

農学 ESP 教育における英語語彙リストの開発

Development of a corpus-based educational word list based on
agricultural semi-popularization articles

熊本県立大学大学院
文学研究科 博士後期課程
英語英米文学専攻

山本 佳代

2023 年 11 月

Abstract

In the context of university English education, many curricula, or parts of them, are developed based on English for Specific Purposes (ESP). The model often used in those cases is English for Academic Purposes (EAP), which is commonly further divided into English for General Academic Purposes (EGAP) and English for Specific Academic Purposes (ESAP). These components are usually sequenced in this order: EGAP, which encompasses generic academic skills and utilizes materials across various disciplines, and ESAP, which focuses on more specialized skills and highly academic materials pertinent to specific disciplines. However, there is room for arguments about this approach, especially for non-English major students in the science disciplines, whether it is worthwhile taking a long time to learn texts and vocabulary in general education courses modeled on EGAP that may not be prominently appealing to their new academic interests in their own specific fields. Furthermore, EGAP, if conducted as described, may not adequately meet the needs of students who are expected to be sufficiently prepared within two years or so to work on research articles in their specific disciplines.

This study aims to design a vocabulary list relevant to learners' specialties and highly correlated with the learners' English proficiency and vocabulary size, and presents an alternative to the common EGAP approach, leading towards ESAP. The proposal suggests, even in the first and second years of university general education, learners can acquire English vocabulary relevant to their specialties by utilizing materials tailored to their English proficiency

levels and rooted in their specific academic disciplines. Specifically, this approach is applied in a scenario at a regional national university in Japan, referred to as “University A”, targeting courses for students of agricultural sciences. The course introduces semi-popularization articles related to the learners’ specialties as reading materials, alongside fundamental vocabulary extracted from the corpus of these articles. The created vocabulary list, “Basic Academic Word List in Agriculture,” is also presented. With these proposals and the vocabulary list, a new ESP approach is suggested for Japanese universities, one that aligns more closely with the specialized needs of learners, rather than transitioning from current EGAP to ESAP.

In Chapter 1, an overview of post-war English education in Japan and ESP education at the tertiary level is provided, along with a brief account of the environment that led the author to undertake this research. The target learners of this research are first and second-year students affiliated with the Faculty of Agriculture at University A, comprising six departments (Agricultural and Environmental Sciences, Forest and Environmental Sciences, Biochemistry and Applied Biosciences, Marine Biology and Environmental Sciences, Animal and Grassland Sciences, Veterinary Sciences). Classes for EFL courses are organized with a mix of students from these various departments. Some of the classes have utilized semi-popularization articles related to agricultural sciences, including those that the author taught.

Chapter 2 provides an overview of the history of ESP, corpus studies and vocabulary lists in ESP, vocabulary acquisition research,

as well as prior research on creating vocabulary lists for the field of agricultural sciences.

For the field of agriculture, an inherently interdisciplinary field, Martínez, Beck, and Panza (2009) compiled a corpus from academic articles in agriculture. They found that out of 570 words in the Coxhead's (2000) Academic Word List (AWL), which was created from a corpus of various academic genres across disciplines, only 92 words appeared in their own specialized corpus. That led them to arguing for the necessity of creating a special word list for agriculture, although they themselves did not make such a list. Muñoz (2015), focusing on corn production in agriculture, created a corpus from texts of a genre called semi-popularization articles, lying between research and popularization articles, and found a limited coverage of AWL within her corpus (6%) and many of what she called high-frequency words in her corpus signaling specialized meanings related to agriculture. These results made her argue for the need to build wordlists from specialized corpora. However, a vocabulary list based on agricultural semi-popularization articles suitable for undergraduate students has not yet been created.

At the university level, English education can be broadly categorized into English for General Purposes (EGP) and English for Specific Purposes (ESP). ESP is primarily considered within the framework of English for Academic Purposes (EAP) at the university level and includes two subcategories: English for General Academic Purposes (EGAP) and English for Specific Academic Purposes (ESAP). As advocated by Dudley-Evans and St Johns (1998), a curriculum that

gradually progresses from EGAP to ESAP is often recommended. In Japan, numerous practices and teaching material developments have occurred based on the curriculum proposed by Tajino and Suiko (2005), who advocate EGAP instruction in university-wide fundamental courses, subsequently connecting it to ESAP instruction in undergraduate and graduate specialized education. In vocabulary learning support, it is common to develop materials incorporating vocabulary lists shared across various academic fields. Coxhead's (2000) AWL is specifically presented as a learning goal that bridges the gap between EGP and ESAP, targeting first-year university students.

However, in the Japanese university system where students are often divided into faculties upon enrollment, the question arises of how well the EGAP or AWL align with the needs of learners in the English curriculum of the fundamental education program.

Basturkmen (2006) attempted to classify the "general or specific" issues in ESP and EAP, introducing the concepts of "wide-angled" and "narrow-angled" approaches. She defines the "wide-angled" approach as ESP/EAP dealing with a "common core" while leaving the specific to the learners themselves and the "narrow-angled" approach as ESP/EAP teaching dealing with the specifics without covering the "common core" thoroughly. The dichotomy that she introduced highlights an alternative approach to the EGAP as the general education curriculum of English teaching. That is, the "narrow-angled" approach to general education level leaves open a possibility that has not been fully discussed but may still be worthwhile to pursue, given

the keen interests of newly enrolled freshmen of many Japanese universities and the shortness of time allowed to develop English proficiency using a wide range of topics only partially including those pertinent to their own majors. One idea is to utilize semi-popularization articles related to learners' specialized fields. The courses and syllabus utilizing this genre are considered suitable for classes, or students who find comprehending academic-level English challenging from the time of enrollment but have new interests in their own fields. The rest of the thesis examines the possibility of implementing this "narrow-angled" approach in the general education curriculum by surveying the needs of learners and stakeholders, compiling a word list from semi-popularization articles, and outlining the implementation of the word list and intensive and extensive reading of semi-popularization articles in classrooms.

Chapter 3 attempts to characterize stakeholders' needs involved in the English education curriculum of a university via surveys. It estimates the gap between the needs and the current state of the learners who are first- and second-year undergraduate students. These results then will constitute the rationale for the design of the word list to be made and the pedagogical plan that makes use of it.

Brown (2016) emphasized the importance of incorporating learners' English proficiency into needs analysis, highlighting its practical relevance. According to Brown, the design of needs analysis for ESP education involves three constraints: situational, stakeholder, and theoretical constraints. Before implementing needs analysis, careful consideration of realistic constraints and feasible approaches

is necessary to ensure acceptance by multiple stakeholders.

The survey incorporates the concept of these constraints and employs multiple analytical methods to conduct a needs analysis. Firstly, situational constraints were addressed by confirming the needs of university English education from the perspective of faculty members in Agriculture (the focus of this study). Subsequently, an investigation was conducted to reveal the current situation of first- and second-year students (enrolled in 2017 and 2018, respectively) majoring in agricultural sciences who were studying in the educational program targeted by this research. Specifically, mock proficiency tests, a questionnaire survey utilizing the CEFR (only for students enrolled in 2018), and vocabulary size tests were conducted. The study also reports on a survey of the students' attitudes toward English learning.

An overview of the university's policies and English curriculum is first provided. University A is actively promoting internationalization and is committed to fostering international exchanges. This is evident from the presence of approximately 300 international students enrolled at all times, showcasing their enthusiasm for international engagement. In the Faculty of Agriculture, the focus of this study, the principles of nurturing an international perspective and cultivating individuals who can contribute to the global society are embedded in the educational objectives. There were active international exchanges among faculty members, and students participated in overseas training programs every year, fostering their international perspectives. Some faculty

members seek advice on vocabulary instruction methods for English or supplementary English lessons before overseas training programs or when delivering English lectures on specialized subjects.

First- and second-year students who enrolled in the Faculty of Agriculture at University A in the academic years 2017 (AY2017) and 2018 (AY2018) with a total capacity of 285 students per year participated in these needs analyses. The university's mandatory English courses are conducted in the first and second years. In the first year, students take two English courses during each semester with one focusing on reading/writing and the other on listening/speaking. In the second year, English courses are offered once a week in both the first and second semesters. The courses for second-year students are designed to facilitate the transition to specialized courses, consisting of an academically oriented course focused on reading/writing to develop academic literacy skills. Additionally, a course centered on speaking and presentation skills is offered either in the first or second semester.

English proficiency was assessed in one class hour of one required English course in January 2018 and January 2019 for the students who enrolled in AY2017 and AY2018, respectively, at the end of their first year. These were conducted as a part of the curriculum's quality assurance and placement test for the next academic years. The data of only those students who gave their consent were included in this study. Respectively, a total of 279 and 275 students from the 2017 and 2018 cohorts consented to the use of their English proficiency test results on the condition of anonymity. The test format was

developed based on the Paper-Based Test (PBT) version of the TOEFL (Test of English as a Foreign Language), with approximately half the number of questions. The test included 67 questions in total, with 23 questions for listening (15 min), 19 for grammar (15 min), and 25 for reading (30 min). Each question was assigned one point, and the total score was calculated. Subsequently, a conversion table based on TOEFL scores was used to estimate the students' proficiency levels.

A questionnaire survey on English proficiency was also conducted as a part of triangulation to obtain a more reasonable estimation of the proficiency of the students who enrolled in AY2017 at the same time as the proficiency test was conducted. We obtained 279 valid, anonymous responses. The survey questionnaire was designed based on the CEFR-J (Tono, 2013) with questions regarding four language skills: listening, reading, interaction (speaking), and writing. The distribution of responses for each skill was examined using statistics and histograms. The mean values for each skill were calculated by assigning dummy variables to the CEFR levels. These mean values were compared with the histograms to check their validity (Dunn, 2020).

The results of the proficiency test showed the following: for the students of AY2017 ($n = 297$), the average score was 420.5 ($SD = 37.17$, minimum = 330, maximum = 523) using the TOEFL PBT scale. For the students of AY2018 ($n = 275$), the average score was 419.5 ($SD = 37.67$, minimum = 340, maximum = 557).

The questionnaire survey results showed that, for listening, the average score was 5.83 ($SD = 2.23$) with a median of 6, corresponding

to the CEFR level of A2.2; for reading, the average score was 6.52 ($SD = 2.04$) with a median of 7, corresponding to B1.1; for interaction (speaking), the average score was 5.73 ($SD = 2.28$) with a median of 6 corresponding to A2.2; and for writing, the average score was 6.14 ($SD = 1.9$) with a median of 6 corresponding to A2.2.

Based on the conversion table of TOEFL ITP (equivalent to PBT) and CEFR provided by the Educational Testing Service (ETS) (2023), the cutoff score for the B1 level in CEFR corresponds to a minimum score of 433 in TOEFL ITP. The average scores of 420.5 (AY2017) and 419.5 (AY2018) obtained in the proficiency tests were slightly below this cutoff score of B1. The obtained TOEFL scores indicated that the overall average proficiency level was lower than but close to B1, namely A2. It conformed to the results of the CEFR survey, which indicated that the average proficiency was A2.2 or B1.1.

Furthermore, there was a relatively wide range of proficiency levels among students with scores of 330–557 using the TOEFL PBT scale. According to the score conversion table provided by ETS, the score range amounts to the CEFR A2 to B2 levels. The SDs of proficiency test scores were around 37–38. Theoretically, approximately 68% of the students were within 383–457 or A2 to B1 levels according to the conversion table.

English vocabulary size was measured on the same groups of students, including 277 first-year students of AY2018 and 266 second-year students of AY2017 in April 2018. The Vocabulary Size Test (VST) developed by Nation and Beglar (2007) was selected for the measurement. The original version of the test was replicated on

Google Forms, which the students answered after consenting to the use of data for this research on the condition of anonymity. There are a monolingual version and a bilingual version of VST, including a Japanese version.

The results showed that the average score for the second-year students (AY2017) was 6458.6 ($SD = 1362.82$), while the average score for the first-year students (AY2018) was 6415.7 ($SD = 1201.70$). These results indicate an average vocabulary size of approximately 6,500 words for both student groups, suggesting that many students possess a vocabulary size of around $6,500 \pm 1,300$ words. In other words, based on the average, the students in question are estimated to have a wide range of vocabulary sizes of 4,000–8,000 words.

Regarding the questionnaire survey for the students' awareness of studying English for their own purpose, it also targeted the same student group, who enrolled in AY2017 (269 students) and AY2018 (261 students), and was conducted within two months of their enrollment. The questionnaires were distributed in paper format, and the participants marked their responses on answer sheets. Measures were taken to ensure the participants' anonymity.

The respondents chose multiple options in answering the questions on the reasons for learning English. The majority of respondents in both 2017 and 2018 indicated that they learned English for general education (AY2017: 69.9%; AY2018: 74.3%). A relatively high number of AY2017 students also indicated that they learned English to get a more competitive edge in their job hunting (27.1%). Many students from both AY2017 and AY2018 also highlighted the

necessity of English in specialized learning and research (AY2017: 26%; AY2018: 25.3%). Other reasons are studying abroad (AY2017: 15.6%; AY2018: 19.2%), the possibility of working abroad in the future (AY2017: 8.2%; AY2018: 9.2%), and pursuing graduate studies (AY2017: 13.8%; AY2018: 11.9%).

To summarize the survey results, the university and the faculty aim to cultivate an international understanding of the students and incorporated ESP or EAP into their foundational education curricula.

In contrast, the average English proficiency of the students was estimated to be CEFR A2.2, with a B1.1 level in reading, indicating a gap between the teachers' needs and the current state of the students. According to Tono (2013), the ability "to extract necessary information and key points from academic articles and materials in one's specialized field without relying on dictionaries" is considered a Can-Do of the B2.2 level, still higher than the average proficiency of agricultural students at University A (B1.1).

Furthermore, the average proficiency levels for listening and speaking were estimated to be at CEFR level A2.2. Though the A2 level is classified as a "basic user" (Council of Europe, 2001), Midorikawa (2013) recommended that even at this level, teachers should strongly commit to nurturing English users, suggesting that speech activities can serve that purpose at this level.

Applying the findings mentioned above to the context of the fundamental curriculum of the university, it is conceivable that reading activities involve the students' locating and reading materials related to their discipline in some way with the support of teachers in

the classroom. As for speaking, activities such as presentations explaining familiar topics related to their majors using visual aids could be implemented. Vocabulary learning support should incorporate terms related to agricultural sciences, which can serve as a scaffolding for these activities.

The average vocabulary size of the students for both AY2017 and AY2018 was approximately 6,500 words, with many learners possessing a vocabulary size of 4,000–8,000 words. This average value indicates the overall vocabulary size of the learners, including low-frequency words, rather than implying that learners know 6,500 words in order of frequency. As a vocabulary size of around 8,000–9,000 words is considered necessary (Nation, 2006), many learners have not been found to have reached this level. This indicated the need for additional vocabulary acquisition, especially for reading activities.

In Chapter 4, the procedure for creating a vocabulary list based on semi-popularization articles and the validation of the vocabulary list were discussed.

The corpus compilation procedure of semi-popularization articles on corn production reported in Muñoz (2015) informed the procedure of this study with much adaptation to the context of University A. The corpus of this study consists of the texts from the following sources: newsletter articles available on the websites of 11 universities in the United States; online articles related to agriculture available from five institutions in English-speaking regions that were international exchange partner schools/institutions of University A

(as of 2017); and articles found on websites, such as *Science Daily* and *Science News for Students*. The texts were collected manually before confirming that all of them have some relevance to the specialized contents of the Faculty of Agriculture of the university. Then, they were classified in terms of their contents into six categories that correspond to the actual departments/subdisciplines of the faculty: Agricultural and Environmental Sciences, Forest and Environmental Sciences, Biochemistry and Applied Biosciences, Marine Biology and Environmental Sciences, Animal and Grassland Sciences, and Veterinary Sciences. The article collection and classification tasks were performed manually by four proficient English speakers, two of whom are doctoral students in agriculture, and the other two are former employees of University A with a good understanding of the university. Prior to the tasks, an explanation of the research objectives and policies regarding article collection and classification were provided by the author. Several inter-rater reliability checks were performed to ensure a 100% agreement in the classification at several points in the process. It resulted in the accumulation of 1,715 articles classified into the six agricultural subfields, consisting of over 1.15 million words (tokens). This corpus, referred to here as the Corpus of Agricultural Semi-popularization Articles (CASA), is intended to specifically be tailored to the needs of the target students and encompasses as diverse a range of disciplines as the actual subfields within the Faculty of Agriculture.

Concerning the lexical features of CASA, an investigation was conducted using Nation's vocabulary list based on BNC/COCA in

increments of 1,000 words to examine the coverage at different levels. The 1,000–3,000 word level, comprising high-frequency words, showed a cumulative coverage of 90.08%. In previous studies, a coverage rate of 95%, meaning that 95% of the words are known, has been suggested as necessary to comprehend English text without relying heavily on supplementary materials (Nation, 2006; Schmitt & Schmitt, 2014). The 95% threshold, considered minimal for reading comprehension, was achieved at the 6,000-word level. The 98% coverage level, essential for becoming an independent reader, was reached at the 19,000-word level. The results indicated that attention should be directed towards acquiring both high-frequency and mid-frequency words when reading semi-popularization articles. The average vocabulary size of University A's target students, 6,500 words ($SD = 1362.8$), indicates that many learners are in a developmental stage where they have acquired a certain proficiency in high-frequency words but are still progressing towards mastering mid-frequency words. Upon comparing the results of CASA's lexical features with the average vocabulary size of students, it is deemed appropriate to develop a program that focuses on learning mid-frequency words incorporating reading activities with semi-popularization articles.

When extracting the necessary vocabulary for the target students based on CASA, the reference corpus comprised three subsections of COCA (written fiction, magazine, newspaper texts). CASA was used as the target corpus, and keyword extraction was conducted using analytical tools, resulting in a total of 6,015 words

(types) being extracted. Among these, the words belonging to the mid-frequency range of 4,000–9,000 words amounted to a total of 721 word families. These 721 keywords were designated as the “Agricultural Academic Word List (AAWL).”

Using the extracted 721 words, an investigation was conducted into the independence and commonality of each academic discipline. Cluster analysis was performed among the sub-corpora using the frequency of occurrence of the 721 words in each sub-discipline corpus. As a result, the Department of Marine Biology and Environmental Sciences formed a cluster independent of other sub-disciplines. The Department of Animal and Grassland Sciences and the Department of Veterinary Sciences formed one cluster, while the Department of Biochemistry and Applied Biosciences and the Department of Forest and Environmental Sciences formed another. Meanwhile, the Department of Agricultural and Environmental Sciences formed a separate single cluster. This cluster analysis revealed distinctive features of the research subjects.

The utility of the created list, AAWL, was confirmed using CASA and an academic corpus in the field of agriculture, and a general English corpus. The coverage of the 721 words in each corpus was as follows: CASA 5.09%, the academic corpus 3.90%, and the general English corpus 0.66%. This suggests that the vocabulary list may be valuable even in the academic context of the field of agriculture. Therefore, it is presumed that this vocabulary list could serve as a bridging tool, assisting students progressing into specialized university courses in understanding academic papers.

In addition, to assess the generalizability of AAWL, a validation corpus was newly created using semi-popularization articles published from 2019–2022. This time frame was chosen because it is temporally distance from CASA’s publication years of 2014–2018, making it suitable for validation purposes. The investigation into the coverage rates of the high-frequency words in the BNC/COCA’s 1,000, 2,000, and 3,000 base-word levels revealed that the coverage rate in the validation corpus (90.61%) were nearly identical to that in CASA (90.08%). The coverage rate of high-frequency words combined with AAWL of 721 words was 94.90%, demonstrating a level of coverage extremely close to 95%.

In Chapter 5, the concluding chapter of the thesis, based on the validation measures outlined above, it was confirmed that AAWL is suitable for learners’ vocabulary sizes and serves as a learning resource that creates opportunities for specialized vocabulary learning. In this study, regarding educational approaches using AAWL, an overview of vocabulary acquisition studies focusing on the effectiveness of incidental learning through free reading, along with estimates of vocabulary acquisition volume, time requirements, and cognitive load, was provided. Additionally, suggestions were made for syllabus design and instructional materials using AAWL. In mixed classes with students from all six departments, it is possible to conduct narrow reading using agricultural texts as teaching materials during class. Additionally, outside of class, students can engage in independent reading activities focused on articles specifically related to their specialized fields. This practice is likely to further enhance

the learners' vocabulary and reading skills in their specific academic areas, thereby preparing them for ESAP. The combination of these activities, along with intentional vocabulary learning using both print and online tools, was proposed as an effective method of "narrow-angled" EAP of the university's general education level.

目次

Abstract	i
目次	xviii
既発表論文一覧	xxii
第1章 はじめに	1
1.1 目的	1
1.2 構成	4
第2章 先行研究の概観	6
2.1 English for Specific Purposes (ESP) の歴史	6
2.2 ESP におけるコーパス研究と語彙リストの作成	11
2.3 語彙習得研究と語彙リストの作成	13
2.3.1 第二言語学習者向けの一般的な語彙リストの作成	13
2.3.2 一般的な学術語彙リストの作成	15
2.3.3 特定分野のための英語語彙リスト	17
2.3.4 分野の中の多様性に着目した語彙リスト	18
2.3.5 学術語彙リストの一般性と個別性	18
2.4 農学分野のための語彙研究	19
2.5 農学語彙リストの作成の必要性和新シラバス	22
第3章 学生のレベルとニーズ分析	25
3.1 大学英語教育のニーズ	27
3.1.1 大学の方針と専門教員からみる学生の英語ニーズ	27
3.1.2 大学のカリキュラムの概要	29
3.2 英語習熟度調査	29
3.2.1 方法—習熟度テストと CEFR-J に基づく質問紙調査	29
3.2.2 結果—習熟度テスト	30

3.2.3 結果—CEFR-Jに基づく質問紙調査	32
3.3 英語語彙サイズ測定	36
3.3.1 Vocabulary Size Test (VST)	37
3.3.2 実施方法	39
3.3.3 結果	39
3.5 学生のニーズ	41
3.5.1 実施方法	41
3.5.2 結果	42
3.6 ニーズに関する考察	43
3.6.1 学生以外のステークホルダーの制約の面からの考察	43
3.6.2 目標と実際の学習者のギャップの面からの考察	43
3.6.3 学生のニーズ	46
3.6.4 基礎教育課程における英語活動と語彙学習支援の方向性について の考察	46
第 4 章 コーパスに基づく農学 semi-popularization 語彙リスト作成	49
4.1 Narrow-angled な ESP アプローチにおける語彙リスト作成の試 み	49
4.1.1 学術分野の多様性へのアプローチ	49
4.1.2 語彙学習論における学習レベルに応じた学習目標としての 語彙リストの作成	50
4.1.3 Narrow Reading という教育的アプローチ	53
4.1.4 学習目標としての semi-popularization 記事の語彙リストの 可能性	54
4.2 コーパス構築と分析方法	57
4.2.1 農学分野 semi-popularization 記事によるコーパス (CASA)	

の構築	58
4.2.2 分析方法 1: CASA の語彙的特徴 (各語彙レベルのカバー率)	63
4.2.3 分析方法 2: CASA の語彙的特徴 (アカデミック共通語彙リス トのカバー率)	66
4.2.4 分析方法 3: CASA のキーワードの抽出と学習目標語彙の選 定	67
4.2.5 分析方法 4: キーワード出現率に基づく下位分野のグルー ピング	69
4.2.6 分析方法 5: 学習目標語彙リストの検証	70
4.3 結果と考察	71
4.3.1 結果と考察 1: CASA の語彙的特徴 (各語彙レベルのカバー 率)	71
4.3.2 結果と考察 2: CASA の語彙的特徴 (アカデミック共通語彙 リストのカバー率)	75
4.3.3 結果と考察 3: CASA のキーワード抽出と学習目標語彙の選 定	79
4.3.4 結果と考察 4: キーワード出現率に基づく下位分野間の比 較	81
4.3.5 結果と考察 5: 学習目標語彙リストの検証	86
第 5 章 本研究の結論と展望	92
5.1 ESP における語彙リストを使った教育アプローチ	92
5.1.1 大学農学英語語彙の特徴	93
5.2 大学農学英語語彙の習得方法	95
5.2.1 偶発的学習による語彙習得の可能性	95
5.2.2 方法	97

5.2.3 結果	98
5.2.4 考察	103
5.2.5 語彙習得に向けたシラバスの提案	104
5.3 研究に関する課題	109
参考文献	113
Appendix A	129
Appendix B	159
Appendix C	231

既発表論文一覧

本論文は、以下の章において、一部既発表論文の成果を基にしており、それらを発展的に改変したものである。

第3章 学生のレベルとニーズ分析

山本佳代・荒木瑞夫（2022）「獣医学生の英語ニーズ－質問紙とインタビュー調査から－」『JAAL in JACET Proceedings, Volume 4』115–122.

第4章 コーパスに基づく英語 semi-popularized 語彙リスト作成

山本佳代（2018）「農学部生用語彙リスト作成に向けたコーパスデザイン」『ESPの研究と実践』12号，41–47.

Yamamoto, K., Araki, T., and Lavin, R. S. (2018). Lexical characterization of semi-popularization articles on agricultural topics. *Proceedings of the 4th Asia Pacific Corpus Linguistics Conference*, 524–528.

山本佳代・リチャード S. レイヴィン（2019）「農学下位分野間の語彙的相互関連性－semi-popularization 記事によるコーパス分析－」『熊本県立大学大学院文学研究科論集』12号，111–123.

第 1 章 はじめに

1.1 目的

日本の大学では、第二次世界大戦後に米国教育使節団によって「一般教育」が導入された。一般教育は、戦前よりあった専門教育課程に接続する形で組み込まれ、それ以来、両者をどのように接合するか、学部と一般教育の実施体制の関係など、長く議論の的となり続けている（吉田, 2013, pp. 1-2）。英語を始めとする語学教育は、一般教育（あるいは教養教育、基礎教育・共通教育）に位置づけられることが多く、かつての語学科目では、文学を専門とする教員が、例えば対象が経済学部の学生であっても、文学テキストを教材に、英語を教えることが少なくなかった（寺内, 2002, p. 22）。教養重視の教育が行われていた。

このような教養重視の教育が行われる中、1950年の全国英語教育研究団体連合会（全英連）の創設、1956年の英語教育協議会（ELEC）の創設など、英語教育改善の動きが次第に高等教育に及んできた。また、1961年に外国語教育メディア学会（LET；当時は語学ラボラトリー学会）、1962年に大学英語教育学会（JACET）が設立されるなど、大学英語教育に正面から取り組む人材が増えていった（小池, 2013）。しかし、1980年にJACETが行った全国調査では、英語教員の英語学習に関する「教養主義」的見方は依然強かったという（寺内, 2000, p. 23）。

大学英語教育において、一般教育と専門課程との関わりを積極的に模索するようになる一つのきっかけとなったのは、1991年の文部省（当時）による大学設置基準の大綱化であった（田地野・水光, 2005,

p. 8)。大学ごとにカリキュラムを組む自由度が高められ、大学英語教育では学部専門教育の視点を取り入れた English for Specific Purposes (ESP; 特定の目的のための英語) が検討・導入され始め (寺内, 2000, p. 10)、大学レベルでの ESP の実践と研究が多く行われた (Bloor・寺内, 2000, p. 33-38)。

その後、文部科学省による「『英語が使える日本人』育成のための戦略構想」(2002年)を経て、英語カリキュラムの質保証や2017年頃から始まった外部民間試験の大学入試への導入の議論の高まりなど、英語カリキュラムは、一般的な英語能力の基準に関してその内容を対応するよう求められる流れが強まった。大学全体で一般教育と専門教育の接合が度々改訂されるように (吉田, 2013)、大学の英語教育においても同様に、特に英語を専門としない学生を対象とする英語教育のカリキュラムも、専門課程との関りも変化してきている。

そのような流れの中で、筆者の勤務する地方国立大学では (以下、A大学とする)、2014年度に大学カリキュラム全体の改革がなされ、基礎教育課程 (それまでは共通教育課程と呼ばれた) と専門教育課程が、これまでの2年次と3年次の境ではっきり分かれる形から、両者がそれぞれに入り込む形に変更された。

英語教育に関しては、基礎教育課程の科目担当者が、それまでの教育文化学部 (当時) の教員から、新たに設置された「語学教育センター」の教員に代わり、理系学部である工学部・農学部の基礎教育に関してカリキュラムの実質的な運営に携わることになった。新カリキュラムの英語科目は、English for Specific Purposes (ESP) を標語に、(a) 学部ごとのクラス編成とし、(b) それぞれの専門に関連した内容を授業でできるだけ扱うようになった。

筆者は語学教育センター所属の教員として、英語教育を行ってきた。

当初、センターの教員は、工学部・農学部の両学部のクラスを担当していたが、両分野の各科目・レベルに応じた教材作成が非効率であったことや、非常勤講師との連携に困難が生じたことから、専任教員を工学部担当・農学部担当にそれぞれ振り分けることになった。このような状況の中、筆者は農学部を主に担当することとなった。

A 大学農学部は 6 学科(植物生産環境科学科、森林緑地環境科学科、応用生物科学科、海洋生物環境学科、畜産草地科学科、獣医学科) から成り、基礎教育課程の英語科目は 1 年生 2 科目、2 年生 2 科目の合計 4 科目で編成され、全て必修科目となっている。1 年生は、Reading/Writing 科目と Speaking/Listening 科目がそれぞれ週 1 回、通年で実施される。2 年生は学術英語基礎と専門コミュニケーション英語の 2 科目で構成され、学生は前期に 1 科目(週に 1 回)、後期に 1 科目(週に 1 回)を受講し、両方の科目の単位を取得することとなっている。

基礎教育課程の英語科目では、3 年次から専門で英語が使えることを目標に、1 年次は英語の基礎力育成を、そして 2 年次の専門英語基礎では学術論文を読む基礎づくり、専門コミュニケーション英語では、専門に関連のある内容を発信する力の育成を行っている。両科目とも、クラス内にリアルなグローバル空間を創り、海外の大学と交流を行ったり留学生とのプレゼンテーションやディスカッションを行ったりしている(山本, 2018, 2020, 2021a, 2021b; 山本・荒木, 2018)。

このように、2 年次では専門にスムーズにつなげる英語教育カリキュラムを設定しているが、1 年次の授業とより緊密に連携することで、専門分野の学術論文の読解、専門に関連するプレゼンテーションへの橋渡しをより効果的に実現できるはずである。ただ、一般的な学生は、高校の教科書(一般英語)、センター試験対策などを通して一般英語を

学習し、入学してくる。いきなり英語で書かれた専門の教材論文や教科書で授業を行うことは困難である。つまり、入学直後から専門の教材や教科書を用いた EAP (English for Academic Purposes) を行うことは難しい。また特に、農学分野に特化した大学生向け教科書は現状ではほとんどない。教科書は採算のとれるものが出版されるという冷徹な現実がある。

筆者はこれまで、1年次の Reading/Writing 科目の授業の一環として、semi-popularization 記事のリーディング活動を実施してきた。彼らに自身の専門に関する内容の記事を選ばせ、語注を付けて、クラスメンバーと読み合う、というものである。Semi-popularization 記事の内容は専門的すぎず、農学部であれば学科が異なる学生にも理解可能である。また、彼らが専攻する学部の学習内容に合っているため、知的好奇心を満たす記事内容となっている。

彼らが記事の読解に困難を感じることなく、専門に対して持っている新鮮な関心とともに、それらの記事をより楽しんで読めるようになるには何を補強すればよいのだろうか。このような疑問が発端となった本研究は、読解において最も基本とされる語彙に着目し、彼らのこれまでの英語学習や現在の状況を概観し、将来の英語使用場面（またはディスコースコミュニティ）に対応できるよう、ESP (English for Specific Purposes) 教育理論をベースに、農学分野を専攻する日本の大学生のための語彙リスト作成を試みた。

1.2 構成

本論は次の構成となっている。この第 1 章の後、第 2 章では、先行

研究を概観する。まず、ESPにおけるコーパス研究と語彙リスト作成の歴史、語彙習得研究、農学分野の語彙リストの状況について記し、最後に日本の大学英語教育における農学語彙リストの必要性とアプローチ案について述べる。第3章では、本研究の対象となる学習者とそれ以外のステークホルダーのニーズについて行った調査を報告する。具体的には、学習者が所属するA大学の教育方針ならびに学部・学科の活動、学習者の英語習熟度調査結果、学習者の語彙サイズ調査結果、学習者の英語学習に関する動機調査の結果からニーズを概観する。第4章では、語彙リスト作成について、semi-popularization記事を用いたコーパス作成手順、語彙抽出方法を述べ、完成した語彙リストの特徴とその有用性の検証結果について記す。この章は一部、山本(2018)、山本・レイヴィン(2019)、Yamamoto et al. (2018, 2020)を改訂した内容が掲載されている。第5章では、作成した語彙リストを教育の場面で用いる可能性について、偶発的学習による語彙習得の検証を基に述べる。

第 2 章 先行研究の概観

かつての教養主義的傾向が強かった大学英語教育の時代を経て、1991 年の「大学設置基準の大綱化」が一つの契機となり、筆者の所属する A 大学も含めて、日本の大学で ESP の導入が促進されてきている。しかし、その実態は本格的なカリキュラム改編から単なる科目名に留まるものまで、ばらつきがあるともいわれる（深山他, 2000, p. 10）。本章では、はじめに ESP の変遷を概観し、現在の日本の大学英語教育と ESP の位置づけの確認を行う。また、一般的な語彙リスト、一般的な学術語彙リスト、そして特定分野のための語彙リストから代表的なものを取り上げ、農学分野の語彙リストの必要性について検討する。最後に ESP の個別性に関する 2 つの方向性としての *wide-angled approach* と *narrow-angled approach* (Basturkmen, 2006) を現在の日本の大学における英語教育の流れに置き換えて、新たなアプローチの必要性について提案を行う。

2.1 English for Specific Purposes (ESP) の歴史

English for Specific Purposes (ESP) という分野が始まった時期は諸説あるが (Dudley-Evans & St Johns, 1998, 寺内他, 2010)、同分野の代表的なジャーナル *English for Specific Purposes* 誌の前身 *The ESP Journal* 誌が創刊された 1980 年を一つのターニング・ポイントと考えることができるだろう。そもそも第二次大戦後の旧英連邦諸国でイギリス本国の教科書が不向きであるという気づきから端を発した動きが、学習者を特定しない一般英語 (English for General Purposes, EGP)

から、特定の英語学習者のニーズを第一にカリキュラムを組む考え方への動きとして広がり、English for Specific Purposes という分野を生むに至った（深山他, 2000）。

1980年のESP Journal誌創刊までにいたる時期（1960–1980年代）には、レジスター分析（register analysis）が盛んに行われ、それに基づいた教材が多く作成された（Dudley-Evans & St Johns, 1998, pp. 21–22; Barber, 1962/1985）。人々は様々な社会的な場面において、言葉による表現を使い分ける。それらの場面ごとの言葉の使われ方（linguistic repertoire）をレジスターと呼ぶ（Agha, 2001, p. 212）。当時は主に科学英語のレジスターの統計的研究に基づいて選ばれた文法・語彙項目の練習教材が、難しい専門のリーディング素材とともに掲載された学習教材が作成された。しかし、それらの文法と語彙は限られており、ディスコースやコミュニケーションなどでの実際の使用との関連が希薄であった。また、各章の冒頭に専門の長い読解文章で始めることが、それらの学習教材の慣行となっていたため、使いにくいものだったという（Dudley-Evans & St John, 1998, pp. 21–22）。

その後、なぜ話者は特定の語句・表現を使うのかというディスコースの観点から、科学分野で用いられる言語を分析する研究が現れた（Dudley-Evans & St John, 1998, p. 22）。例えば Lackstrom, Selinker, and Trimble（1972/1985）は、科学分野において、文という単位を超えた語句の機能（レトリック）について言及した（Lackstrom, Selinker, & Trimble, 1972/1985, p. 61）。レジスター分析では、当時としては先進的な統計的手法をとり入れた詳細な言語の特徴づけがなされたものの、記述的（descriptive）であることを超えなかった。一方、Lackstrom, Selinker, and Trimble（1972/1985）の分析は、話し手または書き手が特定の文法項目を選択する背後にある理由に焦点を当て、話し手のレト

リツクの考慮を捉える説明的 (explanatory) な力を持っていたと Swales (1985) は評している (Swales, 1985, p. 59)。言い換えれば、分析において、言語の形式から使用へのシフトが行われたのである (Dudley-Evans & St Johns, 1998, p. 22)。また、それらを反映した教材は、準専門語 (semi-technical vocabulary) や学習者にとって興味深いリーディング素材も含まれ、人気を博したという (Dudley-Evans & St John, 1998, p. 23)。

このような言語学的分析と教材作成が行われる一方で、学習者その他のステークホルダーの「ニーズ」に大きな注意が払われた。Munby (1978) は言語使用の目的に基づいてニーズを洗い出すことの必要性を主張した。そのころ増えつつあったディスコースやレトリック的な言語使用に着目した言語分析を補完する形で、彼は ESP における学習者を中心とする「ニーズ」の重要性を指摘した (Munby, 1978 p. 32)。また Hutchinson and Waters (1987) は、英語教育カリキュラムとしての ESP がどのようにデザインされるべきかについて、実践的なアプローチを提示したが、彼らも Munby (1978) 同様、学習者のニーズを中心に据えた (Hutchinson & Waters, 1987, pp. 53-63)。彼らによれば ESP とは英語コースのデザインについての 1 つのアプローチであり、さらにそれが「特定の学習者たちがなぜ英語を学ぶ必要があるのか」という問いから出発するものであると定義した (Hutchinson & Waters, 1987, p. 53)。

そして Swales (1990) は、ディスコースとニーズの考えを推し進め、「ジャンル分析 (genre analysis)」を体系的に提示した。Swales (1990) は、自身の理論を提示するにあたり、ディスコース・コミュニティ (discourse community)、ジャンル (genre)、タスク (task) の 3 つのキーワードを強調した (pp. 9-10)。まず学習者の社会的側面に着目し、

学習者がディスコース・コミュニティ（例えばある特定の学術分野（discipline））に新たに参加していく過程の一部として英語学習を捉えた。ディスコース・コミュニティはその名前が示唆するように参加者の言語活動によって機能する集団である（pp. 24-27）。その集団では目的を共有し、様々な種類のコミュニケーションイベントを行うが、これらのイベントのことをジャンルという（p. 58）。ジャンルを使いこなせるよう学習者のディスコース・コミュニティへの参加を英語学習の観点から支援するのが ESP であり（あるいは Swales の場合は特に English for Academic Purposes (EAP))、Swales (1990) は、その教育方法としてタスクが有効であるとする立場を提示した（pp. 73-82）。

EAP では、Swales (1990) らに始まる理論・概念をもとに、様々な学術分野や多様な学術的ジャンルの研究がなされた（Swales, 2004; Hyland, 2000/2004; Hyland & Shaw, 2016）。Hyland (2000/2004) は分子生物学や磁気物理学など「純粋科学 (pure science)」と呼ばれているものから、機械工学や電子工学など「応用科学 (applied sciences)」と呼ばれているものまで、社会科学も含めて計 8 つの学術分野における研究論文、書評、レター、アブストラクト、教科書の 5 つのジャンルの分野ごとの違いを記述・分析した（Hyland, 2000/2004, pp. xi-xii）。そこから見えてきたのは、語彙やディスコースの特徴がジャンルごとに異なるだけでなく、学術分野間でも大きく異なるという事実だった（Hyland, 2000/2004, 2012）。そのような研究結果から導かれる教育的示唆として、Hyland (2002) は教育面においても、出来る限り分野の個別性 (specificity) を観察し、その特徴を教えるべきであると主張している。

ESP が様々な職業や専門分野で実践されるにともない、教育面でどこまで個別性を追求させるべきかという問題も議論されている

(Basturkmen, 2006)。Basturkmen(2006)は個別性を、共通部分(common core)を教えた後、実際の個別領域への適用は学習者に委ねる“wide-angled”なアプローチと、あえて個別領域にターゲットを絞り込む“narrow-angled”なアプローチの2つの傾向にまとめている(pp. 15-28)。これは、Dudley-Evans and St John (1998)などが紹介した、「一般学術目的のための英語(English for General Academic Purposes, EGAP)」と「特定学術目的のための英語(English for Specific Academic Purposes, ESAP)」の区分と似ているが、必ずしもそうとは言えない。Dudley-Evans and St John (1998)は、ESAPは「EGAPで学ぶスキルと学習者の個別専門分野を統合する」教育と位置付けているように(p. 41)、EGAPを前提としてESAPがあるという立場をとっていると考えられる。EGAPを行うということは、その段階では、基本的にはBasturkmen (2006)のいう“wide-angled”なアプローチをとっていると考えられる。その一方で、Hyland (2002)は、EGAP不要論ともいうべき立場であり、つまり、Basturkmen (2006)の言う“wide-angled”なアプローチがそもそも不要であり、最初から“narrow-angled”なアプローチを行うべきという考え方である。

日本の大学英語教育においては、文部省(当時)の2000年の「大学設置基準の大綱化」が多くの大学による新学部設置を促した。その結果、学部を単位とした英語教育が多く試みられることになり、そのカリキュラム作成に際してESPまたはEAPの議論が多く参照された(田地野・水光, 2005, pp. 8-9; 寺内他, 2010, p. 147-156)。Dudley-Evans and St John (1998)らの整理もふまえて、田地野・水光(2005)は、「(日本の)大学英語教育は一般的にはEAPを目指すものと思われる」とし、日本の大学英語教育におけるEAPの構成要素として、EGAPとESAPを「連続的に規定する」ことを提案した(田地野・水光, 2005, p.

10)。言い換えると、EGAP を、EGP (English for General Purposes) すなわち高校英語と ESAP をつなぐ「通過点」、と位置づけている (p. 11)。これは田地野・水光 (2005) が認めているように、Dudley-Evans and St John (1998) の EGAP の次に ESAP を行う立場である。Basturkmen (2006) の表現で言えば “wide-angled” なアプローチを経てから “narrow-angled” なアプローチを行うという考え方である。この考え方は、京都大学などで体系だった実践を生み出しているが (田地野, 2010)、必ずしも大学英語教育カリキュラムの共通枠組となっているわけではない。しかし、田地野・水光 (2005) とは異なる選択肢としての Hyland (2002) の示す方向性、または Basturkmen (2006) の区分でいう “wide-angled” なアプローチを経ずに、“narrow-angled” なアプローチを行うことの是非について、日本の大学英語教育での議論はほとんど見られない。

2.2 ESP におけるコーパス研究と語彙リストの作成

コーパスとは、(1) 書き言葉や話し言葉などの現実の言語を、(2) 大規模に、(3) 基準に沿って網羅的・代表的に収集し、(4) コンピュータ上で処理できるデータとして保存し、(5) 言語研究に使用するものである (石川, 2012, p.13)。コーパスと ESP の関係は古く、1960 年代にさかのぼる。1960 年代初期に Ferguson、Halliday、Leech、Crystal 等によってレジスター、ジャンル、スタイルの研究が始まり (Biber et al., 1994, p. 179)、1980 年代後期にコーパスを用いたレジスター分析、そして複数の変数を用いてレジスターの特徴を数値で概観する多次元分析が行われるようになった (Biber, 1995)。Biber の研究は、ニュ

ース記事、小説、学術論文といった文章のジャンルや、話し言葉と書き言葉などの言葉の産出モード、あるいは医学や社会科学、人文科学といった学術分野など、それらを「レジスター」とみなして、レジスターごとのサブコーパスを収集した上で比較を行い、各レジスターの文法・語彙的特徴づけを行った。しかしながら、研究の焦点はレジスターの記述と分析にあり、語彙の分布と一つ一つ語彙の使用について調べ、語彙教材を作成することを意図するものではなかった。

ディスコースに着目するジャンル分析を提唱した J. Swales は、彼のジャンル分析とコーパス言語学の言語に対するアプローチの関係は相反するものがあるとしながらも、教育につながる一定の有用性を認めている (Swales, 2004, p. 258)。本人もその製作に中心に関わった Michigan Corpus of Academic Spoken English (MICASE) や Michigan Corpus of Upper-Level Student Papers (MICUSP) を用いて、ジャンルの指導に関わる指導に役立てていると報告している (Swales, 2004, pp. 253-257; Swales and Feak, 2012, p. x)。同じ ESP 研究者である Hyland (2012) も、ディスコースに現れる書き手のアイデンティティの分析において、コーパス言語学の頻度・コンコーダンス・キーワードの考え方の有用性を主張している (Hyland, 2004, p. xi, p. 179; 2012, pp. 59-70)。

このように ESP 研究者がコーパスを仮説検証の手段として使用する一方で、コーパス言語学とその方法論は Cheng、Sinclair らによるコーパス駆動型 (corpus-driven) 研究とともに発展してきた (Cheng, 2012; Sinclair, 1991)。彼らのコーパス言語学の方法論は、既成の文法や品詞の枠組みよりも、頻度に基づく語彙のパターンに焦点が当てられ、ボトムアップ的な言語の使用に基盤を置く言語観と親和性があった (石川, 2012; Sinclair, 1991; Ellis, 2002)。そのため、第二言語の学習にお

いても、語の使用に重きが置かれ、より多く目標言語の語句に触れることが効果的な語彙学習になると考えられた (Ellis, 2002)。こうした語彙頻度の重視により、学習者向けの語彙リストが盛んに作られた。ESP においては、特定の分野の語彙リスト作成が行われる契機となった。

2.3 語彙習得研究と語彙リストの作成

2.3.1 第二言語学習者向けの一般的な語彙リストの作成

英語教育で語彙を教材に取り入れることは早くから試みられていた。古くは 16 世紀半ばに旅行や商業向けにヨーロッパで作られたスペイン語と英語の二言語対照会話マニュアルの巻末に語彙リストが付けられていたという (Howatt, 2004, pp. 14-15)。しかし、体系的な方法で第二言語学習者を念頭においた語彙リストが作られたのは 20 世紀に入ってからだった。体系的に英語の語彙調査を正確に行ったのは Eldridge (1911) が最初だと言われているが (中条, 2015)、コーパスによる教育語彙表の作成は、Thorndike and Lorge (1944) が紙媒体で集めたテキストから作成した 3 万語の語彙頻度表にさかのぼるとも言われている (投野, 2015)。そして英語で最も広く使われている、すなわち一般語の中でも基本となる語のリストとして、1953 年に Michael West が作成した The General Service List (GSL) が登場する (West, 1953)。当時の規模としては大きな約 500 万語から成るコーパスを作成後、頻度や学び易さ、意味概念としてよく使うものであるかという点や (coverage of useful concepts)、文体レベルを考慮した上で、英語学習者に必要な 2,000 語 (word families) を抽出した (Coxhead,

2000, p. 213)。この語彙リストは教材作成で使用され、Longman、Macmillan、Cambridge University Press といった出版社から多数の語学学習教科書が出版された (Nation, 1990, p. 23)。

しかしながら、GSL は、外国語として英語を学ぶ学習者に向けた「一般的な用途 (General Service)」として作成されたものの、その後コーパスの古さやサイズ、単語を構成する明確な定義が不明といった批判や議論が行われるようになった (Browne, 2014 p. 11)。それらの点をふまえて、Browne, Culligan, and Phillips は、第二言語語彙研究の第一人者である I. S. P. Nation をアドバイザーとして招き GSL を更新させ、約 2,800 語 (lemmas) から成る New General Service List (NGSL) を発表した (Browne, 2013, 2014)。彼らは、コーパスの規模を拡大し (2 億 7,300 万語)、英語学習者向けに、少ない単語数で多くのカバー率を持つリストの作成を試みた。そして、2,818 語 (lemmas) のリストを発表した。データとなるコーパスは、イギリス英語とアメリカ英語の書き言葉と話し言葉で構成されていた既存の Cambridge English Corpus (CEC) と Cambridge Learner Corpus を使用した。データとして使用した CEC を用いて、GSL と NGSL のカバー率を比較したところ、GSL は 84.24%、NGSL は 90.34% と、NGSL は GSL を約 6% 上回っていた。彼らが作成した NGSL (2,818 lemmas) の語数が、GSL (3,623 lemmas) より少ないにもかかわらずカバー率が高かったことから、NGSL の有用性を主張している (Browne, 2014)。また偶然にも同時期に作成された Brezina らの 2,130 語 (lemmas) から成る New General Service List (Brezina & Gablasova, 2013) (Browne らと同名) とのカバー率比較も行い、現代科学分野など複数の分野において Browne らの NGSL よりもカバー率が低いことを示し、Browne らが作成した NGSL の優位性を主張している (Browne, 2014, p. 7)。

2.3.2 一般的な学術語彙リストの作成

Coxhead(2000)は、学術分野の共通語として単語家族(word family)換算による570語の一般的な学術語彙リスト(Academic Word List 以下AWL)を作成した。AWLは芸術、商学、法学、科学の4分野の様々な学術レジスターの学術論文、学術雑誌、教科書等、その他既成のコーパスから成るAcademic Corpus(合計3,513,330語(tokens);各分野は約875,000語(tokens))を作成後、抽出された。Coxheadは、このAcademic Corpusとほぼ同等と見なす別のコーパスでもAWL570語のカバー率を算出し、West(1953)のGSLと併せると、AWLは学術コーパスの約86%を占めると報告している。その比率の高さから、研究分野に関係なくEAP(English for Academic Purposes)教育に役立つものだと述べている(Coxhead, 2000, p.213)。

当時、University Word List(UWL)(Xue & Nation, 1984)が、大学生や大学院生向けの教材に使われていたが、その語彙の選択方法に改善の余地のあったことから、AWLはその改良版としてコーパス言語学の技術・方法論のもとで作成された(Coxhead, 2000)。その後、AWLのような、一般英語と学術英語の間を埋める語彙の存在やその特定の試みは他でも数多く試みられ、様々な名称が用いられている。例えば、General Academic Vocabulary(Hiebert & Lubliner, 2008)、Specialized words(Fisher & Frey, 2008)、Academic word(Coxhead, 2000)、University language(Biber, 2006)などである。日本人研究者の間でも開発が行われ、General Academic Vocabulary(田地野・水光, 2005)、準専門語彙(石川・小山, 2005)、共通準専門語彙(中島, 2011)などの用語が用いられている。これらは広範な学術資料で頻繁かつ均一に出現する語を指し(Coxhead, 2000, p.218)、またそれらをリストアップしようとする試みである。

Coxhead (2000) の AWL 発表以降、その頻度やカバー率、コーパスなど様々な角度からの検証が行われているが、発表の 13 年後に Browne, Culligan, and Phillips(2013)が New Academic Word List(NAWL)を作成・公開した。学術雑誌、ノンフィクション、学生のエッセイ、学術論文、話し言葉 (Michigan Corpus of Academic Spoken English、British Academic Spoken English)、学術教科書から成る 28 億 8,000 万語の大規模な学術コーパスから 936 語 (lemmas) を選出した一般学術語彙リストである。AWL の語彙が GSL の語彙との重複を避けているのと同様に、NAWL の語彙も Browne ら (Browne et al., 2013) の NGSL と重複しないよう作成されている。NGSL と NAWL を合わせた語は、彼らが作成した学術コーパスの単語を 92%カバーすると報告している。NAWL は、AWL よりも新しく、より膨大なコーパスで作成されていること、またペアとなる一般目的の英語リストの作成年代を含めた場合、GSL が 1953 年に作成されたものであることから、より現在の言語使用を反映したリストであることが評価されている。

しかし一般的な学術語彙の抽出が行われる一方で、そのような一般性に関して疑義を呈する考えもある。Hyland and Tse (2007) は、その立場の代表的な議論である。彼らは、AWL が EAP と一般英語 (General English) を区別する大規模な調査であることを評価しながらも、分野によってカバー率に差があることや使用しない語が多く含まれていることを調査し、分野共通の語彙リストになり得ていないことを指摘した。また、分野によって特定の意味を持つ語や使用例を挙げ (“process”、“analyze”、“consist”、“volume”など)、単語の選択、コロケーション、定型句を含め、それぞれの分野で使用方法が異なること提示し、一般的な語彙リストでは学習者に誤解を与えてしまうと異を唱えた。また語彙とともに、分野固有のレトリックが存在するのだから、

学習者は彼らの専門分野の語やレトリックを集中的に学ぶことが望ましいという考えである。

2.3.3 特定分野のための英語語彙リスト

K. Hyland に準ずる形で、一般的な学術語彙リストの試みとは別に、ある特定の分野や学習者のグループを対象に、特殊な目的のための英語語彙リストの試みもまた多く行われている。工学分野では、Ward (2009) がタイの工科大学の 5 学科 (科学、土木、電気、工業、機械) の教科書からランダムにページを選び、Engineering Corpus (約 27 万語 (tokens)) を作成した。様々な工学分野を適度に包括し、バランス良く、対象学生のニーズに合っていることを強調している。選出した工学語彙 299 語 (types) は、Corson (1997) の研究を踏まえて対象学生の母語がラテン語系でないこと、また語彙と読解の困難を抱えていることからタイプ換算を用いている。

医学分野では、Wang, Liang, and Ge (2008) が学術論文をデータベースに医学学術語彙リスト (Medical Academic Word List, MAWL) を作成した。2000 年から 2006 年に出版された医学の 32 の下位分野から学術論文 288 本 (1,093,011 語 (tokens)) を集め、コーパスとした。語彙リストには 623 語 (word families) が選出された。基本形よりも派生形が頻出する傾向が見られたが、学習者が基本的な単語構成を理解できていれば、派生語の学習に時間を割く必要はないとしている。AWL の 570 語には、623 語中、342 語 (54.90%) しか含まれておらず、より限定された学問分野に基づく語彙リストが必要であると主張した。

看護分野では、Yang (2015) が看護系大学院生の学術論文の読み書きの向上を目指し、1,006,934 語 (tokens) から成る Nursing Research

Articles Corpus を構築し、看護系学術語彙リスト (Nursing Academic Word List, NAWL) を作成した。コーパスは看護系電子ジャーナルから 21 の領域にわたる 252 研究論文によって構成された。その学術語彙リストは 676 語 (word families) から成るが、AWL のリスト中 378 語 (55.92%) しか AWL との重複がなく、医学学術語彙リスト (MAWL) を作成した Wang ら (2008) の 54.90% を引き合いに、AWL では健康科学分野である医学と看護の語彙カバー率が低いとした。このことから、より特定化した分野別学術語彙リスト開発が必要であると結論付けた。

2.3.4 分野の中の多様性に着目した語彙リスト

また、より個別性を重視する場合、学術分野の内部の多様性にも注意を払う立場が出てくるのは必然である。ある学術分野の下位分野の語彙についての特徴を洗い出した研究として Gilmore and Millar (2018) がある。彼らは土木工学 (civil engineering) の教授法的に価値のあるキーワードを特定することを目的に、研究論文のコーパスからキーワード分析を行った。土木工学の 11 の下位分野はそれぞれ、顕著な異質性を示し、コーパスが教授法的に有用であるためには、どれくらい特定のべきか、という課題を提示するものだった。

2.3.5 学術語彙リストの一般性と個別性

英語教育において、GSL (West, 1953) あるいは NGSL (Browne, 2014) のような一般的語彙リストと、大学などの高等教育機関などの学習目標としての学術目的の語彙リストを分けることについては多くの論者が一致している。しかし、学術目的の語彙リストに関して、AWL (Coxhead, 2000) のような一般的な語彙リストが教授法的に有用であ

るかについては、意見が分かれている (Hyland & Tse, 2007; Coxhead, 2013)。Coxhead (2013) が指摘するように、この問題は、それらの語彙リストを用いてどのような ESP の教育を行うかという議論に依存する。すなわち、Basturkmen (2006) のいう “wide-angled” な ESP 教育を行うならば AWL に教授法的な有用性が高まるが、“narrow-angled” な ESP 教育を行う場合には AWL の教育的関連性は低くなり、より特定分野にターゲットを定めた語彙リストの教授的関連性が高まるはずである。

Gilmore and Millar (2018) が土木工学分野の語彙リスト作成の際に前提としたのは、第一著者 (Gilmore 氏) が所属する高等教育機関の土木工学科を構成する複数の下位組織 (下位分野) だった。農学分野の場合は、農学が本質的に学際的な学術領域であり (全国農学系学部長会議, 2002)、組織としての大学の農学部において「学際的」「分野横断的」などの特徴を持つことが多い (東京大学, n.d.)。つまり、農学分野の語彙リストを作る場合も、Gilmore and Millar (2018) が試みたような、複数の下位分野に対応するコーパスデザインが適切であると考えられる。下位分野間の語彙的共通性と差異を明らかにしつつ、Hyland and Tse (2007) が指摘する分野の個別性を十分に考慮することが必要である。

2.4 農学分野のための語彙研究

農学分野の語彙に関する研究に、English for Specific Purposes 誌に 2 件の報告がある。農学分野の学術論文をコーパス化し、AWL に含まれる語を特定し、その語彙リストの特徴とカバー率を AWL/GSL と比

較した Martínez, Beck, and Panza (2009) と、農学分野の中のトウモロコシ生産に絞り、一般英語と専門英語の間に位置するテキストをコーパス化し、その語彙リストのカバー率を AWL/GSL と比較した Muñoz (2015) である。

Martínez et al. (2009) は、Science Citation Index (SCI) Report で “agriculture” に分類されているジャーナルにおいて 2000–2003 年に出版された農学分野の学術論文 218 本から成る 826,416 語 (tokens) のコーパス (以下 AgroCorpus) を作成した。その中で GSL (West, 1953) と AWL (Coxhead, 2000) のリストとマッチする語の単語家族 (word family) のリストを構築し、それらを分析対象とした。具体的には、AgroCorpus における、AWL や GSL に含まれる語の頻度、カバー率、分布、意味を調査し、AWL のカバー率が低いこと (9.06%) や AWL に農学分野で特殊な意味を持つ語が含まれること (e.g., culture, strategy)、GSL の中に学術的意味を持つ語彙があること (e.g., effect, control, use) などを明らかにした。これらは農学分野の語彙の特殊性を明らかにすると同時に、学習者の個別のコンテキストを考慮して語彙を導入すべきであるとする Hyland (2002, 2006) の主張をサポートするものであると結論づけた。これらの分析結果から、特定の研究分野のレトリックを表現するために必要な、分野別の学術単語リスト開発の重要性を言及しているが、作成には至っていない (Martínez et al., 2009, p. 193)。

Muñoz (2015) は、専門語彙リストの資料となるような研究論文と、一般英語 (General English) の資料と見なされることの多い新聞記事などの “popularization articles” の中間のジャンル (genre) として、“semi-popularization articles” というジャンル (Ciapuscio, 2003) に着目し、その農学関連記事からコーパスを作成し、semi-popularization 記

事で使用される語彙の特徴を明らかにした。Muñoz (2015) は、自身が所属するアルゼンチンの大学で、学部生向けの多くの ESP 読解コースにおいて、“semi-popularization articles”が教材として用いられること、そして、一般英語とより専門的な文章とのギャップを埋めるのに役立つジャンルであることを、実践による経験から研究対象として用いた (Muñoz, 2015, p. 27)。コーパス作成の言語資料には、アメリカ合衆国の複数の農学部が発行するニューズレターから、トウモロコシ生産に関する記事のみを収集した。学際的な農学分野であるにもかかわらず、分野をトウモロコシ生産に限定した理由として、トウモロコシ生産の記事が農学分野をある程度代表していること、そして、農業分野の一つの下位領域に焦点を当てることによる文脈の特殊性が、意味論的および語用論的な分析に適していたことを挙げている。このような理由によってトウモロコシ生産に限定された合計 700 の記事、455,366 語 (tokens) のコーパスを用いて、semi-popularization 記事で使用される語彙の種類を明らかにした。分析では、GSL (West, 1953) や AWL (Coxhead, 2000) などのカバー率の算出や、専門用語・非専門用語の分類が行われ、多くの高頻出語が専門用語、非専門用語に関係なく、農学に直接つながる語であると指摘した。加えて、この研究で用いたコーパスと Martínez et al. (2009) の農学学術誌コーパスそれぞれに含まれる AWL の語彙の違いやコンコード分析を行い、semi-popularization 記事が、特に学部で行われる ESP 読解クラスにおいて、重要な教育的意味合いを有する単語リストとなる可能性に言及した (Muñoz, 2015, p. 29)。しかし、農学分野 semi-popularization 記事コーパスに基づく語彙リストの作成は行っていない。

2.5 農学語彙リストの作成の必要性和新シラバス

Martínez et al. (2009) や Muñoz (2015) は、農学分野などの個別分野に特有の英語教育用の語彙リストは、対象となる学習者の所属する領域や学習者の習熟度レベルなどにより即したテキストから作られるべきであることを示唆している (Martínez et al., 2009, p. 193; Muñoz, 2015 p. 29)。そして彼女たちは、GSL や AWL などの、一般的に「高頻度」とされている語群に、複数の学術領域に生じる語が相対的に多いとしても、個々の学術領域または特定の分野において、それらの語が領域や分野固有の意味論的・語用論的特徴を持つことを示唆している。そして学習者の固有の属性に、教材やカリキュラムの焦点を当てることは、ESP の論者の多くが指摘するように学習者の動機づけや自己肯定感の充実に大きく寄与する可能性があると主張している (Hyland, 2002; Martínez et al., 2009, p. 193)。

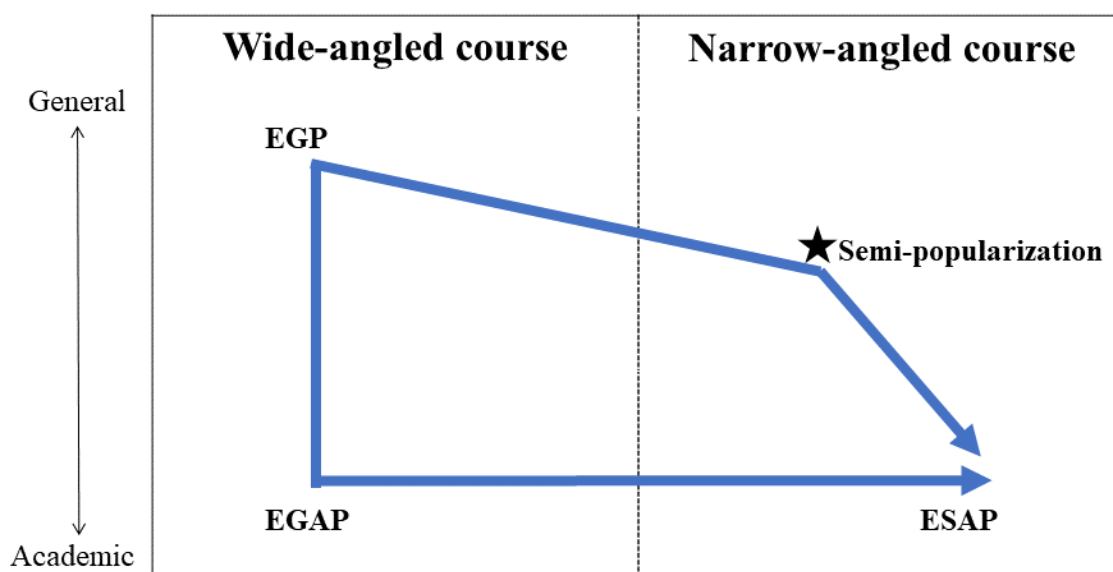
田地野・水光 (2005) のように日本の大学の学部教育カリキュラムの前半で EGAP を行う場合、学生の専門性は教材等に十分反映されず、学部の前半が終わる段階になって、ようやく専門の英語に触れることになるだろう。多くの大学の学部教育カリキュラムでは、学生は入学した時点ですでに特定の分野を選んで入ってくるにもかかわらず、英語に関して、1・2年の共通教育(基礎教育)を経てから、自分が選んだ専門の内容や語彙に触れるのでは、動機づけや自己肯定感の観点から得策とは言い難い。その一方で、高校を卒業したばかりの大学初年次生に、彼らの専門語彙を多く含む英文を用いて、高度に専門的な EAP 教育を提供することもまた、彼らの専門に関する知識、英語習熟度や語彙力の観点から適切とは言えないだろう。

そこで、Basturkmen (2006) が領域の範囲の表現で用いている

“narrow-angled”な ESP アプローチを、大学教養レベルの英語教育で実践することはできないだろうか。Muñoz (2015) によれば、ラテンアメリカの国々では、一般的に大学の学部生向けの ESP コースでは、学習者の特定の専門分野の文献を読めるようにトレーニングすることが目的とされているが、その際にしばしば利用されるのが semi-popularization 記事であるという (p.27)。下図は、Basturkmen (2006) の“narrow-angled”な ESP アプローチの観点から、Muñoz (2015) が学部生に適した教材として研究を行った semi-popularization 記事を取り入れた場合の位置づけを図示してみたものである (図 1)。

図 1

EGP/EGAP/ESAP の区分と “wide-angled”/“narrow-angled”の区分



Coxhead (2000) や田地野・水光 (2005) の言うように、EGP → EGAP → ESAP という流れのカリキュラムもあり得るであろう。実際に Coxhead (2000) の AWL も、そのようなカリキュラムの流れを想定している。しかし Hyland and Tse (2007) は、AWL が依拠した Academic

Corpus が、特定の専門分野に進む学生が触れる英語を反映していないと述べている。Martínez et al. (2009) や Muñoz (2015) も、ESAP に至る前の段階で「一般的な」語彙に頼らず、専門分野のテキストを直接反映させながら、研究者レベルまでの専門性につなぐ教授法的関連性を持つ語彙リストの必要性を主張していた。つまり、彼女たちも図 1 で言うところの EGP → Semi-popularization 記事 → ESAP という英語カリキュラムの可能性と、semi-popularization 記事使用における ESP の可能性を主張していると考えることができる。本研究では、まさにその部分について、語彙リストを中心に新しい日本の大学英語教育レベルでの ESP の可能性について考察する。

第3章 学生のレベルとニーズ分析

英語圏や英語が公用語に近い地位を持つ国々で行われている English for Specific Purposes (ESP)、中でも English for Academic Purposes (EAP) は、大学院生などの習熟度の高い学習者を対象に想定する実践や理論が多い (Swales, 1990, 2004; Swales & Feak, 2012; Cheng, 2018; Hyland, 2004; Flowerdew, 2015)。しかしながら、英語が外国語として使われている地域、いわゆる *expanding circle* (Kachru, 1985) では、学習者の習熟度や専門知識のレベルにあった ESP の教育的アプローチについて議論が行われてきた (Nurweni & Read, 1999; Cobb & Horst, 2001; Johnson & Lyddon, 2016; Muñoz, 2015; Ward, 2009; Ye, 2020)。

Johnson and Lyddon (2016) は、習熟度が低いながらも卒業論文を英語で書くニーズのあるコンピュータ科学を専門とする日本の大学生の英語クラスにおいて、彼らの習熟度と知識レベルに見合う文法項目(態)の教授法を開発したと報告している。

また、語彙面でも学習者の英語習熟度に応じた語彙教授法の検討や専門語彙リスト作成が試みられている。Nurweni and Read (1999) はインドネシアの大学生の語彙レベルを調査し、独自に英語の資料が読めるレベルにはるかに至っていないニーズを把握した上で、専門語の直接指導も含めた改善案を提示した (pp. 171-174)。Cobb and Horst (2001) は、オマーンのある大学での語彙学習コースの実施活動について報告している。ここでの学習者の多くは Preliminary Test of English (PET) の Band 1 ないし 2 であり、CEFR でいう A2-B1 程度の基礎レベルであり、また多くが GSL の 2,000 語のうち 900 語程度しか知らなかったという (p. 322)。その語彙学習ニーズに対して、Cobb and

Horst (2001) は GSL と UWL (Xue & Nation, 1994) を合わせた 3,000 語を学習者の専門の文脈で学ばせるコンコーダンス・ツールを開発し、参加者に学習させた。2 カ月後に語彙レベルテストを実施したところ、参加者の既知語が 2,000 語レベルで 9% (180 語) 上昇したとしている (pp. 327-328)。Ward (2009) は、タイの工学系の大学で、基礎レベルの習熟度で語彙サイズが GSL 2,000 語のうち最初の 1,000 語 (word families) 程度のみを知っている初年度の学部生が、専門課程 (工学) に進んだ際の英語教科書を読む時の語彙的ニーズの支援となる語彙リストを作成した。専門課程で使用予定の英語の教科書をコーパスとし、GSL に含まれる語も含む 299 語 (word types) からなるリストが、1 年間の英語クラスで扱うのに現実的な学習目標であるとして提示した。

ESP の基本的な方向性として、学習者の習熟度よりも学習者の専門に関するニーズを優先する K. Hyland も (例えば、Hyland, 2002, 2006)、コースデザインのためのニーズ分析においては、学習者の習熟度も項目の 1 つに入れている (Hyland, 2006, p. 73)。またニーズ分析の詳細な方法論を提示している Brown (2018) は、様々な項目に加えて、現実問題としてニーズ分析に学習者の英語習熟度を入れることの有用性は明らかだとしている (p. 70)。

Brown (2018) によれば、ESP 教育のためのニーズ分析をデザインする際には、3 つの制約を念頭に入れる必要があるという (pp. 38-48)。すなわち、(a) 状況的制約 (社会や政策、大学の方針や、予算や物品、または既存のカリキュラム)、(b) ステークホルダーの制約 (学生、教師、大学の経営層)、(c) 理論的制約 (教育アプローチやシラバス) である。また、分析方法には、(i) 学習者が目標とする言語使用の場の分析、(ii) 現状の分析、(iii) 学習者の現在の状況と目標とのギャップ

の分析、(iv) 学習者の分析など 11 の方法があるとし (pp. 18-26)、実際の分析方法の選択には、その結果を多くのステークホルダーが受け入れられる形で、現実的な制約と可能な方法を考慮して選ぶ必要があるとしている (pp. 27-28)。

本研究では、日本の地方の国立大学における、学部ごとの英語コースをデザインするカリキュラムの中で、学部生 1・2 年生にとっての語彙支援の方法論と、必要な語彙リストを提示するにあたり、制約を考慮しながら複数の分析方法を用いてニーズ分析を行うこととする。

まず状況的制約として、ステークホルダーとしての学部（本研究では農学部）の教員からみた大学英語教育のニーズを確認した。次に、最も重要なステークホルダーであり、対象とする教育プログラムで学ぶ学習者である当該大学農学部の学部生 1・2 年生の現状の分析として、習熟度を把握するための複数のテスト・調査を実施した。

具体的には、3 技能 (Reading/Listening/Writing) を測定する実力テスト、CEFR (CEFR-J) を用いた質問紙調査、そして、書かれた語彙の意味が分かる受容語彙の大きさを測定する語彙サイズテストを 2017 年 (2016 年度入学生対象) と 2018 年 (2017 年度入学生対象) に実施した。また、学習者要因の調査として英語学習に関する動機づけの調査 (2017 年度、2018 年度入学生対象) を実施した。

3.1 大学英語教育のニーズ

3.1.1 大学の方針と専門教員からみる学生の英語ニーズ

本研究で対象とするのは、日本の地方国立大学である (A 大学) の農学部の主に 1・2 年生である。A 大学は「世界を視野に地域から始め

よう」をスローガンに国際化の推進を図っている。国際交流への取り組みも積極的で、常にアジア、アフリカ、中東、大洋州、中南米などさまざまな国籍を持つ約 300 名の留学生が学内に在籍している。本研究の対象学部である農学部においても 6 学科の教育理念、教育目標、各学科のアドミッションポリシーに、国際的視点、国際社会に貢献できる人材、国際社会で活躍できる能力、専門分野に関する国際性、国際社会への貢献能力を求めるといった文言が含まれている。当然のことながら学部全体の卒業認定・学位授与に関する方針（ディプロマポリシー）にも国際性が挙げられ、教員間の交流の他、学生が海外とつながる機会の提供も積極的に行われている。具体的には、学科ごとの海外研修、国際学会での研究発表や参加、海外からの講師招聘による講演会の開催、学生のニーズに対応した海外留学支援など、学生の国際的な視野を育てる教育に力を入れている。

改めて 2016 年の A 大学におけるカリキュラム改革の際に、学部長および学部教務担当の副学部長をはじめとする複数名の専門教員に、学部での農学部生の英語ニーズを確認したところ、以下の項目を重視していることが分かった。

- 研究室単位での論文等の英文文献リーディング
- 海外研修先での英語プレゼンテーション
- グローバル化社会でのツールとしての英語スキル
- 就職時の英語資格試験
- 大学院進学者のためのアカデミック英語基礎

資格試験を別として、多くの項目に共通しているのは、専門課程やその後の大学院における学術的なスキルのニーズであった。2017 年以

降も毎年学部の教務担当の専門教員とこの方針について確認する機会を持ち、方針に変わりがないことを確認した。

3.1.2 大学のカリキュラムの概要

本研究でニーズ調査の対象とする学生は、A 大学農学部の 2017 年度・2018 年度の入学生である（本研究実施時の定員は 285 名）。本研究では彼らのデータを基に、A 大学の農学部を対象とした基礎教育から専門教育へつなぐ英語教育カリキュラムの主軸となる、学習目標としての語彙リストと、それを用いた指導法の検討を行った（第 4、5 章）。

3.2 英語習熟度調査

3.2.1 方法—習熟度テストと **CEFR-J** に基づく質問紙調査

学生の英語習熟度を調査するために、2017 年度入学生、2018 年度入学生を対象に、それぞれ 1 年次終了の 2018 年 1 月、2019 年 1 月に必修英語科目の時間を用いて英語習熟度テストを実施した。テストは TOEFL（Test of English as a Foreign Language）の PBT 版の形式を参考に作成し、問題量は約半量とした。Listening 23 問（15 分）、Grammar 19 問（15 分）、Reading 25 問（30 分）計 67 問で構成し、配点は 1 問 1 点として、合計点を算出した。その後 TOEFL 点数換算表を用いて算出した。

また、英語習熟度をより詳細に把握するために、2017 年度入学生に対しては、習熟度テストとは別に英語力に関する質問紙調査も実施した。実力テストを実施した 2018 年 1 月に、農学部 2017 年度入学生（当時 1 年生）を対象に行った。英語習熟度テストを実施したその残

りの時間を使って、無記名で質問紙に回答を記入してもらった（回答時間は約 10 分）。調査用紙は、CEFR-J（投野, 2013, pp. 294-301）を参考に「言葉を使って何ができるか（CAN-DO）」を尋ねるものとした。CEFR-J とは、CEFR（Common European Framework of Reference for Languages）に準拠したもので、日本の教育環境に合わせて開発されており、日本人英語学習者に初級者が多いことから、初級レベルである A のカテゴリーは細分化されている。能力の尺度を表す CAN-DO ディスクリプタは、CEFR の全体的な記述を基に、CEFR と同様の手続を経て作成されている（投野, 2013, pp. 93-94）。「聞くこと」「読むこと」「やりとり」「書くこと」の 4 つの技能について C2, C1, B2.1, B2.2, B1.2, B1.1, A2.2, A2.1, A1.3, A1.2, A1.1, Pre-A の 12 段階の CAN-DO ディスクリプタを文章で明示した。これらを用紙に難しいレベルから最も初期の英語導入段階レベルに並べたものを配布し、学習者に当てはまると思うレベルのうち最も難易度の高いものを選んでもらった。

各技能の回答の分布を確認すると同時に、参考値として、農学部 1 年生全体の「平均値」の算出も試みた。その方法として、Dunn (2020) などを参考に、Pre-A を 1 とし、段階が上がるごとに 1 を加算していき、C2 は 12 という風にダミー変数に置き換えた上で、その数値の平均値をとり、さらにその平均値を逆に CEFR-J のレベルに読み替えた。その上で、その「平均値」と全体のヒストグラムを比較検討した。

2018 年 1 月に 2017 年度入学生（当時 1 年生）に向けて、2019 年 1 月に 2018 年度入学生（当時 1 年生）に向けて行った。2017 年度入学生は 279 名、2018 年度入学生は 275 名が受けた。

3.2.2 結果一習熟度テスト

習熟度テストは 2017 年度入学生（ $n = 279$ ）が、TOEFL PBT の換算

値で平均 420.5 点（標準偏差 37.17）、2018 年度入学生（ $n = 275$ ）が平均 419.5 点（標準偏差 37.67）であった（表 1）。

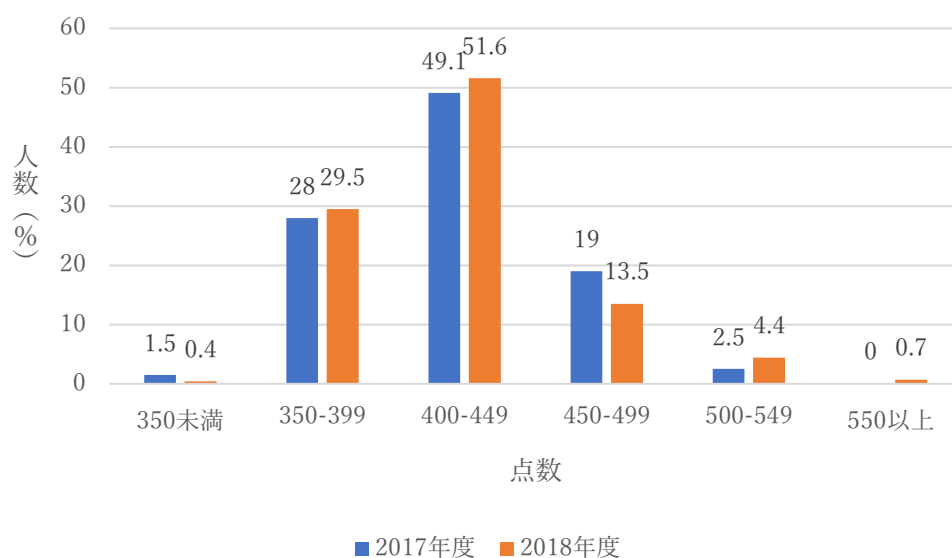
表 1

学習者（2017 年度、2018 年度それぞれの農学部 1 年生）TOEFL 推定値の基礎統計量

	1 年生(2017 年度入学)	1 年生(2018 年度入学)
n	279	275
平均	420.5	419.5
標準誤差	2.23	2.27
標準偏差	37.17	37.67
最小	330	340
最大	523	557

図 2

1 年生（2017 年度、2018 年度）TOEFLPBT 換算値推定値の分布



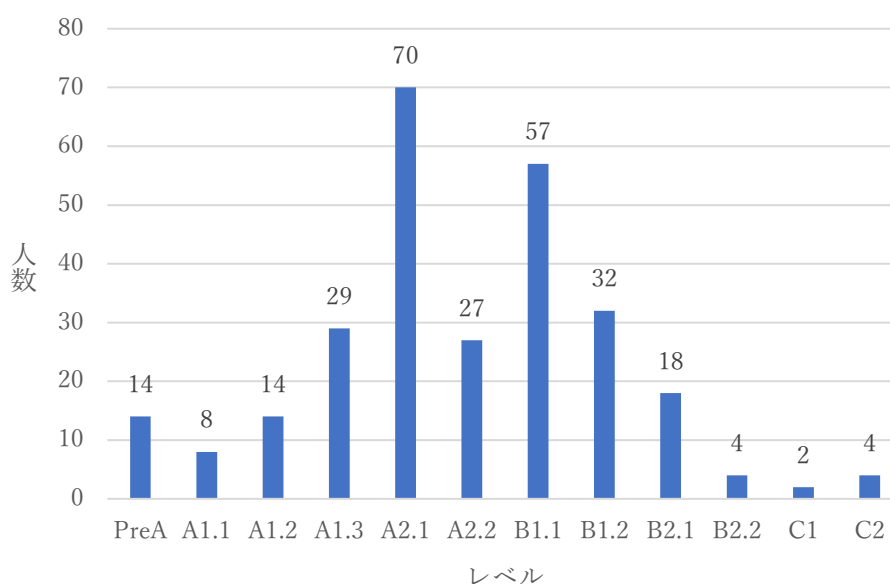
2017年度、2018年度入学1年生ともに平均は約420点と同程度であった。標準偏差も同程度という結果であった。2018年度では557点の高得点を取得した学生や、500点以上を取得する高得点者の割合がやや多かった(図2)。

3.2.3 結果—CEFR-Jに基づく質問紙調査

質問紙調査は2017年度入学生279名が回答した。まず「聞くこと」についての回答の分布は、A2.1とB1.1で二峰性を示した(図3)。

図3

「聞くこと」についての農学部生の自己診断の分布

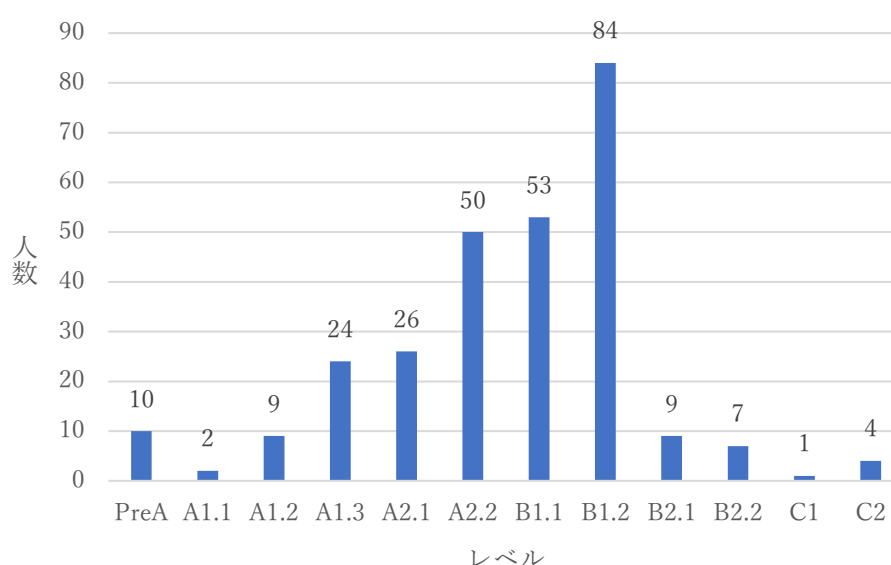


数値化による統計量は、平均は5.83 ($SD = 2.23$)、中央値は6であった。6はA2.2に相当する。なお「聞くこと」のA2.2のディスクリプタは「スポーツ・料理などの一連の行動を、ゆっくりはっきりと指示されれば、指示通りに行動することができる」である。

「読むこと」についての回答の分布は図 4 に示す通りで、B1.2 まで
は右肩上がりとなり、B2.1 以上のレベルは極端に落ち込んでいる。

図 4

「読むこと」についての農学部生の自己診断の分布



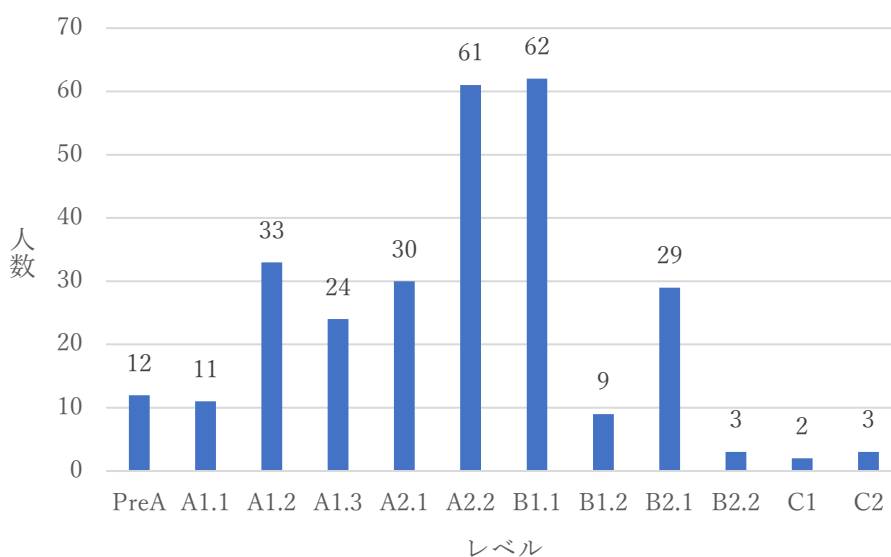
Pre-A から C2 までを数値化した統計量では、平均が 6.52 ($SD = 2.04$)
で中央値は 7 であった。7 は B1.1 に相当する。B1.1 のディスクリプ
タは「学習を目的として書かれた新聞や雑誌の記事の要点を理解する
ことができる」である。突出して多かった B1.2 のディスクリプタは
「インターネットや参考図書などを調べて、文章の構成を意識しなが
ら、学業や仕事に関係ある情報を手に入れることができる。必要であ
れば時に辞書を用い、図表と関連づけながら理解することができる」
である。

次に「やりとり」についての分布は図 5 のようになった。少々歪ん

ではいるが単峰型を示している。

図 5

「やりとり」についての農学部生の自己診断の分布

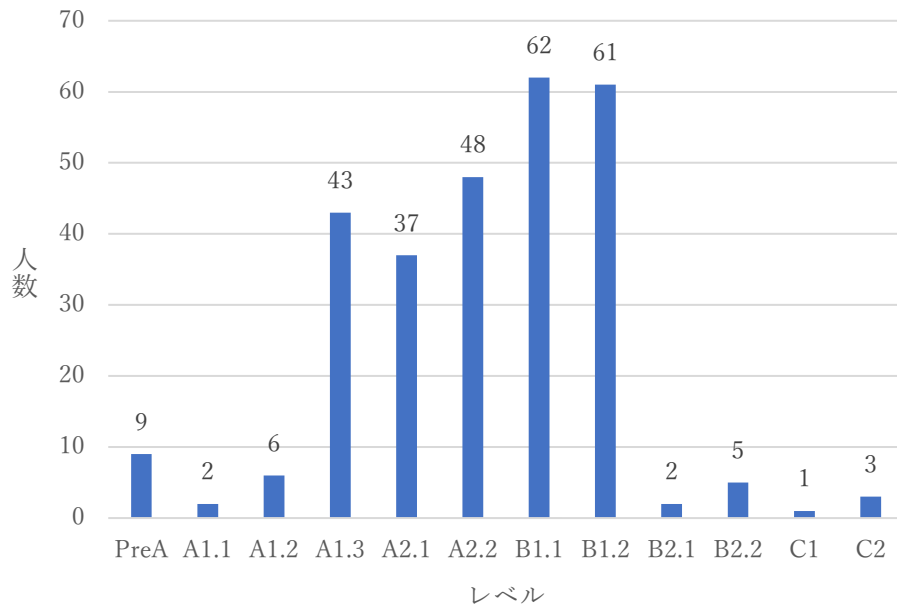


Pre-A から C2 までを数値化した上での統計量は、平均が 5.73 ($SD = 2.27$)、中央値は 6 であった。中央値 6 は A2.2 に相当する。「A2.2」のディスクリプタは「簡単な英語で、意見や気持ちをやりとりしたり、賛成や反対などの自分の意見を伝えたり、物や人を較べたりすることができる」である。

最後に「書くこと」についての回答の分布は図 6 のようになった。B1.1 と B1.2 が突出しており、それ以上のレベルでは極端に落ち込んでいる。

図 6

「書くこと」についての農学部生の自己診断の分布



Pre-A から C2 までを数値化した上での統計量は、平均 6.14 ($SD = 1.9$)、中央値は 6 であった。6 は A2.2 に相当する。「書くこと」の A2.2 のディスクリプタは「身の回りの出来事や趣味、場所、仕事などについて、個人的経験や自分に直接必要のある領域での事柄であれば簡単な描写ができる」である。

上記の農学部生の英語 4 技能の CEFR-J レベルの結果をまとめたものが表 2 である。

表 2

農学部生の英語力自己診断 (N=279)

技能	平均 (SD)	中央値	CEFR-J
聞くこと	5.83 (2.23)	6	A2.2
読むこと	6.52 (2.04)	7	B1.1
やりとり	5.73 (2.28)	6	A2.2
書くこと	6.14 (1.94)	6	A2.2

農学部生全体の「平均レベル」は4技能の中では「読むこと」が相対的に高く B1.1 レベル（ないしは B1.2 レベル）、他の3技能は A2.2 レベルであると推定されうる。

Educational Testing Service (2023) が示している TOEFL ITP (TOEFL PBT と同一) と CEFR の対応表によれば、CEFR の B1 レベルに対応する TOEFL ITP のカットスコア（最低点数）は 433 点であり、それをわずかに下回る農学部生の 420.5 点（2017 年度入学生）あるいは 419.5 点（2018 年度入学生）という平均点は、全体的に B1 かややそれを下回る CEFR の「平均」レベルともおおむね対応していると考えられる。

また、農学部生の習熟度の幅は、比較的大きいことも見てとれる。TOEFL PBT の換算値スコアでは、最低点 330 点から最高点 557 点まで見られた（表 1, 図 1）。Educational Testing Service (2023) のスコア対応表を参考にすれば、A2 から B2 レベルまでの学習者がいることになる。また、TOEFL PBT の換算値スコアの標準偏差は 37-38 であり、平均点が 420 点であったことから、理論的には 383 点から 457 点までの範囲に全体の約 68% が収まることとなる。その層の人たちは、Educational Testing Service (2023) のスコア対応表では、それは A2 から B1 の 2 レベルに分布していることを示している。

3.3 英語語彙サイズ測定

Nurweni and Read (1999)、Cobb and Horst (2001)、Ward (2009) などが ESP の語彙学習支援や語彙リスト作成の取組みを、対象学生の語彙サイズの特定期間から始めていたように、現状と目標のギャップという形での学習者のニーズの把握は本研究でも重要である (Brown, 2018)。

学習者の語彙サイズの測定は、Nation (2001) の Vocabulary Levels Test や、日本語母語話者の英語学習者のための改良版である望月・相澤・投野 (2003) があるが、それらは特定の語彙レベルにおける語彙知識の有無を測定するものである。本研究で対象とする学習者は、英語習熟度を考慮に入れると語彙サイズに幅がある可能性があったため、測定範囲の幅の広い、Nation and Beglar (2007) が開発した Vocabulary Size Test (以下、VST) を用いて、学習者の語彙サイズを測定した。

3.3.1 Vocabulary Size Test (VST)

テキストに出てくる単語を 98%カバーできる語彙力があれば、補助なしに内容を理解できると言われているが (Hu & Nation, 2000; 第 5 章)、学習者は実際どれだけ多くの語彙を知っているのだろうか。VST は、読む、聞くといった受容的な場面で必要な語彙を学習者がどのくらい持っているかを測定する手段として Nation and Beglar (2007) によって開発された。Nation (2004) が、話し言葉 10%、書き言葉 90% の割合から成る 100 万語 (tokens) の British National Corpus (BNC) を用いて、頻度の高い単語から段階分けした 14 の 1,000 語 (word families) リストが VST の基となっている。しかしながら、cat、hello のような語が高頻度語に含まれておらず、civil、commission のようなフォーマルな語が最も頻度の高い 1,000 語に含まれていなかったため、BNC の話し言葉コーパスから改めて頻度を測定し、小規模な修正が施された (Nation & Beglar, 2007)。VST はこの 14,000 語 (word families) から各段階 1,000 語につき 10 語がサンプリングされ、それぞれ 1 語ごとに「分からない」を含む選択肢 5 つを伴う。頻度の高い方から 3 番目の 1,000 語リストに含まれる単語についての設問の例を次に挙げる。

1) Soldier: He is a *soldier*.

- 実業家
- 学生
- 金属細工人
- 兵士
- 分からない

VST はネット上で測定できるよう公開もされているが (VocabularySize.com, n.d.)、学生の回答分析のため Google Forms にオリジナル版と同じテストを再現し、結果を収集した。VST にはモノリンガル版、バイリンガル版があり、英語と日本語対訳によるバイリンガル版を使用した。背景には、英語のみの測定は、学習者に英語での読解力を要求することになり、単純に語彙の知識を問うことができないといった見解があること、そしてバイリンガル版の妥当性についての検証研究も日本語、タイ語、ロシア語、ペルシャ語等で行われ、その有効性が認められていたことがある (Nguyen & Nation, 2011; Karami et al., 2017; Elgort, 2013; Derrah & Rowe, 2015; Supika & Thanyapa, 2016)。検査結果の解釈は、受験者の素点に 100 を乗じた数とその学習者の語彙サイズとなり、その数値が学習者がどれだけ読むことができるか (受容) を示す目安となる (Nation & Beglar, 2007)。モノリンガル版とバイリンガル版の調査を行った前述の研究者らから、学習者の習熟度が低い場合はバイリンガル版の語彙サイズが高く現れ (Karami et al., 2017; Elgort, 2013)、習熟度の高い学習者の場合はどちらで受けても大差ないと報告されており (Karami et al., 2017)、結果考察の際に留意すべき点といえる。

3.3.2 実施方法

VSTは、2018年4月に農学部1年生（2018年度入学）277名と2年生（2017年度入学）266名に対して行った。

測定日時は、2018年4月の英語必修科目授業時で、各クラス担当教員が実施した（1年生は4月17日、2年生は4月17日、19日に実施した）。教員の説明とともにインストラクションを紙媒体で配布しGoogle Formsに重複回答を避けるために依頼したメールアドレス、学籍番号を記入し、所属クラスを選んだ後、14段階の1,000語より各10問抽出した計140の設問を約40分間ですべて解答する方法を用いた。

3.3.3 結果

図7は、1年生（2018年度入学）、2年生（2017年度入学）に行った語彙サイズテストの結果の分布をグラフ化し示したものである。表3には推定語彙サイズの基礎統計量を学年別に示した。

図7

1・2年生の推定語彙サイズ

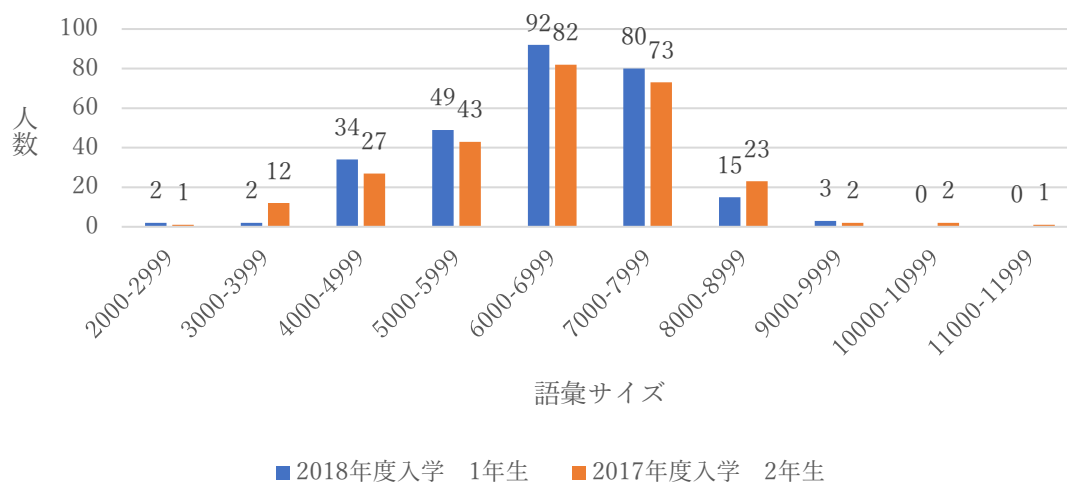


表 3

学年別語彙サイズの基本統計量

	1年生(2018年度入学)	2年生(2017年度入学)
<i>n</i>	277	266
平均	6415.7	6458.6
標準誤差	72.20	83.56
標準偏差 (<i>SD</i>)	1201.70	1362.82
最小	2080	2080
最大	9190	11160

2018年度入学生(テスト実施時1年生)は平均6415.7語($SD = 1201.70$)、2017年度入学生(テスト実施時2年生)は平均6458.6語($SD = 1362.82$)で、いずれも平均6,500語程度の語彙サイズであり、多くの学生が±1,300語程度の語彙サイズであることが推定された。言い換えれば、平均ベースでは、対象となる学生は4,000語-8,000語の幅広い語彙サイズを有していると考えられる。

語彙サイズ結果の詳細について、各頻度レベル(各10問)の正答数を調査し、高頻度語(1,000-3,000)と中頻度語(4,000-9,000)、低頻度語(10,000-14,000)の正答率の算出を行った。学年による差は殆ど見られず、1年生・2年生の平均は、高頻度語76.71%、中頻度語46.78%であった(表4)。

表 4

VSTのbase wordレベル別の正答率と高頻度・中頻度・低頻度の正答率

base word	1年生 (%)	2年生 (%)	平均 (%)	頻度範囲ごと
-----------	---------	---------	--------	--------

レベル	の正答率(%)			
1,000	91.08	91.80	91.44	
2,000	73.75	73.61	73.68	
3,000	62.35	67.67	65.01	76.71
4,000	63.07	59.29	61.18	
5,000	54.77	59.14	56.95	
6,000	46.64	37.71	42.17	
7,000	42.74	49.59	46.17	
8,000	42.56	43.87	43.22	
9,000	31.59	30.49	31.04	46.79
10,000	29.86	33.12	31.49	
11,000	43.03	42.89	42.96	
12,000	28.30	30.11	29.21	
13,000	41.77	41.43	41.60	
14,000	28.09	32.33	30.21	35.09

3.5 学生のニーズ

3.5.1 実施方法

農学部 1 年生入学から 2 か月の間に、1 年次英語必修科目履修者への英語に対する意識調査を行った。2017 年度（2017 年度入学生 296 名が対象）は 5 月 2 日または 16 日、2018 年度（2018 年度入学生 291 名が対象）は 5 月 30 日または 6 月 1 日に実施した。有効回答数は 2017 年度入学生 269（回答率 90.9%）、2018 年度入学生 261（回答率 89.7%）だった。質問は紙媒体で配布し、回答はマークシートへの記入とした。

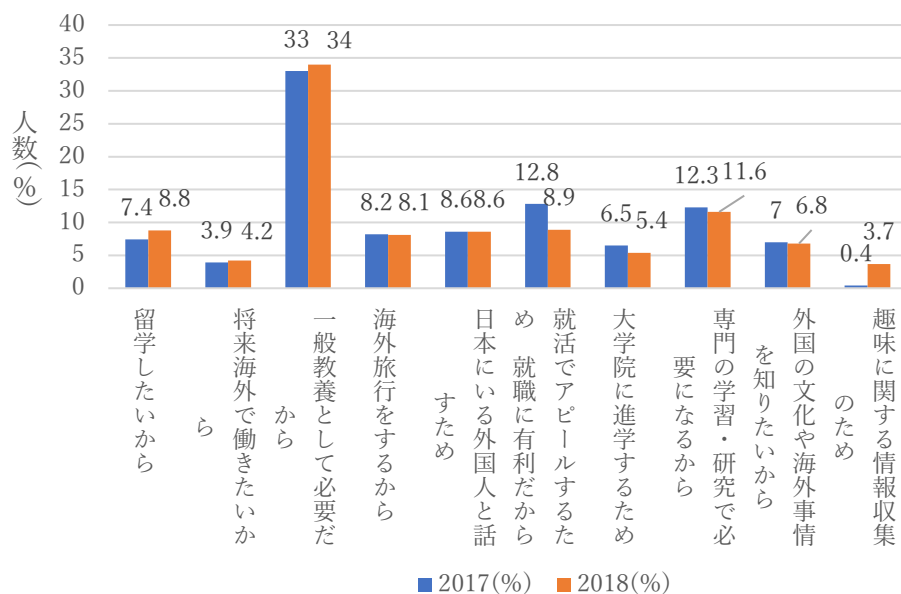
学生の入学年度と学科は識別し、個人は特定できないよう学籍番号の前半部分のみを記入するようマークシートを作成した。

3.5.2 結果

問いは「英語学習に関する意識調査」、「留学に関して」、「資格」、「現状（学内の課外プログラムについて）」の4つのカテゴリから成る計19問とした。この中から英語学習に関する学生の意識を尋ねた質問の回答について考察を行った。2017年度と2018年度の有効回答をそれぞれ比率に換算しグラフを作成した。英語学習に関する質問である「あなたが英語を学習する目的は何ですか？ 該当するものをすべて選んでください」への回答は下記のとおりであった。

図 8

あなたが英語を学習する目的は何ですか？ 該当するものをすべて選んで下さい。



2017年、2018年ともに「一般教養として必要だから」が多く、2017年度では「就活でアピールするため」も多いが、「専門の学習・研究で必要になるから」が2017年、2018年ともに1割を超している。その他にも専門と関連が深いと思われる「留学」、「海外への就職」、「大学院進学」などの目的を持つ学生も一定数存在した。

3.6 ニーズに関する考察

3.6.1 学生以外のステークホルダーの制約の面からの考察

A 大学では国際的人材育成を目指し、専門分野で海外の大学との交流を推し進め、基礎教育（共通教育）ではカリキュラムに ESP を取り入れている。学生が専門分野の知識を身に付けることに並行して専門内容を英語で理解し発信できる力をつけることが大学全体の目指す方向となっている。また、農学分野の専門教員に対する調査から浮かび上がった学生の英語ニーズに多く共通していたのは、専門課程やその後の大学院で必要な専門で使える英語のスキルであった。中でも研究室単位での論文等の英文文献リーディングにおいては、学生が内容理解に苦勞していることや当該分野で基本とされる語を知らないという指摘があった。また専門に関するプレゼンテーションや研究室内部における留学生との交流などのほかのニーズについても、その基礎となる語彙的支援との関連性が指摘できよう。

3.6.2 目標と実際の学習者のギャップの面からの考察

しかしながら、専門の論文を読みこなすためには、多くの語彙と特殊な語彙が必要であることが知られている（Coxhead, 2000）。第二言

語としての英語学習の目安として用いられる一般的な基本語彙としての *General Service List*(West, 1953)の割合に関して、Coxhead(2000)は論文などの学術的テキストにおいては76%だとする一方、小説などのフィクションでは90%近くを占めるとし、学術分野のテキストの語彙的特殊性を指摘した上で、そのニーズに応えるものとしてAWLを提案している。その有用性については異論もあるが(Hyland & Tse, 2007; Muñoz, 2015)、専門性の高いテキストを読むのに何らかの語彙的支援が必要である点は多くの論者で一致している(Coxhead, 2000; Muñoz, 2015)。

また、本研究の対象者であるA大学の農学部生の平均的な英語習熟度はCEFRでA2.2レベルであり、リーディングに関してはB1.1レベルであった。B1レベルは「自立した言語使用者」とであるとされるが(Council of Europe, 2001)、リーディングにおけるB1.1とB1.2の大きな違いは、「B1.2は、教室という環境から離れて自らのニーズに合わせた読む力に移行しつつある」段階とされる(笹島, 2013, p. 164)。B1.1レベルでは、学習者にある程度の自律性を生かす教授法が望まれつつも、まだ教室内での支援が必要な段階だと言えるだろう。また投野(2013, p. 295)によれば、「自分の専門分野の論文や資料から辞書を使わずに必要な情報や論点を読み取ることができる」力はB2.2レベルだとされ、A大学の平均的な農学部生の習熟度とのギャップは否めない。

また、彼らのリスニング、スピーキング、ライティングの平均的な習熟度はCEFRではA2.2レベルであることが分かった。Council of Europe(2001)ではA2レベルは「基礎段階の言語使用者」に含まれるが、緑川(2013)は日本の授業の傾向を念頭に、このレベルでも「教師が強い意志をもって『英語使用者』を育てる授業を展開することが

必要だと考えている」とし(p. 161)、例えばスピーキングについては、授業活動にスピーチを十分取り入れられると主張している (p. 162)。

これらの英語習熟度とそのレベルの学習者ができること (CAN DO) の対応の観点を A 大学の文脈に当てはめると、リーディングでは教室内で教師のサポートを得ながら自身で読み物を探して読む活動が考えられる。またスピーキングに関しては、所属する学部での学習や実習の様子といった身近な話題を、視覚的資料とともに説明するプレゼンテーションやディスカッションなどの活動が考えられる。そして、学部教員が望む、専門に関する学術的な文章を読めることを目標にするなら、それらリーディングやプレゼンテーションなどの内容を専門に近づけていく方法が考えられるだろう。その際の語彙学習支援における語彙は、専門分野を反映したものが有効となってくるだろう。

語彙に関して、A 大学の農学部生 1・2 年生の平均的な語彙サイズは、平均 6,500 語程度で、多くの学習者が 4,000 語-8,000 語の語彙サイズであることが分かった。しかし、ここで注意する必要があるのは、「語彙サイズが 6,500 語」という場合に、1,000 語レベルから 6,000 語ないし 7,000 語レベルの語彙に十分習熟していることを意味するわけではないという点である。算出される語彙サイズには、10,000 語やそれ以上に頻度の低い語彙も含まれる。つまり、頻度に関係なく、学習者の語彙の総数がそれぐらいであることを意味する。先行研究では、辞書などの語彙的な補助なしに自力で英文が読めるためには 8,000 語-9,000 語程度の語彙力が必要と言われているが (Nation, 2006)、A 大学の多くの学習者はそのレベルに達していない。本調査の学生は、高頻度語が約 77%、中程度が約 47%の正答率であったため (表 4)、中頻度語だけでなく高頻度語の補強にもさらなる語彙支援が必要である。

また、これらは受容語彙だが、産出語彙はさらに少なくなると一般

的に言われている (Nation, 1990; Webb, 2008)。Nation (1990) は第二言語学習者において産出語彙は受容語彙の半分以下しかないとしており (受容語彙は産出語彙の 2.2 倍)、日本人学習者を対象に調査した Webb (2008) によると、産出語彙は厳密に見積もった場合は受容語彙の 77% だったという (Webb, 2008, p. 86)。それらの知見を踏まえると、自身の専門に関する内容を英語で発表する際に必要な産出語彙支援も合わせて必要と考えられる。

3.6.3 学生のニーズ

学生への意識調査では、英語学習の目的として「一般教養として」とする回答が多かった。彼らは語学を専攻しているわけではなく、必ずしも英語が得意でない学生もおり、実際に英語使用の体験が少なく、英語使用のイメージが必ずしも明確でないことから、多くの学生が選んだ回答であったと思われる。しかしその一方で、専門に関連する内容を英語学習の目的とする学生が各学年 20% 程度存在し、大学院進学を考えている学生も約 10% いた。専門で英語を使用するイメージを持ち、学術英語への橋渡しの必要性を意識している学生も一定数いることが推察できる。その他、海外への就職や留学を希望する学生も 10% を超えており、国際的視野の育成といった大学、学部の方針が影響していると思われる。彼らのニーズの観点からは、学術分野へのスムーズな橋渡しは明らかに必要であると言える。

3.6.4 基礎教育課程における英語活動と語彙学習支援の方向性についての考察

大学の方針や専門教員から見た学生の英語ニーズには、英語教育のカリキュラムには国際性と専門との関連性が望まれていることが示

されていた。また学生の英語習熟度と英語語彙サイズからは、教員側から示唆されたそれらの目標との間にギャップがあり、専門に関連した語彙学習支援を行う必要性が示唆された。また学生のニーズからは、必ずしも具体的な目的を持たない人もいると思われる一方で、専門性や国際性の観点から英語を学習する目的を持っている学生も一定数いることが見て取れた。

5つの学部から成るA大学の基礎教育課程では、必修英語科目は学部ごとにクラス分けされるため、それぞれの学部のニーズを踏まえた英語教育の展開が可能である。ESP教育の観点では、6つの学科それぞれに合せたクラス編成が理想的であると思われる。しかし、現実には各学科の入学者数の差異や各科目のクラス数制限により、学科ごとのクラス編成ならびにカリキュラム構築は実現が困難である。また、英語科目を担当する教員は非常勤講師が多く含まれ、それぞれが同じ科目で複数のクラスを担当するため、授業準備の観点から各学科に固有の授業を実施することが難しい。このため、農学部全体で学習目標、指導方針、評価方法を共有することが現実的である。このような背景から、本研究が対象とする農学部の6学科の学生は、学部全体で英語の習熟度によってクラス分けされている。つまり、クラス内には農学部すべての学科の学生が在籍している。

ニーズ調査で教員側から示唆された、基礎教育課程の英語授業で学術論文を扱うことに関して、その専門性の高い素材を考慮すると、学生の英語習熟度や語彙サイズ、6学科で構成される40-60名の教室で、共通の話題として取り組むことは容易ではない (Basturkmen, 2006)。このようなジレンマの中で、A大学と同様に、英語を母語としない地域の大学で専門課程に入る前の農学専攻の学生を対象として、semi-popularization 記事を活用した ESP 教育を行っている Muñoz (2015)

の研究が参考になる。筆者も、実際にこのジャンルの記事を本研究開始以前に授業でしばしば使っていたが、科学的発見や科学技術に関する研究が「(半ば)しろうと (semi-laypersons)」に向けて紹介された記事 (Muñoz, 2015, p. 28) は、学術論文を読むことに抵抗を持つ学習者が、研究に基づく信頼できる情報を得ることができるため、学生は、適宜、辞書や語注、解説などのサポートを用いて興味を持って読み進めていた。

Muñoz (2015) はこの semi-popularization 記事から「トウモロコシ生産」に関するコーパスを作成しているが、語彙リストは作成していない。本研究では、6 学科の特徴をふまえて記事選定を行った上で、農学部生全体の学習目標としての語彙リストを作成することとする。

このような語彙リストの作成は、教員・学生共に学習目標が明確となり、複数の教員がそれぞれにクラスを担当する同一科目において、授業内容のばらつきの軽減につながる。また、語彙リストを土台に指導法の検討を行ことは、公平な評価につながる事が予測される。これらの語彙を習得しながら興味ある semi-popularization 記事を読み、専門知識を高めることは、彼らの動機づけにもなり得る (Flowerdew & Peacock, 2001, p. 180)。2 年次の授業に組み込まれている専門に関するライティング、プレゼンテーション活動で、これらの単語を産出語彙として使用することでより定着を図ることも可能と考える。Semi-popularization 記事から抽出した語彙リストは、英語力と専門知識の両方の向上に貢献し得るであろう。

第 4 章 コーパスに基づく農学 semi-popularization 語彙 リスト作成

4.1 Narrow-angled な ESP アプローチにおける語彙リスト作成の 試み

第 4 章では、第 3 章で明らかにした学習者や専門課程の教員らステークホルダーのニーズを踏まえ、学部レベルでの narrow-angled な ESP 教育における、語彙学習の可能性を検討する。Basturkmen (2003) は、narrow-angled なアプローチにおいては、学習者のコミュニケーション・ニーズに基づいてコースの内容が決められるメリットがある一方で、教材が言語的に複雑となり、比較的高い言語習熟度レベルを必要とする傾向にあると指摘している (p. 59)。第 4 章では学部レベルの教材として、専門の研究論文と一般英語に属する新聞記事の中間のジャンルにあたる semi-popularization 記事 (Muñoz, 2015) の有用性に着目し、そのコーパスに基づいて語彙リストを作成し、学習目標として提示することを提案する。

4.1.1 学術分野の多様性へのアプローチ

多くの語彙リストや教授法が特定の分野を対象として作成される一方、特定の分野の下位分野間の多様性に着目する研究も行われている。Gilmore and Millar (2018) は、土木工学 (civil engineering) を扱う東京大学工学部社会基盤学科での使用を念頭に、語彙リストを作成した。研究では、土木工学の 11 の下位分野を代表するジャーナルから同分野の研究論文を 100 本ずつ集め、研究論文 1,100 本、7,806,431

語 (tokens) からなるコーパスを構築し、キーワード (特徴語彙) 抽出には、Corpus of Contemporary American English (COCA) の fiction、magazines、newspapers のセクション (約 2 億 9 千語) を参照コーパスに用いた。統計的に有意な 2,967 語のキーワードを取り出した後、NGSL および NAWL (Browne, Culligan, & Phillips, 2013) に含まれない 675 語を “off-list” の語と呼び、特に土木工学の特徴を表す語彙であるとした (Gilmore & Millar, 2018, p. 6)。彼らは抽出したキーワードについて、それぞれの語が 11 あるサブコーパスの中に含まれている語であるか否かを調べ、「含まれていない (0) / 含まれている (1)」の形で記録した。そして、3 つ以上のサブコーパスに現れたものを 2,608 行 × 11 列の表にしたデータを、凝集型階層的クラスター分析 (hierarchical agglomerative cluster analysis) にかけて、下位分野間のグループ化を試みた。クラスター分析の結果から、11 のサブコーパス (土木工学の下位分野) が、「運輸と通商 (transportation and trade)」、「水資源 (water resources)」、「土木建築 (structure)」の 3 つにグルーピングできると指摘した (Gilmore & Millar, 2018, pp. 7-8)。また、クラスター間の近さの尺度を変更することで「よりソフトな」土木工学と「よりハードな」土木工学 2 領域に分類できることを示した。Gilmore と Millar は、多様性を示す学術分野において、下位分野間の語彙の多様性と類似性に関するコーパスデータを用いたクラスター分析は、学習者や研究者に下位分野間の類似性を見取り図を与え、語彙学習でターゲットとすべき語の選定や、コーパス検索時にどの下位分野を重点的に扱えばよいかについて一定の原則を提供するとしている (p. 8)。

4.1.2 語彙学習論における学習レベルに応じた学習目標としての語

彙リストの作成

新しい語彙リストの作成で大学レベルの英語学習者の語彙支援を行う場合、学習者の語彙学習に関連する側面を包括的に捉えることは重要である (Nation, 2022)。英語を第二言語として学ぶ学習者が、いったいどれくらい英語の語彙を学習すればよいかについては、長く語彙学習論の分野で議論されてきた (Nation, 2006, 2022; Laufer, 1989; Schmitt & Schmitt, 2014)。一般的に学習目的を明確にすることを重視する ESP において、量的にも内容的関連性においても学習者にとって最適な語彙の学習目標を設定することが望ましいと考えられる (Coxhead, 2000, p. 214; Hyland & Tse, 2007, p. 250)。

英語のテキストをリーディングによって理解するのに、どの程度の語彙が既知である必要があるのかについて、95%と98%の2つの目安がこれまで議論されてきた。Laufer (1989) は、イスラエルの大学で、オランダの中等教育で用いられる英語テキストの一節を用いた英語の理解度テストを行った。その際、55%以上 (試験合格基準点) の正答率を出した学生に、そのテキストの95%の語 (running words) を知っていた者が有意に多く含まれていたとし、既知語が95%であることが一つの基準 (threshold) となると主張した。それに対し、Hu and Nation (2000) は、一部の単語を存在しない単語に置き換えて作った小説の一節を被験者に読んでもらう実験を行い、その結果から、辞書を使わずに内容を十分に理解するには、当該テキストの98%が読み手にとって既知語であることが必要だと主張した。さらに Laufer (2010) は、95%の既知語の基準は最低限の理解の前提となるものであり、98%の既知語は最適な理解の基準の前提となるものだと議論の整理を試みている。それらの先行研究を受けて、Schmitt, Jiang, and Grabe (2011) は、複数の国・多様なレベルの参加者 ($n = 661$) を対象に、アカデミ

ックなテキストの理解度と、そのテキストの当該学習者にとっての既知語の割合の相関を量的な測定に基づいて調査し、辞書などの補助資料なしに 60%程度の理解を得るためには、当該テキストに 98%程度の既知語が必要であると指摘した (p. 39)。

長期的な英語学習を視野に入れた場合、当該テキストにおける既知語の割合が 95% (約 20 語ごとに 1 つの未知語) ないし 98% (約 50 語ごとに 1 つの未知語) になるためには、学習者があらかじめ持つべき語彙サイズもまた問題となってくる。既知語 98%に至るためには、8,000-9,000 語の語彙の習得が必要と指摘されている (Nation, 2006; Schmitt & Schmitt, 2014)。Nation (2006) は、より頻繁に触れる語ほど早く習得するという一般則が先行研究でも裏付けられていることを踏まえて、当時の最大規模の 100 万語レベルの British National Corpus (BNC) の語彙表を上位 1,000 ごとに分け、固有名詞のリストを最後につけた計 14 レベルの語彙表をまず作成した。その上で、一般的な小説 (*Lady Chatterley's Lover*) やグレイデイド・リーダーズなどに 14 レベルの語彙がそれぞれどの程度含まれているかを調査した。小説等の読み物では、固有名詞も含めた場合、1,000 語-9,000 語レベルの語彙でそれらの読み物の 98%が構成されていたことから、この種の読み物を補助資料なく読むには 8,000 語-9,000 語レベルの語彙 (word families) が必要だと指摘した。

Schmitt and Schmitt (2014) は、上記の補助資料なしに文章を読めるための既知語のカバー率の議論と (Laufer, 1989; Laufer and Ravenhorst-Kalovski, 2010; Schmitt, Jiang, & Grabe, 2011)、そのカバー率を達成するために 8,000 語-9,000 語が必要だという議論が (Nation, 2006)、それまでの GSL (West, 1953) 2,000 語プラス Academic Word List (AWL) (Coxhead, 2000) などの特殊語リスト (2 つ合わせて 2,570

語)を学習目標とするのでは不十分であることを示した。代わりに語彙全体を高頻度語・中頻度語・低頻度語の3つに分け、それぞれのレベルに合った学習方略・教育アプローチをとることがより合理的だと指摘した。基礎的な高頻度の語彙は、GSLとAWLの多くを含む3,000語レベルの範囲まで広げ、また、4,000語-9,000語レベルまでは中頻度語 (mid-frequency vocabulary) として区分することを提案した。そして、Nation (2006) がリーディングの際 98%のカバー率達成に必要であるとして提案した9,000語レベルまでの範囲を、何らかの形で教育目標に含めるべきだとした。これら中頻度語を高頻度語に加えて学習・教育に取り入れるべきであるとし、膨大な数 (中頻度6,000語、高頻度3,000語) となるこれらの語彙にどのように取り組むか、教育上の課題について検討の必要性を指摘した。

4.1.3 Narrow Reading という教育的アプローチ

Nation (2006) や Schmitt et al. (2011)、Schmitt and Schmitt (2014) は、英語のリーディングを自律的にできるようになるには、GSLの2,000語やAWLの570語といった語数をはるかに超える数の語彙が必要であることを示しているが、それらの単語をどのように習得すべきかについては、まだ十分解明されているとは言えない (Schmitt & Schmitt, 2014, pp. 500-501)。Schmitt and Carter (2000) は、これらの語を授業で取り扱うことが困難であることを考慮した上で、例えば基本語を習得した後の高い語彙目標に到達する一つのアプローチとして、Krashen (2004) の言う narrow reading を教室の外で行う活動の有効性を検討している。Krashen (2004) は pleasure reading 中での語彙や文法項目の付随的学習 (incidental learning) の重要性を強調するという基本的な立場から、基礎レベルを終えて学術的なレベルに移行

する際には、学習者の関心のあるトピックを絞った narrow reading というリーディングの方略が有効だと主張する。Schmitt and Carter(2000) は、コーパスを用いた単語の出現頻度調査を基に、関連するトピックの複数の新聞記事を読んだ場合に無関係のトピックの記事を読んだ場合よりも特定の語彙に遭遇する確率が高くなることを指摘し、また実際に narrow reading を行った学習者の多くがそのアプローチを肯定的に評価したことを報告し、narrow reading のアプローチの有効性を支持している。彼らは、グレイデイド・リーダーズなどを用い多読による基本語習得の後のステップとして、よりオーセンティックな読み物を narrow reading することは「学習者の語彙的負担を和らげ、それらの読み物へのアクセスの早期化を可能にするだろう」と結論づけている (Schmitt & Carter, 2000, p. 8)。

4.1.4 学習目標としての semi-popularization 記事の語彙リストの可能性

しかし、そもそも学術論文は語彙的に非常にチャレンジングであることが指摘されている (Coxhead & Byrd, 2007; Hijikata et al., 2013)。本研究が対象とする CEFR-JA2-B1 レベルの学習者にとって、いきなり研究論文を読むことは困難である (Ye, 2020)。そこで、内容的には学習者の専門に関するトピックを扱いながら、専門家のみでなく一般の人たちにも向けて書かれている semi-popularization 記事を用いることは、基礎レベルをある程度終えたものの、専門の知識はまだ十分でない学習者にふさわしい教材と考えられる (Muñoz, 2015)。

Ye (2020) は、中国の北京理工大学での EAP カリキュラム導入に際し、大学入学後 2 年間の英語科カリキュラムを 4 つのステップで構成し、それぞれに 1 つのジャンルを割り当てている。最後のステップで

ある Level 4 で研究論文 (research articles) が扱われ、最初の Level 1 では popularization 記事、その次の Level 2 で semi-popularization 記事 (Muñoz, 2015) を扱うこととしている (p. 3)。Semi-popularization 記事を扱う利点として、不慣れな用語への解説が付いていること、具体的な記述へのリンクがあること、議論の一貫性や読者をガイドする「第一に」、「最後に」などのフレームマーカが使用されること、「might (恐らく)」や「seem (思われる)」などの曖昧な表現に使われるヘッジや、「can (可能である)」、「must (違いない)」などの感情や態度を表すモダリティの使用といった読者の理解を助けるテクニックが用いられていること、またしばしば書き手が読み手を研究者と同じ議論の土台にいざなう書き方により学習者の動機づけを高めることなどを挙げている (Ye, 2020, pp. 5-6)。

Semi-popularization 記事をコーパス化した研究で唯一公刊されている Muñoz (2015) は、トウモロコシ生産についての semi-popularization 記事の語彙的な分析に基づいて、「特定のジャンルや特定の学術分野のコーパスから語彙リストを作成する必要性」を指摘したが (p. 37)、その後、農学分野全体の semi-popularization 記事の語彙的特徴はまだ検討されていない。

本章では、農学分野の semi-popularization 記事の大学基礎教育の英語カリキュラムにおける利用可能性を語彙的な観点から検討する。まず、農学 semi-popularization 記事に基づくコーパスを作成し、その語彙的特性を I. S. P. Nation 作成の BNC/COCA リストを用いた語彙分布調査、農学分野の先行研究より Martínez (2009) と Muñoz (2015) を用いた AWL・GSL のカバー率比較、そして A 大学農学部の研究・学習に関連する農学分野学術論文コーパス、一般英語コーパスとの AWL・GSL の比較から確認する。それを踏まえて、キーワードを抽出

し、農学 semi-popularization 記事に基づく語彙リストの作成を行う。農学 semi-popularization 記事の語彙リストの検証には、検証用として別途作成した小規模 semi-popularization 記事コーパスを用いる。また、農学 semi-popularization 記事コーパス、農学分野学術論文コーパス、一般英語コーパスにおける本語彙リストのカバー率を比較し、その有用性を検証する。下記の表 5 は、Muñoz (2015, p. 28) を参考に、本章で比較する 3 つのコーパスのジャンルを併記し、それぞれのジャンルの特徴を簡潔にまとめたものである。

表 5

農学学術記事、semi-popularization 記事、一般英語記事を構成する文書の特徴

	農学学術論文コーパス	semi-popularization 記事コーパス	一般英語コーパス
構成するテキストのジャンル	研究論文 (research articles)	semi-popularization 記事	フィクション、一般雑誌記事、新聞記事
文書の書き手	研究者	研究者・各分野の学位を持った記者	作家・ジャーナリストなど多様な書き手
文書の読み手	研究者	研究者・学術分野に関心を持つ人 (大学生を含む)	一般の人たち
媒体	学術雑誌	ウェブサイト	書籍・紙培地の雑誌・ウェブサイト
文書の目的	専門的な情報を検証可能な形で正確に細かく伝達し、専門家コミュニティで共有する	専門的な情報をできるだけ正確に伝えつつも、専門家以外にも分かりやすいように伝達する	フィクションは一般の人々の楽しみや芸術として、記事は事実を伝えると同時に、一般の人々の理解しやすさと社会的インパクトを考慮に入れて伝達される

Muñoz (2015) が述べているように、semi-popularization 記事は、農学分野学術記事を構成する研究論文と、一般英語記事を構成するフィクション、一般英語記事、新聞記事の中間に位置するジャンルと考えられる。

4.2 コーパス構築と分析方法

本研究では、トウモロコシに関する semi-popularization 記事を収集した Muñoz (2015) のコーパス作成方法にならい、A 大学農学部に関連するトピックについて書かれた semi-popularization 記事を収集し、研究対象となるコーパスを構築した。Muñoz (2015) は、アルゼンチンの農学専攻の学部生に対して、彼らの専門的知識、経験、および英文テキストの読解レベルに適した教材として、semi-popularization 記事が有効であるという観点から、教育実践の向上を目指して語彙に関する研究を行った。筆者は、以前から学部学生の ESP コースにおいて semi-popularization 記事を使用しており、語彙の特性を明確にし、教育の効果を向上させる必要性を認識していた。Muñoz (2015) と筆者が対象とする学生は、いずれも農学関連の専攻を持ち、母語が英語でない環境で学習しているという共通点がある。また、両者の研究は ESP コースの枠組みで行われており、その最終目標の一つとして主に英語で書かれた学術論文の読解能力の向上に焦点を当てている。Muñoz (2015) の研究では、トウモロコシ生産に関する記事を対象としたコーパスの構築が行われたが、A 大学農学部は、6 つの学科（植物生産環境科学科、森林緑地環境科学科、応用生物科学科、海洋生物環境科学科、畜産草地科学科、獣医科学科）を有しており、それらの下位分野を

代表する 6 つのサブコーパスで構成される農学分野の semi-popularization 記事のコーパスを構築した。Semi-popularization 記事コーパスの特徴を明らかにすると同時に、抽出した語彙リストの検証を行うため、A 大学の農学部 6 学科に関連する学術論文のみを収集したコーパス、そして、COCA を用いた一般英語コーパスの作成も行った。

4.2.1 農学分野 semi-popularization 記事によるコーパス (CASA) の構築

Semi-popularization 記事のコーパス構築に際しては、特定の目的のために用いるコーパスの最低語数としての 100 万語以上を目安とし (Rea Rizzo, 2010)、また記事で扱われているトピックが A 大学農学部の学科構成を反映するよう、データ収集協力者とともに 6 学科それぞれの専門内容に合うものを集めた (Gilmore & Millar, 2018)。Semi-popularization 記事は、(a) Muñoz (2015) がトウモロコシ生産に関するコーパス作成のために収集したアメリカの 11 大学のニューズレターに掲載された記事 (表 6)、(b) A 大学の国際交流協定校/機関 (103 機関、2017 年時点) のうち、英語圏に位置し、農学関連のニューズレターをウェブ上に発行している 5 大学・研究機関が発行したニューズレターの記事 (表 7)、(c) 専門にある程度通じた一般読者向けに書かれた科学記事配信ウェブサイトに掲載された記事—これらを情報源として収集した (表 8)。(c) の科学記事配信ウェブサイトの記事としては、筆者が担当する A 大学農学部 1 年生向けのリーディングクラスで多くの学生が自主的に読みたい英文として選ぶ記事を発行する、Science Daily (<https://www.sciencedaily.com/>) と Science News for Students (2018 年当時 ; 現在は、Science News Explores (<https://www.snexplores.org/>)) の科学系ニュースサイトから、2014 年

-2018 年の間に掲載された農学分野に関連する記事の収集を行った。
 これらの記事の発行大学/機関と記事数、発行時期については下記に記
 す（表 6、表 7、表 8）。

表 6

記事収集対象—Muñoz（2015）における記事収集対象大学

大学名（いずれもアメリカ合衆国）	記事数	出版期間（年/月）
North Dakota State University	166	2014/3 - 2018/8
Kansas State University	126	2014/2 - 2018/6
The Ohio State University	97	2014/3 - 2018/1
The Pennsylvania State University	48	2015/4 - 2016/12
University of Delaware	39	2014/5 - 2018/8
Iowa State University	19	2014/4 - 2017/1
University of Nebraska	17	2014/3 - 2017/1
University of Kentucky	16	2014/3 - 2016/9
Purdue University	14	2017/4 - 2018/8
Oklahoma State University	8	2016/6 - 2016/12
Louisiana State University	7	2015/5 - 2018/8
合計	557	

表 7

記事収集対象—A 大学協定校および機関

大学・研究機関（所在地）	記事数	出版期間（年/月）
The Pirbright Institute (UK)	26	2015/7 - 2017/1

University of Stirling (UK)	25	2015/2 - 2016/12
The University of Toledo (USA)	21	2015/2 - 2016/11
University of California, Irvine (USA)	13	2015/6 - 2016/11
Canadian Food Inspection Agency (Canada)	10	2016/3 - 2017/1
合計	95	

表 8

記事収集対象－英語科学ニュースサイト

ウェブサイト科学雑誌	記事数	出版期間（年/月）
Science Daily	730	2016/2 - 2018/2
Science News for Students	333	2014/3 - 2017/2
合計	1063	

これらの記事の収集は、A 大学農学部 の 6 つの学科/農学下位分野の
特徴と合うもののみとし、内容を確認しながら、それぞれの学科/下位
分野の専門的特徴に照らし合わせて分類した（表 9）。上記の表 6、7、
8 の各誌の記事の収集期間の差は、分野による発行記事数（頻度）の
違いによるもので、可能な限りで分野間の語数の開きを抑える調整を
したことによる。記事の収集と分類にあたっては、筆者の監督のもと、
A 大学の農学研究科の大学院で獣医学、資源環境科学をそれぞれ専攻
する留学生 2 名（エジプト、インドネシア出身）、そして A 大学農学
部の特徴をよく知る元大学職員 2 名に作業を依頼した。留学生はとも
に英語が堪能であり、元 A 大学職員の日本語を母語とする協力者もま
た、英語講師の経験を持つ英語が堪能な方たちであった。これらの記

事収集と分類は、Semi-popularization 記事ではあるものの、時折難解な記事に遭遇するため、農学に関する知識に精通していない者にとっては困難な作業となる。内容が理解できた場合でも、A大学の農学部シラバスへの理解や各学科の特徴への理解が必要であったため、協力者探しは容易ではなかった。収集作業は大きく2段階に分けて行った。第1段階は3名（留学生2名と元大学職員1名）で行い、協力者間のデータ選択と分類の基準が一貫するよう、作業前に分類する上でのポリシーを説明した後、こちらで準備した18本の記事を読んでもらい、各記事の内容がどの学科/農学下位分野に最も近いかを記入してもらった。この時の分類の一致率 (inter-rater reliability) は60%であったため、再度、各学部のシラバス内容や分類方法について、分類の一致率が100%になるまで確認を行った。その後、必要に応じて細かいポリシーの確認・共有を行いつつ、収集と分類を続けた。途中で協力者が1名増えたため、改めて収集と分類上のポリシーを説明し、合わせて4名で再度分類の一致率の確認を行った。最初の一致率は70%だったが、再度、分類の相違について全員が100%一致するまで確認と検討を重ね、その後も収集と分類に関するポリシーの確認は随時行いつつ収集と分類を行った。このように研究協力者の助けを借りて、個々の記事を目視で6つの農学下位分野に分類し、6つの下位分野コーパスから成る、農学分野 semi-popularization 記事の1,156,288語(tokens)のコーパスを作成した。

本コーパス作成にあたって、いくつか対処を必要とする課題が生じた。第一に、医学と獣医学の区別が困難であったことが挙げられ、今回は、人間を対象とした研究は獣医学科の分類に含めないこととした。第二に、昆虫に関する記事の分類で困難が生じた。農学分野では、動物と植物を2分類した場合、昆虫は動物に分類される。これを適応

させた場合、昆虫の記事は獣医学科の分類となる。A 大学で実際に昆虫に関する研究を行っているのは、植物生産環境科学科の教員の捕食性天敵に関する研究であった。そのため、内容を読み込み、A 大学農学部のカリキュラムや研究に沿った分類にする必要があった。第三に、森林緑地環境科学科と海洋生物環境学科に関しても分類が困難な記事が見られた。特に、山から流れてくる水が及ぼす海の生物への影響について書かれた記事は、分別が困難であった。この場合、記事内でより比重の高い方に分類し、ファイル保存の際には、学科内容の比重の高い方からファイル名に記入し、関連するすべての学科を記載した。当初は、6 学科の全 1 年生を対象に設けられた専門基礎科目としての 13 分野（entomology, biology, botany, zoology, chemistry, mathematics, genetics, physics, statistics, ecology, microbiology, environmental resources, economics）の分類も 学科分類と並行して行っていたが、inter-rater reliability の結果、協力者間での統制が取れないことが判明し作業を断念することとなった。こうして収集した記事は、Rea Rizzo (2010) の言う、特定の目的のために用いるコーパスとしての、最低 100 万語の語数の基準を、本コーパス全体で満たした。また、6 つの学科/農学下位分野のサブコーパスでは、それぞれ 10 万語以上を確保した（表 9）。特定の大学の学科構成に基盤を置いているが、農学分野全般に関わる semi-popularization 記事のコーパスであることから、The Corpus of Agricultural Semi-popularization Articles と名付けることとし、以後、その略称として CASA と表記する。

表 9

学科/下位分野ごとの記事数と総語数

学科・下位分野（略称）	記事数	総語数 (tokens)
植物生産環境科学 Agricultural and Environmental Sciences (AE)	404	266,856
森林緑地環境科学 Forest and Environmental Sciences (F)	191	117,970
応用生物学 Biochemistry and Applied Biosciences (B)	190	125,575
海洋生物環境科学 Marine Biology and Environmental Sciences (M)	235	170,667
畜産草地科学 Animal and Grassland Sciences (AG)	266	203,327
獣医学 Veterinary Sciences (V)	429	271,893
合計	1,715	1,156,288

4.2.2 分析方法 1: CASA の語彙的特徴（各語彙レベルのカバー率）

このように作成した CASA に関して、1,000 語刻みの語彙レベルの語がどの程度含まれているかを見るため、CASA における各語彙レベルのカバー率を調べた。先行研究では、英文を読む際に補助資料をほとんど参照せず理解できるためには、少なくともテキストの 95% の単語が既知である必要があるというカバー率が示されている。本研究では、このカバー率に到達するために、学習者がどの程度の語彙サイズを備えておくべきかを調べた。Nation (2006) が、大規模コーパスの頻度順の語彙リストを基に作成した 1,000 語刻みの語彙リストを用い

て、CASA の 1,000 語刻みの各レベルの語彙が使用されている頻度を調べ、そこから 95%というカバー率を達成するのに必要な語彙レベルの推定を試みた。また、Nation (2022) や Schmitt and Schmitt (2014) の言う基本語彙 (または高頻度語)、中頻度語、低頻度語のカバー率を確認した。具体的には、以下のレベルの語彙が各コーパスの全語彙 (running words) の中でどの程度の割合を占めているか (カバー率) を算出した。

1,000 語刻みの語彙レベルリストには、I. S. P. Nation によって BNC と COCA に基づいて作られたものの最新版を使用した (BNC/COCA family lists + extras (Version 2.00), <https://www.laurenceanthony.net/software/antwordprofiler/>)。

先行研究 (Laufer & Ravenhorst-Kalovski, 2010; Nation, 2006, 2022; Schmitt & Schmitt, 2014) が提案するテキスト読解に必要な語彙カバー率の閾値算出は固有名詞を既知語に含めて行っている。しかし、固有名詞の特定が困難であることから、Nation による BNC/COCA リスト (頻度順の 1,000 語刻みの 25 の base word リストと extras の 4 つのリスト) でカバー率を出した後に、extras に含まれる語の頻度を除いたものを 100%としてカバー率の算出を行った。Extras とは、Nation(2006) の 25 の頻度順の区分とは異なる base word 31-34 の 4 つのリストを指し、それぞれ proper nouns (base word 31)、marginal words (base word 32) , transparent compounds (base word 33)、acronyms (base word 34) で構成されたものである。これらを含めずにカバー率調査を行うことで、先行研究と同様に固有名詞を既知語と見なしつつ、学習対象となる語彙のみについて数値の提示が可能となった。下記は、BNC/COCA リストを Nation (2022) が頻度順にカテゴリー付けしたものである。

- 基本語（高頻度語）：1,000 レベル
- 基本語（高頻度語）：2,000 レベル
- 基本語（高頻度語）：3,000 レベル
- 中頻度語：4,000–5,000 レベル
- 中頻度語：6,000–9,000 レベル
- 低頻度語：10,000–14,000 レベル
- 低頻度語：15,000–25,000 レベル

頻度レベルで分類されたこれらのリストが、CASA の語彙をそれぞれどのような割合でカバーしているのか、AntWordProfiler 2.1.0 (Anthony, 2022b) を用いて分析を行った。

次に、上記のカバー率に関して、目標とするジャンルや学習者がこれまで学んできた従来の英語とどれくらい共通、または乖離しているかを調査するために、CASA と比較するためのコーパスとして、農学分野学術コーパスと一般英語コーパスを作成した。

学部の専門課程や大学院における中心的なスキルの 1 つに研究論文のリーディングがあるとされており、大学の英語教育全体の中では、研究論文のリーディングは 1 つの目標と位置づけられている (田地野・水光, 2005; 本論文第 3 章)。その目標ジャンルとの差異、および類似性を見るために、CASA との比較対象として農学分野学術コーパスを作成した。作成にあたっては、A 大学農学部の教育内容に関連するトピックが含まれるよう配慮した。具体的には、フリーソフトの AntCorGen 1.2.0 (Anthony, 2022a) を使用し、オープンアクセスジャーナル PLOS ONE から A 大学農学部の 6 つの下位分野に関連すると考えられる研究領域を選出した。AntCorGen を活用することで、ウェブ上の PLOS ONE から科学技術論文を比較的容易に収集すること (スク

レイピング) ができた。このプロセスで、選定した領域の研究論文の本文のみの抽出を行った。特定した領域と領域ごとの論文本数の内訳は、Agroforests 47、Animal Production 11、Animal Slaughter 94、Coastal Ecology 10、Genetically Modified Foods 11、Mariculture 11、Organic Farming 49、Veterinary Epidemiology 76、Viral Enzymes 2 の計 311 本で、総語数は約 200 万語 (1,936,599 tokens) となった。

CASA のもう一つの比較対象として一般英語コーパスを作成した。代表的な既存の一般英語コーパスには、Brown University Standard Corpus of Present-Day American English (1979) 約 100 万語 (tokens)、British National Corpus (2007) 約 1 億語 (tokens)、Bank of English の約 6 億 5 千万語 (tokens, 2021 年時点) などがある (石川, 2021)。本研究は、土木工学の研究論文から語彙リストを作成した Gilmore and Millar (2018) の手順を参照し、2021 年時点で 11 億語 (tokens) の規模を持つ COCA に含まれる fiction、magazines、newspapers の一般的な書き言葉のサブセクションから構成した。CASA のデータと同時期の 2014 年-2017 年のものを用いて総語数約 4,800 万語のコーパスを作成した (47,878,769 tokens)。これらは、大学入学前の英語学習や、大学の基礎教育課程の一般英語 (English for General Purposes, EGP) の英語クラスのリーディング教材でよく使われるジャンル、あるいはレジスターに相当するものと考えられる。

4.2.3 分析方法 2: CASA の語彙的特徴 (アカデミック共通語彙リストのカバー率)

「トウモロコシ生産 (corn production)」のトピックに限られてはいるが、農学 semi-popularization 記事の先行研究である Muñoz (2015) のコーパスと CASA を比較し、semi-popularization 記事についての

Muñoz (2015) の知見が CASA にも当てはまるのかを確認した。Muñoz (2015) は、農業の 1 つの下位分野として「トウモロコシ生産」を取り上げ、アメリカの 11 の大学がオンラインで発行している 700 記事から 455,566 語 (tokens) のコーパスを作成し、GSL と Academic Word List (Coxhead, 2000) のカバー率の確認を行っている。今回の研究では CASA も同様に GSL と AWL のカバー率を詳細に分析した。Muñoz (2015) は、農学分野の 14 の下位分野を含む 218 の研究論文から 826,416 語 (tokens) のコーパスを作成した Martínez (2009) の研究と、彼女自身が作成した semi-popularization 記事コーパスにおける GSL と AWL の割合を比較しその結果を示し semi-popularization 記事コーパスは専門の学術論文ほど AWL のカバー率が高くないことを指摘した。本研究では Muñoz (2015) の比較と同じように、CASA と農学学術分野コーパスとの比較を行った。また、CASA の特性をより明確にするため、一般英語コーパスにおける AWL と GSL のカバー率も算出し、これらの比較結果を CASA の特徴分析に取り入れた。

4.2.4 分析方法 3 : CASA のキーワードの抽出と学習目標語彙の選定

特定の分野・ジャンルの英語についての理解を深める際、その分野やジャンルに特徴的な語彙にターゲットを絞ることは一つの有効な方法である。しかし特徴的な語を抽出する場合に、「特徴的」とは何かを定義する必要がある。コーパス言語では、特徴的であることの度合いを「特徴度 (keyness)」と呼び、一定の基準で特徴度が高い語を特徴語、またはキーワード (keyword) と呼ぶ (石川, 2008, p. 97)。また keyword の抽出の手段として、研究対象である目標コーパス (target corpus) とは別に参照コーパス (reference corpus) を用意し、目標コー

パスの語彙と参照コーパスの語彙を比較して、目標コーパスに顕著に表れている語（特徴度の高い語）をキーワードとして抽出する。そして「顕著であること」の判断に、有意差の有無を統計的に判定する統計的検定を用いる（石川, 2008; Gilmore & Millar, 2018, pp. 4-5）。ESP学習者向けの語彙リスト作成においても、工学の学生のための語彙リストや（Watson Todd, 2017）、土木工学分野のための語彙リスト作成においても（Gilmore & Millar, 2018）、統計的指標を用いたキーワードの抽出が報告されている。

CASAのキーワード抽出にあたっては、参照コーパスとして、先述のカバー率の比較用コーパスとしても用いた、一般英語のコーパスである Corpus of Contemporary American English (COCA) の、2014年–2017年の3つのサブセクション（fiction、magazines、newspapers）を用いた（47,878,769 tokens）。抽出のためのツールに AntConc 4.2.0（Anthony, 2022c）を用い、各語が特徴的であることを示す統計的指標には対数尤度（Log-likelihood）を使用し、有意水準は $p < 0.0001$ に設定した（Hunston, 2022; Gilmore & Millar, 2018）。本研究では、サンプルの分量差が影響せず、まれな事象を過剰評価しない対数尤度比を使用した（石川, pp.99）。

また、抽出したキーワードにどのような語彙レベルの語がどの程度含まれているかを確認し、基礎レベルを終えた大学生の学習目標としてふさわしい語の選定について検討した。抽出したキーワードに対して、再度 AntWordProfiler と上記の 1,000 語刻みの BNC/COCA の語彙リスト（Nation, 2022）を用いて、それらのキーワードが Nation（2006）や Schmitt and Schmitt（2014）の言う基本語（高頻度語）・中頻度語・低頻度語のどこに属するのか、確認を行った。その上で、抽出したキーワードの語彙レベルに基づいて、学習目標とする語から構成される

「大学農学英語語彙リスト」の選定を行った。

4.2.5 分析方法 4：キーワード出現率に基づく下位分野のグルーピング

農学は生物生産と人間社会との関りを基盤とした総合科学であり（全国農学系学部長会議, 2002）、農林水産生態系と人類に関する学際的な分野であると言える。こうした学際的な分野においては下位分野間に何らかの共通性と差異が存在するはずである（Gilmore & Millar, 2018）。語彙学習の目標設定の際に、それらの共通性と差異に基づく下位分野間のグルーピングを行うことができれば、semi-popularization 記事の選定や重点的に学習すべき語彙の選定など、narrow-angled な視点での学習方略を立てる際の参考になり得る。前節で選定した「大学農学英語語彙リスト」の各サブコーパスでの分布データをもとに、クラスター分析を行った。クラスター分析の方法には、Gilmore & Millar（2018）が彼らのサブコーパスの分析で採用した、凝集型階層的クラスター分析（hierarchical agglomerative cluster analysis）を用いた（Gilmore & Millar, 2018; 石川, 2010; Brezina, 2018）。凝縮型階層的クラスター分析は、散らばっているものを順番に同じグループに引き入れながら次第に大きなクラスターを作っていく凝集型の（agglomerative）手法で、Gilmore & Millar（2018）が提示するように、サブコーパス間の類似性（または非類似性）の距離を確認しやすい階層（hierarchy）で表示される。

まず、既に 4.2.4 で選出した CASA のキーワード（タイプ）の各サブコーパス（下位分野）での粗頻度を求めた。そして、各下位分野のコーパスサイズの差異を補正するために、粗頻度をコーパスサイズで割り、さらに 10 万を掛けた調整頻度を算出し、行にキーワード（ケ

ース)、列に各農学下位分野(変数)を配した表に入力した表形式データを作成した(石川, 2010, pp 167-168)。この調整を行うことで、各キーワードの出現率を下位分野間で比較することが可能となる。使用する手法は、「変数クラスター分析」と言われるもので個々の語(ケース)をクラスタリングするのではなく、それらが生じている下位分野(変数)をクラスタリングするものである(石川, 2010, p. 166)。各語の(調整)頻度の差が大きい場合、特定の語が結果を大きく左右することがあるため、類似性(個体間非類似度)の計算には、各語の(調整)頻度を直接反映するユークリッド距離ではなく、本研究ではデータ間の相関係数を用いた(石川, 2010, pp. 169-170)。学習目標としての語の種類がサブコーパス間に共通に現れているかを確認することが目的であり、特定の語の頻度に大きく左右されない相関係数を類似性(個体間非類似度)の値として、クラスター分析を行った。また、変数のクラスタリングには、群平均法(group average method)を用いた(中村, 2009, pp. 198-204)。

4.2.6 分析方法 5: 学習目標語彙リストの検証

「大学農学英語語彙リスト」の有用性を検証するため、語彙の抽出元である CASA にリストの語がどれだけ含まれているかを AntWordProfiler を使用してカバー率を算出した。高頻度語 3,000 をほぼ習得していると仮定し、大学農学英語語彙によってカバーできるテキストの割合を確認するため、BNC/COCA base word list 1, 2, 3 の各 1,000 語のリストも使用した。さらにリストの特性を把握するため、CASA の特性確認で使用した農学分野学術コーパスと一般英語コーパスにおけるカバー率も同様に AntWordProfiler を用いて計算し、比較検討した。

また、このようにして個別のコーパスから作成した大学農学英語語彙リストが実際に学習者の学習目標として機能するためには、同様のレベルや分野の記事でこれらの語に遭遇する確率の高さが期待される (Coxhead, 2000)。大学農学英語語彙が、CASA 以外の semi-popularization 記事で一定のカバー率を維持しているかどうかを確認するために、CASA で収集したリソースの中から、2 つの科学記事ウェブサイトである Science Daily (<https://www.sciencedaily.com/>) と Science News for Students (2018 年当時; 現在は、Science News Explores (<https://www.snexplores.org/>)) を使って検証用コーパスを作成した。CASA 作成時同様、A 大学農学部 6 学科に関連する記事を選び、それぞれの学科に関連する記事で分類した。発行期間は 2019 年 1 月から 2022 年 12 月で、総語数は 236,486 語 (植物生産科学科 44,037 語、森林緑地環境科学科 37,931 語、応用生物科学科 37,388 語、海洋生物環境科学科 45,889 語、畜産草地科学科 31,186 語、獣医科学科 40,055 語) の構成であった (語数は token)。検証コーパスの総語数は Coxhead (2000) が AWL を作成した際の検証コーパスサイズ同様 (AWL コーパス 3,513,330 語; セカンドコーパス 678,000 語; 語数は tokens)、本コーパス (この場合 CASA) の 19%以上のサイズになるように検証用コーパスを構築して行った。

4.3 結果と考察

4.3.1 結果と考察 1: CASA の語彙的特徴 (各語彙レベルのカバー率)

CASA を I. S. P. Nation 作成の 1,000 語刻み語彙リストを用いて、

1,000 語ごとの語彙レベルの running words におけるカバー率を確認した結果、高頻度レベルの語彙でコーパスの大半を占め、それより低い語彙レベルの頻度は小さく、ゆるやかに減少していく一般的な傾向が見られた。基礎的な語彙とみなされる高頻度語の 1,000 語 - 3,000 語レベルは、そのみで累積 90.08%に達した (表 10)。

表 10

BNC/COCA リスト 1,000 語ごとの CASA におけるカバー率

	BNC/COCA リスト	レベルごと のカバー率 (%)	累積カバ ー率 (%)	高・中・低頻 度ごとのカ バー率 (%)
高頻度語	base word 1st	70.20	70.20	
	base word 2nd	12.38	82.58	
	base word 3rd	7.50	90.08	90.08
中頻度語	base word 4th	2.44	92.53	
	base word 5th	1.94	94.47	
	base word 6th	0.80	95.27	
	base word 7th	0.70	95.97	
	base word 8th	0.53	96.51	
	base word 9th	0.36	96.87	6.78
低頻度語	base word 10th	0.21	97.08	
	base word 11th	0.22	97.30	
	base word 12th	0.13	97.43	
	base word 13th	0.14	97.57	
	base word 14th	0.13	97.70	
	base word 15th	0.09	97.79	
	base word 16th	0.06	97.85	
	base word 17th	0.06	97.91	
	base word 18th	0.05	97.96	
	base word 19th	0.04	98.00	
	base word 20th	0.07	98.07	
	base word 21st	0.02	98.10	
	base word 22nd	0.02	98.12	
	base word 23rd	0.02	98.14	

base word 24th	0.01	98.15	
base word 25th	0.01	98.16	1.29

読解において最小限の閾値とされる 95% (Nation, 2006; Schmitt & Schmitt, 2014) には、base word 6,000 レベルで達した。つまり、中頻度語とされる 4,000 語 - 9,000 語レベル内で 95%に達した。ほぼすべての学習者が適切な理解を得ることができるとされるカバー率 98% (Hirsh & Nation, 1992; Hu & Nation, 2000; Nation, 2022) に達したのは 19,000 語レベルであった。

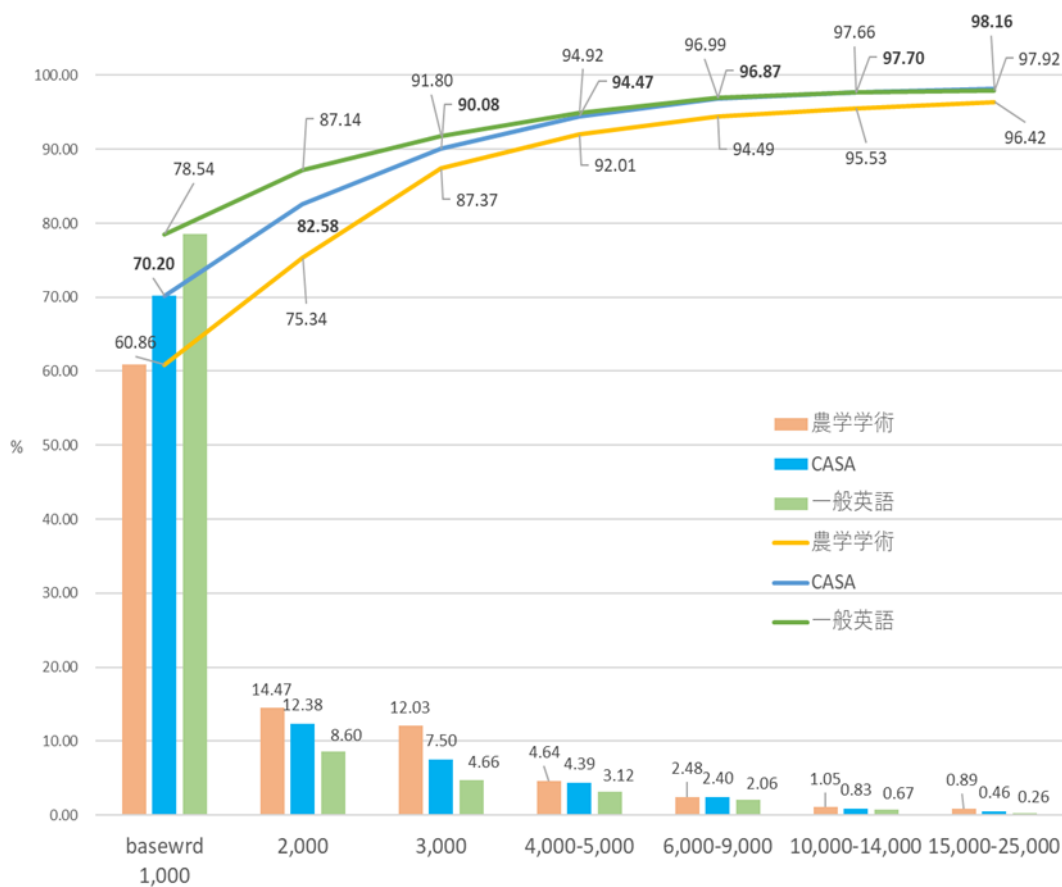
この CASA の分析結果を、比較用のコーパスである農学分野学術コーパスおよび一般英語コーパスにおける各語彙レベルのカバー率と比較すると、図 9 が示すように、1,000 語レベルの割合は一般英語語彙コーパス(78.54%)、CASA(70.20%)、農学学術分野コーパス(60.86%)の順にテキスト中の 1,000 語レベルの語の割合が多い結果となった。その意味で、一般英語語彙コーパスに学習者にとって馴染みの多い語が最も多く含まれているともいえるが、1,000 語 - 3,000 語レベルの累積カバー率になると、一般英語コーパスと CASA はほぼ同じで(前者は 91.80%、後者は 90.08%)、10,000 語 - 14,000 語レベルで CASA のカバー率がやや高く(97.70%)、15,000 語 - 25,000 語レベルで一般英語コーパスの方がやや低いカバー率を示した(97.92%) (図 9)。

一方、農学分野学術コーパスは、1,000 語レベルは他の 2 コーパスと比べて少ない一方で、2,000 語レベル(14.47%)と 3,000 語レベル(12.03%)の語彙は、他の 2 コーパスと比べて高いカバー率を示している(図 9)。4,000 語レベル以上では、他のコーパスと同様、相対的に低いカバー率となっており、それらのレベルごとのカバー率に他の 2 つのコーパスとの差はほぼ見られなかった。25,000 語レベルまでの

累積カバー率では、テキストに占める 25,000 語の割合が他のコーパスに比べ最も低い数値であった (96.42%) (図 9)。リーディング作業が大きく阻害されない程度の累積カバー率とされる 95%に達するには 10,000-14,000 語を要し、他の 2 つのジャンルが必要とされる 95%のカバー率に達する 6,000-9,000 語に比べると、はるかに多い語彙数が必要であることが分かった (Liu & Nation, 1985; Laufer 1989, 1992, 2020; Hirsh & Nation, 1992; Nation, 2001)。

図 9

3 つのコーパスにおける 1,000 語ごとの語彙レベルのカバー率および累積カバー率



注. 図中、パーセンテージの数値を太字にした部分は CASA の数値

農学分野学術コーパスと比較すると低頻度語になるにつれ大差ない累積カバー率を示す一般英語コーパスと CASA だが、25,000 語レベルにおいて一般英語コーパスにおける累積カバー率(97.92%)が CASA のそれ(98.16%)よりもやや低く出ている。その理由としては前者のトピックの多様性が後者のそれを上回っていることが考えられる。一般的に、テキストのトピックを担うのは固有名詞や周辺的な語である場合が多くあり、トピックが多様であるほど、それらの割合は多くなる傾向がある。Nation (2022) による BNC/COCA の 1,000 語ごとの語彙レベル用リストに含まれる *proper nouns*、*compounds*、*marginal words* は省いて算出を行っているが、コーパス内のすべての固有名詞は省いていないため、多様なトピックの影響を受けたものと思われる。一方、農学分野学術コーパスの 25,000 語レベルでの累積カバー率の低さに関しても、農学分野の技術的または特殊な語や固有名詞が含まれることが影響していると考えられる。このようにカバー率を見る限りでも、研究論文は語彙的にかなりハードルが高い教材といえることができる。また、CASA を構成する *semi-popularization* 記事は、語彙レベル的にも一般英語と研究論文の中間に位置していると考えられる。

4.3.2 結果と考察 2：CASA の語彙的特徴（アカデミック共通語彙リストのカバー率）

農学関連の語彙についての先行研究 2 編 (Muñoz, 2015; Martínez, 2009) で構築されたコーパスで検証された知見と、CASA との相違点を確認するために、2つの先行研究と同様、CASA について AWL と GSL のカバー率を調査した (図 10)。AWL は一般英語の語彙である GSL に続く学習目標として作成されたため (Coxhead, 2000, p. 214)、Muñoz (2015) や Martínez (2009) では、それぞれが研究対象とした

農学関連コーパスにおいて、これら両方のカバー率を算出した。そして、彼女らは、GSL+AWL の農学分野の学習目標としての有用性を検討し、Hyland and Tse (2007) のアカデミック共通語彙としての AWL の有用性への疑義を支持する結論を下したのだった。

CASA における GSL+AWL のカバー率の調査結果は、Muñoz (2015) の結果とほぼ同一の傾向を示した。Muñoz (2015) の単トピックで作成された農学関連の semi-popularization 記事コーパスの AWL のカバー率は 6%だった。そして、農学関連の 6 つのサブコーパスを有する semi-popularization 記事で作成した CASA は 7.1%であった(図 10)。Muñoz(2015)が指摘したように、CASA においても、semi-popularization 記事は、Martínez et al. (2009) の農学の研究論文の 9.1%よりも低い AWL のカバー率であった。一方、高頻度語 2,000 から成る GSL では、semi-popularization 記事で構成されたこれら 2 つのコーパスに占める割合はほぼ同じであったが(トウモロコシ生産コーパス 76.7%、CASA 77.4%)、農学学術記事コーパスは、これらよりも約 10%低いカバー率を示した(67.5%)。このように、CASA は、GSL/AWL のカバー率の観点から Muñoz (2015) のコーパスと同等の性質を有しており、学部レベルの ESP コースに適した教材であるという Muñoz (2015, p. 30) の見解が同様に当てはまると考えられる。

図 10

先行研究と CASA の AWL および GSL のカバー率の比較

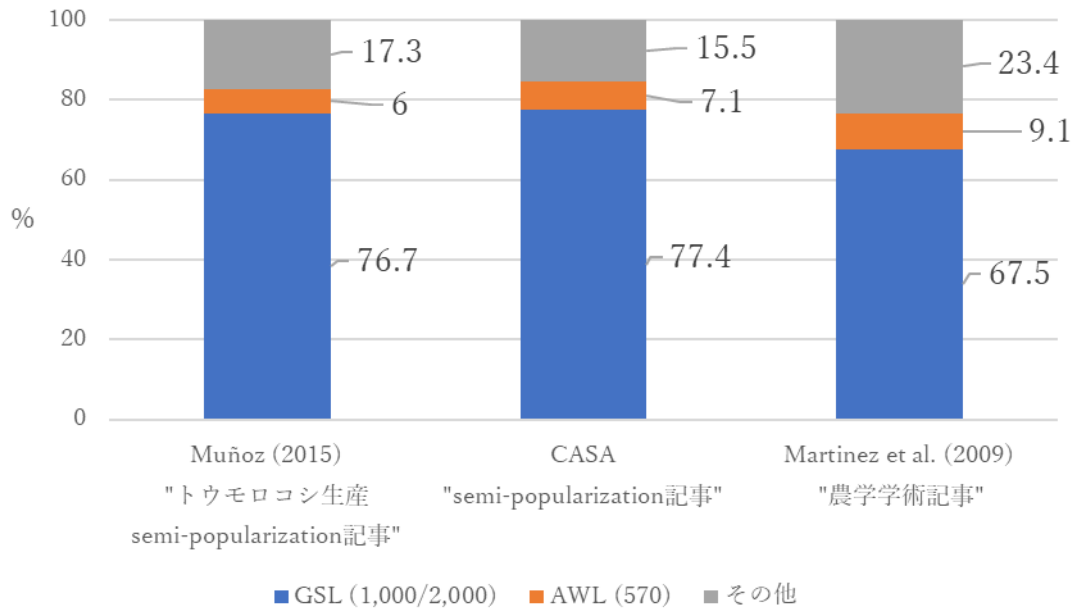
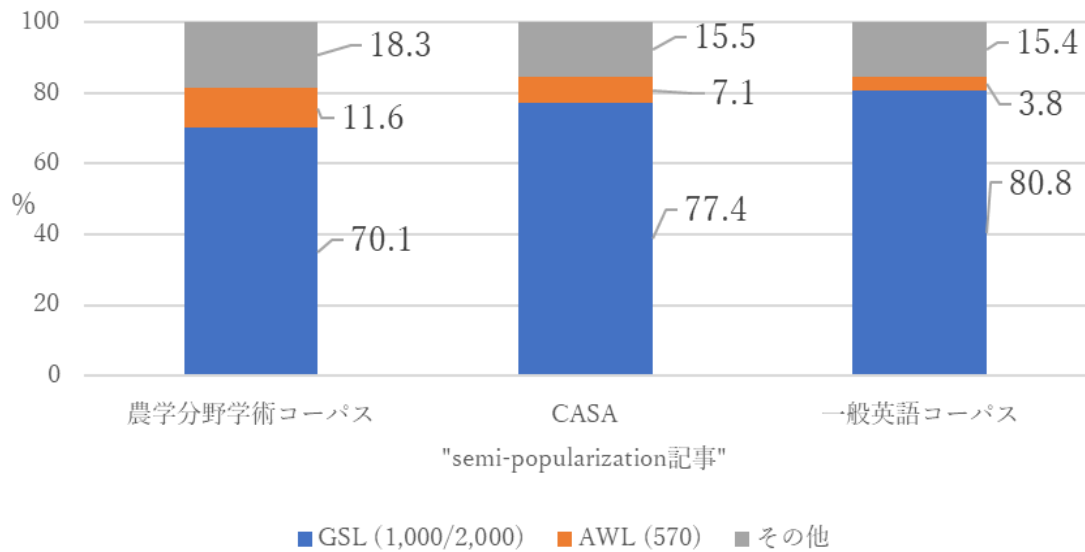


図 11

3つのコーパスにおけるGSLおよびAWLのカバー率



さらに Muñoz (2015) や Martínez et al. (2009) の知見が、本研究の

比較用の2つのコーパスについても当てはまるかを確認した(図11)。Martínez et al. (2009)と同様の農学分野の研究論文からなる農学分野学術コーパスはAWLのカバー率は11.6%で、CASAの7.1%との差はやはり開く結果となった。一般英語コーパスにおけるAWLのカバー率は最も低い一方(3.8%)、GSLのカバー率は他のどのコーパスよりも多い80.8%だった(図11)。しかしながら、これらのコーパスにおけるAWLとGSLのカバー率の合計は、Schmitt and Schmitt (2014)が指摘するように、近年の語彙学習研究が支持する理解可能なリーディングの閾値とされる95%をいずれもはるかに下回っており、学習者が自律的に目的のジャンルのテキストを理解するための学習目標としてはGSL+AWLは十分でないことが見てとれる。

AWLはそもそも、Nation (2022)によって、その全570語のうち473語もの語が、Nationが開発したBNC/COCAリストの最初の3,000語リストに含まれ、その残りは4,000語-8,000語レベルの合計5,000語のリストの中にあると分析されている(Cobb, 2010; Schmitt & Schmitt, 2014も参照)。Paquot (2007)やHancioğlu et al. (2008)は、Coxhead (2000)が、AWL作成にあたり、GSLに含まれない語を選出するといった、相互に排他的にリストを分割することに疑義を呈した。Schmitt and Schmitt (2014)も、BNC/COCAによる語彙レベルのリストを用いたカバー率の観点から、50年以上前に括られた高頻度語数2,000の境界線としての適切性に異議を唱え、3,000語レベルまでを高頻度語として、英語学習上の基本語として区切ることを提案している。そして、この3,000語レベルより上で9,000語レベルより下の語を中頻度語と位置付け、それらが学術的なものに限らず多くのジャンルの読み物を補助資料なしに読むための既知語カバー率95%ないし98%に必ず必要となる語彙であるとしている(Schmitt & Schmitt, 2014, p. 293;

Schmitt et al., 2011)。農学 semi-popularization 記事のリーディングにおいても、GSL + AWL だけでは不十分であり、高頻度語に加えてこの中頻度語が重要であることが見て取れる。

学習者の習熟度レベル・語彙レベルと、これらのコーパスの語彙的プロファイルがどの程度共通または乖離しているかという点を考えた場合、A 大学の対象学生の平均語彙サイズ 6,500 語 ($SD = 1362.8$) は、学習者たちの多くが高頻度語をある程度習得しつつも、中頻度語のマスターに至る途上段階にあることを示していると考えられる。中頻度語の学習を見据えたプログラムを semi-popularization 記事のリーディングと組み合わせて作ることが、対象学生のレベルにあったアプローチになると考える。

4.3.3 結果と考察 3：CASA のキーワード抽出と学習目標語彙の選定

農学分野の大学生の学習目標語彙を抽出するべく、CASA を対象コーパスとし、COCA の 3 つのサブセクション (fiction、magazines、newspapers) を合わせたものを参照コーパスとし、AntConc を用いてキーワード抽出を行った。全体で 6,015 語 (types) が抽出された。単語家族 (word family) ベースの 1,000 語刻みの BNC/COCA の語彙リスト (Nation, 2022) を用いて、各語彙レベルの語がどの程度含まれているかを確認したところ、1,000 語レベル-25,000 語レベルまでに含まれるものは 2,330 語 (word families) あった。そのうち、Nation (2014, 2022)、Schmitt and Schmitt (2014) 等が重要だと捉える中頻度語 4,000-9,000 語レベルに含まれる語は合計 721 word families であった(表 11)。それら中頻度語の各レベルに含まれる語には、生物学や生態学、農業、環境、動物学の領域で使われる、比較的専門性の高い語も多く含まれ

ていた（表 12）。これら 721 のキーワードを「大学農学英語語彙リスト」と名付ける。

表 11

BNC/COCA base word lists のレベルにおける CASA キーワードの分布

BNC/COCA base word lists	キーワード数 (word family)
1 st	358
2 nd	330
3 rd	344
4 th	186
5 th	155
6 th	100
7 th	111
8 th	99
9 th	70
10 th – 25 th	577
合計	2,330

表 12

BNC/COCA base word list レベル別キーワード—1,000–9,000 語レベルのトップ 20 語（対数尤度の高い順）

	各レベルに含まれる語彙
1,000 語レベル	grow, plant, be, add, protect, fish, feed, use, dry, science, manage, control, warm, special, farm, eat, year, treat, study, forest
2,000 語レベル	vary, measure, adapt, produce, seed, breed, reduce, survive, develop, select, detect, indicate, combine, product, apply, occur, pollute, affect, observe, compare
3,000 語レベル	fertile, analyse, infect, colony, predict, migrate, behaviour, conserve, emerge, emit, mature, sustain, supplement, accumulate, implement, genetic, sample, impact, reproduce, estimate
4,000 語レベル	

	fossil, harvest, utilize, digest, inhibit, graze, nutrition, acid, simulate, hatch, herd, mammal, biology, veterinarian, tropics, predator, whale, residue, deficiency, abundant
5,000 語レベル	calf, sediment, diversify, howl, mitigate, botany, ecology, larva, extinct, fungus, parasite, mutate, degrade, saturate, quantify, microscope, fluctuate, coral, pasture, nutrient
6,000 語レベル	vaccinate, regenerate, genome, pigment, fin, algae, ecosystem, nitrate, chimpanzee, toxin, moth, canopy, humid, glacier, ultraviolet, physiological, receptor, irrigate, ape, beetle
7,000 語レベル	forage, bale, microbe, morphology, ingest, beak, thaw, germ, reptile, primate, carcass, ammonia, saline, amphibian, oats, benchmark, snail, arid, slime, gradient
8,000 語レベル	pollinate, palaeontology, infest, zoology, wean, carnivore, isotope, excrete, deforest, pathogen, vertebrate, eel, clover, gorilla, termite, kernel, otter, domesticate, dormant, canine
9,000 語レベル	germinate, photosynthesis, herbicide, insecticide, leach, tiller, geophysics, sire, sunflower, grub, contaminant, decoy, panda, microbiology, virulent, ewe, stunted, sequester, lipid, kangaroo

4.3.4 結果と考察 4：キーワード出現率に基づく下位分野間の比較

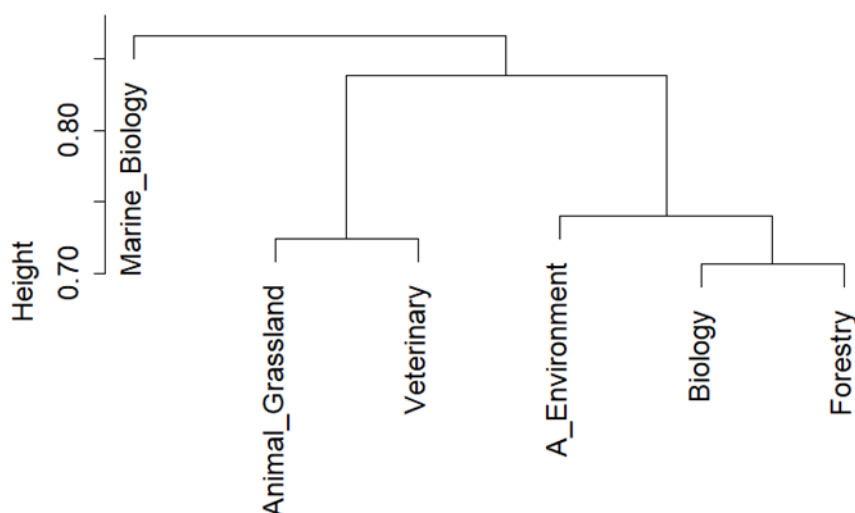
CASA のサブコーパス（農学の下位分野）における 721 語の「大学農学英語語彙」の出現傾向に関して、下位分野間の共通性と差異を調べる凝集型階層的クラスター分析（hierarchical agglomerative cluster analysis）を行った（Gilmore & Millar, 2018; 石川, 2010; Brezina, 2018）。

AntWordProfiler を使用し、CASA のサブコーパスにおける 721 語の

「大学農学英語語彙」の粗頻度を求めた上で、サブコーパスのサイズの違いによる歪みを調整し（粗頻度÷コーパスサイズ×10万）、表形式のデータを作成した。そのデータに対し、相関係数による非類似度を求めたのち（石川, 2010）、群平均法（group average method）によるクラスタリングを行った（中村, 2009）。結果をデンドログラムの形でプロットした（図 12）。

図 12

大学農学英語語彙の出現頻度に基づく CASA のサブコーパス間のクラスタ分析



結果は、下位分野間の独立性と共通性の両方を示すものであった（図 12）。まず、海洋生物環境学科（Marine Biology and Environmental Sciences）が他の下位分野とは独立したクラスターを形成した。その上で、畜産草地科学科（Animal and Grassland Sciences）と獣医学科（Veterinary Sciences）が 1 つのクラスターを形成し、またもう一方で、植物生産環境科学科（Agricultural Environmental Sciences）と応用生物

科学科 (Biochemistry and Applied Biosciences)、森林緑地環境科学科 (Forest and Environmental Sciences) が 1 つのクラスターを形成した。これらのクラスタリングの解釈として、各農学下位分野の研究対象の違いが挙げられる。海洋生物環境学科は研究対象の生息地域が主に海であり、それ以外の学科が対象とする地域の多くは陸であるところに違いが見られる。また、畜産草地科学科と獣医学科は多くの場合、陸に生息する比較的大きな動物を対象とする共通点がある。植物生産環境科学科と森林緑地環境科学科は主に植物を対象とする分野であるという共通項が見いだせる。応用生物科学科は動物の場合も植物の場合もあるが、遺伝子工学などの方法論が植物の品種改良や病気のウィルスの解明などでも使われることから、同じクラスターになったと考えられる。全体的に、研究対象の特徴がこのクラスタリングに現れていると思われ、A 大学農学部各学科の実際の特徴を知る筆者の、直感的グルーピングともほぼ合致する。学習目標としての「大学農学英語語彙リスト」には分野の特徴を表す内容語が多く含まれていることから、クラスタリングに研究対象の違いが寄与している可能性を指摘できるといえる (表 12)。

次に、実際に各サブコーパスにおいて、「大学農学英語語彙リスト」の語はどのような分布をしているのだろうか。各サブコーパスを対象コーパスとし、上で用いたのと同じ COCA (2014 年 - 2017 年の fiction、magazines、newspapers のセクション) から作成した一般英語コーパスを参照コーパスとし、対数尤度によるキーワード抽出を行った ($p < 0.0001$)。各キーワードリストを対数尤度の大きい順にソートした上で、「大学農学英語語彙リスト」に含まれる語のみをピックアップし、手で単語家族単位のトップ 25 リストの形で整理した (表 13)。

表 13

農学下位分野別キーワード・トップ 25 語(「大学農学英語語彙リスト」収録分)

順位	AE	AG	B	F	M	V
1	wheat	calf	vaccine	deforest	coral	mammal
2	corn	forage	germ	biodiversity	reef	veterinarian
3	herbicide	graze	microbe	tropics	algae	mosquito
4	insect	herd	dioxide	drought	whale	fossil
5	leaf	hay	spider	dioxide	shark	chimpanzee
6	pollen	wheat	oxygen	vegetation	organism	primate
7	ant	pasture	biomass	invasive	bleach	extinct
8	nitrogen	wean	influenza	ecology	ecosystem	calf
9	nutrient	bull	algae	fungus	eel	dinosaur
10	moisture	moisture	allergy	erosion	mammal	gorilla
11	residue	corn	vaccinate	ecosystem	predator	poultry
12	nitrate	stocking	precipitate	ash	dolphin	insect
13	larva	chap	particle	timber	prey	biology
14	graze	steer	toxin	canopy	fossil	habitat
15	deficiency	carcass	termite	moisture	nutrient	microbe
16	pesticide	drought	virulent	peat	phosphorus	predator
17	harvest	nutrition	coli	erupt	oxygen	parasite
18	ammonia	phosphorus	arctic	biomass	dioxide	reptile
19	drought	harvest	coral	oxygen	arctic	vertebrate
20	forage	ponder	organism	microbe	vertebrate	offspring
21	pollinate	benchmark	turbine	mercury	sperm	swine
22	susceptible	bale	antibiotic	volcano	salmon	ivory

23	phosphorus	inventory	peanut	photosynthesis	biology	ecology
24	spider	ration	larva	habitat	ecology	invasive
25	pest	intake	nutrient	nutrient	pulse	trait

注：表中複数分野にエントリーのある語は太字にしてある；AE = Agricultural Environmental Sciences (植物生産環境科学科), AG = Animal Grassland Sciences (畜産草地科学科), B = Biochemistry and Applied Biosciences (応用生物科学科), F = Forest and Environmental Sciences (森林緑地環境科学科), M = Marine Biology and Environmental Sciences (海洋生物環境科学科), V = Veterinary Sciences (獣医科学科)

これらを見ると、各下位分野は独自の特徴語を持ちながら、分野間で共通する語があることが分かる。例えば、wheat は植物生産環境科学科（1位）と畜産草地科学科（6位）、calf は畜産草地科学科（1位）と獣医科学科（8位）、mammal は獣医科学科（1位）と海洋生物環境科学科（10位）に、それぞれ特徴的な語として含まれている。一方、1つの分野に顕著に表れる語も少なくない。例えば、植物生産環境科学科の herbicide、leaf、pollen、畜産草地科学科の herd、hay、pasture、応用生物科学科の vaccine、germ、influenza、森林緑地環境科学科の deforest、biodiversity、tropics、海洋生物環境科学科の reef、whale、shark、獣医科学科の veterinarian、mosquito、chimpanzee などは他学科のトップ 25 に入っていないが、その多くが当該学科の特徴的な研究・教育の内容を表す名詞だと指摘できるとと思われる。

これらの語は、一般英語を中心とする大学入学前の学習時にはあまり頻繁に遭遇しないものの、数年後に控える専門課程では遭遇する確率の高い語であるといえる。より短期間で専門英語への橋渡しが必要な状況では、「大学農学英語語彙リスト」の各下位分野に特徴的な語からまず始める narrow-angled なアプローチをとることも考えられる。また、多くの語が複数分野のキーワードでもあることを知ることは、その語のより深い理解につながるだけでなく、複数の学科の学生が 1

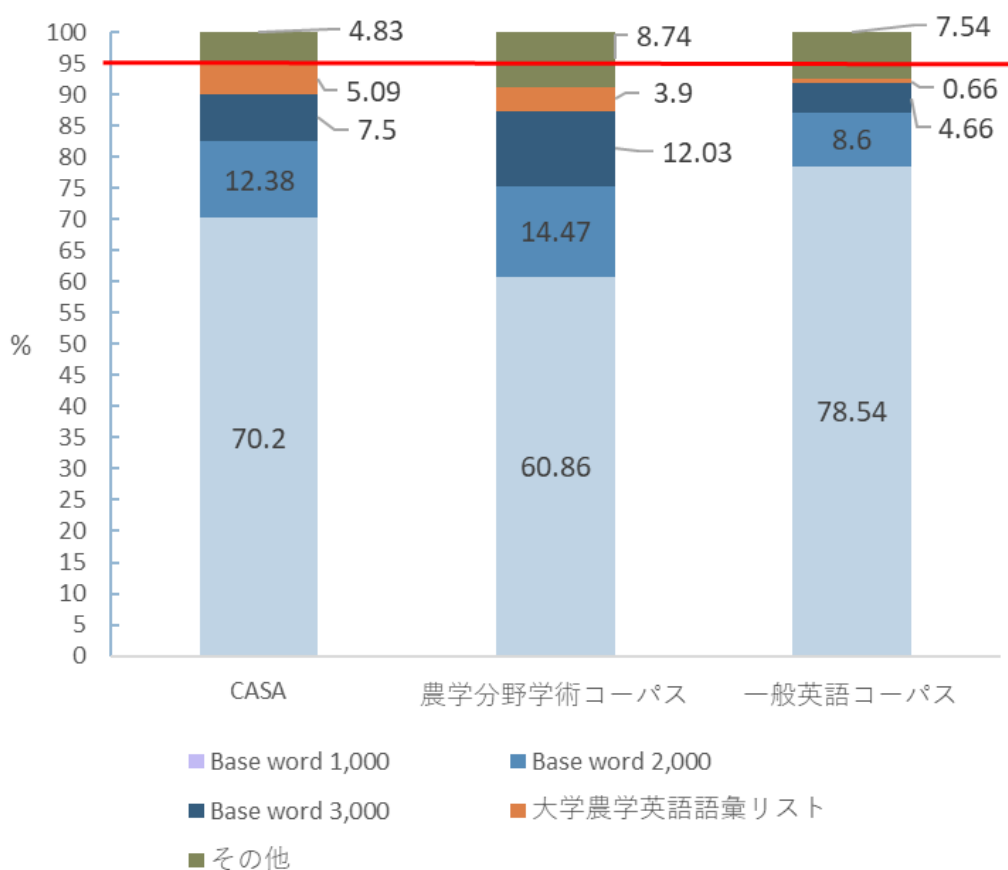
つの教室で学ぶ A 大学のようなカリキュラムでは、他の下位分野に関わる教材や発表の理解にも有用だと考えられる。

4.3.5 結果と考察 5：学習目標語彙リストの検証

4,000 語-9,000 語レベルの中頻度語に属する CASA のキーワード 721 語からなる大学農学英語語彙リストの有用性の確認を CASA、農学分野学術コーパス、一般英語コーパスを用いて行った。分析ツールには AntWordProfiler を用い、参照コーパスに大学農学英語語彙リスト（721 語）と、BNC/COCA base word list 1, 2, 3 の各 1,000 語のリストを使用し、各コーパスにおけるそれらのカバー率を分析した（図 13）。

図 13

CASA、農学分野学術コーパス、一般英語コーパスの大学農学英語語彙リストカバー率



721 のキーワード（word family）で構成する大学農学英語語彙リストがそれぞれのコーパスをカバーする割合は、CASA は 5.09%、農学分野学術コーパスは 3.90%、一般英語コーパスは 0.66%となった。CASA と農学分野学術コーパスに比べて、一般英語コーパスのカバー率は低い。このカバー率の低さは、大学農学英語語彙リストが一般英語を参照コーパスとして抽出した語彙リストであったことが影響していると考えられる。つまり、一般英語コーパスは COCA に含まれる fiction, magazines, newspapers の一般的な書き言葉で構成されており、CASA や農学分野学術コーパスのような農学に関連する記事を意図的に集めたコーパスではない。そのため、大学農学英語語彙リストが占める割合が限定的となったと考えられる。農学分野学術コーパスにおける大学農学英語語彙のカバー率は、約 4%という結果が示された。この数値は CASA のカバー率には及ばないが、農学分野の学術的文脈

においても有用である可能性が示唆されている。したがって、この語彙リストは大学の専門課程へ進む学生たちが学術論文を理解する際に役立つ可能性を持ち、橋渡しリストとしての機能を果たすと考えられる。BNC/COCA リストによる高頻度 3,000 語 (base word list 1,000、2,000、3,000) と大学農学英語語彙 721 語を合わせ、リーディングの内容理解の閾値とされるテキストカバー率 95%に届いたのは CASA のみであった。4.3.1 で行った BNC/COCA リストのレベル別カバー率調査では、CASA が 95%に達したのは 6,000 語レベルであった。この 6,000 語レベルを勘案すると、高頻度語 3,000 語 + 721 語で同等のカバー率が得られることになる。英語学習に多くの時間を要することが困難な農学部生にとってこの語彙リストは、学習者の学習時間と労力の観点から極めて効率的であると言える。

学習者がより幅広いトピックやジャンルを読みこなせるようになるためには、より多くの中頻度語を習得する必要があるが、この大学農学英語語彙は全て中頻度語であることから、もともとより幅広いトピックの英語リーディングにも必要な語である。農学分野を専攻する学生が、基本語の次に学習する語彙リストとして大学農学英語語彙リストを位置づけることは、これらの観点からも有益であるといえよう。

もっとも、中頻度語の語数はとても多く、その学習方法や教育的アプローチについては更なる研究が必要とされている (Schmitt & Schmitt, 2014)。一般的に第二言語の語彙学習については、語彙の意識的な学習活動 (deliberate learning activities) を伴うリーディング方法の方が、単にリーディングのみをするよりも、効果的だとする指摘が多い (Nation, 2022, p. 202; Min, 2008)。大学農学英語語彙を意識的に学ぶ学習活動を教室内で行いつつ、それらの語に遭遇する確率が高く、かつ学習者の関心や知識背景に見合う記事を多く narrow reading する

ことによって、まずは学習者がリーディングに対する自信を高めることを目指すアプローチが考えられる。その上で学習者が継続的に自律的にリーディングを続けることで、より深い持続的な語彙学習とリーディング・スキルの習得が期待できると考えられる (Min, 2008; Yamashita, 2008; Nation, 2022; 本論文第 5 章)。

下記は CASA のデータとして使用した semi-popularization 記事からの抜粋で、語彙に BNC/COCA リストと大学農学英語語彙リストの印をつけたものである。印の無い語は、base word 1,000 レベルに含まれる。[2]は base word 2,000 レベル、[3]は base word 3,000 レベルに含まれ、[C]は CASA から作成した大学農学英語語彙 721 に含まれる。[P]が付いたものは固有名詞、これらに該当しない語は [O]と印づけがされている。農学基礎英語リストに含まれる phosphorus、mineral、copious、insoluble(headword は soluble)、microscopic(headword は microscope) は、記事のトピックに関わる語であったり (phosphorus)、科学分野一般にも通じる語であったりするものであり (mineral、copious、soluble、microscope)、記事の内容理解を支える重要な一部になっていることが見て取れる。

[C]Phosphorus is one of the [3]essential [3]elements for life and is a [3]critical [3]component of building [2]blocks such as [3]DNA. [2]Dusts, from [2]deserts such as the [P]Sahara, are an important [3]source of [C]phosphorus to Earth's [3]oceans.

The [C]mineral-[2]containing [2]dust is [3]generated in [C]copious amounts during [2]storms and is found throughout the [2]atmosphere. Most of the [C]phosphorus in this [2]dust is in an [C]insoluble form that the [C]microscopic plants of the [3]oceans - [O]phytoplankton and [O]diatoms -- cannot get at.

Known as [O]apatite, the [C]phosphorus in the [2]dust is [2]similar to the [3]substance found in our teeth and bones.

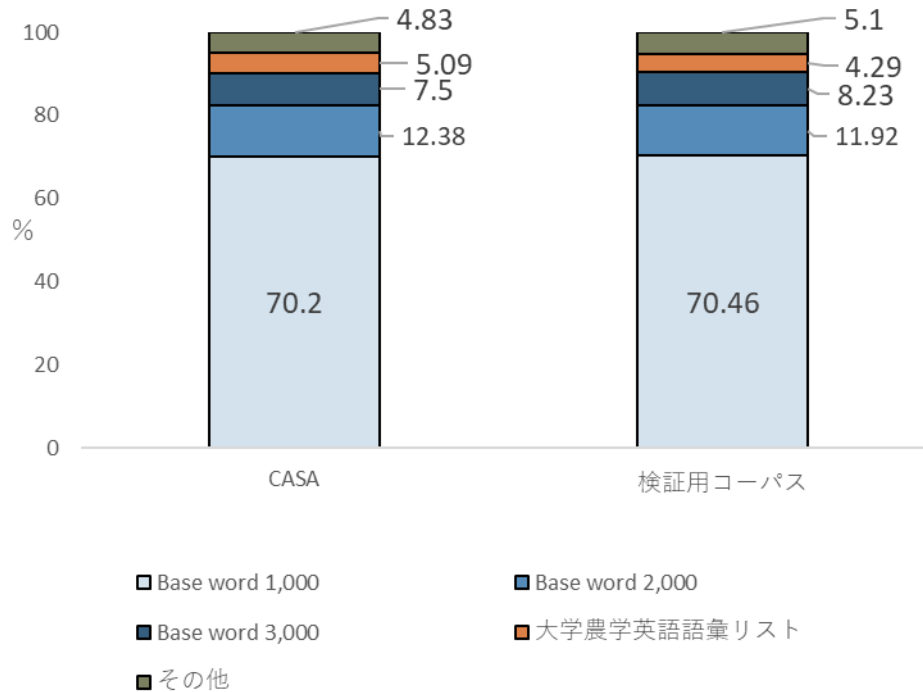
(Science Daily より抜粋: Scientists shed light on the climate-changing desert dust fertilizing our ocean 2016/12/6)

次に、大学農学英語語彙リストの汎用性について確認するために検証用コーパスにおける同リストの語彙のカバー率を調査した。検証用コーパスは、CASA を構成する記事の発行元のうち、Science Daily と Science News Explores (旧 Science News for Students) の 2019 年 1 月から 2022 年 12 月の間に発行された農学関連の記事を収集し、構成した (計 236,486 語)。検証用コーパスでの大学農学英語語彙のカバー率は、4.29%であった(図 14)。また、大学農学英語語彙の 721 の head word に対し、検証用コーパスでは約 85% (85.02%) にあたる 613 語 (head word) がテキスト内に出現していた。高頻出語である BNC/COCA base word 1,000、2,000、3,000 の検証用コーパスのカバー率 (90.61%) は、CASA のカバー率 (90.08%) とほぼ同じであった。高頻出語 + 大学農学英語語彙 721 語のカバー率は、94.90%の結果が示され、95%に極めて近い水準に達した。このことから、本語彙リストは semi-popularization 記事のリーディングを行う際、学習者の語彙拡充を支援する素材としての活用し得ることが示唆された。学習者の語彙サイズに適しているとともに、専門に関連した語彙学習の機会を作り出すことのできる学習素材であることが確認された。

図 14

CASA と検証用コーパスの BNC/COCA base word と大学農学英語語彙

リストのカバー率



これらの結果から、本研究で選出した大学農学英語語彙リストは、大学で農学分野を専攻し始めた学生が、学術論文の読解を目指すための一つのステップとしての現実的な学習目標としてふさわしいと考えられる。教室でそれらの語彙に関連する学習活動を行いながら、semi-popularization 記事を継続的に narrow reading することは、個々の学習者の専門に対する関心を尊重する narrow-angled な ESP であるとともに、それが提供する汎用性の高い中頻度語の学習と意味のある多量なインプットの機会は、学習者の一般的な英語力の向上にもつながると考えられる。

第 5 章 本研究の結論と展望

第 5 章では、5.1 で大学農学英語語彙リストの A 大学農学部生への教育的価値を考察し、5.2 では大学農学英語語彙の習得方法について偶発的学習の観点からシミュレーションを試み、最後に、5.3 では本研究の意義と課題について議論を行う。

5.1 ESP における語彙リストを使った教育アプローチ

一般的に、実用的な英語力を身に付けるためには、学習に多大な時間を要することはこれまでも指摘されており、通説では 3,000 時間から 5,000 時間の集中的な学習が必要と言われている。坂田・福田（2019）は、英語習得に要する時間は、教育カリキュラム構築の観点からも、また、学習者の学習計画上も重要な資料になり得るとし、英語学習時間の推定調査を行った。調査当時、日本の中学・高校・大学の英語授業時間数が合せて約 826 時間であったことから、学校教育課程における英語授業時間数では実用的な英語力育成には到底及ばず、学外の授業時間外の学習が必要であると結論づけた。彼らは併せて、所属する大学の学生の英語学習環境調査も行い、2000 年時点で、1 週間のうち英語学習に費やす時間を 30 分以内と答えた学生が約 70%、2008 年の調査では 80%以上の学生が自主的に英語学習を行っておらず、学生の英語学習時間が短時間であることが明らかとなった。

大学生の短い英語学習時間は、学生が専門分野の知識や技術を身に付け、グローバルに貢献できる人材育成を目指す大学とのギャップを生み出している。A 大学でも、国際協働、国際共創、国際貢献など海

外とのつながりを深めながら、教育・研究が実施されており、学生が自身の研究分野で英語を使って学び、発信する力の育成は必須かつ喫緊の課題である。

本研究では、農学分野を専攻する学生が、習得に多大な時間を要する英語学習の負荷を減らし、効率よく英語力を培い、専門分野の学びと発信を円滑に行う手助けとして大学農学英語語彙リストの作成を試みた。A 大学農学部学生の語彙力ならびにニーズ、そして学習者以外のステークホルダーのニーズを調査し、コーパス構築ならびに語彙抽出を行った。学生がこれらの語を可能な限り迅速に習得し、使えるよう導くことが教育者が次に取り組む課題である。

5.1.1 大学農学英語語彙の特徴

大学農学英語語彙リストは、BNC/COCA リストの高頻度 3,000 語 (word families) の習得を仮定し作成されたものである。高頻度 3,000 語は、言語テキスト内で頻繁に出現する順に 1,000 の head word ごとに選出された語で、単語家族 (word family) で構成されている。大学農学英語語彙リストは、A 大学農学部の 6 つの下位分野の学習内容を含む semi-popularization 記事から抽出したキーワードのうち、BNC/COCA リストで中頻度語に位置する 4,000 語レベルから 9,000 語レベルの範囲に含まれる、農学の専門分野の入り口で使用される語彙 721 語 (word families) から成っている。中頻度語は、学習者が口頭や書面のテキストを理解し、生成する際に不可欠な高頻度語の習得の後に取り組む語のリストであり (Nation, 2022)、母語話者の使用頻度のうち高頻度語の次に使用頻度が高い。9,000 語 (word families) 全てを獲得することが自律した英語の読み手となるための最終的な目標ではあるが、短期間での全語彙の習得は不可能である。そのため、A 大

学農学部の1・2年生のEAPへの橋渡しとなる語として厳選したものが大学農学英语語彙リストである。

この大学農学英语語彙リストは、対象とするA大学農学部の学生のためのオーダーメイドの語彙リストである。これらの721語は、彼らの専門に関わるトピックについて書かれた英文や論文の読解を容易にすることも意図して作成された。英文を読む際に未知の単語が理解に障壁をもたらさない95-98%のテキストカバー率は、事前に9,000語（word families）を習得することで可能であるとするNation（2014）の研究をベースにして、農学学術論文読解への入り口となるsemi-popularization記事のテキストを95%カバーしうる語で構成している。本研究の対象学生の受容語彙サイズの平均は6,500語であった。平均的な学生は、大学入学までに基礎的な高頻度語をある程度習熟していると考えられることから、この語彙リストの721語は大学初年次・2年次の学習目標として適切なレベル、適切なサイズの語彙リストと思われる。とはいえ、対象学生の語彙サイズのばらつきは大きく（標準偏差は1,200-1,360）、中には高頻度3,000語の習得が確実でなく、負荷を感じる学生がいることも予測される。そのような学生には、高頻度語の復習を行いつつ、大学農学英语語彙へ取り掛かることが適切であろう。学生には、この語彙リストを提示することによって、学習目標が明確となり、学習計画を立てることが可能となると考えられる。一方、もともとの受容語彙サイズが大きく、これらの語を既に習得している学生に対しては、これらの語彙をプレゼンテーションや執筆といった発信の場で使用できるよう目標設定を促すことが可能だと考えられる。

Schmitt and Schmitt(2014)は、特定の分野の学術論文を読むために、高頻度語+専門用語だけではテキストのカバー率が不十分であるこ

とや、文中で定義される専門用語の理解、そして一般的な英語力向上や広範な言語使用には中頻度語の習得が必要であると主張している。つまり、中頻度語は学術論文の読解を目標とする英語学習においても、日常の言語使用においても重要な語であり、中頻度語で構成される大学農学英語語彙は、その先に学術的ニーズを抱えつつも、長期的には様々な英語ニーズを持つ可能性のある大学生にとって、学ぶべき語彙であると考えられる。

5.2 大学農学英語語彙の習得方法

先行研究において、中頻度語の語彙習得は大量の時間を要すると指摘されているが（Schmitt & Schmitt, 2014; McQuillan, 2016; Green, 2022）、semi-popularization 記事をリーディング教材に用いた中頻度語の学習を行うにあたって、具体的にどのような学習の方法があり得るだろうか。本節では語彙習得量と所要時間や負荷の見積もりの観点から、自由読書（free reading）による語彙習得研究を参考にし、大学農学英語語彙リストを用いたシラバス設計、教材としての活用方法の提案を行う。

5.2.1 偶発的学習による語彙習得の可能性

一般的な英語学習において、自由読書による偶発的な語彙との遭遇のみで、高頻度語 3,000 語と中頻度語 6,000 語を合わせた 9,000 語を習得できるかについて多くの議論がなされている（Nation, 2014; Horst et al., 1998; Zahar et al., 2001; Horst, 2000; Cobb, 2007; Green, 2022）。一般に母語の語彙習得は文脈からの推測によると考えられていたが、

Nagy, Herman, and Anderson (1985) の研究で、その仮説が効果的な語彙学習に繋がるということが立証された (Nation, 2014)。その後、第二言語習得においても、自由読書の語彙学習への効果が議論されるようになった。自由読書とは、語彙研究者の間で使われている用語で、多読 (extensive reading) とほぼ同等の意味合いを持っており、学習者が楽しむのために本や文章を読む習慣を示す語として使用されている。現在、「自由読書だけで語彙を習得することは不可能である」と主張する Cobb (2007, 2008) らと、「語彙習得には自由読書で充分である」とする McQuillan (2008, 2016a, 2016b) らの間で議論が交わされている (McQuillan & Krashen, 2008; Nation, 2014, 2016; Green, 2022)。

そもそも語彙を習得するためには十分な反復が必要で (Nation, 2014)、その定着に必要な頻度は 6-12 回とされている (Horst, Cobb, & Meara, 1998; Nation, 2014; Zahar et al, 2001; Horst, 2000)。Cobb (2007, 2008) は、語彙習得にはターゲットとする語に 6 回遭遇することを最低条件に (Horst, 2000)、Brown Corpus から抜き出した報道文書 (179,000 tokens)、学術文書 (163,000 tokens)、フィクション (175,000 tokens) の各サブコーパスを使って、Nation (2006) が頻度で 1,000 語毎に作成したリストでの出現回数を調査した。その結果、高頻度レベルであっても、3,000 語レベルの語になるとどのコーパス内においても 6 回ずつの反復はなくなり (Cobb, 2017, p. 43)、また中頻度語になるにつれ、その出現回数がさらに減少することを示し、自由読書だけでは必要な語彙を十分に繰り返して覚えることができないと主張し、意識的に学習することの必要性を説いた (Cobb, 2008)。

一方、McQuillan (2016a) は、3,000 語から 8,000 語レベルの語で書かれた人気のあるフィクションの読み物で構成されたコーパスを用い、1 日 1 時間の自由読書を 3 年間行うことによって 9,000 語 (word

families) に 12 回遭遇することは可能であると主張した。そして、より難易度の高いテキストへ移行できる可能性にも言及している。しかし、この推定は学習者が 1 時間で約 9,000 語 (1 分で約 150 語) 読むことを仮定しており、そのリーディングスピードは非常に速い (McQuillan, 2016a, p. 65)。また、3 年間でのべ 1 千万語強の語数を読む必要があると想定されている (p. 65)。McQuillan (2016a) のコーパスで使用されている小説でいえば、『ハリー・ポッター』シリーズ全 7 冊 (約 100 万語)、アガサ・クリスティーの名探偵ポワロシリーズ全 42 冊 (約 330 万語)、ジョン・グリシャムの法廷物シリーズ全 22 冊 (約 320 万語) を全て読んでも到底届かない語数である。大学の理系学部の学生全員がこの読書量をこなすことは現実的ではないだろう。

これらの先行研究を narrow-angled course に置き換えた場合、偶発的学習での語彙習得はどの程度可能なのであろうか。そこで、semi-popularization 記事のリーディングを通した大学農学英語語彙リスト習得その可能性について調べた。具体的には、721 の語が CASA の中で、設定した記事数ごと (10 本、20 本、30 本、40 本) に、設定した頻度 (3 回、6 回、12 回) で現れる単語の数を調査した。その結果に基づき、本語彙リストを用いた教育的アプローチについて検討する。

5.2.2 方法

大学農学英語語彙リストの各語彙について、McQuillan (2016a, 2016b)、Cobb (2007) 同様、テキスト内に出現するそれぞれの語の頻度について、本研究で作成した語彙リストの語が CASA 全体で出現する頻度と、各サブコーパスにおける出現回数について、AntWordProfiler を用いて調査した。各語彙は単語家族ごとにその出現回数の計算を行った。その上で、CASA に含まれている記事を何本読

めば、どの語彙に何回出会うのか、平均値に基づいて推定した。例えば、calfはCASAの中に1,837回表れる。CASAは1,715本の記事で構成されているため、この語の1記事あたりの平均出現数は約1.07回となる。CASAからランダムに10本の記事を読んだ場合、10倍の約10.7回、20本の記事を読んだ場合は20倍の約21.4回となる。この計算による数値が、語彙に遭遇する回数の推定値となる。このように大学農学英語語彙の721語について、10本、20本、30本、40本の記事を読んだ時の遭遇回数の推定値を算出した。

また、A大学の学科に対応する各サブコーパスにおける各語彙の遭遇回数の推定値も計算した。記事の長さ(語数)は記事ごとに異なり、また各サブコーパスにおける記事の長さ(語数)の平均も異なると考えられるため、まず、CASAの1記事の平均長(語数)を求め、それによって各サブコーパスの総語数を除した時の商を、各サブコーパスの標準化された「記事数」とみなして計算を行った(商の小数点第一位以下は四捨五入して整数に丸めた)。

さらに、一般的な語彙との遭遇率確認のため、A大学の学習者によっては完全にマスターしてはいないと思われるBNC/COCAの3,000語レベルの語彙との遭遇回数の推定値も計算した。

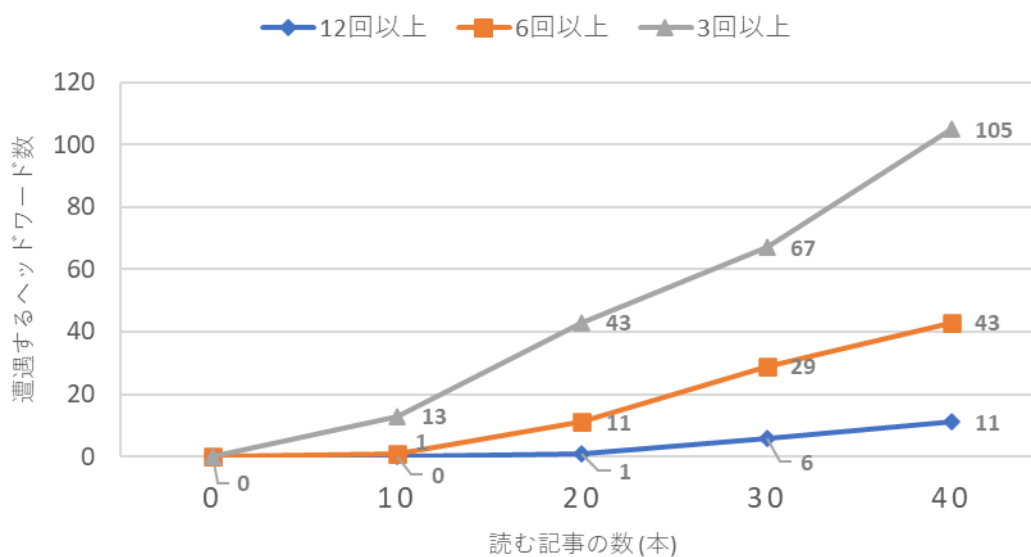
5.2.3 結果

CASA全体では、10本の記事を読んだ際に12回以上遭遇する可能性のある大学農学英語語彙リストの語は1つもなく、20本の記事を読んだ際に12回以上遭遇する可能性があるのが1語、30本の記事の場合は6語、40本の場合には11語だった。遭遇する可能性のある回数を6回以上とすると、10本の記事で1語、20本で11語、30本で29語、40本で43語だった。また、遭遇する可能性を3回以上に設定す

ると、10本の記事で13語、20本で43語、30本で67語、40本で105語だった（図15）。

図15

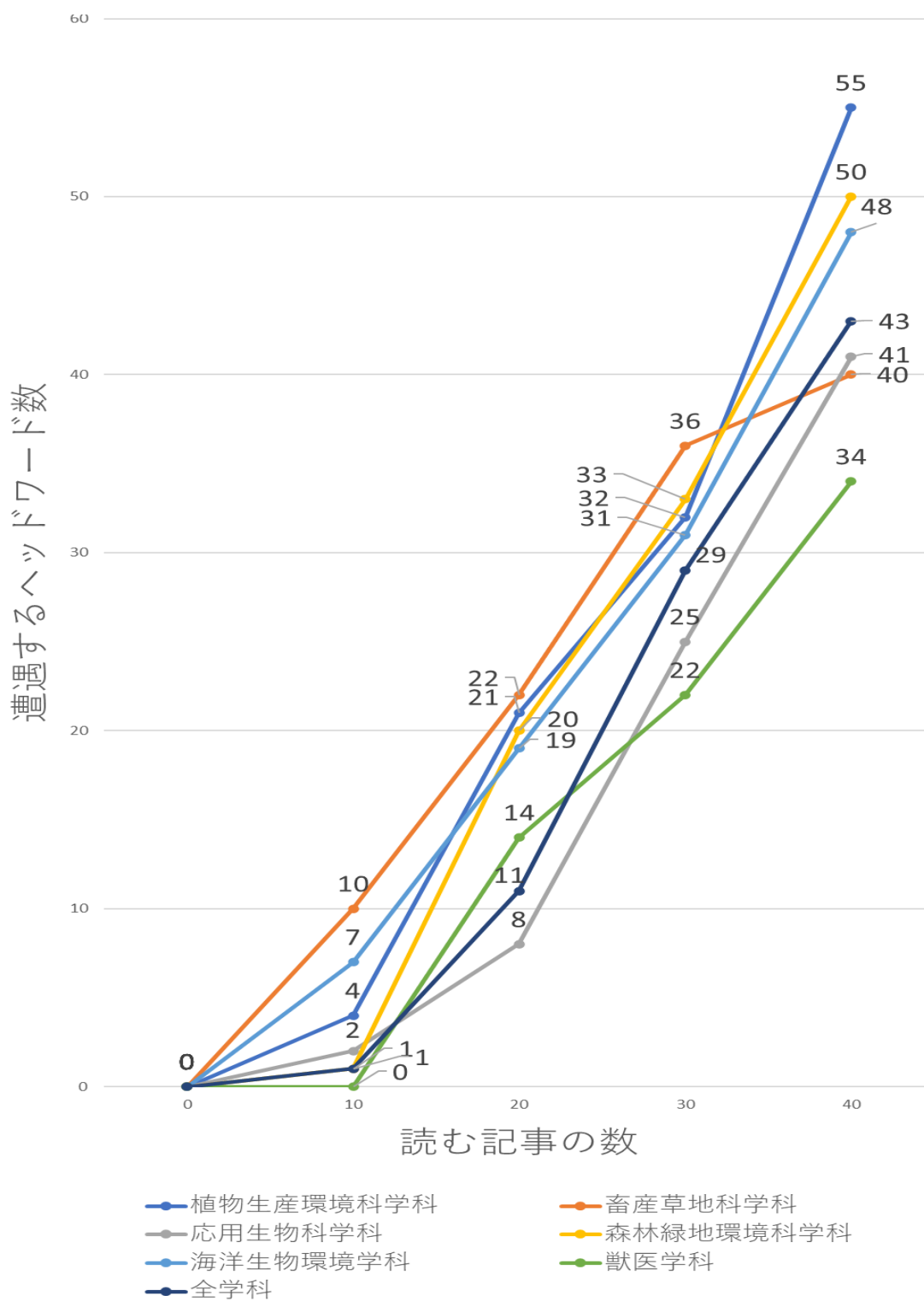
農学分野 semi-popularization 記事本数と大学農学英語語彙リストヘッドワードの出現回数



これらの算出から、1つの語に12回遭遇することが容易でないことが見て取れる。このことから、先行研究において語彙を定着させる遭遇回数として挙げられている6-12回を基に、各学科に対応する各サブコーパス内で大学農学英語語彙リストの語彙に6回以上遭遇する可能性を算出した。また、それに全学科の記事を分け隔てなく読んだ場合の大学農学英語語彙リストの語彙に6回以上遭遇する可能性の数字を加えた（図16）。

図16

全コーパスおよび各サブコーパスで大学農学英語語彙が6回以上生じる語数と記事数

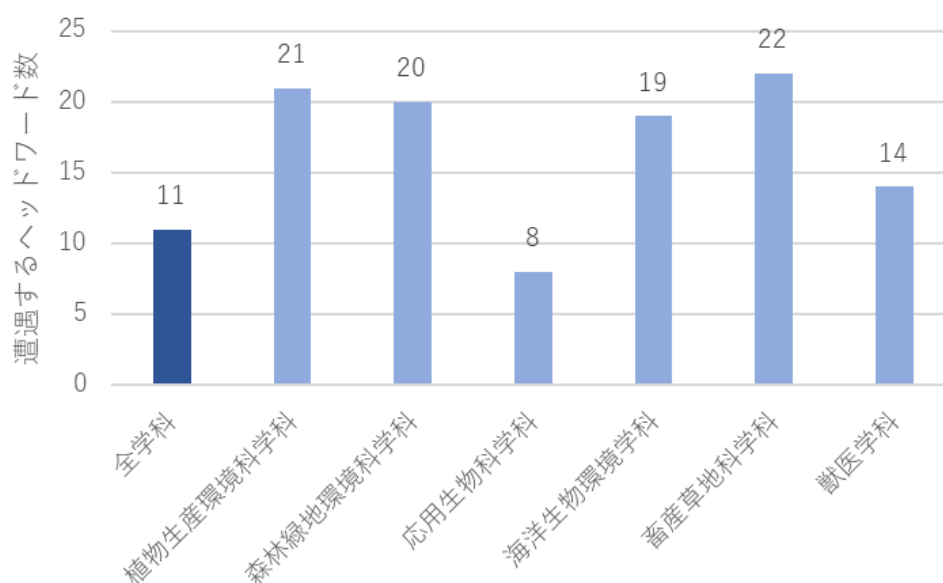


この図から、畜産草地科学科の学生が学科関連記事を 10 本読んだ

場合、6回以上遭遇する可能性のある大学農学英語語彙リストの語は10語で、他の学科に比べて最も多く、獣医学科は1語も無いことが分かる。20本の場合、応用生物科学科の学生では遭遇する可能性のある語数は8語のみで、残りの5学科は全て10語を超え、最も多い畜産草地科学科では22語であった(図16, 17)。30本では、畜産草地科学科(36語)、森林緑地環境科学科(33語)、植物生産環境科学科(32語)、海洋生物環境学科(31語)は、専門に特化しない農学全体の共通記事を読んだ場合(29語)よりも語数が多い結果となった(図16)。一方、獣医学科は最も少ない22語、応用生物科学科は25語となり、農学全体の共通記事を読んだ場合よりも語数が少ない結果となった。さらに、40本読んだ場合に遭遇する可能性のある語数は、獣医学科、応用生物科学科に加え、畜産草地科学科の3学科が共通記事を読んだ場合に遭遇する語数を下回った(図16)。

図 17

20 記事読んだ際の各サブコーパスで 6 回以上遭遇する大学農学英語語彙の数



また、BNC/COCA の 3,000 語レベルの出現率の調査では、20 本の記事を読んだ場合も、40 本の記事を読んだ場合も、学科ごとのばらつきは大学農学英語語彙の場合ほど大きくなく、全学科に関連する記事を読む場合でも 1 つの学科に関連する記事のみを読む場合でも大きな差は見られないか、全学科に関連する記事を読む場合の方がわずかに遭遇率が高いケースもあった（図 18，図 19）。また、全学科に関連する記事を 60 本読んだ際に、6 回以上出現する語が 100 語を超えることが分かった（図 20）。

図 18

20 記事読んだ際の各サブコーパスで 6 回以上遭遇する 3,000 語レベルの語彙数

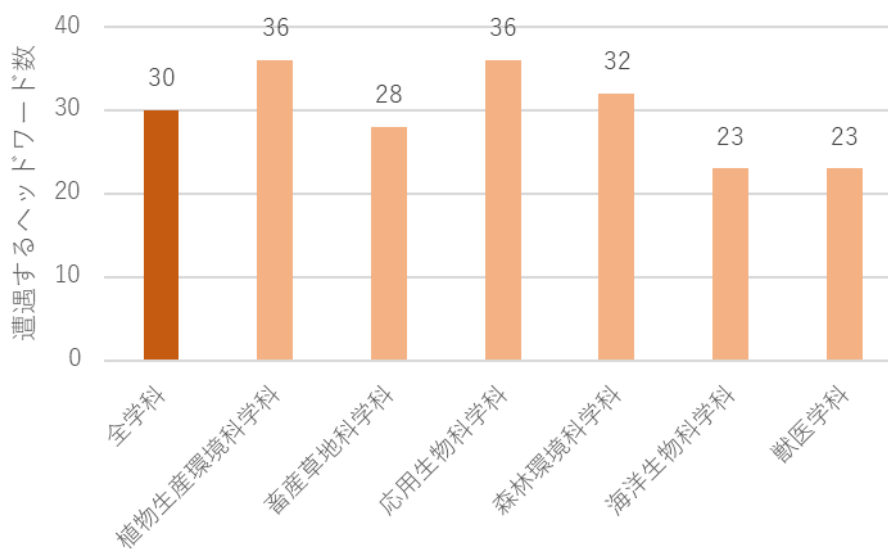


図 19

40 記事読んだ際の各コーパスで 6 回以上遭遇する 3,000 語レベルの語彙数

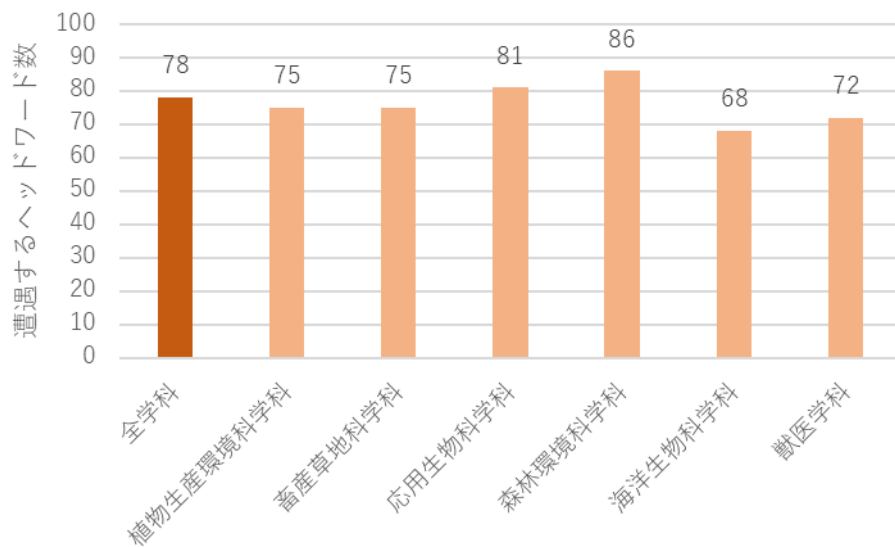
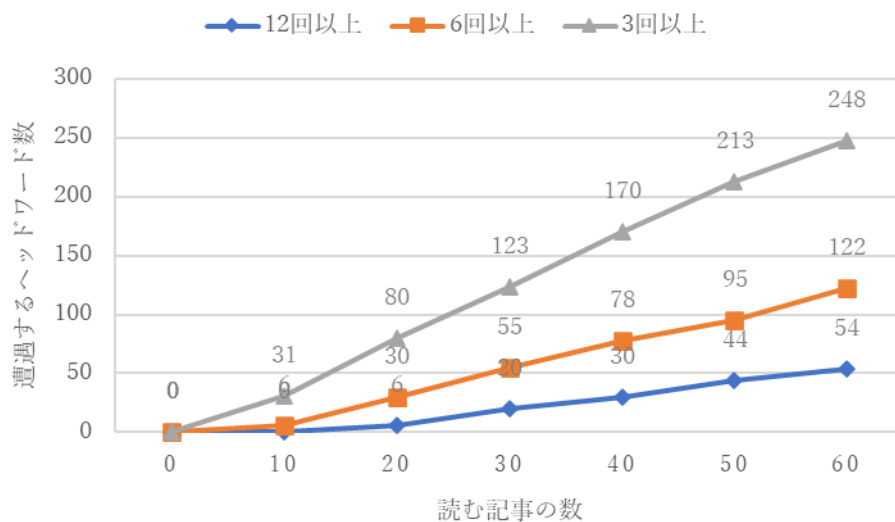


図 20

全学科に関連する記事を読んだ際の 3,000 語レベルの語の出現回数と語彙数



5.2.4 考察

大学農学英語語彙リストの各語が CASA 全体に出現する頻度調査の結果から、出現 12 回以上の語は 40 本の記事を読んだ場合でも 11 語のみであった。この数値から、721 語すべての語に 12 回ずつ遭遇する

には、2,622本の記事が必要であることが算出される。CASAは1,715本の記事で作られていることから、CASA内のすべての記事を読んだ場合でも721語すべてを習得することはできず、出現回数が12回以上となる本数を読むことは現実的ではない。語彙習得において最低限必要とされる6回の出現頻度を目安に、知識定着のための明示的なサポートが必要である（Cobb, 2007, 2008; Horst, 2000）。

次に、サブコーパスで同様の頻度調査をしたところ、偶発的学習による頻度の最小値とされる6回の出現回数において、10本の記事を読んだ場合と20本の記事を読んだ場合では、1学科（応用生物科学科）が全学科の出現頻度を下回ったが、その他の学科では出現頻度が多い結果となった。20本程度の記事を読む場合、各学科に関連の高い記事を学科または各学習者で“narrow reading”の形で読む活動を行うことで、各学科に関連の深い中頻度語の効果的な語彙習得につながるといえるだろう。

BNC/COCAの高頻度語である3,000語レベルが、全学科および各サブコーパスに出現する数において、20記事読んだ場合も40記事の場合も大きな違いは見られなかった。学習者のすべてが高頻度3,000語（word families）を習得しているとはいえないため、この中頻度語との境にある3,000語レベルの語彙の学習ニーズも高いと思われる。サブコーパス間の出現頻度は類似しており、学習者が個々に学科に特定した記事を読んだ場合でも、全学科を対象としたクラス内で提示される記事を読んでも、ほぼ同程度の3,000語レベルの語彙を提供することができると考えられる。

5.2.5 語彙習得に向けたシラバスの提案

大学農学英語語彙リストのCASAにおける出現頻度、記事数、語数

の調査結果から、大学農学英語語彙を全て習得することはできないものの、自由読書による語彙習得が部分的に可能であることが分かった。本研究では、学習者の専門分野での英語使用へ向けた ESP 教育を目指し、農学関連記事のリーディングを対象としてきた。学術コミュニティへの参加を目標とする大学の EAP は、その個別性 (specificity) の範囲によって EGAP、ESAP の区分が行われている。本研究は semi-popularization 記事を使用した narrow-angled なアプローチの提案を行ってきたが、semi-popularization 記事の利用方法により、クラス編成の制約による区分で行う教育活動と個人レベルの授業外で行う学習活動の区分の両方での教育アプローチが可能であることが見えてきた。つまり、農学全体の記事を読む“narrow reading”と各学習者が学科ごとの内容に特に関連を持つ記事を読む、さらに specific な範囲を意味する、いわば“narrow-narrow reading”の 2 つのアプローチである。

自由読書による語彙習得についての議論が行われている一方で、自由読書と意図的学習を融合させる指導の有効性の提案または研究も進んでいる (Nation, 2022; 吉井, 2013; Min, 2008)。Nation (2022) は、心理言語学的研究から意図的な語彙学習が効率的かつ効果的であるとの知見を得た Elgort (2011) の研究を評価し、意図的学習の時間と労力の効率の高さ、学習者が単語の選択や反復回数を自分で決めることができる点、単語の意味だけでなく、発音、スペル、品詞などさまざまな側面に注意を向けられる点、そして単語の使用を試みることで単語の知識を活用できる点などを利点として挙げた。そして、語彙学習の様々な戦略を学習者自身がコントロールし、語彙を習得することが必要だとしている。本節で試みる下記の語彙習得のためのシラバス作成では、自由読書と意図的学習を融合した案の提示を行う。

A 大学では、1 年次に基礎教育科目の 1 つとして、週 1 回のペース

で英語のリーディング科目（合計 15 回）が実施されている。この科目で大学農学語彙リスト習得を目指すシラバスの作成案について述べる。本科目の履修者は 6 学科の混合で 1 クラスあたり約 40 名である。そのため、6 学科の記事を均等に同数ずつ教材として使用する narrow reading の導入を行うことができる。例として、1 回の授業で、2-3 名の学生が順番にそれぞれの学科に関連する記事をクラスメンバーに語注を付けて配布し、リーディング後にその記事についてディスカッションを行うといったプログラムを実施した場合のシミュレーションを行ってみたい。毎時、このような活動を実施した場合、40 名のクラスサイズで 40 本の記事を読むことができる。計測によれば、40 本のリーディングで、大学農学英語語彙リスト 721 語のうち、43 語に 6 回以上遭遇し（図 16）、3000 語レベルの語では、78 語に 6 回以上遭遇することになる（図 19）。担当の学生が授業時に内容確認の説明を行うことで、より記事内容の理解を深めることができる。リーディングの後にディスカッションの場を設ければ、6 学科の学生が双方向的に意見を交わす機会となり、学科混合クラスの利点を活かすことができる。記事に関しては、第 4 章で検証したように、CASA を構築した記事を用いた場合も CASA 以外の semi-popularization 記事から農学関連の記事を用いた場合も、これらの目標語彙のカバー率にほとんど差は現れないと思われる。CASA 以外の記事、例えば教師が提示するリソース（科学ウェブサイトや大学のニューズレターなど）から学生が別途記事を選ぶ場合、更に個々の学習者の興味や関心に即した記事、または最新情報の共有が可能となるであろう。

しかしながら、授業内のリーディングだけでは十分とはいえない。サブコーパスによる 6 回以上の出現回数と読む記事の本数、語彙数の調査結果において、応用生物科学科を除く学科は、全学科共通の記事

を narrow reading よりもそれぞれの学科の専門の内容に関する記事を 20 本以上読む narrow-narrow reading の方が遭遇する大学農学英語語彙の種類が多いことが確認されている。個々の学生が、より専門に特化した記事を読むことは、それぞれの分野の特定のトピックに関する深い理解を得ることができ、ESAP につながる知識が高まることが見込まれる。この narrow-narrow reading を、授業外のリーディング活動として取り入れることが有効であると思われる。なお、応用生物科学科に関しては、サブコーパスが、第 4 章のクラスター分析において、個別性の度合いが控えめであった。記事の内容が、動物にも植物にも関連があり、他学科のサブコーパスとの語彙的共通性が高かったと考えられる。応用生物学科の特徴はむしろそのような対象の幅広さもあると考えられ、同学科の場合は幅広いトピックについて読むことが同学科の専門語彙に近づく方法であると考えられる。

授業外のリーディング活動として、個人で自律的に 20 本の semi-popularization 記事を読むことは、十分現実的な目標である。CASA に含まれる記事 1,715 本の平均語数は約 674 語である。学生が個々に 20 本の記事を読んだと仮定した場合、総語数は 13,480 語 (tokens) となる。筆者が 2019 年に A 大学農学部 1 年生を対象に行った多読活動で、学生が読んだ総数の平均は、約 3 か月間で約 9,270 語であった ($n=81$)。個人差はあるが、この数字から換算すると、概ね 4-5 か月で 20 本を読むことができるであろう。個人で 20 本の記事を読むことにより、6 回以上出現する 3,000 語レベルの語 23-36 語、大学農学英語語彙 8-22 語を随意的学習の形で習得し得ることが見込まれる。

本研究の大学農学英語語彙 721 語は、高頻度語 3,000 語の習得を前提に、学術分野の専門語彙との間をつなぐ語として学習者に提示するリストであるが、すべての学生が 3,000 語の高頻度語を習得している

とは限らない。高頻度 3,000 語レベルの語群には、AWL570 語のうちの 319 語が含まれ (Nation, 2022)、つまり、様々な学問分野で使われる語彙が約 3 分の 1 以上含まれる語群である。上記のシラバス案では半年の授業で 40 本、そして授業外で行う自律学習の 20 本で合計約 60 本の記事を読むことになるが、調査により 3,000 語レベルの語に遭遇する回数は、6 回以上の出現回数で 122 語であることが示された。これらの語の習得に自信がない学習者にとっては、十分な出現回数とはいえ、また既知語のテキストカバー率の低さにより、文脈の誤った解釈を起こすことが考えられる。高頻度 3,000 語レベルに不安を抱える学習者に対しては、彼らの未知語を確認し、意図的 (deliberate) な学習を促す必要があるだろう。

約 60 本のリーディングに組み合わせる意図的な学習として、まず、大学農学英语語語彙リスト、学科別キーワードリストを学生に提示し、これらの語彙習得が専門に関する論文読解や発表で有効であること、中頻度語のインプットが大学院進学だけでなく学生の多様な進路に有益であるなど、意義について説明を行うことが必要であろう。何を目指した語彙リストなのか、習得がどのような効果をもたらすのかの理解は、学生個人レベルの学習目標設定に役立つと思われる。学習ツールは、紙媒体で作成した語彙リスト、オンライン上に提示した語彙リスト、語彙を入力することによってデジタルフラッシュカードやゲームによる単語学習が可能なウェブ教材 “Quizlet” (<https://quizlet.com/ja>)、ウェブ上でデータ駆動型学習が可能な “Complete Lexical Tutor” (Cobb, 2022) などを利用可能としたい。語彙の使用例に触れる機会の提供を行うことを心掛けたい。オンライン上の学習コンテンツ利用による学習量は個別の学習スタイルによる差が生じることが予測されるため、学生への学習指示やベンチマークと

して小テストを行うなど、学習者の進捗状況をモニターし、学習継続のサポートが必要となるだろう（森田・高橋, 2020）。

大学農学英語語彙リストは、学生のみならず教員にとってもまた有用な資料となり得る。習得目標語彙である 721 語（word families）は、いずれの科目でも学習目標となり得る。科目を担当する非常勤講師を含む全教員が、本語彙リストを活用し、教材作成や学習活動の設計を行うことにより、教員、そして学生と目標を共有することが可能となる。また、評価の公平性にも寄与することが期待できる。今後、語彙リストを介した農学部専門教員との連携も行われることが予想される。

5.3 研究に関する課題

第 4 章まで、ESP 教育が注目されるに至った背景、大学英語教育における EGAP と ESAP の 2 本柱を巡る見解を概観し、semi-popularization 記事をリーディング活動に組み込む新たな EAP アプローチへの提言を行ってきた。大学では、国際的な学術交流を通じた研究活動により、研修や研究発表、研究室での留学生との交流など英語が専門分野の受信と発信のツールとして利用されており、今後ますます需要は高まる傾向にある。しかしながら、英語を専門としない学生にとっては英語の習得に時間と労力を捻出することは簡単ではない。そこで、本研究では ESP の理論を基に、日本の地方国立大の農学部生を研究対象とした高頻度 3,000 語の次に習得すべき大学農学英語語彙 721 語のリストを作成した。これらの語彙は農学分野を専攻する学習者が専門に繋がる知識に触れながら、将来必要となる語を補強するこ

とのできる有用なリストである。

本研究では、語彙的側面に焦点を当てながら、日本の地方国立大学の理系学部の文脈で、大学初年次から2年次頃までの基礎教育課程における“narrow-angled”なアプローチについて、英語語彙学習一般の知見も踏まえて、それまで一般英語を習ってきた学習者が大学の専門課程に進む際のESPの道筋の一例を示した。自身の専門分野について好奇心と関心を持ち大学に入学した学生に対し、専門分野に関連の深い語彙を学ぶことは動機づけの観点からも理にかなっている(Flowerdew & Peacock, 2001)。しかしその一方で、文系学部よりも大学院に進む学習者が多いとはいえ、全てが研究者になるわけでもない彼らには、一般的な英語力をつけるニーズも存在する。そのような多様なニーズを持つ英語学習者が英語の授業を受ける基礎教育課程においては、いわゆる一般的な「英語力」も身につけながら、自分の選んだ専門分野の英語に触れていくことが求められている。本研究は、多層的なニーズを持つ学習者への主に語彙についてのESPアプローチについて考察・提案を行った。

しかし、今後に向けて改善すべき点や検討すべき課題が見えてきた。第一に、コーパスを構成するサブコーパスのサイズに偏りが生じたことである。特に森林と応用生物に関する記事の収集に難航した。これら、関連するトピックの少ないサブコーパスは、さらに過去に遡ってデータ収集を行ったが、最終的に最も少ない記事数と最も多い記事数の差が229本、語数は153,923語(token)の差が生じる結果となった。

第二に、CASAを構築している記事が最新ではない(2023年現在)。農学分野は技術の進歩、地球環境の変化、社会情勢の変化が顕著に影響するため、記事収集時(2014年2月-2018年8月)の情報が既に古い可能性がある。ただ、大学農学英語語彙リストの検証の際に使用し

た 2022 年度のコーパスでは語彙リストの CASA カバー率がある程度確保できている。今後、定期的に語彙抽出の際の記事データのアップデートは必要となるであろう。

第三には、大学農学英語語彙リストの語彙提示単位は、学習者または学習活動に応じて変更することが望ましい。本研究では、語彙分析の際、BNC/COCA の語彙リスト (Nation, 2018) が単語家族 (word family) で提示されており、分析ソフト (AntWordProfiler 2.0.1) で使用することが可能であったため、便宜上の理由によりリストを単語家族で提示した。単語家族は、テキストのカバー率を高め、また学習者が単語の意味や用法を系統的に学ぶことができる。しかし、特に EFL 環境の英語学習者には屈折形や派生形を含む語形を処理することは学習者に困難をもたらす可能性があるとして指摘されている (Nguyen & Nation, 2011; Brown, 2018; Gardner & Davies, 2014)。学習者の語彙力や学習活動内容に合わせた、見出し語、レマ (lemma)、単語家族の導入が語彙習得の効果を高めると考えられる。例えば、習熟度が基礎レベルの学習者には、レマベースの語彙リストを作成・提示し、明確で簡潔な学習目標として各語を提示するのが望ましいと思われる。より習熟度が高いレベルの学習者には、語形成のルールや接頭辞・接尾辞の導入を行い、柔軟な運用を促進するような指導をすることが考えられる。

第四に、学部内の学科の再編や見直しが行われることがあり、その際には語彙リストも変更が必要となるであろう。しかしその場合は、今回の手順に沿ってコーパスを作成すれば、新たな語彙リストが作成可能である。

以上、本研究を振り返り課題を提案したが、その中のいくつかは、まさに対象学生を取り巻く状況と対象学生の現状把握を中心に、徹底的な特定化を試みた ESP/EAP を目指したリスト作成であったがゆえ

に生じた課題であった。ESP/EAP 教育によって学習者の英語学習への負荷の軽減をはかりつつ、より専門に関連した学びを増やす形での英語教育の可能性の探求に今後も取り組んでいきたい。

謝辞

本研究の遂行にあたり、ご指導いただきました指導教員の熊本県立大学 文学部 英語英米文学科 Richard S. Lavin 教授に心から感謝申し上げます。研究の遂行にあたり、長い期間大変お世話になりました。同学科 吉井誠教授には、本論文の作成にあたり、貴重なご助言を賜りました。有益な情報とご意見をくださった同大学の先生方に、ここに深謝いたします。農学分野の ESP 教育やデータ分析への貴重な示唆とご協力をいただきました近畿大学 理工学部 荒木瑞夫教授に厚くお礼申し上げます。データ収集に協力くださいました留学生と職員の方々、本研究を支えてくださいましたすべての方々に深く感謝申し上げます。

参考文献

- Agha, A. (2001). Register. In A. Duranti (Ed.), *Key terms in language and culture* (pp. 212–215). Blackwell.
- Anthony, L. (2022a). AntCorGen (Version 1.2.0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Available from <https://www.laurenceanthony.net/software>
- Anthony, L. (2022b). AntWordProfiler (Version 2.0.1) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Available from <https://www.laurenceanthony.net/software>
- Anthony, L. (2022c). AntConc (Version 4.2.0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Available from <https://www.laurenceanthony.net/software>
- Barber, C. L. (1985). Some measurable characteristics of modern scientific prose. In J. Swales (Ed.), *Episodes in ESP* (pp. 3–14). Pergamon Press. (Reprinted from “Some measurable characteristics of modern scientific prose,” 1962, *Contributions to English Syntax and Phonology*, 14, 1–23)
- Basturkmen, H. (2003). Specificity and course design. *RELC Journal*, 34(1), 48–63. <https://doi.org/10.1177/003368820303400104>
- Basturkmen, H. (2006). *Ideas and options in English for Specific Purposes*. Lawrence Erlbaum.
- Biber, D. (1995). On the role of computational, statistical, and interpretive techniques in multi-dimensional analyses of register variation: A reply to Watson. *Text & Talk*, 15(3), 341–370. <https://doi.org/10.1515/text.1.1995.15.3.341>
- Biber, D. (2006). *University language: A corpus-based study of spoken and*

- written registers*. John Benjamins.
- Biber, D., Conrad, S., & Reppen, R. (1994). Corpus-based approaches to issues in applied linguistics. *Applied Linguistics*, 15, 169–189. <https://doi.org/10.1093/applin/15.2.169>
- Bloor, M. A. ・寺内 一 (2000). 「世界の ESP」 深山晶子編『ESP の理論と実践』 (pp. 33–38). 三修社.
- Brezina, V. (2018). *Statistics in corpus linguistics*. Cambridge University Press.
- Brezina, V., & Gablasova, D. (2013). Is there a core general vocabulary? Introducing the New General Service List. *Applied Linguistics*, 36(1), 1–22. <https://doi.org/10.1093/applin/amt018>
- Brown, D. (2018). Examining the word family through word lists. *Vocabulary Learning and Instruction*, 7(1), 5–65. <https://doi.org/10.7820/vli.v07.1.brown>
- Browne, C. (2013, July). The New General Service List: Celebrating 60 years of vocabulary learning. *The Language Teacher*, 37(4), 13–16. http://jalt-publications.org/tlt/issues/2013-07_37.4
- Browne, C. (2014). A New General Service List: The better mousetrap we've been looking for? *Vocabulary Learning and Instruction*, 3(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.7820/vli.v03.1.browne>
- Browne, C., Culligan, B., & Phillips, J. (2013). The New General Service List. <http://www.newgeneralservicelist.org>. (Accessed 29 May 2019).
- Cheng, A. (2018). *Genre and graduate-level research writing*. University of Michigan Press.
- Cheng, W. (2012). *Exploring corpus linguistics: Language in action*.

Routledge.

中条清美 (2015). 「コーパスと英語学習語彙表」堀正広, 赤野一郎
(監修) 投野由紀夫 (編)『英語コーパス研究シリーズ コーパ
スと英語教育』ひつじ書房

Ciapuscio, G. (2003). Formulation and reformulation procedures in verbal interactions between experts and (semi-)laypersons. *Discourse Studies*, 5(2), 207–233.

<https://doi.org/10.1177/1461445603005002004>

Cobb, T. (2007). Computing the vocabulary demands of L2 reading.

Language Learning & Technology, 11(3), 38–63.

<http://llt.msu.edu/vol11num3/cobb/>

Cobb, T. (2008). Commentary: Response to McQuillan and Krashen.

Language Learning & Technology, 12(1), 109–114.

<http://llt.msu.edu/vol12num1/cobb>

Cobb, T. (2010). Learning about language and learners from computer programs. *Reading in a Foreign Language*, 22(1), 181–200.

<http://hdl.handle.net/10125/66641>

Cobb, T. (2022). Range for texts v.5.4 [computer program]. Accessed 1

Oct 2022 at <https://www.lex tutor.ca/cgi-bin/range/texts/index.pl>.

Cobb, T., & Horst, M. (2001). Reading academic English: Carrying

learners across the lexical threshold. In J. Flowerdew & M. Peacock

(Eds.), *Research perspectives on English for Academic Purposes*

(pp. 315–328). Cambridge University Press.

Corson, D. (1997). The learning and use of academic English words.

Language Learning, 47(4), 671–718. [https://doi.org/10.1111/0023-](https://doi.org/10.1111/0023-8333.00025)

[8333.00025](https://doi.org/10.1111/0023-8333.00025)

- Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment*. Cambridge University Press.
- Coxhead, A. (2000). A new academic word list. *TESOL Quarterly*, 34(2), 213–238. <https://doi.org/10.2307/3587951>
- Coxhead, A. (2013). Vocabulary and ESP. In B. Paltridge & S. Starfield (Eds.) *The handbook of English for Specific Purposes* (pp. 115–132). Wiley-Blackwell.
- Coxhead, A., & Byrd, P. (2007). Preparing writing teachers to teach the vocabulary and grammar of academic prose. *Journal of Second Language Writing*, 16(3), 129–147 .
<https://doi.org/10.1016/j.jslw.2007.07.002>
- Derrah, R. & Rowe, D. E. (2015). Validating the Japanese bilingual version of the Vocabulary Size Test. *International Journal of Languages, Literature and Linguistics*, 1(2), 131–135.
<https://doi.org/10.7763/IJLLL.2015.V1.26>
- Dudley-Evans, T., & St John, M. J. (1998). *Developments in English for Specific Purposes*. Cambridge University Press.
- Dunn, K. (2020). *Technical report: Aptis scoring system version 2.0*. British Council.
https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/aptis_scoring_system_v2.0.pdf
- Educational Testing Service. (2023). *Mapping the TOEFL ITP® Test onto the Common European Framework of Reference*. Educational Testing Service.
<https://etswebsiteprod.cdn.prismic.io/etswebsiteprod/a9c87091->

71b7-4f07-a252-

286d8e2e951d_Mapping+the+TOEFL+ITP+tests+on+the+CEFR+-
+MAR211.pdf

- Elgort, I. (2011). Deliberate learning and vocabulary acquisition in a second language. *Language Learning*, 61(2), 367–413.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2010.00613.x>
- Elgort, I. (2013). Effects of L1 definitions and cognate status of test items on the vocabulary size test. *Language Testing*, 30(2), 253–272. <https://doi.org/10.1177/0265532212459028>
- Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing: A review with implications for theories of implicit and explicit language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 24, 143–188. <https://doi.org/10.1017/S0272263102002024>
- Fisher, D., & Frey, N. (2008, November), Releasing responsibility. *Education Leadership*, 66(3), 32–37.
<https://www.ascd.org/el/articles/releasing-responsibility>
- Flowerdew, J. (2015). Some thoughts on English for Research Publication Purposes (ERPP) and related issues. *Language Teaching*, 48(2), 250–262. <https://doi.org/10.1017/S0261444812000523>
- Flowerdew, J., & Peacock, M. (2001). The EAP curriculum: Issues, methods, and challenges. In J. Flowerdew and M. Peacock (Eds.), *Research perspectives on English for Academic Purposes* (pp. 177–194). Cambridge University Press.
- Gardner, D., & Davies, M. (2014). A new academic vocabulary list. *Applied Linguistics*, 35(3), 305–327.
<https://doi.org/10.1093/applin/amt015>

- Gilmore, A., & Millar, N. (2018). The language of civil engineering research articles: A corpus-based approach. *English for Specific Purposes*, 51, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2018.02.002>
- Green, C. (2022). Extensive reading for a 9,000-word vocabulary: Evidence from corpus modeling. *Reading in a Foreign Language*, 34(2), 232–248. <https://hdl.handle.net/10125/67424>
- Hancioğlu, N., Neufeld, S., & Eldridge, J. (2008). Through the looking glass and into the land of lexico-grammar. *English for Specific Purposes* 27, 459–479. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2008.08.001>
- Hiebert, E.H., & Lubliner, S. (2022). The nature, learning, and instruction of general academic vocabulary. TextProject Article Series, June, 106–129. (Reprinted from *What research has to say about vocabulary*, pp. 106–129, by S.J. Samuels & A. Farstrup Eds., 2008, International Reading Association.)
<https://textproject.org/hiebert-lubliner-2008/>
- Hijikata, Y., Nakatani, Y., & Shimizu, M. (2013). Japanese EFL students' reading processes for academic papers in English. *Journal of Education and Learning*, 2(1), 70–83.
<https://doi.org/10.5539/jel.v2n1p70>
- Hirsh, D., & Nation, I. S. P. (1992). What vocabulary size is needed to read unsimplified texts for pleasure? *Reading in a Foreign Language*, 8(2), 689–696. <http://hdl.handle.net/10125/67046>
- Horst, M. (2000). *Text encounters of the frequent kind: learning L2 vocabulary through reading* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Wales Swansea.
- Horst, M., Cobb, T., & Meara, P. (1998). Beyond a clockwork orange:

- Acquiring second language vocabulary through reading. *Reading in a Foreign Language*, 11, 207–223. <http://hdl.handle.net/10125/66953>
- Howatt, A. P. R. (2004). *A history of English Language Teaching* (2nd edition). Oxford University Press.
- Hu, M. & Nation, I.S.P. (2000). Vocabulary density and reading comprehension. *Reading in a Foreign Language*, 13(1), 403–430. <http://hdl.handle.net/10125/66973>
- Hunston, S. (2022). *Corpora in applied linguistics* (2nd edition). Cambridge University Press.
- Hutchinson T., & Waters, A. (1987). *English for Specific Purposes*. Cambridge University Press.
- Hyland, K. (2002). Specificity revisited: How far should we go? *English for Specific Purposes*, 21, 385–394. [https://doi.org/10.1016/S0889-4906\(01\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0889-4906(01)00028-X)
- Hyland, K. (2004). *Disciplinary discourses: Social interactions in academic writing*. University of Michigan Press. (Original work published 2000)
- Hyland, K. (2006). *English for Academic Purposes: An advanced resource book*. Routledge.
- Hyland, K. (2012). *Disciplinary identities*. Cambridge University Press.
- Hyland, K., & Shaw, P. (2016). *The Routledge handbook of English for Academic Purposes*. Routledge.
- Hyland, K., & Tse, P. (2007). Is there an “academic vocabulary”? *TESOL Quarterly*, 41(2), 235–253. <https://doi.org/10.1002/j.1545-7249.2007.tb00058.x>
- 石川慎一郎 (2008). 『英語コーパスと言語教育』大修館書店.

- 石川慎一郎 (2010). 「クラスター分析：データを群に分類する」 石川
慎一郎・前田忠彦・山崎誠編『言語研究のための統計入門』(pp.
163-192). くろしお出版.
- 石川慎一郎 (2021). 『ベーシックコーパス言語学 第2版』ひつじ書
房.
- 石川有香・小山由紀江 (2005). 学術論文読解を目的とした語彙指導
『中部地区英語教育学会紀要』36, 309-316.
- Johnson, N. H., & Lyddon, P.A. (2016). Teaching grammatical voice to
computer science majors: The case of less proficient English
learners. *English for Specific Purposes* 41, 1-11.
<https://doi.org/10.1016/j.esp.2015.08.001>
- Karami, H. Nejad, M. K., Nourzadeh, S., & Shirazi, M. A. (2017).
Validation of a bilingual version of the vocabulary size test:
comparison with the monolingual version. *International Journal of
Bilingual Education and Bilingualism*, 23(4), 368-380.
<https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1391744>.
- Kachru, B.B. (1985). Standards, codification and sociolinguistic realism:
English language in the outer circle. In R. Quirk and H.G.
Widdowson (Eds.), *English in the world: Teaching and learning the
language and literatures* (pp. 11-36). Cambridge University Press.
- Krashen, S. (2004). The case for narrow reading. *Language Magazine*,
3(5), 17-19.
[https://sdrashen.com/content/articles/2004_case_for_narrow_readin
g_lang_mag.pdf](https://sdrashen.com/content/articles/2004_case_for_narrow_reading_lang_mag.pdf)
- Lackstrom, J. E., Selinker, L., & Trimble, L. P. (1985). Grammar and
technical English. In J. Swales (Ed.), *Episodes in ESP* (pp. 60-66).

Pergamon Press. (Reprinted from “Grammar and technical English,”
1972, *English Teaching Forum*, 10[5], 3–14)

- Laufer, B. (1989). What percentage of text-lexis is essential for comprehension? In C. Lauren and M. Nordman (Eds.), *Special language: From humans thinking to thinking machines* (pp. 316–323). Multilingual Matters.
- Laufer, B. (1992). Corpus-based versus lexicographer examples in comprehension and production of new words. *EURALEX '92 – Proceedings*, 71–76.
- Laufer, B. (2020). Lexical coverages, inferencing unknown words and reading comprehension: How are they related?. *TESOL Quarterly*, 54(4). 1076–1085. <https://doi.org/10.1002/tesq.3004>
- Laufer, B., & Ravenhorst-Kalovski, G. C. (2010). Lexical threshold revisited: Lexical text coverage, learners’ vocabulary size and reading comprehension. *Reading in a Foreign Language*, 22(1), 15–30. <http://hdl.handle.net/10125/66648>
- Liu, N., & Nation, I. S. P. (1985). Factors affecting guessing vocabulary in context. *RELC Journal*, 16(1), 33–42.
- Martínez, I. A., Beck, S. C., & Panza, C. B. (2009). Academic vocabulary in agriculture research articles: A corpus-based study. *English for Specific Purposes*, 28, 183–198.
<https://doi.org/10.1016/j.esp.2009.04.003>
- McQuillan, J. (2016a). What can readers read after graded readers? *Reading in a Foreign Language*, 28(1), 63–78.
<http://hdl.handle.net/10125/66715>
- McQuillan, J. (2016b). Time, text, and teaching in vocabulary

acquisition: A rebuttal to Cobb. *Reading in a Foreign Language*,
28(2), 307–318. <http://hdl.handle.net/10125/66905>

McQuillan, J., & Krashen, S. D. (2008). Commentary: Can free reading take you all the way? A response to Cobb (2007), *Language Learning & Technology*, 12(1), 104–108.

緑川日出子 (2013). 「Q28 A2 レベルの CAN-DO の特徴とその指導法とは?」 投野由紀夫 (編) 『CAN-DO リスト作成・活用 英語到達度指標 CEFR-J ガイドブック (CD-ROM 付)』 (pp. 156 – 163) .大修館書店.

Min, H. (2008). EFL vocabulary acquisition and retention: Reading plus vocabulary enhancement activities and narrow reading. *Language Learning*, 58(1), 73–115. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2007.00435.x>

深山晶子・野口ジュディー・寺内一・笹島茂・神前陽子 (2000).

『ESP の理論と実践—これで日本の英語教育が変わる』三修社.
望月正道・相澤一美・投野由紀夫 (2003). 『英語語彙の指導マニュアル』大修館書店.

森田光宏・高橋有加 (2020). 「オンライン語彙学習に対する異なる学習指示の効果」『全国英語教育学会紀要』 31, 241–254.

<https://repo.lib.tokushima-u.ac.jp/ja/list/t-pubs/baric/2018/-->

Munby, J. (1978). *Communicative syllabus design*. Cambridge University Press.

Munõz, V. L. (2015). The vocabulary of agriculture semi-popularization articles in English: A corpus-based study. *English for Specific Purposes*, 39, 26–44. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2015.04.001>

Nagy, W. E., Herman, P. A., & Anderson, R. C. (1985). Learning words

from context. *Reading Research Quarterly*, 20(2), 233–253.

中島和郎 (2011). 「理学部 ESP 語彙表の試作－学術コーパスによる分野別専門語彙・共通準専門語彙の特定－」『学習院大学外国語教育研究センター紀要』9, (pp. 47–66).

中村永友 (2009). 『多次元データ解析法』共立出版.

Nation, I. S. P. & Beglar, D. (2007). A vocabulary size test. *The Language Teacher*, 31, 9–13. https://jalt-publications.org/tlt/issues/2007-07_31.7

Nation, I. S. P. (1990). *Teaching & learning vocabulary*. Heinle & Heinle Publishers.

Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language* (1st edition). Cambridge University Press.

Nation, I. S. P. (2004). A study of the most frequent word families in the British National Corpus. In P. Bogaards and B. Laufer (Eds.). *Vocabulary in a second language: Selection, acquisition, and testing* (pp. 3–13). John Benjamins.

Nation, I. S. P. (2006). How large a vocabulary is needed for reading and listening? *Canadian Modern Language Review*, 63(1), 59–82. <https://doi.org/10.3138/cmlr.63.1.59>

Nation, I. S. P. (2014). How much input do you need to learn the most frequent 9,000 words? *Reading in a Foreign Language*, 26(2), 1–16. <http://hdl.handle.net/10125/66881>

Nation, I. S. P. (2016). *Making and using word lists for language*. John Benjamins.

Nation, I. S. P. (2022). *Learning vocabulary in another language* (3rd edition). Cambridge University Press.

- Nguyen, L. T. C., & Nation, I. S. P. (2011). A bilingual vocabulary size test of English for Vietnamese learners. *RELC Journal*, 42(1), 86–99. <https://doi.org/10.1177/0033688210390264>
- Nurweni, A., and Read. J. (1999). The English vocabulary knowledge of Indonesian university students. *English for Specific Purposes*, 18(2), 161–175.
- Paquot, M. (2007). Towards a productively-oriented academic wordlist. In J. Walinski et al. (Eds.), *PALC Proceedings* (pp. 127–140). Peter Lang.
- Rea Rizzo, C. (2010). Getting on with corpus compilation: From theory to practice. *ESP World*, 9(1), 1–23.
- 坂田 浩・福田 ステイブ (2018). 「日本人の英語学習時間について: これまでの学習時間とこれから求められる学習時間」『徳島大学国際センター・文教大学教育学部 国際センター紀要・年報』(pp. 11–27). <https://repo.lib.tokushima-u.ac.jp/ja/list/t-pubs/baric/2018/-->
- 笹島 茂 (2013). 「Q29 B1 レベルの CAN-DO の特徴とその指導法とは？」投野由紀夫編『CAN-DO リスト作成・活用 英語到達度指標 CEFR-J ガイドブック (CD-ROM 付)』(pp. 164 – 171). 大修館書店,.
- Schmitt, N., & Carter, R. (2000). The lexical advantages of narrow reading for second language learners. *TESOL Journal*, 9(1), 4–9. <https://doi.org/10.1002/j.1949-3533.2000.tb00220.x>
- Schmitt, N., & Schmitt, D. (2014). A reassessment of frequency and vocabulary size in L2 vocabulary teaching. *Language Teaching*, 47(4), 484–503. <https://doi.org/10.1017/S0261444812000018>

- Schmitt, N., Jiang, X., Grabe, W. (2011). The percentage of words known in a text and reading comprehension. *Modern Language Journal*, 95(1), 26–43. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2011.01146.x>
- Sinclair, J. (1991). *Corpus, concordance, collocation*. Oxford University Press.
- Supika, N. & Thanyapa, P. (2016). A new measure for Thai students vocabulary size: The English-Thai version of vocabulary size test. *Journal of English Studies*, 14, 155–181. <http://doi.org/10.18172/jes.3030>
- Swales, J. M. (1985). *Episodes in ESP*. Pergamon Press.
- Swales, J. M. (1990). *Genre analysis*. Cambridge University Press.
- Swales, J. M. (2004). *Research genres: Exploration and application*. Cambridge University Press.
- Swales, J. M., & Feak C. B. (2012). *Academic writing for graduate students: Essential tasks and skills* (3rd ed.). The University of Michigan Press.
- 田地野彰・水光雅則 (2005). 「大学英語教育への提言」竹蓋幸生・水光雅則 (編) 『これからの大学英語教育』 (pp. 1–46). 岩波書店.
- 田地野彰 (2010). 「全学挙げての EGAP」寺内一他 (編) 『21 世紀の ESP—新しい ESP 理論の構築と実践』 (pp. 160–162). 大修館書店.
- 寺内一・山内ひさ子・野口ジュディー・笹島茂 (編) (2010). 『21 世紀の ESP—新しい ESP 理論の構築と実践』 大修館書店.
- 寺内一 (2000). 「ESP を知る」深山晶子編 『ESP の理論と実践』 (pp. 9–32). 三修社.
- Thorndike, E. L., & Lorge, I. (1944). *The teacher's word book of 30,000 words*. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia

University.

東京大学 (n.d.). 「学部・研究科／農学生命科学研究科・農学部」

<https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/schools-orgs/faculties/faculty.html>

投野由紀夫 (2015). 「コーパスの英語教育への応用」堀正広, 赤野一郎 (監修) 投野由紀夫 (編) 『英語コーパス研究シリーズ コーパスと英語教育』ひつじ書房.

投野由起夫(編) (2013). 『CAN-DO リスト作成・活用 英語到達度指標 CEFR-J ガイドブック (CD-ROM 付)』大修館書店.

『CEFR-J 日本語版 Version 1.1』東京外国語大学投野由紀夫研究室.
(<http://www.cefr-j.org/download.html> より 2012 年 8 月ダウンロード)

VocabularySize.com. (n.d.). *Test your vocabulary online with*

VocabularySize.com. <https://my.vocabularysize.com/>

Wang, J., Liang, S., & Ge, G. (2008). Establishment of a medical academic word list. *English for Specific Purposes*, 27(4), 442–458.

<https://doi.org/10.1016/j.esp.2008.05.003>

Ward, J. (2009). A basic engineering English word list for less proficient foundation engineering undergraduates. *English for Specific*

Purposes, 28(3), 170–182. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2009.04.001>

Watson Todd, R. (2017). An opaque engineering word list: Which words should a teacher focus on? *English for Specific Purposes*, 45, 31–39.

<https://doi.org/10.1016/j.esp.2016.08.003>

Webb, S. (2008). Receptive and productive vocabulary sizes of L2 learners. *Studies in Second Language Acquisition*, 30, 79–95.

<https://doi.org/10.1017/S0272263108080042>

West, M. (1953). *A General Service List of English words*. Longman,

Green & Co.

- Xue, G. & Nation, I.S.P. (1984). A university word list. *Language Learning and Communication* 3(2), 215–229.
<https://www.wgtn.ac.nz/lals/resources/paul-nations-resources/paul-nations-publications/publications/documents/1984-Xue-UWL.pdf>
- 山本佳代 (2018). 「農学部生用語彙リスト作成に向けたコーパスデザイン」『ESPの研究と実践』12, pp. 41–47.
- 山本佳代 (2020). 「英語プレゼンテーションスキル向上を目指した留学生参加型授業の展開」『第68回九州地区大学教育研究協議会発表論文集』, pp. 191–198.
- 山本佳代 (2021a). 「遠隔による英語プレゼンテーションと異文化交流クラスの可能性と課題」『第69回九州地区大学英語教育研究協議会発表論文集』.
- 山本佳代 (2021b). 「教室の国際化によって生まれる気づき—留学生との英語プレゼンテーション交流—」『宮崎大学教育・学習支援センター紀要』 (5), pp. 27–34.
- 山本佳代・荒木瑞夫 (2018). 「留学生との交流学習プログラムによる日本人大学生の動機づけ向上に関する効果」『ESPの研究と実践』12, pp. 21–32.
- Yamamoto, K., Araki, T., & Lavin, R. S. (2018). Lexical characterization of semi-popularization articles on agricultural topics. *Proceedings of the 4th Asia Pacific Corpus Linguistics Conference*, 524–528.
- Yamamoto, K., Araki, T., & Lavin, R. S. (2020). Lexical interrelatedness of semi-popularization articles across agricultural subdisciplines. *Extended Abstracts from BAAL*, 2019.
- 山本佳代・レイヴィン, R. S. (2019). 「農学下位分野間の語彙的相互

- 関連性」『熊本県立大学大学院文学研究科論集』12, pp. 111–123.
- Yamashita, J. (2008). Extensive reading and development of different aspects of L2 proficiency. *System*, 36(4), 661–672.
- Yang, M. N. (2015). A nursing academic word list. *English for Specific Purposes*, 37(1), 27–38. <https://doi.org/10.1016/j.esp.2014.05.003>
- Ye, Y. (2020). EAP for undergraduate science and engineering students in an EFL context: What should we teach? *Ampersand*, 7, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.amper.2020.100065>
- 吉井誠 (2013). 「語彙学習における付随的学習と意図的学習の融合」『熊本県立大学文学部 文彩』9, pp. 24–26. https://www.pu-kumamoto.ac.jp/users_site/tosho/file/pdf/kbs/9/909.pdf
- 吉田 文 (2013). 『大学と教養教育—戦後日本における模索』岩波書店.
- Zahar, R., Cobb, T., & Spada, N. (2001). Acquiring vocabulary through reading: Effects of frequency and contextual richness. *Canadian Modern Language Review*, 57(4), 541–572. <https://doi.org/10.3138/cmlr.57.4.541>
- 全国農学系学部長会議 (2002). 「農学憲章」. https://www.buchokaigi.nougaku.jp/p1_1_charter.html

Appendix A

大学農学英語語彙リスト (English Vocabulary for Agricultural Science Students) 721 語と各学科のキーワード

721 語の大学農学英語語彙を BNC/COCA をベースにした base word list (Nation, 2004) の頻度の高い順に 4,000 語から 9,000 語レベルの語を、それぞれアルファベット順に掲載している。また、各学科のコーパスを対象コーパス、BNC/COCA を参照コーパスとして抽出した語 (キーワード) のうち、大学農学英語語彙に含まれる語に ✓ を記した。特定の分野の語を優先的に学習する明示的学習での使用に役立つ。略語は下記のとおりである。

略語:

AE: 植物生産環境科学科 (Agricultural and Environmental Sciences)

AG: 畜産草地科学科 (Animal and Grassland Sciences)

B: 応用生物科学科 (Biochemistry and Applied Biosciences)

F: 森林緑地環境科学科 (Forest and Environmental Sciences)

M: 海洋生物環境科学科 (Marine Biology and Environmental Sciences)

V: 獣医科学科 (Veterinary Sciences)

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
4,000 語	abnormal						✓
	abundant	✓			✓	✓	✓
	acid	✓	✓	✓		✓	✓

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	activate	✓		✓			✓
	adjacent						
	administer						
	adverse						
	ancestor	✓				✓	✓
	anthropology						
	appraise						
	artificial						
	ash	✓					
	attain						
	barn						✓
	basin					✓	
	bead						
	beneficial	✓	✓		✓	✓	✓
	biology	✓		✓	✓	✓	✓
	bull						✓
	butterfly						
	calorie						
	caution						✓
	cave						✓
	chemistry	✓					
	cholesterol	✓					
	classify						
	clay	✓					
	clone	✓	✓				✓

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	cognitive						
	commodity						
	compact						
	comparative					✓	✓
	contaminate	✓				✓	
	conversion	✓			✓		
	corn				✓		
	crude						
	crust						
	cube						
	cultivate				✓		
	dam						
	deer						✓
	defect						✓
	deficiency		✓				
	devil						
	diagnose						
	diameter						
	differentiate						✓
	digest	✓	✓				✓
	dioxide	✓					
	disperse	✓					✓
	dissolve			✓	✓	✓	
	dolphin						✓
	dual						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	duration	✓					
	dwelt					✓	✓
	ecological	✓	✓			✓	✓
	electron						
	empirical						
	erupt			✓			✓
	fever						
	flock						
	fluid			✓			
	fossil	✓		✓	✓	✓	✓
	frontier						
	gallon						
	gauge						
	geology			✓	✓	✓	✓
	goat		✓				✓
	graze	✓			✓	✓	✓
	greenhouse	✓				✓	
	gulf						
	gut		✓	✓			✓
	habitat	✓		✓			
	harvest	✓	✓		✓		
	hatch	✓		✓		✓	✓
	herd	✓					✓
	hierarchy	✓					✓
	hollow	✓					

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	hormone	✓				✓	
	horn		✓				
	hybrid		✓				
	hydrogen	✓		✓	✓		
	identical						✓
	imitate						✓
	incidence	✓					
	induce	✓					
	infer						✓
	inflame						
	inhibit	✓					✓
	innovative						
	insect		✓		✓	✓	
	insulate						
	intact						
	interval		✓				✓
	intrigue						
	invade		✓				
	juvenile					✓	✓
	kilogram					✓	✓
	laser						
	leaf		✓				
	linear						
	linguistic						✓
	liver	✓					✓

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	mammal	✓		✓	✓		
	marble						
	maximise						
	mediate						
	mid	✓					
	mineral	✓	✓	✓	✓	✓	
	minimal	✓					
	minimise	✓	✓				✓
	moisture			✓			✓
	mould	✓	✓				
	multiply						
	nursery					✓	
	nutrition	✓	✓				✓
	odour	✓	✓	✓			✓
	offset						
	organism	✓	✓				✓
	originate						✓
	ounce						
	oxygen	✓					
	ozone	✓		✓			
	parameter						✓
	particle						
	polar						✓
	pond	✓				✓	
	predator	✓					✓

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	prescribe		✓				
	prevail		✓				
	prevalent	✓					
	prey	✓					
	prolong						
	protocol		✓				✓
	pulse						
	residue		✓		✓		
	rib		✓				
	ridge						
	rod					✓	✓
	rotate	✓	✓				
	salmon						
	scarce						
	scenario		✓	✓	✓		
	scent	✓					✓
	scout	✓					
	shallow	✓					
	shrink	✓					
	simulate	✓		✓	✓	✓	
	skull					✓	
	span						
	spatial				✓	✓	
	specimen					✓	✓
	spectrum						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	spike						
	spine	✓				✓	✓
	spontaneous						
	steer						
	stripe	✓					
	subordinate						✓
	suppress	✓					
	syndrome	✓					✓
	synthesis						
	tag		✓				✓
	texture						
	thou						
	threshold	✓					
	thrive	✓				✓	
	tick						
	tiger						
	timber						
	tolerate	✓					
	toxic	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	trait	✓				✓	
	transplant						
	tropics	✓		✓		✓	✓
	utilise	✓	✓		✓		✓
	verify		✓				
	veterinarian	✓	✓	✓		✓	

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	viable		✓				
	vibrate			✓			✓
	vigorous	✓					
	vitamin	✓	✓	✓			
	vocal					✓	
	volcano			✓		✓	
	webs	✓					
	whale						
5,000 語	abdomen						
	aerial						
	aggregate						
	allergy						
	altitude						
	amplify						
	anatomy						
	ant						
	antibiotic						
	antibody						✓
	aquarium						
	arctic						
	beta						
	botany						
	bud						
	buffer	✓					
	calf						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	captive						
	carbohydrate						
	cellular						
	cereal						
	chap						
	chemist						
	compost						
	condense						
	cone						
	consortium						
	converge						
	conversely						
	coral						
	crab						
	crest						
	cue						
	curator						
	cylinder						
	dairy						
	debris						
	degrade						
	delete						
	deplete						✓
	diagnostic						
	differential						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	dilute						
	dinosaur	✓					
	ditch						
	diverge						
	diversify	✓					
	drought						
	duplicate						
	dynamics						
	ecology						
	embryo						
	enlist						
	enzyme						
	erosion						
	evaporate						
	extinct						
	fluctuate						
	fungus						
	groom						
	hay						
	hemisphere						✓
	howl						
	influenza						
	inland						
	intake						
	intermediate						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	intestine						
	inventory						
	ion						
	ivory						
	kidney						
	larva						
	lesion						
	litter						
	maternal						
	membrane						
	microscope						✓
	mimic						
	mitigate						
	moist						
	mosaic						
	mosquito						
	mound						
	mucus						
	mutate						
	nitrogen						
	node						
	nucleus						
	nuisance						
	nutrient						✓
	offspring						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	onset						
	optimal						
	parasite						
	pasture						
	pea						
	perch						
	pest						
	pesticide						
	pigeon						
	plains						
	plantation						
	plasma						
	ponder						
	precipitate						
	prone						
	propel						
	quantify						
	radioactive						
	ranch						
	ration						
	reef						
	replicate						
	reproductive						
	reservoir						
	rust						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	saturate						
	sediment						
	sensor						
	sewage						
	shark						
	shrimp						
	shrub						
	skeleton						
	sniff						
	sow						✓
	spawn						
	spider						
	sprout						
	stalk						
	sterile						
	steward						
	stocking						
	sulphur						
	susceptible						
	synthetic						
	teen						
	temporal						
	thermal						
	tolerance						
	tolerant						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	tract						
	tractor						
	transparent						
	turtle						
	urine						
	vaccine						
	vegetation						
	vent						
	ventilate						
	volatile						
	volt						
	wheat						
	zoo						
6,000 語	algae						
	amber						
	ape						
	aquatic						
	asymmetry						
	beetle						
	bleach						
	brood						
	calcium						
	canopy						
	capsule						
	cascade						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	catalyst						
	cavity						
	charcoal						
	chimpanzee						
	chromosome						
	chronology						
	crow						
	deform						
	detriment						
	diarrhoea						
	distil						
	dough						
	ecosystem						
	epidemiology						
	eradicate						
	ethanol						
	fern						
	fin						
	flora						
	floral						
	fluorescent						
	gall						
	genome						
	glacier						
	gland						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	groove						
	hectare						
	humane						
	humid						
	incubate						
	infiltrate						
	irrigate						
	latitude						
	lineage						
	litre						
	lizard						
	lush						
	mantle						
	maple						
	mare						
	mercury						
	metabolism						
	micro						
	moth						
	mustard						
	neuron						
	nitrate						
	optimise						
	oscillate						
	oyster						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	parrot						
	pathology						
	peanut						
	perennial						
	petal						
	physiological						
	pigment						
	pinpoint						
	plume						
	poach						
	polymer						
	poultry						
	pre						
	receptor						
	regenerate						
	repel						
	repertoire						
	resilience						
	respirator						
	secrete						
	seep						
	sensory						
	shear						
	slug						
	solvent						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	sperm						
	sponge						
	syllable						
	tickle						
	toxin						
	turbine						
	ultraviolet						
	vaccinate						
	vapour						
	vector						
	wasp						
	withstand						
	yeast						
7,000 語	acorn						
	amino						
	ammonia						
	amphibian						
	anaemia						
	antenna						
	archer						
	arid						
	bale						
	bamboo						
	barley						
	beak						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	benchmark						
	biotechnology						
	blight						
	brook						
	camouflage						
	carcass						
	cardiovascular						
	carp						
	caterpillar						
	clockwise						
	cod						
	coexist						
	combustion						
	convulse						
	crocodile						
	decompose						
	electrode						
	elongate						
	emerald						
	endoscope						
	equator						
	estuary						
	expend						
	fauna						
	ferment						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	flea						
	forage						
	gastrointestinal						
	germ						
	gradient						
	guinea						
	hardy						
	herring						
	hive						
	hydraulic						
	infrared						
	ingest						
	innate						
	intone						
	livelihood						
	maggot						
	malaria						
	manure						
	metabolic						
	methane						
	microbe						
	millimetre						
	modulate						
	morphology						
	mutant						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	nestle						
	noun						
	oats						
	optimum						
	orchid						
	outnumber						
	peat						
	peck						
	pee						
	pellet						
	phosphate						
	physiology						
	platelet						
	pod						
	pollen						
	pore						
	potassium						
	prairie						
	prehistoric						
	primate						
	primer						
	reptile						
	resin						
	retina						
	retract						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	RNA						
	rodent						
	roe						
	saline						
	shun						
	slime						
	snail						
	soluble						
	soundly						
	starch						
	swathe						
	taint						
	taxonomy						
	temperate						
	terrestrial						
	thaw						
	tit						
	toad						
	tornado						
	trough						
	venom						
	viral						
	watershed						
	zinc						

8,000 語 acoustic

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	antigen						
	axle						
	basal						
	beech						
	biodiversity						
	biomass						
	bloat						
	boar						
	broccoli						
	caffeine						
	canine						
	carbonate						
	carcinogen						
	carnivore						
	chloride						
	chute						
	clover						
	cognition						
	coli						
	conducive						
	conifer						
	cortex						
	counteract						
	cull						
	deforest						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	dehydrate						
	domesticate						
	dormant						
	edible						
	eel						
	embryonic						
	endemic						
	epoch						
	excrete						
	gait						
	genus						
	gilt						
	glacial						
	glut						
	gorilla						
	header						
	hertz						
	horticulture						
	hydrocarbon						
	infest						
	invasive						
	inversion						
	invertebrate						
	isotope						
	kernel						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	leopard						
	lobe						
	longevity						
	magnesium						
	maize						
	mite						
	mussel						
	newt						
	nicotine						
	oblique						
	otter						
	outreach						
	ovary						
	palaeontology						
	palatable						
	pathogen						
	penguin						
	peptide						
	pollinate						
	precondition						
	proactive						
	refract						
	replenish						
	rhino						
	rind						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	savannah						
	scavenge						
	shale						
	silt						
	skeletal						
	sludge						
	soot						
	spore						
	spruce						
	swine						
	termite						
	thermometer						
	topography						
	trans						
	transpire						
	unearth						
	vascular						
	vertebrate						
	viscous						
	vulture						
	wean						
	wilt						
	zoology						
9,000 語	aerosol						
	alligator						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	annotate						
	antelope						
	aquifer						
	arable						
	arsenic						
	avocado						
	bedrock						
	brine						
	capillary						
	cartilage						
	conservancy						
	contagious						
	contaminant						
	copious						
	coyote						
	decoy						
	deutschmark						
	doctoral						
	euthanasia						
	ewe						
	filament						
	geophysics						
	germinate						
	gestate						
	greenery						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	grub						
	herbicide						
	immobilize						
	inoculate						
	insecticide						
	kangaroo						
	leach						
	lipid						
	louse						
	lymphocyte						
	meteorological						
	microbiology						
	microorganism						
	millet						
	nectar						
	nocturnal						
	noxious						
	nutritious						
	oxidant						
	panda						
	phosphorus						
	photosynthesis						
	polyp						
	quarantine						
	rye						

Level	Keywords	AE	AG	B	F	M	V
	sequester						
	shank						
	sheath						
	sire						
	skimp						
	sparrow						
	spew						
	stubble						
	stunted						
	sunflower						
	tectonic						
	thistle						
	tiller						
	tsunami						
	uptake						
	urchin						
	virulent						
	zebra						

Appendix B

CASA (Corpus of Agricultural Semi-popularization Articles) を構成する
記事

CASA のデータとなる記事を下記の順に出典元ごとに掲載する。

- ・ Muñoz (2015)における記事収集対象大学
- ・ A 大学協定校および機関
- ・ 英語科学ニュースサイト

Muñoz (2015)における記事収集対象大学より

Iowa State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Results Released Of Five-Year Cover Crop On-Farm Yield Study	2014	4
Estimating Nitrogen Losses In Wet Corn Fields	2014	5
Research Proves Herbicide Selection Non-Issue With SDS	2014	6
Keep Pigs Comfortable During High Heat And Humidity	2014	7
Be On The Lookout For Brown Stem Rot In Soybean	2014	8
Treatment For Prevention Of Emerald Ash Borer	2014	8
Hedge Apples For Home Pest Control	2014	10
Wind Erosion In Iowa	2015	1
Pay Attention To Stored Grain	2015	3
Predicted Mortality Of Bean Leaf Beetle Is Highly Variable	2015	4
Japanese Beetles Begin Emergence	2015	6
Seeing Yellow Spots In Your Soybeans	2015	8
Avian Influenza Impacts Fall Classes And Research At Iowa State University	2015	8
Fall Nuisance Invaders On The Move	2015	9

タイトル	出版・ 開示年	月
Research Team To Survey Farmers About Herbicide Resistant Weeds	2015	11
Alfalfa Weevils Start Moving In SW Iowa	2016	3
How Do Insects Survive The Winter	2016	3
What Does A Mild Winter And Early Spring Mean For Field Crop Pests	2016	3
Last County In Iowa Found Infested With Scan	2017	1

Kansas State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Purchasing High Quality Forage Seed	2014	2
Crop Water Use And Yield	2015	2
Crop Water Use Seasonal And Crop Maturity Variations	2015	2
Factors That Influence Hessian Fly Infestations	2015	2
Hessian Fly Infestations Found In Southeast Kansas	2015	2
How Overgrazing Can Affect Wheat	2015	2
Soybean Fertilizer Requirements In Kansas	2015	2
Tiller Loss And Some Winterkill On Wheat In Northwest Kansas	2015	2
Topdressing Canola How To Maximize The Benefits	2015	2
Spring Oats For Forage Production	2015	2
When To Take Cattle Off Wheat To Maximum Total Grain Yield Pasture Grazing Returns	2015	2
Assessing Winter Damage To Alfalfa Stands	2015	3
Causes Of Yellow Wheat In The Spring	2015	3
Diagnosing Causes Of Yellow Wheat	2015	3
Early Spring Insect Control And Fertility Management Practices For Alfalfa	2015	3
Is There Still Time To Effectively Control Kochia	2015	3
Soil-Applied Residual Herbicide Options For Soybeans	2015	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Special Issue Army Cutworm Alert On Winter Canola In Kansas; Scout Wheat And Alfalfa Fields	2015	3
Spring Musk Thistle Control	2015	3
Winterkill In Wheat And Potential Yield Loss	2015	3
Outlook For Rust Diseases On Wheat In 2015	2015	3
Corrective Actions For Dry Ponds	2015	3
Green Stem Syndrome In Soybeans	2015	9
Conventional Tillage Water Quality Best Management Practices	2015	10
Cropland Conversion Could Have Troublesome Effect On Conservation	2015	10
Tree Diversity Equals Healthy Neighborhoods	2015	10
Wheat Grazing Webinar Planned For January 28	2016	1
Optimal Time To Remove Cattle From Wheat Pastures First Hollow Stem	2016	2
Preemergence Herbicide Programs For Corn	2016	2
Remediating Soils Affected By Brine Spills	2016	2
First Hollow Stem Update	2016	2
Soil Salinity Problems In Kansas	2016	2
Spring Oats For Forage Production Or As Early Spring Cover Crop	2016	2
Winter Spring Fertilization Of Tall Fescue And Smooth Bromegrass Pastures And Hayfields	2016	2
First Hollow Stem Update And Fall Forage Wheat Yield Report	2016	2
Could Bird Cherry-Oat Aphids Be A Problem On Wheat This Spring	2016	3
Drought-Tolerant Corn Hybrids Yield Benefits	2016	3
Managing Freeze-Damaged Alfalfa	2016	3
Spring Herbicide Applications On Winter Wheat The Importance Of Wheat Growth Stage	2016	3
Wheat Graze Out Decision During The 2016-17 Growing Season	2016	3
Ultra-High Density Grazing Is Topic Of March 29 Webinar	2016	3
Management Following A Wildfire Effects On Vegetation And Soils	2016	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Effect Of Standing Water And Saturated Soils On Corn Growth	2016	4
Risk Of Fusarium Head Blight (Scab) In Wheat	2016	4
Weed Control Strategies In Grain Sorghum	2016	4
Diagnosing Early-Season Growth Problems In Corn	2016	5
Does Corn Need Additional Nitrogen	2016	5
Is There Any Value To Starter Fertilizer On Soybeans	2016	5
Nitrogen Loss Potential In Wet Soils	2016	5
Purple Color In Corn Seedlings Cause For Concern	2016	5
Double Crop Options After Wheat	2016	5
Control Weeds In Wheat Stubble Before They Set Seed	2016	6
Controlling Larger Weeds In Roundup Ready Soybean Fields	2016	6
Late Planting Of Soybeans Management Considerations	2016	6
Possible Causes Of Yellow Soybeans	2016	6
Pre-Harvest Weed Control In Hail-Thinned Stands Of Wheat	2016	6
Rootless Corn Syndrome	2016	6
White Heads In Wheat Possible Causes	2016	6
June Heat In Kansas	2016	6
Corn Harvest Efficiency	2016	7
Drought Stress In Corn	2016	7
Importance Of Post-Wheat Harvest Weed Control In Dryland Cropping Systems	2016	7
Improving Canola Breeding With Bees	2016	7
Plant Analysis For Testing Nutrient Levels In Soybeans	2016	7
New Publication On Wheat Variety Fall Forage Yield And First Hollow Stem Dates	2016	7
Controlling Tall, Thick Stands Of Weeds In Wheat Stubble	2016	8
Tips For Fall Planting Of Alfalfa	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
New App Can Help Protect Wheat Grain Yields In Dual-Purpose Systems	2016	8
Managing Wheat For Forage And Grain	2016	8
Early Planting Of Wheat Can Lead To Several Problems	2016	9
Fungicide Seed Treatments For Wheat	2016	9
Green Stem Syndrome In Soybeans	2016	9
Some Basic Points On Using Anhydrous Ammonia For Wheat Production	2016	9
The Ongoing Battle With Pigweeds In Soybeans	2016	9
Using 2,4-D And Glyphosate As Burndown Prior To Planting Wheat	2016	9
Utilizing Cover Crops For Weed Control Be Sure To Consider All Aspects	2016	9
Selecting A Wheat Variety For Dual-Purpose Grazing And Grain	2016	9
Selecting A Wheat Variety For Dual-Purpose Grazing And Grain	2016	9
Fall Armyworms, Armyworms, And Army Cutworms In Wheat	2016	10
Most Likely Causes Of Poor Wheat Emergence	2016	10
Replanting Decisions For Winter Wheat	2016	10
Below-Freezing Temperatures In Parts Of Kansas Could Affect Some Sorghum, Soybeans	2016	10
Diplodia Ear And Stalk Rot	2016	10
Timing Of Cheatgrass Herbicides On Wheat	2016	10
Establishing And Managing Native Prairie Plants In Small Areas	2016	10
Fall Control Strategies For Marestalk In Soybeans	2016	10
Controlling Annual Weeds With Fall-Applied Herbicides Ahead Of Corn And Sorghum	2016	10
Management Adjustments When Sowing Wheat Late	2016	10
Late-Season Management Decisions For Alfalfa	2016	10
Current Status Of New Herbicide-Resistant Crops	2016	11
Factors That Help Determine Winter Survival In Canola	2016	11
Grass Control Management In 2-Gene Clearfield Wheat	2016	11

タイトル	出版・ 開示年	月
Control Of Mustards In Wheat	2016	11
Mustard Species In Kansas	2016	11
New K-State Patent For Genetically Shutting Off Soybean Cyst Nematodes	2016	11
Cold Hardening In Winter Wheat	2016	11
Late-Season Update On The Sugarcane Aphid In Kansas	2016	11
Considerations When Applying Anhydrous Ammonia For Corn In The Fall	2016	12
Deep Tillage Considerations	2016	12
Evaluating Wheat Crop Conditions Going Into Winter	2016	12
Examine Soils And Look For Signs Of Compaction	2016	12
Measuring The Bulk Density Of Soil	2016	12
Wheat Growth And Development This Fall In Kansas	2016	12
Wheat Scab Resistance Gene Found	2016	12
Grazing Cover Crops Toxicity Considerations	2016	12
Calculating The Value And Proper Storage Of Poultry Litter	2016	12
Nutrient Availability In Poultry Manure Updated Version	2016	12
Breeding For Rust Resistance In Wheat	2017	1
Winter/Spring Options For Winter Annual Broadleaf Control In Wheat	2017	1
Effect Of The Recent Winter Storm On The Kansas Wheat And Alfalfa Crops	2017	1
Summary Of Diseases On 2016 Corn, Grain Sorghum, And Soybeans In Kansas	2017	1
Late-Winter Preplant Applications For Kochia Control	2017	1
New Corn Herbicides For 2017	2017	1
Topdressing Wheat With Nitrogen Timing, Application Methods, Source, And Rates	2017	1
New Dicamba Products Labeled For Use On Xtend Soybeans And Cotton	2017	1
Temperature Inversions One Application Restriction For New Dicamba Products On Xtend Soybeans And Cotton	2017	1
Management Following A Wildfire	2017	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Green Snap In Corn	2017	6
Fall Planting Of Smooth Bromegrass Pastures	2017	7
Small Grain Forage Options For This Fall	2017	7
Factors To Consider When Selecting A Wheat Variety	2017	8
Fall Soil Testing Of Hay Fields And Pasture	2017	10
Forage Options For Drought-Stressed Wheat	2018	5
Great Plains Grazing To Host Beef Cattle Producer Conference On June 28-29	2018	6
Management Options For Stressed Corn	2018	6
Nitrate Toxicity In Drought-Stressed Corn	2018	6

Louisiana State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Insect Pests And Diseases In Bioenergy Crops	2015	5
Logistics For Sustainable Sweet Sorghum Biomass Production	2015	5
Conversion Of Cottonwood And Switchgrass To Charcoal Via Carbonization Process	2015	5
Water Use And Food Safety In The Fresh Produce Market	2015	9
Cow Nutrition Affects Calf Health And Herd Productivity For Years	2017	7
Drax Biomass Produces New Louisiana Products	2018	6
Corn Silage Management For Lactating Cows	2018	8

North Dakota State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Are Your Cows Ready To Rebreed	2014	3
Are 60 Percent Calving In First 21 Days	2014	4
NDSU Research Leads To Better Bean-Breeding Strategies	2014	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Naturally Blue Foods Have Antioxidant Power	2014	7
Protect Livestock From Sweet Clover Disease	2014	10
Cow Contentment Is A Good Thing	2015	2
Keep Stored Grain Cool And Dry	2015	2
Cattle Deserve A Professional Herd-Health Program	2015	4
Soil Salt Spots Bigger This Year	2015	4
Biosecurity Is Everyone's Business	2015	5
Parasites, The Unwanted Guest	2015	6
Beeftalk Biosecurity Confessions	2015	6
Beeftalk Genetic Diversity Is A Good Thing	2015	6
Beeftalk Parasites, The Unwanted Guest	2015	6
Beeftalk Understanding Grazing Systems Is Not Easy	2015	7
NDSU Using Sensors To Identify Weed Infestations	2015	7
Watch For Cyanobacterial Poisoning In Livestock	2015	8
Beeftalk Can Production Efficiency Offset Costs	2015	9
Beeftalk Now Is The Time To Save Feed Costs	2015	10
Consider Reconditioning Too-Dry Soybeans And Other Grain	2015	10
Beeftalk Can Commercial Producers Afford To Sell 7-Month-Old Calves	2015	10
Beeftalk Who Gets The Weight	2015	11
Beeftalk Good Cattle-Working Facilities Should Be A High Priority	2015	11
Beeftalk May Calving, January Weaning	2015	11
Beeftalk Think Smart, Not More Work	2015	11
Beeftalk With Nice Weather, Cows Still Need A Balanced Supplement	2015	12
Beeftalk How Big Is The Bull	2015	12
Beeftalk Expanding Genetics And Electronic Bull Buying	2016	1

タイトル	出版・開示年	月
Beeftalk:Calf Growth Observations Of May Vs. March Calving	2016	3
Beeftalk:Reproductive Observations Of May Calving Compared With March Calving	2016	3
Beeftalk: Labor, Facilities And Equipment Are Big Beef Expenses	2016	3
Beeftalk: Why Would Calving Time In The Northern Plains Change	2016	3
Beeftalk: Are You Feeding And Keeping An Eye On The Bulls	2016	3
Beeftalk: A Cow Is Not A Cow, So Plan Now For Potential Summer Dryness	2016	4
Beeftalk: A Heads-Up For A Dry Summer	2016	4
Beeftalk:Farming, Ranching Or Somewhere In Between	2016	4
Beeftalk: The Goal Is 97 Percent Live Calves	2016	4
Beeftalk:Producers Worry, Calves Survive	2016	5
Beeftalk:Cut Expenses Smartly, Not Quickly	2016	5
Beeftalk:What Am I Doing	2016	5
Beeftalk:Obtain A Well-Balanced Mineral Program With Magnesium Now!	2016	5
Calf Losses Before Birth Concern Producers	2016	5
Beeftalk:Breeding Season Is Long, So Keep A Good Eye On The Bull	2016	6
Beeftalk:The World Gives A Little, Takes A Little	2016	6
Beeftalk:Management And Genetics Make The Cow Whole	2016	6
Beeftalk:Commercial Beef Production Benchmarks For 2016	2016	6
Beeftalk:Proper Achievement Of Immunity In Cattle A Good Goal	2016	6
Keep Stored Grain Cool, Dry During Summer	2016	6
Drought Like Conditions Threaten Livestock Water Quality	2016	6
Beeftalk Proper Achievement Of Immunity In Cattle A Good Goal	2016	6
Cyanobacteria Can Be Toxic To Livestock, Wildlife, Humans	2016	6
Beeftalk Breeding Season Is Long, So Keep A Good Eye On The Bull	2016	6
Beeftalk:Tag Calves For Maximum Marketing Opportunities	2016	7

タイトル	出版・ 開示年	月
Beeftalk:Sustainable Soil And Integrated Beef Systems	2016	7
Beeftalk:The Future Of Beef	2016	7
Beeftalk:The Missing Sock	2016	7
Prepare For Heat Stress In Cattle	2016	7
Scout Pastures For Flies Impacting Cattle Now	2016	7
Beeftalk:May Calves Put 1,610 Pounds Of Beef On The Market	2016	8
Beeftalk:Dreams, Opportunity Make The Future	2016	8
Beeftalk:Beef Production Is Sustainable Grass Production	2016	8
Long-Term Grain Storage Requires Good Management	2016	8
Beeftalk:Can You Afford To Sell Your Calves This Fall	2016	9
Beeftalk:Decreasing Markets Are A Good Time To Ponder	2016	9
Beeftalk:What Makes A Good Cow	2016	9
Beeftalk:Selling Calves Is More Than Hauling Them To Town	2016	9
Put Weight And Condition On Cows Now By Grazing Crop Aftermath	2016	9
Beeftalk:Lower Prices Need Lower Costs	2016	10
Beeftalk:Who Wants To Save \$300 Per Calf	2016	10
Beeftalk:Effective Cropping Systems Reduce Winter Feed Costs	2016	10
Beeftalk:Sometimes I Think The Cows Know More Than We Do	2016	10
Beeftalk:A Basic Question	2016	11
Beeftalk:The Arrival Of Winter Means More Cow Feed	2016	11
Beeftalk:Thanksgiving And Finding A Whisper	2016	11
Beeftalk:Controlling Cow Size Aids In Controlling Cow Costs	2016	11
Beeftalk:Bull Selection And Managing Risk	2016	12
Beeftalk:Bull Selection And Obtaining Historical Benchmarks	2016	12
Beeftalk:Breeding Systems Are Coming Of Age	2016	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Beeftalk:Bull Selection And Understanding The Bullpen	2016	12
Crossbreeding, Or Should We Say Effective Breeding Systems	2016	12
Beeftalk:Crossbreeding	2017	1
Beeftalk:Scoring Cows Helps Cattle Management	2017	1
Beeftalk:In Search Of Income	2017	1
Beeftalk:New Year's Resolution	2017	1
Beeftalk:A Lot Happens Around The Kitchen Table	2017	2
Beeftalk:Prepping For Calving Means Prepped Cows	2017	2
Beeftalk:An Increase In Beef Cows Requires Cropland	2017	2
Beeftalk:Pitching Hay Or Doing Homework, The Choice Is Ours	2017	2
Beeftalk: The Goal Is \$1,000 Per Cow Exposed, Including Market Beef	2017	3
Beeftalk:Grain Truck Or Cattle Truck	2017	3
Beeftalk: Cattle And Sheep Together A Good Thing	2017	3
Beeftalk: For Every Cow, Add A Ewe And Increase Net Return 65 Percent	2017	3
Beeftalk:Should I Market 25.6 Or 51.2 Tons Of Beef	2017	3
Beeftalk: Zero Tolerance For Bad Cows	2017	4
Beeftalk: Improper Grazing Steals From The Future	2017	4
Beeftalk: Why Did The Calf Die	2017	4
Beeftalk: Cattle, So Why Not Sheep, Too	2017	4
Beeftalk: Ponder This \$2,000 Each For Your Steer Crop	2017	5
Beeftalk: Proactive Cow Penning	2017	5
Beeftalk: On The Prairie, Listen, And Walk, Not Run	2017	5
Beeftalk: Cows Pregnant Again In 82 Days	2017	5
Beeftalk: The Wind, Soil And Grass Are Dry	2017	6
Beeftalk: Prepare For Early Weaning	2017	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Beefstalk: How Early Is Too Early To Wean	2017	6
Beefstalk: When Early Weaning, Adapt Calves And Provide Right Nutrition	2017	6
Beefstalk: Wean Early And Save 25 Percent Of Pasture Forage	2017	6
Beefstalk: A Beef Cow Is What She Eats	2017	7
Beefstalk: Be Cautious And Do Not Overspend For Hay	2017	7
Beefstalk: Precondition Calves Regardless Of Weaning Time	2017	7
Beefstalk: Start Planning For Next Year	2017	7
Beefstalk: Managing Drought Through Proper Soil Health	2017	8
Beefstalk: Diversity Helps Mitigate Drought Effects	2017	8
Beefstalk: Seeking Efficient Beef Cows	2017	8
Beefstalk: A Dollar A Day And Counting	2017	8
Beefstalk: Walking A Trail, Understanding Cow Math	2017	8
Beefstalk: Calves Pay The Bills, But The Cows Make The Bills	2017	9
Beefstalk: Rain Makes Regrowth; Put Weight On Cows Now	2017	9
Beefstalk: Age And Source Verification Revisited	2017	9
Beefstalk: Time To Get Serious; Small Cows Produce	2017	9
Beefstalk: Age And Source Verification Can Work	2017	10
Beefstalk: Commercial Beef Production Benchmarks For 2017	2017	10
Beefstalk: The World Is Good, But Sometimes Saying That Is Hard	2017	10
Beefstalk: Beef Growth Performance Continues To Be Stable	2017	11
Beefstalk: The Challenge Of Cow Size	2017	11
Beefstalk: Reproductive Performance In Commercial Beef Herds Is Remarkable	2017	11
Beefstalk: Has The Beef Industry Reached Commercial Thresholds For Performance	2017	11
Beefstalk: Beef Production Weaning 498 Pounds Per Cow Exposed	2017	11
Beefstalk: Just When Does One Let The Calves Go	2017	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Beeftalk:Will The Hay Inventory Feed The Cows	2017	12
Beeftalk:Rolling Out Hay Is Rolling Out Dollars	2017	12
Beeftalk:Use The Numbers When Bull Buying	2017	12
Beeftalk:Shop Around; Cattle Eat More Than Hay	2018	1
Beeftalk:Healthy Soil Buffers Human Inadequacies	2018	1
Beeftalk:Why Push A Chain Up A Hill	2018	1
Beeftalk:Keeping More Heifers Turned Out Well	2018	1
Beeftalk:Finding The Right Cow Size Is Not Simple	2018	2
Beeftalk:Do Not Be Afraid To Moderate Cow Size, But Select Good Bulls	2018	2
Beeftalk:Bull Selection For Moderate Growth	2018	2
Beeftalk:Expect To Hang Two-Thirds Of The Cow's Weight On The Rail	2018	3
Beeftalk:Evaluate Hay Inventory And Cow Condition	2018	3
Beeftalk:When Dry, Focus On Heifers And The Young Cows	2018	3
Beeftalk:Time For A Managerial Report Card	2018	3
Beeftalk:The Concern Is A Dwindling Hay Pile	2018	3
Beeftalk:Grass Calving	2018	4
Beeftalk:Crested Wheatgrass Needs Grazing Management	2018	4
Beeftalk:Balanced Mineral Supplements Are Good For The Cow	2018	4
Beeftalk:Herd Vaccination Protocols Are Critical	2018	4
Beeftalk:Pasturing - Get It Right	2018	5
Beeftalk:Future Of Beef Revisited	2018	5
Beeftalk:Future Of Beef Revisited - Economics	2018	5
Beeftalk:On Day 21 Following Bull Turnout, 60 Percent Of Cows Bred	2018	5
Beeftalk:Future Of Beef Revisited Midsize Challenges	2018	5
Beeftalk:Future Of Beef Revisited - Consumer Issues And Demand	2018	6

タイトル	出版・ 開示年	月
BeefTalk:Future Of Beef Revisited - Global Competitiveness	2018	6
BeefTalk:Future Of Beef Revisited - Industry Integration	2018	6
BeefTalk:How Many Cattle Should Go In The Pasture	2018	6
BeefTalk:Is The Cow-Calf Enterprise Keeping Pace	2018	7
BeefTalk:Cow-Calf Enterprise Expenses Are Up	2018	7
BeefTalk:Cost Per Pound Of Calf Is Struggling	2018	7
BeefTalk:Future Of Beef Revisited - Soil, Forage And Beef	2018	7
Heat Damage In Silage And Hay	2018	8
Large Round Bales Safety	2018	8
BeefTalk:Let The Cow Save You Money And The Bull Make You Money	2018	8
BeefTalk:Sheep And Cows Some Do And Some Do Not	2018	8
Handy Tech For Watering Trees	2018	8
Tough Tree Gains Popularity	2018	8

Oklahoma State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Low Tunnels Can Help Extend Growing Season	2016	6
Demand For Oklahoma Grown	2016	7
Did You Know Worms Will Eat Your Junk Mail	2016	8
Aflatoxins Are Present In Local Corn Sources	2016	9
The 'Green' Facts Of Grass Versus Grain When Finishing Beef Cattle	2016	9
Earthworms Are Not Always Good For The Soil	2016	10
Remember Livestock Drinking Water Needs During Winter Weather	2016	12
Time To Begin Early Evening Feeding Of Cows	2016	12

Purdue University

タイトル	出版・ 開示年	月
Cold Spring Leaves Some Livestock Producers Facing Hay Shortage	2017	4
Invasive Plant Species In Our Urban Areas	2018	2
Harvesting Our Forests	2018	2
Forage Specialist Be Sure Hay Is Dry Enough For Storage	2018	5
Purdue Extension Specialist Urges Hay Producers To Test For Nutritional Value	2018	7
Mile-A-Minute Invasive Vine Found In Indiana	2018	7
Latest Issue Of The Purdue Landscape Report	2018	7
Do Trees Sleep	2018	7
Help Keep Our Waters Clean For Hellbenders, Plant A Tree	2018	7
Indiana's State Tree Is A Popular Landscape Choice	2018	7
Invasive Plants	2018	7
Plant For The Sun!	2018	7
Sericea Lespedeza	2018	7
Purdue Landscape Report On Tree Staking	2018	8

The Ohio State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Threat Of Corn Flea Beetle, Stewart' Bacterial Wilt Negligible In Ohio This Spring	2014	3
Frost Seeding Easy, Inexpensive Way To Improve Pastures	2014	3
Videos Highlight National Soybean Rust Program Encourage Growers To Remain Vigilant	2014	3
Threat Of Corn Flea Beetle Stewart's Bacterial Wilt Negligible In Ohio This Spring	2014	3
Beef Cow Producers Beware Of Cold Winter's Impact On Calving, Lactation Periods	2014	3
Extreme Cold Winter Conditions Now Could Mean Even Higher Beef Costs Later	2014	3
Goodbye To Allergies? New Latex Materials Are Safe For Type I, Type Iv Allergies	2014	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Ohio State Entomologist Warmer Weather Brings Need To Scout For Alfalfa Weevil In Ohio	2014	4
Will It Live Or Die Researchers Develop Biomarkers To Manage Impact Of Sudden Oak Death	2014	4
Ohio State Study What Happens To A River When A Dam Comes Down	2014	4
Swine Virus Will Impact Production, Prices In 2014; Strict Bio-Security Essential	2014	4
Ohio State Weed Specialist Preventing The Spread Of Costly Herbicide-Resistant Weed Calls For Zero Tolerance	2014	5
Spotted Wing Drosophila Impacts Berry Crops	2014	5
Asiatic Garden Beetle Potential Problem In Northern Ohio Corn Fields, Sandy Soils	2014	6
Heavy Rains, Flooding May Cause Some Growers To Consider Replanting	2014	6
Higher Beef Prices Prompting Some Producers To Consider Expanding	2014	6
Published Study Confirms Benefits Of Horse Therapy	2014	6
Pigs Gone Wild Have Come To Ohio	2014	7
Fat In Avocado Helps Body Absorb Convert Vitamin A Nutrients	2014	8
Fat In Avocado Helps Body Absorb, Convert Vitamin A Nutrients	2014	8
Carrier Of Lyme Disease Blacklegged Ticks Now Established In Ohio	2014	8
Most Farmers Willing To Take More Steps To Improve Water Quality	2014	9
From Food Processing To The Ocean Depths	2014	9
Try To Apply Fall Herbicide Treatments Before December	2014	10
Study Examines Role Of Wildlife In Transmitting Foodborne Disease	2014	10
Acorn Poisoning A Potential Threat To Cattle Sheep	2014	11
Livestock May Need Extra Feed In Colder Weather To Keep Warm	2014	12
Testing Livestock Forage And Feed Samples Colder Weather Animal Care	2014	12
Toledo Water Crisis Impacted Perceptions Of Lake Erie Algae Causes	2015	1
Toxoplasmosis Prevalent In Ohio Deer Population Student-Led Study Finds	2015	1
New Research Finds Some U.S. Soybean Yield Losses Caused By Weather Variations	2015	2
Canine Cancer, Clinical Trials Discussed At TEDxOhioStateUniversity By Dr. Cheryl London	2015	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Clinical Trials Office Testing Treatments For Healthier Canines	2015	2
Ohio State Cat Expert To Give A Message From Your Cat	2015	2
Rabies Control In Ethiopia Student Research Showcase	2015	2
Testing Treatments For Healthier Canines	2015	2
Horse Owners Information Regarding Equine Herpes Virus	2015	3
Avian Influenza Raises Concerns	2015	4
Canine Influenza Outbreak	2015	4
Protecting Pets And Kids From Holiday Hazards	2015	4
Reducing The Risk Of Pet-Associated Zoonotic Infections	2015	4
3D Printing Technology Changing Veterinary Techniques	2015	5
Canine Flu Diagnosed In Ohio, Results Under Review	2015	5
Advanced Orthopedics Allow Abandoned Dog A Future Of Hope	2015	6
Dogs And Cats Drink Fine During Water Advisory	2015	6
Ohio Poultry Owners Urged To Take Precautions Amid Avian Flu Outbreak	2015	6
Ohio State Group Tackles Antibiotic Resistance	2015	6
Puppy With Two Fractured Legs Undergoes Surgery At VMC	2015	6
Interdisciplinary Team Studies Spread Of Foot-And-Mouth Disease In Cameroon	2015	7
Veterinary Nutritionist Dr. Parker Talks Dog Treats	2015	7
Veterinarians Receive Grant To Develop RSV Vaccine	2015	7
Wine Grape Flour Reduces Cholesterol In Lab Animal Study	2015	9
Dr. Herron Speaks On Choosing The Right Pet For Your Lifestyle	2015	9
Task Force On Antibiotic Resistance In Production Agriculture Releases First Report	2015	11
Woo Research Team Works To Combat HIV/AIDs Epidemic	2015	12
Ohio Department Of Agriculture Lifts Bird Exhibition Ban	2015	12
Controlling Threats To Poultry Industry, A Five-Year Study	2015	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Dr. Temple Grandin Shares How Animals Think And Feel	2015	12
Public Health Professionals Trained On Antimicrobial Use And Resistance In Agriculture	2016	1
2016 Ohio, Indiana And Illinois Weed Control Guide	2016	2
Cystic Fibrosis Research Could Change How Patients Are Treated	2016	2
Eliminating GMOs Would Take Toll On Environment, Economies	2016	3
Researchers Seeing What's Limiting Soybean Growth	2016	3
Forests Across U.S. Face Drought Threat	2016	3
Thanks To Dialysis, Phoebe The Cat Survives Lily Poisoning	2016	3
Weather Fluctuations Impact Soybeans Less Than Other Field Crops	2016	4
Veterinarians Give Years Of Life To Chow With Oral Cancer	2016	4
Cow-Calf Producers Pay Attention To Livestock Nutrition Needs, Especially After Calving	2016	4
Mild Winter Could Increase Chance For Wheat Disease, Rusts In Particular	2016	5
Cooler Weather Conditions, Late Planting, Impacts Insects On Crops	2016	5
Late-Planted Corn Can Still Reap Strong Yields	2016	5
Late-Planted Soybeans Require Slight Management Changes	2016	5
Field Crops And Bees-Research Shows Surprising Relationships, Need For Better Management	2016	6
How To Keep Specialty Crops Safe From Herbicide Drift	2016	6
A Game-Changer Rapid Infrared Analysis Could Streamline Food Processing Tests	2016	6
Workshop Discusses Recognizing, Treating Effects Of Toxic Algal Blooms	2016	6
New Endoscopy Tool Advances Ability To Plan Treatment, Surgery	2016	7
Efforts Continue To Suppress Antibiotic-Resistant Salmonella In Ethiopia	2016	7
Use Cover Crops To Capture Manure Nutrients Wednesday Talk	2016	8
Aug. 26 Field Night To Focus On Calf Heifer Management, Key To Livestock Production Success	2016	8
New Ohio State Research Shows Phosphorus Levels In Ohio Soils Trending Downward	2016	8
A New Way To Kill Mosquitoes, Fight Diseases Like Zika	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
A New Way To Kill Mosquitoes, Fight Diseases Like Zika	2016	8
Garlic Breath- Science Says Eat An Apple	2016	10
Rapid Spread Of Dog Disease Can Be Stopped With Diligent Infection Control	2016	10
Black Vultures On The Rise, Growing Problem For Livestock Producers	2016	11
Research Study Leads To First Discovery Of Multidrug Resistant Bacteria In U.S. Livestock	2016	12
Dr. Arruda's Research Featured In Pig Health Today	2018	3
Study Shows Potential For Pig Virus To Infect Other Animals, People	2018	5
7 Steps To Increasing Weaned Piglet Feed Intake	2018	7
Adjusting Swine Feed Rations Helps Ensure Weight Gains During Hot Weather	2018	7
Europe Bans Zinc Oxide In Pig Feed	2018	7
High-Risk Viruses Survive In Feed, Threaten Us Pork	2018	7
Immunocastrated Pigs Eat Less, Convert More Efficiently, So What's Holding Them Back In The US	2018	7
Minimise Weaning Stress To Maximise Piglet Performance	2018	7
Pig Care, Disease Prevention Are Top Goals For This Vet	2018	7
Pig Feed Reminder Over African Swine Fever Concerns	2018	7

The Pennsylvania State University

タイトル	出版・ 開示年	月
Recipe For Saving Coral Reefs Add More Fish	2015	4
PDA Addresses Avian Flu Outbreak Preparedness	2015	4
Cut Hay Early For Better Quality	2015	5
Grass Tetany In Grazing Animals	2015	5
Diabetes Drug Found In Freshwater Is A Potential Cause Of Intersex Fish	2015	5
Horseweed Marestalk Control In Double-Crop Soybean	2015	6
Poisonous Pasture Weeds	2015	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Flies Can Impact Summertime Beef Cattle Production	2015	6
Heat Stress And Beef Cattle	2015	6
Insect Decoys Could Protect Ash Trees	2015	7
Subsoiling Increased Corn Yield On Fragipan Soil	2015	7
Restrictions On Moving Firewood	2015	7
Identification Is A Key To Disease Management	2015	7
Frogeye Leaf Spot	2015	8
Western Bean Cutworm	2015	8
For Trout Fishermen, Climate Change Will Mean More Driving Time, Less Angling	2015	8
Fall Weed Control In Wheat And Barley	2015	10
Corn Silage Evaluation Trials Posted	2015	11
Climate Change Threatens Pennsylvania's Forests	2016	1
Microbiology And Chemistry Of Waters Produced From Hydraulic Fracking-A Case Study	2016	1
Remote Sensing Provides A National View Of Cyanobacteria Blooms	2016	1
Potential Exposure To Bacteria And Viruses Weeks After Swine Manure Spill	2016	1
Frost Seeding For Pasture Renovation	2016	3
Grazing Management	2016	3
Nutritional Considerations For Broodmares	2016	3
Keeping Animals Healthy	2016	3
Multiflora Rose Control In Pastures	2016	5
Consideration Of Fat And Protein In Alternative Feeds	2016	5
Facts About Equine Infectious Anemia Testing	2016	5
Rabies Alert In Mifflin County, Pennsylvania	2016	5
Tuberculosis In Cattle – Don't Forget It's Not Totally Gone	2016	5
Managing Toxic Pasture Plants	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Walking Pastures - The Most Important Step In Pasture Management	2016	6
Describing Sustainable Timber Harvesting What Do Words Mean	2016	6
Managing A Horse With Laminitis On Grass Pastures	2016	6
The Best Honey In The World Sourwood (Oxydendrum Sp.)	2016	7
Fall Pasture Management And Renovation	2016	8
Dappled Light And Shades Of Green	2016	8
Poison Hemlock Information For Landowners	2016	8
Bot Flies, Are Out	2016	8
Benefits Of Diversity In Perennial Pastures For Soil Health And Forage Production	2016	10
Farm Machinery Safety – Don't Just Talk About It	2016	10
Laminitis Risk Increased By Pasture Grass Sugars	2016	10
Using Rumination Sensors To Monitor Heat Stress In Dairy Cows	2016	10
When To Blanket A Horse	2016	10
Overmilking Test Yourself!	2016	12
Calving Alert Systems Know Exactly When Your Cow Is Calving	2016	12
Using Activity Systems To Identify Optimum Breeding Time	2016	12

University of Delaware

タイトル	出版・ 開示年	月
Tillage, Fungicide Use, And Frogeye Leaf Spot Management In Soybeans	2014	5
Papaya For Parasites	2014	6
Glyphosate And Sudden Death Syndrome	2014	9
Zoetis Receives Conditional Approval From USDA For PEDV Vaccine	2014	9
New Work On Chemical Management Of Fusarium Wilt In Watermelon	2014	10
Mad Cow Disease In Canada	2015	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Eyelashes The 'Sweet' Length	2015	3
Avian Flu	2015	3
Control Maretail When They Are Small	2016	4
Fruits And Freeze Damage During Flowering	2016	4
Un-Complicating Firearm And Captive Bolt Euthanasia	2016	4
Sulfur Deficiency On Field Corn	2016	5
Sweet Corn Vigor And Stand Issues	2016	5
Potato Leafhoppers On Hops	2016	6
Windstorm Losses	2016	6
Scrapies	2016	6
Avoiding Blossom End Rot	2016	7
Edema (Oedema) On Pepper Fruit	2016	7
Basics Of Stalk Rots In Corn	2016	8
Extending Your Strawberry Season With Day-Neutral Varieties	2016	8
UD Researchers Investigate Wooden Breast In Broiler Chickens	2016	8
Cole Crops Affected By Heat, Uneven Moisture	2016	9
Considerations For Small Grain Weed Control	2016	9
Harvest Aids For Soybeans	2016	9
Thinking About Canola Think About White Mold.	2016	9
Vegetable Crop Insects 2016/9/9	2016	9
Watermelon Rind Necrosis	2016	9
Early Agricultural Education	2016	9
Secrets In The Soil	2016	11
Animal Hospital Administrator	2016	11
Accurate Mushroom Identification Is Important	2016	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Food Fight Over GMOS	2017	1
Test For Early Lactation Sub-Clinical Mastitis	2017	2
Plant Stones	2017	8
Livestock Gut Health	2017	9
Prescribed Burn	2018	1
April 28: Ag Day	2018	4
Delaware's High Compliance With Forest Harvest Law Protects Water Quality, Study Finds	2018	8
Merriken Is 2017 Tree Farmer Of The Year	2018	8

University of Kentucky

タイトル	出版・ 開示年	月
Winter Took A Toll On Cattle Health	2014	3
Mosquitomate Develops From UK Entomology Research	2014	7
Early Cold Blast Prompts Livestock Cold Stress Warning	2014	11
UK Researchers Find Pesky Lawn Weeds Good For Pollinators	2014	12
UK Ag Research Hopes To Create More Environmentally Friendly Lawns	2015	8
New Technology Speeds Animal Disease Diagnosis	2015	8
Researchers Believe Fragipan Breakthrough Is On Horizon	2016	1
UK Veterinary Lab Study Vital In Leptospirosis Vaccine Development	2016	1
Kentucky Easing Poultry Restrictions After Bird Flu Concerns Decrease	2016	2
Eastern Tent Caterpillar Egg Hatch Begins In Central Kentucky	2016	3
UK Researchers One Step Closer To Corn Earworm Control	2016	3
Plant Signals Travel Different Routes To Turn On Defense	2016	4
Salamander Populations Affected By Valley Fill	2016	4
UK Poultry Specialists Urge Caution In Midst Of Salmonella Outbreak	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Prolonged Summer Heat Wave Could Stress Livestock, Horses And Pets	2016	7
UK Gluck Center Develops Novel Equine Arteritis Virus Test	2016	9

University of Nebraska

タイトル	出版・ 開示年	月
Balancing The Ranch For Protein & Energy With Forages	2014	3
Controlling Flies On Pastured Cattle In Nebraska	2014	5
Pinkeye In Cattle	2014	6
Young Calves Summer Heat And Water Consumption	2014	7
Management Strategies To Reduce Stress At Weaning And Improve Calf Performance	2014	9
Value Of Collecting Phenotypes	2014	11
Keep Germs Out Of Your Expanding Cow Herd (Also Known As Biosecurity)	2014	12
When Should Colostrum Replacement Products Be Used For Newborn Calves	2015	2
Biologist Finds Animal Groups Share Dominance Dynamics	2015	3
Study Shows Insecticides Alter Honey Bee Behavior	2015	5
UNL Agronomists Spearhead Standards For Using Crop Data	2015	5
Study Reveals Mechanisms Of Drought Response In Plants	2015	6
Study Mutational ‘Hot Spot’ Leads To Adaptation In High-Altitude Birds	2015	10
New Research Suggests Great Northern Bean Could Prevent Weight Gain, High Cholesterol	2016	10
Composting Of PEDV-Positive Swine Mortalities	2016	10
From Nebraska’s First Christmas Tree Farm To A Place Of Refuge	2016	12
E.Coli Project Generates New Detection, Control Methods	2017	1

A 大学協定校および機関より

The Pirbright Institute (UK)

タイトル	出版・ 開示年	月
Engaging With Rural Communities In Tanzania To Develop Locally-Specific Foot-And-Mouth Disease Control Strategies	2015	7
Imperfect Vaccines Could Put Unvaccinated Individuals At Greater Risk Of Severe Illness	2015	7
Pirbright Vaccine Study Provides Hope For Protection Against A Major Cause Of Severe Respiratory Disease In Babies	2015	8
Promiscuity Of H3N8 Flu Virus Raises Concern As Scientists Demonstrate Some Strains Can Go Undetected In Pigs	2015	9
Designing Foot-And-Mouth Disease Synthetic Vaccine Design Using Computer Simulations	2015	10
Pigs Are A More Effective Model Than Mice For Respiratory Disease Research	2015	12
Influenza Research Reveals Previously Unknown Factor Limiting Virus Host Range	2016	1
New Analysis Of The H9N2 Strain Of Bird Flu Could Help Prevent Veterinary And Human Pandemics	2016	1
Scientists Conclude There Is No Viable Alternative Rinderpest Vaccine For Now	2016	5
Scientists Test Universal Flu Vaccine On Pigs With Encouraging Results	2016	5
Study Shows Persistence Of FMDV Is Related To Its Virulence	2016	5
Pirbright Scientists Lead The Way In Developing An Effective Vaccine Against Deadly Horse Virus	2016	6
Genes May Give Some Birds Greater Resistance To Flu	2016	7
Maleness Gene Discovered In Mosquitoes, Could Enable Genetic Control Of Malaria	2016	7
UK Better Prepared For A Potential Bluetongue Virus Outbreak Than Ever Before	2016	7
Control Of African Horse Sickness Improved With Rapid, Reliable Diagnostic Test	2016	8
New Method Of Diagnosing Foot-And-Mouth Disease Will Use Fewer Small Animals	2016	8
Simple Field Tests Developed For Indian Strains Of Bluetongue Virus	2016	8
African Swine Fever One Of The Hottest Topics At International Conference	2016	9
Inconsistencies In Regulation Hinders Efforts To Combat Deadly Diseases With Gm Technology	2016	10
Infection Route Is Key To Testing Effectiveness Of Swine Flu Vaccines	2016	10

タイトル	出版・ 開示年	月
Promising Results In Search For A More Efficient And Effective Vaccine Against Marek's Disease	2016	10
Pirbright Study To Improve The Production And Supply Of Foot-And-Mouth Disease Vaccine	2016	11
Gm Technology Unlocks Potential For New Generation Of Poultry Vaccines	2016	12
The Pirbright Institute Chooses A Bull Supercomputer	2017	1
Improved Genetic Database An Invaluable Resource For Global Disease Research	2017	1

University of Stirling (UK)

タイトル	出版・ 開示年	月
Institute Virologist At Front Line Of Research Into Ebola Epidemic	2015	2
Continue Green Energy Investment Despite Oil Price Drop, Say Stirling Academics	2015	5
Flower Find Provides Real-Time Insight Into Evolution	2015	5
Wrasse Project Offers Boost To Scottish Salmon Industry	2015	5
Scottish Sustainability Centre Launched	2015	6
Stirling Study Highlights Noise Threat To Atlantic Cod	2015	7
New Centre To Examine Scotland's Land Issues	2015	8
Beauty And The Beast Can Benefit Scottish Salmon Industry	2015	9
Threat Posed By Pollen Thief Bees Uncovered	2015	10
New 2.9M Stirling-Led Study On Freshwater Ecosystem Dynamics	2015	10
Neonicotinoid Pesticides Linked To Butterfly Declines In The UK	2015	11
Stirling Scientist Behind Successful Rapid-Detection Ebola Test	2015	11
Discovery Of Stress-Induced Emotional Fever In Fish	2015	12
Institute Of Aquaculture Researchers Helping To Establish Scotland's First Mussel Hatchery	2015	12
Scientists Examine The Merits Of Fish Oil Supplements	2016	3
Stirling Expert Leads 7 Million Project To Support Sustainable Growth In Aquaculture	2016	3
Stirling Scientists Contribute To Study Into Climate Change And Aquaculture	2016	4

タイトル	出版・ 開示年	月
Effects Of Light On Commercially Relevant Traits In Atlantic Salmon	2016	5
Salmon Louse Treatment Efficacies	2016	5
Droughts Across Europe Affect British Trees Most	2016	6
Lifting Ivory Ban Won's Solve Elephant Poaching Problem	2016	9
Stirling Virologist At Front Line Of Research Into Chikungunya Virus	2016	10
How Smart Are Fish	2016	10
Personality Tests For Fish Could Help Boost Reproduction Rates	2016	11
Pesticides Are Damaging Bumblebees Vibes	2016	12

The University of Toledo (USA)

タイトル	出版・ 開示年	月
UT Researchers To Lead Majority Of Ohio Water Quality Research Projects	2015	2
Wetland Restoration Project Helps Prevent Bacteria From Entering Maumee Bay	2015	6
Water Quality Topic Of UT Environmental Lecture Sept. 23	2015	9
Faculty Member Recognized For Cancer Research	2015	11
UT Class Concludes Algal Bloom Toxin-Measuring Method Highly Variable	2016	1
UT Helping Effort To Restore Giant, Ancient Sturgeon To Lake Erie	2016	4
UT Health Cardiologists Give Pioneering Heart Exam To Gorilla At Toledo Zoo	2016	4
Students Dig Into Toledo's Prehistoric Past During Archaeology Field School At Wildwood	2016	6
UT Student Discovers First Grass Carp Eggs In Great Lakes Tributary	2016	6
Lake Erie Center Researchers, Students Collect Samples To Analyze Water Quality During Algal Bloom Season	2016	6
UT Researcher Receives Grant To Continue Alzheimer's Disease Research	2016	7
UT Scientists, Students Help U.S. Geological Survey Develop Model To Predict Algal Bloom Toxins	2016	7
UT Researchers Partner With Green Ribbon Initiative To Identify Invasive Plant Species	2016	7
Former Chief Chemist At Toledo Water Treatment Plant On H2O Quality Quest At UT	2016	7

タイトル	出版・ 開示年	月
Students To Share Water Research Findings At UT Lake Erie Center	2016	7
UT Medical Faculty, Students Studying Effects Of Algal Bloom Toxins On Liver	2016	8
UT Researcher Receives Nearly \$2 Million Grant For Lyme Disease Study	2016	8
UT Student Helps Toledo Zoo Secure Grant Money To Restore Sturgeon To Lake Erie	2016	8
Researcher Receives Grant To Study Removal Of Algal Bloom Toxins From Drinking Water Sources	2016	10
UT Scientist Uses Algal Bloom Toxin-Measuring Research In New Statistics Textbook	2016	10
Can Reptiles Survive Climate Change	2016	11

University of California, Irvine (USA)

タイトル	出版・ 開示年	月
Frugal Phytoplankton Play Role In Global Carbon Cycle	2015	6
A Focus On Fungi	2015	6
University Of California Scientists Create Malaria-Blocking Mosquitoes	2015	11
Decade Of Rising Seas Slowed By Land Soaking Up Extra Water, UCI And NASA Find	2016	2
Even Plant-Supporting Soil Fungi Affected By Global Warming, UCI Study Finds	2016	3
Stopping Malaria And One Mosquito At A Time	2016	3
UCI Scientists Receive \$8 Million To Help Develop Q Fever Vaccine	2016	3
El Niño Could Drive Intense Season For Amazon Fires	2016	6
Climate Change's Effect On Rocky Mountain Plant Is Driven By Sex	2016	6
Why Are New England's Wild Blue Mussels Disappearing	2016	8
UCI-Led Bio Sci Team Awarded \$3 Million By DoE To Investigate Drought Impact On Soil Microbes	2016	11
NOAA Funds UCI Research On Sea Level Rise, Storm Surge Effects On Coastal Landscapes	2016	11
In Ocean Carbon Recycling, Size Matters	2016	11

Canadian Food Inspection Agency (Canada)

タイトル	出版・ 開示年	月
Biosecurity Standard For The Fruit And Tree Nut Industry Now Available	2016	3
Compensation Available To Property Owners To Assist With Tree Replanting Efforts	2016	5
New Biosecurity Standard Helps Protect Canadian Horses	2016	6
Emerald Ash Borer Confirmed In Thunder Bay, Ontario	2016	7
Avian Influenza Confirmed On Farm In Southern Ontario	2016	7
The Canadian Food Inspection Agency Establishes Avian Influenza Control Zone	2016	7
Emerald Ash Borer Confirmed In Thunder Bay, Quebec	2016	8
Help Stop The Destruction Of Canadian Trees	2016	8
First Case Of Whirling Disease In Canada	2016	8
Expansion Of Regulated Areas For Emerald Ash Borer	2017	1

英語科学ニュースサイトより

Science Daily

タイトル	出版・ 開示年	月
By Switching 'Bait,' Biologists Trick Plants' Bacterial Defense Into Attacking Virus	2016	2
Ants Were Socializing	2016	2
Ancient Flowering Plant Was Beautiful, But Probably Poisonous	2016	2
Mirror Mirror: Snail Shells Offer Clue In Unravelling Common Origins Of Body Asymmetry	2016	2
Tunnel Through The Head	2016	2
High-Cholesterol Diet, Eating Eggs Do Not Increase Risk Of Heart Attack, Not Even In Persons Genetically Predisposed, Study Finds	2016	2
A New Form Of Frozen Water	2016	2
Animals Revived After Being In A Frozen State For Over 30 Years	2016	2
Synchronized Leaf Aging In The Amazon Responsible For Seasonal Increases In Photosynthesis	2016	2
Ship Noise Extends To Frequencies Used By Endangered Killer Whales	2016	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Bachelor's Paradise	2016	2
Motorboat Noise Gives Predators A Deadly Advantage	2016	2
Fossil Discovery	2016	2
Jawless Fish Brains More Similar To Ours Than Previously Thought	2016	2
Sound Of Deep-Water Animal Migration Revealed	2016	2
Reef Sharks Prefer Bite-Size Meals	2016	2
Humans Speeding Up Evolution By Causing Extinction Of 'Younger' Species	2016	2
Land Plant Became Key Marine Species	2016	2
Small Birds Prefer Flying In Company	2016	2
You Can Teach An Old Dog New Tricks, But Younger Dogs Learn Faster	2016	2
Orangutans	2016	2
Bears' Seasonal Hibernation Linked To Changes In Gut Microbes	2016	2
Mensa Mutts Dog IQ Tests Reveal Canine General Intelligence	2016	2
Wolf Species Have Howling Dialects	2016	2
Inhibitory Control May Affect Physical Problem Solving In Pet Dogs	2016	2
You Scratch My Back And I Might Scratch Yours	2016	2
Rooting The Family Tree Of Placental Mammals	2016	2
Redefining Part Of 300 Year-Old Classification System For Grouping Members Of The Animal Kingdom	2016	2
New Species Couldn't Hop, But Outlived Its Fanged Kangaroo Contemporaries	2016	2
Dodos Might Have Been Quite Intelligent, New Research Finds	2016	2
Adult Male Gorillas Call More During Feeding Than Females, Juveniles	2016	2
Cocktail' Orangutans Leave Researchers Shaken And Stirred	2016	2
Bees 'Dumb Down' After Ingesting Tiny Doses Of The Pesticide Chlorpyrifos	2016	3
New Method To Stop Argentine Ants	2016	3
Small Dragonfly Found To Be World's Longest-Distance Flyer	2016	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Broccoli May Offer Protection Against Liver Cancer, Study Shows	2016	3
Is Conservation Aid Preventing Deforestation	2016	3
Many Small To Medium Green Spaces In A City Provide Beneficial Cooling Effects	2016	3
Extinct Otter-Like ‘Marine Bear’ Might Have Had A Bite Like A Saber-Toothed Cat	2016	3
Whales Dine With Their Own Kind	2016	3
New Maps Reduce Threats To Whales, Dolphins	2016	3
Researchers Found Shallow-Water Corals Are Not Related To Their Deep-Water Counterparts	2016	3
Food Limitation Linked To Record California Sea Lion Pup Strandings	2016	3
Penguin Brains Not Changed By Loss Of Flight	2016	3
Preserved Siberian Moose With The DNA Of Ancient Animal Discovered	2016	3
Chronic Kidney Disease In Cats	2016	3
New Basal Bird From China Reveals The Morphological Diversity In Early Birds	2016	3
New Method Reveals High Similarity Between Gorilla And Human Y Chromosome	2016	3
Can Some Birds Be Just As Smart As Apes	2016	3
Monkeys Drive Wheelchairs Using Only Their Thoughts	2016	3
Bee Brains As Never Seen Before	2016	3
First Tomatoes, Peas Harvested On Mars, Moon Soil Simulant	2016	3
Seeing The Light	2016	3
57 Different Pesticides Found In Poisoned Honeybees	2016	3
Bee Flower Choices Altered By Exposure To Pesticides	2016	3
More Than Bugs	2016	3
Selfish Bumblebees Are Not Prepared To Share Expertise	2016	3
Steady Loss Of Butterfly Specie	2016	3
Turn Mortal Enemies Into Allies Ants Can	2016	3
Eastern Monarch Butterflies At Risk Of Extinction Unless Numbers Increase	2016	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Ground-Nesting Bees On Farms Lack Food, Grow Smaller	2016	3
Biologists Discover Sophisticated ‘Alarm’ Signals In Honey Bees	2016	3
Starvation As Babies Makes Bees Stronger As Adults	2016	3
Photosynthesis More Ancient Than Thought, And Most Living Things Could Do It	2016	3
Fungus That Threatens Chocolate Forgoes Sexual Reproduction For Cloning	2016	3
An Ancient Killer	2016	3
Collective Memory Discovered In Bacteria	2016	3
The Benefits Of Food Processing	2016	3
Antibiotic Resistance	2016	3
Vitamin B3 To Stay Younger	2016	3
Breakthrough	2016	3
China’s Forest Recovery Shows Hope For Mitigating Global Climate Change	2016	3
The Past, Present And Future Of African Dust	2016	3
Severe Water Stress Likely In Asia By 2050	2016	3
Evolutionary Leap From Fins To Legs Was Surprisingly Simple	2016	3
Shark Babies Remain Strong In Future Acidic Oceans	2016	3
Silent Oceans	2016	3
Solving The Mystery Of The Tully Monster	2016	3
Ocean Acidification Takes A Toll On California’s Coastline At Nighttime	2016	3
Ancient Seaweed Fossils Some Of The Oldest Of Multicellular Life	2016	3
Green Light Stops Sea Turtle Deaths	2016	3
Blind Cavefish Can Walk And Climb Waterfalls Like Four-Footed Mammals And Amphibians	2016	3
Sea-Level Rise Could Nearly Double Over Earlier Estimates In Next 100 Years	2016	3
Viruses ‘Piggyback’ On Host Microbes’ Success	2016	3
Why Do Chimpanzees Throw Stones At Trees	2016	3

タイトル	出版・ 開示年	月
More Sumatran Orangutans Than Previously Thought	2016	3
Woodpecker Drumming Signals Wimp Or Warrior	2016	3
Bird Communication	2016	3
Vision Restored In Rabbits Following Stem Cell Transplantation	2016	3
Pigeon Foot Feather Genes Identified	2016	3
Storks Give Up On Winter Migration In Favor Of Junk Food	2016	3
Unique Beak Evolved With Tool Use In New Caledonian Crow	2016	3
Adversity Forges Unlikely Friendship Between Hyenas, Wolves	2016	3
Female Animals Look Drab To Avoid Sexual Harassment, Study Shows	2016	3
Dissecting The Animal Diet, Past And Present	2016	3
Small Birds' Vision	2016	3
City Birds Are Smarter Than Country Birds	2016	3
Discovery Of Extinct Bat Doubles Diversity Of Native Hawaiian Land Mammals	2016	3
Migratory Birds Disperse Seeds Long Distances	2016	3
Pandas Hear More Than We Do	2016	3
Scientists Reveal How Animals Find Their Way 'In The Dark'	2016	3
Indonesian 'Hobbits' May Have Died Out Sooner Than Thought	2016	3
Malaria Family Tree Has Bird Roots	2016	3
Bees Are Born With The Ability To Collect Pollen By Buzzing, But Practice Makes Perfect	2016	4
Could Global Warming's Top Culprit Help Crop	2016	4
Enigma In Ant Communication Solved	2016	4
First Multi-Year Study Of Honey Bee Parasites And Disease Reveals Troubling Trends	2016	4
Mechanism Discovered For Plants To Regulate Their Flowering In A Warming World	2016	4
Plants Force Fungal Partners To Behave Fairly	2016	4
Prion-Like Protein Found In Plants	2016	4

タイトル	出版・ 開示年	月
Clean Energy Generated Using Bacteria-Powered Solar Panel	2016	4
Lifestyle Has A Strong Impact On Intestinal Bacteria, Which Has A Strong Impact On Health	2016	4
Vibrations Make Large Landslides Flow Like Fluid	2016	4
Microbes Take Center Stage In Workings Of ‘The River’s Liver’	2016	4
Forests Synchronize Their Growth In Response To Climate Change	2016	4
Forest Discovery	2016	4
Clear-Cutting Destabilizes Carbon In Forest Soils, Study Finds	2016	4
Study Links Neighborhood Greenness To Reduction In Chronic Diseases	2016	4
Insect Outbreaks Reduce Wildfire Severity	2016	4
Not Just Climate Change	2016	4
Earth’s Soils Could Play Key Role In Locking Away Greenhouse Gases	2016	4
Wealth Of Unsuspected New Microbes Expands Tree Of Life	2016	4
Fighting Fiddler Crabs Call Each Other’s Bluff	2016	4
Shark Population Threatened Due To Fin Harvesting	2016	4
Fetal And Newborn Dolphin Deaths Linked To Deepwater Horizon Oil Spill	2016	4
El Niño’s Warm Water Devastates Coral Reefs In Pacific Ocean	2016	4
Great Barrier Reef Risks Losing Tolerance To Bleaching Events	2016	4
Giant Plankton Gains Long-Due Attention	2016	4
Patterns Of Glowing Sharks Get Clearer With Depth	2016	4
We Share Molecular Armor With Coral Reefs	2016	4
Deep-Sea Biodiversity Impacted By Climate Change’s Triple Threat	2016	4
Scientists Establish First Map Of The Sea Lion Brain	2016	4
Hear No Evil	2016	4
Shocking Collapse Of Gorilla Subspecies	2016	4
Research Reveals Trend In Bird-Shape Evolution On Islands	2016	4

タイトル	出版・ 開示年	月
Offspring For Sumatran Rhinos	2016	4
Three New Primate Species Discovered In Madagascar	2016	4
Lemurs Mix Smelly Secretions To Make Richer, Longer-Lasting Scents	2016	4
Baboons Watch Neighbors For Clues About Food, But Can End Up In Queues	2016	4
First North American Monkey Fossils Are Found In Panama Canal Excavation	2016	4
Mice Flown In Space Show Nascent Liver Damage, Research Shows	2016	4
Researchers Show ‘Dirty Mice’ Could Clean Up Immune System Research	2016	4
Evolution In Action Detected In Darwin’s Finches	2016	4
Fossil Teeth Suggest That Seeds Saved Bird Ancestors From Extinction	2016	4
Leg-Wing Cooperation In Baby Birds, Dinosaurs Is Key Transition In Origin Of Flight	2016	4
Study Of Chimpanzees Explores Early Origins Of Human Hand Dexterity	2016	4
How Dogs Interact With Others Plays A Role In Decision-Making	2016	4
Lemur Family Tree Shake-Up	2016	4
Mammal-Like Reptile Survived Much Longer Than Thought	2016	4
Despite Their Small Brains, Ravens And Crows May Be Just As Clever As Chimps, Research Suggests	2016	4
Analysis Of Dog Genome Will Provide Insight Into Human Disease	2016	4
Do Bearded Dragons Dream Reptiles Share Sleep Patterns With Mammals And Birds	2016	4
Birds Of Prey Constrained In The Beak Evolution Race	2016	4
Why Labrador Retrievers Are More Interested In Food Than Other Breeds	2016	5
Venus Flytrap Exploits Plant Defenses In Carnivorous Lifestyle	2016	5
First Sensory System That Detects Air Humidity Described	2016	5
Tiger Moths Use Signals To Warn Bats	2016	5
How Plants Conquered The Land	2016	5
Plant Cell Wall Development Revealed In Space And Time For The First Time	2016	5
Why Fruit Fly Sperm Are Giant	2016	5

タイトル	出版・ 開示年	月
Hawk Moths Have Second Nose For Evaluating Flowers	2016	5
Stick Insects Produce Bacterial Enzymes Themselves	2016	5
Mysterious Mounds Created By Earthworms	2016	5
Common Antibacterial Triclosan Found In Most Freshwater Streams	2016	5
Farms A Major Source Of Air Pollution, Study Finds	2016	5
What Foods Can Help Fight The Risk Of Chronic Inflammation	2016	5
How Do Trees Go To Sleep	2016	5
Hydropower Dams Worldwide Cause Continued Species Extinction	2016	5
Hijacked Cell Division Helped Fuel Rise Of Fungi	2016	5
Ocean Acidification May Be Impacting Coral Reefs In The Florida Keys	2016	5
Continental Drift Created Biologically Diverse Coral Reefs	2016	5
Coral Death Stops Fish From Learning Predators	2016	5
‘Canaries’ Of The Ocean Highlight Threat To World’s Ecosystems	2016	5
Human-Eating Monster Crocodile May Be Florida’s Newest Invasive Species	2016	5
Rapid Rise Of The Mesozoic Sea Dragons	2016	5
In Changing Oceans, Cephalopods Are Booming	2016	5
Ocean Pollution	2016	5
A 100-Million-Year Partnership On The Brink Of Extinction	2016	5
Coral Bleaching ‘Lifeboat’ Could Be Just Beneath The Surface	2016	5
Is Aging Inevitable Not Necessarily For Sea Urchins	2016	5
Hydrothermal Vents, Methane Seeps Play Enormous Role In Marine Life, Global Climate	2016	5
Estimates Of Cheetah Numbers Are ‘Guesswork,’ Say Researchers	2016	5
Coastal Birds Rely On Tides And Moon Phases	2016	5
Survival Of The Oldest	2016	5
Why Vultures Matter, And What We Lose If They're Gone	2016	5

タイトル	出版・ 開示年	月
How Did Birds Get Their Wings	2016	5
Fossil Dog	2016	5
Highway Noise Deters Communication Between Birds	2016	5
What Mountain Gorillas Reveal With Their Teeth	2016	5
How Arctic Spring Kills Birds In Africa	2016	5
Mice Cooperate If They Benefit	2016	5
Poaching Of Old Forest Elephant Matriarchs Threatens Rainforests	2016	5
Rare Human Disease Found In Dogs	2016	5
How Did The Giraffe Get Its Long Neck Clues Now Revealed By New Genome Sequencing	2016	5
Cuckoo Mafia	2016	5
How Do Some Birds Get Such Bright Red Feathers	2016	5
Great Apes Communicate Cooperatively	2016	5
Female Meerkats Compete To Outgrow Their Sisters	2016	5
Alternative Odor Receptors Discovered In Mice	2016	5
Small Offshore Oil Spills Put Seabirds At Risk	2016	5
Remains Of Bizarre Group Of Extinct Snail-Eating Australian Marsupials Discovered	2016	5
Panda Feces Study Provides Insights Into Microbiome, Reproductive Troubles	2016	5
Honeybees Pick Up 'Astonishing' Number Of Pesticides Via Non-Crop Plants	2016	5
Genetic Switch That Turned Moths Black Also Colors Butterflies	2016	6
Male Orb-Weaving Spiders Cannibalized By Females May Be Choosy About Mating	2016	6
As Temperatures Rise, Flowers Emit Less Scent	2016	6
How Honeybees Do Without Males	2016	6
Ancient Ants Leaving A Modern Trail	2016	6
One Snake's Prey Is Another's Poison	2016	6
Weak Bees Make Strong Colonies	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
X-Ray Snapshot Of Butterfly Wings Reveals Underlying Physics Of Color	2016	6
Sunflower Pollen Protects Bees From Parasites	2016	6
How The Butterfly Got Its Spots	2016	6
Tadpoles Hatch In Seconds To Escape Predator	2016	6
How Chameleons Capture Their Prey	2016	6
Bees Are More Productive In The City Than In Surrounding Regions	2016	6
New Origins For Farmed Rice Discovered	2016	6
Arms Race At The Plant Root	2016	6
Chaining Up To Move A Hefty Meal	2016	6
Insects Were Already Using Camouflage 100 Million Years Ago	2016	6
Neonicotinoid Pesticides Cause Harm To Honeybees	2016	6
Picky Eaters	2016	6
Honeybee Circadian Rhythms Are Affected More By Social Interactions	2016	6
Pea Plants Demonstrate Ability To 'Gamble' -- A First In Plants	2016	6
UK Wildlife Calendar Reshuffled By Climate Change	2016	6
Flower Power'	2016	6
Scientists Discover Oldest Plant Root Stem Cells	2016	6
Immense Species Richness Of Bacterial-Eating Microorganisms Discovered In Soil	2016	6
It's Not Just A Grunt	2016	6
2009 Swine Flu Pandemic Originated In Mexico, Researchers Discover	2016	6
Benefits Of Drinking Coffee Outweigh Risks, Review Suggests	2016	6
Minecraft Tree 'Probably' The Tallest Tree In The Tropics	2016	6
Sierra Nevada Snowpack Not Likely To Recover From Drought Until 2019	2016	6
For Nature, Gravel-Bed Rivers Most Important Feature In Mountainous Western North America	2016	6
Siberian Larch Forests Are Still Linked To The Ice Age	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
This Desert Moss Has Developed The Ultimate Water Collection Toolkit	2016	6
Watching A Forest Breathe	2016	6
New Insight Into The Light-Dependent Magnetic Compass Of Birds	2016	6
Personality Changes Can Affect Fish Body Shape, Locomotion	2016	6
Coral Reefs Fall Victim To Overfishing, Pollution Aggravated By Ocean Warming	2016	6
Fish Can Recognize Human Faces, Study Shows	2016	6
New Research Shines Light On Surprising Numbers, Evolutionary Variety Of Bioluminescent Ocean Fish	2016	6
Relationship Advice From A Gender-Bending Fish That Mates For Life	2016	6
Bright Spots Shine Light On The Future Of Coral Reefs	2016	6
Coral Reefs Facing A Hot Time And Increased Bleaching, Especially Along Us Coasts	2016	6
Manta Rays Are Local Commuters, Not Long-Distance Travelers, Study Finds	2016	6
The Call Of The Sea	2016	6
Small Brain, Astounding Performance	2016	6
Whistling Wormholes Discovered In The Caribbean	2016	6
Baby Fish Lose Poisonous Protectors In Acidified Oceans	2016	6
Pipelines Affect Health, Fitness Of Salmon	2016	6
Penguin Population Could Drop 60 Percent By End Of The Century	2016	6
First Sleeper Goby Cavefish In Western Hemisphere	2016	6
What Does The Sperm Whale Say	2016	6
Shifting Bird Distribution Indicates A Changing Arctic	2016	6
Dogs Were Domesticated Not Once, But Twice ... In Different Parts Of The World	2016	6
Mammals Began Their Takeover Long Before The Death Of The Dinosaurs	2016	6
Measuring Impact Of Kenya's Ivory Burning 'Urgent'	2016	6
Elephant Calves More Likely To Survive In The Care Of Their Grandmothers	2016	6
The Primate Brain Is 'Pre-Adapted' To Face Potentially Any Situation	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Bird Brain Ounce For Ounce Birds Have Significantly More Neurons In Their Brains Than Mammals Or Primates	2016	6
Cats Seem To Grasp The Laws Of Physics	2016	6
When It Comes To Evolution, Testes May Play A Key Role, Studies Find	2016	6
Color Vision Helps Birds Find Good Food And The Right Partner	2016	6
Mother Mongooses May Risk Death To Protect Unborn Children	2016	6
New Lizard Found In Dominican Republic	2016	6
How Early Mammals Evolved Night Vision To Avoid Predators	2016	6
Urban Bird Species Risk Dying Prematurely Due To Stress	2016	6
Droppings Activate The Immune System In Nestlings	2016	6
How The Mouse Outlived 'The Giant'	2016	6
Aging Monkeys Become More Selective Regarding Their Social Circle	2016	6
To Tool Or Not To Tool Clever Cockatoos Make Economic Decisions About Tool Use	2016	6
Sparrows With Unfaithful 'Wives' Care Less For Their Young	2016	6
Animals 'Inherit' Their Social Network From Their Mothers, Study Shows	2016	6
Early Bird Wings Preserved In Burmese Amber	2016	6
On Land And At Sea, Large Animals Are In 'Double Jeopardy'	2016	6
House-Hunting Ants Know How To Take The Hassle Out Of Moving	2016	7
Microbe Drives Species Apart	2016	7
After The Age Of Dinosaurs Came The Age Of Ant Farmers	2016	7
How Honey Bees 'Telescope' Their Abdomens	2016	7
Sexual Rivalry May Drive Frog Reproductive Behaviors	2016	7
Two Neonicotinoid Insecticides May Have Inadvertent Contraceptive Effects On Male Honey Bees	2016	7
Evolution Drives How Fast Plants Could Migrate With Climate Change	2016	7
Bees' Ability To Forage Decreases As Air Pollution Increases	2016	7
Real Reason Turtles Have Shells	2016	7

タイトル	出版・ 開示年	月
A Battery Inspired By Vitamins	2016	7
Fish Oil Vs. Lard	2016	7
A New Leaf	2016	7
Biological Explanation For Wheat Sensitivity Found	2016	7
Trees Rely On A Range Of Strategies To Hunt For Nutrient Hot Spots	2016	7
North American Forests Unlikely To Save Us From Climate Change	2016	7
Scientists Unlock ‘Green’ Energy From Garden Grass	2016	7
Scientists Isolate, Culture Elusive Yellowstone Microbe	2016	7
For Ancient Deep-Sea Plankton, A Long Decline Before Extinction	2016	7
Decade-Long Cooling Cycle	2016	7
New Species Of Beaked Whale Confirmed By DNA	2016	7
With Too Little To Eat, ‘Massive Number’ Of Reef Sharks Depend On Delivery	2016	7
Abundant And Diverse Ecosystem Found In Area Targeted For Deep-Sea Mining	2016	7
Frigate Birds	2016	7
City Birds Again Prove To Be Angrier Than Rural Birds	2016	7
Happy Cows Make More Nutritious Milk	2016	7
Evolution Of Flight In Birds	2016	7
Hummingbird Vision Wired To Avoid High-Speed Collisions	2016	7
Ridiculously Cute Mouse Lemurs Hold Key To Madagascar’s Past	2016	7
“Big Mama” Bonobos Help Younger Females Stand Up For Themselves	2016	7
Chimpanzees Who Travel Are More Frequent Tool Users	2016	7
Birds On Top Of The World, With Nowhere To Go	2016	7
Putting The Sloth In Sloths	2016	7
Rare Wood Bison Calves Born Through IVF	2016	7
Human ‘Super Predator’ More Terrifying Than Bears, Wolves And Dogs	2016	7

タイトル	出版・ 開示年	月
New Extinct Carnivorous Marsupial Discovered	2016	7
Voice Control In Orangutan Gives Clues To Early Human Speech	2016	7
Warnings Of Imminent Extinction Crisis For Largest Wild Animal Species	2016	7
Songbirds' Epic Migrations Connected To A Small Cluster Of Genes	2016	7
Tooth Wear Sheds Light On The Feeding Habits Of Ancient Elephant Relatives	2016	7
Ostrich Relative Lived In North America About 50 Million Years Ago	2016	7
The Story Of How A Touch Screen Helped A Paralyzed Chimp Walk Again	2016	7
Linguists Team Up With Primatologists To Crack The Meaning Of Monkey Calls	2016	7
Penguin Colonies At Risk From Erupting Volcano	2016	7
Super-Sniffer Mice Could Detect Land Mines And Decode Human Olfactory System	2016	7
Nottingham Dollies Prove Cloned Sheep Can Live Long And Healthy Lives	2016	7
Asian Giant Honeybees May Move In Synchrony To Ventilate Nests	2016	8
Honey Bee Colonies Fall By Nearly 12% Globally	2016	8
Researchers Identify How Queen Bees Repress Workers' Fertility	2016	8
Radar Tracking Reveals The 'Life Stories' Of Bumblebees As They Forage For Food	2016	8
Spider Sharing Isn't Always Caring	2016	8
Sunflowers Move By The Clock	2016	8
Researchers Discover A Special Power In Wheat	2016	8
Cyclops' Beetles Hint At Solution To 'Chicken-And-Egg' Problem In Novel Trait Evolution	2016	8
Ant Genomics Declare 'Checkmate' To Red King Theory	2016	8
Fossil Pollen 'Sneeze' Caught By Research Team	2016	8
Social Networks Key To Crickets' Success	2016	8
Molecular Signature Shows Plants Are Adapting To Increasing Atmospheric CO2	2016	8
By Mid-Century, More Antarctic Snowfall May Help Offset Sea-Level Rise	2016	8
An Imbalance In Nutrients Threatens Plant Biodiversity	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
Snake Eyes New Insights Into Visual Adaptations	2016	8
Biofuel Production Technique Could Reduce Cost, Antibiotics Use	2016	8
Modifying A Living Genome With Genetic Equivalent Of 'Search And Replace'	2016	8
Pacific Sea Level Predicts Global Temperature Changes	2016	8
NASA Monitors The 'New Normal' Of Sea Ice	2016	8
Edible Food Packaging Made From Milk Proteins	2016	8
Virus Attracts Bumblebees To Infected Plants By Changing Scent	2016	8
Biofuels Increase, Rather Than Decrease, Heat-Trapping Carbon Dioxide Emissions	2016	8
Global Warming's Next Surprise	2016	8
Transparent Wood Windows Are Cooler Than Glass	2016	8
Tree Rings Reveal Secret Clocks That Could Reset Key Dates Across The Ancient World	2016	8
Europe's Oldest Known Living Inhabitant	2016	8
People Enhanced The Environment, Not Degraded It, Over Past 13,000 Years	2016	8
Evidence From China Shows How Plants Colonized The Land	2016	8
Humble Moss Helped Create Our Oxygen-Rich Atmosphere	2016	8
Genetically Modified Soil Bacteria Work As Electrical Wires	2016	8
The Demise Of The Maya Civilization	2016	8
Whales' Ultrasonic Hearing Has Surprisingly Ancient History, Fossilized Ear Shows	2016	8
Greenland Sharks Live For Hundreds Of Years	2016	8
Big Fish, And Their Urine, Are Key Parts Of Coral Reef Ecosystems	2016	8
Female Fish Can Favor Sperm From Preferred Males Despite External Fertilization	2016	8
New Techniques Boost Understanding Of How Fish Fins Became Fingers	2016	8
Reinterpreting The Fossil Record On Jaws	2016	8
Reef Castaways	2016	8
Perfluorinated Compounds Found In African Crocodiles, American Alligators	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
Hiding In Plain Sight Vast Reef Found Hiding Behind Great Barrier Reef	2016	8
Tiger Sharks Opt For Scavenging On Dead And Dying Sea Turtles As A Feeding Strategy	2016	8
Contamination From Marine Mammals May Hamper Recovery Of California Condors	2016	8
Birds Engage In All Types Of Sleep In Flight, But In Remarkably Small Amounts	2016	8
Desert Elephants Pass On Knowledge -- Not Mutations -- To Survive	2016	8
Foraging Strategies Of Smallest Seals Revealed In First Ever Satellite Tracking Study	2016	8
Lab-Reared Maggots May Save Darwin's Famous Finches	2016	8
Mystery Of Sable Island's Growing Wild Horse Population	2016	8
Smiling Baby Monkeys And The Roots Of Laughter	2016	8
Researchers Discover What Makes Mice Freeze Or Flee	2016	8
Galapagos Faces First-Ever Bird Extinction	2016	8
Stress Bites Researchers Study Mosquito Bird Interactions	2016	8
Tracing The Evolution Of Bird Reproduction	2016	8
In A Race For Cheetos, Magpies Win, But Crows Steal	2016	8
Lions In West And Central Africa Apparently Unique	2016	8
Orangutan Able To Guess A Taste Without Sampling It, Just Like Us	2016	8
Our Ancestors More Gorilla Than Chimp	2016	8
Unearthed The Cannibal Sharks Of A Forgotten Age	2016	8
A Dog's Dilemma	2016	8
Two Barbados Bird Species Enter The Select Club Of String-Pullers	2016	8
Common Cold Viruses Originated In Camels, Just Like Mers	2016	8
Most Island Vertebrate Extinctions Could Be Averted, Concludes New Study	2016	8
Why Females Care More, Theoretically Speaking	2016	8
Chimpanzees Choose Cooperation Over Competition	2016	8
Monkeys Protect Against Lethal Ebola Sudan Infection Four Days After Infection	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
New Tiny Species Of Extinct Australian Marsupial Lion Named After Sir David Attenborough	2016	8
Reproducing Spots And Stripes Of A Furry Animal	2016	8
The Cave Bear A Vegan Gone Extinct	2016	8
African Bird Shows Signs Of Evil Stepdad Behavior	2016	8
Endangered Cuban Solenodon Evolved After The Extinction Of Dinosaurs	2016	8
Dogs Understand Both Vocabulary And Intonation Of Human Speech	2016	8
How Songbirds Island-Hopped Out Of Australia	2016	8
Monkeys In Zoos Have Human Gut Bacteria	2016	8
Massive Loss Of African Savannah Elephants	2016	8
New Theory, Embryo Geometry, Proposes Explanation For How Vertebrates Evolved	2016	8
How The Vikings Started The Worldwide Distribution Of Gaited Horses	2016	8
Study Demonstrates Rapid Decline In Male Dog Fertility, With Potential Link To Environmental Contaminants	2016	8
Many More Species At Risk From Southeast Asia Tree Plantations, Study Finds	2016	8
Growing Up On An Amish Farm Protects Children Against Asthma By Reprogramming Immune Cells	2016	8
Small Population Size	2016	8
Born Prepared For Global Warming... Thanks To Their Parents' Songs	2016	8
Crop Domestication Is A Balancing Act	2016	9
Breakthrough In Genetic Modification Of Grains	2016	9
How Rattlesnakes Got, And Lost, Their Venom	2016	9
Breakthrough In Salt-Tolerance In Plants Research	2016	9
Flowers Critical Link To Bacteria Transmission In Wild Bees	2016	9
Where And How Climate Change Is Altering Species	2016	9
Browsing Antelope Turned Ancient African Forests Into Grassy Savanna Ecosystems	2016	9
From Leaf To Tree Large Scale Artificial Photosynthesis	2016	9
For 20 Million Years, The Diversity Of Large Terrestrial Mammals Depended On Plant Growth	2016	9

タイトル	出版・ 開示年	月
Mice Born From 'Tricked' Eggs	2016	9
New Fabric Uses Sun And Wind To Power Devices	2016	9
More Efficient Way To Split Water, Produce Hydrogen	2016	9
Greenland Ice Is Melting Seven Percent Faster Than Previously Thought	2016	9
Calculating The Role Of Lakes In Global Warming	2016	9
New Genus Of Bacteria Found Living Inside Hydraulic Fracturing Wells	2016	9
Seeing The Forest For The Trees	2016	9
Eastern Forests Use Up Nitrogen In Soil During Earlier, Greener Springs	2016	9
Trees Recognize Roe Deer By Saliva	2016	9
Marine Animals At Higher Risk Of Extinction, And Humans Are To Blame	2016	9
Fish Lose Their Unique Personality When They Go To 'School'	2016	9
Frogs And Grasshoppers Why Do Legendary Leapers Have Different Spring Stiffness	2016	9
Heatwaves In The Ocean Risk To Ecosystems	2016	9
Reef Fish See Colors That Humans Cannot	2016	9
Similarities Found Between How Ancient And Modern Fish Survived Youth	2016	9
Increased Ocean Acidification Is Due To Human Activities, Say Scientists	2016	9
Nutrient Pollution Is Changing Sounds In The Sea	2016	9
Pigeon Flock Members Can 'Overrule' Incompetent Leaders	2016	9
Tropical Crow Species Is Highly Skilled Tool User	2016	9
Reptilian Anachronism American Alligator Older Than We Thought	2016	9
Bird Brain Pigeons Have Quite A Way With Words	2016	9
Sea Otter Survey Encouraging, But Comes Up Short Of The 'Perfect Story'	2016	9
Four Out Of Six Great Apes One Step Away From Extinction, Experts Say	2016	9
Age Before Youth	2016	9
Genetic Analysis Uncovers Four Species Of Giraffe, Not Just One	2016	9

タイトル	出版・ 開示年	月
All Polar Bears Across The Arctic Face Shorter Sea Ice Season	2016	9
What's That New Study Finds Jumping Spiders Can Hear More Than You Think	2016	10
Plant Discovered That Neither Photosynthesizes Nor Blooms	2016	10
Accelerated Glacier Melting In West Antarctica Documented	2016	10
Mutant Plants Reveal Temperature Sensor	2016	10
Plant Thermometer Discovered That Triggers Springtime Budding By Measuring Night Time Heat	2016	10
Why Insect Pests Love Monocultures, And How Plant Diversity Could Change That	2016	10
The Buzz About Edible Bugs Can They Replace Beef	2016	10
Research Into Extreme Weather Effects May Explain Recent Butterfly Decline	2016	10
African Clawed Frog Genome Contains Two Full Sets Of Chromosomes From 2 Two Extinct Ancestors	2016	10
Amazonian Frog Has Its Own Ant Repellent	2016	10
A Short Jump From Single-Celled Ancestors To Animals	2016	10
This Little Amoeba Committed Grand Theft	2016	10
Vast Carbon Residue Of Ocean Life	2016	10
What The Ancient Carbon Dioxide Record May Mean For Future Climate Change	2016	10
Loner Spiders Prevail As Pioneers	2016	10
Turning Biofuel Waste Into Wealth In A Single Step	2016	10
How Gecko Feet Got Sticky	2016	10
Megadrought Risks In Southwest U.S. Soar As Atmosphere Warms	2016	10
Amazon Rainstorms Transport Atmospheric Particles For Cloud Formation	2016	10
Small-Scale Agriculture Threatens The Rainforest	2016	10
Biodiversity Loss In Forests Will Be Pricey	2016	10
Early Fossil Fish From China Shows Where Our Jaws Came From	2016	10
Mice Sing Like A Jet-Engine	2016	10
Wild Chimpanzee Mothers Teach Young To Use Tools	2016	10

タイトル	出版・ 開示年	月
Caught Napping First Direct Evidence Of Migratory Hoary Bats Hibernating	2016	10
For 10 Months Out Of The Year, Common Swifts Live In Mid Air	2016	10
Wild Cat Brains	2016	10
Apes Understand That Some Things Are All In Your Head	2016	10
Female Chimpanzees Don't Fight For 'Queen Bee' Status	2016	10
Monkeys Are Seen Making Stone Flakes So Humans Are 'Not Unique' After All	2016	10
Global Wildlife Populations	2016	10
Ants Communicate By Mouth-To-Mouth Fluid Exchange	2016	11
Losses Of Soil Carbon Under Global Warming Might Equal Us Emissions	2016	11
With Climate Change, Not All Wildlife Population Shifts Are Predictable	2016	11
Glowing Crystals Can Detect, Cleanse Contaminated Drinking Water	2016	11
Intensification Of Land Use Leads To The Same Species Everywhere	2016	11
Life And Death Following Great Barrier Reef Bleaching	2016	11
Corals Much Older Than Previously Thought, Study Finds	2016	11
Each Animal Species Hosts A Unique Microbial Community And Benefits From It	2016	11
Learning Makes Animals Intelligent	2016	11
Shell-Swinging Snails Knock Out Predators	2016	11
Between A Rock And A Hard Place	2016	11
New Dominant Ant Species Discovered In Ethiopia Shows Potential For Global Invasion	2016	11
Poisonous Amphibian Defenses Are Linked To Higher Extinction Risk	2016	11
Frog, Toad Larvae Become Vegetarian When It Is Hot	2016	11
Molecular Conductors Help Plants Respond To Drought	2016	11
Plant Roots In The Dark See Light	2016	11
Bees Use Multiple Cues In Hunt For Pollen	2016	11
The Global Climate 2011-2015: Hottest Five-Year Period On Record	2016	11

タイトル	出版・ 開示年	月
Road Salt Can Change Sex Ratios In Frog Populations	2016	11
Lake Ecologists See Winter As A Key Scientific Frontier	2016	11
Widespread Evidence Of Prehistoric Dairying Discovered Along The Mediterranean Coast	2016	11
2016 Is Set To Break Even The Temperature Records Of 2015	2016	11
Coastal Erosion Study Could Hold Valuable Lessons For Climate Change Mitigation	2016	11
Fuel From Sewage Is The Future	2016	11
Us Record High Temperatures Could Outpace Record Lows 15 To 1	2016	11
Can Radioactive Waste Be Immobilized In Glass For Millions Of Years	2016	11
How Each One Of Us Contribute To Arctic Sea Ice Melt	2016	11
Major Ocean Current Is Widening As Climate Warms	2016	11
Record Hot Year May Be The New Normal By 2025	2016	11
Climate Change Already Dramatically Disrupting All Elements Of Nature	2016	11
Climate Change May Prevent Volcanoes From Cooling The Planet	2016	11
Large Forest Die-Offs Can Have Effects That Ricochet To Distant Ecosystems	2016	11
Life In Earth's Soils May Be Older Than Believed	2016	11
Underwater Stone Age Settlement Mapped Out	2016	11
Whale Song Gaps System Previously Unknown Component Of Whale Songs Discovered	2016	11
When Corals Met Algae	2016	11
West Antarctic Ice Shelf Breaking Up From The Inside Out	2016	11
Impacts Of Climate Warming, Declining Sea Ice On Arctic Whale Migration	2016	11
Certain Corals, With High Genetic Diversity, May Adapt To Climate Change	2016	11
Common Probiotics Can Reduce Stress Levels, Lessen Anxiety	2016	11
Plumage Evolution Explaining The Vivid Colors Of Birds	2016	11
Why Are We Ticklish Rats Are Surprisingly Ticklish When Their Mood Is Right	2016	11
Why Do Seabirds Eat Plastic	2016	11

タイトル	出版・ 開示年	月
Skillful Cockatoos Able To Shape Same Tool From Different Materials	2016	11
A Hawk's-Eye View Of Raptor Hunting	2016	11
Ducklings 'Maintain Two Separate Memory Banks Of Visual Information'	2016	11
Cat Tongues Are Even 'Handier' Than You Imagined	2016	11
What Messages Do Female Birds' Markings Send	2016	11
Your Dog Remembers What You Did	2016	11
Endangered Australasian Marsupials Are Ancient Survivors Of Climate Change	2016	11
More Than 90 Percent Of Illegal Ivory Trade From Elephants That Died Less Than Three Years Ago	2016	11
Most Mammals Have A Greater Life Expectancy In Zoos, Study Finds	2016	11
Aging Bonobos In The Wild Could Use Reading Glasses Too	2016	11
Young Birds Less Honest When Competing Against Siblings	2016	11
Brazilian Free-Tailed Bat Is The Fastest Flyer In The Animal Kingdom	2016	11
CT Scans Reveal Birds' Built-In Air Conditioners	2016	11
Female Chimpanzees Employ Babysitters To Wean Young Faster	2016	11
Male Chimpanzees Can Be Players And Good Fathers	2016	11
Predation On Pollinating Insects Shaped The Evolution Of The Orchid Mantis	2016	12
Flower Forms In The Primrose	2016	12
Growing Mosquito Populations Linked To Urbanization, DDT's Slow Decay	2016	12
Honey Bee Teenagers Speed Up The Aging Process Of Their Elders	2016	12
Male Bumblebees Leave Home Without Looking Back	2016	12
Female Promiscuity In Butterflies Controls Paternity	2016	12
Mass Insect Migrations In UK Skies	2016	12
Climate Change Will Drive Stronger, Smaller Storms In US, New Modeling Approach Forecasts	2016	12
More Frequent, More Intense And Longer-Lasting Storms Cause Heavier Spring Rain In Central Us	2016	12
A Handful Of Nuts A Day Cuts The Risk Of A Wide Range Of Diseases	2016	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Sea Ice Hit Record Lows In November	2016	12
Climate Change Is Already Causing Widespread Local Extinction In Plant And Animal Species	2016	12
Scientists Shed Light On The Climate-Changing Desert Dust Fertilizing Our Oceans	2016	12
Against The Tide A Fish Adapts Quickly To Lethal Levels Of Pollution	2016	12
Will Earth Still Exist 5 Billion Years From Now	2016	12
Mountain Glaciers Are Showing Some Of The Strongest Responses To Climate Change	2016	12
How The Antarctic Ice Sheet Is Affecting Climate Change	2016	12
The World's Wet Regions Are Getting Wetter, The Dry Regions Are Getting Drier	2016	12
Nutrition Linked To Brain Health And Intelligence In Older Adults	2016	12
Freezing In Record Lows You May Doubt Global Warming	2016	12
Supercomputer Simulations Confirm Observations Of 2015 India/Pakistan Heat Waves	2016	12
Temperature Drives Biodiversity	2016	12
Flood Threats Changing Across Us	2016	12
Fossil Fuel Formation	2016	12
Climate Change Is Already Causing Widespread Local Extinction In Plant And Animal Species	2016	12
Study Pinpoints When The Galapagos Islands Developed Their Unique Ecology	2016	12
Earthquake Faults Are Smarter Than We Usually Think	2016	12
Ash Tree Genome Aids Fight Against Disease	2016	12
Fish Fossils Reveal How Tails Evolved, Professor Finds	2016	12
Fishery Bycatch Rapidly Driving Mexico's Vaquita To Extinction	2016	12
New, Complex Call Recorded In Mariana Trench Believed To Be From Baleen Whale	2016	12
The Galloping Evolution In Seahorses	2016	12
Exciting New Creatures Discovered On Ocean Floor	2016	12
Scientists Studying Dolphins Find Bay Of Bengal A Realm Of Evolutionary Change	2016	12
Salamanders Brave Miles Of Threatening Terrain For The Right Sex Partner	2016	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Magnetic Force Pulls Baby Reef Fish Back Home	2016	12
Availability Of Human Food Shortens And Disrupts Bears' Hibernation	2016	12
Devastating Decline For The Giraffe	2016	12
Researchers Map Neural Circuitry Of Songbird Learning	2016	12
The Song Of Silence Innate Mechanism For Birds Hearing Their Own Species Is Based On The Silence	2016	12
Cow Gene Study Shows Why Most Clones Fail	2016	12
Why Can't Monkeys Speak Vocal Anatomy Is Not The Problem	2016	12
New Study Doubles The Estimate Of Bird Species In The World	2016	12
When Horses Are In Trouble They Ask Humans For Help	2016	12
Ring-Tailed Lemurs: Going Going Gone?	2016	12
Bat Calls Contain Wealth Of Discernible Information	2016	12
133 New Species Described By The California Academy Of Sciences In 2016	2016	12
Zinc Eaten At Levels Found In Biofortified Crops Reduces 'Wear And Tear' On DNA	2017	1
Spinning Spider Silk Is Now Possible	2017	1
Unique Microbial Photosynthesis Discovered	2017	1
Tiny Fruit Flies Use Cold Hard Logic To Select Mates	2017	1
Ants Find Their Way Even When Going Backwards	2017	1
How Much Drought Can A Forest Take	2017	1
Insects Also Migrate, Study Shows	2017	1
Tenfold Jump In Green Tech Needed To Meet Global Emissions Targets	2017	1
2016 Edges 1998 As Warmest Year On Record	2017	1
How Far Do Invasive Species Travel	2017	1
Northeast Us Temperatures Are Decades Ahead Of Global Average	2017	1
Viper's Strike Quantified In Nature For The First Time	2017	1
Study Tracks 'Memory' Of Soil Moisture	2017	1

タイトル	出版・ 開示年	月
Grasslands Hold Potential For Increased Food Production	2017	1
Clinical Guidelines To Reduce Risk Of Peanut Allergy	2017	1
Large-Scale Tornado Outbreaks Increasing In Frequency	2017	1
Every Meal Triggers Inflammation	2017	1
Green Sahara's Ancient Rainfall Regime Revealed	2017	1
More Extreme Storms Ahead For California	2017	1
Climate Change Could Trigger Strong Sea Level Rise	2017	1
Report Recommends New Framework For Estimating The Social Cost Of Carbon	2017	1
Is It Freezing Inside That Tornado	2017	1
2016 Warmest Year On Record Globally, NASA And NOAA Data Show	2017	1
New Reconstruction Of An Ancient Ice Sheet	2017	1
Regional Sea Level Scenarios Helping Us Northeast Plan For Faster Than Global Rise	2017	1
Caves In Central China Show History Of Natural Flood Patterns	2017	1
Bats Avoid Collisions By Calling Less In A Crowd	2017	1
Scientists Discover World's Largest Tropical Peatland In Remote Congo Swamps	2017	1
2016 Male Pipefish Pregnancy	2017	1
280 Million-Year-Old Fossil Reveals Origins Of Chimaeroid Fishes	2017	1
Are Tiny Grazers The New Hope For Caribbean Reefs	2017	1
Future Of Coral Reefs Under Climate Change Predicted	2017	1
Zooplankton Can Rapidly Evolve Tolerance To Road Salt	2017	1
Wastewater Treatment Upgrades Result In Major Reduction Of Intersex Fish	2017	1
Why Do Killer Whales Go Through Menopause Mother-Daughter Conflict Is Key	2017	1
Reef Fish That Conquer Fear Of Sharks May Help Control Excess Algae	2017	1
Climate Change Prompts Alaska Fish To Change Breeding Behavior	2017	1
New Theory May Explain Mystery Of Fairy Circles Of Namibia	2017	1

タイトル	出版・ 開示年	月
Potential Instability In Atlantic Ocean Water Circulation System	2017	1
Massive Sea Lion, Fur Seal Hunting In The Patagonian Coasts Is Altering Southern Atlantic Ocean Ecosystems	2017	1
Pollutants In The Arctic Environment Are Threatening Polar Bear Health	2017	1
Macaques, Like Humans, Know How Well They Can Recall Memories	2017	1
Global Threat To Primates Concerns Us All	2017	1
The Tasmanian Tiger Had A Brain Structure Suited To A Predatory Life Style	2017	1
How Long Did It Take To Hatch A Dinosaur Egg 3-6 Months	2017	1
Think Chicken	2017	1
Songbirds Divorce, Flee, Fail To Reproduce Due To Suburban Sprawl	2017	1
How To Be Winner In The Game Of Evolution	2017	1
Calorie Restriction Lets Monkeys Live Long And Prosper	2017	1
The Controversial Origin Of A Symbol Of The American West	2017	3
Estimates Overstated For Mongolian Rangelands Damaged By Livestock	2017	3
Precision Chronology Sheds New Light On The Origins Of Mongolia's Nomadic Horse Culture	2017	4
Grasslands' Carbon Storage Value Now Quantified	2017	4
Rising Temperatures Threaten Stability Of Tibetan Alpine Grasslands	2017	5
Six-Legged Livestock For Sustainable Food Production	2017	5
Fall Calving Season May Yield Higher Returns For Southeastern Beef Producers	2017	5
We're On The Brink Of Mass Extinction -- But There's Still Time To Pull Back	2017	5
Dryland Cropping Systems Research Addresses Future Drought And Hunger Issues	2017	6
Cow Herd Behavior Is Fodder For Complex Systems Analysis	2017	6
Trees, Shrubs Invading Critical Grasslands, Diminish Cattle Production	2017	8
Prairie-Chicken Nests Appear Unaffected By Wind Energy Facility	2017	8
Scientists And Farmers Work Together To Wipe Out African Lovegrass	2017	9
New Report Gives The Lay Of The Land On Grazing Livestock's Climate Impact	2017	10

タイトル	出版・ 開示年	月
Filling Intercropping Info Gap	2017	11
Down And Dirty	2017	11
Thinking Big By Burning Small	2017	11
Radiographs Of Dolly's Skeleton Show No Signs Of Abnormal Osteoarthritis	2017	11
New Analysis Shows Brazil Slows Deforestation With Land Registration Program	2017	11
Urban Trees Are Growing Faster Worldwide	2017	11
Amazon's Recovery From Forest Losses Limited By Climate Change	2017	11
Amazonian Streams Found Teeming With Fish Species Are Lacking Protection	2017	11
European Forests Might Not Be Realizing Their Full Potential	2017	11
Archaeologist Says Fire, Not Corn, Key To Prehistoric Survival In Arid Southwest	2017	11
Mexico's Yucatan Peninsula Reveals A Cryptic Methane- Fueled Ecosystem In Flooded Caves	2017	11
Despite Forest Loss, African Protected Area Can Support 10S Of Thousands Of Elephants	2017	11
Protecting High Carbon Rainforest Areas Also Protects Threatened Wildlife	2017	11
Extensive Loss Of Trees In African Savannas	2017	11
Sensors Applied To Plant Leaves Warn Of Water Shortage	2017	11
Mapping The Evolutionary History Of A Sugar Gene	2017	12
Belowground Fungal Interactions With Trees Help Explain Non-Native Plant Invasions	2017	12
African Deforestation Not As Great As Feared	2017	12
After The Fire, Charcoal Goes Against The Grain, With The Flow	2017	12
Exergy Analysis Confirms Advantages Of Closed-Loop Recycling Of Wood	2017	12
New Satellite-Based Global Drought Severity Index Unveiled By Researchers	2017	12
Forest Resilience Declines In Face Of Wildfires, Climate Change	2017	12
Conserving The Forests	2017	12
How Much Soil Goes Down The Drain	2017	12
North Atlantic Oscillation Synchronizes Tree Reproduction Across Europe	2017	12

タイトル	出版・ 開示年	月
An Integrated Assessment Of Vascular Plants Species Of The Americas	2017	12
Chemical Industry Can Achieve A 36 Reduction In Annual Greenhouse Gas Emissions By 2050, Study Shows	2017	12
Human Impacts On Forests And Grasslands Much Larger And Older Than Previously Assumed	2017	12
Protected Tropical Forests Are Threatened By The Bounty Of Adjacent Oil Palm Plantations	2017	12
Charcoal Remains Could Accelerate Co2 Emissions After Forest Fires	2017	12
Crucial Tropical Forest Conservation Targets In Borneo Revealed By Flying Laboratory	2017	12
Despite City Tree Benefits, California Urban Canopy Cover Per Capita Lowest In Us	2017	12
Dust Play Significant Role Fertilizing Mountain Plants	2017	12
Freezing Trees, Finding Answers	2017	12
Forests Are The Key To Fresh Water	2017	12
Innovative System Images Photosynthesis To Provide Picture Of Plant Health	2017	12
New Mapping Technique Can Help Fight Extreme Poverty	2017	12
The Molecular Structure Of A Forest Aroma Deconstructed	2017	12
Controlled Burns Limited Severity Of Rim Fire	2017	12
The Ecological Costs Of War	2018	1
First Global Atlas Of The Bacteria Living In Your Dirt	2018	1
Is Species Richness Increasing	2018	1
Alfalfa Loss	2018	1
Think Of Honeybees As Livestock, Not Wildlife, Argue Experts	2018	1
Less Chewing The Cud, More Greening The Fuel	2018	1
Curbing Climate Change	2018	1
Study Predicts A Significantly Drier World At 2 ℃	2018	1
Combined Effects Of Climate Change And Forest Fires	2018	1
Hiding From A Warmer Climate In The Forest	2018	1
Michigan's Sugar Maples Will Struggle In A Warmer, Drier Future Despite Help From Nitrogen Pollution	2018	1

タイトル	出版・ 開示年	月
Simple Key To Risk Of Severe Peat Fires	2018	1
20 Percent More Trees In Megacities Would Mean Cleaner Air And Water, Lower Carbon And Energy Use	2018	1
Human Impact On Forest Still Evident After 500 Years	2018	1
New Landform Discovered From The Depths Of Finnish Forest	2018	1
Climate Change Linked To More Flowery Forests	2018	1
Invasive Tree Species	2018	1
Lethal Fungus That Causes White-Nose Syndrome May Have An Achilles Heel	2018	1
New Desalination Method Offers Low Energy Alternative To Purify Salty Water	2018	1
Arctic Clouds Highly Sensitive To Air Pollution	2018	1
Integrating Two Types Of Crop Models To Predict The Effect Of Climate Change On Crop Yields	2018	1
Forest Conservation Can Have Greater Ecological Impacts By Allowing Sustainable Harvesting	2018	1
Amazon Biodiversity Hotspot To Suffer Even More Losses After Contentious Law Passed	2018	1
Large Volcanic Island Flank Collapses Trigger Catastrophic Eruptions	2018	1
World's Oldest Known Oxygen Oasis Discovered	2018	1
Tiny Crystals Could Help Predict Volcanic Eruptions	2018	1
Soil Cannot Halt Climate Change	2018	2
Agroforestry Systems May Play Vital Role In Mitigating Climate Change	2018	2
Surprising New Study Redraws Family Tree Of Domesticated And Wild Horses	2018	2
Farmed Seafood And Livestock Stack Up Differently Using Alternate Feed Efficiency Measure	2018	2
Vitamin A In Cattle Fodder Is Potentially Protecting Against Cow S Milk Allergy	2018	2
Tripling The Number Of Grains In Sorghum And Perhaps Other Staple Crops	2018	2
Agroforestry Systems May Play Vital Role In Mitigating Climate Change	2018	2
New Water-Splitting Method Could Open Path To Hydrogen Economy	2018	2
Deforestation In The Tropics	2018	2
Ecuador	2018	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Land Use Change Has Warmed Earth's Surface	2018	2
Lasers Revolutionize Mapping Of Forests	2018	2
Tropical Trees Use Unique Method To Resist Drought	2018	2
Drier Conditions Could Doom Rocky Mountain Spruce And Fir Trees	2018	2
Seasonal Patterns In The Amazon Explained	2018	2
Weather Should Remain Predictable Despite Climate Change	2018	2
Climate Value Of Earth's Intact Forests	2018	2
Hidden Rock Moisture Possible Key To Forest Response To Drought	2018	2
Humans Changed The Ecosystems Of Central Africa More Than 2,600 Years Ago	2018	2
Landscape Genetics Branches Out To Help Conserve Riverside Forests	2018	2
Modern Volcanism Tied To Events Occurring Soon After Earth's Birth	2018	2
Species Make Comeback 30 Years After Rainforest Devastation	2018	2
Massive Reserves Of Mercury Hidden In Permafrost	2018	2
Increased UV From Ozone Depletion Sterilizes Trees	2018	2
New Research Reveals Plant Wonderland Inside China's Caves	2018	2
Rainforest Collapse 307 Million Years Ago Impacted The Evolution Of Early Land Vertebrates	2018	2
Super Wood Could Replace Steel	2018	2
Life In World's Driest Desert Seen As Sign Of Potential Life On Mars	2018	2
How Does Water Change The Moon's Origin Story	2018	2
Distant Tropical Storms Have Ripple Effects On Weather Close To Home	2018	2

Science News for Students

タイトル	出版・ 開示年	月
Explainer Telling A Tsunami From A Seiche	2014	3
Thirst For Water Moves And Shakes California	2014	5

タイトル	出版・ 開示年	月
Buried Antarctic Lake Teems With Life	2014	8
News Brief Volcano In Japan Kills Dozens	2014	9
Solved Mystery Of The Sailing Rocks	2014	9
Will Water Woes Leave Americans Thirsty	2014	10
Sunlight Might Have Put Oxygen In Earth's Early Air	2014	10
Explainer The Volcano Basics	2014	10
Explainer Understanding Ice Ages	2014	10
Teen Studies Living Flashlights Of The Deep	2014	10
How People Have Been Shaping The Earth	2014	10
Coming The Sixth Mass Extinction	2014	10
Explainer What Is C. Difficile?	2014	10
Lightning Strikes Will Surge With Climate Change	2014	11
The Worst Drought In 1,000 Years	2014	11
Statistics Make Conclusions Cautiously	2014	11
Cleaning With Greens	2014	11
World Leaders Call For Action On Climate Change	2014	11
Wind Power Is Looking Up - To The Clouds	2014	11
When Life Exploded	2014	11
Fish Just Wanna Have Fun	2014	11
Ancient Jellyfish Died A Strange Death	2014	11
Artificial Sweeteners Pollute Streams	2014	11
Food Can Make An Appetizing Science Fair Project	2014	11
Scientists Seek Bat Detectives	2014	11
New Frog Discovered In New York City	2014	11
Dig Dirt It's World Soil Day	2014	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Tiny - But Mighty - Food-Cleanup Crews	2014	12
Scents May Affect How Appealing Tobacco Is	2014	12
Spidey Sense Eight-Legged Pollution Monitors	2014	12
Earth's Most Common Mineral Finally Gets A Name	2014	12
Nano Air Pollutants Strike A Blow To The Brain	2014	12
Climate Change Brings New Neighborhood Birds	2014	12
Virus Blamed In Starfish Die-Off	2014	12
Electric Eels Get On Their Prey's Nerves	2014	12
Crabs Play Defense, Save Corals	2014	12
Dinos Some Were 'Marathoners'	2014	12
How 'Bugs' In Our Bellies Impact Our Health	2014	12
Bat Signals Jammed	2014	12
Why Animals Often 'Stand In' For People	2014	12
Tar Pit Clues Provide Ice Age News	2014	12
Scientists Say: Biomagnify	2015	1
Air Pollution Can Mess With Our DNA	2015	1
Desert Plants The Ultimate Survivors	2015	1
Livestock A Need To Save Rare Breeds	2015	1
How Birds Stay In The Air	2015	1
Thunderstorms Can Generate Powerful Radiation	2015	1
A Whale Of A Lifespan	2015	1
Tides May Regularly Swamp Many U.S. Cities	2015	1
Resilient Hearts For Deep-Sea Divers	2015	1
Fast Sea Level Rise Is A Very Recent Change	2015	1
Plastics At Sea Create Raft Of Problems	2015	1

タイトル	出版・ 開示年	月
Nature Documentary Puts People In The Picture	2015	1
Picture This Winter Brings White Noses	2015	1
Bird DNA Leads To Strange Family Tree	2015	1
Scientists Say Coprolite	2015	1
Volunteers Scoop Poop To Learn What Animals Ate	2015	1
Dino Double Whammy	2015	1
Scientists Say Hibernaculum	2015	1
Scientists Say Parthenogenesis	2015	2
Popping My Own Corny Experiment	2015	2
Cookie Science 13 The Deal With Gluten	2015	2
Scientists Say Colloid	2015	2
Distant Pollution May Intensify U.S. Twisters	2015	2
Scientists Say Plankter	2015	2
Shark Who's Your Daddy	2015	2
Ocean Animals Have Mushroomed In Size	2015	2
Hellbenders Need Help	2015	2
Snakes May Have Slithered Amongst Jurassic Dinos	2015	2
Cats And Foxes Are Eating Up Australia's Mammals	2015	2
Mice Can Teach Us About Human Disease	2015	2
Orangutans Take The Low Road	2015	2
Teen Helps Plants Fight Off Pests	2015	3
How Hot Peppers Can Soothe Pain	2015	3
Scientists Confirm 'Greenhouse' Effect Of Human's CO2	2015	3
Scientists Say Fulgurite	2015	3
The Social Lives Of Whales	2015	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Corals Dine On Microplastics	2015	3
Arctic Warming Bolsters Summer Heat	2015	3
Chickens Spread Latest Deadly Bird Flu	2015	3
Finding Out Why Birds Are Out Of Range	2015	3
News Brief Rabbit-Hunting Pythons Are Altering Everglades	2015	3
Penguins How Tasteless	2015	3
Scientists Say Irruption	2015	3
Why You'll Never See A Dirty Gecko	2015	3
Where An Ant Goes When It's Gotta Go	2015	3
Ditching Farm Pollution	2015	4
News Brief Smokin' Plants	2015	4
Secrets Of Slime	2015	4
Scientists Say Nematode	2015	4
Scientists Say Microplastic	2015	4
Making A Microbe Subway Map	2015	4
Tiny Plastic, Big Problem	2015	4
Deep-Sea Fish Show Signs Of Exposure To Pollution	2015	4
Mates Or Survival Which Explains A Bird's Color	2015	4
News Brief Ebola's Dead Stay Infectious For A Week	2015	4
News Brief Tiny Songbird Is Mega-Flier	2015	4
Picture This The World's Biggest Seed	2015	5
Using Plants To Solve Environmental Problems	2015	5
Scientists 'See' Thunder For First Time	2015	5
The Science Of Getting Away With Murder	2015	5
Scientists Say Fracking	2015	5

タイトル	出版・ 開示年	月
Carbon Dioxide Levels Rise Fast And High	2015	5
This Is No Cold Fish	2015	5
Do Mosquitoes Love You Blame Your Parents	2015	5
What's The Buzz A New Mosquito Lure	2015	5
Explainer Eek - What If You Get Bed Bugs	2015	5
Reasons Not To Ignore Signs Of Bed Bugs	2015	5
Return Of The Bed Bug	2015	5
Scientists Feed Bed Bugs (On Purpose)	2015	5
Picture This The Real Early Bird	2015	5
Pesticides Offer Bees A Risky Allure	2015	5
Catching Zzz's May Retrieve Lost Memories	2015	5
The Bugs Within Us	2015	5
Scientists Say Taphonomy	2015	5
What's For Dinner Mom	2015	5
Scientists Say Eutrophication	2015	6
The Real Sea Monsters	2015	6
A Whale Of A Journey	2015	6
Gulf Oil Spill Still Poisoning Dolphins To Crickets	2015	6
Scientists Say Autopsy And Necropsy	2015	6
A Germ Stopper For Blood Products	2015	6
This Endangered Species Gives New Meaning To Single Mom	2015	6
These Spiders Can Purr	2015	6
New Analysis Halves Massive Dino's Weight	2015	6
More Dinosaur Bones Yield Traces Of Blood, Soft Tissue	2015	6
Scientists Say Carcinogen	2015	6

タイトル	出版・ 開示年	月
Altered Gene Leaves People Totally Painfree	2015	6
Explainer Male-Female Flexibility In Animals	2015	6
Biowarfare Saves Bats From Killer Fungus	2015	6
That's No Dino	2015	6
Secret To Rose Scent Surprises Scientists	2015	7
Why Seahorses Have Square Tails	2015	7
Taking Chicken Off The Grill And Into The Lab	2015	7
DNA In Ivory Pinpoints Elephant Poaching Hot Spots	2015	7
Scientists Say Zoonosis	2015	7
The Accidental Experiment At Your Bird Feeder	2015	7
Organic Food Starts To Prove Its Worth	2015	8
Beliefs About Global Warming Vary By Country	2015	8
Bacteria Help Water Effortlessly Go With The Flow	2015	8
Five Things To Know About 'Brain-Eating' Amoebas	2015	8
How 'Brain-Eating' Amoebas Kill	2015	8
Scientists Say Allele	2015	8
Remains Of Ancient Primate Found In Oregon	2015	8
Top Rooster Announces The Dawn	2015	8
DNA Our Ancient Ancestors Had Lots More	2015	8
Climate Change Shrinks Bumblebee's Range	2015	8
Plant 'Vampires' Lay In Wait	2015	9
Insecticide Can Change A Spider's Personality	2015	9
Wildlife-Free' Farms Don't Make Salads Safer	2015	9
Cool Jobs Finding Foods For The Future	2015	9
Scientists Say Urushiol	2015	9

タイトル	出版・ 開示年	月
Made In The Shade	2015	9
Scientists Say Viscosity	2015	9
Some Pollutants Made Mice Less Friendly	2015	9
Boa Constrictors Stop Their Victims' Hearts	2015	9
Hummingbird Tongues May Be Tiny Pumps	2015	9
Chikungunya Wings Its Way North - On Mosquitoes	2015	9
Scientists Say Virulence	2015	9
Weed Killers May Go From Plant To Pooch	2015	9
Scientists Say Xylem	2015	10
Wolves Beat Dogs At Problem-Solving Test	2015	10
The Dirt On Soil	2015	10
News Brief Bees Prefer Caffeine-Spiked Nectar	2015	10
Cool Jobs Crazy About Cows	2015	10
News Brief People Shed Clouds Of Tell-Tale Germs	2015	10
Got Milk Do You Know What's In It	2015	10
Mealworms Chow Down On Plastic	2015	10
Trio Gets Chemistry Nobel For Figuring Out DNA Repair	2015	10
Humans Are Super Predators	2015	10
New Site For Where Wild Canines Became Dogs	2015	10
News Brief Bees Prefer Caffeine-Spiked Nectar	2015	10
Cool Jobs Finding New Uses For Nature's Poisons	2015	10
Scientists Say Organic	2015	11
Teen Develops Water-Saving Pods For Seeds	2015	11
Profile A Human Touch For Animals	2015	11
News Brief Rare Gem May Hold Earliest Sign Of Life	2015	11

タイトル	出版・ 開示年	月
Explainer Locating A Gun With Sound Waves	2015	11
Slime Cities	2015	11
Predicting A Wildfire With Data From Space	2015	11
Concerns About Earth's Fever	2015	11
Table Salt And Shellfish Can Contain Plastic	2015	11
Some 3-D Printing Can Leave Toxic Taint	2015	11
Gene Editing Creates Buff Beagles	2015	11
Kangaroo Farts Not So 'Green' After All	2015	11
Taking Attendance With eDNA	2015	11
Wildlife Forensics Turns To Edna	2015	11
Banana Threat Attack Of The Clones	2015	12
New Gene Resists Our Last-Ditch Drug	2015	12
Building Better, Safer Soils	2015	12
Expert Panel Approves Human Gene Editing	2015	12
Scientists Identify Plankton From Space	2015	12
As Big Animals Poop Out	2015	12
Algal Poison Can Harm Sea Lion Memory	2015	12
Some Fish Wear An Invisibility Cloak	2015	12
Some Otters Wear Red Algae	2015	12
Faking Out Whales	2015	12
Rocks Hold Clues To Ancient Die-Offs	2015	12
Picture This Rare Tiger Becomes Mom	2015	12
Gene Editing Swats At Mosquitoes	2015	12
Do Dogs Have A Sense Of Self	2015	12
Elephants' Trunks These Leaf-Blowers Snag Food	2015	12

タイトル	出版・ 開示年	月
Scientists Say Quoll	2015	12
Behavior Of Genes Could Identify Type Of Infection	2016	1
Wet Suits With Hair	2016	1
Cell Recount People Host Far Fewer Germs	2016	1
News Brief 2016 Brings Four New Elements	2016	1
Bubbles May Have Sheltered Earth's Early Life	2016	1
Why Some Penguin Feathers Never Freeze	2016	1
What A Drag! Fishing Gear's Effects On Whales	2016	1
Arctic Ice Travels Fast, Carrying Pollution	2016	1
Scientists Say Mutation	2016	1
Zika Virus Raises Alarm As It Spreads In The Americas	2016	1
Seals Catching A 'Corkscrew' Killer	2016	1
Using Dolphins To Find Unknown Ocean Pollutants	2016	1
Why Some Penguin Feathers Never Freeze	2016	1
A Shock To The Food System	2016	2
Bugs That Call Your House Home	2016	2
Before Eating, Venus Flytraps Must 'Count'	2016	2
Olive Oil Untangles Plastic	2016	2
Powered By Poop And Pee	2016	2
Tiny Air Pollutants Are Big, Big Killers	2016	2
Oysters Dine On Ocean Plastic	2016	2
Picture This Plesiosaurs Swam Like Penguins	2016	2
Scientists Say Zika	2016	2
Spiders Eat Insects And Sometimes Veggies	2016	3
Plastic That Mimics Insect Wings Kills Bacteria	2016	3

タイトル	出版・ 開示年	月
Enormous Natural-Gas Leak Polluted L.A. Air	2016	3
Food Supplements Can Make You Sick	2016	3
Less Brilliant Flowers Still Keep Bees Coming Back	2016	3
Microbes Mine Treasure From Waste	2016	3
Gulf Oil Spills Could Destroy Shipwrecks Faster	2016	3
Parasites Give Brine Shrimp Super Powers	2016	3
Sea Level Rising Fastest In 2,800 Years	2016	3
Diving Deep Into History	2016	3
Not So Sweet Fake Sugar Found At Sea	2016	3
Cool Jobs Pet Science	2016	3
Pollen Can Become Bee 'Junk Food' As CO2 Rises	2016	4
How To Make Window 'Glass' From Wood	2016	4
Fattier Yeast Live Long And Prosper	2016	4
The Cool Science Of Hot Peppers	2016	5
Remains Of Long-Ago Child Sacrifices Found In Belize Cave	2016	5
Common Plant Could Help Fight Zika Virus	2016	5
DNA Can Now Store Images, Video And Other Types Of Data	2016	5
Common Water Pollutants Hurt Freshwater Organisms	2016	5
Polar Bears Swim For Days As Sea Ice Retreats	2016	5
Snot May Be Key To Dolphins' Tracking Of Prey	2016	5
How Ancient African Fish Feed Today's Amazon	2016	5
Common Water Pollutants Hurt Freshwater Organisms	2016	5
Snakes Go Dark To Soak In The Sun	2016	5
Male Peacocks Twerk It To Bring In The Hens	2016	5
Identifying Ancient Trees From Their Amber	2016	6

タイトル	出版・ 開示年	月
New Species Of Terrifying Tomato Appears To Bleed	2016	6
This Teen Designed A Filter To Save A Stream	2016	6
How A Moth Went To The Dark Side	2016	6
Teens Use Science To Worm Through Plastic Waste	2016	6
Ink Leads Way To Terminating Termites	2016	6
Catching 'Dory' Fish Can Poison Entire Coral Reef Ecosystems	2016	6
The Shocking Electric Eel!	2016	6
Uh Oh! Baby Fish Prefer Plastic To Real Food	2016	6
Leapin' Eels! Video Shows They Attack With Zaps	2016	6
Fighting Big Farm Pollution With A Tiny Plant	2016	6
Ink Leads Way To Terminating Termites	2016	6
The Turning Of Wolves Into Dogs May Have Occurred Twice	2016	6
Why Some Frogs Can Survive Killer Fungal Disease	2016	6
Climate Closing The Gender Gap For This Mountain Flower	2016	7
Seafloor Hosts Surprising Number Of Deep-Sea Vents	2016	7
Current Coral Bleaching Event Is The Longest Known	2016	7
Night Lights Have A Dark Side	2016	7
This Mammal Has The World's Slowest Metabolism	2016	7
Pollution Can Confuse Pollinators' Sniffers	2016	8
The First Farmers Were Two Groups, Not One	2016	8
Plants, Animals Adapt To City Living	2016	8
Got Milk Roach Milk Could Be A New Superfood	2016	8
Non-Scents Pollution Can Confuse Pollinators' Sniffers	2016	8
Algae Embedded In Sea Ice Drive The Arctic Food Web	2016	8
Wolf Species Shake-Up	2016	8

タイトル	出版・ 開示年	月
Will Chicken Cologne Guard You From Malaria	2016	8
Bee Underfeeds Eldest Daughter, Creating 'Nursemaid'	2016	9
Young Sunflowers Keep Time	2016	9
Corn Fiber Can Strengthen Bones	2016	9
Sneaky! Virus Sickens Plants, But Helps Them Multiply	2016	9
Houseplants Suck Up Air Pollutants That Can Sicken People	2016	9
Why Trans Fats Became A Food Villain	2016	9
Mouth Germs Team Up To Boost Disease Risk	2016	9
25 Beetles Offer People Lessons In Moisture Control	2016	9
Scientists Say Chlorophyll	2016	9
Cool Jobs Linking Animal Health To Human Health	2016	9
Good Dog! Canine Brains Separate Tone Of Speech From Its Meaning	2016	9
Zebra Finches Can Drink Water From Their Own Fat	2016	9
Linking Animal Health To Human Health	2016	9
Bananas Under Attack Understanding Their Foes	2016	10
Peacock Spider's Radiant Rump Comes From Teeny Tiny Structures	2016	10
Bromeliad	2016	10
Earthworms Can These Gardeners' Friends Actually Become Foes	2016	10
Scientists Watch Germs Evolve Into Superbugs	2016	10
Chemistry Nobel Honors Pioneers Of World's Smallest Machines	2016	10
Warming Turns Alaskan Villagers Into Climate Migrants	2016	10
Surprising Primate Fossils Found In An Indian Coal Mine	2016	10
Tasmanian Devils Begin To Resist Infectious Cancer	2016	10
Giant Slugs Snack On Baby Birds	2016	10
2015'S Record Heat It Will Soon Be 'Normal'	2016	11

タイトル	出版・ 開示年	月
Spidey Sense	2016	11
Water Sensor Quickly Detects Algal Poison	2016	11
Beaches Can Be A Germy Playground	2016	11
Arctic Sea Could Be Ice-Free By 2050	2016	11
Our Shocking Eel Story Wins International Prize	2016	11
Ocean Of The Future May Make Shrimp Small And Colorful	2016	11
Creative Ways To Help Coral Reefs Recover	2016	11
Speckled Dino Spurs Debate About Ancient Animals' Colors	2016	11
Scientists Say Sublimation	2016	12
Wind Power Gets Downsized - But In A Good Way	2016	12
These Scientists Study Plants And Animals By Land And Sea	2016	12
Food-Like Smell On Plastic May Lure Seabirds To Eat It	2016	12
Animals Can Do 'Almost Math'	2016	12
World's Tallest Corn Towers Nearly 14 Meters	2017	1
LED s Offer New Way To Kill Germs In Water	2017	1
Here's How Hot Water Might Freeze Faster Than Cold	2017	1
Explainer How Per Works	2017	1
How To Spin Synthetic Spider Silk	2017	1
Climate Change Could Stall Atlantic Ocean Current	2017	1
Feverish Climate Is Melting Glaciers, Study Confirms	2017	1
Smithsonian Museum Hosts Research Program For Local Teens	2017	1
How Birds Know What Not To Tweet	2017	1
Dinosaur Tail Preserved In Amber - Feathers And All	2017	1
Warm Petals May Attract Chilly Bees	2017	2
Shrimp On Treadmills Some Science Only Sounds Silly	2017	2

タイトル	出版・ 開示年	月
Sea Ice Around Antarctica Shrinks To Record Low	2017	2
Underwater Meadows Appear To Fight Ocean Germs	2017	2
Deep-Sea Mining Could Imperil Rare, Ghostlike Octopus	2017	2
Cleaner Water Helps Male Fish Again Look And Act Like Guys Copy	2017	2
Scientists Say Hibernation	2017	2
Eating Toxic Algae Makes Plankton Speedy Swimmers	2016	5

Appendix C

記事の発行元 URL

記事収集の際に利用した URL であるが、現在（2023 年 11 月現在）では使われていないものもある。

Muñoz (2015)における記事収集対象大学より

大学	発行元 URL
Iowa State University	http://crops.extension.iastate.edu/blog
Kansas State University	http://www.agronomy.k-state.edu/extension/ https://webapp.agron.ksu.edu/agr_social/eu.throck http://www.ksre.k-state.edu/news/news-stories/ http://www.ksre.k-state.edu/news/stories/ag-natural-resources/2016.html http://www.ksre.k-state.edu/news/blogs/ https://ksugrains.wordpress.com/ http://postrockextension.blogspot.jp/ http://www.ksre.k-state.edu/agriculture/livestock/ http://www.asi.k-state.edu/research-and-extension/extension-newsletter-archive.html
アクセス不可	http://catalog.k-state.edu/content.php?catoid=13&navoid=1557
Louisiana State University	http://www.lsuagcenter.com/portals/communications/publications/agmag http://www.lsuagcenter.com/ http://www.lsuagcenter.com/portals/communications/news/news_archive/
North Dakota State University	https://www.ag.ndsu.edu/cpr https://www.ag.ndsu.edu/ndsua/ https://www.ag.ndsu.edu/extension/ https://www.ag.ndsu.edu/news
アクセス不可	https://www.ag.ndsu.edu/news/columns/beeftalk/ https://twitter.com/ndsux
Oklahoma State University	http://www.digitalprairie.ok.gov/cdm/ref/collection/stgovpub/id/3922 http://www.dasnr.okstate.edu/news http://www.oces.okstate.edu/ https://statemagazine.okstate.edu/
Purdue University	http://www.admissions.purdue.edu/majors/index.php https://extension.purdue.edu/Pages/default.aspx https://www.purdue.edu/newsroom/purduetoday/archive.html
アクセス不可	https://extension.entm.purdue.edu/newsletters.php
The Ohio State University	https://cfaes.osu.edu/news/releases

大学	発行元 URL
The Pennsylvania State University	https://vet.osu.edu/about-us/news/ https://agmr.osu.edu/news?page=17 http://extension.psu.edu/natural-resources
University of Delaware	http://agsci.psu.edu/news?full:boolean=False&b_start:int=1040 http://ecosystems.psu.edu/research/centers/private-forests/news http://news.psu.edu/topic/earth-and-environment http://news.psu.edu/topic/science-and-technology http://news.psu.edu/topic/health-and-medicine http://www.udel.edu/apply/undergraduate-admissions/major-finder/ http://extension.udel.edu/
アクセス不可	http://extension.udel.edu/weeklycropupdate/ http://extension.udel.edu/weeklycropupdate/?page_id=39 http://extension.udel.edu/weeklycropupdate/?p=8881
University of Kentucky	http://www.ca.uky.edu
アクセス不可	http://news.ca.uky.edu/article/uk-veterinary-diagnostic-lab-director-wins-international-prize http://news.ca.uky.edu/archive http://www2.ca.uky.edu/agcollege/plantpathology/extension/kpnindex.htm
University of Nebraska	http://newsroom.unl.edu/announce/beef/archive?limit=25&offset=25

A 大学協定校および機関より

大学・機関	発行元 URL
The Pirbright Institute (UK)	http://www.pirbright.ac.uk
University of Stirling (UK)	http://www.pirbright.ac.uk/news?page=1 http://www.pirbright.ac.uk/press-releases?page=1 https://www.stir.ac.uk
The University of Toledo (USA)	http://www.utoledo.edu/
University of California, Irvine (USA)	https://uci.edu/
Canadian Food Inspection Agency (Canada)	https://news.uci.edu/category/science-and-tech/environment-and-energy/ http://www.inspection.gc.ca/eng/1297964599443/1297965645317 http://www.inspection.gc.ca/about-the-cfia/newsroom/news-releases/eng/1299850547388/1299850604574

英語科学ニュースサイトより

ウェブサイト	発行元 URL
Science Daily	https://www.sciencedaily.com/
Science News for Students	現在は、Science News Explores https://www.snexplores.org/