

高齢者におけるサイモン課題とMoCA-Jの関係性

蔵富 恵^{*1}・杉浦悠子^{*2}・吉崎一人^{*3}・平井達也^{*4}・吉元勇輝^{*5}

The relationship between the Simon task and the MoCA-J in the housebound seniors

Kei Kuratomi, Yuko Sugiura, Kazuhito Yoshizaki, Tatsuya Hirai and Yuki Yoshimoto

要旨

本研究は、抑制機能を反映するサイモン課題と認知機能スクリーニングに用いられるMoCA-Jとの関連性を検討することが目的であった。41名の在宅高齢者を対象に、サイモン課題を実施し、MoCA-Jを測定した。サイモン課題は、画面の左側か右側のいずれかに呈示されるカラーパッチの色を指定された反応手で同定する課題である。一般的に、反応手と同側に刺激が呈示される一致試行よりも、それらが対側になる不一致試行において、呈示視野空間を抑制する必要があるため、反応時間が遅延し、誤答率が増加するサイモン効果が生じる。そこで、サイモン課題での遂行成績およびサイモン効果と、MoCA-Jで得られる得点を項目別に算出し、それらの相関関係を検討した。その結果、サイモン効果とMoCA-Jの得点には負の相関が見られた。特に、不一致試行の誤答率とMoCA-Jの視空間および実行機能に負の相関が見られることが明らかとなった。これは、抑制機能がMoCA-J得点に反映していることを示唆している。

キー・ワード：抑制機能、サイモン課題、MoCA-J、実行機能

本研究は、地域在住高齢者における抑制機能と軽度認知機能障害のスクリーニングに用いられる日本語版Montreal Cognitive Assessment (MoCA-J: Fujiwara, Suzuki, Yasunaga, Sugiyama et al., 2010; Nasreddine, Phillips, Bedirian, Charbonneau et al., 2005; 鈴木・藤原, 2010) との関連性を明らかにすることを目的とする。抑制機能とは、神経、心的、行動の活動を低下させる機能であり (Clark, 1996), 単一構造ではなく、様々な機能の複合的な機能とされ

ている (Nigg, 2000)。したがって、一般的な認知機能との関連性が深く (Dempster & Corkill, 1999), 特に加齢による影響を受けやすい (Kramer, Humphrey, & Larish, 1994)。このような抑制機能を測定するためには、ストループ課題 (Stroop, 1935), サイモン課題 (Simon, 1990), フランカー課題 (Eriksen & Eriksen, 1974) に代表される刺激反応適合性パラダイム (Fitts & Seeger, 1953) が用いられる。

刺激反応適合性パラダイムとは、課題無関連情報を抑制しながら、標的に対する反応を行う実験心理学的手法である。例えば、ストループ課題 (Stroop, 1935) は、呈示された色名单語のインクの色を応える課題である。一般的に、赤色インクで書かれた“赤”(一致試行) に比べて、青色インクで書かれた“赤”(不一致試行) に対する反応が遅延し、誤答率が上昇する。これは、スト

*1 愛知淑徳大学心理学部 非常勤講師／
北海道大学大学院文学研究科 学術研究員

*2 愛知淑徳大学大学院心理学研究科／
総合病院南生協病院

*3 愛知淑徳大学心理学部 教授

*4 いしい外科三好クリニック

*5 医療法人和光会 介護老人保健施設 清風苑

ループ効果と呼ばれ、色名单語の読みを抑制しながら、インクの色に反応する必要があるため、抑制機能が効率的に働かない事態には、特にストループ効果が増加する。また、サイモン課題 (Simon, 1990) は、左右いずれかの空間に呈示されるカラーパッチに対して、対応づけられた左右いずれかの反応キーを押す課題である。例えば、赤色のカラーパッチに対しては左手で、青色のカラーパッチに対しては右手で反応する必要があるとき、赤色 (もしくは青色) カラーパッチが左側 (もしくは右側) に呈示されるとき (一致試行) よりも、それが右側 (もしくは左側) に呈示されるとき (不一致試行) に反応時間が遅延し、誤答率が増加する (サイモン効果)。一般的に、刺激の呈示位置によって定位づけられた反応を引き起こし、自動的に刺激と空間が同側反応を導く傾向がある。それゆえ、不一致試行の事態には、このような傾向が不適切となるため、その傾向を抑制するため、反応時間の遅延および誤答率の上昇が生じる。これら刺激反応適合性パラダイムにおける干渉効果は、刺激と反応との間に、概念的、知覚的、空間的対応に競合がある事態に生じ (鈴木・安永・長沼・藤原, 2011)、その競合に対して効率的な抑制が出来ない事態に大きくなる。

これらの干渉効果は、加齢によって影響を受け、ストループ課題 (Dulaney & Rogers, 1994; Hartkey, 1993; 永原・伊藤・岩原・堀田・八田, 2012) およびサイモン課題 (Bialystok, Craik, Klein, & Viswanathan, 2004; Christ, White, Mandernach, & Keys, 2001; 加藤・中村・倉坪・伊藤, 2012; Proctor, Vu, & Pick, 2005) において増加することが明らかとなっている。特に、サイモン課題では、ストループ課題に比べると、加齢による干渉量の増加が顕著である。例えば、加藤他 (2012) は、ストループ課題、サイモン課題、フランカー課題を用いて、健常高齢者と若齢者との比較検討を行った。その結果、サイモン課題において、加齢の影響が見られ、若齢者よりも健常高齢者で、サイモン効果が増加した。他の課題では、そのような傾向は見られなかった。これは、ストループ課題やフランカー課題とは異なり、サイモン課題では、刺激呈示空間が課題無

関連情報となることが影響している可能性がある。つまり、課題無関連情報である刺激呈示空間と反応手との干渉を抑制する処理が、加齢の影響を強く受けることを示唆した。

また、加齢だけではなく、認知機能の低下もサイモン課題に影響を及ぼす。例えば、Pereiro, Juncos-Rabadán & Facal (2014) は、健常高齢者と単一、もしくは複数の高次機能領域にまたがっている健忘型軽度認知障害 (mild cognitive impairment: MCI) 患者を対象に、サイモン課題を行った。その結果、課題に対する反応時間および反応時間から算出されるサイモン効果は、健常高齢者と健忘型MCI患者との間に差が見られなかった。一方で、誤答率は、健常高齢者に比べて複数の高次機能領域に病理がまたがっている健忘型MCI患者の方が多くなることを示した。これは、認知機能の低下が、サイモン課題に対する課題成績に影響を及ぼすことを示している。

以上のことをうけて本研究では、空間に対する行動上の抑制機能とスクリーニング検査との関連性を検討する。MCIのスクリーニングに用いられる検査は、30点満点で認知機能を評価することのできるMini-Mental State Examination (MMSE) が広く用いられているが、近年ではMoCA (およびMoCA-J) も用いられるようになってきた (Chou, Amick, Brandt, Camicioli, Frei, Gitelman, … Uc, 2010)。この新しい指標は、MMSEの下位項目に加え、トレイルメイキング、単語想起、抽象的思考の3項目によって実行機能を評価している (太田・鈴木, 2013)。さらに、この指標は、MMSEでは検出が困難なMCIや軽度アルツハイマー病における認知機能低下を検出することにも優れ、MCIを伴うパーキンソン病に対しては、総合得点26点未満 (30点満点) では90%、21点未満では81%の感度で有用なカットオフ・ポイントとなる (Dalrymple-Alford, MacAskill, Nakas, Livingston et al., 2010)。しかし、まだ開発されて間もない指標であり、最近日本語版が報告されたことから、外来受診者だけではなく地域在宅高齢者を対象とした研究知見が必要とされている (鈴木他, 2011)。

そこで、本研究では、地域在住高齢者を対象に、

サイモン課題に対する課題成績と、MoCA-Jによって測定される認知機能との関連性を明らかにする。本研究で注目するのは、サイモン課題によって測定される抑制機能とMoCA-Jで測定される実行機能との関連性である。これまで、MoCA-Jで測定される認知機能とボタン押しなどの行動(反応)によって測定される認知機能との関連性は検討されてこなかったことを受けて本研究では、MoCA-Jによって測定される認知機能が抑制機能を反映したものかについて焦点をあてる。Pereiro et al. (2014)と同様に、認知機能の低下によって抑制機能も低下するのであれば、サイモン課題の遂行成績(誤答率)とMoCA-J得点に負の相関関係がみられるだろう。特に、サイモン課題の不一致試行では、課題無関連情報である刺激呈示位置を抑制する必要があることから、不一致試行の成績と、MoCA-Jの記憶、言語、見当識の下位項目を除く、視空間、実行機能、注意との間に負の相関関係が予測される。このような相関関係が見られるならば、MoCA-Jによって測定される認知機能が抑制機能を反映していることが確認できる。

方 法

1. 実験参加者

実験参加の同意を得た63~89歳 ($M=74.5$ 歳, $SD=5.39$) の41名(女性16名)の地域在住の高齢者がボランティアで参加した。全参加者は裸眼もしくは矯正視力で正常視力を有し、色覚異常(自己申告)はなかった。MoCA-Jは、サイモン課題前もしくは後に1対1の面接方式で行った。

2. 実験装置

刺激は、Surface Pro (Windows社製)によって呈示された。反応の採取はSurface Proに接続されたType Cover (Windows社製)によって行われた。刺激呈示の制御および反応の記録にはCedrus社製のSuperLab (Ver.4.52)を使用した。

3. 刺激材料

刺激は赤色もしくは青色の四角形(0.5 cm×0.5 cm)が白色背景に呈示された。画面中央からターゲット中心までの距離は水平方向に4.0

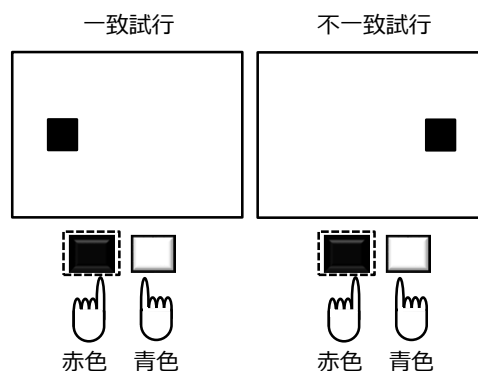


図1 サイモン課題

cmであった。

4. 条件

赤色刺激に対しては左手で、青色刺激に対しては右手で反応した。反応手とターゲットの呈示位置が同側(赤色刺激が左視野に呈示、もしくは青色刺激が右視野に呈示)の事態を一致試行、それらが対側(赤色刺激が右視野に呈示、もしくは青色刺激が左視野に呈示)の事態を不一致試行とした(図1)。

5. 手続き

実験は個別に行われた。サイモン課題前に、実験に使用する赤色と青色が弁別できるかを確認した。各試行の流れは、まず画面中央にチャイム音と共に凝視点が500 ms間呈示され、その後ターゲット刺激が画面の左右いずれかに150 ms間呈示された。ここで、参加者は、ターゲットの色が赤色か青色かをできるだけ速くできるだけ正確に指定されたボタンによって押すことが求められた。反応キーは、呈示された色が赤色ならば「z」キーを、それが青色ならば「¥」キーであった。誤答の際には、ブザー音が鳴った。

練習試行(4試行)後、本試行を64試行行った。赤色刺激が32試行、青色刺激32試行ずつ同一の割合で左右にランダムに呈示された。

6. データ解析

サイモン課題において、反応時間が200 ms未満の反応は誤答としたが、そのような試行はなかった。その後、正答した試行の反応時間を用いて、一致試行、不一致試行、サイモン効果(不一致試行-一致試行)をそれぞれ算出した。同様に、誤

答率を使って一致試行，不一致試行，並びにサイモン効果を算出した。それらの値を基に，一致試行と不一致試行の成績の差，つまりサイモン効果は， t 検定によって比較され，効果量としてCohen's d (Cumming, 2012) を算出した。

MoCA-Jによって得られた得点は，太田・鈴木 (2013) をもとに項目別に再集計した。つまり，図形描写および時計描画の合計点を視空間得点 (4点満点)，トレイルメイキング，語想起課題，抽象概念の合計点を実行系得点 (4点満点)，数唱課題，連続引き算，ターゲットタッピング課題の合計点を注意得点 (6点満点)，遅延再生の得点を記憶得点 (5点満点)，命名，復唱課題の合計点を言語得点 (5点満点)，見当識 (6点満点) とした。

結 果

各実験参加者の正答に要した反応時間と誤答率を条件毎に算出した。その際，サイモン課題の誤答率がチャンスレベル (50%) を上回る参加者2名は，分析から除外した。各実験参加者より得られたサイモン課題の正答平均反応時間と標準偏差を表1に示す。

1. サイモン課題

反応時間において，一致試行と不一致試行の t 検定を行った。一致試行 (501 ms) に比べて，不一致試行 (598 ms) において反応時間が遅延し ($t(38)=9.86, p<.001, d=0.95$)，サイモン効果 (97 ms) が得られた。また，誤答率についても反応時間と同様の分析を行った。その結果，一致試行 (12.9%) に比べて，不一致試行 (30.0%) において誤答率が高くなり ($t(38)=5.763, p<.001, d=1.12$)，サイモン効果が得られた (17.1%)。

表1 サイモン課題における条件別平均反応時間および標準偏差

	一致試行	不一致試行	サイモン効果
反応時間 (ms)	501 (93)	598 (111)	97 (61)
誤答率 (%)	12.9 (10.0)	30.0 (19.2)	17.1 (18.4)

括弧内は， SD を表す。

さらに，一致試行，不一致試行，サイモン効果における，反応時間および誤答率についてPearsonの積率相関係数を算出した。その結果，反応時間における不一致試行とサイモン効果 ($r=.55, df=37, p<.001$)，誤答率における不一致試行とサイモン効果 ($r=.86, df=37, p<.001$) に正の相関が見られた。一方，反応時間における一致試行とサイモン効果 ($r=.01, df=37, p=.959$)，誤答率における一致試行とサイモン効果 ($r=-.19, p=.253$) とでは，そのような相関関係は見られなかった。従って，サイモン効果が，不一致試行における抑制機能を反映していることが示された。

2. MoCA-J

39名から得られたMoCA-Jの得点は，13から30点であった ($M=22.64, SD=3.61$)。26点以上の参加者は，6名であった。

MoCA-Jで得られた結果を太田・鈴木 (2013) に基づいて，再集計した値をもとに，総合得点との相関係数を算出した。その結果，表2に示すように，視空間 ($M=3.21, SD=0.94$)，実行系 ($M=2.18, SD=1.22$)，注意 ($M=4.41, SD=1.10$)，記憶 ($M=2.56, SD=1.68$)，言語 ($M=3.72, SD=0.96$)，見当識 ($M=5.90, SD=0.38$) すべての項目において，総合得点と正の相関があり ($r=.39\sim.66, df=37, p<.05$)，すべての項目がMoCA-Jの得点に反映されていることが確認できた。

3. サイモン課題とMoCA-Jの関連性

サイモン課題における遂行成績およびMoCA-Jの得点をもとに，表2のように，Pearsonの積率相関係数を算出した。その結果，サイモン課題の一致試行における誤答率とMoCA-Jの総合得点 ($r=-.38, df=37, p=.016$)，不一致試行における誤答率とMoCA-Jの総合得点 ($r=-.46, df=37, p=.003$) に負の相関が見られた (図2参照)。反応時間においては，そのような相関関係は見られなかった (それぞれ $r=-.02$ と $r=-.15$)。

また，サイモン効果には，反応時間とMoCA-J得点 ($r=-.24, df=37, p=.136$) および誤答率とMoCA-J得点 ($r=-.27, df=37, p=.096$) に負の弱い相関関係の傾向が見られた。従って，反

表2 サイモン課題とMoCA得点における相関係数

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
反応時間													
1. 一致試行	-	.84**	.01	.39*	-.29†	-.51**	.23	.15	.09	-.26	-.13	.02	-.02
2. 不一致試行		-	.55**	.24	-.04	-.17	.04	-.01	.03	-.27	-.15	-.06	-.15
3. サイモン効果			-	-.15	.37*	.47**	-.27†	-.24	-.09	-.09	-.08	-.13	-.24
誤答率													
4. 一致試行				-	.34*	-.19	-.24	-.13	-.16	-.21	-.15	-.33*	-.38*
5. 不一致試行					-	.86**	-.39*	-.35*	-.24	-.13	-.22	-.23	-.46**
6. サイモン効果						-	-.28†	-.30†	-.17	-.03	-.15	-.06	-.27†
MoCA													
7. 視空間							-	.44**	.19	.17	.24	.42**	.64**
8. 実行機能								-	.17	-.10	.42**	.32*	.58**
9. 注意									-	-.03	.23	.10	.48**
10. 記憶										-	.24	.05	.55**
11. 言語											-	.13	.66**
12. 見当識												-	.39*
13. 総合													-

† $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$

応時間および誤答率に関わらず、サイモン効果の増加に伴って、MoCA-Jの得点が低くなる傾向が見られた。さらに、誤答率におけるサイモン効果は、MoCA-Jの視空間 ($r = -.28$, $df = 37$, $p = .087$) および実行機能 ($r = -.30$, $df = 37$, $p = .069$) において、弱い相関の傾向が見られた。

不一致試行の誤答率については、MoCA-Jの視空間 ($r = -.39$, $df = 37$, $p = .014$) と実行機能 ($r = -.35$, $df = 37$, $p = .029$) に負の相関が見られた。有意ではないものの次に高い負の相関関係は注意 ($r = -.24$, $df = 37$, $p = .135$)、見当識 ($r = -.23$, $df = 37$, $p = .163$) 項目で見られた。これに対して、一致試行の誤答率については、見当識のみ ($r = -.33$, $df = 37$, $p = .041$) に有意な負の相関が見られた。

考 察

本研究では、地域在住高齢者を対象に、サイモン課題とMoCA-Jの関連性を検討した。もし、認知機能の低下が、サイモン課題で見られる抑制機能に影響を及ぼすのであれば、サイモン課題の遂行成績とMoCA-J得点において負の相関関係が見られることが予測された。実験の結果、サイモン課題とMoCA-J得点の間に、負の相関関係が見られ、特に、サイモン課題の不一致試行における誤答率が高いほど、MoCA-Jの下位項目である視空間、実行機能の項目の得点が低いことが

明らかとなった。これは、行動上の抑制機能から見て、MoCA-Jで抑制機能を反映しているとする下位項目の妥当性が、高いことを示唆している。

また、一致試行の誤答率が高いほど、見当識が低下していることも明らかとなった。これは、見当識が困難な状態では、呈示位置空間と同側反応が自動的に活性化するのが難しいためかもしれない。あるいは呈示された刺激に対応づけられた反応側の情報（左あるいは右）をスムーズに導くことができないためかもしれない。

興味深いことに、上述のような相関関係は、サイモン課題の反応時間では見られなかった。これは、認知機能の低下に伴ってサイモン課題の誤答率が増加する最近の知見 (Pereiro et al., 2014)

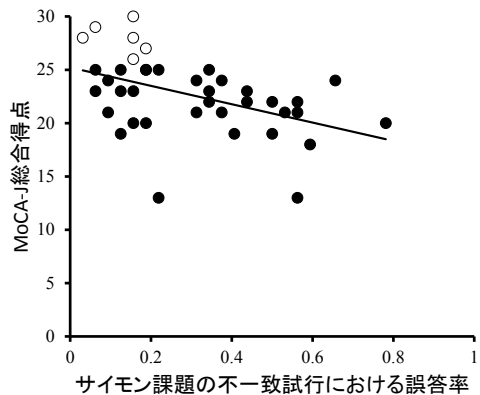


図2 サイモン課題の不一致試行における誤答率とMoCA-J総合得点の散布図 (白抜きは、MoCA総合得点が26点を表す)

とも一致している。従って、サイモン課題の反応時間の遅延は、加齢の影響を受ける (Bialystok et al., 2004; Christ et al., 2001; 加藤他, 2012; Proctor et al., 2005) けれども、認知機能の低下は、課題に対する反応時間よりむしろ正確性 (誤答率) に影響を及ぼすことを示唆している。言い換えれば、認知機能の低下に伴い、呈示視野空間に対する抑制だけではなく、ボタン押し行為そのものに対する抑制機能が低下することが明らかとなった。

このように、本研究では、サイモン課題における誤答率とMoCA-J得点との間に関連性を示した。これは、MoCA-Jによって測定される抑制機能が、サイモン課題のような行動上の抑制機能を反映しており、MoCA-Jによって測定される抑制機能の妥当性が確認されたことを示唆する。さらに本研究で明らかになったのは、地域在宅高齢者において、多くの参加者がMoCA-J得点において通常の健常範囲 (26点以上) を下回る点である。これまでMoCA-Jを扱ってきた研究は、外来受診者を対象として行っている (鈴木, 2011) ため、この基準が今回の地域在宅高齢者に適応可能かは今後さらなる検討が必要である。地域在宅高齢者のMoCA-J得点一般的な基準値よりも低くなる今回の結果は、今後の検討には重要な知見となる。

謝 辞

本研究における実験は、平成25年度愛知県福祉用具介護ロボット実証評価促進事業の支援を受けた運動機能測定会にて実施された。

引用文献

Bialystok, E., Craik, F. I. M., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism aging, and cognitive control: Evidence from the Simon task. *Psychology and Aging, 19*, 290-303.

Chou, K. L., Amick, M. M., Brandt, J. Camicioli, R., Frei, K., Gitelman, D. ...

Uc, E. Y. (2010). A recommended scale for cognitive screening in clinical trials of Parkinson's disease. *Movement Disorders, 25*, 2501-2507.

Christ, S. E., White, D. A., Mandernach, T., & Keys, B. A. (2001). Inhibitory control across the life span. *Developmental Neuropsychology, 20*, 653-669.

Clark, J. M. (1996). Contributions of inhibitory mechanisms to unified theory in neuroscience and psychology. *Brain and Cognition, 30*, 127-152.

Cumming, G. (2012). *Understanding the new statistics: Effect sizes, confidence intervals, and meta-analysis*. New York: Routledge.

Dalrymple-Alford, J. C., MacAskill, M. R., Nakas, C. T., Livingston, L., Graham, C., Crucian, G. P., ... Anderson, T. J. (2010). The MoCA: Well-suited screen for cognitive impairment in Parkinson disease. *Neurology, 75*, 1717-1725.

Dempster, F. N., & Corkill, A. J. (1999). Individual differences in susceptibility to interference and general cognitive ability. *Acta Psychologica, 101*, 395-416.

Dulaney, C. L., & Rogers, W. A. (1994). Mechanisms underlying reduction in Stroop interference with practice for young and old adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 20*, 470-484.

Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics, 16*, 143-149.

Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology, 46*, 199-210.

Fujiwara, Y., Suzuki, H., Yasunaga, M.,

- Sugiyama, M., Ijuin, M., Sakuma, N., ... Shinkai, S. (2010). Brief screening tool for mild cognitive impairment in older Japanese: Validation of the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment. *Geriatrics Gerontology International*, *10*, 225-232.
- Hartley, A. A. (1993). Evidence for the selective preservation of spatial selective attention in old age. *Psychology and Aging*, *8*, 371-379.
- 加藤 公子・中村 昭範・倉坪 和泉・伊藤 健吾 (2012). 健常高齢者における抑制機能の特異性, 老年精神医学雑誌, *23*, 1463-1470.
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., & Larish, J. F. (1994). Aging and inhibition: Beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. *Psychology and Aging*, *9*, 491-512.
- 永原 直子・伊藤 恵美・岩原 昭彦・堀田 千絵・八田 武志 (2012). 認知機能スクリーニング検査としてのストループ検査の有用性の検討, 人間環境学研究, *10*, 29-33.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... Cherkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*, 695-699.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition / disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, *126*, 220-246.
- 太田 晃一・鈴木 則宏 (2013). Parkinson病の認知機能障害をMMSEとMoCAにより評価した多施設共同研究：慶應PDデータベース, 老年期認知症研究会誌, *20*, 1-5.
- Pereiro, A. X., Juncos-Rabadán, O., Facal, D. (2014). Attentional control in amnesic MCI subtypes: Insights from a Simon task. *Neuropsychology*, *28*, 261-272.
- Proctor, R. W., Vu, K. P. L., & Pick, D. F. (2005). Aging and response selection in spatial choice tasks. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, *47*, 250-270.
- Simon, J. R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (pp.31-86). Amsterdam: North-Holland.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643-662.
- 鈴木 宏幸・藤原 佳典 (2010). Montreal Cognitive Assessment (MoCA) の日本語版作成とその有用性について, 老年精神医学雑誌, *21*, 198-202.
- 鈴木 宏幸・安永 正史・長沼 亨, 藤原 佳典 (2011). 認知機能の経時的変化を評価する際の日本語版Montreal Cognitive Assessment (MoCA-J) の有用性：MCIと軽度アルツハイマー病患者を対象とした縦断的検討, 老年精神医学雑誌, *22*, 211-218.
- Tucker, M., & Ellis, R. (1998). On the relations between seen objects and components of potential actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *24*, 830-846.