

A 研究部門・報告 I • 英語能力テストに関する研究

## 英文読解におけるモニタリング能力の測定 —一貫性と結束性の比較を通して—

研究者:茨城県／筑波大学大学院 在籍 小木曾 智子

《研究助言者:吉田 研作》

### 概要

本研究では、テキストの言語的なつながりである「結束性」と、テキストの内容的なつながりである「一貫性」という2つのテキスト特性に焦点を当てた。2つの調査により、英検の過去問長文テキストの特性を明らかにし、そうした特性を学習者がどの程度モニターしているかを検証した。

調査1では、英検1級から3級までの長文読解問題で使用されるテキストを対象に、テキストの特性(e.g., 結束性)やテキストの読みやすさが受験級によってどのように異なっているかを分析した。結果より、級が上位になるほど、結束性が低くなっていることが示された。調査2では、学習者がテキスト読解時にテキストの特性(i.e., 結束性, 一貫性)に気づいているかどうかを、結束性・一貫性の高い/低いテキストを読んだ際の、テキスト特性判断課題の評定値から調査した。結果より、読み手は、結束性はモニターしていないものの、一貫性に関してはモニターしていることが示された。また、一貫性のモニターに関しては、読み手の熟達度によって、読解時の処理が異なることが思考発話の質的分析から示唆された。

### 1 はじめに

英文を読む際には、テキストで明示的に提示される情報を理解するだけでなく、テキス

ト内の情報を関連づけることで、一貫した(coherent)心内モデルを構築することが重要である。一貫した文章の表象を構築することは、読解におけるゴールともされており(e.g., Kintsch, 1988), 豊かな文章理解のためには不可欠であるとされる。

テキストの一貫した理解を達成するためには、文章中の個々の要素(e.g., 単語, 句, 文)の結びつき(i.e., 結束性)を確立し、文章全体の心的表象における整合性(i.e., 一貫性)をとる必要がある(川崎, 2014)。文章読解におけるテキストの結束性と一貫性については、様々な定義が存在しているが、結束性はテキスト自体の言語的特徴を、一貫性は文章の意味的な心的表象の特徴を指すと考えられてきた(e.g., McNamara, Graesser, McCarthy, & Cai, 2014)。こうした文章の特性に着目した読解研究は主に母語話者を対象に行われて来たが(e.g., McNamara et al., 2014), 第二言語として英語を学ぶ学習者を対象とした研究は限られて来た。

本研究では、テキストの言語的側面である結束性と、内容的な側面である一貫性に着目し、読み手が読解時にどれだけテキストの結束性と一貫性に注意を払っているのか、またそのモニタリング力が読み手の熟達度とどのように関係しているかを、日本人英語学習者を対象に検証する。

## 2 先行研究

### 2.1 読解とは

テキストの一貫した理解のためには、文章によって提示された情報を自分の既存の知識などと結び付け、心的表象(mental representation)を形成することが必要である(e.g., Kintsch, 1994; van Dijk & Kintsch, 1983)。心的表象とは読み手の心内に保存されるテキスト内容のことを指す。読解により構築される心的表象には、テキストの字義的理解から、読み手の知識と統合された理解レベルまでの3段階:(i) 表層構造(surface structure), (ii) テキストベース(textbase), (iii) 状況モデル(situation model)があり、状況モデルが最も深い理解であると言われている。

読解の目的は、豊かな状況モデルを構築することで一貫した理解を達成することである。そのためには、読み手は語や文の意味理解を達成することに加え、推論や連想、理解のモニタリングといった処理(i.e., 上位処理)を行うことが求められる。しかし、読み手が一度にできる処理は限られているため、特に外国語として英語を学習している読み手にとって、読解中に様々な処理を行うことは難しいと言われている。

### 2.2 英文読解における結束性

先述のとおり、読解において重要な心的表象の構築のためには、テキストで提示される単語や句といった要素の結合や関係性が確立されることが必要である(川崎, 2014)。こうしたテキスト中の要素の結びつきや明示度合いを表す概念として、テキストの「結束性(cohesion)」が挙げられる。テキストの結束性は“the degree to which the concepts, ideas, and relations within a text are explicit”(O'reilly & McNamara, 2007)”と定義され、テキスト内の情報を重複させたり、文中の要素の関係性を明示するような言語的なシグナル(e.g., 接続詞)を挿入したりすることで、文や文のまとめり、段落、チャプター間で操作す

ることができると言われている(e.g., Kintsch, 1998)。

また、テキストの結束性はテキスト難易度の重要な側面の一つであると言われており、読み手の知識や読解スキルによって結束性が与える影響が異なることが先行研究で示されている。また、先行研究ではテキストの結束性が読み手の文章理解や読解処理に影響を与えるということが示されている(Hosoda, 2016; Ogiso, 2018; O'reilly & McNamara, 2007; McNamara & Kintsch, 1996)。

このように読解に大きく影響を与える結束性について、それを客観的に測定する手法がMcNamaraらによって開発された。McNamaraらはCoh-Metrix computational tool(Graesser, McNamara, Louwerse, & Cai, 2004)という言語指標を自動で算出するツールを開発した。Coh-Metrixは品詞や統語分析、潜在意味解析(Latent Semantic Analysis)といった言語学で広く使用されている要素を使用し、言語的な指標を算出することができるツールである(McNamara, Graesser, & Louwerse, 2012)。

### 2.3 英文読解における一貫性

結束性はテキストの明示的な言語的特性である一方で、「一貫性(coherence)」は読み手によって構築された心的表象をもとに決められると言われている(e.g., Graesser, McNamara, & Louwerse, 2003)。そのため、テキストの言語的な特性である結束性はテキストの意味的な一貫性に寄与するものの、結束性が高くとも必ずしも一貫性が高くなるわけではないと言われている(e.g., Traxler, 2011)。

文中における一貫性は“the way in which text elements, such as sentences or phrases, belong together in terms of their meaning”と定義される(Warren, 2012)。テキストの一貫性については命題分析(e.g., Kintsch & van Dijk, 1978)やテキストで記述される因果関係のネットワークを分析(e.g., Trabasso & van den Broek, 1985)することによってこれまで評価されてきた。また、テキストの読み手がどのように一貫性を捉えるか

については、「テキストが一貫している(make sense)かどうか」や、「テキストがどの程度一貫しているか」を一貫性判断課題により測定したり(Helder, Van Leijenhorst, & van den Broek, 2016; Nahatame, 2017; Todaro, Millis, & Dandotkar, 2010), 一貫していないテキストを読んだときに読み手の読解時間や眼球運動が異なるかどうかを検証したりする(e.g., Albrecht & O'Brien, 1993; Ushiro et al., 2018, Wassenberg et al., 2015)ことで調査されてきた。

読み手がテキストの一貫性に敏感かどうか(i.e., テキスト中の意味的な矛盾に気づくかどうか)は、読み手が読解中に一貫性の基準(standards of coherence)を運用しているかどうかを示すとも言われている。読み手がきちんと一貫性の基準を運用して読解している場合には、テキストから読み取れる情報が一貫していない場合に、それに気づくと想定される。そして、読み手が一貫性に敏感である場合には、より精緻に、一貫してテキストを理解していると言える。しかし、読み手の一貫性の知覚は、テキストの要因や読み手の個人差である認知処理傾向などによって変化するとも言われており(Todaro et al., 2010), 研究間で一致した結果が得られていない。

## 2.4 理解モニタリングの重要性

読み手のテキスト理解に関連すると考えられるテキスト要因として、ここまで述べてきた結束性や一貫性が挙げられる。一方、読解の成否を左右する読み手側の要因として、「理解モニタリング」が挙げられる。理解モニタリングとは、「読み手が自身のテキスト理解を評価するプロセス」で、読解における重要なスキルの1つとされている(van der Schoot, Reijntjes, & van Lieshout, 2012)。読解中の理解をモニターできる読み手は、文中の語の意味がわからない時や、背景知識と内容が合致しない時、情報の統合が難しい時(e.g., テキストが矛盾を含んでいる時)にそれを認識し、うまくいかない場合には適切で補完的な読解行動(e.g., 読み戻り、質問、推論生成)を取ると言われている(Language and Reading Research Consortium, & Yeomans-

Maldonado, 2017)。

こうした読み手のモニタリングを測る手法として、従来の研究では矛盾パラダイム(inconsistency paradigm)を用い、矛盾を含むテキストにおける自己ペース読みの読解時間の増加や、先述の一貫性判断課題、読解時の情報への読み戻りといった眼球運動の測定が用いられてきた。先行研究では、モニタリング能力の乏しい読み手は、テキストの一貫性をモニターすることが困難で、矛盾が含まれたテキストの矛盾を検知することができないことが示唆されている(e.g., Albrecht & O'Brien, 1993)。特に日本人英語学習者を対象に、一貫性へのモニタリングを検証した先行研究(Ushiro et al., 2018)では、読み手は常にではないが、一貫性をモニタリングすることができることもあるということが示唆されている。

## 2.5 本研究の概要と目的

ここまで、読解におけるテキスト要因としての結束性と一貫性についてその定義を確認し、それに関連する理解モニタリングの研究をみてきた。本研究では外国語としての英語学習者である日本人を対象に、テキストの結束性と一貫性に対する読み手のモニタリング能力を比較・検証する。まず調査1では、現行の英検で使用されている長文問題のテキスト特性を確認する。続く調査2では、日本人英語学習者を対象に、学習者が実際に英文読解においてテキスト特性をモニターしているかどうかを検証する。

# 3 調査1

## 3.1 目的

調査1では、英検で使用されている各級の長文読解問題のテキスト特性を、結束性、一貫性を中心とする観点から数値化することで、各受験級における英文の実態について明らかにすることを目的とする。具体的には、1級から3級までのテキストを対象とし、異なる難易度の級に

おいてどのようなテキスト特性が見られるかを明らかにする。検証課題(Research Questions: RQs)は次のとおりである:

RQ1-1

Coh-Metrixにより測定される5つのテキスト特性について、英検1級から3級の長文テキストの現状はどのようにになっているか。

RQ1-2

算出されたテキスト特性は、統計的に有意に各級で異なっているか。

### 3.2 方法

#### 3.2.1 英検テキストの収集

英検長文読解問題で使用される、英文の特性を明らかにするために、英検1級から3級までの長文テキストを収集した。具体的には、1998年第1回から2016年第2回までの試験で使用された、物語文・説明文・評論文を可能な限り収集した。なお、ジャンルの違いによる影響を排除するため、電子メールや掲示といった長文や、穴埋め式問題として提示されている長文は除外した。分析対象とした各級のテキストの平均語数と読みやすさの指標であるFlesch-Kincaid Grade Levelは、表1のとおりである。

#### 3.2.2 分析で使用する指標

本調査では、長文全体の外観をつかむため、テキスト特性に関する指標をMcNamara et al. (2014)より選定した。実際に、分析に使用した指標は次の5つである:Narrativity, Syntactic Simplicity, Word Concreteness, Reference Cohesion, Deep Cohesion。上記の5つの指標は、0から100の値をとり、値が大きいほど読みやすいテキストであることを意味する。

この指標についてさらに具体的に説明する。Narrativityはテキストがどれだけ物語文的であるかを示すもので、値が大きいほど読み手にとって馴染み深いことを示している。Syntactic Simplicityは、テキストに含まれる文がどれだけ少ない単語・シンプルで読み手にとって馴染み深い文構造を用いているかを示し、値が大きいほど統語的に複雑でないことを表すものである。Word Concretenessは、テキストがどれほど具象性の高い単語を含んでいるかを示すものである。具象性とは、読み手にとってその意味内容が明確で、イメージしやすいかどうかを表すものである。このWord Concretenessの値が大きいほど、読み手にとって具体的な語彙が使われていることが確認できる。Reference Cohesionは、テキストに含まれる概念や出来事のオーバーラップによってテキストがどれだけ明示的かを示す値である。この値が大きいほど、読み手にとって明示的で結束性が高いテキストであることが確認できる。Deep Cohesionは、テキスト内にどれだけ因果や論理的な関係性が示されているかを示す値である。この値が大きいほど、読み手は一貫した理解を構築しやすいと言われている。本研究では上述の5つの指標を用いて、英検で過去に使用された長文の特徴を捉えることを試みた。

### 3.3 手順

英検の問題で使用された長文テキストを、ウェブ上のテキスト特性算出ツールであるCohmetrix3.0 (<http://www.cohmetrix.com/>)にかけることで、テキスト特性の値を算出した。

■表1: 調査1で分析したテキストの語数と読みやすさ

	1級 (n = 160)		準1級 (n = 132)		2級 (n = 97)		準2級 (n = 66)		3級 (n = 46)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
語数	547.19	147.93	414.52	73.31	357.73	9.33	291.65	7.89	253.13	5.88
FKGL	12.95	1.90	12.11	9.60	19.96	1.16	18.97	0.99	12.15	1.01

(注)n = テキストの数、FKGL = Flesch-Kincaid Grade Level.

### 3.4 結果と考察

表2に、Coh-Metrixで算出したテキスト特性を級ごとに集計した結果を示す。また、図1に級ごとのテキスト特性の値を可視化したものを示す。記述統計値から、Narrativityについては、下位の級になるほど値が大きくなっている、下位の級になるほど読み手にとって馴染み深い長文が使用されている傾向にあることが読み取れる。Syntactic SimplicityとWord Concretenessについても同様の傾向が見られ、下位の級であるほど読み手にとってシンプルでわかりやすい構造

で、イメージしやすい具体的な単語が使用されていることが読み取れる。

続けて、本研究の焦点である結束性・一貫性に関連する指標であるReference Cohesion, Deep Cohesionについても見てみる。記述統計値より、上位級であるほど値が小さく、下位級であるほどその値が大きくなっていることが示された。このことから、英検で使用されているテキストは受験級が上位になるほど結束性・一貫性が低くなる傾向にあり、上位級ほど読み手にとって難易度の高い英文になっていることが確認された。

■表2: 実験1における各級のテキスト特性

特性	1級 (n = 160)		準1級 (n = 132)		2級 (n = 97)		準2級 (n = 66)		3級 (n = 46)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
N	21.58	12.13	21.83	9.60	36.86	13.46	49.53	15.55	56.57	18.24
SS	37.06	14.53	38.21	14.16	48.10	14.43	53.89	15.48	70.59	13.12
WC	51.13	20.49	61.45	22.22	60.63	23.78	79.23	16.51	87.30	11.76
RC	16.74	14.26	19.73	16.32	44.95	20.76	56.74	19.98	68.22	18.50
DC	63.75	18.94	64.16	21.60	74.64	19.53	77.97	20.75	66.72	23.58

(注)n = テキストの数, N = Narrativity, SS = Syntactic Simplicity, WC = Word Concreteness, RC = Reference Cohesion, DC = Deep Cohesion.

続いて、これらのテキスト特性について、級間で統計的に有意に異なっているかを確認するため、テキスト特性 [Narrativity, Syntactic Simplicity, Word Concreteness, Reference Cohesion, Deep Cohesion] × 英検級 [1, 準1, 2, 準2, 3] の二元配置の分散分析を行なった。テキスト特性を対応あり要因に、英検の級を対応なし要因として分析を行った。分散分析の結果、テキスト特性の主効果、英検級の主効果、テキスト特性×英検級の交互作用の全てにおいて、統計的な有意差が確認された( $p < .001$ )。

結果より、英検で過去に長文問題として使用されたテキストの特性は級ごとに異なっており、難易度が高くなるほど、テキストの読みにくさが増すこと、すなわち、読み手にとって馴染みのないトピック(i.e., Narrativity)や複雑な文構造(i.e., Syntactic Simplicity), イメージしにくい抽象的な語(i.e., Word Concreteness)が使用され、

テキストの結束性(i.e., Reference Cohesion)や意味的な一貫性(i.e., Deep Cohesion)が低くなることが示された(RQ-1, RQ-2)。

### 3.5 調査1のまとめ

調査1では、これまでに1級から3級までの英検の筆記試験で使用された長文問題を、Coh-Metrixにより分析し、算出されたテキスト特性を統計的に分析した。結果から、英検の受験級が高くなるほど、英文の容易さを示すテキスト特性(e.g., 結束性や一貫性)の値が低くなり、テキストが読みにくくなっていることが示唆された。続く調査2では、読み手がテキストを読んでいる際に、このようなテキスト特性を実際にモニターリングしているかを調査するため、テキスト特性判断課題を実施した。

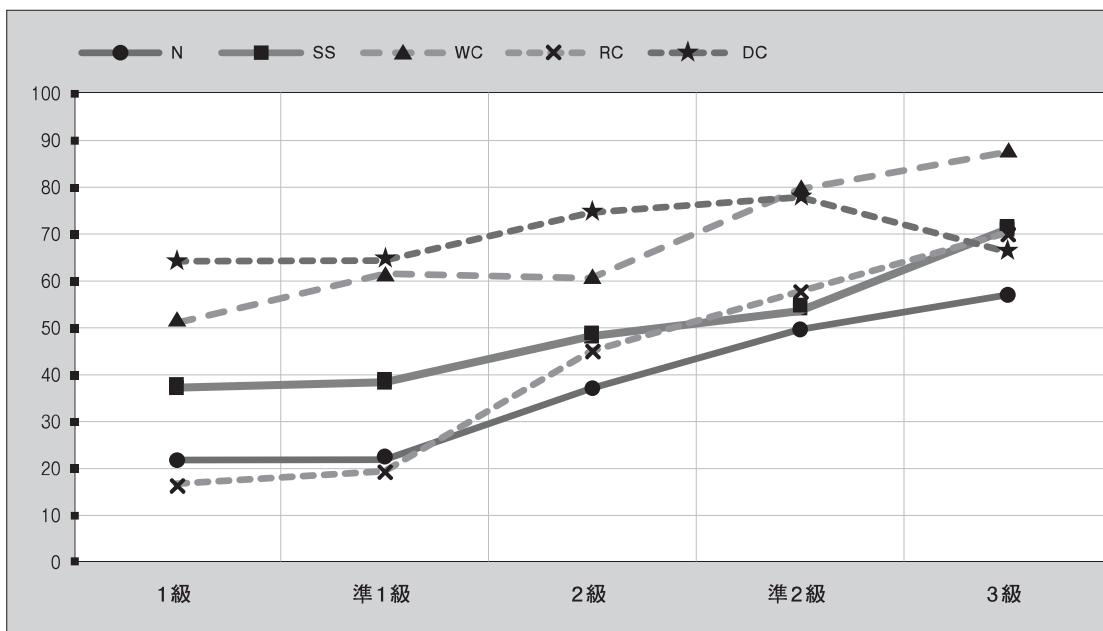


図1: 級ごとのテキスト特性の推移、扱ったテキスト特性は以下のとおり: N = Narrativity, SS = Syntactic Simplicity, WC = Word Concreteness, RC = Reference Cohesion, DC = Deep Cohesion.

## 4 調査2

### 4.1 目的

調査2では、日本人英語学習者が実際にテキスト特性(結束性、一貫性)をどれだけモニターしているかを調査する。検証課題(RQs)は以下のとおりである:

RQ2-1

異なる英語熟達度の学習者は、テキストの結束性を正しく捉えることができるか。

RQ2-2

異なる英語熟達度の学習者は、テキストの一貫性を正しく捉えることができるか。

RQ2-3

モニタリングの際に学習者はどのような読み解き処理を行なっているか。

### 4.2 方法

#### 4.2.1 協力者

調査2に参加した協力者は、国立大学・大学院に通う30名の日本人英語学習者であった。協力者の年齢は19歳から27歳で、男性が21名、女性は9名であった。協力者の専攻は、人文学、教育学、社会学、理工学と多岐に渡った。協力者は全員日本語母語話者で、少なくとも6年以上英語を学んでいた。自己申告の協力者の英語関連保有スコアによると、協力者の英語熟達度レベルは英検4級～準1級、TOEIC L & R 520点から970点程度であり、本研究の協力者はCEFR A1からC1レベルの英語学習者であると推定された。

#### 4.2.2 マテリアル

##### (1) テキスト

説明文読解に関する先行研究より、科学的な現象を説明する短いパッセージを選定した。結束性に関するパッセージとして、日本人英語学習者を対象とした説明文読解研究(Hosoda, 2016; Ogiso, 2018)より、2つの説明文(Heat Changes Matter [以降Heat], Space Travel and the Human Body [Space])が選定された。テキ

ストの結束性の操作は Ozuru, Dempsey, and McNamara(2009)のテキスト操作方法に基づき、主に以下の4つの観点から行われた：(1)曖昧な代名詞を名詞に置き換える、(2)馴染みのない概念と馴染みのある概念をつなぐ詳細な記述の追加、(3)文同士やアイデア間の関係性を明確にするための接続詞の挿入、(4)隣接する文間のオーバーラップを増やすための語の置き換えや挿入。結束性に関するテキスト例は表3に示すとおりである。

一貫性に関するパッセージには、一貫性の矛盾のモニタリングを検証した先行研究(Steffens, 2016)より、2つのパッセージ(How Bees Make Honey [以降 Bee], How Hiccups Occur [Hiccup])が選定された。パッセージは以下の文

章構造であった：はじめにトピックに関する導入がIntroductionでなされ、後にEvent sentenceでターゲットとなる因果的な出来事についての記述がなされ、Target sentenceで因果関係の一貫性・不一致に関する一文が提示され、End of chainで文章が締めくくられた。一貫性の高い・低い条件を設けるにあたり、Target sentenceで説明されていた出来事と概念的に一致するEvent sentences中の一語をそのまま(一貫性高)あるいは反意語(一貫性低)にすることで操作した。表4に、パッセージBeeのテキストを例として示す。なお、一貫性に関しては、Steffens(2016)において、一貫性の高・低バージョンで、意味的な差異があることは確認されていた。

■表3: 結束性を操作したマテリアルHeat

Adding heat or taking away heat can change matter. Matter can change  
from one state to another state, or from one form to another form. Three states  
of matter are solid, liquid and gas. **For example**, an ice cube is solid water.  
Heat can melt an ice cube, causing the ice cube to change into liquid water.  
When heat is taken away, the liquid water can change back into solid water.  
Heat can make liquids boil and change into a gas state. **For example**,  
water boils when it is heated. As the water boils, it turns into a gas state that  
is called water vapor. Heat from the sun causes liquid water to turn into water  
vapor. Water vapor **then** mixes with the air in a process called evaporation.  
**However**, sometimes heat causes irreversible changes. **As one example**,  
bread can change into toast when you heat the bread. **However**, you cannot  
untoast a piece of toast by taking away heat. **As another example**, eggs change  
when you cook them in a pan. **However**, **of course** you cannot uncook an egg  
by taking away the heat.

(注)太字、下線、二重下線の修正は高結束性条件で提示された：太字 = 接続詞等の言語シグナル、  
下線 = 代名詞化や省略が可能な指示・照応表現、二重下線 = 付加情報。

■表4: 一貫性を操作したマテリアルBee

構造	構造
Introduction/ start of chain	Bees are like humans in that they make their own food, honey. The process of honey production starts by worker bees seeking out flowers. The bees find flowers and begin to drink their liquid nectar. The nectar is stored in a special stomach, separate from where food is stored, called the honey stomach. Enzymes in this special stomach break down the nectar into sugars and water. This broken down nectar and water are regurgitated into the honey cell of the hive. The bees begin to move their muscles.
Event sentences	The movement of the wing muscles <b>warms/cools</b> the surrounding air and the honey cell.
Target sentence	The <b>heated</b> water inside of the cell evaporates.
End of chain	The sugars inside the cell thicken, forming honey.

(注)Event sentenceにおける太字の単語 warmsは一貫性高条件, coolsは一貫性低条件で提示され, それぞれTarget sentenceの太字 heatedと一貫する/しないよう操作された。

■表5: 実験パッセージの特徴

テキスト特性	一貫性		一貫性	
	Text Name	Bee	Hiccup	Heat
語数	118	130	157	128
FKGL	6.3	7.8	3.7	5.3
FRE	70.8	59.4	81.0	77.3

(注)FKGL = Flesch-Kincaid Grade Level, FRE = Flesch Reading Ease, なお上記の数値は一貫性高条件, 低結束性条件のパッセージの値である。

なお, 上記のテキストを選定する際には, 英語教育を専攻する大学院生2名で, テキストのトピックや使用語彙について協議を行った。また, 本調査の対象者が外国語として英語を学んでいる読み手であることを考慮して, JACET8000 (JACET, 2003)の5以上の単語は, 易しい単語やフレーズで言い換えるか, 注釈によって日本語でその意味を付与した。各テキストの語数や読みやすさについては, 表5に示すとおりである。

## (2) 思考発話タスク

協力者が読解中にテキストの一貫性の矛盾や, テキストの結びつき(結束性)の弱さをモニターし, それに対して読みを変化させているかといった処理を調べるために, 「読解中に頭に浮かんだことを発話する」という思考発話タスクを行った。協力者は本番のテキストを読む前に, 思考発話の説明を受け, 実際に思考発話をしているモデル音声を聞くことでタスクに関して理解を深めた。また, 短い練習用テキストを用いて, 実際に

考えていることを発話する練習を事前に行った。疑問がある場合には、本番前に実験者に聞く機会が設けられ、タスクに関する問題が解消された。本番の協力者の思考発話はICレコーダーにて録音され、音声は書き起こしたデータとして使用された。

#### (3) テキスト特性判断課題

協力者がテキスト特性を正しく捉えているかどうかを確かめるために、テキスト特性についての判断課題を行なった。テキスト内容について「筋が通っていたか(make sense)」を問うために、先行研究で用いられていた一貫性判断課題(consistency judgement: Helder, Van Leijenhorst, & van den Broek, 2016; Nahatame, 2017)を参考に、結束性・一貫性に関する判断課題を作成した。テキストの言語的なつながりである結束性に関しては、「先ほど読んだ英文は、内容がはっきりと、わかりやすく関連づけられて記述されていた」かどうか、テキストの内容的なつながりである一貫性に関しては、「先ほど読んだ英文は、内容にまとまりがあり、筋が通って、一貫していた」かどうかを、協力者にたずねた。協力者は、「1:全く思わない」から「6:とてもそう思う」までの6段階の回答尺度の中から、最も当てはまると思うものを一つ選ぶように指示された。この判断課題は、各テキストを読み終わるごとに協力者に評定してもらった。

#### (4) 読解熟達度テスト

協力者の読解熟達度を測るために、過去に使用された英検の準1級、2級テストから、5つの長文大問を選定し、読解熟達度テストを作成した。テストには、多肢選択式問題が24項目含まれており、一項目1点、合計24点満点のテストとし

て使用した。実施時には、30分の制限時間を設けた。

#### 4.2.3 手順

調査は個別に実施され、所要時間は約80分であった。実験の流れについては、図2に示すとおりである。はじめに、協力者は30分間で読解熟達度テストに取り組んだ。5分ほどの休憩の後、読解中に考えていることを話すという思考発話タスクの説明とモデルCDを聞き、実際に練習用メッセージに対して思考発話をを行うことで、協力者は活動の練習を行った。思考発話に関して疑問点があった場合は、ここで解決された。

その後、協力者は、「内容を理解するため」に英文を読むように伝えられ、実験テキストを読解し、思考発話タスクを行った。この時、一貫性に関するテキストは一方が一貫性の低いバージョン、他方は一貫性の高いバージョンで提示された。また、結束性に関するテキストについても同様に、一方が低結束性バージョンで、他方は高結束性バージョンで提示された。テキストの提示順は、協力者ごとにランダマイズされた。

そして、協力者は、テキストを読み終えるごとに一貫性・結束性判断課題に回答した。なお、テキスト読解後に判断課題に回答することは、協力者に事前に伝えられていた。この読解活動は平均して30分程度であった。

#### 4.2.4 採点・分析

##### (1) 思考発話タスク

協力者のモニタリングや読解中の処理を見るため、協力者の発話を書き起こした。なお、今回はテキスト特性判断課題が主な分析であるため、読解中の読み手の処理内容を見るための質的データとして考察に使用した。



■図2: 実験2の調査手順

## (2) テキスト特性判断課題

評定値(1-6)を集計し、二元配置の分散分析により、一貫性や結束性の条件間で、読み手の評定値に違いがあるかどうかを調査した。

## (3) 読解熟達度テスト

多肢選択式の一項目を1点とし、全24項目24点満点としてテストを採点した。

## 4.3 結果と考察

### (1) 読解熟達度テスト

熟達度テストの記述統計を表6に示す。読み

熟達度テストの信頼性は Cronbach's  $\alpha = .74$  であった（注. 24項目で算出した信頼性が .71 と低かったため、他の項目に比べて熟達度下位者が不自然に正答できていた1項目をテストから削除した）。得点の中央値に基づき、協力者 ( $N = 30$ ) を熟達度上位群 ( $n = 19$ ) と下位群 ( $n = 11$ ) の2群に分割した。熟達度上位群と下位群の間の熟達度テストの点数に、統計的に有意な違いがあることを確かめるため、t検定を用いて分析した。結果より、上位群と下位群の読み解き熟達度テストの得点には、統計的に有意な差があることが確認された、 $t(28) = 6.72, p = .017, r = .79$ 。

■表6: 読解熟達度テストの記述統計

熟達度	<i>n</i>	<i>M</i>	95%CI	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
上位群	19	15.68	[14.74, 16.36]	1.79	14.00	20.00
下位群	11	10.09	[8.41, 11.77]	2.84	5.00	13.00
合計	30	13.63	[12.38, 14.88]	3.49	5.00	20.00

### (2) テキスト特性判断課題

#### ■結束性判断課題

結束性判断課題の記述統計を表7に示す。記述

統計量より、概して、協力者は結束性の高いテキストにおいて、結束性の低いテキストよりも高い評定値をつけていたことがわかった。

■表7: 結束性判断課題の記述統計

熟達度	<i>n</i>	結束性高			結束性低		
		<i>M</i>	95%CI	<i>SD</i>	<i>M</i>	95%CI	<i>SD</i>
上位群	19	4.84	[4.44, 5.25]	0.90	4.68	[4.26, 5.11]	0.95
下位群	11	4.64	[3.79, 5.48]	1.43	4.36	[3.76, 4.97]	1.03
合計	30	4.77	[4.37, 5.16]	1.10	4.57	[4.22, 4.91]	0.97

熟達度上位群と下位群において、結束性の異なるテキストでの評定に差があるかどうかを検証するため、テキストの結束性×協力者の熟達度の二元配置分散分析を行なった。テキストの結束性を協力者内要因に、協力者の熟達度を協力者間要因とした。分散分析の結果、結束性の主効果、 $F(1, 28) = 0.71, p = .405$ 、熟達度の主効果、 $F(1, 28) = 0.74, p = .400$ 、結束性×熟達度の交互作用、 $F(1, 28) = 0.05, p = .823$ 、について、統計的に有意な効果は確認できなかった。

このことから、結束性判断課題の結果による

と、読み手は、テキストの結束性には敏感でない (i.e., 結束性のモニタリング能力がない) 可能性が示された (RQ2-1)。これは、読み手はテキストの字義的な明示性やテキスト自体の構造については、読み解中に注意を払っておらず、テキストの意味的な理解に注力していたためであると考えられる。また、今回用いた結束性判断課題は、先行研究 (e.g., Helder et al., 2016) に基づいて実験者がオリジナルで作成したものであったため、課題自体の妥当性が低かった可能性も考えられる。

### ■一貫性判断課題

続いて、一貫性判断課題の記述統計を表8に示す。記述統計より、協力者は一貫性の高いテキストにおいて、一貫性の低いテキストよりも高い評定値をつけていたことが示された。

■表8: 一貫性判断課題の記述統計

熟達度	<i>n</i>	一貫性高			一貫性低		
		<i>M</i>	95%CI	<i>SD</i>	<i>M</i>	95%CI	<i>SD</i>
上位群	19	4.74	[4.25, 5.23]	1.10	4.47	[3.94, 5.00]	1.17
下位群	11	4.73	[4.20, 5.26]	0.91	3.73	[2.81, 4.65]	1.56
合計	30	4.74	[4.37, 5.09]	1.02	4.30	[3.72, 4.68]	1.35

熟達度上位群と下位群において、一貫性の異なるテキストでの評定に差があるかどうかを検証するため、テキストの一貫性×協力者の熟達度の二元配置分散分析を行なった。テキストの一貫性(高/低)を協力者内に、協力者の熟達度(上位群/下位群)を協力者間要因とした。分散分析の結果、一貫性の主効果が有意であった、 $F(1, 28) = 5.05, p = .033$ 。しかし、熟達度の主効果と一貫性×熟達度の交互作用については統計的に有意な差は見られなかった。それぞれの統計値は以下のとおりであった、 $F(1, 28) = 1.16, p = .290, F(1, 28) = 1.72, p = .201$ 。

のことから、読み手はテキストの一貫性に敏感であり、実際にモニタリングしていることが示唆された(RQ2-2)。読み手の熟達度による差異は確認されなかつたが、今回対象とした協力者は国立大学に通う大学生・大学院生であったため、ある程度の英語熟達度を有していたと考えられる。そのため、ある程度の英語熟達度を越える学習者であれば、テキストの内容的なつながりである一貫性に注意を払って読解し、テキストの一貫性を左右する矛盾を検知することができると考えられる。読み手が一貫性をモニターすることができるという結果は、日本人英語学

トにおいて、一貫性の低いテキストよりも高い評定値をつけていたことが示された。

習者を対象とした先行研究(e.g., Ushiro et al., 2018)とも一致するものであった。また、本研究において読み手がモニタリングに成功した理由として、テキスト自体の分量が少なく、一貫性の操作としてテキストに挿入された矛盾は、因果関係が破綻する、共存し得ない明確な矛盾であったためであると考察できる。

### ■テキスト特性判断課題の比較

続いて、読み手の一貫性・結束性のモニタリング力に違いがあるかどうかを検討するため、それぞれのテキストにおける判断課題の評定値(1-6)が「[一貫性/結束性] 高条件 > [一貫性/結束性] 低条件」となった協力者を“モニタリングができた人”，条件間で評定値が同じあるいは「[一貫性/結束性] 高条件 < [一貫性/結束性] 低条件」となった協力者を“モニタリングできなかつた人”とラベル付けした。各ラベルにおける人数を算出し、以下のクロス集計表(表9)にまとめた。

カイ二乗検定の結果、 $\chi^2 = 0.60, p = .438$  で一貫性と結束性の間のモニタリングの成否に関して、統計的な有意差は確認できなかつた。この結果に関しては、前述の結束性に関してモニタリ

■表9: 各テキストをモニタリングできた人数に関するクロス集計表

テキスト特性	モニタリングできた人数	モニタリングできなかつた人数	合計
結束性	13	17	30
一貫性	16	14	30
合計	29	31	60

ングが見られなかったこと(RQ2-2)も影響している可能性がある。本研究では、テキストの言語的な特性である結束性と、テキストの意味的な特性である一貫性を比較することを試みたが、両者のモニタリングに関しては、テキスト特性間で有意な差が見られないことが示された。

### (3) 思考発話タスク

続いて、熟達度の異なる読み手が実際にどの

ような処理を行っていたかについて、質的に分析するために、これまでの分析結果より、読み手がモニタリングすることができていた「一貫性」に焦点を当てて、読み手の発話を記述した。矛盾のあった一貫性低テキストBeeにおける、協力者の発話例を表10に示す。なお、読み手の熟達度を考慮するため、読解熟達度テストにおいて上位だった協力者と、下位だった協力者の発話を記述した。

■表10: 一貫性操作テキストにおける協力者の発話例

テキスト原文	The bees begin to move their muscles. The movement of the wing muscles <b>cools</b> the surrounding air and the honey cell. The <b>heated</b> water inside of the cell evaporates.
熟達度上位者	で蜂はその筋肉を動かし始めて…その羽の奥の筋肉の動き…というか羽の動きで周囲の筋肉を冷やし…そして同時にhoney cellも冷やしている… <u>おっと coolしていたのに heated water</u> inside of the cell…あれそういうことかどういうことだ…外の空気は冷やされるんだけど体内の水は体温が上がるってこと…すごいな
熟達度下位者	これらの力を動かして…動き…羽の動き…冷たく囲む…空気じゃない…空気と蜂蜜の部屋を…保つってことか…蒸気になる…あたためられた水は蒸気になる

(注)太字 = 矛盾 (i.e., coolとheated) に関連する箇所、下線部 = 協力者が一貫性をモニタリングして矛盾に気づいた箇所。

Bee テキストでは、働き蜂がどのように蜂蜜を作るかが記述されている。矛盾テキストでは、『蜂が羽を動かして周囲の空気を「温め」することで、「熱された」水が蒸発する』という箇所について、『空気を「冷やす」』という矛盾が含まれている。熟達度上位者は、「羽の動きで周囲の筋肉を冷やし…そして同時にhoney cellも冷やしている」とまず文の意味を確認した後に、「おっと coolしていたのに heated water inside of the cell …あれそういうことかどういうことだ」と、テキストに含まれている一貫性の矛盾に気づいている。その上で、「外の空気は冷やされるんだけど体内の水は体温が上がるってこと…すごいな」と、テキスト情報の矛盾を、統合することで解決し(Hakala & O' Brien, 1995), テキスト情報を理解していることがわかる。

一方、熟達度下位者は、表10に示されているように、常に文章の字義的な処理に従事しており、矛盾箇所には気づいていないことがわかる。今回のテキスト特性判断課題の結果では、一貫性の

モニタリングについて、協力者の熟達度に関連したモニタリング能力の差異は確認できなかったが、熟達度の違いによって読解中の処理の仕方や、矛盾に気づいた際の読解方略に違いがあることが示された(RQ2-3)。

## 4.4 調査2のまとめ

調査2では、日本人大学生・大学院生30名を対象に、テキスト特性判断課題を行うことで、読み手がテキストの結束性と一貫性をモニターしているかどうかを測定した。純粋にテキスト特性に応じて評定できていた協力者は、結束性・一貫性ともに全体の半数程度であった。

各テキスト特性について統計的に分析をしたところ、結束性については、読み手は統計的に有意に、一貫性の高低に応じて評定値を変化させることができていること(i.e., 一貫性のモニタリング)が確認された。一方で、結束性に関しては、読み手はモニタリングできていないことが示唆さ

れた。これは、読み手、とりわけ外国語として英語を学習している読み手は、テキストの意味処理を中心に処理を行っており、テキストの言語的特徴である結束性には敏感でないためであると考察される。

また、テキスト特性判断課題では協力者の熟達度の上位者および下位者間にモニタリング能力の差異を確認することはできなかったが、読解中の発話を質的に見たところ、読解中の処理には違いがある可能性も示唆された。具体的には、矛盾をモニタリングした上で、情報を一貫して理解しようとすると方略的な読みが見られた。こうしたことから、読み手のモニタリング能力には、熟達度だけでなく、読み手の他の認知能力や、読解時の方略も関係している可能性が示唆された。

## 5

## 結論と今後の課題

本研究では、テキストの言語的なつながりである結束性と、内容的なつながりである一貫性に焦点を当てた調査を2つ行った。調査1では、英検1級から3級の過去問題の長文テキストの特性をCoh-Metrixによって算出した。結果から、級が難しくなるほどテキストが読みにくい、難易度の高いものになっていることが示唆された。また、読解に影響を与えると先行研究で示唆されているテキストの結束性や一貫性に関しても、難易度の高い級において低い値であることが確認された。また、調査2では、調査1でも扱ったテキストの結束性と一貫性に焦点を当て、操作した結束性・一貫性テキストを読んだ際に、それらのテキスト特性の高低を正しく認知し、モニタリングできているかどうかを、テキスト特性判断課題によって測定した。日本人英語学習者を対象に調査をしたところ、読み手はテキストの一貫性にはモニターリングしているものの、テキストの結束性に関してはモニターリングしていないことが示唆された。また、読解時の読み手の処理を思考発話法により見たところ、矛盾に気づいていた熟達度の高い読み手は、矛盾していても一貫してテキストを理解しようと、情報を統合することで読解していることが明らかになった。

本研究の結果より得られた教育的示唆としては、以下の点が挙げられる。調査1の結果より、難しいテキストにおいてはその結束性や一貫性の値が低くなることが示された。このことから、教師やテスト・教材作成者は、単なるテキストの古典的な読みやすさ指標(e.g., Flesch-Kincaid Grade Level)だけでなく、文章の結束性や一貫性に注意する必要があることが示唆された。Coh-Metrixのようなウェブツールの存在により、現在は容易にテキスト特性を算出することが可能である。本研究より、読み手に影響を与えるテキスト特性について、今後より注意を払う必要があるということが示唆された。

さらに、調査2の結果から、読み手は読解において、テキストの意味的な一貫性には注意を払っている一方で、テキストの言語的な構造にはそれほど意識的に注意を向けていないことが明らかとなった。本調査では、読み手はテキストの一貫性に注意を払って読解している、「良い読み手」であることが示された。しかし、熟達度が十分でない場合や、馴染みのない文章である場合には、テキストの構造や接続詞が読解をサポートすると言われている(e.g., McNamara & Kintsch, 1996)。ゆえに、テキスト読解時には、テキストの内容と合わせて、そこで使用されている言語やテキストの構造に着目し、読解時には方略的に読んでいくことを明示的に指導することが、読解に苦手意識を持つ読み手のサポートになると考えられる。

本研究では、読解に影響を与えられると考えられてきたテキストの字義的な特徴である結束性と、内容的な一貫性を操作することで、読み手のモニタリング能力を測定することを試みた。外国語読解研究において、両者のモニタリングを直接的に比較検証したものは非常に限定的であるため、本研究は外国語読解研究に新たな示唆を与えることを試みた、萌芽的な研究であると考えられる。しかし、本研究には留意すべき点や限界点も存在している。調査2で用いたテキスト特性判断課題は、本来一貫性に関する判断課題(e.g., Helder, et al. 2016)であったものを、実験者が結束性に関しても援用したものであるため、その方法論的妥当性は十分でなかった可能性が考えられる。さらに、調査2の協力者は国立大学生・大学院生

30名であり、実施した読解熟達度テストにおける協力者の得点のばらつきもあまり大きくなかった。そのため、協力者の熟達度も考慮した分析が十分にできなかったという限界点がある。さらに、本研究の主眼ではなかったため、読み手の読解中の処理方略や日常の読解活動で用いているストラテジーを調査した結果を考慮して分析することができなかった。

今後の研究では、上述の限界点を考慮し、より幅広い学習者を対象に調査を行うことで、読解中の処理(e.g., 思考発話のプロトコル)や、日常のストラテジー使用も要因に含めた分析・考察をすることが望まれる。さらに、テキストの結束性と一貫性のモニタリングに関する、より良い測定手法を開発することで、読み手のモニタリング能力と読解力の関係性について示唆を与えることが望まれる。

### 謝辞

本研究を実施・発表する貴重な機会を与えて下さいました、公益財団法人 日本英語検定協会の皆さん、ならびに選考委員の先生方に心より御礼申し上げます。特に、助言者である吉田研作先生には、有益なご助言・ご指導をいただきましたこと、深く感謝申し上げます。さらに、筑波大学大学院の卯城祐司先生には、本研究の立案から実施、報告書執筆に至るまで、親身なご指導をいただきました。心より感謝申し上げます。また、細田雅也さん、森好紳さんをはじめとする、研究室の先輩・同輩・後輩の皆さんにも多くのご助言と励ましをいただきましたこと、深く御礼申し上げます。最後に、本調査に協力して下さった皆さんに厚く御礼申し上げます。

## 参考文献 (\*は引用文献)

- \* Albrecht, J. E., & O' Brien, E. J. (1993). Updating a mental model: Maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 1061-1070.
- \* Graesser, A. C., McNamara, D. S., & Louwerse, M. M. (2003). What do readers need to learn in order to process coherence relations in narrative and expository text. *Rethinking Reading Comprehension*, 82-98.
- \* Graesser, A. C., McNamara, D. S., Louwerse, M. M., & Cai, Z. (2004). Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 193-202.
- \* Hakala, C. M., & O'Brien, E. J. (1995). Strategies for resolving coherence breaks in reading. *Discourse Process*, 20, 167-185.
- \* Helder, A., Van Leijenhorst, L., & van den Broek, P. (2016). Coherence monitoring by good and poor comprehenders in elementary school: Comparing offline and online measures. *Learning and Individual Differences*, 48, 17-23.
- \* Hosoda, M. (2016). The interplay of text cohesion and L2 reading proficiency in different levels of text comprehension among EFL readers. *ARELE: Annual Review of English Language Education in Japan*, 27, 201-216.
- \* JACET. (2003). *JACET list of 8000 basic words*. Tokyo, Japan: Author.
- \* 川崎恵里子 (編). (2014). 『文章理解の認知心理学—ことば・からだ・悩』. 東京:誠信書房.
- \* Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163-182.
- \* Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294-303.
- \* Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- \* Kintsch, W., & van Dijk, T.A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- \* Language and Reading Research Consortium, & Yeomans-Maldonado, G. (2017). Development of comprehension monitoring in beginner readers. *Reading and Writing*, 30, 2039-2067.
- \* McNamara, D. S., Graesser, A. C., McCarthy, P. M., & Cai, Z. (2014). *Automated evaluation of text and discourse with Coh-Metrix*. Cambridge University Press.
- \* McNamara, D.S., Graesser, A., & Louwerse, M. (2012), Ch.6 Sources of text difficulty: Across genres and grades. In Sabatini, J., Albro, E., & O' Reilly, T. (2012) *Measuring up: Advances in how we assess reading ability* (pp. 89-116). Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.
- \* McNamara, D. S., & Kintsch, W. (1996). Learning from text: Effects of prior knowledge and text coherence. *Discourse Processes*, 22, 247-287.
- \* Nahatame, S. (2017). Standards of coherence in second language reading: Sentence connectivity and reading proficiency. *Reading in a Foreign Language*, 29, 86-112.
- \* Ogiso, T. (2018). Effects of text cohesion on inference generation during EFL reading: Evidence from think-aloud protocols. *ARELE: Annual Review of English Language Education in Japan*, 29, 161-176.
- \* O'reilly, T., & McNamara, D. S. (2007). Reversing the reverse cohesion effect: Good texts can be better for strategic, high-knowledge readers. *Discourse processes*, 43, 121-152.
- \* Ozuru, Y., Dempsey, K., & McNamara, D. S. (2009). Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. *Learning and Instruction*, 19, 228-242.
- \* Steffens, B. (2016). *Detecting coherence breaks while reading scientific explanations* (Doctoral dissertation). Northern Illinois University, United States of America.
- \* Trabasso, T., & van den Broek, P. (1985). Causal thinking and the representation of narrative events. *Journal of Memory and Language*, 24, 612-630.
- \* Todaro, S., Millis, K., & Dandotkar, S. (2010). The impact of semantic and causal relatedness and reading skill on standards of coherence. *Discourse Processes*, 47, 421-446.
- \* Traxler, M. J. (2011). *Introduction to psycholinguistics: Understanding language science*. Hoboken, NJ: John Wiley & Blackwell.
- \* Ushiro, Y., Hosoda, M., Nahatame, S., Mori, Y., Suzuki, K., Tada, G., Ogiso, T., Kamimura, K., Sasaki, Y., & Mandokoro, R. (2018). Understanding Protagonist, Causal, and Intentional Links During EFL Narrative Reading. *ARELE: Annual Review of English Language Education in Japan*, 29, 81-96.
- \* van der Schoot, M., Reijntjes, A., & van Lieshout, E. C. (2012). How do children deal with inconsistencies in text? An eye fixation and self-paced reading study in good and poor reading comprehenders. *Reading and Writing*, 25, 1665-1690.
- \* van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York, NY: Academic Press.
- \* Warren, P. (2012). *Introducing psycholinguistics*. New York, NY: Cambridge University Press.
- \* Wassenburg, S. I., Bos, L. T., de Koning, B. B., & van der Schoot, M. (2015). Effects of an inconsistency-detection training aimed at improving comprehension monitoring in primary school children. *Discourse Processes*, 52, 463-488.