意味的・統語的なプライミング効果とその処理段階¹

東京大学 今井久登²

Semantic/syntactic priming effects and their processing stages

Hisato Imai (Department of Psychology, Faculty of Letters, University of Tokyo, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113)

Three priming experiments were conducted to investigate associative and syntactic information processing in the Japanese language. Unlike in English, associative relation and syntactic plausibility can be manipulated independently. Subjects were given either a lexical decision or naming task because previous studies suggest that these tasks are sensitive to different processing stages. Two prime-target SOAs, 250 ms and 700 ms, were used. The results revealed that syntactic plausibility of associated prime-target pairs was processed differently from that of unassociated ones. When prime-target pairs were unassociated, syntactic plausibility priming was found with the 700 ms SOA in the lexical decision task, but no priming was found in the naming task. This result supports the previous claim that syntactic information is processed post-lexically. In contrast, when prime-target pairs were associated, syntactic plausibility priming was found both with 250 ms and 700 ms SOAs not only in the lexical decision but in the naming task. This suggests that syntactic plausibility of associated prime-target pairs is processed at the lexical rather than post-lexical stage.

Key words: priming effects, syntactic priming, plausibility effects, spreading activation, lexical decision task, naming task, stimulus onset asynchrony (SOA).

単語や文を効率良く理解するためには、文脈の情報
を適切に利用することが不可欠である。すなわち、そ
れまでの情報をもとにして、それ以降に続く予測さ
れる情報を促進したり、続かないと予測される情報を
抑制したりする過程が想定される(Neil, 1989)。言語
理解における文脈情報の処理過程は、主としてプライ
ミング効果(priming effect)を通じて実験的に研究され
てきた。プライミング効果とは、先行呈示された刺激
(プライム [prime])の処理が、後続呈示された刺激
(ターゲット [target])の処理に影響を及ぼす現象であ
る。例えば、互いに連想関係がある単語の組を継続的
に呈示した場合、連想関係がない単語の組を継続的に
呈示した場合に比べて2番目の単語の処理が促進され
る(Meyer & Schvaneveldt, 1971; Meyer, Schvaneveldt,
& Ruddy, 1975)。これは、先行呈示された単語からの
連想によって、後続呈示された単語の処理が促進され
るという文脈効果の一例である。

プライミング効果は、このような連想関係の有無
や、カテゴリーの異同(Balota & Chumbley, 1984)、

音韻の類似性(井上, 1991; Meyer, Schvaneveldt, &
Ruddy, 1974)などに加え、統語的な文脈情報におい
ても見られる。例えば Carello, Lukatela, & Turvey
(1988)は、セルビア・クロアチア語における冠詞と名
詞の性との一致という統語規則に注目し、統語的なプ
ライミング効果の実験を行った。セルビア・クロアチ
ア語では、後続する名詞の性に合わせて冠詞の形を適
切に変化させなければならない。従って、冠詞の活用
と名詞の性とが一致しない場合には統語規則に反した
組合せとなる。このような冠詞と名詞の組を継続呈示
し、名詞に対する音読課題(naming task)および語彙
決定課題(lexical decision task)を行ったところ、語彙
決定課題を行った場合には、統語規則に一致した組の
方が統語規則に反した組に比べて反応時間が短いとい
うプライミング効果が得られた。一方、音読課題を行
った場合にはプライミング効果は得られなかった。同
様の結果は、英語を刺激語とした実験や(Goodman,
McClelland, & Gibbs, 1981; Seidenberg, Waters,
Sanders, & Langer, 1984)、プライムとして複数の単
語から構成される文プライムを用いた実験(Ratcliff,
1987; West & Stanovich, 1982, 1986, 1988; Wright &
Garrett, 1984)でも得られている。

しかし、統語的なプライミング効果に関しては未解
決の問題も多い。第1に、意味的な文脈効果と統語的
な文脈効果との関係が不明確である。例えば Carello

¹ 本論文は、東京大学大学院人文科学研究科に修士論文とし
て提出したものの一部に、加筆・訂正を行ったものである。

² 本論文の作成にあたって御指導頂きました、鳥居修晃教授
(聖心女子大学)、高野陽太郎助教授(東京大学)に、心より感謝
申し上げます。

et al. (1988)が用いたプライムは冠詞であり、それ自体では意味をもたない機能語である。従って、単語自体が意味をもつ自立語の場合、意味的なプライミング効果と統語的なプライミング効果との関係が不明である。英語ではプライムとターゲットに自立語の組を用いている研究もあるが(Goodman et al., 1981; Seidenberg et al., 1984)、英語の場合には意味的文脈と統語規則とを独立に操作することが困難であるという問題がある(Carello et al., 1988)。また文プライムを用いた場合には、プライムが複数語となるため、どの単語の意味がターゲットの処理に影響しているのかを明確にすることができない。

第2に、先行研究では、統語規則に一致する条件と統語規則に一致しない条件だけを設けて中立条件を設けていない。このため、統語的なプライミング効果が促進的效果なのか抑制的效果なのか不明確である。しかし、促進的な文脈効果と同様に、文脈と一致しない情報を“認知ノイズ(cognitive noise)”として抑制する過程も等しく重要であることを考えると(Neil, 1989; Neil & Valdes, 1992)、促進効果と抑制効果とを分離する必要があるだろう。

第3に、プライムとターゲットの呈示時間間隔の効果が明らかではない。先行研究では500 ms (Goodman et al., 1981)ないし600 ms (Carello et al., 1988; Seidenberg et al., 1984)のSOA (stimulus onset asynchrony: プライムの呈示開始とターゲットの呈示開始との時間間隔)を用いている。しかしNeely (1977)は、カテゴリー名をプライム、カテゴリー成員をターゲットとし、複数のSOA条件を設定して意味的なプライミングの実験を行った結果、SOAが500 ms以内では促進的なプライミング効果だけが見られ、SOAが500 ms以上になって初めて抑制的なプライミング効果が見られることを報告した。従って、統語的なプライミングにおける促進効果および抑制効果がプライム呈示後のいつ生じるかを知るためには、500 ms以下と500 ms以上の複数のSOA条件を設定する必要があるだろう。

本研究では、以上の問題点を踏まえ、日本語における格関係の整合性がどのように処理されるのかを明らかにすることを目的とする³。プライムとして名詞と格助詞とからなる日本語名詞節(例：“魚が”)を、ターゲットとして動詞の終止形(例：“およぐ”)を用いて、プライムとターゲットとの格関係が整合しているか否

かによるプライミング効果の性質を調べる。また、整合性によるプライミング効果が促進的なのか抑制的なのかを調べるために、中立条件のプライムを設ける。1単語をプライムとするプライミング効果の研究では、中立条件のプライムとして[×××]などの刺激を用いることが多い。しかし、このような刺激ではプライム呈示時に単語の処理が行われないため、他の条件と妥当に比較することが困難である(de Groot, Thomassen, & Hudson, 1982; Goodman et al., 1981)。そこで本研究では、単語レベルの処理が整合条件および不整合条件と同一になるよう、名詞に格助詞を付加しないプライム(例：“魚”)を中立条件のプライムとする。第3に、SOAがプライミング効果に及ぼす影響を知るために、250 msと700 msの2条件のSOAを設ける。

実験 1

実験1と実験2では、統語的なプライミング効果を調べるのに適切な語彙決定課題を用いる(Carello et al., 1988; Seidenberg et al., 1984)。実験1ではGoodman et al. (1981)およびSeidenberg et al. (1984)と同様に、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合の格関係の整合性の効果を調べる。

方法

被験者 正常視力または矯正による正常視力をもつ大学生および大学院生18名であった。

実験計画 整合性：3条件(整合・中立・不整合)×SOA：2条件(250 ms・700 ms)の2要因であり、すべて被験者内要因であった。

装置 4チャンネルのタキスト・スコープ(Ralph Gerbrand)を使用した。光路の長さは約80 cmであり、刺激呈示時のフィールドの輝度は46.7 cd/m²であった。キー押しで語彙決定課題を行うため、二つの反応キー(自作)をミリ秒タイマ(Ralph Gerbrand)に接続して反応時間を測定した。

刺激 単語の自然な組合せとして、新聞記事の文を品詞列ごとに整理した規準(電子技術総合研究所, 1979)をもとにして、“名詞・助詞・動詞”の単語の組合せから、主格の“が”および目的格の“を”をもつものをそれぞれ24組、合計48組選出した(例：“看板がならぶ”, “決定をくだす”)。名詞に適切な格助詞を付加して整合条件のプライムを(例：“看板が”, “決定を”), 格助詞“が”と“を”とを交換して不整合条件のプライムを(例：“看板を”, “決定が”), そして格助詞を付加せずに名詞だけを用いて中立条件のプライムを(例：“看板”, “決定”), それぞれ作成した。このようにして作成した刺激の妥当性を評定によって確認した。実験の被験者とは異なる15名の日本人学生に対して、日本語としての自然さを“非常に不自然(1)”

³ 適切ではない格助詞をもった文が、純粹に統語規則だけに違反しているのか、それとも意味的な不適切さも含んでいるのかを截然と分けることは不可能である(Goodman et al., 1981)。そこで本研究では、格助詞が後続の単語と整合的につながり得るか否かという意味で“(統語的な)整合性(plausibility; Ratcliff, 1987)”という言葉を用いることとする。

から“非常に自然(7)”までの7段階で評定させた結果、評定値の平均は、整合条件 6.34、不整合条件 1.75 であり、整合条件は不整合条件に比べて有意に自然であると評定された ($t(94) = 40.39, p < .01$)。

主格の“が” 24 個を 8 個ずつの 3 組にランダムに分け、整合条件・中立条件・不整合条件にそれぞれ割り当てた。目的格の“を”についても同様の手続きを行い、両者を合わせて、整合条件 16 個・中立条件 16 個・不整合条件 16 個、合計 48 個の刺激を作成した。各条件への刺激の割当ては被験者間でカウンターバランスされた。以上の刺激に加え、語彙決定課題のために、ターゲットの文字を無意味になるように並べ替えて非単語ターゲット 48 個を作成した。また、同様の方法で練習試行の刺激 12 試行分を作成した。

プライムは標準的な漢字仮名交じりで表記した。プライムの名詞部分の長さは平均 1.9 文字であった。整合条件と不整合条件では、名詞と格助詞の間に 1 文字分の空白を空けて格助詞“が”または“を”を付加した。ターゲットは平仮名で表記した。ターゲットの長さは平均 3.2 文字であった。文字は約 1.5 cm × 1.5 cm の 32 ドット・フォントを使用し、15 cm × 10 cm の白紙のカードに印刷した。プライムはカードの中心よりも上側に、ターゲットは下側に印刷した。プライムの視角は平均 2.1 度、ターゲットは平均 3.5 度であった。

手続き 実験は SOA 条件による 2 ブロックに分割された。SOA 条件の順序は被験者間でカウンターバランスされた。各ブロックはそれぞれ、整合条件 16 試行・中立条件 16 試行・不整合条件 16 試行・非単語ターゲット 48 試行の合計 96 試行であり、それぞれのプライムは各ブロックで合計 2 回呈示された。呈示順序は被験者ごとにランダム化された。ブロック間には数分程度の休憩が挿入された。

実験に対する教示に引き続いて練習試行を 12 試行行い、次いで本試行に入った。各試行は次のとおりであった (Figure 1 を参照)。実験者の口頭での合図に引き続いて、注視点が 1000 ms 呈示された。注視点消失の 500 ms 後にプライムが呈示された。プライムの呈示時間は、SOA が 250 ms の条件では 200 ms、700 ms の条件では 650 ms であった。プライム消失の 50 ms 後にターゲットが 600 ms 呈示された。被験者の課題はターゲットに対する語彙決定課題であった。すなわち、呈示されたターゲットが単語であれば右側のキーを、非単語であれば左側のキーを、できるだけ素早く正確に押すことであった。このときの被験者の反応と反応時間を記録し次の試行に移った。

結果

結果の分析は単語ターゲットに対してのみ行い、非単語ターゲットに対しては行わなかった。また、反応

時間について、平均値から標準偏差の 2 倍以上離れているデータおよび誤反応は排除した。

実験 1 の結果は Figure 2 のとおりである。SOA が 700 ms の条件における中立条件と不整合条件との間にプライミング効果が見られ、250 ms の条件ではプライミング効果が見られない。統計検定もこれを裏づけている。2 要因分散分析の結果、整合性の主効果が有意であり ($F(2, 34) = 5.04, p < .05$)、SOA の主効果は有意ではなかった。整合性と SOA との交互作用は有意であった ($F(2, 34) = 3.45, p < .05$)。交互作用についての下位検定の結果、SOA 700 ms 条件における整合性の効果だけが有意であり ($F(2, 68) = 8.40, p < .01$)、250 ms 条件における整合性の効果は有意ではなかった。また、整合性に対する SOA の効果は、すべての整合性条件において有意ではなかった。更に、SOA 700 ms 条件における整合性の効果

Figure 1. The time courses of Experiments 1-3 and stimulus examples.

Figure 2. Mean reaction times of correct responses in the lexical decision task of Experiment 1 (P: plausible, N: neutral, IP: implausible).

Table 1
Mean error rates (in percentages) in the lexical
decision task of Experiment 1

SOA	Plausibility		
	Plausible	Neutral	Implausible
250 ms	8.25	7.50	9.75
700 ms	7.50	8.00	8.50

について Tukey の *HSD* 検定による多重比較を行った結果、整合条件と不整合条件の差、および中立条件と不整合条件との差が有意であり ($HSD=26.37$, $p<.05$)、整合条件と中立条件の差は有意ではなかった。すなわち整合性に関しては、SOA が 700 ms の場合にだけ抑制的なプライミング効果が生じていると結論できる。

誤反応率は Table 1 のとおりである。2 要因分散分析の結果、SOA の主効果のみが有意であり ($F(1, 17)=4.99$, $p<.05$)、整合性の効果および交互作用は有意ではなかった。SOA については有意な結果が得られたが、反応時間が短い場合に誤りが多いという傾向は見られなかったので、反応時間によって得られた整合性の効果は、速さと正確さとのトレード・オフによるものではないと結論できる。

考 察

実験 1 の結果から、プライムとターゲットの間に連想関係がない場合には、SOA が 700 ms の場合にだけ格助詞の整合性によるプライミング効果が見られ、250 ms の場合には見られないことがわかった。また、これは抑制的なプライミング効果であり、格関係が不整合な場合の処理を抑制するという性質であった。先行研究では、500 ms (Goodman et al., 1981) ないし 600 ms (Carello et al., 1988; Seidenberg et al., 1984) の SOA を用いて統語的なプライミング効果を得ている。異なる言語を用いた研究を直接比較することは難しいが、先行研究の知見と本実験の結果とを考え合わせると、プライムとターゲットの間に連想関係がない場合には、統語的な整合性に基づくプライミング効果が生じるために、プライム呈示後 500 ms 程度の時間が必要であると結論できるであろう。

実 験 2

実験 1 ではプライムとターゲットの間に連想関係がない場合の整合性の効果に注目した。しかし日常的文章では、関連する概念や単語が整合的な統語規則の中に位置づけられているであろう。従って、文章理解の機能的意義を考慮すれば、単語の語彙処理と格関係の整合性の処理とは密接に関連しながら働いているであろうと考えられる。そこで実験 2 では、プライムと

ターゲットの間に連想関係がある場合の整合性の効果を語彙決定課題を用いて調べる。

方 法

被験者 正常視力または矯正による正常視力をもつ、実験 1 とは異なる大学生および大学院生 20 名であった。

実験計画 整合性：3 条件(整合・中立・不整合)× SOA：2 条件(250 ms・700 ms)の 2 要因であり、すべて被験者内要因であった。

装置 実験 1 と全く同一であった。

刺激 連想基準表(梅本, 1969)をもとにして、連想関係にある名詞と動詞の組合せから、適切な格助詞が主格の“が”であるもの 10 組、目的格の“を”であるもの 10 組、合計 20 組を選出した(例：“魚がおよぐ”, “お金をためる”)。実験 1 と同様の方法で、整合条件のプライム(例：“魚が”, “お金を”)・不整合条件のプライム(例：“魚を”, “お金が”)・中立条件のプライム(例：“魚”, “お金”)を、それぞれ作成した。刺激の妥当性を実験 1 と同じ手続きで評定させたところ、評定値の平均は、整合条件 6.75、不整合条件 1.53 であり、整合条件は不整合条件に比べ、有意に自然であると評定された ($t(38)=47.5$, $p<.01$)。

刺激の表記方法や印刷の仕方は実験 1 と同様であった。プライムの名詞部分の長さは平均 1.6 文字、ターゲットは平均 2.6 文字であった。プライムの視角は平均 1.8 度、ターゲットは平均 2.8 度であった。以上の刺激に加え、実験 1 と同様の手続きで非単語ターゲットを作成した。また、同様の方法で練習試行の刺激 12 試行分、バッファー刺激 12 試行分を作成した。

手続き 実験は SOA 条件による 2 セッションに分割され、それぞれ異なった日に行われた。SOA 条件の順序は被験者間でカウンターバランスされた。各セッションは、整合条件 20 試行・中立条件 20 試行・不整合条件 20 試行・非単語ターゲット 60 試行の合計 120 試行であったので、実験 1 とは異なり、それぞれのプライムの単語部分は、各セッション中、合計 6 回呈示された。呈示順序は被験者ごとにランダム化された。被験者の疲労を軽減するために各セッションは 60 試行の 2 ブロックに分割され、ブロック間には数分程度の休憩が挿入された。また、初頭効果を減殺するために、各ブロックの最初に 6 試行のバッファー試行を挿入したため、各ブロックは、本試行の 60 試行と合わせて合計 66 試行から構成された。以上の点を除き、実験手続きは実験 1 と全く同じであった。

結 果

分析の方針は実験 1 と同様である。結果は Figure 3 のとおりである。いずれの SOA 条件においても整合性によるプライミング効果が見られる。統計検定も

これを裏づけている。2要因分散分析の結果、整合性の主効果だけが有意であり($F(2, 38)=9.82, p<.01$)、SOAの主効果は有意ではなかった。整合性とSOAの交互作用も有意ではなかった。整合性の効果についてTukeyのHSD検定による多重比較を行った結果、整合条件と不整合条件の差および中立条件と不整合条件の差が有意であり($HSD=20.42, p<.05$)、整合条件と中立条件の差は有意ではなかった。すなわち、いずれのSOA条件でも抑制的なプライミング効果が生じていると結論できる。

誤反応率はTable 2のとおりである。2要因分散分析の結果、すべての主効果および交互作用は有意ではなかった。従って、反応時間に関する結果は、速さと正確さとのトレード・オフによるものではないと結論できる。

考 察

実験2の結果、プライムとターゲットの間に連想関係がある場合には、SOAが700 msの場合だけではなく250 msの場合にも格助詞の整合性によるプライミング効果が見られた。また、これは実験1と同様に抑制的なプライミング効果であった。West & Stanovich (1986)は、文プライムを刺激とし、“助動詞の次には動詞の原型が続く”及び“前置詞の後には名詞が続く”という英語の統語規則に関して統語的なプライミング効果の実験を行った。例えば、“The man spoke but could”という文プライムの後に“compete”というターゲットが呈示されれば統語規則と一致し、“entries”というターゲットが呈示されれば統語規則に反する。彼らは、このようなプライムに対して“the next word will be”というプライムを中立条件として設定し、統語的なプライミングが促進的な効果なのか抑制的な効果なのかを調べ、統語的なプライミング効果は抑制的な効果であると結論した。しかし彼らの実験では、中立条件のプライムが他の条

Figure 3. Mean reaction times of correct responses in the lexical decision task of Experiment 2 (P: plausible, N: neutral, IP: implausible).

Table 2
Mean error rates (in percentages) in the lexical decision task of Experiment 2

SOA	Plausibility		
	Plausible	Neutral	Implausible
250 ms	8.69	11.13	14.25
700 ms	5.56	6.94	6.63

件のプライムと大きく異なっているため、統語規則に一致する条件および統語規則に反する条件と直接比較することが可能であるかどうかには疑問が残る。それに対して本研究の場合には、格助詞を除いた単語部分を中立条件のプライムとして呈示しているため、単語レベルの処理は整合条件および不整合条件と同一であり、各条件を妥当に比較することが可能である。従って、本研究の結果から、統語的なプライミング効果は抑制的な性質であると結論することができるだろう。

また、SOAが250 msの条件でも整合性の効果が見られたという結果は、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合の実験1の結果とは異なる。これは、連想関係がない場合とある場合とは統語的な整合性の処理メカニズムが異なるのではないかという可能性を示唆すると言えるだろう。

実験 3

実験1と2の結果から、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合の整合性の処理と連想関係がない場合の整合性の処理とが、異なるメカニズムによってなされているのではないかということが示唆された。一つには、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合には、連想関係と整合性が一体として処理されているという可能性も考えられる。Carello et al. (1988)やSeidenberg et al. (1984)は、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合だけを調べて、音読課題では統語的なプライミング効果が見られないとしている。しかし、音読課題を用いて連想関係の有無によるプライミング効果が得られている(Lorch, Balota, & Stamm, 1986)ことを考えると、上の可能性が妥当であるなら、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合には、音読課題を用いた場合でも整合性によるプライミング効果が見られるであろうと予測される。そこで実験3では、音読課題を用いることにより、連想関係の処理と格関係の処理との関係を調べる。

方 法

被験者 正常視力または矯正による正常視力をもつ、実験1, 2と異なる大学生および大学院生18名であった。

実験計画 整合性：3条件(整合・中立・不整合)×SOA：2条件(250 ms・700 ms)×連想関係の有無：2条件(連想あり・連想なし)の3要因であり、すべて被験者内要因であった。

装置 実験3では音読課題を用いるので、被験者の発声をヴォイス・キー(Ralph Gerbrand)で拾い、ミリ秒タイマ(Ralph Gerbrand)で反応時間を計測した。それ以外は実験1, 2と同様であった。

刺激 実験2で用いた刺激から非単語刺激を除いて、連想関係がある条件の刺激を20組作成した。また、プライムとターゲットとの組合せをランダムに入れ替えることにより、連想関係がない条件の刺激を20組作成した。このとき、ターゲットの文字列が同じ長さのものと士で交換した。また、同様の方法で練習試行の刺激6試行分、バッファー刺激6試行分を作成した。

手続き 各セッションの構成が、連想関係がある条件60試行(整合条件・中立条件・不整合条件それぞれ20試行)、連想関係がない条件60試行(整合条件・中立条件・不整合条件それぞれ20試行)の合計120試行である点、および課題として音読課題を用いたという点を除いて、実験2と全く同様であった。

結果

分析の方針は実験1, 2と同様である。但し実験3では、被験者の声が小さかったりノイズを拾ったりなどの理由でヴォイス・キーが被験者の反応を拾えなかった場合も誤反応とした。実験の結果はFigure 4のとおりである。いずれのSOA条件においても、連想関係がある場合の方が連想関係がない場合よりも反応時間が短いという、連想関係によるプライミング効果が見られる。同時に、連想関係がある場合には、SOA 250 ms条件に比べて700 ms条件の方が全体の反応時間が短くなっている。また、整合性について

Figure 4. Mean reaction times of correct responses in the naming task of Experiment 3 (P: plausible, N: neutral, IP: implausible).

Table 3
Mean error rates (in percentages) in the naming task of Experiment 3

SOA	Associative relation	Plausibility		
		Plausible	Neutral	Implausible
250 ms	Associated	9.7	11.4	10.3
	Unassociated	12.2	12.2	13.9
700 ms	Associated	9.7	6.65	9.45
	Unassociated	11.4	12.5	9.7

は、連想関係がある場合のみプライミング効果が見られる。

統計検定もこの結果を裏づけている。3要因分散分析の結果、連想関係の有無の主効果が有意であり($F(1, 17) = 16.18, p < .01$)、SOA および整合性の主効果は有意ではなかった。また、SOA と連想関係の交互作用、および整合性と連想関係の交互作用が有意であった(SOA と連想関係の交互作用： $F(1, 17) = 5.10, p < .05$; 整合性と連想関係の交互作用： $F(2, 34) = 4.92, p < .05$)。その他の要因はすべて有意ではなかった。SOA と連想関係の交互作用についての下位検定を行った結果、SOA の効果は連想関係がある場合にだけ有意であり($F(1, 34) = 5.99, p < .05$)、連想関係がない場合には有意ではなかった。連想関係の効果はSOA が250 msの場合も700 msの場合も有意であった(SOA 250 msでの連想関係の効果： $F(1, 34) = 10.38, p < .01$; SOA 700 msでの連想関係の効果： $F(1, 34) = 20.22, p < .01$)。また、整合性と連想関係の交互作用について下位検定を行った結果、整合性の効果は連想関係がある場合だけが有意であり($F(2, 68) = 3.98, p < .05$)、連想関係がない場合には整合性の効果は有意ではなかった。連想関係の効果はすべての整合性条件で有意であった(整合条件での連想関係の効果： $F(1, 51) = 22.37, p < .01$; 中立条件での連想関係の効果： $F(1, 51) = 31.17, p < .01$; 不整合条件での連想関係の効果： $F(1, 51) = 6.27, p < .05$)。連想関係がある場合の整合性の効果についてTukeyのHSD検定による多重比較を行った結果、整合条件と不整合条件の差が有意であり($HSD = 8.61, p < .05$)、それ以外の差は有意ではなかった。

誤反応率はTable 3のとおりである。3要因分散分析の結果、連想関係の有無の主効果のみが有意であり($F(1, 17) = 8.99, p < .01$)、整合性およびSOAの主効果は有意ではなかった。また、すべての交互作用も有意ではなかった。連想関係の主効果について有意な結果が得られたが、連想関係がある場合の方がない場合よりも誤りが少ないという結果であるから、反応時間について得られた結果は速さと正確さとのトレード・オフではないと結論できる。

考察

実験3では、音読課題を用いて、いずれの SOA 条件においても連想関係によるプライミング効果が見られた。また、連想関係がある場合にのみ SOA 250 ms 条件よりも SOA 700 ms 条件の方が全体の反応時間が短かった。これは、連想関係がある場合の促進効果が、プライム呈示後 250 ms から 700 ms の間に、より大きくなっていることを示すと考えられる。

また、格関係の整合性については、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合には SOA が 250 ms の場合にも 700 ms の場合にもプライミング効果が見られたが、連想関係がない場合にはいずれの SOA 条件においてもプライミング効果が見られなかった。既に述べたように、先行研究ではプライムとターゲットとの間に連想関係がない刺激を用いて、音読課題では統語的なプライミング効果が見られないと報告していることから、本実験において、連想関係がない場合に整合性によるプライミング効果が見られなかったという結果は先行研究と一致し、連想関係がある場合には整合性によるプライミング効果が見られたという結果は新たな知見であると言える。そしてこの結果は、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合には、連想関係と整合性が一体として処理されているという可能性を支持すると言えるだろう。

全体的考察

本研究では、(a) 語彙処理と格関係処理の関係、(b) 促進効果と抑制効果とを分けること、(c) SOA が整合性の処理に及ぼす効果、を中心として、格関係によるプライミング効果を調べた。そして、語彙決定課題を用いた結果、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合には、格関係によるプライミング効果が SOA 700 ms の場合にだけ見られ(実験1)、連想関係がある場合には SOA 250 ms の場合にも 700 ms の場合にもプライミング効果が見られること(実験2)が明らかになった。これはいずれも抑制的なプライミング効果であった。また、音読課題を用いた結果、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合にはいずれの SOA 条件でも格関係によるプライミング効果が見られ、連想関係がない場合には見られないということが明らかになった(実験3)。

単語の処理過程に関して、それが語彙処理段階(lexical process)とそれに引き続く語彙処理後段階(post-lexical process)との複数段階からなり、音読課題は前者だけを反映するのに対して語彙決定課題はこれら両者を反映するという主張がなされている(Cottrell, 1988; Lupker, 1984; Tanenhaus & Lucas, 1987)。語彙処理段階は、感覚情報を処理して語彙記憶を検索するまでの段階を指し、一般にネットワーク構造をもった

語彙記憶(Collins & Loftus, 1975)が仮定される。語彙レベルでの文脈効果は、記憶ネットワークを活性化が拡散することによって生じると説明されることが多い。それに引き続く語彙処理後段階では、語彙処理段階の処理を受けての統語レベルやメッセージ・レベルでの処理や、課題特異的な処理を指す。これらの情報に基づく文脈効果は語彙処理後段階で生じると考えられている(Seidenberg et al., 1984)。

音読課題は、語彙記憶検索の結果を発声するという課題なので語彙処理段階だけを反映するのに対して、語彙決定課題では、語彙記憶検索の結果を“単語である”・“単語ではない”という2値の判断へと情報変換をしなければならない(Balota & Lorch, 1986)。このため、音読課題と比較すると、語彙決定課題は 200 ms 程度長い反応時間を必要とし、この間に語彙処理後段階が自動的に生起して語彙決定課題の遂行に影響を及ぼす。従って、語彙決定課題は、語彙処理段階だけではなく語彙処理後段階も反映すると考えられるのである(Theios & Muise, 1977; West & Stanovich, 1982)。

本研究の実験1、実験2において、語彙決定課題によって整合性のプライミング効果が見られたという結果は、語彙処理段階で語彙記憶検索が、語彙処理後段階で統語レベルなどの処理がそれぞれ行われ、音読課題が前者の処理を、語彙決定課題が後者の処理をそれぞれ反映するという上記の枠組によって説明できる。すなわち、格関係の処理は語彙処理後段階で行われ、この処理を語彙決定課題が反映しているという説明である。しかし、この枠組で本実験の結果をすべて説明することはできない。第1に、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合には SOA が 700 ms だけで格関係の整合性によるプライミング効果が見られた(実験1)が、連想関係がある場合には 250 ms でも 700 ms でもプライミング効果が見られた(実験2)という点である。プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合とない場合とで、SOA がプライミング効果に及ぼす影響が異なるというこの事実は、連想関係という語彙レベルでの処理と格関係の整合性のレベルでの処理とが影響し合っており、これらが互いに完全に独立したモジュール(Fodor, 1983 伊藤・信原訳, 1985)ではないということを示している。第2に、音読課題を用いた場合、プライムとターゲットとの間に連想関係がない場合には整合性によるプライミング効果が見られなかったが、連想関係がある場合にはプライミング効果が見られた(実験3)という点である。先の枠組では、格関係は語彙処理後段階で処理されるとしており、語彙処理段階だけを反映する音読課題では格関係の効果が見られないはずである。従って、これらの知見を妥当に説明するためには、連想関係がある場合とない場合とで格関係の処理メカニズムが異なる

ると仮定しなければならないであろう。

そこで、語彙処理段階に引き続いて語彙処理後段階が生起するが、プライムとターゲットとの間に連想関係がある場合には格関係の処理が語彙処理段階で行われると仮定する。このメカニズムとして、例えば語彙記憶ネットワークにおいて、名詞のノードと動詞のノードをつなぐリンクがそれらを整合的につなげる格助詞の情報を表象していると仮定し、名詞に格助詞が付加されている場合には、その格助詞の情報をもってリンクによってつながっているノードへの活性化拡散は強められ、その格助詞の情報をもっていないリンクによってつながっているノードへの活性化拡散は弱められると考えることもできよう。連想関係がない場合には、語彙処理後段階で格関係についての抑制的な処理が行われると仮定する。更に、本実験の結果を踏まえ、語彙処理段階は刺激呈示後 250 ms 以内に生起し、語彙処理後段階は 250 ms 以上の時間が経過しないと生起しないと仮定する。

このように仮定することで、本実験の結果は次のように説明できる。プライムが呈示されると、まずプライムの語彙処理が行われる。ここで語彙記憶検索が行われ、プライムと連想関係がある単語へと活性化が拡散する。プライムに格助詞が付加されている場合には、格助詞によって整合的につながる単語へは強い活性化拡散が生じ、整合的につながらない単語へは弱い活性化拡散しか生じない。これらはプライム呈示後 250 ms 以内に生じる。この段階でターゲットが呈示されると、語彙記憶の活性化の影響だけが生じるので、連想関係があるターゲットに対しては音読課題・語彙決定課題のいずれを用いても格関係によるプライミング効果が生じる。連想関係がないターゲットの場合には格関係の処理が語彙処理段階では行われないので、SOA が 250 ms の場合には整合性の効果が生じない。そして、プライム呈示後 250 ms 以降にプライムの語彙処理後段階が生じるので、SOA が 700 ms の場合には連想関係がない場合にも整合性によるプライミング効果が生じるのである。

本研究では、格関係の整合性に注目してプライミング効果の性質を明らかにしたが、未解決の問題も残されている。まず、本研究では名詞が意味を、格助詞が統語規則をそれぞれ表すという立場をとったが、意味レベルと統語レベル、更にはプライムとターゲットの全体でのメッセージ・レベルとを截然と分離することは不可能である (Goodman et al., 1981)。特に実験 3 における連想関係がない条件では、メッセージ・レベルでの違和感が生じている可能性も強く、それが結果に影響していることも考えられる。また、本実験の結果が“に”や“で”などの他の格関係や、格関係以外の統語規則にまで一般化できるのかということも、残された問題である。今後は、このような統語的な情報

の処理を明らかにするとともに、それらが互いにどのように影響し合っているのかを明らかにすることが課題であろう。

引用文献

- Balota, D. A., & Chumbley, J. I. 1984 Are lexical decisions a good measure of lexical access? The role of word frequency in the neglected decision stage. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **10**, 340-357.
- Balota, D. A., & Lorch, R. F. 1986 Depth of automatic spreading activation: Mediated priming effects in pronunciation but not in lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **12**, 336-345.
- Carello, C., Lukatela, G., & Turvey, M. T. 1988 Rapid naming is affected by association but not by syntax. *Memory & Cognition*, **16**, 187-195.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. 1975 A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, **82**, 407-428.
- Cottrell, G. W. 1988 A model of lexical access of ambiguous words. In S. L. Small, G. W. Cottrell & M. K. Tanenhaus (Eds.), *Lexical ambiguity resolution: Perspectives from psycholinguistics, neuropsychology, and artificial intelligence*. San Mateo, California: Morgan Kaufmann. Pp. 179-194.
- de Groot, A. M. B., Thomassen, A. J. W. M., & Hudson, P. T. W. 1982 Associative facilitation of word recognition as measured from a neutral prime. *Memory & Cognition*, **10**, 358-370.
- 電子技術総合研究所 1979 新編 日本語品詞列集成 左順篇 電子技術総合研究所
- フォーダー J. A. 伊藤笏康・信原幸弘(訳) 1985 精神のモジュール性——人工知能と心の哲学——産業図書
- (Fodor, J. A. 1983 *The modularity of mind: An essay on faculty psychology*. Cambridge, Mass.: Bransford.)
- Goodman, G. O., McClelland, J. L., & Gibbs, R. W. 1981 The role of syntactic context in word recognition. *Memory & Cognition*, **9**, 580-586.
- 井上 毅 1991 意味記憶における語彙的表象と音韻的プライミング効果 心理学研究, **62**, 244-250.
- Lorch, R. F., Balota, D. A., & Stamm, E. G. 1986 Locus of inhibition effects in the priming of lexical decisions: Pre- or postlexical access? *Memory & Cognition*, **14**, 95-103.
- Lupker, S. J. 1984 Semantic priming without association: A second look. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **23**, 709-733.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. 1971 Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, **90**, 227-234.

- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. 1974 Functions of graphemic and phonemic codes in visual word-recognition. *Memory & Cognition*, **2**, 309-321.
- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. 1975 Loci of contextual effects on visual word-recognition. In P. M. A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and performance, V*. London: Academic Press. Pp. 98-118.
- Neely, J. H. 1977 Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited capacity attention. *Journal of Experimental Psychology*, **106**, 226-254.
- Neil, W. T. 1989 Lexical ambiguity and context: An activation suppression model. In D. S. Gorfein (Ed.), *Resolving semantic ambiguity*. New York: Springer-Verlag. Pp. 63-83.
- Neil, W. T., & Valdes, L. A. 1992 Persistence of negative priming: Steady state or decay? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **18**, 565-576.
- Ratcliff, J. E. 1987 The plausibility effect: Lexical priming or sentential processing? *Memory & Cognition*, **15**, 482-496.
- Seidenberg, M. S., Waters, G. S., Sanders, M., & Langer, P. 1984 Pre- and postlexical loci of contextual effects on word recognition. *Memory & Cognition*, **12**, 315-328.
- Tanenhaus, M. K., & Lucas, M. M. 1987 Context effects in lexical processing. *Cognition*, **25**, 213-234.
- Theios, J., & Muise, J. G. 1977 The word identification process in reading. In J. N. J. Castellan, D. B. Pisoni & G. R. Potts (Eds.), *Cognitive theory*. Hillsdale, N. J.: Lawrence Earlbaum. Pp. 289-327.
- 梅本堯夫 1969 連想基準表 東京大学出版会
- West, R. F., & Stanovich, K. E. 1982 Source of inhibition in experiments on the effect of sentence context on word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **8**, 385-399.
- West, R. F., & Stanovich, K. E. 1986 Robust effects of syntactic structure on visual word processing. *Memory & Cognition*, **14**, 104-112.
- West, R. F., & Stanovich, K. E. 1988 How much of sentence priming is word priming? *Bulletin of the Psychonomic Society*, **26**, 1-4.
- Wright, B., & Garrett, M. 1984 Lexical decision in sentences: Effects of syntactic structure. *Memory & Cognition*, **12**, 31-45.

——1992. 4. 11 受稿, 1994. 9. 3 受理——