

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 9 日現在

機関番号：32658

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K00757

研究課題名(和文) 科学論文に使用されるメタディスコースの習得

研究課題名(英文) Japanese scientists' acquisition of metadiscourse markers used in scientific research articles

研究代表者

小林 薫 (Kobayashi, Kaoru)

東京農業大学・生命科学部・教授

研究者番号：50804019

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：生命科学分野の論文で使用されるメタディスコースマーカー(MDM)の活用方法を学ぶことは、この分野の学生が論文を読み書きするのに不可欠だが、当該分野における実験論文の中でのMDMの使用状況及び、日本人研究者が過剰・過少使用するMDMは明らかにされておらず、学部英語教育の中での効果的な指導方法も確立されていない。本研究では、当該分野の論文で6つのコーパスを作成し、MDMの出現を比較分析することによって、日本人研究者と学生が過少・過剰使用するMDMを同定し、学習指導方法を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、日本人研究者による論文発表件数の順位が低下しているが、一つの原因として、日本人研究者が論文を英語で執筆することを明示的に学習していないことが挙げられる。本課題では生命科学分野の実験論文において日本人研究者及び、日本人学生が過剰・過少使用するMDMを同定し、学生にMDMを効果的に使用しているサンプルを提示することがMDMの習得につながることを明らかにした。この結果を科学英語教育の場で応用することは、日本人研究者が非日本語話者にとって読みやすい論文を執筆する一助となることが期待できる。

研究成果の概要(英文)：Learning how to utilize metadiscourse markers (MDMs) used in experimental research articles in the life sciences is essential for students in this field to read and write papers, and for researchers to succeed in publishing their research results. However, the use of MDMs in this field has not been clarified, nor have effective teaching methods been established. In this study, using corpus analysis methods, we identified the MDMs under- and overused by Japanese researchers and students. The major corpora we created include a corpus of published papers written by Japanese researchers, a corpus of papers written by non-Japanese researchers, and a corpus of research reports written by Japanese students. We also tested two teaching plans and proposed an effective method for Japanese students to learn MDMs.

研究分野：ディスコース分析

キーワード：メタディスコース 実験論文 コーパス 科学英語 ESP ライティング指導

1. 研究開始当初の背景

近年、日本人研究者の自然科学分野の論文発表数が減少しているが、インパクトファクターの基になる論文引用数も低迷している。原因の一つとして、日本人研究者が第二言語である英語で論文を書くための明示的な指導を受けていないために説得力のある論文を書くことが出来ず、研究成果が正当に評価されていない可能性を指摘したい。研究論文を執筆する際、研究成果を効果的に伝えるには、論文の命題を論文の構成単位であるムーヴにまとめるだけでなく、機能表現であるメタディスコースマーカー (MDM) を適切に使用することが求められる。MDM には、ムーヴの展開を示す接続表現などのインタラクティブ MDM (テキスト型 MDM) と、読者の解釈に配慮しながら自己をアピールしたり自分の主張の度合いを調節したりするためのインタラクショナル MDM (対人型) があるが、これまでの研究で、これらの MDM の使用が学術分野によって異なること (Hyland, 2004) 及び、執筆者が非英語母語話者の場合、母語の影響を受けることが明らかになっている (Wang and Zeng, 2021)。すなわち、日本人研究者が論文を執筆する際に、各 MDM について系統的な知識を持ち、生命科学分野の規範に沿って MDM を使用することが、論文の読みやすさにつながり、論文に書かれた内容の正当な評価につながることを示唆する。研究成果を迅速に発表するためには、MDM の習得を科学英語教育の場で指導することが望ましいが、日本の生命科学分野の大学英語教育は、アカデミックリーディングが中心であり、ライティング、特に論文執筆の明示的な指導が不足している。その結果、他の研究者の論文に含まれる表現の模倣により試行錯誤を重ねながら、ムーヴや MDM を非効率的に学習せざるを得ない若手研究者も多いのではないかと考えられる。研究成果をより適切に記述し、正当な評価を得るためには、科学論文で用いられる MDM を使いこなすことが有効だと考えられるが、そのためには、まず、生命科学分野の日本人研究者が過剰使用したり、過少使用する MDM を明らかにし、MDM の効果的な学習方法を確立するのが重要である。

これまで、自然科学分野の実験論文での MDM 抽出に関する研究はアブストラクトを分析したものが多く、論文の他のセクション (IMRDC: introduction, method, results, discussion, conclusion) を分析したものは少ない。特に生命科学分野の実験論文の各セクションで使用されている MDM の同定には至っておらず、日本語を母語とする生命科学分野の学生や研究者に不足している MDM の知識も明らかではない。さらに、大学の学部英語教育における MDM の学習指導方法も確立されていない。

本課題では生命科学分野の実験論文の各セクションにおける MDM を抽出し、それをベースラインとし、日本人研究者及び学生の論文または実験レポートにおける MDM 使用状況を第二言語習得の観点から分析した上で、学部英語教育における MDM の学習指導方法を提案する。

2. 研究の目的

本研究の目的は以下の四つである。

- (1) 生命科学分野での MDM の使用状況、日本人研究者及び学生の MDM の使用状況を分析し、学習指導方法を提案するために必要なコーパスを作成する。
- (2) 生命科学分野で使用されている MDM をベースラインとし、日本人研究者及び日本人学生が過剰・過少使用する MDM を同定する。日本人の英語学習者が習得しやすいものと習得しにくいものの分析を行い、第二言語習得の観点から評価を与える。
- (3) MDM の学習指導方法を提案するにあたり、学生が大学入学までに MDM や目的に応じた文体に関する知識を測る。
- (4) (2)(3)の結果を応用して大学の科学英語教育において MDM を効率的に指導する方法を提案する。

3. 研究の方法

研究の方法は目的別に以下の通りである。

(1) コーパスの作成

目標言語コーパス

生命科学各分野の国際ジャーナルに掲載された論文を、分野や執筆者の母語背景及びジャーナルが持つ影響度の強弱に偏りがないよう、網羅的に収集してコーパスを作成した。具体的には動物・植物・食品・遺伝子・神経・生化学・有機化学・免疫など 12 の分野から、それぞれ 40 編ずつ (インパクトファクターに偏りが出ないように選んだ 10 のジャーナルから、一つのジャーナルにつき筆頭著者の母語背景が欧米諸国語圏のものを 2 編、東アジア諸国後圏のものを 1 編、日本語圏のものを 1 編) 選択し、コーパスを作成した。母語背景別に E (欧米諸国語圏) A (東アジア語圏) J (日本語圏) の三つのサブコーパスに分けた。

日本人研究者コーパス

生命科学分野の研究者が国際ジャーナルに発表した論文 79 編とその「下書き」(母語話者による校正前原稿) で作成した。掲載論文と「下書き」の二つのサブコーパスに分けた。

学生コーパスと新学生コーパス

生命科学を専攻する学部生が、科学英語の授業の課題として執筆した実験レポートでコーパスを作成した。学生コーパス（118 編）と新学生コーパス（152 編）では課題の内容は同じだが、指示の出し方が異なった。主な違いは新学生コーパスでは MDM を効果的に使用したサンプルレポートを提示したことである。

PLOS 実験論文コーパス

コーパス作成ソフトである AntCorGen (Anthony, 2022) を使用し、PLOS ONE の全ジャーナルに掲載された科学論文から論文の執筆者全員の氏名をもとに、日本人研究者が執筆した論文（1020 編）(J コーパス) と日本人以外の研究者が執筆した論文（998 編）(NonJ コーパス) を作成した。

高校英語教科書コーパス

高等学校の英語科目で使用される検定教科書 (Communication I) から 2009 年の学習指導要領に基づいたもの (11 の教科書) と 2018 年の学習指導要領に基づいたもの (24 の教科書) から合計 464 の文章 (ファイル) でコーパスを作成した。学習指導要領の年度別にサブコーパスに分類した。

(2) 生命科学分野及び自然科学分野で使用されている MDM と日本人研究者及び学生が使用している MDM の同定

Hyland (2005) による MDM の定義と分類に基づいて、まず、目標言語コーパス及び PLOS 実験論文コーパスを使用し、生命科学分野及び自然科学分野で使用されている MDM を同定した。次にこれを規範とし、目標言語コーパス・PLOS 実験論文コーパスのうち日本人研究者による論文で作成したサブコーパスと、学生コーパス・新学生コーパスから日本人研究者及び学生が過剰・過少使用する MDM を抽出し、定量的に分析した。MDM の抽出には WordSmith Tools (Ver.8) を使用した。過剰・過少の判定には目的に応じて対数尤度比やカイ二乗検定を使用した。

(3) 生命科学分野の学生が入学前までに構築した MDM の知識の評価

高校英語教科書コーパスを分析し、学生が大学入学までに構築した MDM を含む英文スタイルの知識を評価した。高等学校における英語教育がコミュニケーション全般におけるスキルの修得を目的にしていることから、高校英語教科書コーパスを分析する際に比較対象として British National Corpus (BNC) と Corpus of Contemporary American English (COCA) (アカデミックジャーナルに掲載された論文で作成されたアカデミックコーパスなどのサブコーパスを含む) を使用した。

(4) MDM 学習指導方法の提案

異なる指示で書いた実験レポートで作成した二つの学生コーパスにおける MDM の使用と文章のスタイルに差があるかを分析し、さらに目標言語コーパスと比較した結果に基づいて、学習者が規範に近いレポートを書くための指導方法を提案した。主な指示の違いは、MDM を効果的に使用したサンプルレポートを提示したことである。

4. 研究成果

(1) コーパスの作成

作成したコーパスの詳細を下の表に示した。

本課題で作成したコーパス

		総語数	異なり語数	テキスト数
目標言語コーパス	E	1,083,083	33,910	240
	A	453,392	20,428	119
	J	437,685	19,781	119
日本人研究者コーパス	掲載	289,325	13,546	79
	下書き	279,456	13,058	79
学生コーパス		15,731	2,196	118
新学生コーパス		17,691	2,099	152
PLOS 実験論文コーパス	NonJ	10,617,192	106,536	998
	J	4,588,672	59,733	1,020
高校英語教科書コーパス	2009	51,141	5,180	11
	2018	1,510,405	9,642	24

(2) 生命科学分野及び自然科学分野で使用されている MDM と日本人研究者及び学生が使用している MDM の同定

分析に使用したコーパス：目標言語コーパス、学生コーパス、新学生コーパス、PLOS 実験論文コーパス他

MDM の中でもテキスト型 MDM、特に連結 MDM には情報の付加を示す MDM (and; in addition;

equally 等) 比較を示す MDM (but; by contrast; conversely 等) 結果を示す MDM (accordingly; because; result in 等) が含まれていた。これらは論文の各セクションにおいて論旨の展開を示すのに有効であり、命題と命題の関係が明らかな時は省略する場合もあるが、本課題では、日本人研究者及び学生の共通の特徴として、論文全体を通して連結 MDM を過剰使用する傾向が見られた。特に学生は、使用語数が限られている上、論旨の展開パターンが確立されている abstract セクションで、連結 MDM を生命科学分野の研究者よりも 5 倍多く使用していた。連結 MDM の過剰使用は第二言語話者の初級レベルの特徴とされている。日本人研究者と学生は、論旨の展開に不慣れであることを補うために必要以上に連結 MDM を使用するものと推測できる。

論文の Methods のセクションは、研究の評価を左右する重要なセクションで、正確に記述し実験の再現性を確保しなければならない。手順を明確にするためにはテキスト型に含まれる文構造 MDM の使用が有効である。文構造 MDM は事柄の順序を示す sequencing MDM (first; second; then; next 等) 段階を示す label-stages MDM (at this point; in conclusion; in sum 等) 談話の目的を示す announce-goals MDM (aim; desire to; wish to 等) 話題が変わることを伝える shift-topic MDM (turn to; shift to 等) があるが、手順を示す際に使用可能な sequencing MDM と label-stages のうち、学生も生命科学分野の研究者も sequencing MDM を多く使用し、label-stages はほとんど使用していなかった。これは生命科学分野の論文の特徴である可能性が高く、学生はそれを理解していることが窺える。

対人型 MDM のひとつである一人称 MDM (we 等) は、以前は避けられていたが、ここ数十年間で増加がみられる。理由として、一人称代名詞を主語とする能動態の方が受動態よりも文構造が単純かつ読みやすいこと、著者の存在を明示することにより著者の研究成果への貢献を示すことができること、一人称 MDM を対人型 MDM の一つである強調 MDM (demonstrate; clearly 等) または譲歩 MDM (might; perhaps 等) と併用することにより、主張の度合いを調節することができ、相手の読み取りに配慮した記述が可能になることが挙げられる。本課題で日本語圏研究者、欧米語圏研究者、東アジア語圏研究者による使用を分析したところ、生命科学分野の論文では、introduction と discussion での使用が確立されていることが示唆された。ただし日本語圏研究者は全セクションにおいて we を使用する頻度が最も高く、母語の影響が見られた。共起する強調 MDM に含まれる動詞と譲歩 MDM に含まれる動詞については母語の影響を示唆するには至らなかった。欧米語圏の研究者の中では we の使用に個人差が見られ、多く使用する研究者もいる中で一度も使用していない研究者もいた。

このような結果から、日本人研究者及び学生は使用する MDM の種類が限定的であることが示唆された。連結 MDM については、日本人研究者は非日本人研究者と比較して and, however, although, whereas, on the other hand を多く使用していた一方、but, while の使用が少なかった。これについては、while の代わりに on the other hand を使用していることが推測され、日本人研究者は使い慣れた MDM を繰り返し使用することが示唆された。日本人学生については、abstract で使用する MDM の数が研究者よりも多いものの、その種類が 11 (研究者は 75) と少なく、同じ MDM を繰り返し使用していることが窺える。Abstract で使用される MDM の分析から、学生の傾向として、難易度の高い MDM の過少使用、法助動詞や副詞のように、使用の際に高度な語用論的知識が必要な MDM の過少使用がみられた。目的を示す MDM である goal は難易度が低いにもかかわらず、日本人学生の使用は皆無だった。これは日本語のゴールが到達点を意味することの影響 (母語の干渉) を示している。

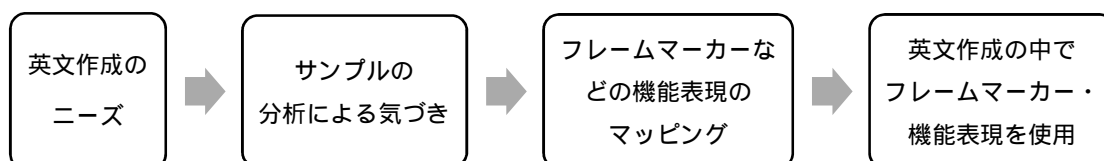
(3) 生命科学分野の学生が入学前までに構築した MDM の知識の評価

MDM の学習指導方法を提案するにあたり、学生が大学入学までに構築した MDM に関する知識を測るために高校英語教科書のコーパスを分析したところ、高校英語教科書では、アカデミックテキストや他の書き言葉のコーパスと比較して、人称代名詞の出現頻度が高く、口語的であることが示された。このことから自然科学分野の学生は、大学入学後に科学英語で使用する MDM の学習が必要であることが明らかになった。

(4) MDM 学習指導方法の提案

学生がリサーチレポート、特に methods を書く際に、MDM を効果的に使用したサンプルから学生は MDM の機能を同定し、自分の英文を作成する際にその内容に合わせて適切な MDM をマッピングして使用することがわかった (下図参照)。このことは、学生に多くのサンプルを提示することが学生の MDM の自律的な学習に結びつくことを示唆している。生命科学を専攻する学部生と大学院生が書いたアブストラクトを比較すると、日頃から論文を読む機会が多い大学院生のアブストラクトに生命科学分野の研究者が使用している譲歩 MDM の使用が見られることも、学生が MDM をサンプルから自律的に学ぶことを示唆している。

マッピングによる作文のプロセス



(5) 今後の課題

本課題では MDM を定量的に分析したが、今後、各 MDM が使用されている文脈やムーヴとの関係を質的に分析する必要がある。さらに研究者コーパスのサブコーパスである掲載コーパスと下書きコーパスを比較し、掲載コーパスにおいて MDM のみならず下書きコーパスから置換された表現を第二言語習得の観点から分析することにより、生命科学分野の日本人研究者及び学生が学習すべき表現を同定したい。

Anthony, L. (2022). AntCorGen(Version 1. 2. 0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Available from <https://www.laurenceanthony.net/software>

Hyland, K. (2004). Disciplinary interactions: Metadiscourse in l2 postgraduate writing. *Journal of Second Language Writing, 13*(2), 133-151.

Hyland, K. (2005). *Metadiscourse: Exploring interaction in writing*. New York: Continuum.

Scott, M. (2021). WordSmith Tools(Version 8) [Computer Software]. Stroud: Lexical Analysis Software.

Wang, J., & Zeng, L. (2021). Disciplinary recognized self-presence: Self-mention used with hedges and boosters in PhD students' research writing. *SAGE Open, 11*(2), <https://doi.org/10.1177/21582440211005454>

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 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Akiko Hagiwara, Chika Gonja, Kaoru Kobayashi	4. 巻 26
2. 論文標題 A Comparative Corpus Study on the Use of Personal Pronouns in Japanese High School English Textbooks	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 東京薬科大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 17, 23
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 -
1. 著者名 Kaoru Kobayashi, Akiko Hagiwara	4. 巻 24
2. 論文標題 自然科学系の日本人学生を対象としたライティング課題：ムーヴとメタ談話標識の使用を促す情報	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Annual Report of JACET-SIG on ESP	6. 最初と最後の頁 4, 17
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 小林 薫、萩原 明子	4. 巻 47
2. 論文標題 科学論文で使用される談話標識の分析－科学英語教育への示唆－	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 社会言語学会第47回大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 103, 106
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 内藤 麻緒、小林 薫、萩原 明子	4. 巻 31
2. 論文標題 論文アブストラクトに於ける日本人学生のメタディスコース使用：英語圏研究者との比較に基づく考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本英語英文学	6. 最初と最後の頁 19, 46
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 萩原 明子、小林 薫、内藤 麻緒	4. 巻 25
2. 論文標題 科学論文における自己参照マーカー「we」の分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 東京薬科大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 43,50
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 -

[学会発表] 計4件(うち招待講演 0件/うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Kaoru Kobayashi, Akiko Hagiwara
2. 発表標題 Teaching frame markers for writing research reports
3. 学会等名 48th Annual International Conference on Language Teaching and Learning & Educational Materials Exhibition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小林 薫、萩原 明子
2. 発表標題 科学論文で使用される談話標識の分析－科学英語教育への示唆－
3. 学会等名 社会言語科学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Akiko Hagiwara, Kaoru Kobayashi
2. 発表標題 A Comparison of Metadiscourse Markers in Scientific Research Abstracts: An Interlanguage Study
3. 学会等名 AILA 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kaoru Kobayashi, Akiko Hagiwara, Mao Naito, Kenta Arai
2. 発表標題 The Use of First-Person Pronoun "We" in Science Research Articles
3. 学会等名 JALT 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	萩原 明子 (Hagiwara Akiko) (50266904)	東京薬科大学・生命科学部・教授 (32659)	
研究分担者	内藤 麻緒 (Naito Mao) (30410062)	聖マリアンナ医科大学・医学部・准教授 (32713)	

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
---------	---------