

# 日本語母語話者の物語理解における 状況モデルの構築

— 矛盾検出法とドット課題を用いた実験的検討 —

唐 然・松見 法男  
(2023年10月6日受理)

A Situation Model of Narrative Comprehension by Native Speakers of Japanese  
— An experimental study using the contradiction detection method and the dot tasks —

Ran Tang and Norio Matsumi

**Abstract:** This study examined whether the process by which native Japanese speakers read narrative passages with no explicit location information and no accompanying pictures and construct a global coherent understanding of the text, i.e. a situation model, involves the construction of visuospatial representations of the passage content. In the experiment, the working memory model was adopted as its theoretical foundation and used the dual task method to set up a dot task as visuospatial load task. The construction of the situational model was measured by the presence or absence of the contradiction effect. The results suggest that Japanese native speakers can construct a situation model without constructing visuospatial representations when reading narrative passages with lower language difficulty.

Key words: reading comprehension, situation model, visuospatial representation, dual task method

キーワード：読解、状況モデル、視空間的表象、二重課題法

## 1. はじめに

日本語母語話者が日本語の物語文を読み、話の筋について全体像を理解する時、内容に合わせて視覚的イメージを思い浮かべたり、文章内容に関する視空間的表象を構築したりすることはどの程度あるのだろうか。本研究はこの問題を取り上げ、実験的に検討を行う。

文章を読む際は、文章に明示的に書かれている個々の内容を理解するだけでなく、文章全体の意味内容について、読み手自身の既有知識も活用しながら、一貫性のあるまとまった形で理解することが重要である。Van Dijk & Kintsch (1983) の文章理解における心的表象の3水準モデルに沿って捉えるならば、それは状

況モデル (situation model) のレベルに達する理解であるといえる。状況モデルは、読み手が、文章内で明示的に述べられている内容を、自身の既有知識と照合しながら読み進めて構築する、まとまりのある心的表象である。

では、状況モデルはどのような形式で構築されるのであろうか。状況モデルには命題 (Van Dijk & Kintsch, 1983) や知覚的要素 (Fincher-Kiefer, 2001; Stanfield & Zwaan, 2001; Zwaan, Stanfield, & Yaxley, 2002) が含まれる。命題は、文章の表層的な形態によらずに文の意味を表現するものであり、文において述べられる意味の最小単位である。知覚的要素には、文章に明示的に記述されていない様々な特徴が含まれ、モダリティの異なる表象が含まれる。例えば、

「メリーはコーヒーをかきまぜた」という文を読む際に、文中に示されていないにもかかわらず、「お店の中、メリーはコップに砂糖と牛乳を入れて、スプーンでコップの中のコーヒーをかきまぜた」という場面を思い浮かべることがありうる。すなわち、知覚的要素は文章の理解を精緻化する役割を担うと考えられる。

Fincher-Kiefer (2001) の分類に基づくならば、知覚的要素は、文章の種類によって異なる。位置情報が含まれる文章の知覚的要素は、明記されている位置関係のことである (e.g. Friedman & Miyake, 2000)。絵を伴う文章の知覚的要素は、実際に呈示される絵やイラストである (e.g. Glenberg & Langston, 1992; Gyselinck, Cornoldi, Dubois, De Beni, & Ehrlich, 2002; Kruley, Sciamia, & Glenberg, 1994; 和田, 2019)。位置情報が明記されず、絵も呈示されない文章の知覚的要素は、読み手が文章の内容に合わせ、自分が持つ背景知識からイメージ表象を取り出し、自ら構築する視空間的表象である (e.g. Fincher-Kiefer, 2001; 十川・関口・岸, 2005)。

これら3つの知覚的要素を、成人の母語話者における物語文読解の場面に当てはめると、実際には、小説のような、位置関係が明記されず絵も呈示されない文章を読むことが多いと考えられる。そこで、本研究では、上述した3つ目の知覚的要素、すなわち読み手の既有知識に基づき構築される視空間的表象に焦点を当てる。

Fincher-Kiefer (2001) では、位置情報が明記されず絵も呈示されない、日常生活を内容とした英語の物語文を英語母語話者が読む場合、読み手は文章内容に関する視空間的表象を構築できるが、視空間的表象の構築が干渉されると、状況モデルレベルの理解も難しくなることが示唆された。これを日本語母語話者に当てはめた場合、日本語では漢字が使用され、文字の認識において漢字の形にかかわる視覚的イメージの処理が行われる可能性があるため、アルファベット文字の言語である英語とは異なる現象が生じることも予想される。本研究では、Fincher-Kiefer (2001) の方法に基づき、視空間的表象の構築に焦点を当て、日本語母語話者が日本語の物語文を読むときの状況モデルの構築過程を検討する。

## 2. 先行研究

### 2.1 状況モデルの構築を測定する尺度と状況モデルの性質

Van Dijk & Kintsch (1983) の文章理解における心的表象の3水準モデルは、読み手が文章を読む際に、

どのように情報を処理し、意味を理解するのかを示している。このモデルによると、読み手の理解過程には、表層構造 (surface structure)、命題的テキストベース (propositional textbase)、状況モデル (situation model) という3つの段階がある。表層構造における処理は、入力された文章における単語や言い回しを覚える段階である。命題的テキストベースは、文章中の情報を命題と呼ばれる構成要素で表現し、命題間の関係をネットワーク構造で組み立て、文章の意味を構築していく。状況モデルレベルの理解は、文章に記述されている情報を背景知識と結びつけ、文章全体に書かれている内容の状況を表す心的表象を構築する段階である。

読解過程では、一貫性を持つ心的表象である状況モデルを構築することが重要である。読み手は、文章内容の各部分において前後の文脈を捉えつつ一貫性を保つために、今読んでいる内容と先行するエピソードとの統合を求められる。したがって、読み手が前後の情報を統合しようとする行為は、矛盾効果 (contradiction effect) の有無によって調べることができる (e.g. Albrecht & O'Brien, 1993; Fincher-Kiefer, 2001; O'Brien & Albrecht, 1992; O'Brien, Rizzella, Albrecht, & Halleran, 1998; 十川・関口・岸, 2005)。矛盾効果とは、読み手が今読んでいる情報と既に読んだ情報を統合しながら読み進める場合、それまでの理解内容との矛盾に気づき、理解に困難が生じた場合、先行内容と矛盾する条件での目標文の読み時間が、矛盾しない条件での目標文の読み時間よりも長くなる現象をいう。例えば、Albrecht & O'Brien (1993) は、登場人物の行動を述べた目標文と後続の目標文を含む物語文を用い、目標文の前で、それとは一致する、あるいは一致しない、さらには中立となる登場人物の特徴をそれぞれ描写した。自己ペースで文章を読ませた結果、目標文、後続目標文の読解時間は、前後の情報が一致する矛盾なし条件よりも、前後の情報が一致しない矛盾あり条件のほうが長かった。読み手は全体的な一貫性の維持に注意を払って読んでいたことが実証された。

状況モデルの性質に関しては、命題表象の拡張として表象されるという考えと、イメージ表象の性質を持つという考えが存在する (井関, 2010)。Zwaan, Stanfield, & Yaxley (2002) は、読み手が情報を処理する際に、イメージ表象の活性化が伴うことを示唆した。Zwaan et al. (2002) は1つの事に関する2つの異なる状態を描写する文と、それに相応する白黒の線画を材料とした。例えば、羽を広げたワシと羽を閉じたワシ、冷蔵庫にある卵と鍋で焼かれている卵、座つ

ている蛙とジャンプしている蛙などのセットがあげられる。参加者に「空にワシがいる」「巣にワシがいる」のような文のいずれかを読ませた後、羽を広げたワシと羽を閉じたワシの線画のいずれかを呈示し、この線画が先行呈示の文で描写された対象の状態と一致するかどうかを判断させた。その結果、文で描写された対象の状態と線画に描かれた状態が一致する条件のほうが一致しない条件よりも反応が速かった。文ではワシの翼の状態が明確には述べられていないが、上記の結果がみられたのは、読み手が文を読んでいるうちに、文の記述に関する視覚的イメージを自ら喚起したためであると解釈された。情報を処理する過程で、イメージ表象が活性化したことを示している。

ただし、Zwaan et al. (2002) は、文の情報処理の解釈にとどまっておらず、文章を理解する場合、視空間的表象の構築の随伴性がどのような手法で測定できるかについては言及していない。これには二重課題法 (dual task method) を用いた研究が有益な示唆を与える (e.g., Fincher-Kiefer, 2001 ; 十川・関口・岸, 2005)。次の2.2節では、本研究の理論的枠組みとなる作動記憶 (working memory : 以下, WM) のモデルと二重課題法を説明する。

## 2.2 作動記憶モデルと二重課題法

言語的情報及び視空間的情報の保持と処理にかかわる WM モデルに関しては、Baddeley (2000) による多要素モデルが広く認識されている。

Baddeley (2000) の WM モデルは、中央制御部 (central executive) というメインシステムと、音韻ループ (phonological loop)、視・空間スケッチパッド (visuospatial sketchpad)、エピソードバッファ (episodic buffer) という3つのサブシステムから構成されている。中央制御部は、注意制御システム (attentional control system) であり、処理資源としての注意量を下位システムにも適正に配分しながら高次の認知活動を司っている (松見, 2006)。音韻ル

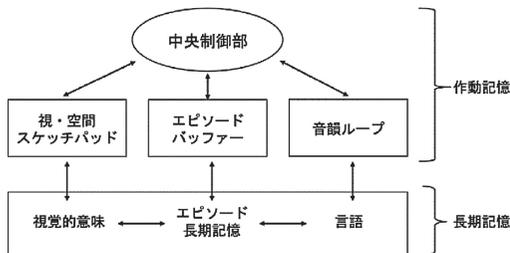


図1 Baddeley (2000) の作動記憶モデルの改訂版 (Baddeley, 2000を翻訳・一部改変 ; 松見, 2006 より引用)

ブは言語的情報の一時的貯蔵の場であり、視・空間スケッチパッドは視覚イメージなどの非言語的情報の一時的貯蔵の場であるとされている。エピソードバッファはサブシステムや長期記憶からの情報を限られた数のエピソードに統合することが可能である (Baddeley, 2007)。本研究は、状況モデルの形成に視空間的表象の構築が伴うか否かを検討するものであり、Baddeley (2000) による WM モデルとの関連を述べるならば、下位システムとしての視・空間スケッチパッドが重要な役割を果たすと考えられる。

多要素的特徴をもつ WM モデルの下位システムの役割を検討するには、二重課題法が有効な手法としてあげられる (三宅・齊藤, 2001)。二重課題法では、一次課題と二次課題を同時に与え、一次課題だけの場合と比べてどの程度成績が低下するかを調べることににより、一次課題に関与する WM の下位システムを特定する。そして、文章の読解中に視・空間スケッチパッドが関与するか否かを検討するにはドット課題 (e.g., Kruley, Sciana, & Glenberg, 1994 ; Sims & Hegarty, 1997) を用いることができる。ドット課題は、視・空間スケッチパッドの資源を使う二次課題であり、その情報保持は視・空間スケッチパッドに依存する。困難度の異なるドット課題は視・空間スケッチパッドでの保持への負荷をコントロールするものである。読み手は、文章を読んでいる最中に視覚呈示されるドットパターンを保持し続けることが求められる。状況モデルの形成に文章内容に関する視空間的表象の構築が伴うのであれば、ドット課題を与えない条件に比べ、ドット課題を与える条件では、状況モデルの形成が妨害され、視空間的表象の構築度が低下することになる。ただし、視・空間スケッチパッドの働きを妨害する二次課題は、視覚的イメージの保持に干渉を与えるが、音韻的情報の保持を妨害することはない。したがって、二重課題法としてのドット課題を用いれば、物語文の読解中に視空間的表象の構築が伴うのか否かが判明する。

## 2.3 状況モデルと文中情報の処理

前述したように、Fincher-Kiefer (2001) は、英語母語話者を対象とした実験を行い、位置情報を明記せず絵も伴わない、日常生活を内容とした英語物語文の読解における状況モデルの形成に、文中情報に対する視空間的表象の構築が伴うことを、二重課題法を用いて明らかにした。この研究は、Albrecht & O'Brien (1993) が用いた材料を使用し、状況モデルの構築を矛盾効果の有無によって調べた研究でもある。Fincher-Kiefer (2001) では、視・空間スケッチパッドに負荷をかけるドット課題が設定され、その難

易度も操作された。実験では、事前教示、二次課題の呈示、自己ペース読み条件における文章1文ずつの視覚呈示、二次課題の再認、文章内容に関する理解テストが、この順に行われた。実験の結果、困難度の低いドット課題では、矛盾が含まれる文章における目標文の読み時間は、矛盾が含まれない文章における目標文の読み時間よりも有意に長かったが、視空間的資源をより多く必要とする困難度の高いドット課題では、読み時間の差が有意ではなかった。文章理解中に視空間的記憶負荷を与えると、状況モデルの構築が妨害されるという結果から、物語文の状況モデルの構築に視・空間スケッチパッドが関与し、文章情報に関する視空間的表象の構築が伴うこと、そして視空間的表象の構築が干渉されると、状況モデルレベルの理解が困難になることが示唆された。すなわち、読み手は、文章内容に関する視覚的イメージを思い浮かべながら物語文を読むことができ、その視覚的イメージがまとまりのある理解に寄与することが推測される。

以上の先行研究から、物語文の読解における状況モデルの形成過程では、文中情報に対する視空間的表象の構築が伴うことがわかった。ただし、この現象は主として英語の文章に関するものであり、日本語においても同様の現象がみられるか否かは不明である。日本語の文章は漢字かな交じり文であり、日本語の漢字は、形態から意味に結びつく視覚的イメージを想起しやすい表意文字である。そのような文字の特徴をもつ日本語の物語文では、表音文字であるアルファベット文字をもつ印欧語族の言語と異なる様相がみられる可能性がある。

### 3. 目的と仮説

本研究の目的は、日本語母語話者である大学生が、日本語の物語文を読み、状況モデルを形成する過程において、文中情報に対する視空間的表象の構築が伴うか否かを、実験における二重課題法を用いて検討することである。

状況モデルは、文章に明示的に書かれている情報を背景知識と結びつけ、精緻化、統合化して形成されるため、それが成立するには、読み手が一定程度以上に文章内容を理解できることが前提となる。そこで、本実験では、文章に明確に書かれている内容の理解度を測るため、正誤判断形式の理解テストを行う。また、状況モデルの構築を測る尺度として、目標文、後続目標文の読み時間、及び推論テストの得点を測定する。状況モデルは局所的、大局的の両水準で構築され(邑本, 1998)、新情報が加わることで、状況モデルは

修正され、更新される(Glenberg, Meyer, & Lindem, 1987)。目標文、後続目標文の読み時間は、読解中に更新される状況モデルの形成とかわかり、今読んでいる箇所と既読箇所との大局的に一貫性のある意味関係が形成できたか否かを反映する尺度である。推論テストは、文章を読んだ後、完成された状況モデルの構築とかわかり、大局的に一貫性のある理解構築のほか、今読んでいる文と直前の文の間の意味関係が形成できたか否かを反映する。この推論テストは、理解テストとは異なり文章に明確に記述されていない情報に関する理解が求められる。推論テストをうまく遂行するには、既有知識を参照することによって、明示されていない情報を推論して処理する作業が必要となる。

本研究では、Fincher-Kiefer (2001) をふまえて二重課題法を用い、二次課題であるドット課題の困難度を高、低の2条件で設定する。Fincher-Kiefer (2001) では、負荷を与えない統制条件は設定されなかったが、本研究では負荷を与える条件と負荷を与えない条件とを比較するため、ドット課題を与えない統制条件も設定する。Fincher-Kiefer(2001)では、困難度の低いドット条件において矛盾効果がみられたが、困難度の高いドット条件においては矛盾効果は有意ではなかった。ただし、日本語では漢字が使用されており、日本語の文章を読む際に、まず文字を認識する必要があるため、視空間的資源が漢字の形のイメージ処理に配分されることが考えられる。よって、困難度の低いドット条件においても多くの視空間的資源を文章内容に配分できない可能性がある。また、困難度の高いドット条件では、文章を読んでいる間に、困難ドット課題を思い浮かべることにより、文章内容に関する視空間的表象の構築に視空間的資源を配分することが難しくなる。したがって、日本語で書かれている文章の場合、困難度の低いドット条件においても、困難度の高いドット条件においても、状況モデルの形成がドット課題に干渉される可能性がある。一方、ドット課題を与えない負荷なし条件では、視空間的資源を文章内容に関する視空間的表象の構築に配分でき、状況モデルの形成は妨害されない。

以上の考えに基づき、状況モデルが構築されたか否かを表す各従属変数の結果については、次のように予測する。

【仮説1】目標文の読み時間について予測する。負荷なし条件において、読み手は状況モデルを形成することが容易であるため、Albrecht & O'Brien (1993) により、矛盾内容が含まれる文章を読む場合、目標文と既読情報との矛盾に気づくことができ、矛盾あり条件は矛盾無し条件よりも目標文の読み時間が長くなる

(仮説1-1)。また、困難度の高低にかかわらず、二次課題としてのドット条件では、状況モデルを形成することができず、文章の中で大局的に含まれる矛盾情報に気づくことができないため、矛盾あり条件と矛盾なし条件の間で有意な差はみられない(仮説1-2)。

【仮説2】後続目標文の読み時間について予測する。O'Brien et al. (1998) に基づくならば、読み手は矛盾をすぐに解消できず、矛盾による遅延効果は後続目標文でも持続することが多いため、目標文の読み時間の結果と同様のパターンが予測される。負荷なし条件において、矛盾あり条件は矛盾なし条件より後続目標文の読み時間が長くなる(仮説2-1)。また、困難度の低いドット条件でも困難度の高いドット条件でも、矛盾あり条件と矛盾なし条件の間に、有意な差はみられない(仮説2-2)。

【仮説3】推論テストの得点について予測する。負荷なし条件では、視空間的資源を状況モデルの構築に配分することができるため、より豊かな状況モデルが構築できる。矛盾なし条件に比べ、矛盾あり条件では、矛盾情報をもたらす疑問を解決するために先行内容を取り出す頻度がより高くなる。よって、矛盾あり条件は矛盾なし条件よりも得点が高くなる(仮説3-1)。困難度の低いドット条件でも困難度の高いドット条件でも、文章に矛盾情報が含まれるか否かにかかわらず、視空間的資源の一部が奪われることにより、豊かな状況モデルは構築できず、先行内容を想起することがより困難になる。よって、困難度の低いドット条件でも困難度の高いドット条件でも、矛盾なし条件と矛盾あり条件の間に有意な差はみられない(仮説3-2)。

## 4. 方法

### 4.1 実験参加者

日本語を母語とする大学生・大学院生28名であった。そのうち、男性は6名、女性は22名であった。参加者の平均年齢は20.1歳であった。また、すべての参加者が日本語教育を専攻としていた。

### 4.2 実験計画

2×3の2要因計画を用いた。第1の要因は、文章のタイプであり、矛盾あり条件と矛盾なし条件の2水準であった。第2の要因は、二次課題の種類であり、困難度の高いドット課題、困難度の低いドット課題、負荷なしの3水準であった。2要因ともに参加者内変数であった。すなわち、1名の参加者に、「矛盾あり・高困難度」条件、「矛盾あり・低困難度」条件、「矛盾あり・負荷なし」条件、「矛盾なし・高困難度」条件、「矛盾なし・低困難度」条件、「矛盾なし・負荷なし」

条件の6つをすべて適用した。

Fincher-Kiefer (2001) は、二次課題の難易度を参加者間要因として設定した。しかし、参加者が持つ視空間的能力には個人差があると考えられ、本実験ではその影響を統制するため、参加者内要因を採用した。

### 4.3 実験材料

本実験で用いた材料は、Albrecht & O'Brien (1993) で使用された文章を7つ選出し、日本語に翻訳したものであった。そのうちの1つは練習試行用であり、6つが本試行用であった。矛盾あり条件の3つの文章はそれぞれ472字、483字、438字であり、矛盾なし条件の3つの文章はそれぞれ492字、433字、445字であった。jReadability (日本語文章難易度判別システム) で難易度を判定したところ、すべて「中級前半・普通」であった。材料と二次課題の種類各条件との組み合わせはカウンターバランスを取り、文章の呈示順序もランダムに設定した。文章は紹介部分、人物の特徴を描写する精緻化部分、フィラー部分、目標文、後続目標文、結末部分から構成された。矛盾あり条件の文章において、人物の特徴を描写する精緻化部分の内容と人物の行動を記述する目標文及び後続目標文の内容とは一致しない。矛盾なし条件の文章において、精緻化部分の内容と目標文及び後続目標文の内容とは一致する。矛盾情報が含まれる文章の例を表1に示す。

表1 読解文章の例 (矛盾あり)

<p>ジェシカはいつも異文化に興味を持っている。彼女の両親は去年の夏、ドイツに旅行することを決めた。彼女は、両親が休暇の場所としてドイツを選んだことをうれしく思った。</p> <p>ジェシカは、住んでいる小さな町を離れるのが初めてだった。彼女はドイツがどんな国なのかはわからなかった。彼女の町のどの学校でも外国の文化や語学の授業を行っていない。彼女がドイツ文化に触れたのはテレビの番組だけだった。</p> <p>ドイツにいる間、家族はベルリンの壁に行った。東ドイツを旅した後、それが非常に憂鬱な場所であることを感じた。また、他の多くの城を訪れ、地元の祭りを体験した。彼らは素晴らしい時間を過ごした。祭りでの最高の体験は、巨大な食堂での食事だった。</p> <p>ジェシカはすべての料理をドイツ語で注文した。彼女のドイツ語は、信じられないほど流暢だった。</p> <p>ドイツ料理はアメリカ料理よりもはるかに優れていることを家族全員が感じていた。ある夜の夕食後、彼らはベルリン動物園を観光することにした。ジェシカがパンダの赤ちゃんを見たかったのだ。</p>
---

#### 4.4 質問項目

##### 4.4.1 理解テスト

文章に明示的に書かれている内容の理解を測るため、理解テストを設けた。内訳として、文章の内容に一致する問題と一致しない問題を合わせて5問設定した。参加者は、文章内容に一致すると思う場合はYesキーを、一致しないと思う場合はNoキーを、それぞれ押すように求められた。理解テストの設問例を表2に示す。

表2 理解テストの設問例

- |                             |
|-----------------------------|
| ① ジェシカと彼女の家族は去年の冬にドイツを訪れた。  |
| ② ジェシカが住んでいる町を離れたのは初めてじゃない。 |

##### 4.4.2 推論テスト

状況モデルレベルの理解を測るため、推論テストを設けた。内訳として、文章の内容に基づき、推論によって得られる情報に関する問題と、推論によって得られない情報に関する問題とを合わせて5問設定した。参加者は、呈示された情報が推論によって得られると思う場合はYesキーを、呈示された情報が推論によって得られないと思う場合はNoキーを、それぞれ押すように求められた。推論テストの設問例を表3に示す。

表3 推論テストの設問例

- |                           |
|---------------------------|
| ① 彼女はドイツ文化に興味を持っている。      |
| ② 彼女は自分の学校でドイツ語を習ったことがある。 |

#### 4.5 装置

文章の視覚呈示にはパーソナルコンピュータ(Microsoft Surface)を用いた。また、SuperLab Pro(Cedrus社製 Version6.0)によって実験プログラムを作成した。

#### 4.6 手続き

実験は、3つのセッションに分け、個別形式で行った。セッションごとに2つの文章が呈示された。各セッションは、ドットパターンの呈示、文章の読解、ドットパターンの再認、理解テスト、推論テストの順に行われた。セッション間では、自己ペースの休憩時間が設定された。参加者には、1) 読解前にドットパターンが呈示されるため、画面をしっかり注視し、ドットの位置を覚え、読解中にも心の中でドットパターンを思い浮かべ続けること、2) 文章は1文ずつ呈示され、読んで理解できたらスペースキーを押すことで、次の文が出てくること、3) 文章を読んだ後もドット

パターンがもう一度呈示され、最初に見たものと同様であるかどうかを判断すること、を実験前に教示した。読解後に理解テストと推論テストがあり、それぞれのどのようなテストであるかも伝えた。ドット課題は、Fincher-Kiefer (2001)を参照した。困難度の高いドット課題は4×4のマスの5つのドットが配置され、困難度の低いドット課題は4×4のマスに3つのドットが配置された。ドット課題の呈示時間は667msであった。

実験後に、「文章の内容について気になることがあるか」、「3つのドットが配置されるパターンと5つのドットが配置されるパターンのどちらが覚えやすかったか」、「ドットパターンを覚えることで文章の読解が妨害されたか」という3つの質問について参加者から回答を得た。

#### 4.7 分析方法

1文の読み時間は、参加者がスペースキーを押してから次のスペースキーを押すまでの時間であった。文章におけるすべての文の読み時間がSuperLab Proによって自動的に計測されたが、目標文と後続目標文の読み時間のみを分析対象とした。理解テストと推論テストについては、設問に対して参加者が正しく答えたものを1点とした。

## 5. 結果

### 5.1 理解テスト

各条件における理解テストの平均得点と標準偏差(SD)を表4と図2に示す。理解テストの得点について、文章のタイプ×二次課題の種類の2要因分散分析を行った。その結果、文章のタイプの主効果( $F(1,27)=3.57, p=.070, \eta^2=.02$ )も、二次課題の種類の主効果( $F(2,54)=1.52, p=.229, \eta^2=.02$ )も有意ではなく、文章のタイプ×二次課題の種類の交互作用( $F(2,54)=0.22, p=.803, \eta^2<.01$ )も有意ではなかった。

表4 各条件における理解テストの平均得点と標準偏差

文章	二次課題		
	高困難度	低困難度	負荷なし
矛盾あり	4.61 (0.62)	4.82 (0.38)	4.64 (0.48)
矛盾なし	4.54 (0.63)	4.61 (0.49)	4.50 (0.57)

\* 括弧内の数字は標準偏差

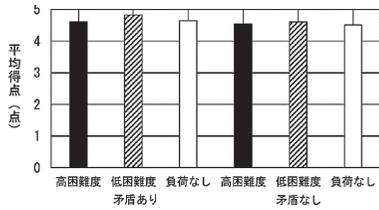


図2 各条件における理解テストの平均得点と標準偏差 (エラーバー)

### 5.2 目標文の読み時間

各条件における目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差 (SD) を表5と図3に示す。目標文の読み時間について、文章のタイプ×二次課題の種類の2要因分散分析を行った。その結果、文章のタイプの主効果が有意であり ( $F(1,27)=9.86, p=.004, \eta^2=.07$ )、二次課題の種類にかかわらず、矛盾あり条件は矛盾なし条件よりも読み時間が長かった。二次課題の種類の主効果 ( $F(2,54)=0.24, p=.789, \eta^2<.01$ )、及び文章のタイプ×二次課題の種類の交互作用 ( $F(2,54)=0.58, p=.561, \eta^2=.01$ ) は有意ではなかった。

表5 各条件における目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差

文章	二次課題		
	高困難度	低困難度	負荷なし
矛盾あり	3094.54 (1467.90)	3091.93 (1531.63)	2974.64 (1523.71)
矛盾なし	2573.21 (1078.58)	2363.21 (1029.94)	2711.79 (1226.27)

\* 括弧内の数字は標準偏差

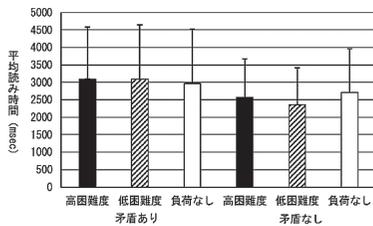


図3 各条件における目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差 (エラーバー)

### 5.3 後続目標文の読み時間

各条件における後続目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差 (SD) を表6と図4に示す。後続目標文の読み時間について、文章のタイプ×二次課題の種類の2要因分散分析を行った。その結果、文章のタイプ

の主効果が有意であり ( $F(1,27)=5.15, p=.031, \eta^2=.02$ )、矛盾あり条件は矛盾なし条件よりも読み時間が長かった。二次課題の種類の主効果 ( $F(2,54)=0.42, p=.662, \eta^2=.01$ )、及び文章のタイプ×二次課題の種類の交互作用 ( $F(2,54)=1.94, p=.154, \eta^2=.03$ ) は有意ではなかった。

表6 各条件における後続目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差

文章	二次課題		
	高困難度	低困難度	負荷なし
矛盾あり	2189.11 (1126.50)	2513.64 (1362.17)	2110.89 (765.73)
矛盾なし	2134.50 (1034.02)	1985.04 (991.24)	2096.18 (943.71)

\* 括弧内の数字は標準偏差

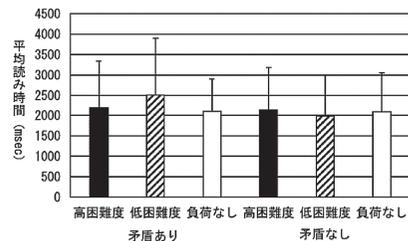


図4 各条件における後続目標文の平均読み時間 (ms) と標準偏差 (エラーバー)

### 5.4 推論テスト

各条件における推論テストの平均得点と標準偏差 (SD) を表7と図5に示す。推論テストの得点について、文章のタイプ×二次課題の種類の2要因分散分析を行った。その結果、文章のタイプ的主効果 ( $F(1,27)=0.33, p=.573, \eta^2<.01$ )、二次課題の種類的主効果 ( $F(2,54)=0.04, p=.959, \eta^2<.01$ )、及び文章のタイプ×二次課題の種類の交互作用 ( $F(2,54)=2.26, p=.114, \eta^2=.03$ ) は、いずれも有意ではなかった。

表7 各条件における推論テストの平均得点と標準偏差

文章	二次課題		
	高困難度	低困難度	負荷なし
矛盾あり	4.46 (0.68)	4.21 (0.73)	4.36 (0.67)
矛盾なし	4.29 (0.59)	4.57 (0.50)	4.36 (0.77)

\* 括弧内の数字は標準偏差

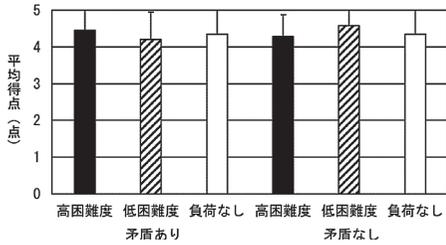


図5 各条件における推論テストの平均得点(点)と標準偏差(エラーバー)

## 6. 考察

文章に明示的に書かれている内容の意味理解を測定する理解テストにおいて、いずれの条件においても、有意な差はみられなかった。本実験に参加した読み手は、どの条件においても物語文を同程度に理解できたといえる。この結果を踏まえ、あらかじめ設定した各仮説を中心に考察を進める。

目標文の読み時間については、二次課題の種類にかかわらず、矛盾あり条件が矛盾なし条件よりも読み時間が長かった。仮説1-1が支持され、仮説1-2は支持されなかった。目標文の読み時間において矛盾効果が生じたことは、英語の物語文を用いた Albrecht & O'Brien (1993) の結果と一致する。読み手は、言語の違いにかかわらず、矛盾が含まれる文章の目標文を読んだ時に、それに関係がありそうな先行情報を再活性化するが、目標文で述べられる人物の行動と文章の前半部分に書かれている人物の特徴との統合が比較的困難であったと推察される。読み手は、目標文と既読箇所との矛盾に気づき、その矛盾を解消し、大局的に一貫性のある理解を構築しようとしたため、何らかの推論を行っていたとも考えられる。

後続目標文の読み時間についても、二次課題の種類にかかわらず、矛盾あり条件が矛盾なし条件よりも読み時間が長かった。仮説2-1が支持され、仮説2-2は支持されなかった。O'Brien et al. (1998) の知見を踏まえると、これは矛盾による遅延効果であると解釈できる。読み手は矛盾を検知すると、後続の内容から矛盾を解決する情報を探るため、矛盾をすぐに解消できないと考えられる。目標文と後続目標文の両方において矛盾効果がみられたことは、日本語母語話者が日本語の物語文を読む時、大局的に一貫性のある理解ができることを示唆している。

推論テストについては、いずれの条件においても、有意な差がみられなかった。仮説3-1は支持されず、仮説3-2が支持された。日本語母語話者の場合、物語

文の読みにおける状況モデルは、どの条件においても同程度に構築がなされると推測できる。

各従属変数に反映された現象を総合的にみると、仮説1-2、仮説2-2、仮説3-1が支持されなかったことから、次のようなことが結論づけられる。二重課題法を用いる際の結果に対する説明理論に基づくと、日本語母語話者が日本語の物語文を読み、状況モデルを形成する過程においては、文章内容に関する視空間的表象の構築が伴う心的過程はあまりみられないということである。ただし、この結果については、以下に述べるように、本実験の方法論上の課題がかかわっている可能性が否めない。

1つ目は、本実験で用いた文章の難易度が、日本語学習者に対応させた場合、すべて「中級前半・普通」であり、日本語母語話者にとっては言語情報としてそれほど難しい文章ではなかったことである。すなわち、多くの言語情報がほぼ自動的に処理されたといえる。そのような物語文では、文章内容に関する視空間的表象を構築しなくても、概念表象に基づく命題ネットワークを利用して先行情報を検索できる、大局的な一貫性を維持することが可能である。ただし、他方において、本実験の日本語母語話者が視覚的イメージを全く想起しなかったとはいえず、読みの過程で構築された視空間的表象が二次課題で妨害されるほど弱くはなく、二次課題の保持と競合しない程度の強さで視覚的イメージを思い浮かべた可能性も考えられる。

2つ目、本実験における二次課題の難易度が参加者内要因として設定されたことである。Fincher-Kiefer (2001) では、二次課題の難易度が参加者間要因として設定され、1名の参加者が、困難度の高いドット課題か困難度の低いドット課題かのいずれかで、視空間的負荷課題を遂行した。それに対して本実験では、1名の参加者が困難度の高いドット課題と困難度の低いドット課題の両方を遂行した。本実験の参加者は、Fincher-Kiefer (2001) の参加者に比べて実験遂行時の心構えが異なり、何らかのストラテジーを利用して難易度の異なる二次課題に対応した可能性が考えられる。実際に実験後のインタビューにおいては、参加者が目でドットの位置を瞬間的に描いて覚えたり、最初にしばらくリハーサルすることで覚えたり、頭の中で手やジェスチャーを使って覚えたりすることがわかった。

## 7. おわりに

本研究は、日本語母語話者が、日常生活にかかわる内容で構成された日本語の物語文を読む時、状況モデ

ルの形成において文章内容に関する視空間的表象の構築が伴うか否かを、二重課題法を用いて検討した。実験の結果、日本語母語話者が、言語としての難易度が比較的低い日本語物語文を読む時は、文章の内容に関して視空間的表象を構築しなくても、体系的に一貫性のある理解が可能であることが示唆された。

今後は、同じく日本語母語話者を対象とし、言語の難易度が比較的高い物語文を材料として同様の実験を行うことや、日本語を第二言語として学ぶ日本語学習者が日本語の物語文を読む時の過程を調べることが重要となろう。物語文を読む時の状況モデルの形成において、視空間的表象の構築の有無がどのような要因によって規定されるのかを解明することに繋がる。

## 【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*(5), 1061-1070.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(11), 417-423.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action*. Oxford University Press. (井関龍太・齊藤智・川崎恵理子 [訳] (2012). 『ワーキングメモリ：思考と行為の心理学的基盤』, 誠信書房)
- Fincher-Kiefer, R. (2001). Perceptual components of situation models. *Memory & Cognition*, *29*(2), 336-343.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2000). Differential roles for visuospatial and verbal working memory in situation model construction. *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*(1), 61-83.
- Glenberg, A. M., & Langston, W. E. (1992). Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of Memory and Language*, *31*, 129-151.
- Glenberg, A. M., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, *26*, 69-83.
- Gyselinck, V., Cornoldi, C., Dubois, V., De Beni, R., & Ehrlich, M.-F. (2002). Visuospatial memory and phonological loop in learning from multimedia. *Applied Cognitive Psychology*, *16*, 665-685.
- 井関龍太 (2010). 「状況モデルは絵か命題か」箱田裕司・都築誉史・川畑秀明・萩原 滋 (著) 『認知心理学』 TOPICS10-1 (pp. 238-239), 有斐閣
- Krulley, P., Sciana, S. C., & Glenberg, A. M. (1994). On-line processing of textual illustrations in the visuospatial sketchpad: Evidence from dual-task studies. *Memory & Cognition*, *22*(3), 261-272.
- 松見法男 (2006). 「言語学習と記憶」縫部義憲 (監修)・迫田久美子 (編著) 『講座・日本語教育学 第3巻 言語学習の心理』第3章第1節 (pp. 128-160), スリーエーネットワーク
- 三宅 晶・齊藤 智 (2001). 「作動記憶研究の現状と展開」 *The Japanese Journal of Psychology*, *72*(4), 336-350.
- 邑本俊亮 (1998). 『文章理解についての認知心理学的研究—記憶と要約に関する実験と理解過程のモデル化—』, 風間書房
- O'Brien, E. J., & Albrecht, J. E. (1992). Comprehension strategies in the development of mental model. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *18*(4), 777-784.
- O'Brien, E. J., Rizzella, M. L., Albrecht, J. E., & Halleran, J. G. (1998). Updating a situation model: A memory-based text processing view. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *24*(5), 1200-1210.
- Sims, V. K., & Hegarty, M. (1997). Mental animation in the visuospatial sketchpad: Evidence from dual-task studies. *Memory & Cognition*, *25*(3), 321-332.
- 十川佳彦・関口貴裕・岸 学 (2005). 「説明文理解における状況モデルの構築とワーキングメモリの関係」『日本教育心理学会第47回総会発表論文集』, 507.
- Stanfield, R. A., & Zwaan, R. A. (2001). The effect of implied orientation derived from verbal context on picture recognition. *Psychological Science*, *12*, 153-156.
- Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- 和田裕一 (2019). 「挿絵が物語文の読解における状況モデルの構築に及ぼす影響」『心理学研究』第90号第4巻, 368-377.
- Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., & Yaxley, R. H. (2002). Language comprehenders mentally represent the shapes of objects. *Psychological Science*, *13*(2), 168-171.

**【謝辞】**

本研究は、JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム  
JPMJSP 2132の支援を受けたものです。