

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月20日現在

機関番号：52101

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21520651

研究課題名（和文）高専生の英語発信能力向上を目指した英語専門用語データベース構築に関する研究

研究課題名（英文）Research on Creating an English Technical Terms Database for Improving KOSEN (College of Technology) Students' English Productive skills

研究代表者

奥山 慶洋（OKUYAMA YASUHIRO）

茨城工業高等専門学校・人文科学科・准教授

研究者番号：90369934

研究成果の概要（和文）：本研究は、高専の学生たちに身につけさせたい英語専門用語データベースの構築とその成果に基づいた語彙リストの提供を目指すことが主な目的である。ニーズ分析の結果から学生も教員も専門英語の重要性を十分認識していることが分かり、専門語彙リストの提供の必要性があらためて明らかとなった。また、工学系分野を扱う教科書の使用語彙分析を行い、必要な語彙を選出する一つの基準として有効であることが示された。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to create a database of English technical terms for Kosen (College of Technology) students. Our research showed that both students and teachers recognized the importance of learning technical English and the finding implies a suggestion as to how the teachers should choose the technical terms for teaching and effective learning. We also conducted analyses of English textbooks, which deal with the fields of engineering, and showed the effectiveness of using them as one of the criteria.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・外国語教育

キーワード：ESP・専門用語・教科書分析・発信能力・高等専門学校・工学

1. 研究開始当初の背景

工業高等専門学校(以下、高専)は、当初の設立目的であった実践的な技術者の養成から、大学・高専の専攻科等に進学し、卒業後には国際的に活躍できる高度な技能を有した技術者あるいは研究者として活躍できる人材の育成が求められている。そのような状況下で、研究成果等を英語でプレゼンテーションできる能力は不可欠である。また、第二言語習得理論研究の分野では、英語を用いて教科

内容を教授するカリキュラム (content-based curriculum) や、特定の学習集団の必要性に応じた英語教育 (ESP: English for Specific Purposes) の実施の必要性が議論されている。しかしながら、高専では、一般の高等学校や大学の教養課程と比較して英語の授業時数が少ない。全国高等専門学校英語教育学会(2001)および、本研究の研究代表者である奥山(2005)によると、高専3年次(高等学校3年生)までの授業時間は

一般の高校生の7割、また高専5年次(大学2年生)まででは6割弱の授業時間しか確保できていないのが実状である。この背景には、修業期間の5年間で理系大学とほぼ同程度の専門能力を修得させるため、専門科目の授業時間を削ることは困難であるということがある。そこで、授業時間以外でどのくらい英語学習に時間を確保できるかが問題となっており、その解決策として、平成19~20年度の科学研究費補助金による研究(課題番号19720152)においてモバイルラーニングとeラーニングを融合した語彙学習の有効性について検証している。また、本研究の研究分担者である杉浦(H21年度)は、平成20年度の科学研究費補助金による研究(課題番号20720160)において高専生の英語学習のニーズ分析を実施している。その結果から、多くの高専生が語彙の不足を感じており、電気・電子工学や情報工学などの専門科目と関連した英語学習に期待していることが示唆されている。

2. 研究の目的

上記のような状況を踏まえ、高専における英語教育をより実践的なものとするため、本研究では、その第一段階として、高専の学生たちに身につけさせたい英語専門用語データベースの構築とその成果に基づいた語彙リストの提供を主たる目的とする。これにより実際に多く使用されている英語のパターンやそれをを用いた思考・表現を身につけることができるとともに、専門分野における英語の受容的・発信的両面での語彙力向上につながり、一挙両得の効果が期待できる。

3. 研究の方法

まず、英語圏で主に高校、大学初級者向けに開発された数学、物理学、化学、生物学や専門分野を扱っている基礎的な教科書を基に英語専門用語のデータベース化を行い、その後、頻出語や学生にとって有用と思われる用語を選定する(1,000語程度)。それに並行して、学生、教員にとってどのような英語教育を望んでいるかニーズ分析を行い、本研究の有効性もあらためて証明する。選定後、各専門学科の教員に対してその有用性についてアンケート調査を行い、より厳密な選定を行う。そのために、最新の英語教育理論(特にESPに関連するもの)を検証し応用可能性を探る。また、実際に授業を行う参考とするため、茨城高専と学術提携がありESP教育において豊富な実績を有するフランス・ルーアン応用科学大学および近隣の工業系学校の視察をする。その後、上記の調査や検討結果をもとに英語教育と科学教育を融合した教材(英語専門用語単語集の制作)を作成し、それをを用いた授業を一般・専門両者の英

語科目を連携して実施し、その効果を指導前後の語彙テストの習得状況を調べることににより評価する。(教材は紙媒体による提供とともに、eラーニングおよびモバイルラーニングに対応できるよう加工し学生に配布することも並行して行う)授業実施後、学生によるアンケート調査を実施し使いやすさなどについて評価してもらい、その結果をもとに、教材の改定・改良を行い再配布する。

4. 研究成果

(1) 学生・教員のニーズ分析

1.1 ニーズ分析の概要

高専生やその指導者である教員がどのような英語教育を望んでいるのかについての調査を実施した。ニーズ分析の目的は、学生が求めている英語教育と教員が考える英語教育の類似・相違点を明らかにし、より学生(学習者)に有用な語彙リストを作成するための資料とするために実施したものである。アンケートは、学生・教員とも一部を除いて同じ内容について質問している。設問数は学生30問、教員24問であり、質問内容は、専門英語教育に対する考え(必要性)、英語学習に対する興味・関心、英語学習の目的、英語の授業内容について(どのような授業を望むか)、英語学習に対する信条の5項目に分類される。回答は6件法(「強くそう思う」から「全くそう思わない」まで)とし、「どちらとも言えない」という回答は設けていない。

1.2 アンケート結果の分析

第1の専門英語教育に対する考え(必要性)では、学生・教員とも80%以上がその必要性を感じているが、その傾向は学年が上がるにつれて高まり、専攻科生はその90%以上が必要であると認識している。専攻科では、本科と比較してより専門的な学習・研究をする必要があり、実際に英語で書かれた文献や論文を読む機会が多く、専門的な英語教育(学習)が必要であると考えたものと思われる。第2の英語学習に対する興味・関心では、本科生は40%程度とやや低めであるが、専攻科生は55%が英語学習を好きであるという前向きな態度を示している。その一方で、退屈さについても、本科生の55%に対して専攻科生は65%と高い数値を示しており、必ずしも英語学習を楽しいものにとらえている訳ではないということが明らかとなった。第3の英語学習の目的については、学生が英語学習をする目的と、教員が学生になぜ英語を勉強してほしいのかという考え方にはそれほど差異はなかった。しかしながら、教員は実用性だけでなく英語学習を通じた人間的な成長を期待しているのに対し、学生は教養よりも卒業・進級など実際的な問題を英語学習

の目的ととらえているものが多かった。また、教員は70%以上が海外での学生の活躍に期待しているが、学生は40%程度と低い数値であり、学生はあまり海外志向ではないということが分かる。第4の英語の授業内容に関して本科生および教員の回答は非常に似た数値であるが、特に専攻科生は専門英語教育に対する期待が高い。第5の英語学習に対する信条については、低学年の学生は和文英訳を、そして教員は文法を重要視している。文法重視の傾向は本科生よりも専攻科生の方が高いので、英文を読んだり書いたりする機会が増えてくるほど文法が重要なものであるという認識が高くなっていくものと思われる。最後に、いずれのグループでも70%以上と高い数値であったのは語彙力の重要性である。

1.3 まとめ

これらの分析結果から、次の3点が示唆された。第一に、学生・教員とも専門的な英語教育の必要性を感じているということである。80%以上の学生・教職員がその必要性を認識しているが、特に専攻科生の専門英語に対する要望の高さがうかがえる。第二に、教員は将来高専生には海外で活躍できる人材になってほしいと考えている一方で、学生の興味はあまり海外へ向いていないということも言える。現在の日本企業の海外進出などの状況を考えると、より現実的な問題として、学生が就職後に海外勤務などを命ぜられることが起こりうると思われる。今後、高専では、より海外へ目を向けさせるような指導・援助が必要であろう。第三に、文法、語彙の重要性は学年が上がるにつれてその意識が高まっていくということである。近年のコミュニケーションを重視した英語教育は、時として文法や語彙などの基礎的なものよりも、会話として通じれば良いというような傾向になりやすいと思われる。しかし、教員はもとより、学生も学年が上がるにつれて文法、語彙の重要性を認識するようになっていくというのは、やはり、日頃の専門科目の学習や研究活動などを通してその重要性を実感しているのではないかと考えられる。

(2) ルーアン応用科学大学視察

2.1 大学および英語教育の概要

ルーアン応用科学大学（以下ルーアンと略す）はグランゼコールの1つである。グランゼコールに入学するためには、バカロレアを修得した後、さらに2年間のグランゼコール準備学級で学習する必要がある。ルーアンと茨城高専とは学術提携を行っており、ほぼ毎年学生をインターンシップ生として日本に受け入れている。派遣される学生は、日本語だけでなく英語も流暢であり、その英語教育のレベルの高さがうかがえる。ルーアンでは、

1600名あまりの学生が学んでいる。すべての学生が、工学系の授業だけでなく人文系の授業を履修しており、人文科学科によって運営されている授業はカリキュラムの20%を占めている。ルーアンは、修了要件として、TOEIC 785点が義務付けられており、学生は在学中に専門分野だけでなく、語学力も身につけなければならない。年間の授業は、2つのセメスターに分かれており、1セメスターは14週である。英語の授業は2週間を1つのセットと捉え、1週目はリスニングなどの活動を行い、2週目はクラスを2つに分けて小人数でプレゼンテーションなどの活動を行うことが多いとのことである。2年次では、週1時間の英語に加えて1時間の英語授業、あるいはCultural Studiesという文化に関わる内容を英語で学ぶ授業を選択することができる。今回の訪問では、化学専攻および数学専攻学生への英語授業とCultural Studiesの授業を視察した。

2.2 専門学科における英語授業

化学や環境を専攻する3年生が履修している英語授業を参観した。男子5名、女子5名の少人数での授業であり、授業はすべて英語で進められていた。教材は、BBCドキュメンタリー番組で、風力発電システムについての内容であった。一度番組を見た後に、“blades”や“generator”などの風力発電システムの部品名や、発電の仕組みを教師が英語で質問し、生徒が英語で答えるという形式で授業が進められた。専門的な用語もあったが、生徒は問題なく答えていた。次に、ビデオを時折止めながら、教師が“Describe how wind power works.”や“What is the capacity of the wind turbines at Carno2?”などと内容について質問していた。学生は流暢に英語で答えており、番組の内容を十分理解している様子であった。

数学を専攻する学生への英語授業は、男子8名、女子11名での授業であり、こちらも授業はほぼすべて英語で進められていた。2週間で1つのテーマを扱い、最初の週にはビデオを視聴するなどリスニング活動を実施し、2週目は2つのグループに分かれてディスカッションなどオーラル活動を行っているとのことである。1週目には、一般的な科学技術に関わる内容を扱うことが多く、毎回、リスニングのためのスクリプトと内容に関わる質問を行っているとのことである。授業ではワークシートが配布され、語句の確認、内容理解の確認、関係代名詞の使い方についての練習が行われていた。化学物質名など専門知識を要する語句も使用されている番組であったが、学生はそれほど難しく感じていないように見受けられた。

Cultural Studiesは選択科目であるが、

学生からは人気があり履修者が多いとのことであり、参観した授業では 28 名が出席していた。この授業は「英語」そのものを学習する授業ではないが、各国の文化の比較をテーマに英語で授業が進められており、英語力を伸長することも可能な授業となっていた。授業では、各国の文化の比較を講義し、学生は、学期中に 3 つのプレゼンテーションを英語で行うことが求められている。最終意見として、英語によるレポートも課されており、英語をツールとして用いる授業が展開されていた。

2.3 工学系の高等教育機関における英語教育のあり方

ルーアン入学には厳しい選抜試験を通過しなければならず、したがって、入学時点で既に高い英語力を持つ学生が入学していると考えられる。しかし、週 1 時間の英語授業で卒業時にすべての学生が TOEIC 785 点を修得する力を育成するためには、学生の学内外での意欲的な学習が必須である。今回の訪問では、学生の専門分野を考慮し、学生が興味・関心を持てるような内容を題材に授業を展開していることが見てとれた。専門分野と関連した題材であれば、学生は、背景知識を使いながら英語を理解したり、あるいは、意見を述べたりすることが可能である。さらに、専門分野で研究を行っていく上で、英語が必要であることを感じることができる。また、2 週間の授業をひとまとまりとして考え、1 週目を英語のインプットを与える機会と位置付け、アウトプットやインタラクションの機会を 2 週目に少人数クラスで確保するなど、カリキュラム上、英語の授業が少ないことを補填する工夫がなされていたことは特徴的である。日本においても、工業高等専門学校や工学系の大学においては、英語の授業時間をカリキュラム上確保することが困難な状況である。しかし、ルーアンで実践されていたように、授業内容を学生の専門分野と関連付けて意欲を高めたり、授業の一部を少人数で実施し、そこで英語をアウトプットする機会を設けたりするなど試みる事が可能である。また、プレゼンテーションなど学生参加型の学習課題を設定することで、授業外でも主体的に英語を学習する機会を与えることができると考えられる。

(3) 専門英語教科書の語彙分析

3.1 専門教科書の語彙分析の目的

技術英語を取り扱う教科書を対象とし、英語圏で出版されたものと日本国内で出版された教科書との比較分析を通じて学生たちに身につけさせるべき語彙の抽出方法について検討する。

3.2 分析の方法・手順について

教科書の語彙分析を行うにあたって、その文字をデータ化する必要がある。まず、分析する教科書の背表紙を裁断し、ドキュメントスキャナーを用いて画像化する。次に、OCR ソフトを用いてレイアウト解析とテキスト化を行った。その後、文字の読み取りミスなどを手作業で訂正しテキストファイルとして保存した。保存したテキストファイルはコンコーダンサーKWIC (KeyWord In Context) を用いて分析した。今回の分析で取り上げたのは、英語圏で出版された 2 冊の工学系英語教科書および日本国内で出版された教科書 2 冊の計 4 冊である。表 1 は、それぞれの教科書の総語数 (tokens)、異なり語数 (types)、総語数と異なり語数の比率 (type-token ratio) および単語の平均文字数 (average word length) を示したものである。PEU in ICT および CEE は英語圏で出版されたもの、TE および EIE は国内で出版されたものである。

表 1

The Numbers of Words in Each Textbook

	PEU in ICT	CEE	TE	EIE
Tokens	39640	29146	3895	13076
Types	5059	4550	905	3283
T-T Ratio	0.12762	0.15611	0.23234	0.25107
AWL	4.5394	4.59833	4.64441	4.34865

Note: PEU in ICT = Professional English in Use in ICT; CEE = Cambridge English for Engineering; TE = Technical English; EIE = English for Industrial Engineering; T-T Ratio = Type-Token Ratio; AWL = Average Word Length

総語数と異なり語数の比率は、その数字が低いほど幅広い語彙が使用されていることになる。つまり、数多くの種類の語を使用しているということになる。表からも分かるように、総語数、異なり語数ともに英語圏のものの方が多く、それらの比率が低い、すなわち多くの種類の語が使われていると言え、国内のものは同じ語が多く出現する可能性が英語圏のものよりも高いということが言える。しかし、両者とも語の平均文字数にはあまり変わりがない。これは、機能語 (前置詞や冠詞など) の出現頻度が高く、それらの語の多くが少ない文字数できていることが影響しているものと思われる。

表 2

Frequently Appeared Words in Each Textbook

PEU in ICT	CEE	TE	EIE
computer (273)	design (80)	circuit (31)	number (26)
web (153)	technical (63)	current (31)	system (23)
data (147)	system (52)	electric (30)	information (22)
page (145)	engineer (44)	computer (26)	power (20)
internet (139)	materials (44)	law (23)	product (20)
software (112)	safety (37)	control (18)	speed (19)
information (94)		information (18)	computer (16)

Note: The number in each bracket is the total number of the word that appeared in each textbook.

表 2 はそれぞれの教科書で頻出の語上位 7 語 (一部 6 語) を示したものである。表 1 の考察でも触れたように、4 つの教科書全てで機能語が上位を占めていたため、それらは除外し、内容語のみを取り上げている。computer や information、system といった語はほぼ全ての教科書で頻出語として表れているが CEE に見られる design や TE に見られる circuit や current はそれぞれの教科書でのみ頻出語として表れている。また、PEU in ICT は他の教科書とは異なり情報分野を中心に扱っているため web や internet などといった語が多く表れている。

表 3

Qualitative Analysis of Each Textbook

	PEU in ICT	CEE	TE	EIE
content	thematic	skill	thematic	skill
charts & figures	○	○	△	○
syllabus	lexical	skill	field	situational
others	color 2p/unit	color 8p/unit	mono 4p/unit	mono 6p/unit

Note: ○ = much use of pictures / figures;
△ = less use of pictures / figures
(compare to ○); p/unit = page(s) per unit;

表 3 は、それぞれの教科書の特徴を質的に分析したものである。それぞれの特徴を表しているのが、そのシラバスであることが分かる。また、英語圏のものはカラー印刷であるのに

対し、国内で出版されたものはモノクロである点も興味深い。

3.3 まとめと課題

上の結果から、教科書ごとに頻出語彙の類似点や相違点が明らかとなった。このことは、データベースを構築する際に、どの語を選ぶべきかを決定する重要な基準となりうると言える。また、教科書構成の背景にあるシラバスを見ていくことは、語彙の提示順序や提示方法を考えていく上で大切であるということも分かった。

(4)全体のまとめと今後の課題

当初の計画では、(1)から(3)の研究結果に基づいて高専生に必要な専門用語の抽出・提供、さらに、語彙リストの作成および授業での活用などを行い、その成果に基づいて再分析を行う予定であったが、現時点ではその目標は達成することができなかった。教科書データの文字化をする際、読み取りミスや文字化けなどのエラーを修正するのに相当の時間を費やしたためである。今後も引き続き本研究を継続し、できるだけ早く学生のもとにリストを提供し、その有効性の検証を行いたいと考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

- ① 奥山 慶洋, 長野 眞康 (2012) 「英語で書かれた工学系専門教科書の語彙分析」茨城工業高等専門学校研究彙報, 47, 9-12. (査読なし)
- ② 奥山 慶洋, 杉浦 理恵, 長野 眞康. (2010). 「高専生および教員の英語学習・教育に対するニーズ分析」全国高等専門学校英語教育学会研究論集, 29, 1-8. (査読あり)

[学会発表] (計 3 件)

- ① Y. Okuyama and M. Nagano. (2011). Analysis of ESP Textbooks on Engineering. ISATE (International Symposium on Advances in Technology Education) 2011, Singapore. (2011.9.28, リパブリックポリテクニクス, シンガポール)
- ② 奥山 慶洋, 長野 眞康. (2010). 「英語で書かれた専門教科書の語彙分析・・・高専生に必要な専門語彙力を高めるために」全国高等専門学校英語教育学会第 34 回研究大会. (2010.9.19, 札幌市教育文化会館)
- ③ 奥山 慶洋, 杉浦 理恵, 長野 眞康. (2009). 「高専生の英語発信能力向上を目

指した英語専門用語データベース構築に関する研究・・・学生・教員のニーズ分析を中心に」全国高等専門学校英語教育学会第 33 回研究大会。(2009.9.12, 京都府中小企業会館)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

○取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥山 慶洋 (OKUYAMA YASUHIRO)

茨城工業高等専門学校・人文科学科・准教授

研究者番号：90369934

(2) 研究分担者

長野 眞康 (NAGANO MASAYASU)

茨城工業高等専門学校・電気電子システム工学科・教授

研究者番号：50413737

杉浦 理恵 (SUGIURA RIE)

茨城工業高等専門学校・人文科学科・准教授 (H21 年度)

研究者番号：60413738

(3) 連携研究者

なし