

The development of the TUT Academic Corpus of Science and Technology: Towards More Effective English Vocabulary Instruction

**Yosuke Sasao
Mihoko Kato
Shinichi Suzuki**

Abstract

It is generally agreed that vocabulary knowledge plays a key role in second language acquisition, but research indicates that Japanese university students' English vocabulary level is far below the level required for proficient language use. This paper discusses ways in which vocabulary instruction may be optimized for students learning English for science and technology at Toyohashi University of Technology from an ESP curriculum-design perspective. More specifically, it argues for the importance of expanding vocabulary and describes ways in which the TUT Academic Corpus of Science and Technology (TUTACST) was developed. Suggestions for future use of the TUTACST are also discussed.

豊橋技術科学大学における 工学系英語語彙データベースの構築 —より効果的な語彙指導を目指して—

笹 尾 洋 介
加 藤 三保子
鈴 木 新 一

1. はじめに

外国語としての英語運用能力を高めるためには、英語語彙知識の育成が極めて重要な役割を果たす（例：Nation, 2001）。本研究は、特に、工学研究機関である豊橋技術科学大学における大学英語教育に焦点を当て、より効果的な語彙指導について ESP（English for Specific Purposes：特定目的の英語）の観点から論じる。具体的には、本稿は、本学学生が学ぶのにふさわしい英語語彙を実証データに基づいて選定することを目指して、工学系英語語彙データベースの構築手順とその意義を明らかにすることを主目的とする。

2. 語彙指導の重要性

2. 1. 語彙知識

言語教育分野においては、語彙知識にはある単語の意味を知っている以上のことが関係しているということが一般的に認められている（Laufer, 1997; Nation, 1990, 2001; Richards, 1976）。たとえば、Nation（2001, p.27）は教育的観点から語彙知識を九つの側面に分類し、これらすべての側面がバランスよく発達する必要性を強調している（図1）。たとえば、語形（音声や綴り）とその意味が最初に習得されるべき重要な側面であるものの、より自然にかつより流暢に英語を産出できるためには、文法的機能（例：food は名詞なので、food an animal とは言えない）やコロケーション（例：fast food は自然な共起表現であるが、quick food や speedy food は不自然である）といった知識も重要となる。

Spoken form (音声)
Written form (綴り)
Word parts (語の構成要素)
Form and meaning (語形と意味)
Concept and referents (概念と指示物)
Associations (連想)
Grammatical functions (文法的機能)
Collocations (コロケーション)
Constraints on use (使用時の制約)

図 1. 語彙知識の側面 (日本語訳は望月他 (2003, pp.32-34) から引用)

さらに、これらの語彙知識の側面は、受容と発表の二つの観点から下位区分される。受容語彙とは、リーディングやリスニングといった受容技能において必要とされる種類の知識 (例: ある単語の綴りを見て意味が分かる) を指し、発表語彙とは、ライティングやスピーキングといった産出技能において使用される種類の知識 (例: ある意味を表す単語の綴りを書ける) を指す。

受容語彙の重要性に関しては、文中で知らない単語の割合が上がるにつれて読解が困難になると言われている。たとえば、Hirsh and Nation (1992) は十分な理解を得るためには本文中で使用される語のうち 98% 以上の語を知っていることが望ましいと主張している。また、文中で知らない単語が増えるにつれて、理解度は減少し、20% 以上知らない単語がある場合、十分な理解を得られた被験者は皆無であったと報告している。

発表語彙に関しても、特にライティング評価の観点からその重要性が指摘されている。たとえば、Astika (1993) は英語学習者の英語エッセイの評価において、内容、構成、語彙、言語使用、正書法を個別に評価した場合、語彙に関わる評価がもっとも総合評価に影響を与えうことを示している。また、Santos (1988) は、文系・理系および英語母語話者・非英語母語話者を含む様々な専門分野の 178 名の大学英語教員が行った英語エッセイ評価を分析した結果、評価においては言語の正確さよりも内容を重視しているものの、語彙選択の誤り (不適切な語の使用) がもっとも大きな減点対象となっていたことを指摘している。これは不適切な語の使用によって文の意味が不明瞭になり、内容の理解が妨げられるからであると推察される。

このような背景のもと、日本人英語学習者の語彙力に関する調査が行われてきた。以下はその点について概観する。

2. 2. 日本人大学生の語彙力

先行研究 (Goulden, Nation, & Read, 1990) によると、英語母語話者はおよそ 20,000 語の語彙知識があるとされる。一方、英語学習者は、8,000-9,000 語程度の語彙力が必要であるとされ、こ

のレベルの語彙があれば英語で書かれた新聞・雑誌・小説等の様々なジャンルの文章を読んで十分理解できる (Laufer & Ravenhorst-Kalovski, 2010; Nation, 2006)。

これに対し、平均的な日本人大学生の語彙力はおよそ 3,000 ～ 4,500 語であり (Barrow, Nakanishi, & Ishino, 1999; Mochizuki & Aizawa, 2000; Sasao, 2008)、英語母語話者のレベルはもちろんのこと、読解に不自由のないレベルに必要な語彙力とも大きな乖離が存在する。したがって、高度な英語運用力育成のために学生の語彙力を高めることは急務であるといえよう。

しかしながら、限られた授業時間内で語彙指導に多くの時間を割くことは難しく、このような大きな乖離を埋めることは現実的には極めて困難である。このような状況下で、より効果的な語彙指導法の開発は急務である。本研究は、近年研究が盛んに行われている ESP の知見を応用して、工学系の大学である本学学生向けの効果的語彙指導の提案を試みる。

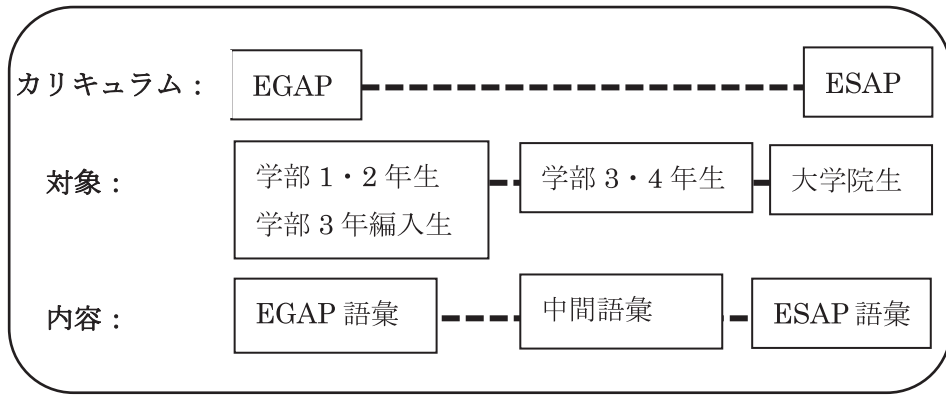
2. 3. 語彙指導と ESP

ESP とは、あるディスコース・コミュニティー (専門家集団) において明確かつ具体的な目的達成のために使用される英語に関する言語教育研究を指す (寺内, 2000)。ESP は EAP (English for Academic Purposes : 学術目的の英語) と EOP (English for Occupational Purposes : 職業目的の英語) に大別されるが (Dudley-Evans & St John, 1998; Robinson, 1991)、本学は工学系の大学であるので本稿では特に EAP に焦点を当てる。

EAP は EGAP (English for General Academic Purposes : 一般学術目的の英語) と ESAP (English for Specific Academic Purposes : 特定学術目的の英語) に大別され、両者の間に有機的な関連性を持たせることが望まれる (田地野, 2004 ; 田地野・水光 2005)。EGAP とは、文系・理系を問わず幅広い学術分野で必要とされる言語技能・教養の教育を指し、ESAP とはある特定の専門分野で特に必要とされる専門性の高い言語技能・教養の教育を指す。本学の状況に EAP カリキュラムの視点を導入すると、入学 (編入学) 初年度の学生には EGAP を指導し、その後徐々に専門性を高めていき、大学院生には工学系 ESAP を指導することにより、両者の連携を図ることが重要となるであろう。この EAP カリキュラムの枠組みから語彙指導を捉え直すと、語彙の種類を EGAP 語彙と ESAP 語彙に大別できるであろう。それにより、入学初年度には EGAP 語彙を、そして徐々に専門性の高い語を指導し、大学院生には各専門分野でよく使用される専門性の高い ESAP 語彙を指導することが可能となる (図 2)。次節以降では、EGAP 語彙や ESAP 語彙等の各種語彙の抽出方法について記述する。

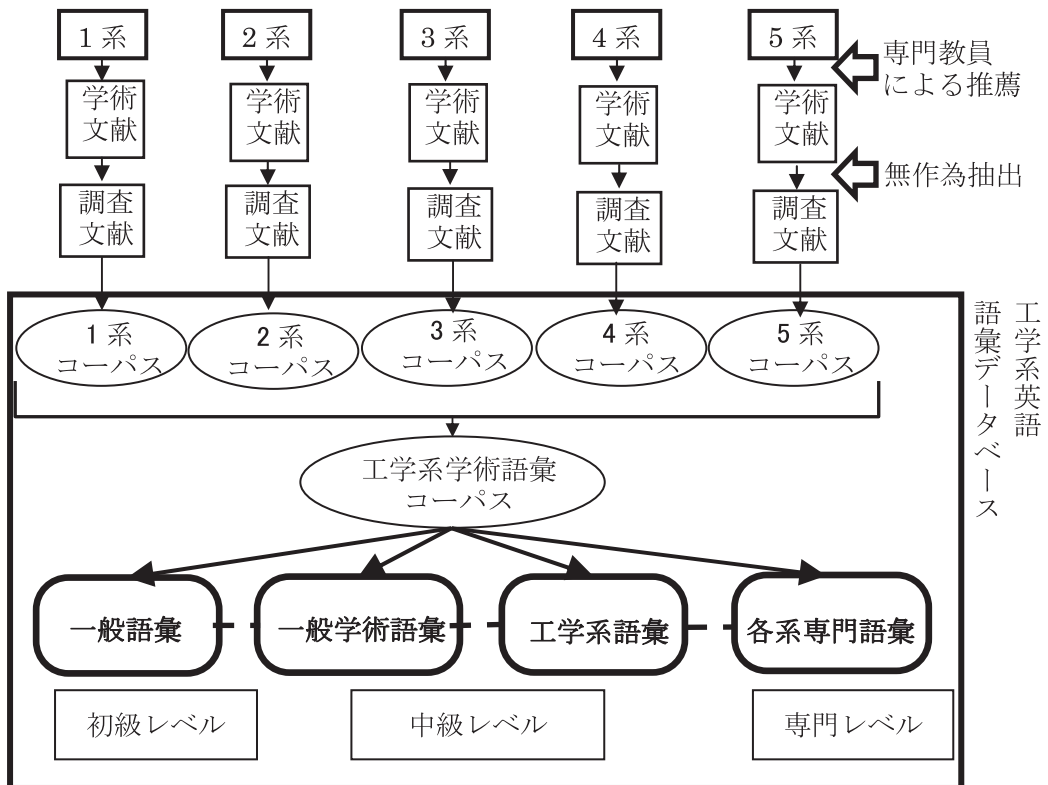
3. データベース構築手順および応用可能性

本研究では、EGAP 語彙から工学系 ESAP 語彙までを幅広く抽出するために、工学分野の研究者の協力が必要であった。そこで、本学の各専門分野 (1 系から 5 系) の教員に当該分野で権威がある、または評価の高い英語学術雑誌を推薦してもらい (付録参照)、その推薦雑誌から論文を無作為に抽出することにより工学系学術語彙コーパスを作成した (図 3)。



(注)破線は連続体を表す

図 2. EAP と語彙指導



(注)破線は連続体を表す

図 3. 工学系英語語彙データベース構築手順

このコーパスをもとに、当該分野において高頻度かつ広範囲に使用される語彙の抽出を行う。これらの抽出語彙は、(1) 一般語彙、(2) 一般学術語彙、(3) 工学系語彙、および(4) 各系専門語彙の四種類に下位区分される(参考: 田地野他、2007)。一般語彙とは、工学系英語学術文献および中学・高校の一般目的の英語の両分野において高頻度で使用される語彙(例: discuss, show)を指す。一般学術語彙とは、(小説や日常会話といった他ジャンルに比して)専門領域にかかわらず学術文献に特徴的に使用される語彙(例: analysis, data)を指す。Coxhead (2000)によると、幅広い専門分野の英語学術論文で使用される総語数のうち、一般語彙(約76%)と一般学術語彙(約10%)を合わせると約86%を占めるとい調査結果を得ている¹。これは、英語学術論文における一般語彙および一般学術語彙の重要性を示していると言えよう。工学系語彙は、工学分野に特徴的に出現する語彙であり、各系専門語彙とは、各系で特徴的に使用される高度に専門的な語彙を指す。

このように語彙を抽出・分類することにより、本学入学前に学習した英語(中学・高校英語)から、工学系の専門英語に至るまで、段階的に効率よく語彙教育を実施できることが期待される。具体的運用としては、入学初年度(1年次生、3年次編入生)にはまず一般語彙の定着を図り、その後に一般学術語彙、工学系語彙へと段階的に指導を行うことが可能となる。また、このデータベースを活用することにより、総合教育院が提供する英語科目と各系が提供する専門英語との連携を図ることも可能となるであろう。

本データベース構築により、様々な英語教材の作成が可能となる。第一に、選出した語彙に意味や用例を付加することにより、工学系の学生にふさわしい学習用英単語集の作成が可能となる。単語集での語の掲載に関しては、「一般語彙」、「一般学術語彙」、「工学系語彙」、「各系専門語彙」に分類することで、馴染みのある語からより専門性の高い語へ段階的に学習ができる。また、各分類中での語の掲載順序に関しては、アルファベット順に語を並べるのではなく、頻度を主基準とした指標に基づいて順序を決定することで、費用対効果の高い語から学習できるように工夫できるであろう。

また、コンコーダンサー等のコーパス解析用ソフトウェアを使用することで、各単語の使用パターンを調査することにより、単語集にとどまらず、2語以上からなる英語表現集(例: based on, in order to)の作成も可能である。さらに、ジャンルを細分化することにより、英語論文のうちsummary/abstractで頻出する表現やmethodで頻出する表現などを抽出することが可能となり、工学系英語学術論文執筆のための教材開発にも応用できると考えられる。

4. 最後に

本稿では、ESP、特にEAPカリキュラムの枠組みの中で、豊橋技術科学大学での英語教育充

¹ Coxhead (2000) は、General Service List (West, 1953) に記載されている基本語彙約2,000語を「一般語彙」、Academic Word List (Coxhead, 2000) に記載されている570語を「学術語彙」と定義した上で調査を行い、上述のような結果を得た。

実を目指して、より効果的な語彙教育の可能性について議論した。学術論文を読み、研究成果を発表するには豊かな語彙力が必要であるにもかかわらず、日本人大学生はその語彙力の点で大きな問題を抱えている。それゆえ、効果的な語彙指導法の開発は急務である。本稿で述べた工学系学術コーパスを作成することで、工学系の分野で必要とされる英語語彙力を効果的に身につけるために、どの段階でどのような語彙を指導すればよいかを客観的なデータに基づいて決定することができる。この語彙データベース構築により、総合教育院が提供する英語科目と、各系が提供する専門英語との有機的な連携を図ることが可能になると期待される。

付記

本研究は、「豊橋技術科学大学における科学技術英語語彙データベースの構築 —中学・高校英語と工学系専門英語との連携を目指して—」と題する平成 25 年度豊橋技術科学大学教育研究活性化経費（研究代表者：笹尾洋介）の助成を受けて行われた研究成果の一部である。

謝辞

本研究で紹介した英語学術雑誌の選定にあたっては、豊橋技術科学大学の各専門分野の先生方の協力を得た。また、本研究の立案に際しては、田地野彰先生（京都大学教授）より極めて有益な助言を頂いた。ここに記して謝意を表す。

引用文献

- Astika, G. G. (1993). Analytical assessment of foreign students' writing. *RELC Journal*, 24(1), 61-72.
- Barrow, J., Nakanishi, Y., & Ishino, H. (1999). Assessing Japanese college students' vocabulary knowledge with a self-checking familiarity survey. *System*, 27, 223-247.
- Coxhead, A. (2000). A new academic word list. *TESOL Quarterly*, 34(2), 213-238.
- Dudley-Evans, T., & St John, M. (1998). *Developments in ESP: A multi-disciplinary approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goulden, R., Nation, P., & Read, J. (1990). How large can a receptive vocabulary be? *Applied Linguistics*, 11(4), 341-363.
- Hirsh, D., & Nation, P. (1992). What vocabulary size is needed to read unsimplified texts for pleasure? *Reading in a Foreign Language*, 8(2), 689-696.
- Laufer, B. (1997). What's in a word that makes it hard or easy? Intralexical factors affecting the difficulty of vocabulary acquisition. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy* (pp. 140-155). Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Mochizuki, M., & Aizawa, K. (2000). An affix acquisition order for EFL learners: An exploratory study. *System*, 28(2), 291-304.
- Nation, I. S. P. (1990). *Teaching and Learning Vocabulary*. Rowley, Mass.: Newbury House.
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nation, I. S. P. (2006). How large a vocabulary is needed for reading and listening? *Canadian Modern Language Review*, 63(1), 59-82.

- Richards, J. C. (1976). The role of vocabulary teaching. *TESOL Quarterly*, 10(1), 77-89.
- Robinson, P. (1991). *ESP today: A practitioner's guide*. Hemel Hempstead: Printice Hall International.
- Santos, T. (1988). Professors' reactions to the academic writing of nonnative-speaking students. *TESOL Quarterly*, 22(1), 69-90.
- Sasao, Y. (2008). Estimating vocabulary size: Does test format make a difference? *JACET Journal*, 46, 63-76.
- 田地野彰 (2004) 「日本における大学英語教育の目的と目標について—ESP 研究からの示唆—」, *MM NEWS*, 7, 11-21, 京都大学大学院人間・環境学研究科マルチメディア教育運営委員会.
- 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』 (第 1 章) pp.1-46. 岩波書店, 東京.
- 田地野彰, 寺内一, 笹尾洋介, マスワナ紗矢子 (2007) 「総合研究大学における英語学術語彙リスト開発の意義—EAP カリキュラムデザインの観点から—」, *京都大学高等教育研究*, 13, 121-131 頁.
- 寺内一 (2000) 「ESP を知る」, 深山晶子 (編) 『ESP の理論と実践: これで日本の英語教育が変わる』 pp. 9-32. 東京: 三修社.
- West, M. (1953). *A General Service List of English Words*. London: Longman, Green & Co.

付録：推薦学術雑誌（一部抜粋）

1 系推薦雑誌

Acta Materialia	Journal of Visualization
AIAA Journal	Lab on a Chip
CIRP Annals: Manufacturing Technology	Materials Characterization
Coatings	Materials Science and Engineering
Combustion and Flame	Materials Today
Combustion Science and Technology	Materials Transactions
IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	Nature Materials
IEEE Transactions on Signal Processing	Philosophical Magazine
International Journal of Machine Tools and Manufacture	Physical Review
International Journal of Mechanical Sciences	Physics of Fluids
ISIJ international	Proceedings of the Combustion Institute
Journal of Fluid Mechanics	SAE Technical Papers
Journal of Materials Processing Technology	Scripta Materialia
Journal of Materials Science	Sensors and Actuators A
Journal of Microelectromechanical Systems	Surface & Coatings Technology
Journal of Micromechanics and Microengineering	Thin Solid Films
Journal of Sound and Vibration	Welding Journal
Journal of Thermal Spray Technology	

2 系推薦雑誌

Communications of ACM	Journal of the Magnetics Society of Japan
Electrochimica Acta	Lab on a Chip
IEEE Computer	Microwave Journal
IEEE Microwave Magazine	National Geographic
IEEE Spectrum	Nature
IEEE Transactions Circuit and System II	Nature Materials
IEICE Electronics Express	Nature Photonics
Journal of Applied Physics	Physical Review
Journal of Microelectromechanical Systems	Radio Science Bulletin
Journal of Power Sources	Sensors and Actuators
Journal of the Electrochemical Society	

3 系推薦雜誌

Biological Cybernetics	Journal of Motor Behavior
Current biology	Microprocessor report
Experimental Brain Research	Nature Neuroscience
IEEE Computer	Nature Neuroscience Reviews
IEEE Computer Architecture Letters	Neural Networks
IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	PLOS ONE
IEEE Transactions on Robotics	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
International Journal of Robotics Research	Trends in Cognitive Sciences

4 系推薦雜誌

Angewandte Chemie International Edition	Macromolecules
Biomacromolecules	Nature
Cell	Nature Chemistry
Chemical Physics Letters	Nucleic Acids Research
Combustion and Flame	Physical Chemistry Chemical Physics
EMBO Journal	Polymer
Energy and Fuel	Polymer Chemistry
FEBS Journal	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
Journal of Chemical Physics	Science
Journal of Organic Chemistry	The Journal of Physical Chemistry
Journal of the American Chemical Society	

5 系推薦雜誌

ACI Structural Journal	Fortune
Building and Environment	IEEE Transactions on Engineering Management
Business Week	Indoor Air
Coastal Engineering	Journal of Structural Engineering
Computers, Environment and Urban Systems	Journal of the American Planning Association
Continental Shelf Research	Landscape and Urban Planning
Earthquake Engineering & Structural Dynamics	Marine Geology
Economist	R&D Management
Energy and Buildings	Research Policy
Environment and Planning B, Planning and Design	Town Planning Review