読みやすいテキストと日本語の文章構造に関する一考察

A Study on Readable Textbooks and Structure of Japanese Sentences

有 光 隆^{※1}
Yutaka ARIMITSU

八 木 秀 次^{※1}
Hidetsugu YAGI

呉 志 強^{※1}
Zhiqiang WU

李 在 勲^{※1}
Jaehoon LEE

Compared to English, there is a difficulty in reading Chinese, Korean and Japanese text, because there are no relatives in these languages. Since relative pronouns and conjunctions appear at the beginning of clauses in English text, readers understand structure of sentence before comprehending the meaning of it. In the case of Japanese text, readers literally follow the meaning of sentence and then construct the relationship between segments by postpositional particles. Sentences in engineering textbooks include long and complex sentences to explain complicated matters, compared to non technical writing such as novels and essays. The authors propose the adoption of using Japanese quotation marks, 「」 which are at present rarely used in engineering textbooks to show clauses or long phrase.

Keywords : Textbook, Readability, Complex Sentence

キーワード：教科書，読みやすさ，複文

1. はじめに

著者らは科学研究費補助金により「極東アジアにおける機械設計に関するテキストの状況調査と日本の課題」の研究題目で近隣諸国の大学で使用されている教科書について調査を行った。この過程で、英語と比較すると、日本語、中国語および韓国語に特有の文章構造に基づく読み難さが存在することに気づいた。本研究では、日本語の文章構造について考察し、読み易いテキストについて1つの提言を行う。

作文技術を解説する書籍^{1),2)}には、文章の「わかり易い表現」に関する考え方や手法が述べられている。その中で有効な手法として「短い文章」と「文章の適切な区切り」があげられている。本研究で考察する日本語の構造については、三原³⁾が生成文法を基にして、日本語特有の文章構造を多方面から指摘している。その中で、本研究は特に関係詞およびそれに類似した表現に着目するものであり、英語と対比させて複文の表現方法について考察する。また、中島⁴⁾は英語と対比させると、日本語には関係代名詞がないため、表現が曖昧になることを指摘している。

2. 文章の長さについて

2.1 文章の長さ

一般に長い文章は読み難いため、著者には文章を短くすることが求められている。そこでジャンルの異なる

る書籍の冒頭から200文について、文章の長さを文字数で比較した。この際、記号とアルファベットは1文字とし（例CAD：3文字）、添え字についてはカウントしていない（例 σ_1 ：1文字）。また、長い式は長さから相当する文字数に換算した。「1文あたりの平均文字数」を表1に、「文章の長さのヒストグラム」を図

表1 1文あたりの平均文字数

書 名	平均文字数
マネジメント ⁵⁾	34.3
機械設計法 ⁶⁾	56.1
坊ちゃん ⁷⁾	28.4
もし高校野球の女子マネージャーがドラッカーの『マネジメント』を読んだら ⁸⁾	25.3

図1 異なるジャンルの書籍における文章の長さの比較

2013年7月16日受付

※1愛媛大学

図2 教科書「機械設計法」の文章の長さ

1に示す。図中の文字数70のラインは工学教育の投稿前チェックリストにある「長すぎる文章（4行以上）」の境界を示している。

読み易いベストセラー本や小説は文字数が少ないが、工学書は一般的に文字数が多い。機械設計の教科書では70文字を超える文章がかなり存在する。これは工学書では説明する内容が複雑なので、多くの文字数が必要とするためと考えられる。

同種の機械設計の教科書においても、著者により文章の長さが異なる。図2に「2001年に日本材料学会から出版された機械設計法⁶⁾」と「1983年に朝倉書店から出版されたもの⁹⁾」の文章の長さを示す。朝倉書店の機械設計法は「1文が平均65.4文字」と長文が多く、読み難い印象を受ける。学生へのアンケート¹⁰⁾において「図書館にある出版年の古い参考書は読み難い」という意見があった。その1つの理由として「長文が多いこと」が考えられる。

2.2 英文テキストの日本語訳

英語の原著が日本語に翻訳された場合に、両者の文字数と文章構造を比較した。その一例として、固体力学の分野における名著と評価されているTheory of Elasticity¹¹⁾とその訳本である弾性論¹²⁾の1.1～1.6節（英文127文、日本文136文）について調べた。式番号を伴う長い式を含んだ文章については文字数のカウントでは対象から外し、文章の構造分析では検討対象に含めた。

2.2.1 文章の長さ

翻訳において原著の文章が分割されて訳されている場合には、訳文の文字数を合算した。逆に翻訳において原著の文章が統合されている場合には、原著の文字数を合算した。互いに同じ内容の文章について、英文と訳文の文字数の関係を図3に示す。たとえば、図中の凡例「2:1」は「日本語2文と英文1文が対応している」ことを意味している。異なる言語により表現しているが同じ内容を表しているので、図3において両

図3 英語の原著と翻訳での文字数の比較

者の文字数はほぼ線形関係にある。日本語で70文字以上の内容の文章は複数の文章に分割される傾向にあるが、それでも長い文章は残っている。

2.2.2 文章の構造

原著と翻訳の文章構造について検討した。日本語と英語において複文の定義が異なるので、本研究では、英語の複文の定義のように「主語－述語の関係が2つ以上現われる文」として扱った。英語の場合には、「andやbutでつながる重文」、「ifやwhenで始まる副詞節」、「thatで導かれる名詞節」と「関係代名詞によって修飾される形容詞節」に分類できる。日本語の場合にも英文と同様に節で表現されているものをカウントした（表2、3参照）。

表2では、原著または翻訳が重文・複文になっている文章の構造をそれぞれ対応させて表している。表2中の「文章番号」は各節の冒頭からの通し番号を表し、「構造の数値」は節の個数を表している。たとえば、1.1節の「3（単文）＋4（単文）」は「和文の3、4番目の文章は共に単文である」ことを表している。これらに対応する内容は表2では「3（2名詞節）」と記載されており、「原著では3番目の文に対応して、2つの名詞節を含む複文である」ことを示している。

英語では重文・複文の数が多く、文章構造が複雑で3つ以上の主語が現れる場合も数多くある。英語における重文・複文の場合では、接続詞や関係代名詞、thatなどが節の先頭にくるので、文章の構造を読みながら把握できる。一方、日本語では接続詞は後置されることが多く、関係詞がないために、文章の構造を把握し難い。

英語の原文が複文であっても、翻訳の過程で主語の省略や表現の変更により複文を避ける傾向がある。日本語の複文は「もし…ならば」や「…なので」のように条件や理由を述べる副詞節を伴うものが多い。また、比較的文章の構造が理解し易い重文も日本語において出現頻度が高い。

英語は複数の主語が現れる文に対応し易く、日本語

表2 弾性論とTheory of Elasticity の文章構造の比較

節番号	和文文章番号(構造)	英文文章番号(構造)	節番号	和文文章番号(構造)	英文文章番号(構造)
1.1	2(単文)	2(副詞節)	1.4	1(重文)	1(重文+形容詞節)
	3(単文)+4(単文)	3(2名詞節)		2(重文)	2(単文)
	6(単文)+7(単文)	5(2名詞節)		4(単文)+5(単文)+6(重文)	4(副詞節)+5(2副詞節)
	8(単文)	6(2名詞節)		7(単文)	6(副詞節)
	11(名詞節)	9(2重文+名詞節)		9(名詞節)	8(単文)
	12(名詞節)	10(重文+名詞節)		14(名詞節)	13(副詞節)
	13(2副詞節)	11(重文+副詞節)		15(単文)	14(名詞節)
	14(2副詞節)	12(重文+2副詞節)	1.5	1(単文)+2(副詞節)	1(2名詞節)
	15(副詞節)+16(単文)	13(重文+副詞節)		3(単文)	2(形容詞節)
1.2	4(単文)+5(単文)	4(名詞節)		5(単文)	4(名詞節)
	6(単文)	5(名詞節+2形容詞節)		7(重文+副詞節+名詞節)	6(副詞節)
	10(単文)	9(副詞節)		9(単文)	9(名詞節)
	13(単文)+14(形容詞節)	12(名詞節)		11(単文)	11(副詞節)
	15(副詞節)	13(副詞節)+14(単文)		14(単文)	14(名詞節)
	16(単文)+17(単文)+18(単文)	15(重文+形容詞節)		18(単文)	20(名詞節)
1.3	1(単文)	1(形容詞節)	1.6	3(単文)+4(単文)	3(形容詞節)
	2(副詞節)	2(単文)		5(単文)	4(重文+形容詞節)
	3(名詞節+形容詞節)	3(単文)		7(単文)+8(単文)	6(形容詞節)
	4(単文)	4(形容詞節)		13(副詞節)	11(副詞節)
	5(単文)	5(重文)		14(単文)+15(単文)	12(副詞節+形容詞節)
	6(重文)	6(単文)		16(重文)	13(単文)+14(重文+形容詞節)
	7(形容詞節)	7(形容詞節)		17(単文)+18(単文)	15(重文)
	10(名詞節)	11(名詞節)		20(単文)	17(重文+形容詞節)
	11(単文)	12(2副詞節)		22(単文)	19(重文+副詞節)
	13(2重文)	14(単文)		23(単文)	20(副詞節)
	14(重文)	15(副詞節)		24(単文)	21(重文)
	15(単文)+16(副詞節)	16(副詞節)		28(単文)	25(重文+名詞節)
	17(副詞節)	17(副詞節)		30(単文)	27(重文+名詞節)
	19(単文)	19(副詞節)		37(単文)	35(副詞節)+36(単文)
				39(単文)+40(単文)	38(重文)
				44(単文)+45(単文)	43(重文+形容詞節)
				47(単文)+48(単文)	45(重文)

表3 弾性論とTheory of Elasticity における重文・複文の数

	重文・複文数	重文	副詞節	名詞節	形容詞節
弾性論	24	9	12	7	3
Theory of Elasticity	56	20	25	21	15

では主語が省略されたり、連体修飾句のような表現が用いられている。このような日本語の表現は主語－述語の関係が文章中に埋没し、曖昧さと読み難さの原因となる。しかし、直訳のように節の主語を示すと冗長な表現のような印象を受ける。

日本語における複文の定義は「述語が2つ以上現れる文」であり、必ずしも主語を必要としない。このような定義で日本語の複文をカウントすると、英語にお

ける不定詞や分詞による表現も含まれることになり、数はかなり増える。

日本語では、主語と述語の間に目的語が入るため、主語－述語の関係が分かり難くなる場合がある。特に、名詞節や形容詞節では、文章の構造が一読で理解し難くなる。中国語、韓国語にも関係代名詞のような関係詞がなく日本周辺の言語の特徴と考えられる。しかし、英語の場合では、関係代名詞や名詞節を示すthatなど

を節の初めに置いて文章の構造を表すため、長文においても文の構造が比較的容易に理解できる。

このように、日本語は「主語－述語の関係」や「節・句の修飾関係」のような文章構造の分かり難さを内在している。更に日本語では助詞や修飾の語形の変化が後置されるため、文章構造の把握に手間取る。しかし、英語の複文において、節の先頭に「ifやwhen」、「that」、「関係代名詞」のような単語が現れるため、読者が文章の構造を理解しながら読める。

3. 文字言語における視覚的表記法

文字言語では、記号としての文字から意味の塊を形成していく過程において視覚的な手法が導入されている。たとえば、英語や韓国語では、スペースがあり文字の配列から意味のある単語を示している。また、日本語では、読者は文字の種類（漢字、ひらがな、かな、アルファベット）により文節を視覚的に把握している。特に漢字は文章の重要な部分を表しており、文章を全てひらがなで表記すると極めて読み難くなる。中国語では文字がそれぞれ意味をもっており、他の言語より1文字の情報量が多い。したがって、同じ内容を表す場合には1文の文字数が少なくなる。

これら以外に、句読点や括弧のような記号が文章に挿入される。このような視覚的表記法は文章を読み易くするために用いられる文字言語特有の手法である。これらの中で、括弧は「始まり」と「終わり」で対になっているので、読者は括弧の始まりを見ると、終わりを自然に意識しながら読む。この特性を利用すると文章中において文節より大きな意味の塊を視覚的に示すことができる。

3.1 かぎ括弧「」, 括弧（）の利用

かぎ括弧「」は通常では会話文や注意すべき語句を示すのに用いられる。また、付加的な説明を文章中に挿入する場合には、（）が用いられる。これらは共に文中の意味の塊を視覚的に示す効果をもっている。

日本語を読む場合には、まず主語を探し次に述語を探すという過程をとる。このときに主語の候補が複数現れると、述語との対応関係に混乱が生じて意味を把握し難い。このような場合に「」で意味の塊を示すことが有効となる。

3.2 かぎ括弧による複文の表記例

以下に日本国憲法前文の一節を例にとり、提案の表記方法を示す。まず、読み易さを比較するために日本語の原文と英語訳¹³⁾を示す。

〔日本語の原文〕

われらは、いづれの国家も、自国のことのみに専念して他国を無視してはならないのであって、政治道徳の法則は、普遍的なものであり、この法則に従ふことは、自国の主権を維持し、他国との対等関係に立たうする各国の責務であると信じる。

〔英語訳〕

We believe that no nation is responsible to itself alone, but that laws of political morality are universal; and that obedience to such laws is incumbent upon all nations who would sustain their own sovereignty and justify their sovereign relationship with other nations.

日本語の原文では、「われらは」の主語の後に主語と述語を伴う節が複数現われ、「われらは」に対応する述語が分かり難い。読点があるので、区切りは分かるが、「区切られた部分がそれぞれどのような関係にあるのか」は一読では理解し難い。

英語では、that-名詞節, but that-名詞節, and that-名詞節と表記されており、文章の構造が分かり易い。更に関係代名詞により導かれる形容詞節に述語が存在しても混乱を生じ難い。

著者らが提案する表記方法により全く同じ文章を「」と（）を用いて表すと以下のように修正できる。

〔修正例〕

われらは、「いづれの国家も自国のことのみに専念して他国を無視してはならない」のであって、「政治道徳の法則は普遍的なもの」であり、「この法則に従ふことは（自国の主権を維持し、他国との対等関係に立たうとする）各国の責務である」と信じる。

例として取り上げた日本国憲法は長文で複雑な構造であるため、読み易い文章にするためには「文章を分割し」、「表現を変更して」修正すべきである。しかし、括弧による表現の有効性を示すために、敢えて全く同じ文章を括弧のみで修正して示した。

読点による文章の区切りよりも「」により意味の塊を示すほうが、文章の構造を示し易いと考えられる。

3.3 理工学書におけるかぎ括弧の使用例

一般の理工学書には、提案したような「」を用いた文章はほとんど見られない。2000年以降に出版された書籍の中には、このような使用例があるので以下に紹介する。

[1] 兵頭俊夫, 考える力学¹⁴⁾

これは、「質点の運動量の時間微分は、その瞬間にその質点に働いている力に等しい」ことを表している。

[2] 副島雄児, プライマリー力学¹⁵⁾

物体の運動を記述するという事は「運動する物体のある時刻での座標 $q(t)$ を指定すること」であるといえます。

[3] 畑村洋太郎, 実際の設計 こうして決めた¹⁶⁾

一般に「工具径とほとんど同じ幅の溝に等高線加工パスを作成する」のは3次元CAMが苦手とする形状である。

[4] 都井 裕, 計算固体力学入門¹⁷⁾

したがって接触問題は、「条件①～⑧をすべて満足す

る変位場を求めること」と定義される。

[5] 有光 隆, 八木秀次, モノづくりのためのやさしい機械設計¹⁸⁾

塗装の作業者は「塗料を厚く塗った方が酸化から内部を保護できるのでよい」と考え、「ボルトの締め付け力が低下すること」まで考えが及びませんでした。

これらの著者は他の箇所にも「 」を使用して表記している。

なお、ビジネス書の「マネジメント」⁵⁾ や川喜田二郎の「野外科学の方法」¹⁹⁾ には、本論文で提案するような「 」を随所に使用している。

4. かぎ括弧による効果の検証

かぎ括弧の効果調べるために、「かぎ括弧のある文章」と「ないもの」についてアンケート調査により比較した。回答者は愛媛大学工学部機械工学科2年生88名と3年生81名である。本調査では、「読み易さ」を「内容の分かり易さ」と定義して質問を行った。例文には、3.3節で紹介した5つの使用例（例文番号[1]～[5]）と3.2節で示した日本国憲法前文の一節（例文番号[6]）を用いた。例文番号[3]については、かぎ括弧を外す際に読点を次のように追加した。

【質問】 表記の異なる次の文章を読んで、「内容の分かり易さ」を評価してください。

例文[3]

[A] 一般に「工具径とほとんど同じ幅の溝に等高線加工パスを作成する」のは3次元CAMが苦手とする形状である。

[B] 一般に、工具径とほとんど同じ幅の溝に等高線加工パスを作成するのは3次元CAMが苦手とする形状である。

【選択肢】

[A] の方が大変分かり易い

[A] の方がやや分かり易い
どちらも同じ

[B] の方がやや分かり易い

[B] の方が大変分かり易い

例文を読む順序が評価結果に影響を及ぼす可能性があるため、各学年を「かぎ括弧のある例文を先に示すグループ」と「後に示すグループ」の2つに分けた。回答は表4に従ってポイントに換算して数値化した。ポイントが正の大きな値をとるほど、「かぎ括弧により文章の内容が分かり易くなる」といえる。

各例文において、ポイントの合計を回答者数で割った平均値を表5に示す。2グループ間のポイント差は0.05以下であったので、表5では全体をまとめている。

例文[3]を除いて、「かぎ括弧のある方がないものより内容の分かり易い文章である」という結果であった。また、文章が長くなるほど、両者の違いが小さくなる（例文番号[5]、[6]参照）。これは、文章の長さの方が

表4 かぎ括弧による効果の数値化

回答内容	ポイント
「 」のある方が大変分かり易い	+2
「 」のある方がやや分かり易い	+1
どちらも同じ	0
「 」のない方がやや分かり易い	-1
「 」のない方が大変分かり易い	-2

表5 「内容の分かり易さ」の評価結果

例文番号	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
平均ポイント	0.89	0.48	-0.17	0.40	0.10	0.08

視覚的效果よりも内容の理解に大きく影響するためと考えられる。特に例文[6]においては、文章構造が複雑なため回答時間内に十分に内容を把握できなかった者のいた可能性がある。

例文[3]では、「かぎ括弧のない方が分かり易い」という結果になった。これは読点を追加したことが影響していると考えられる。

5. おわりに

単文は構造が簡単で理解し易い文章であり、単文を心掛けると必然的に文章の長さも短くなる。しかし、複雑な事柄を説明するような工学書では、複文による表現の頻度が高くなる傾向にある。このような場合には、「 」や（ ）を用いて意味の塊を視覚的に示すと読み易い文章になると考えられる。ただし、「内容の分かり易さ」は文章の長さには依る所が大きいので、第一義的には簡潔な文章を心掛けるべきであろう。

一般の工学書には、提案したような文章はほとんど見られない。しかし、学生必読書と言われる「理系の作文技術」¹⁾では、引用・強調の「 」や補足説明の（ ），更に〈 〉の記号が多用されている。その解説中に意味の塊に関する記述はないが、結果として、文章の構造が分かり易く読み易くなっている。

謝 辞

本研究は、科学研究費補助金「極東アジアにおける機械設計に関するテキストの状況調査と日本の課題」の研究の一環である。

参 考 文 献

- 1) 木下是雄：理科系の作文技術，中央公論新社，1981
- 2) 本田勝一：日本語の作文技術，朝日新聞出版，1982
- 3) 三原健一：構造から見る日本語文法，開拓社，2008
- 4) 中島文雄：日本語の構造－英語との対比－，岩波書店，1987
- 5) P.F.ドラッカー：マネジメント [エッセンシャル版] 基本と原則，ダイヤモンド社，pp.9-23，2001
- 6) 日本材料学会編：機械設計法，日本材料学会，pp.1

-19, 2001

- 7) 夏目漱石：坊ちゃん, 角川書店, pp.1-17, 1969
- 8) 岩崎夏海：もし高校野球の女子マネージャーがドラッカーの『マネジメント』を読んだら, ダイアモンド社, pp.7-20, 2009
- 9) 稲田重男, 川喜多隆, 本荘恭夫, 改訂新版 機械設計法, 朝倉書店, 1983
- 10) 有光 隆, 八木秀次：学習者の視点からみたテキストの評価, 工学・工業教育研究講演会講演論文集, 360-361, 2009
- 11) S.P.Timoshenko and J.N.Goodier, Theory of Elasticity 3rd Edition., McGraw-Hill, pp.1-11, 1970
- 12) 金多 潔 監訳：弾性論, コロナ社, pp.1-11, 1973
- 13) 島村 力：英語で日本国憲法を読む, グラフ社, pp.16-17, 2001
- 14) 兵頭俊夫：考える力学, 学術図書出版社, p.47, 2001
- 15) 副島雄児：プライマリー力学, 学術図書出版社, p.27, 2006

- 16) 畑村洋太郎：実際の設計〈第4巻〉こうして決めた, 日刊工業新聞社, p.263, 2002
- 17) 都井 裕：計算固体力学入門, コロナ社, p.85, 2008
- 18) 有光 隆, 八木秀次：モノづくりのためのやさしい機械設計, 技術評論社, p.67, 2010
- 19) 川喜田二郎：野外科学の方法, 中央公論新社, 1973

.....

著 者 紹 介

有光 隆

1978年, 徳島大学工学部精密機械工学科卒, 徳島大学工学研究科修士課程修了, 京都セラミック株式会社, 高知工業高等専門学校機械工学科助手を経て愛媛大学工学部講師。現在, 愛媛大学大学院理工学研究科准教授

所属学会：日本機械学会, 日本材料学会, 日本複合材料学会

専 門：材料力学