



わかりやすい広報普及のための文章

辻 真奈見 (長岡技術科学大学電気系)、
尾沼 玄也 (マラヤ大学予備教育部日本留学特別コース)、
鷹野 重之 (九州産業大学工学部)

1. はじめに

天文学者をはじめとする研究者にとって、研究成果の社会への還元や広報普及は近年、避けて通れない道となっています。記者発表などの従来の広報に加え、近年ではサイエンスカフェや出前授業など、多くの広報普及活動の方法が提案されています[1,2]。しかし、こうした広報普及の場で用いる「言葉」は、研究現場で使用される「言葉」と同じでよいのでしょうか。実際の情報公開や広報普及の場において、研究者がわかりやすい言葉で情報を発信するには、この「言葉」の差異を理解しておくことが必要です。そこで本稿では特に書き言葉に着目し、天文学研究者（以下「研究者」とする）の書いた文章を検討します。特に研究者の書いた文章と非研究者の文章を比較することで、研究者が情報発信に用いる文章のわかりやすさについて検討します。

本稿では2章で文章の解析方法について述べた後、3章と4章で研究者の書く文章には接続詞と文章構成において、一般の文章に見られない特色があることを示します。それを踏まえ、5章では研究者が一般読者に対して、わかりやすい文章を書くための留意点を提案します。

2. 文章の解析

まず我々は、研究者が研究現場で使っている書き言葉と、研究と関係のない場面で用いられる書き言葉を比較しました。さらに、研究者が研究者以外の人を対象に書いた文章も比較しました。

文章の比較には、言語学や自然言語処理の

分野で用いられる形態素解析という手法を用います。これは「コーパス」と呼ばれる解析の対象となる文章の集合体を「形態素」に分解し、その成り立ちを調べる手法です。形態素とは、文中で意味を持つ最小単位（固有名詞、数詞、助詞、助動詞、動詞の語幹、活用語尾など）を意味します。コーパスは専用のソフトウェアを用いて計算機上で処理します。ここでは自然言語処理の分野で広く普及している「形態素解析ソフト茶筌 (ChaSen)」というソフトウェアを利用しました[3]。ChaSen を用いて解析したコーパスについて表1にまとめます。

研究者が研究者向けに書く文章の代表例として、ここでは日本天文学会の年会予稿集の本文を利用しました（以下「予稿」とする）。web上に公開されている2009年の天文学会秋季年会予稿集から、無作為に100本を選び解析対象としました。予稿は文字数が600-800字に統一されており、執筆者と読者が研究者に絞られている点で非常に均質性の高いコーパスだといえます[4]。

一方、研究と関係のない文章として、ここでは2010年の10月、11月中旬にWeb上で配信された3つのニュースサイトから記事を抽出して用いました（以下「新聞」とする）。予稿と比較するため、その中から400字以上の長さのある記事101本を抽出し、コーパスを作成しました。コーパス作成に利用したサイトはアサヒコム、YOMIURI ONLINE、毎日jpであり、これらのサイトに掲載されたトップ記事を不定期に収集しました[5]。

さらに比較対象として、研究者が研究を専

門としない非研究者向けに書く文章も比較対象としました。ここでは 2009 年に配信された ISAS/JAXA のメールマガジンから無作為に 20 本を選び、加えて 2009 年に発表された国立天文台の記者発表文から無作為に 10 本の記事を選んでコーパスを作成しました（以下「広報」とする）[6,7]。

表 1 解析に用いたコーパス

	予稿	新聞	広報
資料	天文学会 予稿集	ニュース サイト	記者発表・ メルマガ
執筆者	研究者	非研究者	研究者
読者	研究者	非研究者	非研究者
文章数	100 本	101 本	30 本
総文字数	76844 字	64173 字	63349 字
形態素数	35793	35840	33761

形態素数は記号と判定されたものを除外した数を示す

これらのコーパスを ChaSen により解析すると、ChaSen はコーパスを約 120 種類の品詞・活用形等の組み合わせに分類して出力します。品詞の例を挙げると、感動詞、記号、形容詞、助詞、助動詞、接続詞、接頭詞、動詞、副詞、名詞、連体詞、未知語などです。未知語とは ChaSen により文章を分割した結果、ChaSen が有する辞書に登録されていないと判断される単語です。解析の際に記号や未知語と分類された形態素 (TeX のタグなど) は結果から除外することにしました。

3. 形態素の分類

各コーパスについて解析した結果を表 2 に示しました。文章の基本骨格をなす名詞、動詞、助詞、副詞などの出現頻度に大きな差は見られません。これは同じ言語を使用している以上、執筆者・読者の違いが文章の骨格までは変化させないことを意味しています。固有名詞については予稿の方が大幅に少なく見

えます。これは天体名などが ChaSen に含まれている辞書に登録されていないため未知語や記号に分類されているからであり、実質的な差ではありません。広報の中で助動詞の出現頻度の高さが目につきます。これは広報の文末が「です・ます」形になっていることに起因します。これは、記者発表やメールマガジンでは、他の資料と異なり文字数に制限がないため、文字数の少ない「だ」などの文末表現にするよりも、軟らかな「です・ます」表現の方が好まれるからだと考えられます。

表 2 全形態素に対する各形態素の出現頻度

	予稿	新聞	広報
形容詞	0.98	0.75	1.38
助詞	26.41	27.48	29.64
助動詞	4.94	5.21	8.90
接続詞	0.71	0.27	0.64
接頭詞	1.53	1.12	0.61
動詞	8.00	8.95	11.15
サ変動詞	3.49	3.30	2.91
副詞	0.73	0.60	1.82
名詞	39.42	36.21	32.89
名詞サ変	10.57	10.37	7.06
固有名詞	1.04	4.85	1.33
連体詞	0.98	0.32	1.08

百分率で示す。未知語や登場頻度の小さい形態素を除いてあるため、割合の合計は 100 とならない

その他の品詞について、予稿と新聞との間で出現頻度の差を調べたところ、5 つの品詞 (形容詞、副詞、接続詞、接頭詞、連体詞) で有意な差が見られました。これらの品詞の中でも、接続詞は文章間の論理構造を決定する上で重要な役割を果たしており、接続詞の使用法は文章全体の読みやすさに大きな影響を与えます[9]。理工系の研究者の接続詞の利

用法には特徴があることが示唆されており、日本語学の分野でも専門に研究されています。他の品詞の差異にも興味はありますが、今回は接続詞の用法に注目し、研究者の文章中の接続詞の使用方法についての研究を紹介するとともに、コーパス中の接続詞の用法を詳しく検討します。

コーパスから ChaSen を用いて抽出した接続詞の中で、出現頻度の高いものを表 3 に挙げました。表 3 では、浅井(2003)による接続詞の機能分類も合わせて記します[9]。表を見ると、予稿では添加の役割を果たす接続詞「また」が全体の 4 分の 1 強を占め、圧倒的に多いことがわかります。一方で、新聞では「また」の出現頻度は予稿より顕著に少なくなっています。広報について見ると、接続詞の出現頻度は予稿に非常に近くなっています。「また」の割合が減ってはいるものの、添加の機能を持つ接続詞が最も多いという傾向は同じです。接続詞の用法のみを見る限り、研究者が書く文章には想定されている読者に関わらず、一定の傾向があるように見受けられます。

表 3 主要な接続詞の出現頻度

予稿		新聞		広報	
また [添加]	69 (27.1)	一方 [対比]	19 (19.4)	また [添加]	30 (13.9)
しかし [逆接]	26 (10.2)	だが [逆接]	16 (16.3)	そして [添加]	23 (10.6)
そこで [順接]	26 (10.2)	また [添加]	16 (16.3)	しかし [逆接]	22 (10.2)
一方 [対比]	17 (8.2)	ただ [補足]	14 (14.3)	一方 [対比]	10 (4.6)
そして [添加]	10 (7.2)	しかし [逆接]	11 (11.2)	そこで [順接]、 他 4 種	各 9 (4.2)

[]括弧内は接続詞の機能、()括弧内の数字は全接続詞に対する割合を百分率で示す

接続詞の機能別出現頻度を表 4 に示しました。この表より、新聞では順接の出現頻度が 5%と少ない一方、予稿と広報では 20%を占めています。予稿と広報を比較すると、広報の方が添加の割合が少なく、逆接が増えています。なお、おおまかな傾向は似ています。

表 4 接続詞の機能別出現頻度

	予稿		新聞		広報	
添加	44.1	逆接	36.7	添加	21.8	
順接	20.0	対比	20.4	逆接	21.3	
逆接	13.5	添加	19.4	順接	20.4	
対比	11.0	補足	15.3	同列	11.6	
同列	7.3	順接	5.1	対比	10.2	

数字は全接続詞に対する割合を百分率で示す

4. 文章の論理展開

予稿、新聞、広報のいずれの文章であっても、内容を読者に伝えることが文章作成の目的である以上、文章は読者にとってわかりやすいことが望まれます。しかし、文章の「わかりやすさ」を客観的に評価することは簡単ではありません。難波・奥村(1999)は、心理実験を通して「わかりやすく」文章を書き換える手法を検討しています[10]。彼らは文章の読みにくさの要点として、5つの点を挙げています。すなわち、(1)不要な表現や接続詞の不足による文間のつながりの悪さ、(2)構文的な複雑さ、(3)冗長・不自然な繰り返し、(4)情報の欠落、(5)副助詞の過不足による文間のつながりの悪さ、の5つです。

これらのうち(3)と(4)については文章作成時の入念な推敲作業により取り除くことができる問題です。(1)と(2)については接続詞の用法に起因する問題です[10]。接続詞は文章と文章を意味的につなぐ役割を持つ品詞ですが、前章で示したように、研究者が書いた文章と非研究者の書いた文章では、接続詞に関して

使用頻度に差が見られました。

理工系文章における接続詞の論理展開については村岡ら(2004)が詳細に検討しています。彼らの研究により、理工系文章においては接続詞が文章の論理展開に大きく寄与していることと、その使用方法がパターン化していることが示されています[11]。これらの先行研究を紹介しつつ、本研究で解析したコーパスに含まれる接続詞の用法について検討します。

逆接の機能を持つ接続詞「しかし」については、予稿・新聞ともに全接続詞の10%程度の割合を占めます。予稿での「しかし」の出現頻度は新聞の3倍となります。「しかし」は読み手の予測を裏切る論理展開を示す接続詞であるため省略ができません[13]。よって、新聞で「しかし」が少ないことは字数制限に起因する省略が理由ではありません。

また、「しかし」は多くの場合、否定的表現を伴いますが、理工系文章では異なる使い方をすることが指摘されています[12]。理工系文章では一般的な用法とは異なり、補足として主張したい内容を強調するときに使われる傾向があることも示されています[11]。以下に「しかし」を通常の逆説的用法として用いる例(a)と、補足(強調)的用法として用いる例(b)を示します。

(a) しかし、このような加速粒子の生成過程はいまだ特定されていない。

(b) しかし、ニュートリノによる加熱領域が変形、拡大されることによって、衝撃波が再加熱されることで爆発に至る可能性が示されている。

例(a)は通常の逆説的用法であり「特定されて『いない』」という否定的表現を伴っています。これに対し例(b)では「示されている」とあり、何かを否定する表現ではありません。この「しかし」は前で述べられた事柄に別の内容を付け加える(補足する)形で用いられ

ています。このように複数の異なる用法を持つことが、「しかし」の使用可能状況を拡大し、出現頻度を高めている可能性が考えられます。

また、予稿と広報で頻繁に登場するにも関わらず、新聞ではほとんど見られない接続詞も存在します。それは「そこで」に代表される順接の機能を持つ接続詞です。村岡ら(2004)の調査で、農学・工学系分野でも「そこで」は高い頻度で用いられていることから、理工系の文章または学術的な文章では普遍的に使用される接続詞であると考えてよいでしょう[11]。特に論文や予稿、集録原稿などで「本研究では」という表現と共に用いられることが多くなっています。また、前文までに問題点の指摘や課題の設定がなされ、「そこで」以降で具体的な内容紹介となるといったように用法はパターン化されています[9]。

理工系研究者の文章で「そこで」は一般的な順接の接続詞ですが、今回の比較では、新聞には全く見られませんでした。庵(1996)は、文連鎖間の意味関係が予測可能であるほど接続語句は省略しやすくなると述べています[13]。このことから新聞のように読み手が後の文の展開を予測しやすい文では、文章間に現れる順接の接続詞が省略されやすいでしょう。それに対して論文のように反論や議論が頻繁に行われる場面では、接続表現の省略は混乱を招くため、省略できません。これが新聞では使われない「そこで」が、研究者の文章では頻繁に使用される理由であると考えられます。

3章で述べたように、研究者が書く文章では対象となる読者によらず、接続詞の利用に一定の傾向が見られました。本稿の資料において、研究者が書く文章(予稿)は非研究者が書く文章(新聞)と比較すると、順接・逆接ともに多く使われていました。このことは、研究者の文章は非研究者の文章と異なる論理構造を持つことを示唆します。この点を深く

考察することにより、専門的知識を持たない一般読者にもわかりやすい文章を作成する上で、研究者が心がけるべき点を抽出することが可能になると考えられます。

5. 非研究者に向けてのわかりやすい文章

前述した接続表現の用法からわかる通り、研究者が非研究者向けに書く文章（広報）は非研究者の文章（新聞）と異なり、(1)添加を多用する、(2)逆説接続詞を強調の意味で用いる、(3)「そこで」を多用する、など、研究者向けの文章（予稿）とほぼ同じ論理構造を用いる傾向を示しています。また、広報では「です・ます」形の語尾を使うことなど、言葉遣いに配慮が見られます。このことから、研究者は非研究者に向けて情報発信する際に、文章の論理展開よりも言葉遣いに配慮するという方略を取っていることが推察されます[15]。しかし言葉遣いは文章の印象に大きく作用するものの、読み手の内容理解を促進する要因にはならないと指摘されています[10]。そこで研究者が非研究者に向けて文章を作成する場合、文章構成の段階で論理をわかりやすく伝える配慮も必要となるでしょう。

わかりやすい文章を作成するにあたり、文を短く分けることで「構文的な複雑さ」による文章の読みにくさがある程度解消されます[10]。新聞や予稿と異なり、通常、広報用文章などでは文字数制限が厳しくないため、これらの用途で記される文章などでは、文を分けることによる複雑さの回避は積極的に導入可能であると考えられます。

広報は新しい内容、未知な内容を伝えるという意味で新聞と同じ目的を持つものです。新聞には長年のノウハウが蓄積されており、わかりやすい文章構成がとられているはずです。また、読者は科学的な文章より、新聞をより読みなれていると考えれば、新聞で用い

られる論理展開やレトリックを検証することは、読者にわかりやすい文章を構築する上での参考になると推測されます。

ウィルソンら(2006)は、新聞ではいわゆる5W1H (When, Where, Who, What, Why, How) を文の冒頭にできるだけ詰め込むことを指摘しています。なぜなら、時間のない読者は文章を最後まで読むとは限らず、読まれる可能性の高い箇所に要点を手短かにまとめる必要があるからです[14]。それに対して、学術的な文章では先行研究の否定や重要な情報の添加などが後半の議論部分で行われることが多くなります。しかし学術的な文章構成に慣れていない読者には、このような添加や逆接を多用した文面構成は理解の妨げとなる可能性があります。

また新聞では文章構成が順接に進んでいくことが暗黙の了解として存在しているため、順接の接続詞が省略される傾向にあります。新聞の文章構造は「読者の予想を裏切らない」といってもよいでしょう。一方、論文などの学術的文章では、導入部で既知の事項を紹介し、その後に先行研究を否定したり重要な変更を添加したりすることが頻繁に行われます。重要な情報を後に回す書き方は、文章自体が長くなり、負担となる場合もあります。そのうえ読者が途中で読むのをやめてしまった場合、誤った理解を与えかねません。予想を裏切らず、かつ重要な内容が冒頭で紹介されているような文章構成にすることにより、背景的知識の少ない読者にも理解しやすい文章を作成できると考えられます。

実際に新聞に近い文章構成にすることが、サイエンスライティングの理解促進に寄与するかどうかは質的研究が必要となりますが、研究者の心構えとして、論文と同じ構成では一般読者の十分な理解を得られない恐れがあるということには留意すべきでしょう。

6. おわりに

科学技術が日常生活に深く浸透し、科学技術研究が多額の予算を必要とするようになるにつれ、研究者は一般社会に対して科学技術を説明する機会が増えています[2,14]。一般社会の科学リテラシー向上のため、研究者は単に情報を出すだけではなく、わかりやすい言葉で情報を発信する必要性が高まっているといえるでしょう。天文学業界も例外ではありません。とくに天文学は一般社会からの関心が極めて高い分野であり、広報普及、納税者への説明責任、文化水準の向上などの理由から研究者でない一般の読者にもわかりやすい文章を書く必要があります[1,16]。研究内容に詳しくない読者にも、伝えたい内容をわかりやすい文章で提示するために、文章をわかりにくくする要因に注意を払い、読み手に負担の少ない文章作成を心がけるべきでしょう。今後、非研究者が理解しやすい文章構成を質的に研究していくことが、サイエンスコミュニケーションやサイエンスライティングの研究を進める上で重要となるでしょう[17]。

文 献

- [1] 高梨直紘ら(2009)「天文学は社会に必要か?」, 第23回天文教育研究会収録: 78.
- [2] 杉山滋郎ら(2007)『はじめよう! 科学技術コミュニケーション』, ナカニシヤ出版.
- [3] 形態素解析器 ChaSen, Ver.2.3.3, 奈良先端科学技術大学院大学松本研究室.
<http://chasen.naist.jp/hiki/ChaSen/>
- [4] 社団法人日本天文学会ホームページ
<http://www.asj.or.jp/nenkai/>
- [5] アサヒコム, <http://www.asahi.com/>
YOMIURI ONLINE,
<http://www.yomiuri.co.jp/>
毎日 jp, <http://mainichi.jp/>
- [6] 国立天文台ニュースリリース
<http://www.nao.ac.jp/releaselist/>
- [7] 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所,
ISAS メールマガジン
<http://www.isas.jaxa.jp/j/mailmaga/>
- [8] 経験則として一般的な文章に対する ChaSen の品詞分類精度は 97%以上とされる
- [9] 浅井美恵子(2003)「論説的文章における接続詞について」, 言語と文化, 4.
- [10] 難波英嗣・奥村学(1999)「書き換えによる抄録の読みやすさの向上」, 自然言語処理, 113: 53.
- [11] 村岡貴子ら(2004)「農学・工学系日本語論文の『緒言』における接続表現と論理展開」, 専門日本語教育研究, 6: 41.
- [12] 平川八尋(1991)「理工系講義に現れる接続表現の分析」長岡技術科学大学言語・人文科学論集, 5: 93.
- [13] 庵功雄(1996)『『それが』とテキストの構造: 接続詞と指示詞の関係に関する一考察』, 阪大日本語研究, 8.
- [14] A. ウィルソンら(2006)『研究者のための上手なサイエンス・コミュニケーション』(畠山雄二, 秋田カオリ訳), 東京図書.
- [15] 川端元子(2009)「論理的文章における接続表現の機能」, 愛知工業大学研究報告, 44: 17.
- [16] 鷹野重之・縣秀彦(2009)「科学技術への社会的関心に関する調査」, 天文教育, 21: 13.
- [17] 本文では読み手も理工系であると想定しています。本文は接続詞を多用し議論を後半に据える研究者的な文章です。

杵 真奈見

尾沼 玄也

鷹野 重之