

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—

小林 薫(東京農業大学) 萩原 明子(東京薬科大学)

1. はじめに

科学論文にとって論理性は最も重要な要素であり、英語談話における論理性を保つための方法を習得することは、専門分野で成功するためには必須である。そのための方法の一つは、いわゆる IMRaD (introduction, methods, results, discussion) の構成に従い、学問分野ごとの規範に基づいた論旨展開の型 (move や step) を用いることである。二つ目としては、型の内部の情報の関係、すなわち論旨の展開を示すための適切な接続表現を使用することが考えられる。さらに、読み手の内容に対する評価への配慮も不可欠である。執筆者は、読み手の反応を意識しつつ自らの研究成果に存在感をもたせるために適切な言語表現を使用し、論理性を維持する工夫をする。これらの観点から見た論理性の維持に関わる言語的手段として、メタディスコースマーカ (MDM) と呼ばれる機能表現が挙げられる。科学分野の日本人研究者の中には、英語論文の作成が難しいと感じている人が少なくないが、その一因として、MDM の用法の知識が不足していると考えられる。先行研究では、日本語母語話者が書いた文章は、たとえ文法の誤りが無くても英語母語話者が書いた文章に無い不自然さがあり、MDM の過剰・過少使用が一つの原因として指摘している (小林, 2010; 小林ほか, 2011)。本研究ではコーパス分析の手法を用い、英語科学論文において日本人研究者による MDM の使用パターンを検証し、科学英語教育の視点から考察した。

2. メタディスコースマーカ (MDM)

MDM とは、テキスト中の機能的な標識を指し、テキストの展開を示す標識 (テキスト型 MDM) と書き手の主張を読み手に無理なく受け入れられるようにする標識 (対人型 MDM) の 2 種類に分類できる (Hyland, 2005)。テキスト型 MDM は、さらに連結 MDM (文または節同士の論理関係を示す; *and, but* 等)、文構造 MDM (物事の順序・話題転換等を示す; *first, then* 等)、内部照応 MDM (特定の情報がテキストのどこにあるかを示す; *in section X* 等)、引用 MDM (引用を示す; *according to X* 等)、例示・言い換え MDM (例や言い換えを示す; *for example, such as* 等) の 5 グループ、対人型 MDM は、譲歩 MDM (語調を和らげる; *might, perhaps* 等)、強調 MDM (強調する; *in fact, definitely* 等)、評価・態度 MDM (書き手の評価や感情を示す; *unfortunately, surprisingly* 等)、一人称 MDM (*we, the author* 等)、関与 MDM (読み手に関与を促す; *you can see that* 等) の 5 グループ、計 10 グループに分類される。本研究では、Hyland (2005) の MDM リスト (全 498 種) に含まれるものを研究対象とした。

3. 先行研究

英語で書かれた文章での MDM の使用には、MDM の個々の種類において執筆者の母語による違いがみられることがこれまでの研究で示されている (Hyland, 2005)。IMRaD の構成で書かれた生物医学分野の論文を執筆者の母語別に比較分析した研究 (Netzel ほか, 2003) では、日本人研究者は英語圏の研究者よりも受動態を多く使用する一方で、一人称

MDM を多く使用する傾向が示された。日本人研究者が他言語母語話者よりも一人称 MDM を多く使用することは生命科学分野の論文でも確認されている (萩原ほか, 2022)。一人称 MDM の使用について保田 (2021) は、自然科学分野と人文社会科学分野において発表された英語科学論文における一人称 MDM を含む執筆者や執筆者の研究を指す表現が近年増加しており、強調 MDM の使用が減少し譲歩 MDM の使用が増加していることを指摘し、その背景には書き手が読み手に対して自分の存在を表明しつつ、読み手の解釈を許容する姿勢を示すようになってきたことがあると考察している。他の MDM については、工学分野の論文を分析した研究 (小林ほか, 2011) で、英語母語話者の表現では MDM に分類される動詞が多岐にわたり、*-ly* 副詞や *may* (譲歩 MDM)、連結 MDM の中でも *while* (従属接続詞) が多い特徴を示すが、日本人研究者が使用する動詞は種類に乏しく、限られた表現、*on the other hand*, *moreover* が多用されていると指摘し、日本人研究者が使用する表現が限定的であるとしている。

このように論理的な論文を執筆するには、MDM の使用が欠かせないが、日本語を母語とする研究者による MDM の使用パターンがまだ十分に明らかになっていないことと MDM の使用が経時的に変化する可能性を考慮し、本研究ではジャーナルに掲載された社会科学および自然科学分野最新の科学論文の中から、日本人研究者による論文で作成したコーパスと日本人以外の研究者による論文で作成したコーパスを使用し、日本人研究者が過剰・過小使用している MDM を同定した後、大学英語教育における MDM 指導の導入を先行研究 (El-Dakhs et al, 2022 ; 小島, 2017) に基づいて提案する。

4. 調査方法

本研究では、AntCorGen (Anthony, 2022) を用い、オープンアクセスの査読付きジャーナルである PLOS ONE の全ジャーナルに掲載された科学論文 (197,308 編) から日本人の著者が執筆したもの (J コーパス) と日本人以外の著者が執筆したもの (NonJ コーパス) の二つのコーパスを作成した (表 1)。J コーパスは著者全員が日本人の名前を持つ論文で作成したもので (1,020 編, 4,588,672 語)、NonJ コーパスは、実験材料・手順 (materials and methods) のセクションのファイルサイズを大きい論文から著者名に日本人の名前が含まれないもので作成した (998 編, 10,617,192 語)。二つのコーパスに含まれる上記 10 グループの MDM について、WordSmith Tools Version 8 (Scott, 2021) を使用して出現頻度を求め、二つコーパス間で比較した。MDM のグループ別出現頻度の全体的な比較にはスピアマンの順位相関係数を用い、個々のグループの出現頻度の比較にはカイ二乗検定を用いた。

表 1. コーパス

コーパス	論文数	総語数
J	1,020	4,588,672
NonJ	998	10,617,192
計	1,118	15,205,864

5. 結果

Hyland (2005) の MDM リストにある 498 種のうち 306 種の MDM が J コーパスと NonJ コーパスに含まれていた。これらを上記の 10 グループに分類したところ、コーパス間で高い相関を示した (Spearman's $r=0.973$, $p<0.05$)。両コーパスにおいて、テキスト型 MDM よりも対人型 MDM の出現頻度が高かった。

MDM のグループ別出現頻度の比較 (表 2) では、テキスト型 MDM が J コーパスに多く含まれ ($\chi^2(1)=450.523$, $p<0.01$, $\phi=0.005$)、対人型 MDM は NonJ コーパスに多く含まれていた ($\chi^2(1)=1,190.969$, $p<0.01$, $\phi=0.009$)。テキスト型 MDM の中で頻度の高い連結 MDM は、J コーパスでより多く出現した ($\chi^2(1)=993.188$, $p<0.01$, $\phi=0.008$)。とりわけ *and* は、それぞれのコーパスで最も使用頻度が高く、J コーパスでの頻度が NonJ コーパスより有意に高かった ($\chi^2(1)=916.028$, $p<0.01$, $\phi=0.008$)。J コーパスでは逆説・対比を示す連結 MDM の中で *however*, *although*, *whereas*, *on the other hand* が多く使用さ

れていた反面, *but*, *while* の使用が少なかった. 一方, 対人型 MDM で最も使用頻度の高い一人称 MDM *we* は J コーパスでの頻度が有意に低かった ($\chi^2(1)=699.202, p<.01, \phi=.007$). J コーパスでは強調 MDM の使用頻度が高く ($\chi^2(1)=542.153, p<.01, \phi=.006$), とりわけ著者が自分の見解を述べる導入と結果考察で顕著だった. J でより多く使用されていた強調 MDM には *show*, *demonstrate*, *think* が含まれていた.

表 2. MDM のグループごとの出現頻度

	J コーパス		NonJ コーパス		コーパス間の 出現頻度の有意差
	Per10 万	頻度	Per10 万	頻度	
全 MDM	9,902.5	454,394	10,094.7	1,071,773	NonJ>J*
テキスト型	4,902.6	224,966	4,638.9	492,521	J>NonJ*
連結	4,248.7	194,959	3,889.4	412,949	J>NonJ*
文構造	476.2	21,853	584.8	62,094	NonJ>J*
内部照応	0.0	0	0.0	0	
引用	22.7	1,042	0.0	0	J>NonJ*
例示・言い換え	155.0	7,112	164.6	17,478	NonJ>J*
対人型	4,999.9	229,428	5,455.8	579,252	NonJ>J*
譲歩	1,098.8	50,418	1,106.5	117,476	
強調	658.2	30,203	558.1	59,255	J>NonJ*
評価・態度	124.1	5,696	122.6	13,021	
一人称	844.7	38,762	1,107.9	117,632	NonJ>J*
関与	2,274.1	104,349	2,560.6	271,868	NonJ>J*

* $p<.01$

6. 考察

NonJ と J コーパスに出現した 10 グループの MDM にコーパス間で高い相関がみられたことと, 両コーパスでテキスト型 MDM よりも対人型 MDM の出現頻度が高かったことは, 日本人研究者が基本的に自然科学分野の論文の規範に倣って論文を書いていることを示している. しかし, 個々の MDM の使用頻度においては, 相違点が見られた.

まずテキスト型 MDM の出現頻度は J コーパスの方がより高かったが, これは, 英語を外国語として学習する学習者 (EFL) の MDM 使用を分析した研究結果と一致する (EL-Dakhs, 2020). Park and Oh (2018) が指摘するように, 英語に不慣れた学習者は論旨の展開を示すのにテキスト型 MDM, 特に NonJ コーパスで過剰使用が見られた連結 MDM に依存するためであろう. 一方, 対人型 MDM の中で J コーパスに過少使用が見られたもののうち, 一人称 MDM が過少使用されたのは, Netzel ほか (2003) と萩原ほか (2022) の結果に反するが, これには二つ理由が考えられる. 一つ目は, 本研究の研究対象が人文科学と自然科学の両方だったのに対して, 二つの先行研究は生命科学分野に限定されておりこの分野の特徴が際立ったと考えられること, 二つ目の理由としては, 相対的に NonJ コーパスのサイズが大きく, 論文一編辺りの長さが J コーパスの倍ほどもあったことが考えられる. 過去の研究 (萩原ほか, 2022) によると, 一人称の *we* が用いられるのは, 主に Results で, 他の箇所では *we* の使用は相対的に少ないため, 報告する結果が多い長い論文が含まれている NonJ コーパスの特徴を示した可能性がある.

連結 MDM では J コーパスにおいて *and*, *however*, *although*, *whereas*, *on the other hand* が多く使用されていた一方で *but*, *while* の使用は少なかった. このうち *while* の過小使用は小林ほか (2011) と一致する. 小林ほかは, 英語を母語とする研究者が従属接続詞を多く使用すると指摘したが, 筆者らは J コーパスで従属接続詞である *although* や *whereas* が多く使用されていることから, *while* については日本語を母語とする研究者にとって語の意味が第一義として辞書に掲載されている「その間」に限定されていることに加え, 「一方で」を示す場合は, *on the other hand* を多用しているからだと推測

する。これは小林ほかの日本人研究者は使用する表現が限定的であるという指摘に通じる。

本研究において日本人研究者は一人称 MDM を過少使用し、譲歩ではなく強調 MDM を過剰使用していた。これは、保田 (2021) の指摘する科学論文における一人称 MDM 及び譲歩 MDM の増加と強調 MDM の減少の傾向とは異なっている。J でより多く使用されていた強調 MDM には *show*, *demonstrate*, *think* が含まれていたが、これらのうち *show* と *think* の多用は小林ほか (2011) の指摘と一致し、日本人研究者は、同様の意味を持つ MDM のうち、特定のもののみが多用される傾向を示している。ただし *think* は直訳では日本語の「思う」に対応するため日本語からの転移も考えられる。「自分は○○だと思う」というのは日本語では言い切りの表現ではなく、むしろ主張を緩和するために使用される譲歩 MDM にあたることを考慮に入れると、*think* の使用については文脈の分析も必要だと推測する。

本研究では英語科学論文において日本人研究者がテキスト型 MDM を過剰使用する一方で対人型 MDM を過小使用すること、使用する MDM が限定的であること、一人称 MDM が過小使用することは近年の傾向と一致しないことを確認した。科学英語教育における MDM の指導は、小島 (2017) がワークシート (選択肢から適切な MDM を空所補充させる) を使用したテキスト型及び対人型 MDM の明示的な指導 (13 週間) の成功例を報告している。一方、El-Dakhs (2022) は対人型 MDM の指導 (8 週間) には明示的 (MDM を使用する練習問題を含む) と暗示的な指導の両方の効果が限定的であったことを示したが、これは指導期間が 8 週間と短かったことを理由に挙げている。これらの結果に基づき、MDM の指導は、MDM の使用の実践を伴う明示的な指導とし、少なくとも 13 週間以上にわたって行うことが必要であると結論づけられる。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP20K00757 の助成を受けたものである。

参考文献

- Anthony, L. (2022). AntCorGen (Version 1. 2. 0) [Computer Software]. Tokyo, Japan: Waseda University. Available from <https://www.laurenceanthony.net/software>
- 萩原明子, 小林薫, 内藤麻緒 (2022). 科学論文における自己参照マーカー「we」の分析. 東京薬科大学研究紀要, **25**, 43-50.
- El-Dakhs, D. A. S., Yahya, N., & Pawlak, M. (2022). Investigating the impact of explicit and implicit instruction on the use of interactional metadiscourse markers. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, **7**(1), 1-21.
- El-Dakhs, D. A. S. (2020). Variation of metadiscourse in L2 writing: Focus on language proficiency and learning context. *Ampersand*, **7**, 100069.
- Hyland, K. (2005). *Metadiscourse: Exploring interaction in writing*. New York: Continuum.
- Netzel, R., Perez-Iratxeta, C., Bork, P., & Andrade, M. A. (2003). The way we write: Country-specific variations of the English language in the biomedical literature. *EMBO reports*, **4**(5), 446-451.
- 小林雄一郎 (2010). 多変量解析による世界の英語学習者の談話分析. *じんもんこん論文集*, **2010**(15), 41-48.
- 小林雄一郎, 田中正作, 富浦洋一 (2011). ランダムフォレストを用いた英語科学論文の分類と評価. *情報処理学会研究報告*, **2011-CH-90**(6), 1-8.
- 小島ますみ (2017). ディベートやアカデミック・ライティング指導をとおしたメタディスコース指導効果の検証. *中部地区英語教育学会紀要*, **46**, 293-303.
- Park, S. & Oh, S. (2018). Korean EFL learners' metadiscourse use as an index of L2 writing proficiency. *SNU J. Educ. Res*, **27**(2), 65-89.
- Scott, M. (2021). *WordSmith Tools (Version 8) [Computer Software]*. Stroud: Lexical Analysis Software.
- 保田幸子 (2021). 科学論文における主観性: アカデミックディスコース概念の再考. *日本教育工学会論文誌*, **45**(1), 1-13.