

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K00816

研究課題名(和文) 英語教員と専門科目教員の協働によるSTEM(数理科学系)英語教育開発と効果検証

研究課題名(英文) Development and Evaluation of a STEM English Curriculum from the Perspectives of English Faculty and Discipline Faculty

研究代表者

河野 円 (Kawano, Madoka)

明治大学・総合数理学部・専任教授

研究者番号：20328925

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本科研はSTEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)専攻大学生を対象とし、国際的発信力を養成する英語力向上プログラムを英語教員と専門科目教員との協働により開発し実施、検証したものである。まず、専門科目の教員及び学生が必要とし同時に習得を期待する英語力についてニーズ分析調査を実施した。その結果に基づいてESP(English for Specific Purposes)コース実践を行い、同時にSTEM専門分野に即した、国際学会発表準備プログラムを開発し試行した。得られた知見を論文にまとめ、成果をホームページを作成して公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果の一つは、STEM分野の当事者である学生と教員から直接、英語学習について詳細なニーズの調査を行い、多面的に分析することができた点である。大学での英語教育は、専攻によって異なるジャンルの英語とコミュニケーションパターンが求められるが、本研究では、この点について適切なデータを得ることができた。その結果を基にESPコース、及び国際学会発表直前ワークショップを設計し運営したことは、当事者のニーズを反映した教育実践を行ったと言うことができよう。プログラム評価として、量的、質的分析を取り入れて詳細な考察を行った。本研究の結果と知見はホームページを作成し公表している。

研究成果の概要(英文)：We aimed to develop, implement, and evaluate an English for Specific Purposes (ESP) Program for university students majoring in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), in collaboration of English faculty and discipline faculty. After conducting a comprehensive needs assessment, we designed and implemented ESP courses. We also offered pre-departure workshops for the students who were about to present at international conferences. Tailor-made curriculum components and materials were evaluated through interviews after returning; the results from quantitative and qualitative analyses yielded multifaceted insights in ESP education for STEM majors. The detailed data and pedagogical implications are published in academic papers and on our websites.

研究分野：第2言語習得

キーワード：ESP STEM ニーズアセスメント 英語プレゼンテーション 国際学会発表準備 オープンコーディング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

日本における English for Specific Purposes (ESP)教育において、理系英語、たとえば医薬系、工学系などの英語学習については先行研究があり、既存の自学学習教材は数冊出版されていたが、STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics)分野における英語学習は、ほとんど研究がなされていない領域であった。くしくも情報科学やデータサイエンス分野における人材養成が喫緊の課題となっており、これらの分野で国際的発信力を滋養するプログラム開発が必要とされていた。

2. 研究の目的

本研究では数理科学、即ちコンピュータサイエンス、ヒューマンインタラクション、統計等を専攻する大学生を対象とした、アカデミックコミュニティでの国際的発信力を養成する英語教育プログラムの開発を目指した。まず対象とする分野における大学教員と学生両者のニーズ調査を行うことを目的とした。その結果を分析することにより、国際的な学究活動に必須の英語コミュニケーション能力と、日本語を母語とする研究者や学生が直面する課題を明らかにすることを試みた。その次の段階として、その課題を解決する ESP プログラムの構築と試行、そして評価を目的とした。

3. 研究の方法

本研究では目的達成のために以下の2つのサブテーマを設けた。それぞれの方法は以下の通りである。

(1)研究テーマ1: STEM 専門家と学生からのニーズ調査

まず、ニーズ分析とインタビュー調査方法、ジャンル分析についての最新文献研究を行い、その上で、専門科目の教員は英語教育に何を期待するのかを調査した。研究対象の学部は、研究開始当時、学部設立7年目の学部である。この学部に所属する専門科目の教員15名と学部3年から大学院までの学生86名に対して、英語教育で学生にどのような力が必要と思うか、5件法と自由記述欄のオンラインアンケートを行い、結果を記述統計とオープンコーディングにて分析した。これらのプロジェクトにより、STEM分野で必要なアカデミックリテラシーの要素を可視化することを目指した。

(2)研究テーマ2: ニーズ調査の結果を反映した ESP プログラム構築と試行

ニーズ調査の結果、国際学会での英語プレゼンテーション能力の養成が課題であることが明らかになり、この問題を解決するための ESP コースとワークショップ開発を行った。過去に国際学会の発表経験のある学習者から聞き取り調査を行い、STEMの学生が、国際学会やイベントにおいてどのような状況でどのような問題に直面するかを調査した。その上で、プレゼンテーションスキルの向上と、研究成果の効果的な発表を目指した単発プログラムを設計し試行した。国際学会準備ワークショップの流れは図1の通りである。



図1. 国際学会発表準備支援プログラム設計と評価

終了後に、口頭発表、ポスターセッションやスモールトークなど英語を使用した場面についてインタビューを行い、集計データを量的、及び質的に分析を行った。量的にはラッシュ分析と KH Coder 3 を使用し、質的分析は NVivo 1.7.1 を用いて行った。

4. 研究成果

(1)研究テーマ1: STEM 専門家と学生からのニーズ調査

主に STEM 分野の教員と学生対象を対象にニーズ調査を実施した。まず、STEM 専門科目の教員は、英語教育で学生たちにどのような力をつけてほしいと思うのか、Present Situation Analysis (現在の状況)と Future Goals (将来の目標)の2観点から項目を設定し、オンラインアンケートを

実施した。その結果、教員が学生に期待する英語力は、専門分野の文献を読む能力と、ポスター発表を含むプレゼンテーションスキル、そして語彙力構築の必要性が大きく浮かび上がった。ゼミや研究室によって英語使用の頻度や内容は異なっていたが、学生に論文を書かせる場合には、学会発表の Proceedings が多いことが明らかとなった。一方、学生は、口頭発表やライティングスキルに自信がなく、そのような英語力を向上させたいと思っており、教員の認識と微妙なずれが見られた。また、学生は、学習方略として専門分野の論文を読んだり、発表要旨を英語でまとめる場合には、頻繁に機械翻訳を用いていることが明らかになった。アンケート回答者の中からボランティアを募り、半構造化インタビューにより学会発表や授業における英語のニーズについて自由に話してもらった。その結果、教員側からも学生側からも、広範囲のアカデミックリテラシー、例えば STEM 分野の代表的なジャーナルの記事を読んだり、研究内容について手短かに要約したり、俯瞰的な説明を行ったりという幅広い英語力の養成が求められていることが明らかとなった。これらの分析結果は Asia TEFL、JAAL in JACET、LET 等の学会で発表し、論文にまとめた。

(2) 研究テーマ 2： ニーズ調査の結果を反映した ESP プログラム構築と試行

ニーズ分析調査に基づいて ESP プログラムと国際学会参加準備ワークショップを設計し試行した。まず ESP プログラムでは大学 3 年生対象の授業で応用数学に関する専門書を講読し内容を英語でまとめて発表するという授業を実践した。その際に特に専門用語は日本語でも確認したり、数式も含めて内容を英語でアウトプットする演習を行った。また、発表の話し方や態度、いわゆる delivery を改善するために、自分の発表を 2 回録画して練習する実践を行い、その効果測定を行った。録画された動画データを 3 名の英語教員が評価し、スコアをラッシュ分析を用いて検証したところ、発表を録画して練習することは発表時の自信、発音、抑揚などの点で効果があることが示された。

次に、国際学会参加準備ワークショップの設計として、研究者らで学習者のニーズに合わせた細かな教案と教材を作成した。2022 年度に国際学会で口頭発表とポスター発表が決定している学生に渡航前、事前準備としてワークショップに参加してもらい、その様子を記録し、帰国後は学会での体験とワークショップの効果について振り返りのインタビューを実施した。プログラム評価としてニーズ調査同様に質的、量的側面から分析を行ったところ、事前練習した部分は落ち着いて発表できたが、質疑応答が困難であったことが報告された。また、オンラインやハイブリッドの国際学会の特性として、オンライン接続が不安定であったり、参加者との意思疎通に苦労したりした点も挙げられた。これらのフィードバックは、英語プレゼンテーション準備プログラム構築に使用された。最終的には 4 年間のプロジェクト成果をホームページにまとめて公開中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 河野円・福地健太郎・エルウッドジェイムズ	4. 巻 11
2. 論文標題 理系大学生の国際学会発表準備ワークショップ開発：専門科目教員と英語教員の協働から	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 JACET2023年度関東支部紀要	6. 最初と最後の頁 67-84
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kawano, M., Elwood, J., & Fukuchi, K.	4. 巻 9
2. 論文標題 Japanese STEM Students in English Conference Presentations: A Collaborative Approach	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 The IAFOR International Conference on Education Hawaii 2024 Official Conference Proceedings	6. 最初と最後の頁 277-287
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.22492/issn.2189-1036.2024.24	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Elwood, J., & Kawano, M.	4. 巻 1
2. 論文標題 To Build a Poster: The Story of a STEM Poster Presentation Course	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 STEM English in Japan	6. 最初と最後の頁 235-258
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-3-031-11116-7_11	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kawano, M. & Fukuchi, K.	4. 巻 4
2. 論文標題 Needs Assessment for a University STEM English Course: Perspectives from Students, Discipline Faculty, and English Faculty	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 JAAL in JACET 2021 Proceedings	6. 最初と最後の頁 45-51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kawano, M., Elwood, J. & Shibasaki, R.	4. 巻 0
2. 論文標題 Effects of Moving from In-Person to Online: STEM Majors and Poster Presentations	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The JACET International Convention Proceedings: The JACET 60th Commemorative International Convention	6. 最初と最後の頁 131-132
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計9件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 Kawano, M., Elwood, J., & Fukuchi, K.
2. 発表標題 Japanese STEM Students in English Conference Presentations: A Collaborative Approach
3. 学会等名 The 9th IAFOR International Convention on Education (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kawano, M., Koga, Y., Anzai, Y., & Suzuki, H.
2. 発表標題 Teaching Contents and Communication Skills in an ESP Course for University STEM Majors
3. 学会等名 JACET 50th Summer Seminar (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 河野円・福地健太郎・エルウッドジェイムズ
2. 発表標題 理系大学生の国際学会発表準備ワークショップ開発 専門科目教員と英語教員の協働から
3. 学会等名 第16回JACET関東支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kawano, M., Elwood, J., & Fukuchi, K.
2. 発表標題 Laying the Foundation in a STEM Department: A Proposed Framework for English Presentations
3. 学会等名 外国語教育メディア学会(LET) 第61回全国研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Elwood, J., Kawano, M., & Cvitkovic, R.
2. 発表標題 Video Recordings and Linguistic Outcomes in a Poster Presentation Course
3. 学会等名 JALT 2022 International Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kawano, M., Elwood, J., & Fukuchi, K.
2. 発表標題 Needs Assessment of Professors and Students as an Initial Phase of Designing a University STEM English Course
3. 学会等名 ASIA TEFL 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kawano, M., & Fukuchi, K.
2. 発表標題 Needs Assessment for a University STEM English Course: Perspectives from Students, Discipline Faculty, and English Faculty
3. 学会等名 JAAL in JACET
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kawano, M.
2. 発表標題 Creating Authentic Materials for University ESP Classes in Japan
3. 学会等名 Association Internationale de Linguistique Appliquee (AILA) 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 河野円、エルウッドジェームス、柴崎礼士郎
2. 発表標題 Effects of Moving from In-Person to Online: STEM Majors and Poster Presentations
3. 学会等名 大学英語教育学会60回記念国際大会 (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>ESP Program for STEM 本科研の経緯や主な成果を研究者向けにまとめて公表している https://sites.google.com/view/esp-program-for-stem/</p> <p>STEM学生向け英語発表のヒント集 本科研から得た知見を学習者向けにまとめて公表している https://sites.google.com/view/english-presentation-tips/</p>
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	J・A Elwood (Elwood James) (00400614)	明治大学・総合数理学部・専任教授 (32682)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	福地 健太郎 (Fukuchi Kentaro) (30377022)	明治大学・総合数理学部・専任教授 (32682)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関