



# 健常高齢者における加齢による注意の抑制機能低下 顕在化の要因検討

坂元, 眞由美  
傳, 秋光

---

**(Citation)**

神戸大学医学部保健学科紀要, 23:35-43

**(Issue Date)**

2007

**(Resource Type)**

departmental bulletin paper

**(Version)**

Version of Record

**(JaLCD0I)**

<https://doi.org/10.24546/81000889>

**(URL)**

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81000889>



## 健常高齢者における加齢による 注意の抑制機能低下顕在化の要因検討

坂元眞由美<sup>1</sup>, 傳 秋光<sup>2</sup>

### 【要 旨】

本研究では加齢による注意の抑制機能の低下がどのような状況で顕在化するのかを検討した。

実験は、高齢者群(平均年齢72.1歳)98名(男性36名、女性62名)、若年成人群(平均年齢22.0歳)30名(男性17名、女性13名)の2群に対し3条件(選択反応課題、GO/NO-GO課題、二重課題)を与え、抑制の低下要因を処理速度、処理資源、注意制御の相互関係に焦点を当てた。

その結果、選択反応課題とGO/NO-GO課題においては、高齢者群と若年成人群間に誤反応の有意差は認められず、処理速度のみの遅延が認められた( $p < .05$ )。しかし、二重課題を遂行した時に限り、高齢者群のみで処理速度の遅延( $p < .05$ )だけではなく「抑制の失敗」が有意に増加した( $F(1, 126) = 21.65, p < .01$ )。さらに、「課題切り替えの失敗」が特徴的に認められた( $t(97) = 1.92, p = .056$ )。これらより健常高齢者の抑制機能低下は、(1)加齢により注意制御の低下や処理速度の遅延、処理資源の減少が認められるものの、処理速度の調整が出来るといったような補完しあえる環境下では抑制機能の低下は顕在化しない。しかし、(2)多くの注意制御が必要な複数の課題を、同一の処理資源で限られた時間内に同時に処理しなければならない時に顕在化することが判明した。

索引用語：高齢者，抑制機能，注意制御，処理速度，処理資源

### 【緒 言】

人が生活する環境の中で適切な行動を実行するためには、注意機能をはじめとする様々な上位の認知機能が重要な役割を担っている。これら認知機能は主に前頭葉が司っており、この神経回路の発達形成は乳児期から青年期にかけて時間を要し、なおかつ加齢による影響を一番早く受けやすい<sup>1)</sup>。そのため高齢者において理解力の低下や行動のずれが生じやすくなるのである。加えて、そのすべての認知機能が同時期に低下を示すのではなく、様々な認知機能が関与していることは分かっているが<sup>2)</sup> 健常高齢者の加齢による影響やそれぞれの相互的關係についてはいまだ詳細な解析が不十分なことも事実で

ある。

一方、加齢による認知機能の低下は健常高齢者の安全で快適な生活に支障をきたすことから、その基礎的特徴を知ることは、ユニバーサルデザインなど高齢者のQOLに直結する問題や医療福祉におけるケアやリハビリテーション場面、認知症を理解するうえでも重要な指標となる。

こういった観点から、本研究では適切な行動を実行するために重要な認知機能の一つである注意の抑制機能と注意制御(注意資源配分)、処理速度、処理資源に対する加齢による影響と相互的關係に焦点を当てた。

まず、抑制機能と注意制御、処理速度の加齢の影響について以下に述べる。

抑制機能とは、選択的注意の過程において刺

1. 神戸大学医学部保健学科看護学専攻臨床看護学講座

2. 神戸大学医学部保健学科医療基礎学講座

激である情報を適切に処理し実行するために、不適切な反応を抑制し、次の反応への待機を可能にする心的機能のことであり<sup>3)</sup>、心理学の実験場面では抑制機能を GO/NO-GO 課題、ストローク課題などで検討することが多い<sup>4)</sup>。加齢による抑制機能への影響について Hasher & Zacks(1988)<sup>5)</sup> は、無関連な刺激に対する抑制や注意制御が加齢によって低下し、不必要な情報を取り入れることによって処理能力が落ちるとし、抑制欠如仮説を提出している。さらに、抑制機能の衰退の直接的影響は、1つのターゲットから別のターゲットへの注意制御が困難になって現れることであると主張した。また、これは時間の制約により限界が生じると報告している<sup>6,7)</sup>。なお、課題から課題への認知プロセスの切り替え(課題切り替え)のときの処理負担が加齢の影響により増大することはすでに報告されている<sup>8)-10)</sup>。ところで加齢による抑制機能の低下に対し Kotary and Hoyer(1995)<sup>11)</sup> は高齢者群が青年群に比べ抑制の必要な条件で処理時間の遅れはあるが成績の低下がないことから、この2群間の違いは処理速度の遅延だけであり加齢による抑制機能の低下ではないとしている。また、加齢による処理速度の遅延について Cerella, Poon & Williams(1980)<sup>12)</sup> は、中枢神経系の処理の遅延は作業の複雑さや加齢の影響によって増加すると述べ、普遍的遅延モデルを提唱している。このモデルをもとに Salthouse(1996)<sup>13)</sup> も反応時間の増加は神経系の加齢による処理速度の遅延を反映しているとした。これらの知見は加齢が処理速度の遅延を招き、複雑な課題になるほどその影響が顕著に現れるということを示している。つまり、Kotaryら(1995)<sup>11)</sup> はこの高齢者の加齢による処理速度の遅延の問題を指摘しているのである。しかし、処理速度の影響があるとしてもストローク課題の誤反応数の多さの問題<sup>14)</sup> などがあり加齢による処理速度の違いだけでは説明が困難である<sup>15)</sup>。

つぎに、処理資源とは、課題遂行に必要な注意の容量ともいわれるものであり、二重課題で必要とされる各課題の資源が知覚モダリティ

(視覚的資源か聴覚的資源)や反応(手技資源か音声資源)などといったある同一の次元を共有する場合に干渉が起きることを多重資源論で Wickens(1980, 1992)<sup>16,17)</sup> が提唱している。また、この処理資源は一度に配分される資源の量に限りがあり、同時に遂行される課題や成分の数と共に変化するばかりか<sup>18)</sup>、加齢の影響で、情報処理量の多い課題遂行にて一時的記憶の障害が認められることにより処理資源が減少している<sup>19)</sup> と主張している。ゆえに、今回の研究ではこの点も考慮していくことにした。

以上に述べた諸研究の知見を背景に、本研究では、適切な行動を実行するために必要な抑制機能を、注意制御および処理速度、処理資源の影響といった観点から捉え、情報処理課題の遂行に及ぼす抑制機能への加齢の相互的影響を実証的に検討するために、高齢者群および若年成人群を対象に処理速度を検討する選択反応課題、抑制機能を必要とする GO/NO-GO 課題、GO/NO-GO 課題に限られた処理資源への干渉と注意制御への負荷をさらに加えた二重課題(各課題の詳細については後述)を課し、誤反応率や反応時間を測度として加齢による抑制機能の低下の様態を明らかにすることを目的とした。

## 【対象と方法】

### 1. 研究対象(参加者)

視覚、聴覚においては日常生活に問題がなく運動障害もない高齢者群98名(全体平均年齢72.1歳、SD = 5.73、男性36名:平均72.86歳、SD = 4.92、女性62名:平均71.48歳、SD = 5.97)、若年成人群30名(全体平均年齢22.歳、SD = 0.75、男性17名:平均22.1歳、SD = 0.93、女性13名:平均21.9歳、SD = 0.49)の2群の研究参加者を用いた。なお、高齢者群に対しては簡易型知的機能検査(Mini Mental State Examination; MMSE)を実施した(平均得点27.77点、SD = 1.95)。そして、MMSEが23点以下の参加者データ5例(平均得点21点、SD = 2.35)と欠

損データのある1例、実験を遂行できなかった1例を除外した。

## 2. 実験装置

城南電気工業所技術開発センター福祉機器開発グループ作成 METSCOT(Ver.2)を用いた。装置はDOS/V パソコン(ノートパソコン)、コントロール本体、スイッチおよびビープ音源から構成されており、スイッチは4個を用いた。スイッチは直径7.8cmの円形でいずれも本体が点灯する照光式であり、これを右手と左手に2つつずつ軽く触れるように配列した。配列位置は図1が示す通りであり、1番と2番のスイッチの中心間距離は16cm、2番と3番のスイッチの中心間距離は11cm、また、1番と4番スイッチの中央位置から2番と3番スイッチの中央位置までの垂直距離は11cmであった。スイッチを押す際の準備姿勢として、被験者はスイッチ部の両側の長方形(17.5×9.0cm)の台上に左右の手部をのせ、1番のスイッチは左第2指から4指、2番スイッチは左第1指、3番スイッチは右第1指、4番スイッチは右第2から5指が担当した。実験の制御と反応の記録(点灯スイッチの位置、点灯からスイッチ押しまでの反応時間、被験者が押したスイッチの位置、誤反応の有無、ビープ音の有無)の記録はすべてパソコンで行なった。

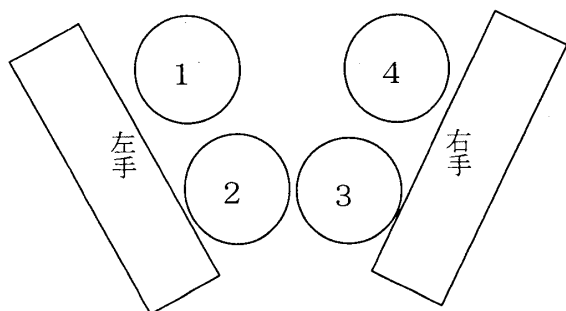


図1. スwitchの配列位置

## 3. 実験場所

立命館大学文学部心理学実験室(防音室)を使用した。

## 4. 実験課題

METSCOT(Ver.2)を用い3通りのスイッチ押し課題(A, B, C)を設定した。課題Aは処理速度をみる選択反応課題であり、4つのスイッチの1つが点灯すれば直ちにそのスイッチを押すことが課した。課題Bは、抑制機能をみるGO/NO-GO課題で、基本的には課題Aと同様であるが点灯と同時にビープ音が鳴ったときはスイッチを押してはいけないという課題であり、選択反応課題に加えて視覚と聴覚の2次元での干渉と抑制が必要な負荷が生じるようになっている。課題Cは、課題Bに1次元(聴覚)での干渉と注意制御の負荷をさらに加えた二重課題であり、GO/NO-GOを遂行するとともにビープ音が鳴った回数をカウントした。なお、課題A, B, Cともスイッチの点灯時間は1000ms、また試行間隔時間は500msとし、課題Bと課題Cでビープ音を伴うNO-GOの場合は、点灯と同時に鳴るように設定した。

## 5. 実験手続き

スイッチ押し課題は、高齢者群(98名)および若年成人群(30名)に対し、課題A, B, Cを試行した。スイッチ押し課題の実験場面では、被験者と実験者は実験装置を設置した机を中央に正対し、スイッチ押し課題(教示では、スイッチ押しゲームと表現した)を3種類実施することを説明した後に各課題の試行に入った。課題の教示は、それぞれの課題を試行する直前に口頭で与えた。教示の内容は、課題Aでは「4つのうち一つだけスイッチが光ります。それをできるだけ早く正確に押ししてください」、課題Bでは「今から点灯したスイッチを押してもらいます。しかし、スイッチには押してよいものと押してはいけないものの2種類があります。押してよいものはスイッチが光ります。押していけないものはスイッチが光ると同時にピピピと音が鳴

ります。これを判断して、光っただけで音のしなかったスイッチをできるだけ早く正確に押してください」、課題Cでは課題Bの教示に加えて、「今から、2つのことを同時に行なうゲームをして頂きます。一つは(課題Bと同様の教示)、さらに、もう一つ同時に、音の鳴ったスイッチがゲーム終了までに幾つあるか声を出さずに数えてください。ゲーム終了後、幾つあったか尋ねます」であった。教示の後で、質問があればそれに答えるとともに、10試行の練習を被験者が理解するまで実施し、十分な理解を確認できた時点で本試行へ移行した。なお、高齢者群の練習試行平均回数は5.04回、SD = 1.32、若年者群は平均回数1.63回、SD = 0.76であり、練習効果による本試行との結果の差は認めなかった。本試行の課題A、課題B、課題Cはそれぞれ1ブロック50試行ずつで3ブロック、計150試行を繰り返した。この際、課題の順序効果を抑制するために課題条件は高齢者群・若年成人群とも課題の順番の偏りをなくすカウンターバランスをとった。スイッチの点灯位置は毎回ランダムであり、ピープ音もブロック毎に約50%の確率でランダムに呈示された。実験はすべて個別に行われた。

## 6. 倫理的配慮

本研究は立命館大学文学部心理学科に研究計画書を申請し、倫理指導を受け承認を得た上で実施した。また、高齢者の参加協力の依頼は、京都市生涯学習総合センターのセンター長に主旨と概要、倫理的配慮について説明し同意を得たうえで行なった。研究参加者に対しては、研究の主旨、概要、個人情報保護、自由参加であり研究辞退も自由である事などを文書で説明し同意が得られた高齢者とR大学生のみを対象とした。

## 【結 果】

高齢者群(98名、平均年齢72.1歳、SD = 5.73)と、若年成人群(30名、平均年齢22.0歳、SD =

0.75)別にデータを整理し、まず、各課題に負荷された条件の両群の処理速度の違いを比較するために、スイッチ押し課題A、B、Cで測定された平均反応時間の差を折れ線グラフで示しノンパラメトリック検定を実施した(図2)。次に、抑制機能と処理資源の加齢による影響をみるため図3に各課題の誤反応率を棒グラフで示し、Kolmogorov - Smirnov 検定、Shapiro - Wilk 検定で正規分布( $p < .01$ )を確認し、2要因混合分散分析を行なった。また、課題Cにおける更なる誤反応の分析は図4に棒グラフで示し、Kolmogorov - Smirnov 検定、Shapiro - Wilk 検定で正規分布( $p < .01$ )を確認し、paired - t 検定を実施した。以下、この結果を順に詳しく述べる。

### 1. 反応時間の比較

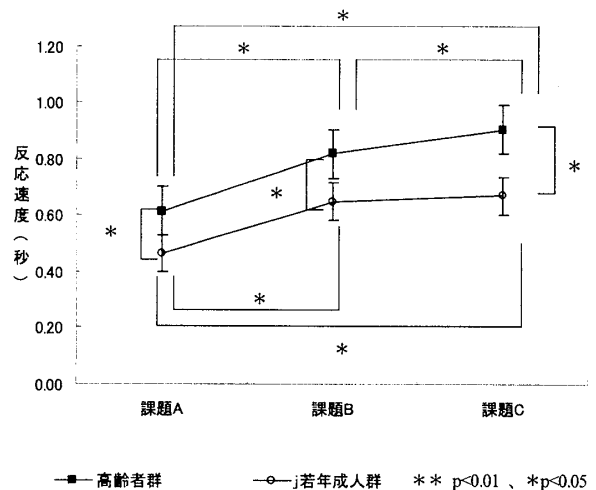


図2. 各課題の処理速度の比較

図2の折れ線グラフに示した反応時間の中央値は、課題Aでは高齢者群が0.61秒(SE = 0.01)、若年成人群が0.42秒(SE = 0.02)、課題Bでは高齢者群が0.81秒(SE = 0.01)、若年成人群が0.66秒(SE = 0.02)、課題Cでは高齢者群が0.92秒(SE = 0.01)、若年成人群が0.64秒(SE = 0.02)であった。この結果に基づいて、Friedman 検定を行なった結果、各群の課題間で有意な差が認められた(高齢者群： $\chi^2 = 166.52$ ,  $p < .00$ 、若年成人群： $\chi^2 = 42.5$ ,  $p < .00$ )。そのた

め Steel - Dwass 検定にて多重比較を行ったところ、高齢者群の反応時間の差は有意に課題 A < 課題 B、課題 A < 課題 C、課題 B < 課題 C であり ( $p < .05$ )、若年成人群は課題 A < 課題 B、課題 A < 課題 C ( $p < .05$ ) に有意な差を認めた。しかし、若年成人群において課題 B と課題 C 間では有意差は認められなかった。さらに、この結果を高齢者群と若年成人群で比較すると、すべての課題において高齢者群は若年成人群より処理速度に時間を要した ( $p < .05$ )。

以上の結果から、処理速度に関して高齢者群は、選択反応課題(課題 A)よりも GO/NO-GO 課題(課題 B)の方が、また、GO/NO-GO 課題(課題 B)よりも二重課題(課題 C)の方が一層処理速度は遅くなることが明らかとなった。

一方、若年成人群においては、選択反応課題(課題 A)より GO/NO-GO 課題(課題 B)や二重課題(課題 C)の方が処理速度は遅延した。しかし、課題 B、C 間においては有意差は認められなかった。

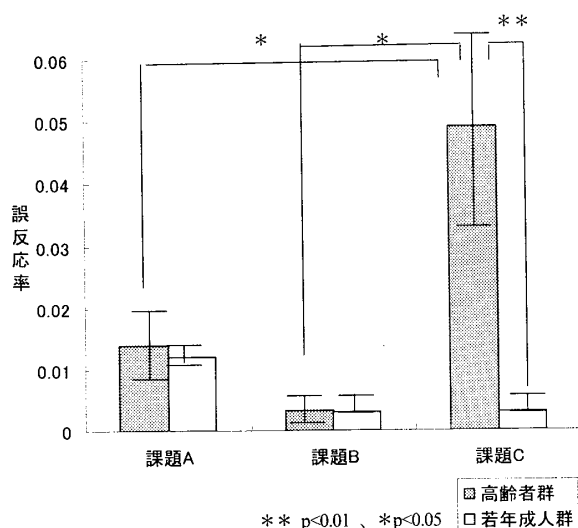


図3. 各課題間の誤反応率の比較

## 2. 誤反応率の比較

### 1) 抑制の失敗による誤反応率の比較

図3の棒グラフで示した課題Aの「選択反応による誤反応率」は高齢者群が0.014 (SD = 0.023)、若年成人群が0.012 (SD =

0.006)、課題Bの「抑制の失敗による誤反応率」は、高齢者群が0.003 (SD = 0.006)、若年成人群が0.004 (SD = 0.005)であった。課題Cの「処理資源を必要とする課題下での抑制の失敗による誤反応率」は、高齢者群で0.049 (SD = 0.054)、若年成人群で0.007 (SD = 0.008)であった。

この結果をもとに誤反応率の比較を年齢(2)×課題(3)の2要因混合の分散分析で行なったところ、年齢 ( $F(1, 126) = 13.39, p < .01$ ) 課題 ( $F(2, 252) = 15.63, p < .01$ ) に有意な主効果が認められた。また、年齢×課題に有意な交互作用 ( $F(2, 252) = 21.13, p < .01$ ) が認められたため、各課題条件ごとの年齢の単純主効果の検定と各年齢ごとの課題の単純主効果の検定それぞれを行った。その結果は、前者は課題A, Bについては高齢者群と若年成人群との間に有意差は認められなかったが、課題Cのみで高齢者群の誤反応率は若年成人群のそれよりも有意に高かった(1-WAY ANOVA:  $F(1, 126) = 21.65, p < .01$ )。そして後者は高齢者群のみで課題間の誤反応率の差が有意であったが(1-WAY ANOVA:  $F(2, 252) = 35.21, p < .01$ ) 若年成人群では課題間の差は認められなかった。そこでさらに、LSD法を用いて高齢者群における各課題間の多重比較を行なったところ、高齢者群の誤反応率の差は課題A = 課題Bであるが、課題A < 課題C、課題B < 課題Cと有意であった ( $Mse = 0.0007, p < .05$ ) (図3)。

以上の結果から、選択反応(課題A)と抑制機能の処理(課題B)に関しては、高齢者群と若年成人群の誤反応率はほぼ等しく、かつ課題の間にも差がなかったといえるが、高齢者群だけは限られた処理資源でのさらなる干渉と注意制御への負荷がかかる二重課題(課題C)の処理で誤反応率が増えたことが明らかとなった。

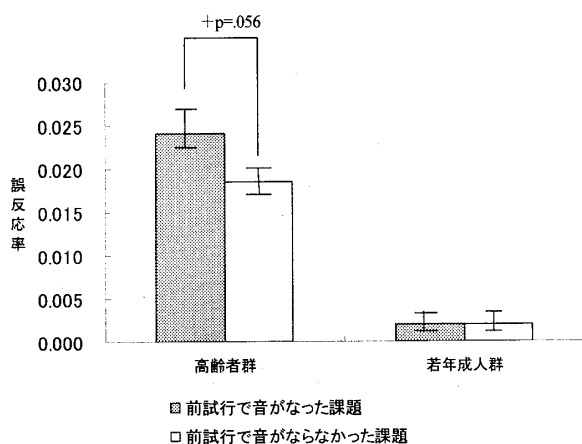


図4. 課題Cの見送りによる誤反応率の比較

## 2) 見送りによる誤反応率の比較

抑制機能が必要な課題Bにおいて課題間および年齢間の差がなく課題Cのみで特徴的に抑制機能の誤反応率が高かったことより、課題Cのさらなる誤反応の分析を行なった。ピープ音の数を数えた後、音がなく点灯したスイッチを押すという課題から課題への適切な変換ができない課題切り替えの失敗(抑制機能低下による直接的影響)を含む「見送りによる誤反応」の可能性が示唆されたからである。そこで、課題切り替えの失敗が特徴的に起こったか否かをみるため「前試行でピープ音がなかった後の試行における見送りの誤反応率」と「前試行で音がなかった後の試行における見送りの誤反応率」との差を paired-t 検定で比較検討した。前者は高齢者群が0.024(SD = 0.003), 若年成人群は0.002(SD = 0.001)であり、後者は高齢者が0.019(SD = 0.002), 若年成人群が0.002(SD = 0.001)であった。その結果、高齢者群においてのみ「前試行で数を数えるピープ音がなかった後の見送りの誤反応率」が「前試行で音がなかった後の見送りの誤反応

率」より多く、課題切り替えを失敗している傾向が認められた( $t(97) = 1.92, p = 0.056$ ) (図4)。

## 【考 察】

平均反応時間の比較から、高齢者群は全課題で若年成人群より処理速度が遅延していた(図2)。このことは、選択反応課題それ自体が認知的処理を行う際にすでに負荷になっており、そこに抑制機能を必要とする課題Bが加わることで、処理資源への2次元での干渉と抑制の負荷が生じたため処理速度の遅延が現れたものと考えられた。さらに、課題Cでは処理資源への干渉とさらなる注意制御を伴う二重課題が課せられるため、一層反応速度が遅延したと考えられた。これは、高齢者の中枢神経に起因する認知的速度の加齢による遅延が、あらゆる認知的処理に普遍的に均等におこるという Cerella (1980)<sup>19)</sup> の普遍的遅延モデルと一致している。高齢者群はこの遅延ゆえに、処理速度が負荷に応じて遅れたのであろう。

他方、抑制機能低下の要因を考える上では、処理速度の変化と課題A, B, Cにおける誤反応率の結果を合わせて比較検討する必要性が考えられた。その結果、抑制機能の負荷が課せられた GO/NO-GO 課題(課題B)においては、加齢による影響で誤反応、つまり「抑制の失敗」が有意に増加すると考えられた。しかし、実際はベースラインとなる選択反応課題(課題A)と GO/NO-GO 課題(課題B)においては、高齢者群と若年成人群間と課題間に有意差は認められず、処理速度のみの遅延が認められた(図2,3)。これは、Kotary ら(1995)<sup>11)</sup> と一致する結果であった。しかし、今回、高齢者群において GO/NO-GO 課題(課題B)に処理資源において単1次元での干渉と更なる注意制御を負荷する二重課題(課題C)を遂行した時にのみ、処理速度の遅延だけではなく、「抑制の失敗」が課題Bと比較し有意に増加した(図2,3)。さらに、課題Cにおいて「課題切り替えの失敗」が特徴

的に認められていた(図4)。これらは、若年成人群には認められなかったことである。

これらの結果より、高齢者群では処理速度を落とすことで抑制機能の低下による「抑制の失敗」を補っていること、しかし、処理時間に制約がある状況では、さらなる注意制御の負荷と処理資源の干渉が起これ、もはやこのストラテジーでは対応しきれず抑制機能の低下が顕在化したことの2点が示唆された。また、さらに若年成人群は複数の次元での資源の共有においては干渉を受けるが、単1次元で資源を共有する注意制御への負荷では影響をあまり受けていないということが考えられた。すなわち、ここで複数の課題制御はそれ自体に、注意資源が必要であること<sup>20)</sup>を加味すれば、この実験でも加齢による処理資源の減少<sup>19)</sup>が予測され、このことが高齢者群における「抑制の失敗」の要因の一つである可能性が示唆された。

以上のことから健常高齢者の抑制機能低下は、1)加齢により注意制御の低下や処理速度の遅延、処理資源の減少が認められるが、処理速度の調整が出来るといったような補完し合える環境下では顕在化しない。2)しかし、単1次元で資源を共有する注意制御への負荷レベルにおいても、注意制御が必要な複数の課題を限られた時間内に同時にかつ同一の処理資源を使用し処理しなければならない時に顕在化する。

なお、今回の研究では高齢者群が注意制御、処理速度、処理資源のいずれの影響が強いのかということまでは解明するには至らず今後の課題となった。また、作動記憶の貯蔵庫と考えられている処理資源と抑制機能が関与したことから Hasher & Zacks(1988)<sup>5)</sup>の主張である作動記憶と抑制機能の低下の関係も処理速度、注意制御を含め今後、検討したい。さらに、Gopher(1993)<sup>6)</sup>が二重課題の遂行において注意配分を高める訓練が有効であることを報告している。今回の成績はそれに関与する抑制の失敗が訓練により改善される可能性を示唆したものである。これは充分なりハビリがなされ運動機能にほぼ問題のない高齢者が、リハビリ室や慣れた場所

では歩行に支障はないが、環境が変化すると転倒するといった事例に応用できる可能性が見出され今後の課題と考えられた。

## 【結 語】

1. 加齢による抑制機能低下の顕在化の要因を明らかにするために、高齢者群と若年成人群に3条件(選択反応課題、GO/NO-GO課題、二重課題)の課題を与え、注意制御、処理速度、処理資源の抑制機能への影響を検討した。
2. その結果、加齢により注意制御の低下や処理速度の遅延、処理資源の減少が認められるものの、処理速度の調整が出来るといったような補完しあえる環境下では抑制機能の低下は顕在化しない。しかし、多くの注意制御が必要な複数の課題を、同一の処理資源で限られた時間内に同時に処理しなければならない時に顕在化することが判明した。

## 【謝 辞】

本研究の実験に際して、立命館大学文学部教授土田宣明先生から多大なご指導と助言を受けた。また、研究参加者として実験に参加下さった方々には、この場を借りて深甚の感謝を申し述べたい。

## 【文 献】

1. 半田智久. 脳一心のプラットホーム, 新曜社, 1994.
2. 水野雅文, 鹿島晴男. 高齢者と痴呆老人の認知機能, 老年精神医学雑誌 第12巻8号, 2001.
3. Neill, W. T. Inhibitory and facilitatory processes in selective attention. *Journal of Experimental Psychology*, 3, pp444-450. 1977.
4. Casey, B. J., Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Marsh, W. L., Hamburger, S. D.,

- Schubert, A. B., Vauss, Y. C., Vaituzis, A. C., Dickstein, D. P., Sarfatti, S. E., & Rapoport, J. L. Implication of right frontostriatal circuitry in response inhibition and attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36, pp374-383. 1997.
5. Hasher, L. & Zacks, R. Working memory, comprehension, and aging. : A review and a new review. In G. Bower(Ed), *The psychology of learning and motivation*. Sandiego, CA : Academic Press. pp493-325. 1988.
  6. Gopher, D. The skill of attention control; Acquisition & execution strategies. In S, Kornblum & D. E. Meyer(Eds.), *Attention & performance XIV*. Cambridge, MA : MIT Press. pp299-322. 1993.
  7. Allport, D. A., Styles, E. A., & Hselh, S. Shifting Intentional set : exploring the dynamic control of task. In C. Umilta & M. Moscoritch(Eds.), *Attention & performance XV ; Conscious & nonconscious information processing*. Cambridge, MA : MIT press. 1994.
  8. Shaw, R. J.. Age - related increases in the effects of automatic activation. *Psychology and Aging*, 6, pp595-604. 1991.
  9. 土田宣明. 老年期における認識転換の困難—自己調節機能の観点からの分析—, 発達心理学研究, 2, pp99-105, 1991.
  10. Hartley, A. A. Evidence for the selective attention in old age. *Psychology and Aging*, 8, pp371-379. 1993.
  11. Kotary, L., & Hoyer, W. J. Age and ability to inhibit distracter information in visual selective attention. *Experimental aging Research*, 21, pp159-171. 1995.
  12. Cerella, J., Poon, L. W., & Willsams, D. M. Age and the complexity hypothesis. In *L. Psychological Bulletin*, 98, 67-83. 1980.
  13. Salthouse, T. A. The processing speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, pp403-428. 1996.
  14. Cohn, N. B., Dustman. R. E., & Bradford, D. C. Agerelated decrements in stroop color test performance. *Journal of Clinical Psychology*, 40, pp1244-1250. 1984.
  15. 土田宣明. 老年期の抑制機能に関する研究の意義と現状, *心理学評論*41, 73-85. pp1998.
  16. Wickens, C. D. The structure of attentional resources. In R. Nickerson(Ed), *Attention & performance VIII* pp239-257. Hillsdale, NJ : Erlbaum. 1980.
  17. Wickens, C. D. *Engineering psychology and performance ( 2<sup>nd</sup>ed.)* New York Harper Clions. 1992.
  18. Matthews, C., The interactive effects of extraversion and arousal on performance, *British J., Psychol.*, 76, pp479-493. 1986.
  19. Craik FIM: A functional account of age differences in memory. In *Human memory and cognitive capabilities, mechanism, and performance*, ed. By Klix F, Hagenndorf H, pp409-422, Elsevier Science Publishers, Amsterdam. 1986.
  20. Baddeley, A. D. Working memory. *Bibliography*. 260-278, New York, Oxford University Press. 1986.

## Factors associated with the age – dependent degradation of the inhibitory functions controlling the attention in healthy elderly people

Mayumi Sakamoto<sup>1</sup> , Akimitsu Tsutou<sup>2</sup>

This research focused on analyses of factors associated with the age-dependent degradation of the inhibitory function in the attention which is one of the important cognitive functions. The various cognitive functions do not deteriorate simultaneously and various functions mutually affect the cognition. However, the mutual relationship of the cognitive functions by aging has not been fully elucidated yet.

Participants were divided into 2 groups of the elderly group (n=98: male=36, female=62, mean age=72.1) and the young group (n=30: male=17, female=13, mean age=22.0). Three tasks (choice reaction task, GO /NO-GO task, dual task) were tried by each of them. Degradation factors of the inhibition were studied from the mutual relation among the attentional control, the processing speed and the processing resources.

As a result, 1) Although the degradation of attention control, the delay of processing speed and the decrease of processing resource were found by aging, the degradation of inhibition does not appear under the environment that the processing speed can be adjusted. 2) It was revealed that the degradation of the inhibitory function appears when the dual tasks which need a lot of attention control must be performed simultaneously by the same processing resources in the limited time.

Key Words : elderly people, inhibitory function, attentional control, processing speed, processing resource.

---

1 . Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Kobe University School of Medicine

2 . Department of Basic Allied Medicine, Faculty of Health Sciences, Kobe University School of Medicine