

# 異なる実験課題の中で出現したネガティブ・プライミング効果の 妥当性と信頼性の検証

谷口由紀 特定医療法人慈泉会 相澤病院  
小松伸一 教育科学講座

キーワード： ネガティブ・プライミング，抑制能力，干渉，妥当性，信頼性

## 1 はじめに

ネガティブ・プライミング (negative priming: 以下, NP と略記) 効果とは, 直前において無視すべき妨害となっていた刺激がその後で選択すべき標的となったときに, その標的刺激への反応が遅れる現象を指す (Tipper, 1985)。NP 効果を測定する課題において, 各試行は連続する 2 回の刺激提示から成り, 先行する提示をプライム, その後の提示をプローブとそれぞれ呼ぶ。プライムとプローブのいずれにおいても, 提示される刺激は標的と妨害項目の対から構成されている。被験者は, プライムとプローブのそれぞれの提示に対し, 妨害刺激を無視し, 標的に反応することが要求される。ここで 2 つの条件が設けられる。1 つは無視反復条件であり, プライム提示において無視すべき妨害であった刺激が, 直後のプローブ提示では選択すべき標的となる。これに対し統制条件では, プライム提示の妨害刺激とプローブ提示の標的刺激間に関連はない。プローブ提示において無視反復条件の反応時間が統制条件の反応時間よりも増大した場合に, NP 効果が生起したと定義される。NP 効果は, 絵画や文字, 単語, 色などのさまざまな刺激タイプと, さまざまな課題を通じて確認されている (展望として, Fox, 1995; May, Kane, & Hasher, 1995)。

NP 効果は抑制機能の指標として, 被験者変数を操作した個人差研究の中で注目を集めてきた。すなわち, プライム提示において不適切な妨害刺激に対しより強く抑制処理を施すほど, 後のプローブ提示においてこの妨害刺激が標的刺激となった場合, 反応の遅延が生じると仮定される (Tipper, 1985)。したがって, NP 量の大きい個人は抑制機能が優れると解釈でき, 逆に, NP 効果の消失や低減は抑制機能の障害や低下とみなされる。被験者変数を発達的に操作した研究において, 児童 (Tipper, Bourque, Anderson, & Brehaut, 1989) や高齢者 (Connelly & Hasher, 1993; Hasher, Stoltzfus, Zacks, & Rypma, 1991) は NP 効果が低下することが報告されている。さらに神経心理学的研究の中では, 統合失調症 (Fuller, Frith, & Jahanshahi, 2000) あるいは統合失調型人格障害 (Ferrano & Okerlund, 1996; Moritz, Mass, & Junk, 1998), 強迫性障害 (Enright & Beech, 1993), 抑うつ (Linville, 1996) などの患者群において, NP 効果の消失もしくは低減が確認されている。これらの被験者集団は, 臨床的観察においても抑制能力の低下や障害が指摘されているため, NP 効果は抑制機能を客観的に査定するための有効な手段と位置づけられている。

以上のように, NP 効果は個人の抑制能力を客観的に査定するための有効な指標であるという見解が, 発達的あるいは神経心理学研究において有力になりつつある。しかしその反面, こうした見解の前提を覆しかねない先行研究の知見も断片的ではあるが報告されている。そこで本研究では, NP 効果を抑制能力の反映とみなす見解が立脚する 3 つの前提に着目し, それぞれについて実証的な検討を試みる。検討対象となる 3 つの前提とは, (1) 刺激の種類や課題要求が相互に異なっていたとしても, そこから導出された NP 効果は共通の抑制機能を反映しているという前提, (2) NP 効果は, 抑制能

力を反映する他の指標とも関連を示すという前提、(3) NP 効果および関連する他の指標はいずれも個人の認知能力を反映しているので、これらの指標の信頼性は高いという前提、である。これらの前提に対する検証の方法を順に述べる。

第1の前提を検証するために、同一個人に対し複数の異なる NP 課題を実施し、そこで得られた NP 量の相関分析を試みる。NP 効果が低減することを根拠に、その被験者集団における抑制機能の障害を唱える先行研究の中では、ストループ課題 (Ferraro & Okerlund, 1996) や大文字小文字判断課題 (Moritz ら, 1998) など、使用される課題が統一されていなかった。特定の課題で得られた NP 量の大小がその個人の抑制能力を真に反映しているかについて十分な検証がなされてはいない。Sturgill & Ferraro (1997) は、大文字小文字判断課題とストループ課題を同一被験者に実施し、そこで得られた NP 効果の相関を分析した。その結果、仮説に反して相関係数は-.05 ときわめて低い値を示した。課題間で NP 量に相関が認められないというこの結果は、異なる課題を用いてそれぞれで抽出された NP 量をその個人の抑制能力の指標とみなすアプローチに対し根本的な疑問を提起している。ただし著者も指摘するように、この先行研究で選ばれた大文字小文字判断課題とストループ課題のうちいずれか一方が特異であったため、有意な相関が得られなかったという可能性も棄却し得ない。

そこで本研究では、NP を測定するために、フランカー、大きさ判断、ストループという3種の典型的課題を同一被験者に実施する。フランカー課題 (Neill, Lissner, & Beck, 1990) では、5文字のアルファベットを同時に視覚提示し、標的刺激である2・4番目の文字の一致／不一致をキー押しによって判断させる。ここで、奇数番目に提示される文字は無視すべき妨害刺激となり、無視反復条件では、プライム提示の妨害刺激がプローブ提示の標的刺激と一致していた。次に、ストループ課題 (Tipper ら, 1989) は、ストループ干渉を測定するために広く利用されてきたが、色名語がその色名とは異なるインク色で印刷された刺激を提示し、言語表記された色名を無視しインク色の呼称を求める。先行提示 (プライム) される刺激の色名が、当該 (プローブ) 刺激のインク色となった場合が無視反復条件となる。大きさ判断課題 (MacDonald, Joordens, & Seergobin, 1999) では、2種類の数字が同時提示され、被験者はより大きい数の命名が求められる。無視反復条件では、プライム提示において無視すべき小さい数がプローブ提示の標的となる。これら3課題は、反応様式 (キー押しか命名か) や標的の選択基準において相互に異なる。これらの課題において共通の抑制機能が働いているのならば、NP 効果は課題間で正の相関を示すと予測される。

第2の前提を検証するために、NP 効果と同様の抑制能力を反映すると考えられる指標として干渉を取り上げ、相関分析を試みる。干渉とは、標的刺激と同時提示された妨害刺激が、標的刺激の選択や反応に対して引き起こす妨害効果を指す。NP 効果と干渉が共通の抑制メカニズムを反映しているのならば、両指標の間には負の相関が生じると予測できる。しかしながら May ら (1995) の展望によれば、この点について先行研究の結果は一致していない。負の相関とともに、無相関やさらには正の相関が報告されている。

そこで本研究では、2種の異なる干渉指標を設け、それらと NP 効果との関係を検討する。1つ目は、先行研究の中で広く用いられてきたストループ干渉である。この干渉が、同じストループ課題において共通の刺激と課題要求から導出される NP 効果、あるいは、刺激や課題要求の異なる課題で得られる他の NP 効果とどのような相関を示すかについて検討することによって、そこに反映する機能の共通度を比較する。次に、Gernsbacher & Faust (1991) によって考案されたモダリティ間干渉課題を実施する。この課題では、プライムとプローブのそれぞれの提示において標的となる絵画刺激が提示され、被験者は、両絵画刺激の意味的関連性の有無をキー押し反応によって判断することが求められる。

る。ただし、プライム提示には標的絵画刺激とともに妨害となる言語刺激（単語）も含まれているため、これを無視せねばならない。この課題では 3 つの条件が設けられる。1 つは、プライム絵画刺激とプローブ絵画刺激が意味的に関連し、「はい」反応が求められるフィラー条件である。課題の焦点は、両絵画刺激が関連せず「いいえ」反応が要求される残り 2 つの条件間の比較にある。

Figure 1 に示すように、その一方である関連条件では、プライムの妨害言語刺激がプローブの標的絵画刺激と意味的に関連しているのに対し、もう一方の無関連条件ではそうした関連が認められない。関連条件において妨害言語刺激の抑制が適切にできなかった場合、この刺激とプローブ提示における標的絵画刺激間の意味的関連性が干渉を引き起こし、「いいえ」反応に遅延を引き起こす。この反応時間の遅延を、NP 効果とみなすか、あるいは、干渉とみなすかについては厳密な定義が困難である。NP 効果と干渉のパラダイムを区別するための基準として、

妨害刺激と標的刺激が提示される時間的順序がある。干渉パラダイムでは妨害刺激と標的刺激は同時に提示されるのに対し、NP パラダイムではプライム提示における妨害刺激と後続するプローブ提示における標的刺激との時間的順序関係が重要となる。モダリティ間干渉課題では両刺激が同時に提示されることはない。プライム提示された妨害刺激がその後でプローブ提示された標的刺激に対し妨害を引き起こすという点では、この現象は干渉ではなく NP 効果の一種とみなせる。しかし、抑制能力と効果量との関係を考えると、NP 効果ではなくむしろ干渉と共通する特徴を備える。つまり抑制能力が高いほど、NP 効果は増加するのに対し、この現象は干渉と同様より、低減していくと考えられる。本研究では後者の特徴に着目し、この課題における効果を抑制ではなく干渉とみなすことにする。モダリティ間干渉課題で得られた干渉とストループ干渉が共通の抑制メカニズムに起因しているならば、両指標の間に正の相関を予測できる。

さらに NP 効果と深く関連するもう 1 つの指標として、干渉に加えて、ポジティブ・プライミング（positive priming：以下、PP と略記）効果を取り上げ、相関分析を行う。PP 効果とは、プライム試行での標的刺激の処理がプローブ試行での同一（もしくは関連）標的刺激の処理を促進する現象を指す。NP と同様、PP に関しても数多くの先行研究が試みられているものの、両指標の関連性については十分には検討がなされていない。Tipper & Baylis (1987) は、質問紙を基準として認知的失敗の多い群と少ない群に被験者を分け、両群における NP と PP 量を比較検討した。この結果、NP 効果は認知的失敗の少ない群においてのみ出現したのに対し、PP 効果は両群において同等に確認され、両指標の独立性が示唆された。Henik, Nissimov, Beatrice, & Roberto (1995) は、統合失調症患者の特徴として過剰プライミング（hyperpriming）という現象を報告している。これは、健常群と比較して統合失調症群ではより顕著な PP が生起するという現象である。抑制能力に障害を呈するとされる患者が、NP 効果の低下とともに過剰プライミングを示すとすれば、NP と PP 指標の間に負の相関を予測できる。健常成人を対象とした Koshino, Boese, & Ferraro (2000) の研究では実際に両指標間で負の相関が確認されているものの、先行研究の少なさゆえ一般化は難しい。そこで本研究では、

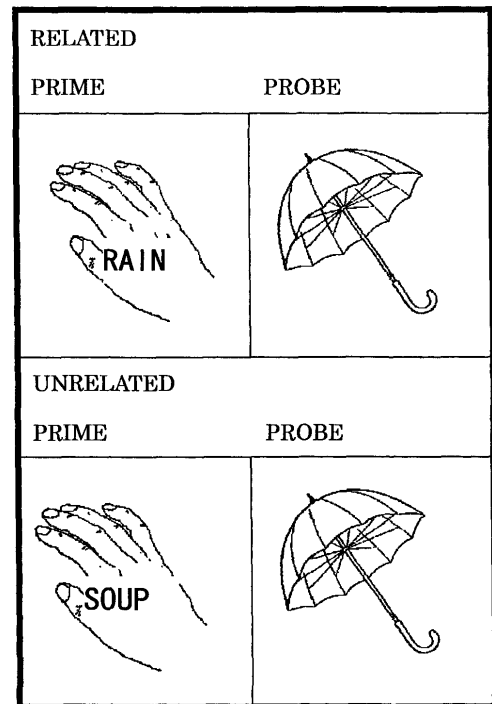


Figure 1. Example stimuli for related and unrelated conditions from Gernsbacher & Faust (1991).

大きさ判断課題において、プライム試行とプローブ試行の標的が同一となる注意反復条件を設定し、PP 効果を測定する。このことによって、活性処理の反映とみなされる PP 効果と、抑制処理の反映とみなされる NP 効果ならびに干渉との関係を検証する。

第 3 の前提を検討するために、NP 効果ならびに干渉、PP 効果の信頼性を分析する。Bestgen & Dupont (2000) は、NP 効果の信頼性に対して疑問を投げかける研究を報告している。この研究では、実験 1 において同定課題と位置判断課題、Navon (1977) によって考案された課題の 3 種を、実験 2 においてストループ課題を実施し、それぞれの課題について折半法による信頼性係数を算出している。この結果、ストループ干渉と比較して、いずれの課題においても NP 効果の信頼性はきわめて低い(.00 ~ .20) ことを見出した。同様に、PP 効果を指標とする潜在記憶は顕在記憶と比較して信頼性が著しく低いことが相次いで報告されている。Meier & Perrig (2000) は再検査法と併行検査法を用いて、Buchner & Wippich (2000) は折半法を用いて、PP 効果の信頼性を検討した。この結果、再生や再認などの顕在記憶指標の信頼性は十分に確保されていたのに対し、PP 効果の信頼性は.40 未満の低い値にとどまっていた。これらの実験結果は、NP あるいは PP 効果を個人の認知能力の指標とみなすアプローチの前提を覆しかねない重要な意義を備えているものの、信頼性を扱った先行研究はその数が少ないため結果の一般性は十分には保証できていない。そこで本研究では、複数の異なる課題において得られた NP 効果、および、干渉と PP 効果について信頼性の検討を試みる。

## 2 方法

**被験者** 大学生 60 名が実験に参加した。

**装置** ストループ課題を除く 3 課題の刺激提示にはパーソナル・コンピュータ (Apple 社製 Macintosh Quadra 650) とディスプレイ (Apple 社製 Multiple Scan 17 Display) を、提示時間の制御にはソフトウェア (Cedrus 社製 SuperLab 1.75) を用いた。また、大きさ判断課題における命名反応の記録には、コンピュータに標準装備されたマイクロフォンを使用した。

**課題** 4 種の課題を一定の順序で 2 日に分けて実施した。第 1 日目はモダリティ間干渉とフランカーの 2 課題を、第 2 日目は連日実施とはならないように配慮したうえで大きさ判断とストループの 2 課題を、それぞれ表記した順序で実施した、同一日に行った 2 つの課題の間には 5 分以上の休憩を挟んだ。

**フランカー課題** (a) 刺激 プライムとプローブのそれぞれにおいて、母音を除いた大文字アルファベット 21 文字から 5 文字を同時提示した。同時提示される 5 文字のうち、2・4 番目の文字を標的的刺激とし、1・3・5 番目の文字を妨害刺激とした。標的的刺激を構成する 2 文字は同じ場合と異なる場合があったが、妨害刺激は同一の 3 文字から成っていた。(b) 実験計画 2×2×2 の被験者内計画であった。第 1 要因はプライム提示の反応 (同・異)、第 2 要因はプローブ提示の反応 (同・異)、第 3 要因はプライムとプローブの関連性 (無視反復・統制) であった。プライムとプローブ提示の反応要因において、標的的刺激である 2・4 番目の文字が同一である場合を同条件として、標的 2 文字が異なっている場合を異条件として設定した。関連性要因において、プライム提示の妨害刺激を構成する文字が、プローブ提示の標的的刺激を構成する文字と (少なくとも 1 文字は) 一致している場合を、無視反復条件とし、プライムとプローブ提示の標的と妨害刺激を構成する文字間に何も関連がない場合を、統制条件とした。これらの 3 要因を交差させることにより得られた 8 条件についてそれぞれ 20 試行ずつ、計 160 試行を 5 ブロックに分けて行った。試行提示順序はランダムとした。(c) 手続き 画面に注視点を 1000ms 提示した後、プライム刺激の 5 文字を提示した。被験者には、2・4 番目の文字の

一致／不一致を判断し、同じ場合はキーボードの M キーを、異なる場合は Z キーをできるだけ速く正確に押すことを要求した。キー押しとともに、刺激が消え、50ms の刺激間隔後、プローブ刺激の 5 文字が提示された。プライム提示と同様、標的刺激の同一性判断を求めた。(d) 指標 無視反復条件と統制条件の反応時間差を NP 量とした。

**大きさ判断課題** (a) 刺激 プライムとプローブのそれぞれにおいて、ひらがな表記された“いち”から“はち”までの数字対を提示した。各対のうち大きい方の数字を標的とし、小さい方を妨害とした。

(b) 実験計画 1 要因 3 水準の被験者内計画であった。プライムとプローブ間の関連性を要因とし、次の 3 水準を設定した。無視反復条件では、プライムの妨害数字がプローブの標的数字と一致していた。注意反復条件では、プライムの標的数字がプローブの標的数字と同じであった。統制条件では、プライムとプローブで提示される標的と妨害数字間に何も重複がなかった。3 つの条件のそれぞれに 48 試行を割り当て、計 144 試行を 6 ブロックに分けて実施した。試行の提示順序はランダムとした。

(c) 手続き 画面に注視点を提示し、被験者にスペース・キーを押すことを求めた。黒画面を 300ms 提示した後、プライムの数字対を提示した。被験者には、ひらがな表記で提示された 2 つの数字のうち、大きい数字をできるだけ速く正確に命名することを求めた。反応と同時に刺激が消え、300ms の刺激間隔後、プローブの刺激対が提示された。プライムと同様に、数字対の大きさ判断を求めた。

(d) 指標 無視反復条件と統制条件の反応時間差を NP 量、統制条件と注意反復条件の反応時間差を PP 量とした。

**ストループ課題** (a) 刺激 使用した刺激色は赤・青・黄・黒・緑の 5 種類であった。刺激表記に用いられたインク色を標的とし、漢字で言語表記された色名を妨害とした。刺激提示は A4 判の図版を用い、各図版には全部で 60 個の刺激が描かれていた。(b) 実験計画 1 要因 3 水準の被験者内計画であった。刺激種類を要因とし、無視反復条件、干渉、無干渉の 3 条件を設けた。無干渉条件の各刺激は、5 色のうちのいずれかのインクが直径 1.3cm の円に塗られたものから成り、これらの刺激を 60 個ランダムな順序で配列した。残り 2 条件（無視反復と干渉）では、漢字表記された色名語が、その色名とは異なるインク色で計 60 文字描かれていた。無視反復条件の図版では、先行するプライム刺激の色名が後続のプローブ刺激のインク色と一致していたが、干渉条件ではそうした関連性は認められなかった。無視反復と干渉のいずれの条件でも、プライム刺激のインク色とプローブ刺激の色名語の間には何ら規則性はなかった。上記の基準を満たす図版を各条件について 3 枚ずつ、計 9 枚作成した。9 枚の図版の提示順序はランダムとした。(c) 手続き 被験者には、カード図版の左上から横方向に、色名語ではなくインク色の命名を求めた。できるだけ速く正確に答えること、間違えても止まったり言い直したりしないことを教示した。反応時間は、開始の合図から被験者が最後のインク色を読み上げるまでをストップウォッチで計測した。(d) 指標 無視反復条件と干渉条件の反応時間差を NP 量、干渉条件と無干渉条件の反応時間差をストループ干渉量とした。

**モダリティ間干渉課題** (a) 刺激 プライムとして提示された刺激には、標的となる絵画の上に妨害単語が重ね書きされていた。プローブ刺激は標的の絵画のみであった。標的絵画には、Snodgrass & Vanderwart (1980) が作成した線画 178 種を用いた。妨害として、単語（名詞または動詞、形容詞）129 種を使用した。(b) 実験計画 1 要因 3 水準の被験者内計画であった。プライムとプローブの関係を要因とし、次の 3 条件を設定した。フィラー条件は、プライムで標的となる絵画とプローブの標的絵画が意味的に関連していた。これに対し残り 2 条件では、両標的絵画間に意味的關係が認められなかった。ただし関連条件では、プライムの妨害単語とプローブ標的絵画が意味的に関連していたのに対し、無関連条件では、両者は無関連であった。絵と単語の組み合わせを考慮し、2 種類のリス

トを用意した。一方のリストで関連条件に割り当てられた標的絵画は、対応する妨害単語を入れ替えることによって、残りのリストでは無関連条件として提示された。統制条件の絵画と単語は両リスト間で共通とした。関連条件 20 試行、無関連条件 20 試行、フィラー条件 40 試行の合計 80 試行をランダムな順序で行った。被験者を半数ずつ 2 種類のリストに割り当てた。(c) 手続き 画面に注視点を 1000ms 提示し、次にプライムとして標的絵画と妨害単語を 700ms 提示した。被験者には、妨害である単語を無視して標的の絵画に注目することを求めた。50ms の刺激間間隔の後、プローブとして標的絵画を提示した。被験者に、プライム絵画がプローブ絵画と意味的に関連しているか否かを判断させた。関連している場合は M キーを、関連していない場合は Z キーをできるだけ速く正確に押

すことを求めた。(d) 指標 関連条件と無関連条件の反応時間差を干渉量とした。

### 3 結果

#### 3-1 課題ごとの効果の確認

本研究で実施した 4 種の課題のそれぞれにおいて、条件間の反応時間の差として指標化される効果 (NP, PP, 干渉) が有意に出現していたかどうかを検討した。

**フランクер課題** 平均反応時間と標準誤差を Figure 2 に示す。反応要因の効果については、プライムとプローブのいずれでも、異条件よりも同条件のほうが反応時間は速くなっていることが読み取れる。また反応要因に関わらず、無視反復条件は統制条件よりも反応時間が増加していた。プライムの反応、プローブの反応、両者の関連性を要因とする 3 要因分散分析の結果、2 次の交互作用 ( $F(1, 59) = 4.49, p < .05$ )、プライム反応と関連性の交互作用 ( $F(1,$

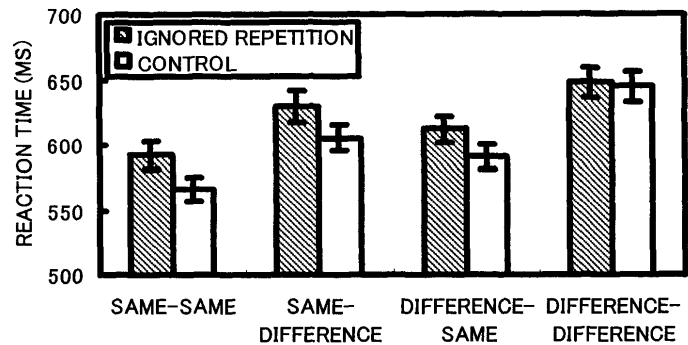


Figure 2. Mean reaction times and standard errors in the Flanker task.

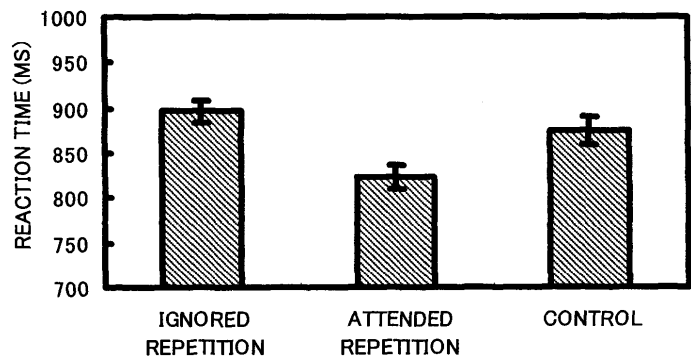


Figure 3. Mean reaction times and standard errors in the size selection task.

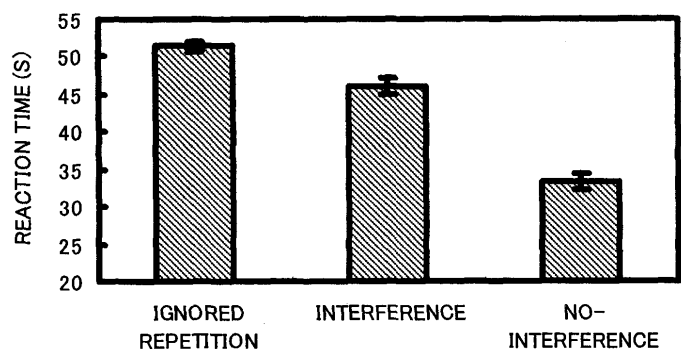


Figure 4. Mean reaction times and standard errors in the Stroop task.

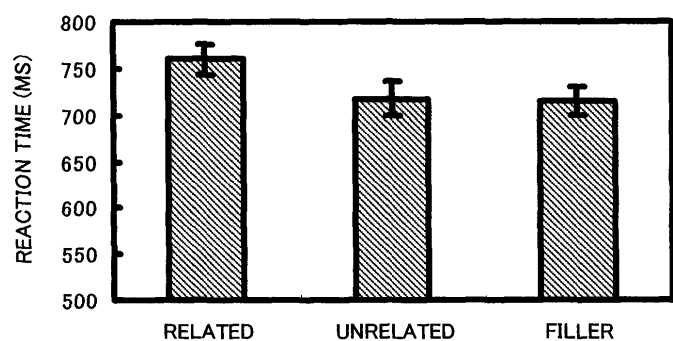


Figure 5. Mean reaction times and standard errors in the cross-modal interference task.

59) = 9.94,  $p < .01$ ), プローブ反応と関連性の交互作用 ( $F(1, 59) = 67.29, p < .01$ ), プライム反応の主効果 ( $F(1, 59) = 4.05, p < .05$ ), プローブ反応の主効果 ( $F(1, 59) = 102.29, p < .01$ ), 関連性の主効果 ( $F(1, 59) = 50.03, p < .01$ ) が有意であった。交互作用が有意であったものの、今回の分析の目的はプライムとプローブの要因を組み合わせた 4 条件のそれぞれにおいて NP 効果が有意に生じていたのかを検討することにあった。そこで、4 つの条件ごとに無視反復と統制の反応時間を比較すべく、事前に計画された対比検定を行った。この結果、プライムとプローブの反応が、同同条件、同異条件、異同条件において、無視反復条件は統制条件よりも反応時間が有意に大きく、NP 効果を確認した。しかし、異異条件での NP 効果は有意には至らなかった。

**大きさ判断課題** 平均反応時間と標準誤差を Figure 3 に示す。1 要因分散分析の結果、主効果が有意であった ( $F(2, 59) = 89.71, p < .01$ )。LSD 法による下位検定によれば、反応時間は無視反復条件が統制条件よりも有意に長く、NP 効果を確認した。さらに、統制条件と比較して注意反復条件は反応時間が有意に短く、PP 効果を確認した。

**ストループ課題** 平均反応時間と標準誤差を Figure 4 に示す。1 要因分散分析の結果、主効果が有意であった ( $F(2, 59) = 319.27, p < .01$ )。LSD 法による下位検定によれば、無視反復条件は干渉条件と比べ、さらに、干渉条件は無干渉条件と比べいずれも反応時間が有意に長く、NP 効果とストループ干渉がそれぞれ生起していることを確認した。

**モダリティ間干渉課題** 平均反応時間と標準誤差を Figure 5 に示す。1 要因の分散分析の結果、主効果が有意であった ( $F(2, 59) = 14.47, p < .01$ )。LSD 法による下位検定を行ったところ、関連条件は無関連条件と比較して反応時間の遅延が有意であり、モダリティ間干渉効果を確認した。

### 3-2 異なる課題から得られた NP 効果の相関分析

フランカー、大きさ判断、ストループの 3 課題から算出された NP 効果について、相関分析を試みた。なお、フランカー課題ではプライムとプローブ反応の組み合わせによって NP 効果について全部で 4 つの指標が得られているが、その中から同同条件の値を分析対象とした。Table 1 の右上部に相関係数を示す。NP 効果について 3 課題間の相関を検討してみると、いずれもその値は低く統計的にも有意ではなかった。刺激の種類や課題要求が相互に異なっていたとしても、そこから導出された NP 効果は共通の抑制機能を反映しているとする第 1 の前提は支持されなかった。

### 3-3 NP 効果と干渉効果、PP 効果間の相関分析

次に、ストループとモダリティ間干渉の 2 課題から得られた干渉効果ならびに大きさ判断課題の PP 効果について NP 効果との相関係数を求めるとともに、干渉と PP 効果間でも相関係数を算出した (Table 1 右上部参照)。ストループ干渉は、同課題の NP 効果と有意な負の相関を、フランカーおよび大きさ判断課題における NP 効果と有意な正の相関を示した。これに対し、モダリティ間干渉は、どの NP 効果指標とも有意な相関が認められなかった。ストループ干渉とモダリティ間干渉との相関は、有意ではないものの負の値を示していた。大きさ判断課題の PP 効果については、同課題ならびにフランカー課題の NP 効果と弱い負の相関を示したもののいずれも有意ではなく、また、ストループ課題の NP 効果とは無相関であった。PP 効果と干渉との関係では、ストループ干渉とは無相関であったが、モダリティ間干渉と有意傾向の正の相関を示した。以上より、NP 効果は、抑制能力を反映する他の指標とも関連を示すという第 2 の前提は、ストループ干渉を除き、支持されなかった。

### 3-4 回帰得点に基づく相関分析

上記の分析では、効果の算出にあたって差に基づく得点を用いていた。つまり、プライミングもしくは干渉が生じると仮定される条件の反応時間から、それらの効果が及ばないと仮定される条件の反

Table 1  
Intercorrelations Between Negative and Positive Priming Scores and Interference Scores

Index	1	2	3	4	5	6
1 Flanker/NP	—	.17	-.10	.27*	.01	-.11
2 Size selection/NP	.09	—	-.17	.32*	.00	-.17
3 Stroop/NP	-.10	-.16	—	-.26*	.14	.07
4 Stroop/IT	.26*	.25 <sup>†</sup>	-.28*	—	.16	-.01
5 Cross-Modal/IT	-.02	.02	.12	-.10	—	.25 <sup>†</sup>
6 Size selection/PP	-.17	-.28*	-.07	-.17	.21	—

Note. NP = negative priming; PP = positive priming; IT = interference.

Right above are based on difference scores; left below are based on corrected difference scores.

<sup>†</sup>  $p < .10$  \* $p < .05$

応時間を減じることによって効果量を指標化していた。Chapman, Chapman, Curran, & Miller (1994) は、効果量の指標としてこうした差得点を使用することに疑問を提起する。すなわち、差得点にはベースラインの個人差が反映されていないという指摘である。このため、ベースライン水準において反応時間の遅い被験者ほど、差得点を指標とすると、より顕著な効果量を得ることになってしまう。差得点におけるこの欠点を克服したより適切な指標として、Chapman らは、回帰得点に基づく効果量の算出法を提案する。そこで本研究における NP 効果, PP 効果, 干渉の指標として、この回帰得点を算出し、相関分析を試みることにした。Table 1 の左下部に回帰得点に基づく相関係数を示す。回帰得点による相関係数を差得点の相関係数と比較したところ、大きさ判断課題において NP と PP 効果間の負の相関が有意になったことを除いて、特に顕著な相違は見出せなかった。加えて、指標ごとに回帰得点と差得点間で相関係数を求めたところ、いずれにおいても .75 以上の高い正の相関が得られ、両得点の類似性が明らかになった。

### 3-5 信頼性の分析

まず、本研究で用いた課題ごとに、その課題の中で設定された条件の信頼性を折半法によって分析した。ストループ課題を除く 3 課題は、各実験条件を奇数試行と偶数試行に分割し、それぞれの平均反応時間を算出後、両者の相関係数を求めた。ストループ課題は、図版ごとに全体反応時間を測定していたため、奇数偶数による試行の折半ができなかった。そこで Bestgen & Dupont (2000) によって用いられた手続きに従い、各条件で実施した 3 枚のカード図版の反応時間を対にしてすべて組み合わせ、相関係数を算出した。得られた 3 つの値の中から中央値を信頼性係数とした。このようにして得られた信頼性係数について、スピアマン＝ブラウン公式による修正を加えた結果を Table 2 に示す。各課題で設定された条件の信頼性はきわめて高いことが判明した。

次に、本研究で使用した NP 効果, PP 効果, 干渉について信頼性の分析を試みた。すでに論じたように、効果量の指標として差得点と回帰得点の間には顕著な違いが認められなかったもので、ここでは差得点のみを分析対象とした。上述の各実験条件における信頼性係数の算出と同様の手続きで、差得点についても折半法による信頼性係数を求めた。スピアマン＝ブラウン公式による修正後の数値を Table 3 に示す。信頼性係数は、ストループ干渉において比較的高い値が得られたのを除き、全般的に低い値にとどまっていた。NP 効果と干渉はいずれも個人の認知能力を反映しているので、これらの指標の信頼性は高いという第 3 の前提は支持されなかった。



Table 2  
Reliability Estimates  
for the Experimental Conditions

Condition	Reliability
Flanker	
Ignored Repetition	.93
Control	.95
Size Selection	
Ignored Repetition	.96
Attended Repetition	.96
Control	.96
Stroop	
Ignored Repetition	.88
Interference	.94
No-Interference	.84
Cross-Modal Interference	
Related	.89
Unrelated	.89
Filler	.97

Table 3  
Reliabilities for Negative and Positive Priming Scores and  
Interference Scores and Correlations and Variance Ratios  
Between the Two Components of the Difference Scores

Index	Reliability	Correlation	Ratio of variance
Flanker/NP	.37	.92	1.39
Size Selection/NP	.39	.94	1.35
Stroop/NP	.42	.90	1.06
Stroop/IT	.76	.72	3.17
Cross-Modal/IT	-.00	.89	1.40
Size Selection/PP	-.01	.94	1.10

Note. NP = negative priming; PP = positive priming; IT = interference.

Bestgen & Dupont (2000) も、ストループ干渉の信頼性係数と 4 種の課題から得られた NP 効果の信頼性係数を検討している。その結果、本研究と同様、ストループ干渉では比較的高い信頼性係数 (.74) が得られたのに対し、NP 効果の信頼性係数はきわめて低い値 (.00~.20) であった。この原因として 2 つの可能性が指摘されている。その 1 つは、差得点を算出するために用いた 2 条件間の相関である。計量心理学的には、条件間の相関が高くなるほど差得点の信頼性は低下する。相関係数が .90 を超えた場合には十分な信頼性の確保は困難であるが、相関係数が .75 以下ならば差得点の信頼性は保証可能であるとされている (Williams & Zimmerman, 1996)。Bestgen & Dupont のデータを分析した結果では、ストループ干渉で用いた 2 条件間の相関係数は .76 であったのに対し、NP 効果についてはいずれも .91 以上であった。第 2 の指摘は、差得点算出に用いた 2 条件の分散比であり、分散比が大きいほど高い信頼性を得ることが可能である。この点についてストループ課題の分析が試みられたが、干渉と NP 効果の分散比はそれぞれ 2.8 と 1.2 であった。上記 2 点の指摘が本研究の結果にもあてはまるかを検討するため、差得点の算出に用いた 2 条件間の相関係数と分散比 (2 条件のうちより大きい分散を小さい分散で割った値) を計算し、Table 3 右欄に示す。まず条件間の相関係数については、信頼性の比較的高かったストループ干渉において .72 であったのに対し、それ以外では .89 以上の高い値が得られた。次に条件間の分散比に関しても、ストループ干渉において比較的高い値 (3.17) を示したのに対し、それ以外の指標では 1.39 以下にとどまっていた。それゆえ、差得点の信頼性には、その得点算出に用いた 2 条件間の相関係数と分散比の高低が深く関わっていることが裏づけられた。

#### 4 考察

本研究では、NP 効果を抑制能力の反映とみなす見解は、(1) 刺激の種類や課題要求が相互に異なっていたとしても、そこから導出された NP 効果は共通の抑制機能を反映している、(2) NP 効果は、抑制能力を反映する他の指標とも関連を示す、(3) NP 効果 (ならびに、干渉、PP 効果) はいずれも

個人の認知能力を反映しているのです、これらの指標の信頼性は高い、という3点が前提となっていると位置づけ、これらの前提について実証的検討を試みた。フランカー、大きさ判断、ストループ、モダリティ間干渉から成る4種の課題を同一被験者に実施し、そこから得られた指標間の相関と指標の信頼性を分析した結果、これら3つの前提はいずれも支持されなかった。この結果は、単一課題から抽出されたNP効果量をその個人の抑制能力とみなすという発達の・神経心理学的個人差研究の見解に対して疑問を提起していると結論できる。以下に、3つの前提のそれぞれについて、先行研究の結果と対比させながら本研究の意義を考察する。

第1の前提に対し本研究では、フランカー、大きさ判断、ストループの3課題を実施し、いずれの課題でも有意なNP効果を確認した後、3種のNP指標間で相関を分析した。その結果、相関係数はいずれも低く、異なる課題から得られたNP効果の間に関連性を見出すことはできなかった。Sturgill & Ferraro (1996) は、ストループと大文字小文字判断課題を同一被験者に実施し、 $-.05$ という相関係数を報告していた。この結果は、単一課題から測定されたNP効果をその個人の抑制指標とみなす立場に対し根本的な疑問を投げかけているといえるが、著者たちはむしろ、この相関の低さをストループ課題の特異性に帰していた。つまり、ストループ課題は、選択すべき標的（インク色）と無視すべき妨害（色名）が同一項目の異なる次元であるのに対し、大文字小文字判断を含むそれ以外の課題では、標的刺激と妨害刺激は物理的に別の項目として提示される。こうした相違が原因となってNP効果は無相関になったという解釈である。本研究の結果から、異なる課題間でNP効果の相関が低いことは、例外ではなく、むしろ一般的な現象であると考察される。フランカーと大きさ判断課題は、ストループ課題とは異なり、いずれも標的刺激と妨害刺激が物理的に異なる項目として提示されていた。にもかかわらず、両課題間でNP効果の相関係数は $.17$ と低い値を示した。さらに、両課題とストループ課題のNP効果は、低い負の値であった。

第2の前提に関してNP研究の中では、この効果と干渉効果との関係が論点となっていた。両効果の間に負の相関が認められるならば、両効果には共通の抑制メカニズムが反映していることの証拠とみなせるが、先行研究の中ではこの点について結果が一貫していない（Mayら、1995）。本研究では、2つの課題から干渉効果を求めNP効果との相関を検討したところ、ストループ課題の中で、干渉とNP間で有意な負の相関が得られた。この結果は、両指標が共通のメカニズムを反映していることを示唆する。しかし、ストループ干渉は、他の課題から得られたNP指標とは負ではなく有意な正の相関を示した。加えて、モダリティ間干渉課題の干渉効果は、NP効果3指標とストループ干渉のいずれとも有意な相関が認められなかった。

第2の前提を検討するため本研究では、干渉に加えて、大きさ判断課題の中でPPを導出した。このPPは、同課題のNPと弱い負の相関を示し、その相関係数は回帰得点を用いた場合には有意であった。こうした傾向は、PPとNP間で有意な負の相関を報告したKoshinoら（2000）の結果とも一致する。ただし、課題が異なる場合には、PPは干渉と同様、NPとの間に一貫した関係を見出せなかった。

以上より、NPと関連する指標として本研究で取り上げた干渉とPPはいずれも、NPが同一課題の中から得られた場合（つまり、ストループ課題における干渉とNP、および、大きさ判断課題におけるPPとNP）には、そのNPと弱い負の相関を示し、ある程度メカニズムを共有していることが示唆された。しかし、異なる課題から得られたNP（つまり、ストループ干渉に対してはストループ課題以外のNPが、大きさ判断のPPに対しては大きさ判断課題以外のNPがそれぞれ該当）との間には一貫した関係は認められなかった。

第3の前提に対し本研究では、NPとPP、干渉から成る3種の指標について信頼性を算出した結果、ストループ干渉を除いたいずれの指標も信頼性が著しく欠如していることが判明した。ストループ課題では奇数偶数による試行の折半が行えなかったため、他の課題と比べて、信頼性係数の算出手続きが厳密さを欠いていたにも関わらず、ストループ干渉は高い信頼性を示した。課題の種類に関わらずNP効果の信頼性係数が低いという結果は、Bestgen & Dupont (2000)の結果とも整合する。さらに、PP効果の信頼性も乏しかったという結果は、Buchner & Wippich (2000)やMeier & Perrig (2000)による指摘と一致する。先行研究では、こうした信頼性の低さはNP指標もしくはPP指標のみに固有の特徴として位置づけられていたが、本研究の結果から、信頼性の低さはネガティブとポジティブの両方を含むプライミング効果全般にあてはまるという点を新たに指摘できる。

以上のように、単一課題から導出されるNP効果をその個人の抑制能力の反映とみなすことに対し、本研究は否定的な結論を下さざるを得ない。そこで次に、本研究で検討の対象となった3つの前提がいずれも支持されなかった原因についてさらに検討を加える。

第1に、本研究で設定した課題が不適切であったという可能性が考えられる。しかし、4種の課題から指標化されたNPとPP、干渉効果がいずれも統計的に有意であったことは、この解釈とは整合しない。さらに、それぞれの課題で設けられた条件ごとに、そこで得られた反応時間の信頼性を折半法によって分析した結果、どの条件でも信頼係数は.89以上を示した。それぞれの実験条件における個人の反応はきわめて一貫していたとみなすことができる。

第2の可能性として、いずれの指標も2条件間の差得点を用いていた点を指摘できる。効果が期待されるプライミングもしくは干渉条件の遂行から、効果が及ばない統制条件の遂行を引くことによって効果量とみなす差得点に対しては、効果なし条件でのベースライン遂行の個人差が反映されていないため、ベースラインの低い個人がより大きな効果量を得やすいという批判がある（たとえば、Chapmanら、1994）。しかし、こうしたベースラインの相違を考慮した回帰得点を指標とした場合にも、指標間の相関係数に顕著な相違は認められないことから、ベースラインの個人差が原因となっているとはみなしにくい。

もっとも説得力を備えていると考えられるのは、指標算出のために用いられる2条件間の遂行の相関と分散比に基づく解釈であると考えられる。Bestgen & Dupont (2000)は、同定、位置判断、Navon、ストループの4種の課題から得られたNP効果をストループ干渉と比較することによって、NPを算出するために用いる2条件間の相関が顕著に高く、かつ、分散比が小さいことを指摘した。この2点が原因となって、NP効果の信頼性は低下すると主張されている。本研究の結果から、同様の特徴は、他の課題（フランカーと大きさ判断）から得られたNP効果や、さらにはPP効果とモダリティ間干渉にも同様にあてはまることが明らかになった。指標の信頼性が著しく低いならば、それを個人の認知的能力の反映とみなすことはできず、他の指標との相関係数を求めても高い値は期待できないと考察される。

最後に本研究の問題点として、実験の参加者がいずれも同一大学に所属する学部学生であったため、認知能力が比較的等質であったことを指摘できる。年齢幅を広げた被験者集団や、あるいは、抑制機能障害が指摘される被験者集団を加えた一層の検討を今後の課題としたい。

## 引用文献

- Bestgen, Y., & Dupont, V. 2000 Is negative priming a reliable measure for studying individual differences in inhibition? *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 19, 287-305.

- Buchner, A., & Wippich, W. 2000 On the reliability of implicit and explicit memory measures. *Cognitive Psychology*, **40**, 227-259.
- Chapman, L. J., Chapman, J. P., Curran, T. E., & Miller, M. B. 1994 Do children and the elderly show heightened semantic priming? How to answer the question. *Developmental Review*, **14**, 159-185.
- Connelly, S. L., & Hasher, L. 1993 Aging and inhibition of spatial location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **19**, 1238-1250.
- Enright, S. J., & Beech, A. R. 1993 Reduced cognitive inhibition in obsessive-compulsive disorder. *British Journal of Clinical Psychology*, **32**, 67-74.
- Ferraro, F. R., & Okerlund, M. 1996 Failure to inhibit irrelevant information in non-clinical schizotypal individuals. *Journal of Clinical Psychology*, **52**, 389-394.
- Fox, E. 1995 Negative priming from ignored distractors in visual selection: A review. *Psychonomic Bulletin & Review*, **2**, 145-173.
- Fuller, R., Frith, C. D., & Jahanshahi, M. 2000 Reduced negative priming does indicate reduced cognitive inhibition in schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, **5**, 21-35.
- Gernsbacher, M. A., & Faust, M. E. 1991 The mechanism of suppression: A component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **17**, 245-262.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. 1991 Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **17**, 163-169.
- Henik, A., Nissimov, E., Beatrice, P., & Roberto, U. 1995 Effects of cognitive load on semantic priming in patients with schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, **104**, 576-584.
- Koshino, H., Boese, G. A., & Ferraro, F. R. 2000 The relationship between cognitive ability and positive and negative priming in identity and spatial priming tasks. *Journal of General Psychology*, **127**, 372-382.
- Linville, P. 1996 Attention inhibition: Does it underlie ruminative thought? In R. S. Wyer (Ed.), *Ruminative thoughts: Advances in social cognition* (Vol. 9, pp. 121-133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- MacDonald, P. A., Joordens, S., & Seergobin, K. N. 1999 Negative priming effects that are bigger than a breadbox: Attention to distractors does not eliminate negative priming, it enhance it. *Memory & Cognition*, **27**, 197-207.
- May, C. P., Kane, M. J., & Hasher, L. 1995 Determinants of negative priming. *Psychological Bulletin*, **118**, 35-54.
- Meier, B., & Perrig, W. J. 2000 Low reliability of perceptual learning: Consequences for the interpretation of functional dissociations between explicit and implicit memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **53A**, 211-233.
- Moritz, S. H., Mass, R., & Junk, U. 1998 Further evidence of reduced negative priming in positive schizotypy. *Personality and Individual Differences*, **24**, 521-530.
- Navon, D. 1977 Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, **9**, 353-383.
- Neill, W. T., Lissner, L. S., & Beck, J. L. 1990 Negative priming in same-different matching: Further evidence for a central locus of inhibition. *Perception and Psychophysics*, **48**, 398-400.
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. 1980 A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **6**, 174-215.
- Sturgill, D. S., & Ferraro, F. R. 1997 Predicting negative priming: Effects of schizotypy, cognitive failures, and anxiety. *Personality and Individual Differences*, **23**, 291-304.
- Tipper, S. P. 1985 The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **37A**, 571-590.
- Tipper, S. P., & Baylis, G. C. 1987 Individual differences in selective attention: The relation of priming and interference to cognitive failure. *Personality and Individual Differences*, **8**, 667-675.
- Tipper, S. P., Bourque, T. A., Anderson, S. H., & Brehaut, J. C. 1989 Mechanisms of attention: A developmental study. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **48**, 353-378.
- Williams, R. H., & Zimmerman, D. W. 1996 Are simple gain scores obsolete? *Applied Psychological Measurement*, **20**, 59-69.