

プライムの同定ができない条件における漢字の 反復効果及び意味的、音韻的プライミング効果

筑波大学大学院（博）心理学研究科 王晋民

筑波大学心理学系 菊地 正

Repetition, semantic priming, and phonological priming from masked Kanji characters

Jinmin Wang and Tadashi Kikuchi (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba 305, Japan*)

Repetition, semantic priming, and phonological priming effects of Japanese Kanji characters were examined by using naming task. The subjects were 19 college students with normal eye sight. Both the primes and the targets were presented in a single Kanji character, and the primes were completely masked. The results showed a lack of priming effects in all 3 prime-target conditions when performance was measured by percentage of correct response or reaction time. It seems that the repetition effect as well as semantic priming and phonological priming effects is too weak to be found when primes are presented very briefly and masked. But the confidence rating score of the semantic condition was significantly higher than that of the repetition condition although both of them showed no difference from that of the neutral condition, indicating that an inhibitory repetition effect and a facilitative semantic priming effect may exist.

Key words: Kanji characters, repetition, priming.

文章を読んだり、書いたりすることが既に我々の日常生活において定常化している。言うまでもなく、文章を読む、書く際の基本的な単位となるのが単語である。従って、言語活動のメカニズムを解明するために、単語はどのように物理的な刺激パターンから単語として認識されるのか、どのように我々の記憶の中に貯蔵されるのかといった問題について調べなければならない。

近年、プライミング・パラダイムによる語彙処理、心的辞書の構造及び情報処理などに関する研究が数多く行われている（Foss, 1988を参照）。プライミング効果とは既に呈示された刺激がその後提示され

る刺激に対する反応に影響を与えることである。最初に提示される刺激はプライム、その後提示されるのはターゲットと呼ばれる。プライムとターゲットの関係によって、ターゲットの処理に対するプライミング効果は促進的なものもあれば、抑制的なものもある。しかしながら、通常プライミング効果は促進効果として考えられている。

プライミング効果はプライムとターゲットの関係によって分類されている。プライムとターゲットが同一の場合は反復効果、意味的に、音韻的に、または形態的に関連する場合はそれぞれ意味的、音韻的、形態的プライミング効果と呼ばれる。記憶研究においては、反復効果は直接プライミング効果と呼ばれており、意味的、音韻的、そして形態的プライミング効果は間接プライミング効果と呼ばれる（原田, 1987）。

プライムとターゲットが意味的に関連している

本論文の作成に当たり様々な御指導を賜った筑波大学心理学系金子隆芳教授に厚く感謝致します。また、LED刺激提示装置の制御プログラムを快く提供してくださった大本 進氏に心より御礼申し上げます。

場合、促進的なプライミング効果が報告されている（例えば、Fischler & Goodman, 1978; Meyer & Schvaneveldt 1971; Meyer, Schvaneveldt, & Ruddy, 1975; Neely, 1976, 1977; Schvaneveldt & Meyer, 1973）。同様に、プライムとターゲットが音韻的な関連性を持つ場合において促進的な音韻的プライミング効果が報告されている（例えば、Hillinger, 1980; Davelaar, Coltheart, Besner, & Jonasson, 1978; Lukatela & Turvey, 1990）。

日本語を対象とする研究も報告されている。御領・江草・箱田（1986）は漢字における音韻的プライミング効果を得たと報告している。彼らの実験では、まずプライムを50ms 提示して200ms の SOA の後、ターゲットを提示し、ターゲットに対する音読潜時を計測した。彼らの結果ではプライムとターゲットが漢字同音異義語の場合の方が異音異義語の場合より音読潜時が有意に短くなっていた（実験Ⅱ）。この実験では比較するための中性条件が設けられていなかったため、この結果は音韻的関連条件での促進効果によるものなのか、それとも音韻的非関連条件での制御効果によるものなのか、または二つの効果によるものなのかははっきりしないが、音韻的な効果があることは確かであろう。

富士原（1990）が漢字と仮名を刺激として用いた実験を報告している。彼はプライムを250ms 提示し、そして500ms の ISI のあとターゲットを250ms 提示するという条件を設定し、ターゲットに対する音読課題を求めた。実験の結果、ひら仮名の場合では、意味的プライミング効果、音韻的プライミング効果のいずれにも促進的な傾向が示されたが（実験Ⅱ）、漢字の場合では、意味的プライミング効果だけ認められ、音韻的にプライミング効果は得られなかった（実験Ⅰ）。彼の実験では漢字の場合の音韻条件において音韻的類似語が使われ、その中には類似する程度の低いものもあった（例えば、誤解—都会、滅亡—泥棒）。一方、音韻的プライミング効果を得た御領らの実験では漢字の同音異義語が使われた。プライムとターゲットとの音韻的類似度は音韻的プライミング効果の一つの要因かもしれない。ここで注意してほしいのは、上述した二つのプライミング実験ではプライムの提示時間が50—250ms、そしてプライムとターゲットの間の ISI が200—500ms で、プライムが見えるように設定されたことである。

一方、プライムが非常に短い時間で提示され、マスクされるため意識できない、あるいは同定できない場合でも、意味的プライミング効果が報告されている（例えば、Marcel, 1980; Fowler, Wolford, Slade, & Tassinary, 1981; 川口, 1987）。これは無意

識的な処理、または subliminal 知覚とも呼ばれる。プライムがマスクングによって報告できない条件における音韻的プライミング効果も報告されている（例えば、Humphreys, Evett, & Taylor, 1982）。

意味的プライミング、音韻的プライミングは先行刺激の意味、または音韻という側面による効果であるが、同一の刺激がプライムとターゲットとして用いられる場合の反復効果には形態の反復、音韻の反復、そして意味の反復による効果が考えられ、反復効果は意味プライミング効果より強く長く持続するとの報告もある（例えば、Dannenbring & Briand, 1982）。これらの効果はプライムによる視覚特徴検出器に与えた影響や語彙項目の活性化、また単語に対するエピソード記憶によって生じると考えられる（例えば、Feustel, Shiffrin, & Salasoo, 1983）。したがって、直観的には反復効果は促進的な特性を持つと思われる。確かにこのような実験結果が報告されている（例えば、Forbach, Stanners, & Hochhaus, 1974; Ratcliff, Hockley, & McKoon, 1985; Scarborough, Cortese, & Scarborough, 1977; Carroll & Kirsner, 1982; Jacoby, 1983; Jacoby & Dallas, 1981; Murrell & Morton, 1974）。単語認識に限らず、顔面の認識においても報告されている（例えば、Roberts & Bruce, 1989）。

ところが、Morotomi（1981）はカタカナ文字の認識において反復によって文字の認識が抑制されると報告している。彼の実験では、まず一つの文字が5 ms 提示され、20ms の ISI の後ランダムドットのマスク刺激が提示される。マスク刺激が消失後文字が再び5 ms 提示される。マスクと2回目の文字提示との時間間隔 ISI が20—200ms の範囲で変化される。実験の結果、プライムなし条件と異なる文字のプライミング条件、またはランダム・パターンのプライム条件に比べて、同一プライム条件ではターゲットの同定率が有意に低いことが認められた。

Morotomi（1981）の実験では最初の刺激は提示時間が短い上に強い逆向マスクングを受けるため、全く認識できなかった。すなわち、文字が認識できないが、その後の同じ文字の認識が抑制効果を与えられる。これはプライミング実験で得られた反復効果と矛盾するように見える。この直観に反する結果に対して、Morotomi は以下のように説明している。つまり、最初のプライム文字に対して分析器が活性化させられるが、マスクングによってこれらの分析器の活性化が抑制され、分析器の働きが抑制されてしまう。もし、その次のターゲット文字がプライム文字と同一であれば、同じ分析器が用いられ、そしてこれらの分析器の活性化がまだ抑制されているた

め、ターゲットに対する処理が妨害される。彼の実験ではプライムが完全にマスキングされたと報告されている。これはプライムに対する処理が僅かしか行われていないことを示唆する。一方、無意識的な処理を検討する実験においては、プライムに対する処理時間が比較的長い。例えば、Fowlerら(1981)の実験では、プライムの提示条件はプライムが提示されたか否かに対する二者択一反応の正答率が70%以下になるように設定された。この条件においてはプライムの語彙的な処理がなされるための時間は確保されていたかもしれない。したがって、Morotomiの結果は文字認識のパターン認識という処理段階の特性を表しており、一方プライミング実験で見られる促進的な反復効果は刺激が単語としての認識(無意識的なものも含まれる)が出来た後の効果と考えられる。

Morotomi(1981)の実験と類似した条件において、漢字は単語刺激として同じ様な結果を示すかどうか興味深いところである。仮名文字は意味が乏しく、知覚的な特性が重要であるが、漢字は刺激の意味が豊かで語としての特性が強いと考えられる。従って、漢字の場合、プライムの提示時間が非常に短い条件においても抑制的な反復効果が現れにくいと考えられる。また、Davelaar, Coltheart, Besner, and Jonasson(1978)が指摘したように単語認識過程において形態(graphemic)と音韻(phonemic)符号化が同時に行われるのであれば、意味プライミング効果と同じようにプライムに対する音韻的な処理が同音語のターゲットに対する処理に影響を与えるであろう。本実験は日本語漢字が刺激として用いられ、プライムが瞬間提示され、マスキングされる条件における反復効果、意味的、音韻的なプライミング効果について検討することを目的とする。

方 法

実験ではプライムとターゲットの関係について同一条件そして意味的な関連条件(反対語)、同音条件、無関係条件、中性条件の五つの条件が設定された。プライムの提示の後、ランダム・ドット・パターン・マスクが提示された。そして次にターゲットが提示され、ターゲットの音読が要求された。プライムに対する初期処理による効果を検討するために、プライムの提示時間が短く設定され、そしてマスキングも使用された。

装 置 刺激はLED(発光ダイオード)刺激提示装置(摂津金属工業:FL4800)によって提示された。LED刺激提示装置のディスプレイは16×16個の赤

い発光ダイオードからなっていた。この発光ダイオードのマトリックスの対応するLEDの点灯によって刺激が提示された。実験の制御及び結果の記録がマイクロコンピュータ(NEC:PC-9801VM)によって行われた。コンピュータによる制御は大本・菊地・熊田(1987)に基づいた。

被験者の音読反応がマイク(IMP)及びボイスキー(GERBRANDS CORPORATION:G1341T)を介してコンピュータに送られる。反応時間はコンピュータに内蔵されたタイマ(CONTEC:TIR-6(98))によって1ms単位で測定された。また、被験者が自ら各試行を始める際開始ボタンとしてマウス(NEC:PC-9871)と、被験者用モニターとしてCRT(NEC:PC-KD852)が用いられた。

刺激材料 漢字10字がターゲットとして用いられた。各ターゲット語に対して五つの漢字が選出され、プライム刺激として設定された。この5種類のプライムそれぞれはターゲットと次のような関係を持つ。つまり、同一条件、意味的に関連する条件(反対語)、音韻的に同一(同音異義漢字)の同音条件、無関係条件及び中性条件(プライムとして“#”が用いられる)である。例えば、同じターゲット“黒(kokuと読む)”に対する5種類のプライムはそれぞれ“黒”(同一)、“白”(意味)、“告”(同音)、“軽”(無関係)、及び“#”(中性)である(Appendixを参照)。全ての刺激が16×16のLEDからなるマトリックスの点灯で表示される。また、パターン・マスク刺激はマトリックスの50%のLEDをランダムに点灯させることによってできたものであった。5種類のマスク刺激が作成され、各試行の中で提示された二つのマスク刺激がこの5種類からランダムに選出された2種類のものであった。

被験者 被験者は日本語を母国語とする筑波大学人間学類の大学生19人。年齢は18歳から22歳。全員が正常視力(矯正視力を含む)を有する。

手続き 実験は被験者別に行われた。仮暗室の中に被験者はLED提示装置の前に座り、頭部の位置が顔面固定器によって固定された。LED提示装置のディスプレイは被験者の目から115cm離れた位置に設置された。そしてディスプレイの高さが被験者の目の高さと同レベルになるようにされた。ディスプレイに提示される刺激は横縦それぞれ約9.5cmであり、それに対する横、縦の視角が約4.7°であった。そして、実験する際、ディスプレイの位置を明示するために、ディスプレイの四つの角に発光ダイオードを1個ずつ点灯した。

実験では、被験者が最後に提示される単語をできるだけ速く、かつ正確に音読するように要求された。

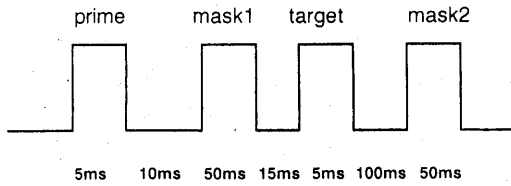


Fig.1 Stimulus sequence on a trial.

実験の意図やプライムとターゲットの関係及び種類に関しては実験が終了するまでに被験者に知らせなかった。

各試行がFig. 1に示されているように行われた。実験者がマウスのキーを押すことによって一試行が開始された。まず警告音が鳴り、1000ms後ディスプレイにプライムが5ms提示された。プライムが消失してから10msのインターバルの後パターン・マスクが50ms提示された。マスクが消失してから15msのインターバルの後ターゲットが5ms提示された。そして、100msのインターバルの後、別のパターン・マスクが50ms提示された。各試行において刺激の提示が終了するまで被験者はLEDディスプレイの中央を注視しているため、刺激は網膜の同じ空間位置に映る。

被験者はターゲットに対して出来るだけ速く、かつ正確に音読すること、そして各試行の最後に、その音読反応の正確さについての確信度を7段階評定(1:憶測; 7:強い確信を持つ)することが要求された。

実験は10(ターゲットの種類)×5(プライムとターゲットの関係)×5(繰り返しの回数)=250の試行で行われた。これらの試行の順序は被験者ごとにランダム化された。50試行ごとに約3分間の休憩が取られた。実験の開始される前に、まずターゲット及びそれらの読み方が被験者に知らされた。そして、本実験が始まるまえに20試行の練習が行われた。

実験が開始される前に、プライムとターゲットの関係や、プライムの種類については被験者に一切知らせなかった。また、実験が終わった後、被験者に各試行で読まれた単語(ターゲット)以外に何かの単語が提示されていたかどうかについての質問も行われた。

結果

実験が終わった後で行われたプライムについての質問に対して、全ての被験者がターゲット以外の単語の提示に気が付かなかったと報告した。

1. 正答率について

本実験では、ターゲットが短く提示され、マスクングされたので、正答率が条件差の指標として用いられる。

正答率が指標として用いられる場合、各条件で課題の難しさが非常に低い、または高い際、条件の差は得られなくなることがあるので、floor効果やceiling効果を考えなければならない。

本実験では、全ての被験者に対して同じ刺激の提示時間条件が用いられたが、ターゲットに対する同定率においてかなりの個人差が見られた。五つの条件の平均正答率の結果を見ると、平均正答率は14%にしか達していなかった被験者や100%に達している被験者が現れた。特に後者の場合は、全ての条件においてターゲットがよく知覚できるため、ceiling効果が生じ、各条件の差が得られなくなってしまうことが考えられる。従って、以下の分析では全ての条件において正答率が100%に達した2人と一つの条件において正答率が100%、他の四つの条件において正答率が98%に達した1人の計3人の被験者のデータを除外し、16人の被験者のデータを用いて行った。

プライムとターゲットの関係ごとに16人の被験者の平均値がTable 1に示されている。これらの正答率を逆正弦変換してからプライムとターゲットとの関係要因について分散分析を行ったところ、有意差は認められなかった($F(4, 60) = 1.39, n.s.$)。

2. 反応潜時について

各被験者の正答した試行の反応潜時の仮平均値(M')と仮標準偏差(SD')が計算され、 $M' \pm 2.5 \times SD'$ 以外の外れ値が除外された各関係条件の平均反応潜時が算出された。16名の被験者の平均値がTable 1に示される。中性条件に比べると同一条件では反応がやや遅く、他の条件では反応がやや速いが、反応潜時を対数変換してから関係要因についての被験者内分散分析を行ったところ、有意差は得られなかった($F(4, 60) = 1.930, n.s.$)。

上述の分析から削除された全ての条件において全正答になった2人の反応時間がTable 2に示される。Table 2に示されるように、個人差があり、被験者N.A.の結果では中性条件において反応が最も遅いが、被験者N.N.の結果では中性条件において反応が最も速い。しかし、両被験者の結果の中性条件を除けば同一条件においては反応時間が最も長いということが見られる。

3. 確信度について

被験者に各試行で反応してからその反応の正確さについての確信度を報告することが求められた。16人の被験者の各条件における正答試行の平均確信度

Table 1 Mean percentage, RT, and confidence rating of correct responses under 5 prime-target conditions

	Relation				
	identical	semantic	phonological	unrelated	neutral
%	75.00	74.63	77.13	74.13	76.00
RT(ms)	988.59	901.33	928.45	947.19	953.95
Rating	3.45	3.79	3.70	3.59	3.66

Table 2 Mean latencies (in ms) under 5 prime-target relation conditions in 2 subjects who showed perfect performance in hit rate.

Subject	Relation				
	identical	semantic	phonological	unrelated	neutral
N.A.	549.17 (118.48)	536.60 (83.93)	524.30 (86.92)	540.43 (79.83)	551.39 (99.79)
N.N.	621.84 (88.72)	598.37 (72.57)	589.78 (74.87)	600.79 (99.46)	574.83 (61.56)

Note: SD of mean latencies are given in parentheses.

が Table 1 に示されている。プライムとターゲットとの関係要因について被験者内分散分析を行ったところ、有意差が得られた ($F(4, 60) = 2.610, p < .05$)。さらに、Tukey 法を用いて多重比較 (判定には 5% 水準を用いた) を行った結果、意味的に関連する条件と同一条件の間には有意差が得られたが ($p < .05$)、他の比較の間には有意差が得られなかった。つまり、意味的に関連する条件より同一条件の場合に、被験者はターゲットを同定できたのに、確信度は低いという結果が得られた。

考 察

本研究では、漢字の初期処理による反復効果、意味プライミング効果、そして音韻プライミング効果について調べた。漢字の初期処理においてパターン認識段階の反復効果とプライミング効果を調べるため、プライムの提示時間を短く設定し、マスクングも用いた。被験者全員がターゲット以外の文字刺激 (つまりプライム) の提示に気が付かなかったということは、プライムに対する無意識的な処理しか行われなかったことになる。

Posner and Snyder (1975) が指摘したようにプライミング効果に二つの要因、つまり自動的な活性

化の拡散と意識的な注意の二つの要因がある。自動的な活性化の拡散とは、プライムが記憶における対応するノードを活性化し、活性化がそのノードから関連している他のノードへ自動的に拡散していくことであり、この活性化の拡散によって関連するターゲットに対する反応が速くなる。意識的な注意とは、プライムに対する知覚によってターゲットを予測し、意識的に注意を一定の範囲に向けることである。この意識的な注意や予測が正確な場合、ターゲットに対する反応時間が短縮される。

本実験のような条件では、プライムが意図的に知覚できていないため、注意や予測といった要因による影響はないと考えられる。したがって、次のような結果が期待される。プライムの提示時間が非常に短く、しかもマスク刺激によってプライムの処理が中断され、語彙的処理がほとんど行われていない場合には、反復条件において漢字は Morotomi (1981) の仮名刺激と同じように抑制効果を示すと考えられる。この場合、単語としてのプライムの機能が発揮されないため、関連する単語への音韻、意味プライミングは得られないであろう。一方、プライムに対する語彙的処理がある程度進行した場合には、プライムが語としての機能を果し、関連する他の単語に対し意味プライミング効果、音韻プライミング効果を与え、そして促進的な反復効果が現れ、しかも、反復効果は意味プライミングや音韻プライミング効果より大きいと予想される。

実験の結果、同定率と反応時間において反復効果、意味プライミング効果、そして音韻プライミング効果のいずれも得られなかった。確信度という被験者の主観的な判断において、同一条件は意味関連条件より有意に低いことが認められた。この結果は次のことを示す。まず、本実験でのプライムの提示時間が短く、しかもマスクングが用いられたため、プライムの漢字を単語として認識できなかった。それ故、強い意味的プライミングと音韻的プライミングが得られなかった。そして、プライムの漢字に対するパターン認識も不完全のため、Morotomi (1981) の仮名を用いた実験で見られた反復による強い抑制効果も現れなかった。しかし、確信度において意味関連条件と同一条件のどちらも中性条件との間に有意差が見られないにもかかわらず、意味関連条件より同一条件の方が有意に低かったことは次の可能性を示唆している。つまり、本実験で用いられたプライムの提示時間条件においても意味的プライミング効果と抑制的な反復効果が微弱ながら存在しているということである。刺激に対するパターン認識に要する時間とその刺激を単語として処理するために要す

る時間の同定は難しいが、今後プライムの提示時間を替えながら更に検討していく必要があろう。

強い反復効果及びプライミング効果が得られなかった原因として、ターゲット語の複数回数の使用も考えられる。単語刺激に対する反応時間は単語の使用頻度の影響を受けると報告されているので(例えば, Gardner, Rothkopf, Lapan, & Lafferty, 1987), 各プライム—ターゲット条件の効果を比較するためにターゲットの使用頻度や複雑さを一致させなければならない。したがって、本実験では全ての条件で同じターゲットを用いることにした。しかしながら、実験において同じターゲットの複数回数の使用によって反復効果やプライミング効果が減少してしまう可能性がある。即ち、ターゲットとしての単語が認識されるためには、対応する語彙項目 (lexical entry または logogen) の活性化レベルが閾値を越えなければならない。プライムの提示時間が充分長く、マスクによる妨害がない時には、プライムの提示によって関連するターゲットに対応する語彙項目の活性化レベルのベース・ラインがより高くなるので、閾値を越えるために必要とされる視覚的 input の量が少なく済む。同じターゲットを複数回数で提示する場合にも、語彙項目のベース・ラインは高くなるであろう。閾値のレベルは変わらないので、閾値レベルを越えるために必要とされる情報の量は少なく済む。このように同じターゲットが複数回数提示される場合には、プライムによる影響が小さくなり、反復効果やプライミング効果が現れにくくなるであろう。

本実験の音韻条件では御領ら (1986) の実験と同じように同音類義語を用いたが、プライミング効果が得られなかった。その原因の一つはプライムに対する処理時間が短いことであろう。本実験の結果と御領らの結果及び富士原 (1990) の結果と総合すると、漢字の音韻的プライミング効果はかなり弱いのので、音韻的類似語を使う場合やプライムの処理時間が短い場合は現れにくいであろう。仮名で表記された単語に関しては、前述した富士原の実験で音韻プライミングの傾向が示された (実験 II)。彼の実験ではプライムとターゲットとの SOA が 500ms に設定された。一方、井上 (1990) が同じように仮名単語を用いた実験を報告している。プライムの提示時間を 200ms, SOA を 400ms に設定した条件で意味的プライミング効果は認められたが、類音語による音韻的プライミング効果は得られなかった。これらの実験結果は、プライムとターゲットが類音語である場合、漢字だけではなく仮名単語においても音韻的活性化の拡散のためにかかなりの時間 (400ms より

長い) が必要であることを示唆している。

要約

本実験では、音読課題を用いて日本語漢字における反復効果、意味的プライミング及び音韻的プライミング効果について検討した。プライムとターゲットのいずれも漢字 1 字であり、プライムは完全にマスクされた。実験の結果、正答率と反応時間においてこの 3 つの条件のどちらにもプライミング効果が認められなかった。プライムが短く提示され、しかもマスクされる条件ではこれらのプライミング効果が弱くて得られないであろう。一方、確信度においては、意味条件と同一条件のどちらも中性条件との間に有意差は認められなかったが、意味条件が同一条件より有意に高いことが認められた。これは抑制的反復効果と促進的意味プライミング効果の存在を示唆している。

引用文献

- Carroll, M. & Kirsner, K. 1982 Context and repetition effects in lexical decision and recognition memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 55-69.
- Dannenbring, G.L. & Briand, K. 1982 Semantic priming and the word repetition effect in a lexical decision task. *Canadian Journal of Psychology*, 36, 435-444.
- Davelaar, E., Coltheart, M., Besner, D., & Jonasson, J.T. 1978 Phonological recoding and lexical access. *Memory & Cognition*, 6, 391-402.
- Feustel, T.C., Shiffrin, R.M., & Salasoo, A. 1983 Episodic and lexical contributions to the repetition effect in word identification. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 309-346.
- Fischler, I. & Goodman, G.O. 1978 Latency of associative activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 455-470.
- Forbach, G.B., Stanners, R.F., & Hochhaus, L. 1974 Repetition and practice effects in a lexical decision task. *Memory & Cognition*, 2, 337-339.
- Foss, D.J. 1988 Experimental psycholinguistics. *Annual Review of Psychology*, 39, 301-348.
- Fowler, C.A., Wolford, G., Slade, R., & Tassinari, L. 1981 Lexical access with and without awareness. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110,

- 341-362.
- 富士原光洋 1990 単語音読課題による間接的プライミング効果の検討 人文科学論集(信州大学人文学部), 24, 21-26.
- Gardner, M.K., Rothkopf, E.Z., Lapan, R., & Lafferty, T. 1987 The word frequency effect in lexical decision: Finding a frequency-based component. *Memory & Cognition*, 15, 24-28.
- 御領 謙・江草浩幸・箱田裕司 1986 漢字と仮名の音読潜時における音韻的プライミング効果 日本心理学会第50回大会発表論文集, 204.
- 原田悦子 1987 単語を越える直接プライミング効果—単語対における効果の検討— 心理学研究 58, 302-308.
- Hillinger, M.L. 1980 Priming effects with phonemically similar words: The encoding-bias hypothesis reconsidered. *Memory & Cognition*, 8, 115-123.
- Humphreys, G.W., Evett, L.J., & Taylor, D.E. 1982 Automatic phonological priming in visual word recognition. *Memory & Cognition*, 10, 576-590.
- 井上 毅 1990 意味記憶における概念的表象と語彙的表象の処理の過程とプライミング効果(1) 日本心理学会第54回大会発表論文集, 646.
- Jacoby, L.L. 1983 Perceptual enhancement: Persistent effects of an experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9, 21-38.
- Jacoby, L.L. & Dallas, M. 1981 On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- 川口 潤 1987 先行刺激処理の意識的水準とプライミング効果 心理学研究 57, 350-356.
- Lukatela, G. & Turvey, M.T. 1990 Phonemic similarity effects and prelexical phonology. *Memory & Cognition*, 18, 128-152.
- Marcel, A.J. 1980 Conscious and preconscious recognition of polysemous words: Locating the selective effects of prior verbal context. In R. Nickerson (Ed.), *Attention and Performance VIII*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum. Pp. 435-457.
- 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., & Rubby, M.G. 1975 Loci of contextual effects in visual word recognition. In P.M.A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and Performance V*. New York: Academic Press. Pp. 98-118.
- Morotomi, T. 1981 Selective reduction in visibility of a posttarget by an identical pretarget masked by noise. *Perception & Psychophysics*, 30, 594-598.
- Murrell, G.A. & Morton, J. 1974 Word recognition and morphemic structure. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 963-968.
- Neely, J.H. 1976 Semantic priming and retrieval from lexical memory: Evidence for facilitatory and inhibitory processes. *Memory & Cognition*, 4, 648-654.
- Neely, J.H. 1977 Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 226-254.
- 大本 進・菊地 正・熊田孝恒 1987 LED刺激提示装置のマイクロコンピュータによる制御 心理学研究 57, 387-390.
- Posner, M.I. & Snyder, C.R.R. 1975 Facilitation and inhibition in the processing of signals. In P.M.A. Rabbitt & S. Dornic (Eds.), *Attention and Performance V*. New York: Academic Press. Pp. 699-682.
- Ratcliff, R., Hockley, W., & McKoon, G. 1985 Components of activation: Repetition and priming effects in lexical decision and recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, 435-450.
- Roberts, T. & Bruce, V. 1989 Repetition priming of face recognition in a serial choice reaction-time task. *British Journal of Psychology*, 80, 201-211.
- Scarborough, D.L., Cortese, C., & Scarborough, H.S. 1977 Frequency and repetition effects in lexical memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 1-17.
- Schvaneveldt, R.W. & Meyer, D.E. 1973 Retrieval and comparison processes in semantic memory. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and Performance IV*. New York: Academic Press. Pp. 395-409.

Appendix Stimulus materials used in the experiment

					Prime						Target			
					semantic	phonological	identical	unrelated	neutral					
後	全	前	内	#	前(zen)									
静	同	動	芦	#	動(dou)									
白	告	黒	現	#	黒(koku)									
新	急	旧	明	#	旧(kyuu)									
明	案	暗	急	#	暗(an)									
内	害	外	銃	#	外(gai)									
高	廷	低	全	#	低(tei)									
増	現	減	静	#	減(gen)									
軽	銃	重	白	#	重(jyuu)									
手	芦	足	高	#	足(ashi)									

Note: Pronunciation of targets are given in parentheses.