

## 研究論文 (Articles)

# 高齢者を対象としたSRC課題における復帰抑制

孫琴<sup>1)</sup>・吉田甫<sup>2)</sup>・土田宣明<sup>2)</sup>・大川一郎<sup>3)</sup>

(立命館大学大学院文学研究科<sup>1)</sup>・立命館大学文学部<sup>2)</sup>・筑波大学大学院人間総合科学研究科<sup>3)</sup>)

## The Elderly Adults' Inhibition of Return on SRC Task

SUN Qin<sup>1)</sup>, YOSHIDA Hajime<sup>2)</sup>, TSUCHIDA Noriaki<sup>2)</sup>, OHKAWA Ichirou<sup>3)</sup>

(Graduate School of Letters, Ritsumeikan University<sup>1)</sup> /College of Letters,  
Ritsumeikan University<sup>2)</sup>/Graduate School of Comprehensive Human Sciences,  
University of Tsukuba<sup>3)</sup>)

This research examined the inhibition of return in the SRC task for the old age period. In experiment 1, Target-target paradigm was executed among young, younger elderly, and older elderly adults. It was examined whether the elderly adults indicated function of inhibition return compared to young adults. In experiment 2, it was examined whether the aged with dementia also showed inhibition of return function. As results, both the elderly adults and the aged with dementia demonstrated inhibition of return function. These results were discussed from the point of effect of the inhibition of return.

**Key words** : inhibition of return function, the elderly adults, dementia, target-target paradigm

キーワード : 復帰抑制機能, 高齢者, 認知症, ターゲット・ターゲット課題

### はじめに

近年、認知機能に関する研究の中で、複雑な反応、注意、思考を支えるものとして、抑制機能の重要性が注目されつつある。代表的なものとして、Barkley (1997) のモデルがある。この中で「ことを進める」力に直接影響を与えるものとして、「行動の抑制」が重要な機能を果たしているとされている。ここでいう行動抑制とは、衝動的な行動を抑えることを指す。このように、行動の抑制の問題は、様々な機能に二次的に影響する重要な機能であるとみなされる

ようになった。

この行動の抑制に関しては、Luria (1961) の先駆的な研究がある。この研究の中で、Luriaは有名なルリヤ・テクニックと呼ばれる実験課題を用いて、幼児を対象にして、特定の行動を開始する始動機能はあるが、それを抑える抑制機能が充分働かない時期があることを明らかにした。

このLuria の先駆的な研究の後、長いブランクを経て、抑制機能の研究は、ネガティブ・プライミング効果 (Tipper, 1985) や復帰抑制 (Posner & Cohen, 1984) に、その研究の対象が移っていった。ネガティブ・プライミング効

果とは、先行して処理された情報が、後続する情報の処理を妨げる機能を意味し、復帰抑制とは、先行して処理された刺激に再び注意が戻らないように、先行する刺激への反応を抑える機能を意味する。このように様々な場面で潜在的に機能することは、抑制機能の問題を検討していく必要性を示している。

復帰抑制機能とは、次のような課題から判断することができる。例えば、左右ランダムに刺激が提示されるような実験課題で、それに対応する形で左右にボタンがあるとする。左側に刺激が提示されたら左側のボタンを、右側に刺激が提示されたら右側のボタンを押すように指示される。このような実験場面で、その反応潜時を見ると、直前の刺激と同じ側を続けて押さねばならないときは、反対側を押す場合に比べて、反応潜時が長くなることである。

復帰抑制を研究するさいには、SRC課題 (Stimulus response compatibility task) がよく使われている。その代表的な課題としてキュー・ターゲット課題 (Cue-target paradigm) とターゲット・ターゲット課題 (Target-target paradigm) が取り上げられる)。キュー・ターゲット課題では、左・右ランダムに刺激が提示され、それぞれの位置に対応するようにボタンを押すような実験課題で、直前に、ランダムに提示される手がかり刺激 (Cue) と同じ側への反応に遅延が見られる。ターゲット・ターゲット課題では、左右どちらかに刺激が提示され、それぞれの位置に対応するようにボタンを押すような実験課題で、直前の試行と同じ側への反応に遅延が見られる。直前の試行と同じ側に刺激が現れた場合の方が、反対側に現れた場合より反応潜時が長いのである。

両課題の違いは、直前の刺激に単に注意を向けるだけなのか、実際に刺激に対応した反応を実行するかの違いにあり、基本的な構造は変わらない。しかし、近年、反応における運動構成

要素 (motor component) の違いが復帰抑制の大きさに影響を与えることが分かってきた (Ivanoff & Klein, 2001; Ivanoff, Klein, & Lupianez, 2002; Taylor & Ivanoff, 2003)。この知見に従うならば、直前の刺激に単に注意を向けるキュー・ターゲット課題と、対応した反応 (例えばボタンを押す) を実際に遂行するターゲット・ターゲット課題では、復帰抑制に大きな違いが見られると予想できる。

高齢者を対象とした研究の中で、キュー・ターゲット課題を用いた多くの研究は、若年成人と同程度の復帰抑制機能が確認されている (Hartley & Kieley, 1995; McCrae & Abrams, 2001)。しかし、直前の試行との対応関係で見たターゲット・ターゲット課題を用いて加齢の影響を見た研究は、筆者らが知る限り、土田 (2003) の研究で報告されているだけである。彼の研究では、健康な高齢者の復帰抑制が機能していることが証明されているが、高齢者であっても、前期と後期高齢者といった年齢差については検討されていない。そこで、本研究の実験1において、土田 (2003) の研究を再検討するために、高齢者の年齢差を変数として加え検討した。そこでは、健康な高齢者の復帰抑制にはどのような特性があるのかを明らかにするために、若年成人、健康な高齢者を対象にして、ターゲット・ターゲット課題を用いて復帰抑制機能を検討した。実験2では、認知症高齢者を対象とした。認知症高齢者の復帰抑制機能に関する先行研究の中で、キュー・ターゲット課題では、認知症高齢者の復帰抑制機能が見られたが (Danckaert, Maruff, Crowe, & Currie, 1998; Faust & Balota, 1997)、ターゲット・ターゲット課題を用いた研究は、今のところまだ報告されていない。そこで、本研究の実験2では、認知症高齢者を対象にして、ターゲット・ターゲット課題を用いて復帰抑制機能を検討した。

## 実験1

### 目的

実験1の目的は、若年成人、健康な高齢者を対象に、場所弁別課題（target-target paradigm）を実施し、若年成人と比べて健康な高齢者において復帰抑制機能が確認できるかどうか、そしてどのような特性が見られるか、さらに前期高齢者と後期高齢者間に差があるかどうかを検討することであった。

### 方法

#### 実験対象者

若年成人群では、大学生24名（男性15名、女性9名；20～23歳、平均年齢21.8（SD=0.96）、平均学歴14.6年（SD=0.5）を対象とした。高齢者群では、地域在住健康な高齢者を対象とした。前期高齢者は、16人（男性6名、女性10名；65～74歳、平均年齢69.4（SD=2.8）、平均学歴12.2年（SD=2.4）であった。後期高齢者は、12人（男性5名、女性7名；75～87歳、平均年齢80.8（SD=3.4）、平均学歴11.8年（SD=2.1）である。高齢者群は、全員健康者であり、正常な色覚を持ち、精神遅滞、認知症或はその他の精神疾患を持っていなかった。

#### 要因計画

3要因混合分散分析を計画した。すなわち、年齢（若年者・前期・後期高齢者）×刺激の提示位置（同側・反対側）×RSIの3種類（500ms・1500ms・2500ms）の3要因混合計画である。

#### 手続き

Tanaka & Shimojo (1996) を参考にして、刺激の提示にあわせて、左右2箇所では反応ボタンを押し分ける場所弁別課題（SRC課題）を個別で行った。刺激の提示はCRTディスプレイ（akia RT145WX）を用い、実験の制御は全てPC（Panasonic CF-R2）で行った。反応ボタンは、モニタに提示される刺激位置に対応する

ように配置された。刺激の提示位置と実験参加者間の距離は、約400mmであった。刺激の左右への出現率は、それぞれ50%とした。反応刺激間隔時間（Response stimulus interval, 以下RSIとする）は、500ms, 1500ms, 2500msの3種類がランダムに使用された。反応ボタンは、城南電機工業所製作の丸型スイッチである（Tsuchida, 2003参照）。実験対象者は、コンピュータモニタと二つの大きい応答ボタンのパネルの前に座り、はじめに注視点が視野の中心に提示され、その後、注視点の左右（注視点から視角として10.7度の位置）に赤い丸刺激（直径37mm）がランダムに提示された。実験者は、実験対象者に、左右の手をそれぞれのボタンの上に軽く置くように、刺激が提示されたらできるだけ早くボタンを押すこと、間違ったときは修正の必要がないことを指示した。この教示のうち、練習8試行を行い、教示の理解を確認して本試行を行った。本試行は、1ブロック16試行で、2ブロックが連続して行われた、反応時間と誤反応数は、パソコンで自動的に記録された。

### 結果と考察

ターゲット・ターゲット課題での反応潜時を、直前の反応位置との関連で2種類に分けて集計した。たとえば直前では右側に刺激が提示され（従って右側に反応し）、続く刺激では左側に刺激が提示された（従って左側に反応し）場合を反対側（opposite）とし、逆に直前では右側に提示され、続いてもう一度右側に提示された場合を同側（same）として、反応潜時を集計した。さらに、RSIに関して500ms, 1500ms, 2500msに分けて集計した。なお、エラーがあった場合は、そのエラーの試行と次の試行の反応潜時は除外した。

若年成人の結果は、Figure 1 に示した。どの

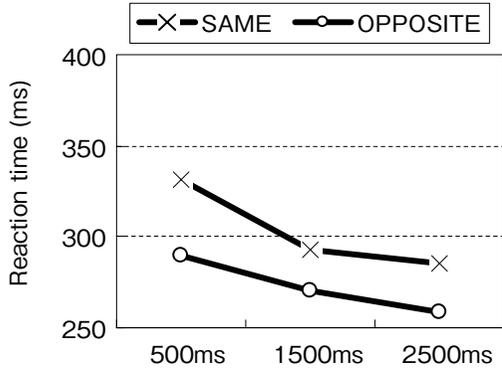


Fig.1 若年者におけるSRC課題の平均反応潜時

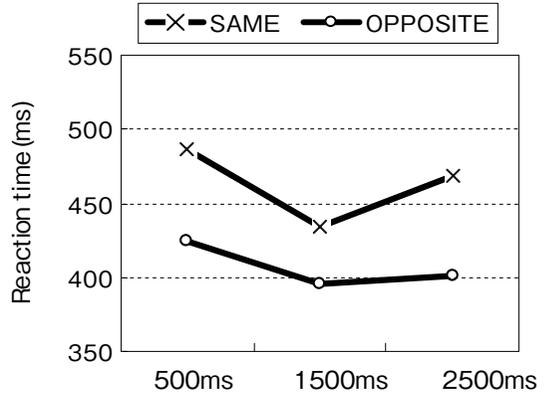


Fig.3 後期高齢者におけるSRC課題の平均反応潜時

RSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで331.3 ( $SD = 28.7$ ), RSIが1500msで293.4 ( $SD = 24.2$ ), RSIが2500msで285.5 ( $SD = 22.1$ ) となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで290.7 ( $SD = 23.4$ ), RSIが1500msで270.2 ( $SD = 23.9$ ), RSIが2500msで259.0 ( $SD = 22.9$ ) となった。

前期高齢者の結果は、Figure 2 に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで439.2 ( $SD = 46.9$ ), RSIが1500msで353.4 ( $SD = 42.0$ ), RSIが2500msで365.9 ( $SD = 42.5$ ) となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで348.2 ( $SD =$

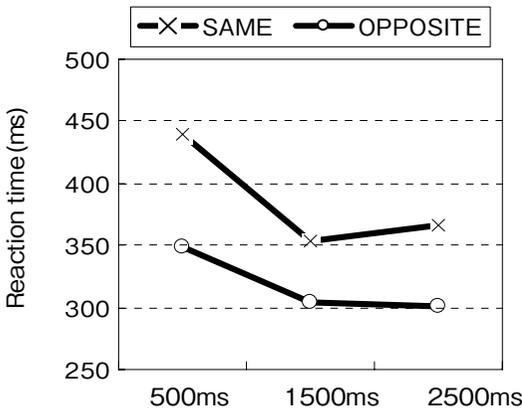


Fig.2 前期高齢者におけるSRC課題の平均反応潜時

48.8), RSIが1500msで303.9 ( $SD = 35.2$ ), RSIが2500msで301.4 ( $SD = 31.4$ ) となった。

後期高齢者の結果は、Figure 3 に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで476.7 ( $SD = 75.6$ ), RSIが1500msで432.6 ( $SD = 90.8$ ), RSIが2500msで464.7 ( $SD = 139.5$ ) となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで415.5 ( $SD = 93.4$ ), RSIが1500msで389.8 ( $SD = 105.7$ ), RSIが2500msで399.9 ( $SD = 160.9$ ) となった。若年成人, 前期高齢者, 後期高齢者の結果は、図1, 2, 3 に示したように、すべてのRSIにおいて、全年齢層において直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅くなった。3要因混合分散分析した結果、3群間に有意な主効果が見られ ( $F(2,48) = 28.29, P < .01$ ), 刺激の提示位置に有意な主効果があった ( $F(1,48) = 185.96, P < .01$ )。これによって復帰抑制の効果が確認された。RSI条件にも有意な主効果が見られた ( $F(2,96) = 16.92, P < .01$ )。年齢 × 刺激の提示位置に有意な交互作用が得られた ( $F(2,48) = 8.91, P < .01$ )。年齢と刺激の提示位置に関して、LSD法を用いた多重比較を行なった結果、同側条件 ( $MSe = 7807.35\%$  条件) と反対側条件 ( $MSe = 9875.75\%$  条件) とも、若年

成人と高齢者、そして前期高齢者と後期高齢者の間に有意な差が見られた。さらに刺激の提示位置×RSI条件に有意な交互作用があった ( $F(2,96) = 7.30, P < .01$ )。刺激の提示位置とRSI条件に関して、LSD法を用いた多重比較を行なった結果、同側条件 ( $MSe = 1659.2, 5\%$  条件) と反対側 ( $MSe = 1923.8, 5\%$  条件) 両方とも、500msと1500ms間に有意差が見られ、1500msと2500msの間には有意な差が見られなかった。

以上の結果より、高齢者を対象にした、ターゲット・ターゲット課題においても、若年者、前期高齢者、後期高齢者共に復帰抑制機能が確認できたといえる。復帰抑制は、運動操作においても、発達のかなり後期まで機能していると言えるかもしれない。後期高齢者のどのRSI条件間でも反対側と同側の反応潜時の差が前期高齢者に比べ大きくなった。後期高齢者では、全体的な反応潜時が長くなる一方で、かえって復帰抑制が強く機能した可能性がある。この年齢差には、刺激の提示にあわせてボタンを押し分ける反応の難しさが影響したものと推察される。

## 実験2

### 目的

実験2の目的は、認知症高齢者を対象に、ターゲット・ターゲット課題を実施し、認知症高齢者において復帰抑制機能が確認できるかどうか、そしてどのような特性が見られるかを検討することであった。

### 方法

#### 実験参加者

養護老人ホームに入所している高齢者の中から、器質的病変がなくアルツハイマー型認知症と確定できる認知症群25名（平均年齢83.4 ( $SD = 6.4$ )、平均の教育年数8.7 ( $SD = 2.2$ )) が参加した。彼らは、正常な色覚をもち、他者の介護

により日常生活を送っており、DSM-IVのアルツハイマー型認知症の基準によると中軽度認知症状態にあった。

### 要因計画

2要因実験参加者内の分散分析を計画した。つまり、刺激の提示位置（同側・反対側）×RSIの3種類（500ms・1500ms・2500ms）の2要因実験参加者内の計画である。

### 手続き

実験1とほぼ同様である。Tanaka & Shimojo (1996)を参考にして、刺激の提示にあわせて、左右2箇所まで反応ボタンを押し分ける場所弁別課題を行った。はじめに注視点が視野の中心に提示され、その後、注視点の左右（注視点から視角として10.7度の位置）に赤い丸刺激（直径37mm）がランダムに提示された。実験教示は、実験1と同じ。反応時間と誤反応数は、実験1と同じように、パソコンで自動的に記録された。

## 結果と考察

ターゲット・ターゲット課題での反応潜時を、直前の反応位置との関連で2種類に分けて集計した。直前では右側に刺激が提示され（従って右側に反応し）、続く刺激では左側に刺激が提示された（従って左側に反応し）場合を反対側 (opposite) とし、直前では右側に提示され、続いてもう一度右側に提示された場合を同側 (same) として、それぞれ反応潜時を集計した。さらに、RSIに関して500ms, 1500ms, 2500msに分けて集計した。なお、エラーがあった場合は、そのエラーの試行と次の試行の反応潜時は除外した。

認知症高齢者の結果は、Figure 4に示した。どのRSIでも、直前の試行と同側への反応が逆側への反応に比べ遅くなった。同側への平均反応潜時は、RSIが500msで676.7 ( $SD = 147.1$ )、RSIが1500msで594.6 ( $SD = 148.8$ )、RSIが

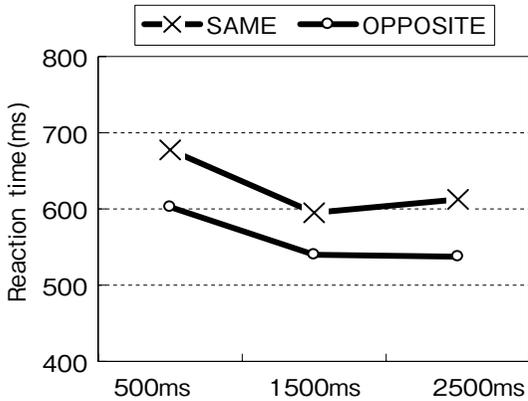


Fig.4 認知症高齢者におけるSRC課題の平均反応潜時

2500msで612.7 ( $SD=144.1$ ) となった。反対側への平均反応潜時は、RSIが500msで602.2 ( $SD=148.3$ ), RSIが1500msで539.4 ( $SD=183.5$ ), RSIが2500msで538.4 ( $SD=145.7$ ) となった。刺激の提示位置 (同側・反対側) × RSI 3種類の2要因実験参加者内の分散分析を行なったところ、同側と反対側間の反応潜時には有意な差が見られ ( $F(1,24) = 45.94, P < .01$ ), 復帰抑制機能が確認されたことになった。また、RSI条件の主効果は有意であった ( $F(2, 48) = 14.87, P < .01$ )。LSD法を用いた多重比較を行なった結果、500msと1500ms間に有意差が見られ、1500msと2500msの間には有意な差が見られなかった。そして、有意な交互作用が見られなかった ( $F(2, 48) = 0.61, n.s.$ )。

以上の結果より、認知症高齢者を対象にした、ターゲット・ターゲット課題においても、復帰抑制機能が確認された。また、RSI条件に関して、500msの反応潜時は、1500msの反応潜時より、反応潜時が長いと確認された。一般的に、認知症高齢者になると、抑制機能が急激に低下するといわれているが、本実験の結果から見ると、疾病を患っている高齢者では、様々な認知機能を低下しているが、復帰抑制機能が低下しにくいと示唆されている。

## 総合考察

本研究では、老年期で復帰抑制機能に関して、どのような特性があるかどうかを検討するために、実験1, 2を行なった。実験の結果をまとめ、復帰抑制機能の観点から考察を加えたい。まず、今回の実験結果からは、主として次の点が明らかになった。

第1は、ターゲット・ターゲット課題で、土田 (2003) の結果と同じように、健康な高齢者の復帰抑制機能が確認できたことが挙げられる。実験1の結果からみると、若年成人、前期高齢者、後期高齢者の全年齢層において、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅くなった。したがって、健康な高齢者には、ターゲット・ターゲット課題において、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅くなった。従ってキュー・ターゲット課題と同じように、復帰抑制機能の効果が確認されたことが明らかになった。

第2は、その復帰抑制機能は反応の困難度の影響をうけ、反応の困難度が増加するほど強く機能することであった。

第3は、ターゲット・ターゲット課題で、認知症高齢者の復帰抑制の効果が確認されたこと。実験2の結果から、認知症高齢者においても、直前の試行と同じ側への反応が、逆側への反応に比べ遅いことが示された。

これらの結果から、復帰抑制機能の特性に関して、以下の2つの点が指摘できるだろう。

第一に、今回の実験課題は、左右に提示される刺激の提示にあわせて、どちらのボタンを押すという単純なものであった。つまり、どのような刺激に対してもボタンを押すことが要求されるGo/Go課題であった。今回の実験結果からは、このような課題で、まず直前の刺激に対する反応の影響が後続する反応の処理に影響しな

いようなメカニズムが働いていたことを意味する。

さらに、若年者、前期高齢者と後期高齢者を比較すると、年齢が高いほど、同側への反応の遅れが顕著になった。この結果は、前期高齢者に比べ後期高齢者で、刺激の提示にあわせてボタンを押し分ける反応の難しさが影響したものと推察される。この推察が正しいならば、多くの処理過程を経由した反応ほど、その反応の影響を後続する刺激の処理に影響しないようなメカニズムが働いた可能性がある。今後の課題として、この反応の困難度の要因を操作することにより、この推察を検討する必要であろう。

第二に、実験2の結果から、復帰抑制機能の残存効果は、健康な高齢者だけでなく、認知症高齢者でもあるといえる。一般的に、認知症高齢者になると、認知機能や、抑制機能など急激に低下していくと言われているが、今回の実験2から、認知症高齢者においても復帰抑制機能が確認された。従って、先行研究と同じように、復帰抑制機能は低下しにくいといえるだろう。このことから、認知症高齢者に対して、復帰抑制機能訓練を行えば、衝動的な行動を抑えることにつながる可能性があるかもしれない。この点については、臨床的な場面で検討する必要があると考えられる。

以上の考察に関しては、まだ推測の位置を出ない部分も多く、更なるデータの積み重ねと考察が必要であろう。特に、老年期で、反応の困難度の要因について検討する必要がある。今後の課題として、加齢に伴う高齢者からのデータの積み重ねも有効であると考えられる。

本研究では、SRC課題において、刺激が提示された側とは同側のボタンを押す条件を行ったが、刺激が提示された側と反対側のボタンを押す条件をまだ行っていないので、今後の課題として、検討する必要があると考えられる。

## 謝辞

本論文を作成するにあたり、協力していただきました地域の高齢者の皆様、施設の高齢者と職員の皆様、並びに立命館大学の学生の皆様に感謝いたします。また、本論文を作成にあたって懇切丁寧にご指導下さいました立命館大学の先生方々に心より感謝致します。

## 引用文献

- Barkley, R.A. (1997) *ADHD and nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Connely, S. L., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1991) Age and reading : The impact of distraction. *Psychology and Aging, 6*, 533-541.
- Danckaert, J., Maruff, P., Currie, J. (1998) Inhibitory processes in covert orienting in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychology, 12*, 225-241.
- Faust, M.E., & Balota, D.A. (1997) Inhibition of return and visuospatial attention in healthy older adults and individuals with dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychology, 11*, 13-29.
- Hartley, A. A., & Kieley, J. M. (1995) Adult age differences in the inhibition of return of visual attention. *Psychology and Aging, 10*, 670-683.
- Hasher, L., & Zacks, T. R. (1988) Working memory, comprehension and aging: A review and a new view. In G. Brown (Ed.), *The psychology of learning and motivation, 22*, 193-325. San Diego, CA: Academic Press.
- Ivanoff, J., & Klein, R. M. (2001) The response of a nonresponding effector increases inhibition of return. *Psychonomic Bulletin & Review, 8*, 307-314.
- Ivanoff, J., Klein, R. M., & Lupianez, J. (2002) Inhibition of return interacts with the Simon effect: An omnibus analysis and its implications. *Perception & Psychophysics, 64*, 318-327.
- Luria, A. R. (1961) *The role of speech in the regulation of normal and abnormal behavior*. New York: Pergamon Press.
- McCrae, C. S., & Abrams, R. A. (2001) Age-related

- differences in object- and location-based inhibition of return of attention. *Psychology and aging*, 16, 437-449.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. (1984) Components of visual orienting. In H. Bouman & D. Bouwhuis (Eds.) , *Attention and performance: X*, 531-556. London: Erlbaum.
- Tanaka, Y. & Shimojo, S. (1996) Location vs feature: reaction time reveals dissociation between two visual functions. *Vision Research*, 36, 2125-2143.
- Taylor, T. L., & Ivanoff, J. (2003) The interplay of stop signal inhibition and inhibition of return. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56A, 1349-1371.
- Tipper, S.P. (1985) The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 37A, 571-590.
- Tipper, S.P. (1991) Less attentional selectivity as a result of declining inhibition in older adults. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29, 45-47.
- 土田 宣明 (2002) 発達心理学研究, 13(3), 244-251.
- Tsuchida, N. (2003) Inhibition of return using discrimination of location. *Perceptual and Motor Skills*, 96, 355-369.

(2007. 9. 28 受稿) (2007. 11. 29 受理)