

概念結合過程としての文のオンライン意味処理： 形容詞－名詞句の典型性が文理解過程に及ぼす効果¹⁾

藤木大介・中條和光 (広島大学大学院教育学研究科)

On-line processing of sentence meaning as conceptual combination processes:
The effect of adjective noun phrase typicality on sentence comprehension

Daisuke FUJIKI and Kazumitsu Chujo (*Hiroshima University*)

The semantic representation of a sentence may be regarded as a complex concept formed by the repeated integration of a phrase constituent schema into a head schema. We propose a model of sentence comprehension that checks for the consistency between a constituent schema and the requirement for integration into a slot within the head schema. If this requirement is not satisfied, the selectional restriction on the slot is extended to be coherent with the comprehender's world knowledge, and consistency is then checked again. According to this model, reading times for noun phrases and response times in a sentence acceptability task will reflect the number of consistency checks. We compared reading times (Experiment 1) and response times in the sentence acceptability task (Experiments 1 and 2) across sentences with typical noun phrases and sentences with atypical ones that will require more checks. In the two experiments, reading times and response times increased in proportion to the number of checks. These results are consistent with the prediction from the model.

Key words: sentence comprehension, semantic representation, conceptual combination, schema

文の意味表象は、句の主要部以外の構成素のスキーマと主要部スキーマとの統合を繰り返すことによって形成される複合概念であると考えられる。本研究では、構成素スキーマと、それを主要部スキーマのスロットに統合するための条件との間の整合性の照合を伴う文理解のモデルを提案した。もしその条件が満たされないならば、スロットの選択制限は理解者の世界知識と無矛盾となるように拡張され、再びその整合性が照合される。このモデルに従うと、名詞句の読み時間と文容認可能性判断課題に要する反応時間は照合の回数を反映するはずである。読み時間(実験1)と文容認可能性判断課題の反応時間(実験1, 2)を、典型名詞句を伴う文と、これよりも多くの照合回数を必要とする非典型名詞句を伴う文とで比較した。2つの実験において、読み時間と反応時間が典型名詞句文よりも非典型名詞句文で長くなった。これらの結果はモデルからの予測と一致したものであった。

キーワード: 文理解, 意味表象, 概念結合, スキーマ

人間の文理解においては、2つの処理が行われると考えられている。1つは、語の統語範疇情報や統語規則を用いて文の統語構造を構築する統語処理である。もう1つは、心的辞書に記載されている意味情報によって文中の単語間の意味的關係を明らかにする意味処理である。

これまでの文理解過程に関する研究の多くは、生成文法の影響のもとで統語構造の解析過程に関わる要因を検討してきた。このような研究としては、統語構造の誤解析の原因を記憶容量の限界に求めた説明(Marcus, 1980)や、統語構造構築において統語的により単純な構造が選好されるという統語解析方略の提案(Frazier &

Fodor, 1978; Frazier & Rayner, 1982)などがある。これらの研究は、統語構造の完成をもって文理解過程の完了ととらえていると考えられる。そのために語の意味が統語構造構築に影響を与えることを指摘することはあっても(例えば, MacDonald, 1993), 文の意味処理過程の解明自体を目的に掲げることはなかった。

一方、文の意味処理に関する研究は、記憶研究として文や文章の意味の心的表象に関する研究から派生している。例えば、命題表象理論(Kintsch, 1974)や命題ネットワーク(Anderson, 1976; Norman, Rumelhart, & the LNR Research Group, 1975)といった研究は、入力された文や文章に対応する意味表象がどのようなものであるかを検討した。そして、これらの研究から理論的に導かれる意味表象と、実際の記憶表象とが同じ構造であるかを検討する研究が行われている(例えば, Rat-

1) 本論文作成に当たり、広島大学大学院教育学研究科の酒井 弘助教授には、草稿段階から多くのご示唆をいただきました。記して感謝いたします。

cliff & Mckoon, 1980). これらの研究は読解によって形成される表象の構造を調べることが目的であった。そのため、刺激として文を呈示し、その読解後に再生を求めたり文内の語を手がかりとする語連想などを測定したりする、いわゆるオフライン研究を中心に行われたといえるだろう。しかし、文の意味処理の過程、すなわち入力された文の表層構造を意味表象に変換するオンライン処理を明らかにするためには、入力と出力との対応を調べるオフライン研究のみでは不十分であろう。実時間で進行する意味処理過程そのものを対象とするオンライン研究が必要であるように思われる。

記憶研究から派生した意味処理研究においては、オンライン研究として、間接プライミングのパラダイムを用いた単語認知の研究も多く行われている。そのような研究としては、例えば、文という形式の中で生じる意味的プライミングを扱う研究 (Stanovich & West, 1981 など) や、文脈による語の多義性の解消を扱う研究 (Till, Mross, & Kintsch, 1988 など) が挙げられる。これらの研究は、文や文章の理解過程において先文脈が後続する単語の認知に影響を与えることを明らかにしている。しかし、文の意味表象の形成過程そのものの解明は目的として明示していないと考えられる。これに対し、本研究では、人間の文理解過程において、オンラインで進行する意味表象の形成過程について検討する。

オンライン処理としての意味表象の形成過程を検討するためには、複数の語の結合によって生じる複合概念 (complex concept) の形成に関する概念結合 (conceptual combination) 研究から多くの示唆を得ることができると考えられる。なぜなら、概念結合研究は文の意味処理を直接の研究対象としてはいないが、“形容詞-名詞”や“名詞-名詞”など、文の構成要素となる句の意味表象形成過程を研究対象としていると考えられるからである。概念結合研究においては、例えば、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”との組み合わせで構成される名詞句“赤いリンゴ”の意味表象は、“赤い”という単語を手がかりにして検索される概念と“リンゴ”という単語を手がかりにして検索される概念との間での概念結合により形成された複合概念であるとされる (Smith, Osherson, Rips, & Keane, 1988; Murphy, 1990 など)。また、2語の結合に限らず、概念結合という観点に立てば、“赤いリンゴを食べる”のように名詞句と動詞とで構成される文の意味表象もまた、複数の概念の結合によって生じる複合概念として説明されるだろう。そこで本研究では、概念結合の観点に立ち、文理解過程における意味処理の側面を複合概念としての文の意味表象の形成過程であるとする。その上で、作業仮説として、単語の入りに伴う逐次的な概念結合によって文の意味表象が形成される実時間処理を説明する意味処理モデルを構築し、そ

の妥当性を実験によって検証する。

概念研究においては、伝統的に、語の概念の結合によって生じる複合概念は各概念の外延の共通部分であると説明されてきた。しかしながら、Osherson & Smith (1981, 1982) は、名詞句の概念の典型事例が、それを構成する形容詞や名詞の概念それぞれの典型事例とは異なる場合があることを指摘した。また、Smith & Osherson (1984) は、赤いリンゴの絵が“赤い”ものや“リンゴ”や“赤いリンゴ”の事例としてどれだけ典型的であるかを被験者に評定させ、赤いリンゴの絵は“赤い”ものや“リンゴ”の事例としてよりも“赤いリンゴ”の事例として典型性が高いと評定されることを明らかにした。また同様に、茶色いリンゴの絵を評定させ、茶色いリンゴの絵は“茶色い”ものや“リンゴ”の事例としては典型性が低いが、“茶色いリンゴ”の事例としては典型性が高いと評定されることを見いだした。これらの結果から、名詞句の概念はそれを構成する形容詞と名詞の概念の単純な論理積としては説明できないと主張した。

この結果を説明するために、Smith, *et al.* (1988) は、形容詞と名詞の結合は、形容詞の概念の特徴に関する情報が名詞の概念に付加されることであると主張し、Murphy (1990) は、このことをより一般化し、名詞句の複合概念は形容詞のスキーマが名詞のスキーマに統合されることで生じると考察した。スキーマ表象理論 (Minsky, 1975, 白井・杉原訳, 1979; Rumelhart, 1980 など) では、例えば“リンゴ”のスキーマには“リンゴ”を他のものと弁別するための情報として、上位概念、色、形などのスロットがあり、色スロットには“赤い”という属性が記載されているように、各スロットには典型的な概念を表象するためのデフォルト値が入れていると考えられている。したがって、複合概念としての名詞句“赤いリンゴ”は、色の属性を示す形容詞“赤い”が名詞“リンゴ”の色スロットのデフォルト値を上書きし、書き換えることで形成されると説明できる (Figure 1)。その結果として、上書きされた属性が際立ち、リンゴとしての典型性は高くなる。これに対し、“茶色いリンゴ”の複合概念は“茶色い”が“リンゴ”の色スロットのデフォルト値を書き換えることで形成される。その結果として、リンゴとしての典型性は低くなると説明できる (Figure 2)。

Figure 1, Figure 2 に示した Murphy (1990) の概念結合の考え方は、名詞句と動詞の結合にも拡張して適用することができるだろう (Figure 3)。動詞の概念を表現するスキーマの理論としては、格枠 (case frame) (Fillmore, 1968, 1970, 田中・船越訳, 1975; Winston, 1977) がある。動詞のスキーマ (格枠) は、動詞の指示する行為における意味上の役割を表す格と呼ばれるスロットをもつと考えられている。例えば、動詞“食べ

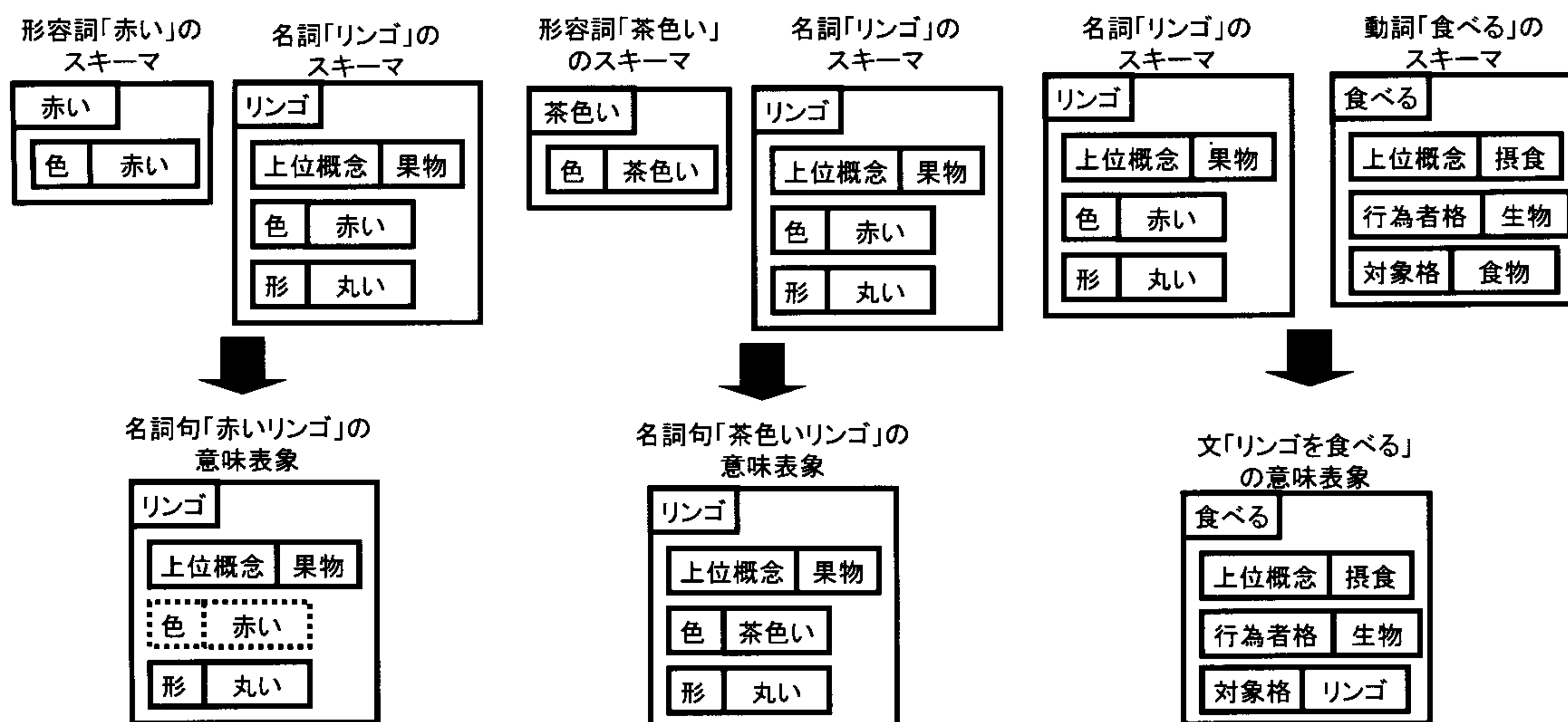


Figure 1. 典型名詞句の意味表象。

Figure 2. 非典型名詞句の意味表象。

Figure 3. 文の意味表象。

る”のスキーマは、その行為の動作主となる情報が入るべき動作主格や、行為の対象となる情報が入るべき対象格をスロットとしてもつと考えられている。また、これらのスロットには、その取りうる値を制限する条件が記載されている (Fillmore, 1970, 田中・船越訳, 1975)。例えば、動詞“食べる”の対象格は、値として食物という属性をもつものをとるといった条件が記載されている。したがって、文“リンゴを食べる”の複合概念は、食物であることという選択制限が記載された“食べる”の対象格スロットの値を名詞“リンゴ”のスキーマに書き換えることにより、両スキーマを統合したものであると説明できる。

Murphy (1990) などが扱った形容詞と名詞の概念結合は、例えば“赤い”という形容詞が名詞の色スロットの値を書き換えるというように、書き換えの対象となるスロットの選択が容易であり、比較的単純である (Wisniewsky, 1996) と考えられている。これに対し、近年の概念結合に関する研究は、主に名詞-名詞の句を対象に行われている。名詞-名詞間の概念結合においては、修飾語名詞のどの特性が被修飾語名詞のどの特性を書き換えるのかという問題が生じる。つまり、どの特性が選択されたかによって複合概念の意味解釈が多様となるということである。そのために、名詞-名詞の結合に関しては、特性の選択方略に関しての精緻な議論が行われている (Costello & Keane, 2001; Wisniewsky, 1996 など)。しかしながら、これらの議論は複合名詞、あるいは句単位の意味表象形成に関するものにとどまる。

文の意味表象の形成過程においては、上述のようにスキーマの統合が繰り返され、多重の構造をもつ表象が形

成されるということが指摘されている (Conrad & Rips, 1986; Rips, Smith, & Shoben, 1978)。“赤いリンゴを食べる”のような“形容詞-名詞-動詞”という文では、形容詞“赤い”のスキーマが名詞“リンゴ”のスキーマに統合され、名詞句“赤いリンゴ”の意味表象が形成される。さらにこれが動詞“食べる”に統合され、複合概念としての文の意味表象が形成されると考えられる (Springer & Murphy, 1992)。

以上から、概念結合研究の観点から見た文の意味表象形成のオンライン処理は、句や文の統語上の主要部に相当する単語 (名詞や動詞) に遭遇するたびに、句の主要部以外の構成素 (形容詞や名詞句) と主要部との概念結合が生じる過程であるといえるだろう。また、この過程では、概念結合によって生じた意味表象が他の概念と結合するという多重の結合が行われるといえよう。

そこで、本研究では基本的な文型として形容詞-名詞-動詞という文型を採用し、概念結合研究の観点に立って、文の意味表象形成過程のモデルを作成する。このモデルは、形容詞と名詞の結合をスキーマの統合とした Murphy (1990) の知見に依拠し、形容詞-名詞の組み合わせによる複合概念が典型事例となる名詞句を含む文との処理と非典型的な事例となる名詞句を含む文の処理の差異を説明するものとする。本研究では、すべての条件で共通の文型を用いることによって統語的な情報を統制し、文中で使用される単語の意味が意味表象形成に及ぼす効果を検討する。

モデル作成に当たり、まず、形容詞と名詞の統合、および、これによって形成された名詞句と動詞の統合という2つの統合の際に共通して用いられるサブルーチン

的なスキーマ統合アルゴリズムを考える。

このアルゴリズムが説明しなければならない統合には2つの形態があると考えられる。つまり、統合されるスキーマが、統合する側のスキーマのスロットのデフォルト値と整合性がある場合と、そのままでは整合性がない場合とである。

このうち、整合性のある場合とは名詞句“赤いリンゴ”(Figure 1)のようなものである。この場合、“リンゴ”のスキーマの性質が複合概念に継承され、名詞句の意味表象は“リンゴ”に関する概念の典型事例となる。このような名詞句を以下では典型名詞句と呼ぶ。また、名詞句“赤いリンゴ”が動詞“食べる”に統合される場合も整合性のある場合である。なぜなら、“赤いリンゴ”は食物としての典型性が高く、“食べる”の対象格のスロットのデフォルト値と整合性があるからである。

これに対し、整合性のない場合とは“茶色いリンゴ”(Figure 2)のようなものである。この場合、統合のためにもっともらしい解釈、例えばリンゴが傷んで茶色になっているとか、皮を剥いて放置されて茶色くなっているといった解釈を付け加えることで、スロットに入りうる値の制限を拡げる必要がある。スロットの選択制限の拡張に際して、“リンゴ”のスキーマには新たな情報が付加され、その結果として、2つの概念の外延の論理積では説明できない創発された意味を含む複合概念となり、“リンゴ”に関する概念の典型性の低い事例となる。このような場合を以下では非典型名詞句と呼ぶ。また、名詞句“茶色いリンゴ”が動詞“食べる”に統合される場合もまた整合性のない場合である。なぜなら、非典型事例である“茶色いリンゴ”は食物としても典型性が低く、“食べる”の対象格のスロットのデフォルト値と整合性がないからである。

この2つの統合形態を説明するアルゴリズムは次のような流れとなるだろう(Figure 4)。このフローチャートでは、構成素のスキーマが主要部のスキーマのスロットに値として代入されることで統合が行われる。形容詞の名詞への統合においては、形容詞が構成素、名詞が主要部に該当する。名詞句の動詞への統合においては、名詞句が構成素、動詞が主要部に該当する。主要部のスロットには、そこに統合可能な値の条件(選択制限)があらかじめ記載されている。これをデフォルトの統合条件とする。スキーマの統合に際しては、スロットに代入された値がこの条件を満たすか否かが照合されなければならない。これは、統合された状態と、より一般的な構造化された世界知識とが無矛盾であるか否かで判定される(Murphy, 1990; Murphy & Medin, 1985)。スロットに代入された値がデフォルトの統合条件を満たす場合には、意味表象が出力される。これに対し、スロットに代入された値がデフォルトの統合条件を満たさない場合

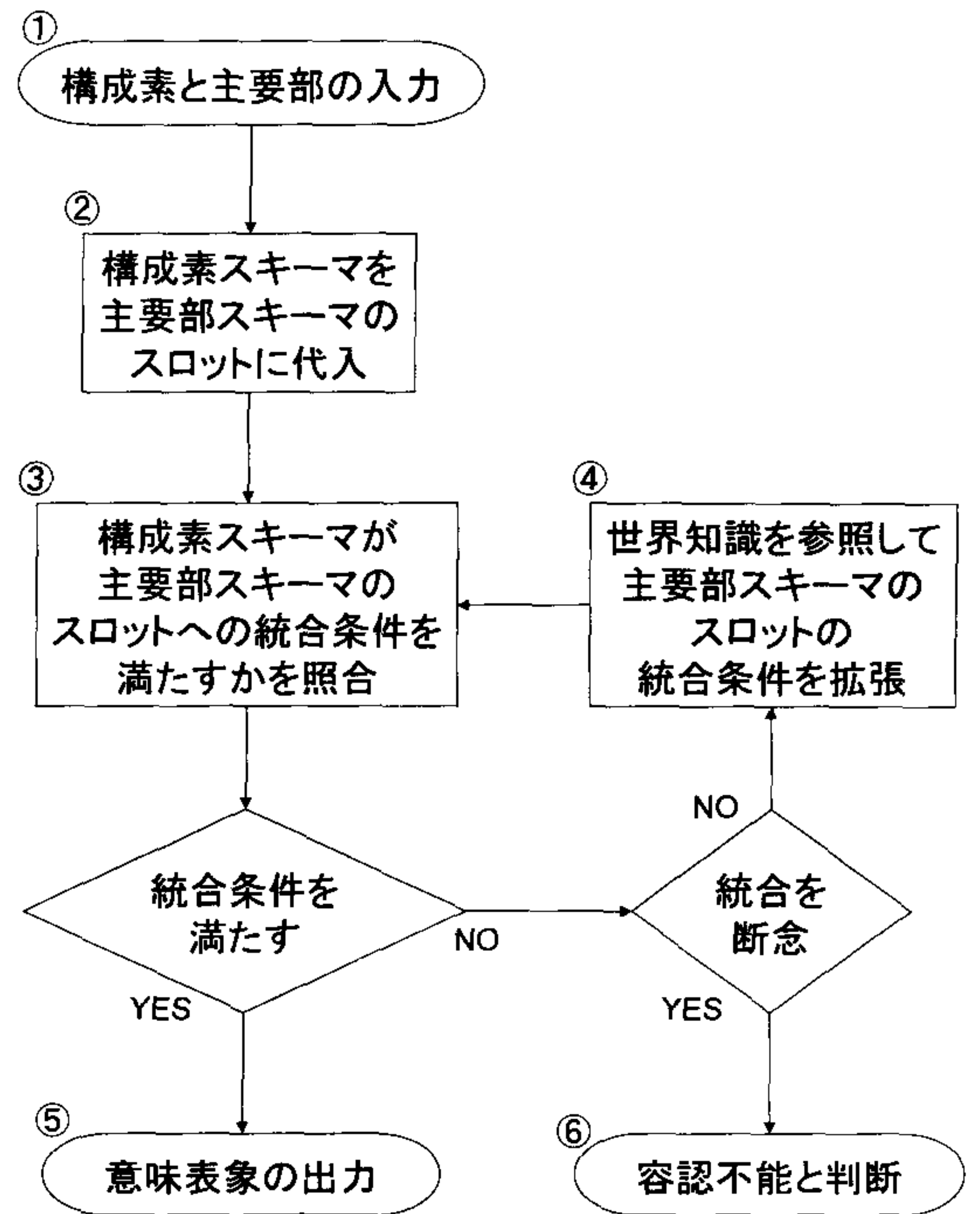


Figure 4. スキーマ統合のアルゴリズム。

には、代入された値が無矛盾となるような状況や場面を世界知識から検索し、それによって統合条件を拡張する。したがって、このスキーマのスロットには、文の受け手の世界知識に対して整合性を保つための条件が新たに追加されている。そして、再度、統合条件を満たすか否かが判定され、満たす場合に、意味表象が出力される。

Figure 4において、形容詞-名詞-動詞の形の文の意味表象は、次の流れで形成される(括弧内の数字はFigure 4の各処理を表す)。まず、形容詞が入力される(①)。形容詞という範疇情報からこれが構成素になりうるということが分かり、主要部の出現を待つ。次に、名詞が入力される(①)。名詞という範疇情報から主要部になりうるということが分かり、概念結合が行われる。形容詞のスキーマによって名詞の該当スロットの値が書き換えられ(②)、形容詞スキーマが名詞スキーマのスロットのデフォルトの統合条件を満たすかが照合される(③)。統合条件を満たす場合、典型名詞句の意味表象が出力される(⑤)。統合条件を満たさない場合は、統合条件の拡張が行われる(④)。そして、改めて、形容詞スキーマが名詞スキーマのスロットの拡張された統合条件を満たすかどうか照合される(③)。統合条件を満たす場合、非典型名詞句の意味表象が出力される(⑤)。この際に出力される非典型名詞句の意味表象には、スロットの統合条件の拡張に際して参照された世界知識を伴っていると考えられる。もし、条件の拡張を行っても統合条件が満た

されない場合、統合は断念され、容認不能と判断される(⑥)。

以上のアルゴリズムは名詞句の意味表象と動詞との統合の際に再度繰り返される。名詞句の意味表象が入力され(①)、構成素となる。次に、動詞が入力され(①)、主要部となり、概念結合が行われる。名詞句のスキーマが動詞の該当スロットに代入される(②)。典型名詞句の場合、動詞スキーマのスロットのデフォルトの統合条件を満たすので(③)、典型名詞句を伴う文の意味表象が出力される(⑤)。これに対し、非典型名詞句の場合、動詞スキーマのスロットのデフォルトの統合条件を満たさない(③)、統合条件の拡張が行われる(④)。そして、改めて非典型名詞句のスキーマが動詞スキーマのスロットの拡張された統合条件を満たすかが照合される(③)。統合条件を満たす場合、非典型名詞句を伴う文としての意味表象が出力される(⑤)。

このようなスキーマの統合のアルゴリズムを用いて記述される文の意味表象の形成過程を本研究の作業仮説とし、文理解におけるスキーマ統合モデルと呼ぶ。本研究では、オンライン処理においてFigure 4のスキーマ統合のアルゴリズムが繰り返し用いられて意味表象が形成されていることを実験において検証する。実験では“リンゴを食べる”のように形容詞の位置が空である名詞句(以下、裸名詞句と呼ぶ)と動詞とからなる裸名詞句文、“赤いリンゴを食べる”のように典型名詞句を伴う典型名詞句文、“茶色いリンゴを食べる”のように非典型名詞句を伴う非典型名詞句文を材料として用いる。意味表象の形成過程において統合が多重に行われることを検証するために、単一の統合により文の意味表象が形成される裸名詞句文と、多重の統合が必要となる典型名詞句文や非典型名詞句文との処理時間の比較を行う。また、概念間の整合性の差異による統合過程の差を検討するために、典型名詞句文と非典型名詞句文との処理時間の比較を行う。

スキーマ統合モデルによれば、裸名詞句文、典型名詞句文、非典型名詞句文、それぞれの意味表象の形成過程は以下のように説明される。

裸名詞句文“リンゴを食べる”は、形容詞を伴わない裸名詞句“リンゴ”と動詞“食べる”との単一の統合により意味表象が形成される。まず、“リンゴ”のスキーマが“食べる”の対象格のスロットに代入される(②)。リンゴはその上位概念が食物の典型事例の1つである果物である。したがって、“食べる”の対象格スロットのデフォルト統合条件“食物”を満たすと判断され(③)、文の意味表象が出力される(⑤)。

これに対し、典型名詞句文“赤いリンゴを食べる”は二重の統合により意味表象が形成される。つまり、形容詞“赤い”と名詞“リンゴ”との統合と、この統合によ

り形成された名詞句“赤いリンゴ”の意味表象と動詞“食べる”との統合である。まず、形容詞“赤い”のスキーマが名詞“リンゴ”の色スロットに代入される(②)。赤いは“リンゴ”のスキーマの色スロットのデフォルト値であり、Figure 4のモデルでは、デフォルトの統合条件である。したがって、色スロットのデフォルト統合条件を満たし(③)、名詞句の意味表象が出力される(⑤)。次に、名詞句“赤いリンゴ”の意味表象が動詞“リンゴ”の対象格スロットに代入される(②)。“赤いリンゴ”は“リンゴ”の典型性の高い事例であり“リンゴ”のスキーマの性質を継承している。したがって、“食べる”の対象格スロットのデフォルト統合条件の食物であることを満たすと判断され(③)、文の意味表象が出力される(⑤)。

一方、非典型名詞句文“茶色いリンゴを食べる”は、典型名詞句文と同様、二重の統合であるが、より多くの段階を経て意味表象が形成されると考えられる。まず、形容詞“茶色い”のスキーマが名詞“リンゴ”の色スロットに代入される(②)。しかし、“茶色い”は“リンゴ”の色スロットのデフォルト統合条件を満たさない(③)。そのため、条件の拡張が必要になる(④)。文の受け手は、既存の世界知識を参照し、代入された“茶色い”を値とした場合にもっともらしい解釈が可能となる条件を検索する。例えば、傷んでいるならば外見が茶色になることがあるという状況が検索されると、“傷んでいるならば”といった条件を付け加えた上で、スロットの統合条件を拡張する。再度、スロットの統合条件と“茶色い”のスキーマの照合が行われ(③)、茶色いは“リンゴ”の色スロットの統合条件を満たし、名詞句の意味表象が出力される(⑤)。次に、名詞句“茶色いリンゴ”の意味表象が動詞“リンゴ”の対象格スロットに代入される(②)。この時、“茶色いリンゴ”の意味表象は、統合条件の拡張に際して付加された情報、すなわち傷んでいるという情報を伴っている。したがって、“(傷んでいる)茶色いリンゴ”は“リンゴ”の典型性の低い事例であり、食物の典型事例ではない。そのために、“食べる”の対象格スロットのデフォルトの統合条件を満たさない(③)。したがって、ここでも統合条件を拡張する必要が生じる(④)。世界知識を参照し、代入された“(傷んでいる)茶色いリンゴ”を値とした場合にもっともらしい解釈が可能となる条件が検索され、飢えているならば傷んでいるリンゴも食べるといった状況が検索されると、飢えているならば、という条件のもとで統合条件が拡張される。再度、“(傷んでいる)茶色いリンゴ”のスキーマと“食べる”の対象格スロットの統合条件とが照合され(③)、(傷んだ)茶色いリンゴを(行為者は飢えに駆られているので)食べるという意味表象が出力される(⑤)。

以上のように、スキーマ統合モデルにおいては、各文の意味表象の形成過程で、典型名詞句文と非典型名詞句文とで主要部のスロットの統合条件と構成素のスキーマとの照合回数が異なってくる。この統合条件の照合回数の差は、処理に要する時間の差として観察可能であると考えられる。つまり、スキーマ統合モデルでは、スキーマの統合過程における照合の回数によって意味処理時間が長くなると予測できる。したがって、名詞句の意味表象形成に要する時間は、裸名詞句が最も短く、典型名詞句、非典型名詞句の順で長くなる。なぜなら、裸名詞句と比較して典型名詞句では形容詞を読み込み、形容詞スキーマの名詞スキーマへの統合条件の照合を行わなければならないためにより長い処理時間を要し、また、典型名詞句と比較して非典型名詞句は統合条件を拡張し、その上で統合条件の照合を再度行わなければならないからである。また、これらの名詞句と動詞の統合に要する時間は、裸名詞句と典型名詞句との間に差がなく、非典型名詞句では長くなると予測される。なぜなら、裸名詞句、典型名詞句と比較して非典型名詞句は統合条件を拡張し、その上で統合条件の照合を再度行わなければならないからである。

これらの処理時間に関する予測を確かめることでスキーマ統合モデルの妥当性を検証することができると考えられる。そこで、実験1として、名詞句の意味処理を観察するために読み時間を測定する。また、文の意味表象形成に要する時間を反映するものとして、文の容認可能性判断課題（郡司・坂本，1999；中條，1983）を行わせ、それに要する時間を計測する。文の容認可能性判断に要する時間は、名詞句スキーマを動詞に統合する過程を反映すると考えられる。さらに、実験2として、名詞句の呈示から動詞の呈示までの時間間隔（以下、SOAと呼ぶ）を実験者が統制し、動詞呈示後に文の容認可能性判断課題を行わせる。名詞句に対する意味処理遂行に割り当てられる時間を本研究の仮説に従って制御し、それが文の容認可能性判断時間に及ぼす影響から、スキーマ統合モデルの妥当性を検証する。

実験1

実験1では、通常の読みに近似させるために、被験者ペースで句単位で文を呈示し、名詞句の読み時間を記録した。動詞の呈示後、被験者は、文の容認可能性判断を行った。

方法

実験計画 被験者内1要因の要因計画を用いた。要因は名詞句要因であり、裸名詞句文条件、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の3条件であった。

材料 本実験では文の容認可能性判断課題を行わせるために容認可能な文（実験文）と容認不能な文（ダミー文）

を作成した。

実験文は、以下のように作成した。まず、天野・近藤(1999)における単語親密度5.0以上の高親密度語から、名詞64個を選択し、1つの名詞について裸名詞句、典型名詞句、非典型名詞句の3通りを作成した。裸名詞句は、単独の名詞であった（“ポスト”）。典型名詞句は、名詞の典型的な属性を表すと考えられる形容詞を付加したものであった（“赤いポスト”）。非典型名詞句は、典型名詞句に付加した形容詞が、例えば色の属性を表すものであれば、同じく色の属性を表す形容詞で非典型的となるものを組み合わせたものであった（“黄色いポスト”）。名詞と組み合わせられた形容詞の親密度もまた5.0以上であった。それらの名詞句とヲ格をとる動詞（“建てる”）とを容認可能となるように組み合わせ、“名詞句+助詞‘を’+動詞”の文型で裸名詞句文、典型名詞句文、非典型名詞句文の3文を作成した。動詞もまた親密度5.0以上であった。

こうして作成した名詞句と材料文に対し、名詞句の典型性と文としての容認可能性について予備調査を行った。名詞句の典型性調査の被調査者は大学生78名（男性31名、女性47名）で、平均年齢は20.24歳（SD=1.13）であった。上記のように作成された典型名詞句と非典型名詞句について、7段階評定（1：典型的である～7：典型的でない）で典型性を評定させ、平均評定値が典型名詞句として4以上、非典型名詞句として4未満と評定された名詞を材料から除外した。また、文としての容認可能性の予備調査は、名詞句の典型性の調査とは異なる大学生109名（男性32名、女性77名、平均年齢は21.19歳（SD=1.02）を被調査者として行った。裸名詞句文、および典型名詞句文、非典型名詞句文、各64文について、それぞれ容認可能性を7段階評定（1：容認可能～7：容認不能）させ、平均評定値が4より大きいものを材料から除外した。

以上の2つの予備調査によって選択された39個の名詞からなる裸名詞句文、典型名詞句文、非典型名詞句文、各39文を同じ名詞が出現しないように3つのリストに振り分け、3通りの実験文リストを作成した。

ダミー文は、天野・近藤(1999)において単語親密度5.0以上の高親密度語から名詞、形容詞、動詞を選択し裸名詞句文、典型名詞句文、非典型名詞句文、各20文を作成した。ダミー文は、名詞句に含まれる名詞に対して動詞が意味的に不整合である文であった（“臭い納豆を鳴らす”）。ダミー文についても、実験文の予備調査の際に、名詞句の典型性と文の容認可能性を調査した。名詞句の典型性については実験文と同じ基準で選択し、容認可能性については逆の基準で選択し、名詞句3条件で各13文を使用した。

各被験者に呈示した材料文リストは、3通りの実験文

リストのいずれか1つに各条件13文ずつからなるダミー文39文を加えた合計78文からなるリストであった(付録参照)。リスト内の材料文は条件ごとにブロック化されることはなく、無作為な順序で呈示された。

実験文の各名詞句の文字数は、裸名詞句2.72文字($SD=1.43$)、典型名詞句5.62文字($SD=1.63$)、非典型名詞句5.36文字($SD=1.64$)であった。また、典型名詞句の典型性の平均評定値は1.91($SD=0.51$)、非典型名詞句の典型性の平均評定値は5.13($SD=0.62$)であった。さらに、各文の容認可能性の平均評定値は、裸名詞句文で1.33($SD=0.39$)、典型名詞句文で1.87($SD=0.62$)、非典型名詞句文で2.87($SD=0.58$)であった。

器具 パーソナルコンピュータ(DELLE Dimension 4100)、17インチCRT、Microsoft Visual Basic 6.0を使用した。

手続き はじめに被験者に文の容認可能性判断課題に関して、“これから文の容認可能性の判断を行ってまいります。文の容認可能性とはその文が日本語の文として認められるかどうかということです。これから出てくる文を全体として容認できるか否かを判断してください。”という教示を与えた。次に、練習課題を用いながら移動窓(moving window)呈示による被験者ペースの読みに関する説明を加えた。具体的には“はじめに画面上にアスタリスクが現れます。そこを見てください。ここでスペースバーを押すと、文のはじめの部分、つまり名詞句が出てきます。もう1度スペースバーを押すと文の最後の部分、つまり動詞が出てきます。ここで文の容認可能性を判断してまいります。”というものであった。これらの教示の下で、課題をできるだけ速く正確に行うように求めた。

実験の流れは以下のものであった。最初にモニタ上の文頭となる位置に凝視点(アスタリスク)が呈示された。被験者がキーボード上のスペースバーを押すことで凝視点が消え、その右隣に名詞句が呈示された。再度、被験者ペースでスペースバーを押すと名詞句の呈示時間が読み時間としてミリ秒単位で記録されるとともに、名詞句が消え動詞が呈示された。ここで被験者は文が容認可能か否かをできるだけ速く正確に判断した(文の容認可能性判断)。容認可能と判断した場合はマウスキーの左ボタンを押下し、容認不能と判断した場合は右ボタンを押下した。これと同時に動詞が消えた。動詞の呈示から容認可能性判断までの時間を判断時間としてミリ秒単位で計測した。

さらに、被験者がマウスキーで反応すると同時に画面上には7段階で容認可能性の程度の評定を求める7つのボタンが横1列に呈示された。ボタンには1から7の数字が割り振られており、1のボタンの上には“容認可能”という評定語、7のボタンの上には“容認不能”

という評定語が付されていた。被験者はマウスキーを用いて画面上のポインタを操作し、ボタンを押下することで文の容認可能性を評定した。予備調査と同様に7段階の評定を行わせた理由は、予備調査と同様の理解がタイムプレッシャーのある実験状況でもなされていることを確かめることであった。以上で1試行を終了し、最初の凝視点画面に戻った。

練習試行はすべての条件を含む6試行を行った。その後、78試行の本試行を行った。

被験者 日本語を母語とする大学生、および大学院生18名(男性7名、女性11名)で、平均年齢は24.17歳($SD=2.14$)であった。すべての被験者は予備調査には参加しておらず、この実験に対して予備知識を有していなかった。

結果

実験文を容認不能と判断した反応、および各条件の平均時間から2標準偏差以上の時間を要した反応は分析の対象としなかった。また、各条件の平均評定値は、裸名詞句文条件で1.07($SD=0.12$)、典型名詞句文条件で1.24($SD=0.14$)、非典型名詞句文条件で1.88($SD=0.49$)であった。したがって、すべての条件の平均評定値が4よりも小さく予備調査と同様の理解の仕方であったといえよう。

名詞句の平均の読み時間は、裸名詞句文条件で855ms($SD=227.26$)、典型名詞句文条件で1166ms($SD=329.48$)、非典型名詞句文条件で1292ms($SD=299.26$)であった(Figure 5)。文の容認可能性の平均判断時間は、裸名詞句文条件で1193ms($SD=271.52$)、典型名詞句文条件で1273ms($SD=293.36$)、非典型名詞句文条件で1768ms($SD=547.53$)であった(Figure 6)。名詞句の読み時間、および文の容認可能性の判断時間に対し、実験計画に基づく1要因の分散分析を行った。なお、下位検定として多重比較(Bonferroni)を行う場合、危険率はすべて5%に設定した。

名詞句の読み時間に関しては、主効果が有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=34.51, p<.001$; $F_{\text{item}}(2, 76)=42.69, p<.001$)。多重比較を行った結果、読み時間は裸名詞句文条件が最も短く、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の順で長かった。

文の容認可能性の判断時間に関しては、主効果が有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=40.75, p<.001$; $F_{\text{item}}(2, 76)=30.30, p<.001$)。多重比較を行った結果、裸名詞句文条件や典型名詞句文条件と比較して、非典型名詞句文条件では読み時間が長かった。

実験文に対する容認不能という反応の生起率の平均は、裸名詞句文条件が3.42%($SD=7.57$)、典型名詞句文条件が1.17%($SD=5.63$)、非典型名詞句文条件が11.11%($SD=11.57$)であった。1要因の分散分析を

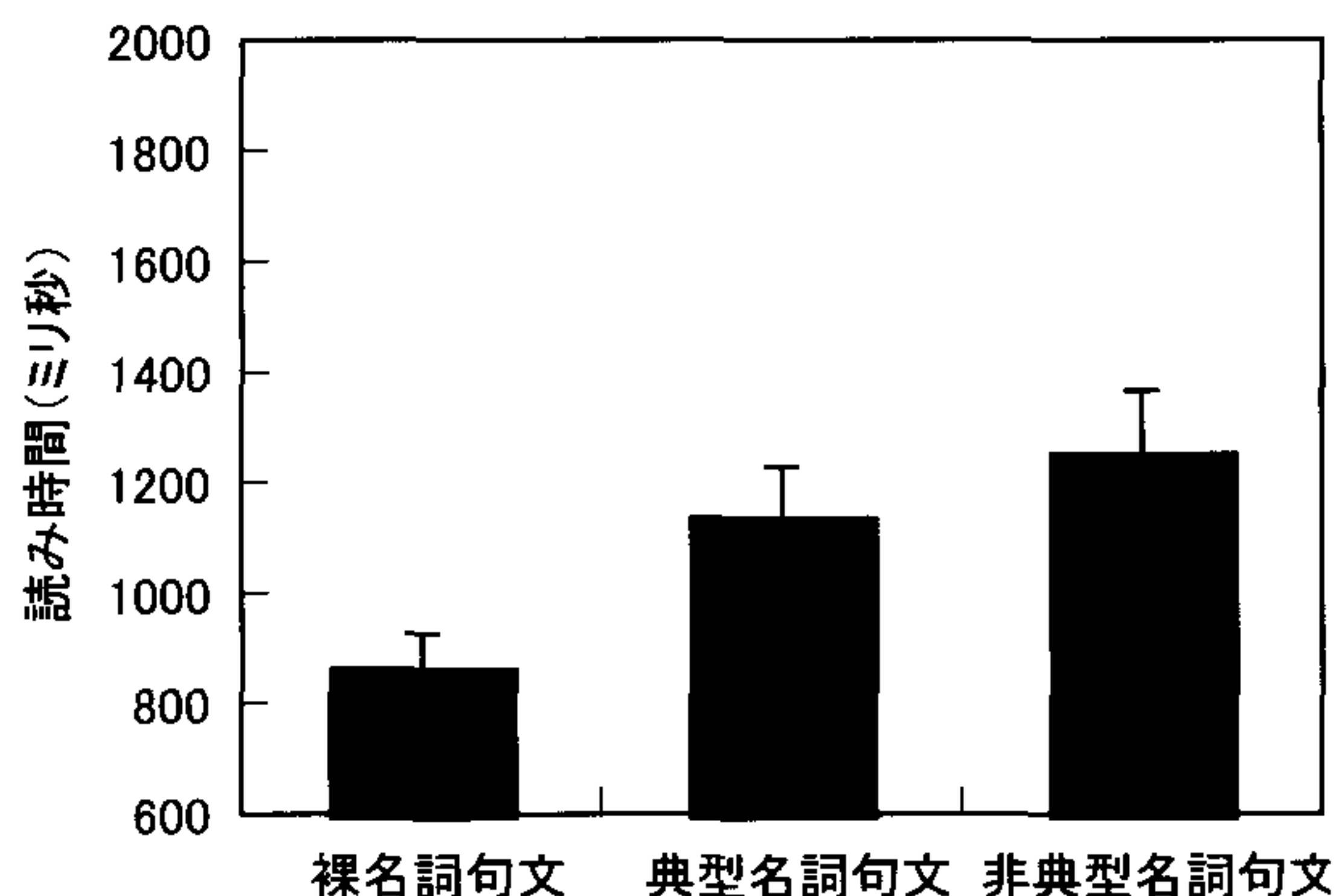


Figure 5. 名詞句の平均読み時間（誤差線は標準誤差）。

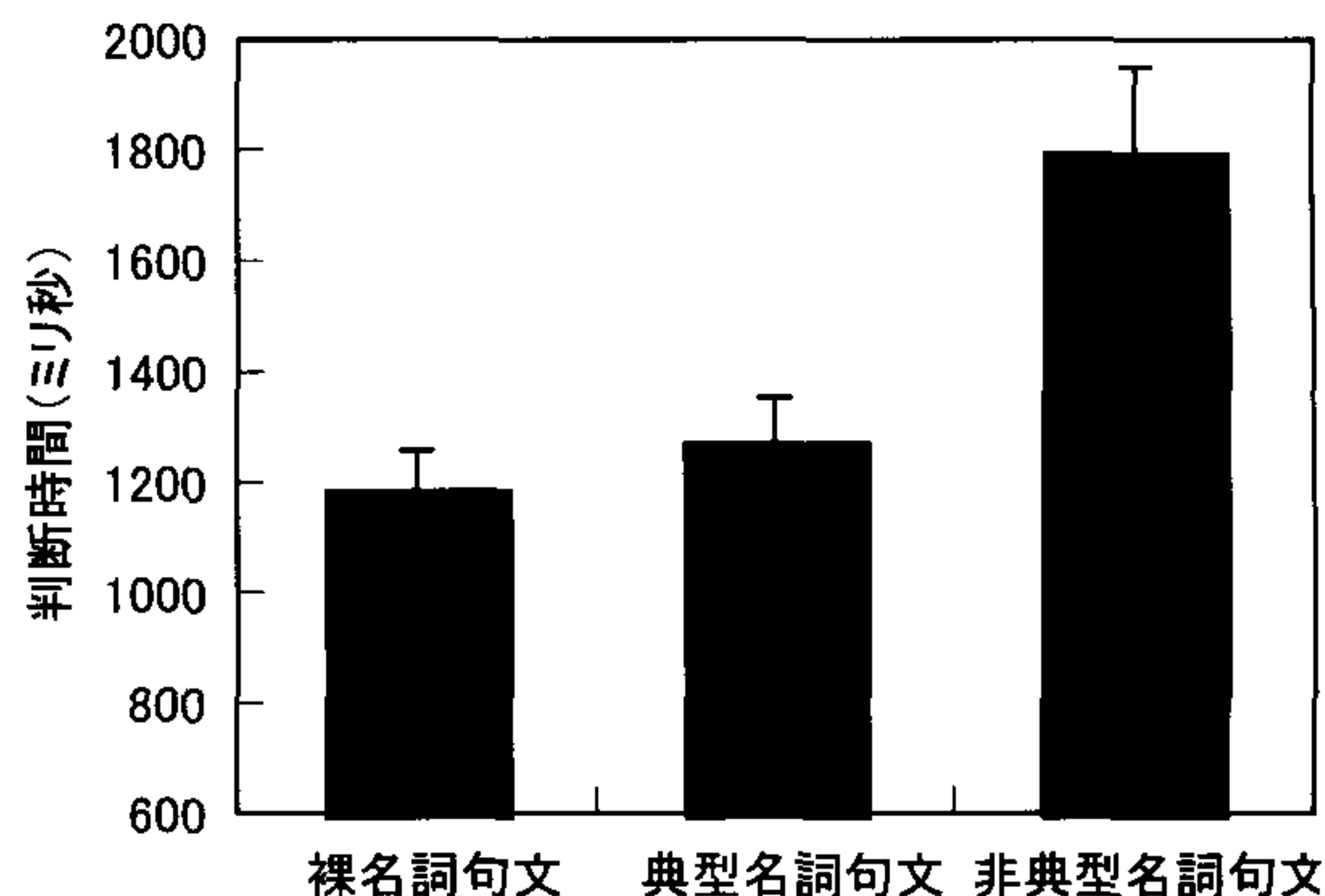


Figure 6. 文容認可能性の平均判断時間（誤差線は標準誤差）。

行った結果、主効果が有意であった ($F_{\text{subject}}(2, 34) = 6.17, p < .01$; $F_{\text{item}}(2, 76) = 10.44, p < .001$)。多重比較の結果、被験者分析において典型名詞句文条件と非典型名詞句文条件との間で有意であり、項目分析において裸名詞句文条件と非典型名詞句文条件、典型名詞句文条件と非典型名詞句文条件との間で有意であった。したがって、典型名詞句文条件と比較して、非典型名詞句文条件では容認不能と判断する率が高いといえる。

考察

実験で観察された読み時間や判断時間は、スキーマ統合モデルが予測する統合条件の照合の回数の差異と対応したものとなった。

まず、名詞句の読み時間は、裸名詞句文条件が最も短く、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の順で長くなった。名詞1語の処理時間を反映する裸名詞句よりも、形容詞と名詞の照合が行われる典型名詞句と非典型名詞句の読み時間が長く、さらに、条件の拡張が行われ再度照合が行われる非典型名詞句の読み時間が最も長かったと解釈できる。なお、典型名詞句と非典型名詞句の読み時間の差については、形容詞と名詞の組み合わせが生起する頻度、すなわち共起頻度の差に起因すると解釈することも可能かもしれないが、この点については、他の結果とも合わせて総合考察で検討することにする。

文の容認可能性判断時間については、裸名詞句文条件や典型名詞句文条件と比較して、非典型名詞句文条件は判断時間が長くなった。統合条件の照合が1度だけ行われる裸名詞句文と典型名詞句文との判断時間に差がなく、これに対し、条件の拡張が行われ再度照合が行われる非典型名詞句文の判断時間が長くなったと解釈できる。これらの結果は、スキーマ統合モデルに即した文の意味処理過程の心的実在性を示唆するものといえよう。

非典型名詞句文に対する容認不能という判断の生起率については、スキーマ統合モデルから解釈すると、典型

名詞句文の場合にはスロットのデフォルトの統合条件を満たすために、結合を断念するか否かの判断が行われることはないのに対し、非典型名詞句文では、デフォルト条件のままでは統合条件を満たさないために、結合を断念するか否かの判断が行われなければならない。容認不能と判断される率が増加したと解釈することが可能である。

実験 2

実験2では、名詞句が動詞に統合される過程をより詳細に検討するために、名詞句と動詞のSOAを実験者が操作し、動詞が呈示されてから文の容認可能性の判断が行われるまでの時間を計測した。SOAは長短2条件を設定した。短SOA条件は、句を構成する単語の認知は可能であるが概念結合を行うには短すぎる条件であった。この場合、動詞呈示後の文の容認可能性判断に要する時間は、名詞句内部のスキーマの統合と名詞句の意味表象と動詞との統合という2つの統合処理に要する時間を反映すると考えられる。これに対し、長SOA条件では、名詞句内部の概念結合に十分可能な時間間隔が設定された。この場合、文の容認可能性判断に要する時間は、名詞句の意味表象を動詞に統合するのに要する時間のみを反映すると考えられる。

短SOA条件における各文の容認可能性判断時間は、スキーマ統合モデルから、裸名詞句文が最も短く、典型名詞句文、非典型名詞句文の順で長くなると予測される。なぜなら、典型名詞句と非典型名詞句では名詞句内部の統合が必要であり、また、典型名詞句と比較して非典型名詞句は、名詞句内部と動詞への統合において、統合条件の拡張が必要であるからである。

一方、長SOA条件における各文の容認可能性判断時間は、スキーマ統合モデルから、裸名詞句文と典型名詞句文との間の差はなく、これらと比較して、非典型名詞句文の判断時間が長くなることが予測される。なぜなら、

名詞句を動詞に統合する際、非典型名詞句文のみで統合条件の拡張が必要だからである。

また、スキーマ統合モデルから、両 SOA 条件を比較すると、裸名詞句文では判断時間に差は生じないが、典型名詞句文と非典型名詞句文とでは短 SOA 条件の方が長 SOA 条件よりも長い時間を要すると予測される。なぜなら、裸名詞句では統合過程がないが、典型名詞句と非典型名詞句とでは形容詞の名詞への統合過程を含むからである。

方法

実験計画 2×3の被験者内2要因計画を用いた。前者の要因はSOAに関するもので、短SOA条件(SOA 300 ms)と長SOA条件(SOA 1800 ms)の2条件があった。句を構成する単語の認知は可能であるが概念結合は行えないSOAとして、実験1で計測された典型名詞句の平均読み時間(1166 ms)よりも十分短く、かつ、読みの眼球運動研究において見いだされた日本語文章の読解における成人の平均眼球停留時間が300 ms前後(神部, 1998)であることに基づいて300 msを設定した。これに対し、形容詞と名詞との概念結合が十分可能なSOAとして、実験1で測定された非典型名詞句の平均読み時間(1292 ms)にその1標準偏差(411 ms)を加えた時間を越える1800 msを設定した。

後者の要因は、名詞句の典型性に関するもので、裸名詞句文条件、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の3条件があった。

材料 実験1と異なるのは、実験1で用いた材料の半数を短SOA条件で呈示し、残りの半数を長SOA条件で呈示するリストと、その逆で呈示したリストを用いたことのみである。リスト内の材料文は条件ごとにブロック化されることはなく、無作為な順序で呈示された。

器具 実験1と同じであった。

手続き 被験者に与えた教示は実験1とほぼ同じであった。方法の変更に伴い、材料呈示に関する説明を“はじめに画面上にアスタリスクが現れます。そこを見

てください。ここでスペースバーを押すと文のはじめの部分、つまり名詞句が短い時間表示されます。これに続いて文の最後の部分、つまり動詞が出てきます。ここで文の容認可能性を判断してもらいます。”と変更した。

実験の流れは以下のものであった。最初にモニタ中央に凝視点を呈示した。被験者がキーボード上のスペースバーを押すことで、凝視点が消え、画面中央に名詞句が呈示された。名詞句呈示から動詞呈示までのSOAは2種類あった。長短どちらかのSOA条件で名詞句が呈示された後、画面中央に動詞が呈示された。以下の手続きは実験1の動詞呈示後の手続きと同じであった。

被験者 日本語を母語とする大学生、および大学院生18名(男性3名、女性15名)で、平均年齢は21.50歳(SD=2.77)であった。すべての被験者は予備調査、および実験1に参加しておらず、この実験に対し予備知識を有していなかった。

結果

実験文を容認不能と判断した反応、および各条件の平均時間から2標準偏差以上の時間を要した反応は分析の対象としなかった。また、各条件の平均評定値は、短SOA条件においては、裸名詞句文条件で1.17(SD=0.27)、典型名詞句文条件で1.35(SD=0.31)、非典型名詞句文条件で1.83(SD=0.48)であり、長SOA条件においては、裸名詞句文条件で1.24(SD=0.32)、典型名詞句文条件で1.38(SD=0.57)、非典型名詞句文条件で2.09(SD=0.49)であった。したがって、すべての条件の平均評定値が4よりも小さく予備調査と同様の理解の仕方であったといえよう。

文の容認可能性の平均判断時間は、短SOA条件における裸名詞句文条件で1307 ms(SD=299.63)、典型名詞句文条件で1580 ms(SD=498.93)、非典型名詞句文条件で2394 ms(SD=635.46)であり、長SOA条件における裸名詞句文条件で1319 ms(SD=286.16)、典型名詞句文条件で1518 ms(SD=339.27)、非典型名詞句文条件で1896 ms(SD=489.84)であった(Figure 7)。

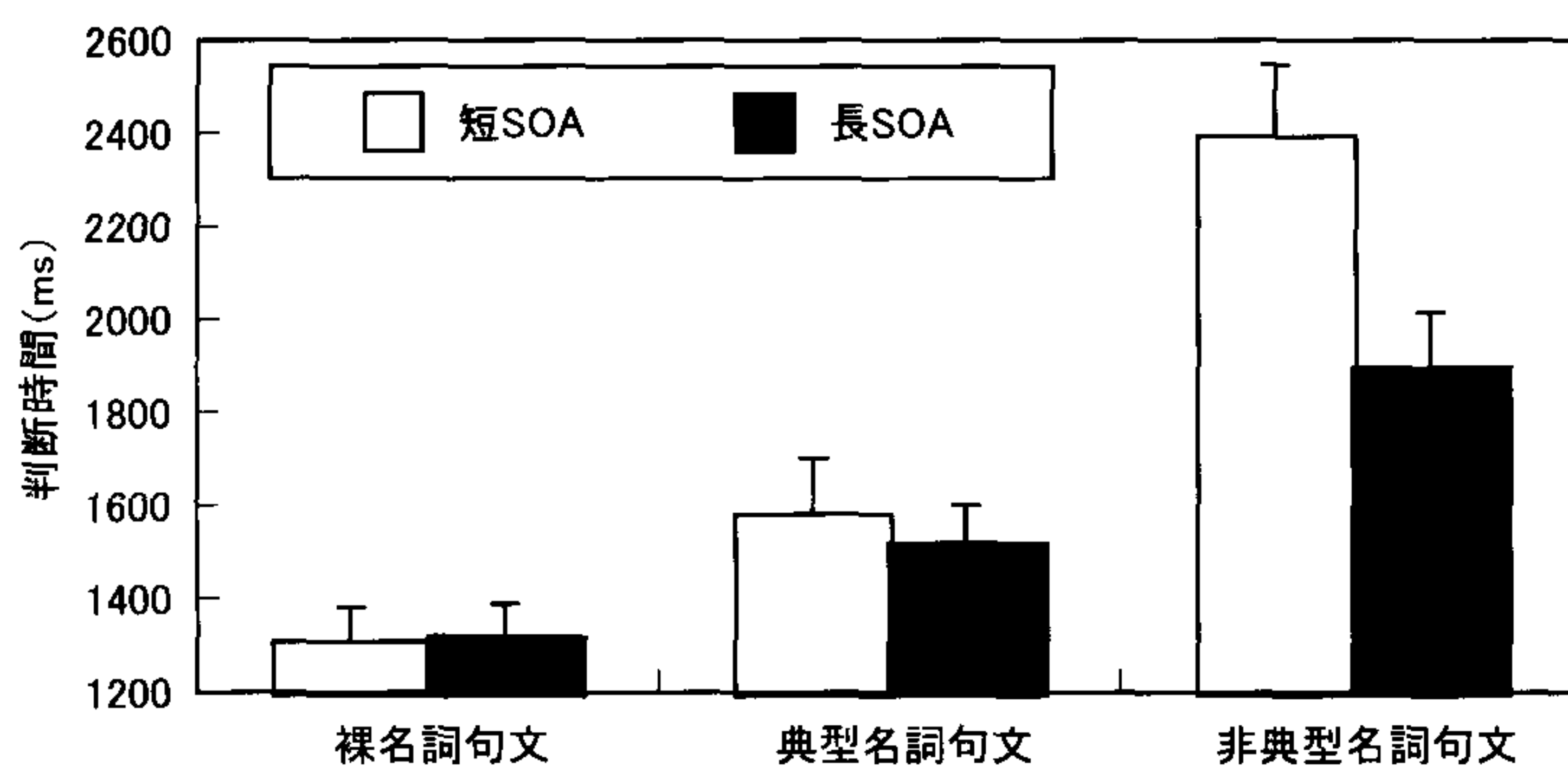


Figure 7. 文容認可能性の平均判断時間 (誤差線は標準誤差).

文の容認可能性の判断時間に対し、実験計画に基づく2要因の分散分析を行った。

SOAの主効果($F_{\text{subject}}(1, 17)=6.15, p<.05; F_{\text{item}}(1, 38)=5.26, p<.001$), 名詞句の典型性の主効果($F_{\text{subject}}(2, 34)=88.29, p<.001; F_{\text{item}}(2, 76)=89.26, p<.001$), およびこれらの交互作用($F_{\text{subject}}(2, 34)=10.23, p<.001; F_{\text{item}}(2, 76)=6.28, p<.01$)が有意であった。

交互作用について下位検定として単純主効果の検定を行った。短SOA条件における名詞句の典型性の単純主効果は有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=66.77, p<.001; F_{\text{item}}(2, 76)=56.84, p<.001$)。多重比較の結果、判断時間は裸名詞句文条件が最も短く、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の順で長かった。また、長SOA条件における名詞句の典型性の単純主効果も有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=27.77, p<.001; F_{\text{item}}(2, 76)=58.84, p<.001$)。多重比較を行った結果、判断時間は、裸名詞句文条件と典型名詞句文条件と比較して非典型名詞句文条件で長くなることが分かった。また、予測に反し、裸名詞句文条件と比較して、典型名詞句文条件で長くなることがわかった。

各名詞句文条件におけるSOAの単純主効果は、非典型名詞句文条件においてのみ有意であり($F_{\text{subject}}(1, 17)=15.39, p<.001; F_{\text{item}}(1, 38)=8.80, p<.01$)、短SOA条件は長SOA条件と比較して判断時間が長かった。以上をまとめると、判断時間は両SOA条件において裸名詞句文条件が最も短く、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の順で長くなり、また、非典型名詞句文条件で、短SOA条件が長SOA条件よりも判断時間が長かったということである。

実験文に対して容認不能と判断した率の平均は、短SOA条件において、裸名詞句文条件が3.44% (SD=8.77)、典型名詞句文条件が8.73% (SD=14.00)、非典型名詞句文条件が10.05% (SD=14.39)であり、長SOA条件において、裸名詞句文条件が1.72% (SD=5.02)、典型名詞句文条件が5.82% (SD=8.99)、非典型名詞句文条件が22.62% (SD=23.97)であった。実験計画に基づく分散分析を行った結果SOAと名詞句の典型性との交互作用のみが有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=4.73, p<.05; F_{\text{item}}(2, 76)=5.54, p<.01$)。

下位検定として単純主効果の検定を行った。長SOA条件における名詞句の種類単純主効果が有意であった($F_{\text{subject}}(2, 34)=12.76, p<.001; F_{\text{item}}(2, 76)=15.28, p<.001$)。多重比較を行った結果、裸名詞句文条件や典型名詞句文条件と比較して非典型名詞句文条件において容認不能と判断する率が高かった。

各名詞句条件におけるSOAの単純主効果は、非典型名詞句文条件においてのみ有意であり($F_{\text{subject}}(1, 17)=5.32, p<.05; F_{\text{item}}(1, 38)=6.59, p<.05$)、短SOA条件

と比較して長SOA条件において容認不能と判断する率が高かった。

考察

実験で観察された判断時間は、スキーマ統合モデルが予測する統合条件の照合の回数の差異と対応したものとなった。

容認可能性判断時間は、短SOA条件では裸名詞句文条件が最も短く、典型名詞句文条件、非典型名詞句文条件の順で長くなった。この結果は、裸名詞句文条件が名詞句と動詞の統合であるのに対し、典型、非典型名詞句文条件が形容詞と名詞の統合と名詞句と動詞の統合という2つの統合過程を反映するために判断時間が長くなり、また、典型名詞句文に対して非典型名詞句文では、名詞句内部の統合と名詞句と動詞の統合との2回において統合条件の拡張が行われたために判断時間が長くなったと解釈できる。判断時間が名詞句と動詞の統合に要する時間のみを反映する長SOA条件では、典型名詞句文条件と比較して非典型名詞句文条件の判断時間が長くなった。この結果は、名詞句を動詞に統合する際、非典型名詞句文で統合条件の拡張が行われたと解釈できる。

また、各名詞句文条件における短SOA条件と長SOA条件とを比較すると、裸名詞句文条件では判断時間に差は生じず、非典型名詞句文条件では短SOA条件の方が長SOA条件よりもより長い時間を要した。裸名詞句文では統合過程がないが、非典型名詞句文では形容詞の名詞への統合過程を含むからであると解釈できる。

しかしながら、モデルからの予測に反し、長SOA条件において、裸名詞句文条件と比較して典型名詞句文条件は有意に長い判断時間を要した。また、典型名詞句文条件において短SOA条件と長SOA条件との間に有意な差はなかった。つまり、長SOA条件の典型名詞句文条件の判断時間が予測以上に長かったということである。この結果について、スキーマ統合モデルに適合する解釈を与えてみると、長SOA条件の典型名詞句文条件においても名詞句の動詞への統合の際に、統合条件の拡張が行われていたという可能性を考える必要がある。典型名詞句の意味表象が1800msの呈示時間の間に、動詞への統合の際に照合が必要な意味表象へと変化していた反応が含まれていたという可能性である。実験1における平均読み時間は1166msであり、1800msという処理時間は名詞句内部の統合に要する時間に対して必要以上に長かったのかもしれない。出力された典型名詞句の意味表象に対し、被験者が動詞の呈示の前に様々な精緻化を行った特殊な表象を形成していた可能性も考えられる。例えば、“赤いリンゴ”に対して色を塗られた赤いリンゴなどを思い浮かべるかもしれない。多様な精緻化を伴った名詞句の意味表象は、デフォルトの統合条件で

統合されたものとは異なり、そのままでは動詞のデフォルトの統合条件を満たさなくなったために、動詞のスロットへの統合条件の拡張が必要となり、容認可能性判断に要する時間が長くなったという解釈である。これに対し、例えば、裸名詞句“リンゴ”は、一般的な名称であり、抽象度が高く精緻化されにくく、裸名詞句の意味表象は動詞のデフォルトの統合条件を満たすものままであったとも考えられる。ただし、この解釈はあくまで事後的な解釈であり、この解釈の妥当性を確かめるためには、SOAを名詞句内の結合に最適な長さに設定した実験を行うなどの確認が必要であろう。

容認不能と判断する率に関して、短SOA条件においては名詞句の種類による有意な差はなかった。これは実験とは異なる結果であるが、非典型名詞句文条件が最も高い率であることは一致している。長SOA条件においては、実験1と同様、非典型名詞句文条件が多く容認不能と判断されていた。

総合考察

本研究では概念結合の観点に立って、文の意味処理過程を複合概念としての文の意味表象過程であるとし、単語の入力に伴って逐次的に概念結合が繰り返されるとするスキーマ統合モデルを作業仮説とした。

実験1では、裸名詞句文“リンゴを食べる”と比較することで、典型名詞句文“赤いリンゴを食べる”、非典型名詞句“茶色いリンゴを食べる”の意味処理過程において形容詞が統合条件の照合を経て名詞に統合され、これによって形成された名詞句が動詞に統合されるという多重の概念結合が行われていることを示唆する結果が得られた。また、典型名詞句文と非典型名詞句文とを比較することで、非典型名詞句文の“茶色いリンゴを食べる”において形容詞“茶色い”が統合条件の拡張の後に名詞“リンゴ”に統合され、これによって形成された名詞句“茶色いリンゴ”が統合条件の拡張の後に動詞“食べる”に統合されるということを支持する結果が得られた。さらに、実験2では、名詞句が動詞に統合される際、非典型名詞句は統合条件の拡張を経て動詞に統合されるということを示唆する結果が実験1に引き続き示された。

実験1, 2の結果は、本研究において作業仮説としたスキーマ統合モデルが文の意味表象形成のオンライン処理を説明するものとして妥当なものであることを示していると考えられる。これまでの文章記憶の研究において、Kintsch (1974) や Anderson (1976) などが示してきた文の意味表象としての命題表象がオンラインで形成される過程の一端が表現可能となったといえよう。

しかしながら、本研究で見られた名詞句の典型性の効果が、形容詞-名詞の共起頻度と交絡しているという可

能性も指摘できよう。この点は、典型性を独立変数とする概念結合研究全般にもいえることかもしれない。本研究の実験1の形容詞-名詞句の読み時間における典型名詞句文条件と非典型名詞句文条件の差は、典型名詞句とされた材料が過去に頻繁に遭遇した経験のある組み合わせであり、その一方で非典型名詞句とされた材料がほとんど使用されない組み合わせであるために、処理時間に差が生じたという可能性である。典型性の高低による処理時間の差を形容詞-名詞の共起頻度によって解釈する場合、典型性が高いと評定される組み合わせは共起頻度も高いために、相当する複合概念の表象がすでに心的辞書に記載されているか、過去の遭遇経験を検索することで統合の処理が速く行われるだろうといった仮定を伴うだろう。このような仮定によって共起頻度が高い場合に処理が相対的に速くなることは説明できるかもしれない。しかし、私たちは、日常の言語使用において、即興的に生成される形容詞-名詞の希な組み合わせや新奇な組み合わせ、あるいは比喩的な組み合わせをも容認可能と判断し、会話や文理解を成立させているのではないだろうか。直接経験したことの無い形容詞-名詞の組み合わせに遭遇しても意味理解が可能であるならば、処理時間の相対的な差を共起頻度によって説明できたとしても、意味処理過程を解明したことにはならないと考えられる。本研究の実験1や実験2の結果に見られる典型名詞句文と非典型名詞句文の容認可能性判断時間の差は、形容詞-名詞の共起頻度の差による説明のみでは十分な説明とならないだろう。実験1における容認可能性判断は名詞句に続いて動詞が読み込まれた時に行われるものであり、名詞句に対応する心的表象の検索の容易さのみでは説明が困難であると考えられるからである。また、実験2の長SOA条件は、動詞の呈示以前に形容詞と名詞それぞれの語彙アクセスと名詞句としての意味処理とが十分に完了していると考えられる条件である。それでもなお動詞との統合において処理時間に典型、非典型名詞句文条件間で差が生じているとすると、形容詞-名詞、あるいは形容詞-名詞-動詞の共起頻度の差異のみにその原因を求めるよりも、共起頻度の差異以外の原因を考慮することが必要であると思われる。

また、本研究では統合されるスキーマと統合するスキーマのスロットのデフォルト値との間で不整合が生じる場合、統合条件の拡張が行われると考えた。しかしながら、本研究はその拡張過程そのものを直接検討してはいない。例えば“茶色いリンゴを食べる”という文において、統合条件の付加により、茶色い(傷んだ)リンゴを(飢えているならば)食べる、という理解が起こっているということを直接調べてはいない。このような条件の拡張を経た意味表象が形成されていることが明らかになるならば、上述の頻度による解釈に対し、もう1つ

の解釈としてのモデルの有用性を述べるができるだろう。そのためには、非典型名詞句の意味理解において、読み手が世界知識を参照していることを実証する必要があるだろう。例えば、本研究で行った容認可能性判断課題に続いて、スロットの統合条件の拡張に際して参照された知識に関連する単語を呈示し、語彙判断課題を行わせ、プライミング効果が生じているかどうかを調べるような方法が考えられる。統合に際して世界知識が活性化しているならば、語彙判断が促進されるだろう。このような方法で、統合過程について検証を行うことが可能であると考えられる。

以下では、今後の課題に関し、概念結合研究の視点と文理解研究の視点から述べる。

本研究では、文の意味処理過程を多重の概念結合過程としてモデル化するに当たり、共通に使用されるスキーマ統合のアルゴリズムをMurphy (1990)に依拠して仮定した(Figure 4)。しかしながら、このアルゴリズムに含まれる世界知識の参照という処理については、Murphy (1990)以降、まさに議論の対象となっている。世界知識がどのように表象されているか、世界知識を参照するとは具体的にどのような心的操作であるかに関する議論である。最近の概念結合研究において、Wisniewski (1996)は、その2過程理論(dual process theory)において、結合する語の概念の特性同士を比較・整列し、修飾語の素性が主要部に写像(mapping)されるとしている。一方、Costello & Keane (2001)は、Wisniewski (1996)に対して、概念結合は、修飾語の概念スキーマにおける識別性(diagnosticity)の高い素性が写像されることで生起すると批判している。また、このような特性の写像による概念結合に加えて、Gagné & Shoben (1997)は、名詞間に主題役割が付与されることで生起する概念結合について述べている。これらの議論は、名詞-名詞結合に関するものではあるが、概念結合全般において世界知識がどのように使われるのかに関するものとも考えることもできる。また、Kintsch (1998)は、文章理解過程において、世界知識を用いながら命題ネットワークを形成していく過程として構築-統合モデル(construction-integration model)を提唱している。本研究で対象とした典型、非典型名詞句における形容詞、あるいは名詞句-動詞の結合における名詞句の意味もまた本来多義的であり、組み合わせられる名詞や動詞によってその意味が特定されているとも考えられる。今後は、現在展開されている概念結合過程の議論をふまえて、モデルに含まれる概念結合過程自体を精緻なものにしていく必要があるだろう。

次に、文理解研究の視点からの課題について述べる。文理解過程においては、統語構造の解析、すなわち文の形式の処理の側面と、意味処理、すなわち文の内容の処

理の側面という2つの処理が行われていると考えられる。本研究では、読み材料となる文の統語構造を固定することで意味の側面のみを操作し、文理解における意味処理過程を検討した。そのために、意味処理過程について単語の入力に沿った実時間処理の一端を明らかにすることができた。しかし、統語処理過程と意味処理過程の関係は未だに不明である。今後は、文の統語処理と意味処理過程との相互関係を明らかにしていく必要がある。さらに、本研究では、統語解析過程の研究と対峙するものとして、文のオンライン意味処理過程の研究を位置づけた。そのために、文章から切り離された1文の単独呈示という、統語解析研究において多く用いられるパラダイムを採用した。しかし、文章の理解研究では、例えば、推論の研究(McKoon & Ratcliff, 1992; Graesser, Singer, & Trabasso, 1994など)のように、これまでも文脈が意味処理に及ぼす効果に関する研究が多く行われている。通常の言語使用の文脈に即した文理解を考えるならば、文の意味処理過程に及ぼす先行文脈の効果をも取り入れたモデルの拡張も必要であろう。

本研究ではスキーマの統合過程をアプリアリに系列的な処理と仮定し、逐次的に処理を行うスキーマ統合モデルを作業仮説とするとともに、それに含まれる統合のアルゴリズムもまた逐次的な処理で記述した。このようなアプリアリな仮定は、読み時間や判断時間を手がかりとして意味処理過程を推論する上で有効な方法ではあるが、処理過程を説明するうえで可能な説明の1つを与えるに過ぎない。最終的な命題形成に至るまでに、意味処理自体もまた多様な解釈を併存させながら進む過程である可能性もある。また、意味処理の一方では統語処理も進んでいる。本研究で提案した試論的なモデルの妥当性を高める一方で、統語処理と意味処理の関係や意味処理自体のプロセスについて、さらに検討を加える必要があるだろう。

引用文献

- 天野成暁・近藤公久(編著) 1999 NTT データベースシリーズ 日本語の語彙特性 第1巻 単語親密度 三省堂
(Amano, S. & Kondo, T.)
- Anderson, J. R. 1976 *Language, memory, and thought*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 中條和光 1983 日本語単文の理解過程—文理解ストラテジーの相互関係— 心理学研究, 56, 250-256.
- (Chujo, K. 1983 The interrelationships among strategies for sentence comprehension. *The Japanese Journal of Psychology*, 54, 250-

- 256.)
- Conrad, F. G. & Rips, L. J. 1986 Conceptual combination and the given-new distinction. *Journal of Memory and Language*, **25**, 255-278.
- Costello, F. J., & Keane, M. T. 2001 Testing two theories of conceptual combination: Alignment versus diagnosticity in the comprehension and production of combined concepts. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, **27**, 255-271.
- フィルモア, C. J. 田中春美・船越道雄(訳) 1975 格文法の原理—言語の意味と構造—三省堂 Pp. 49-158.
- (Fillmore, C. J. 1968 The case for case. In E. Bach & R. T. Harms (Eds.), *Universals in Linguistic Theory*. New York: Holt, Rinehart & Winston. Pp. 1-88.)
- フィルモア, C. J. 田中春美・船越道雄(訳) 1975 格文法の原理—言語の意味と構造—三省堂 Pp. 189-232.
- (Fillmore, C. J. 1970 Types of lexical information. In F. Kiefer (Ed.), *Studies in Syntax and Semantics*. Dordrecht, Holland: D. Reidel. Pp. 109-137.)
- Frazier, L. & Fodor, J. D. 1978 The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, **6**, 291-325.
- Frazier, L. & Rayner, K. 1982 Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, **14**, 178-210.
- Gagné, C. L. & Shoben, E. J. 1997 Influence of thematic relations on the comprehension of modifier-noun combinations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **23**, 71-87.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. 1994 *Psychological Review*, **101**, 371-395.
- 郡司隆男・坂本 勉 1999 現代言語学入門 1 言語学の方法 岩波書店
(Gunji, T. & Sakamoto, T.)
- 神部尚武 1998 日本語の読みと眼球運動 芋阪直行編 読み—脳と心の情報処理 朝倉書店 Pp. 1-16.
(Kanbe, N.)
- Kintsch, W. 1974 *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kintsch, W. 1998 *Comprehension: A Paradigm for Cognition*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- MacDonald, M. C. 1993 The interaction of lexical and syntactic ambiguity. *Journal of Memory and Language*, **32**, 692-715.
- Marcus, M. P. 1980 *A theory of syntactic recognition for natural language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mckoon, G. & Ratcliff, R. 1992 Inference during reading. *Psychological Review*, **99**, 440-466.
- ミンスキー, M. 白井良明・杉原厚吉(訳) 1979 コンピュータビジョンの心理 産業図書
(Minsky, M. 1975 A framework for representing knowledge. In P. H. Winston (Ed.), *The psychology of computer vision*. New York: McGraw Hill. Pp. 211-277.)
- Murphy, G. L. 1990 Noun phrase interpretation and conceptual combination. *Journal of Memory and Language*, **29**, 259-288.
- Murphy, G. L. & Medin, D. L. 1985 The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, **92**, 289-316.
- Norman, D. A., Rumelhart, D. E., & the LNR Research Group 1975 *Explorations in cognition*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Osherson, D. N. & Smith, E. E. 1981 On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts. *Cognition*, **9**, 35-58.
- Osherson, D. N. & Smith, E. E. 1982 Gradedness and conceptual combination. *Cognition*, **12**, 299-318.
- Ratcliff, R. & Mckoon, G. 1978 Priming in item recognition: Evidence for the propositional structure of sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 403-417.
- Rips, L. J., Smith, E. E., & Shoben, E. J. 1978 Semantic composition in sentence verification. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **17**, 375-401.
- Rumelhart, D. E. 1980 Schemata: The build-

- ing blocks of cognition In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp. 33-58.
- Smith, E. E. & Osherson, D. N. 1984 Conceptual combination with prototype concepts. *Cognitive Science*, **8**, 337-361.
- Smith, E. E., Osherson, D. N., Rips, L. J., & Keane, M. 1988 Combining prototypes: A selective modification model. *Cognitive Science*, **12**, 485-527.
- Springer, K. & Murphy, G. L. 1992 Feature availability in conceptual combination. *Psychological Science*, **3**, 111-117.
- Stanovich, K. E. & West, R. F. 1981 The effect of sentence context on going word recognition: Tests of a two-process theory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **7**, 658-672.
- Till, R. E., Mross, E. F., & Kintsch, W. 1988 Time course of priming for associate and inference words in a discourse context. *Memory and Cognition*, **16**, 238-298.
- Winston, P. H. 1977 *Artificial intelligence*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Wisniewski, E. J. 1996 Construal and similarity in conceptual combination. *Journal of Memory and Language*, **35**, 434-453.
- (2003年9月1日受稿, 2004年4月29日受理)

付録 材料 (実験文)

リスト1	リスト2	リスト3
裸名詞句	裸名詞句	裸名詞句
夜道を恐れる	ポストを建てる	花を鑑賞する
蛇を嫌う	悪魔を退治する	カラスを捕まえる
軽自動車を運転する	ロケットを飛ばす	葉書を送る
王様を敬う	ケーキを食べる	海を渡る
岩石を動かす	コメディアンを招待する	カジノを経営する
寺を訪れる	職人を説得する	病気を克服する
亀を捕まえる	紳士を接待する	アンティークを展示する
サイレンを鳴らす	ビールを飲む	資格を取る
外車を購入する	裁判官を信頼する	天才を尊敬する
百科事典を運ぶ	六法全書を読む	ゴミを捨てる
不信感を抱く	枝を折る	略図を見せる
落書きを眺める	梅干しを作る	小川を泳ぐ
プログラマーを解雇する	机を拭く	ビジネスマンを目指す
典型名詞句	典型名詞句	典型名詞句
赤いポストを建てる	美しい花を觀賞する	暗い夜道を恐れる
恐ろしい悪魔を退治する	黒いカラスを捕まえる	長い蛇を嫌う
速いロケットを飛ばす	四角い葉書を送る	小さい軽自動車を運転する
甘いケーキを食べる	広い海を渡る	豊かな王様を敬う
陽気なコメディアンを招待する	豪華なカジノを経営する	重い岩石を動かす
頑固な職人を説得する	辛い病気を克服する	地味な寺を訪れる
上品な紳士を接待する	古いアンティークを展示する	のろまな亀を捕まえる
冷たいビールを飲む	有利な資格を取る	うるさいサイレンを鳴らす
理性的な裁判官を信頼する	非凡な天才を尊敬する	高価な外車を購入する
難解な六法全書を読む	不要なゴミを捨てる	厚い百科事典を運ぶ
茶色な枝を折る	簡潔な略図を見せる	強い不信感を抱く
酸っぱい梅干しを作る	浅い小川を泳ぐ	いい加減な落書きを眺める
平らな机を拭く	多忙なビジネスマンを目指す	神経質なプログラマーを解雇する

付録 材料（実験文）つづき

リスト 1	リスト 2	リスト 3
非典型名詞句	非典型名詞句	非典型名詞句
醜い花を鑑賞する	明るい夜道を恐れる	黄色いポストを建てる
白いカラスを捕まえる	短い蛇を嫌う	優しい悪魔を退治する
丸い葉書を送る	巨大な軽自動車を運転する	遅いロケットを飛ばす
狭い海を渡る	貧しい王様を敬う	辛いケーキを食べる
質素なカジノを経営する	軽い岩石を動かす	陰気なコメディアンを招待する
楽な病気を克服する	派手な寺を訪れる	素直な職人を説得する
新しいアンティークを展示する	素早い亀を捕まえる	下品な紳士を接待する
不利な資格を取る	静かなサイレンを鳴らす	熱いビールを飲む
平凡な天才を尊敬する	安価な外車を購入する	感情的な裁判官を信頼する
必要なゴミを捨てる	薄い百科事典を運ぶ	簡単な六法全書を読む
複雑な略図を見せる	弱い不信感を抱く	青い枝を折る
深い小川を泳ぐ	丁寧な落書きを眺める	苦い梅干しを作る
暇なビジネスマンを目指す	無神経なプログラマーを解雇する	斜めな机を拭く

付録 材料（ダミー文）

裸名詞句	典型名詞句	非典型名詞句
火山を洗濯する	臭い納豆を鳴らす	無限な石油を翻訳する
窓を産む	頑丈な金庫を散歩する	善良な殺人を旅行する
爆発を閉める	大事な宝物を帰る	快い騒音を着る
温度を吹く	幼い子供を滑る	軽快な豚を浴びる
鏡を怠る	立派な屋敷を招く	健康な患者を煮る
老人を運転する	渋いお茶を編む	孤独な結婚を貸す
穴を騙す	悪質な嫌がらせを欠席する	真剣な冗談を確立する
パソコンを植える	迷惑ないたづらを囲む	恋しい敵を注ぐ
台風を修理する	積極的な挑戦を包む	冷静な発狂を舞う
受話器を学ぶ	邪魔な障害を祈る	正確な誤報を突破する
画家を建築する	貴重なダイヤモンドを織る	悔しい勝利を張る
卵を歌う	親しい友人を貯金する	正常なトラブルを舗装する
時計を罰する	かわいい赤ちゃんを築く	親切な犯人を勉強する