

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 29 日現在

機関番号：14303

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06342

研究課題名（和文）複数同時課題遂行による認知資源の剥奪と社会性低下の関連

研究課題名（英文）Relationship between cognitive resources and social skills under multiple simultaneous tasks

研究代表者

西崎 友規子（Nishizaki, Yukiko）

京都工芸繊維大学・グローバルエクセレンス・講師

研究者番号：60705945

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：近年、スマートフォンに代表される機能的な機器の広がりとともに、複数課題同時遂行による問題は避けられなくなっている。本研究では、複数同時課題遂行によって認知資源が剥奪された際に生じる、認知的情報処理、社会性情報処理の変化の個人差を調べることを目的とした。日常生活において認知資源の制約を受けながら複数の課題を同時遂行しなければならない場面として、自動車の運転、また混雑する店舗で必要な製品を取捨選択する場面などがあげられる。本研究は、そのような日常場面における認知資源剥奪下での複数同時課題遂行の個人差を明らかにし、同時課題遂行の支援システムや情報提示方法提案の基盤となる知見を得ることを目指した。

研究成果の概要（英文）：In this research, I aimed to investigate individual differences in cognitive information processing and social information processing, which occurred when cognitive resources were deprived by performing multiple simultaneous tasks. We are demanded in everyday life as a scene simultaneous tasks must be carried out under the constraints of cognitive resources, are driving cars or sorting out the necessary products at crowded stores, etc. This research was focused to clarify individual differences in carrying out multiple simultaneous tasks under deprivation of cognitive resources in such daily scenes.

研究分野：認知科学

キーワード：認知資源 マルチタスク 個人差 運転行動

1. 研究開始当初の背景

複数の認知課題を同時に遂行すればいずれかの課題成績が低下、もしくは停滞する。近年、スマートフォンに代表される機能的な機器の広がりとともに、複数課題同時遂行による問題はますます避けられなくなっている。認知資源の容量には個人差が認められること、さらに複数の同時課題遂行における容量配分の仕方にも個人差が存在することは、多くのワーキングメモリ研究から明らかにされている（e.g., *Unsworth & Engle, 2007*）ものの、複数の認知課題の同時遂行における認知的情報処理の個人差を説明し得るメカニズムについては、これまで体系的な検討がされてきていない。

また近年の重要な発見として、わずかな認知負荷（聴覚提示されるアルファベットの追唱）によって、非言語的な心の理論課題の成績が低下することが挙げられる（*Schneider, et al., 2012*）。他の社会行動を調べた研究でも、経済学の問題に対して深く考えることを求めるとそうでないときに比べ、協力的でなくなる（*Rand, et al., 2012*）ことが明らかにされており、二重課題などによる認知資源の剥奪によって、社会性情報処理が低下することが示唆される。しかしながら、複数同時課題遂行における認知的情報処理の個人差と同様、認知資源の容量と社会性情報処理の個人差に関するメカニズムについても十分な検討がされてきていない。

2. 研究の目的

認知資源容量や認知スタイルには個人差があり、複数同時課題遂行によって生じる問題は個人によって異なることが考えられる。本研究では、認知活動遂行中に複数同時課題遂行によって認知資源が剥奪された際に生じる、認知的情報処理、社会性情報処理の変化の個人差を調べることを目的とした。

日常生活において認知資源の制約を受け

ながら複数の課題を同時遂行しなければならない場面として、自動車の運転、また混雑する店舗で必要な製品を取捨選択する場面などがあげられる。本研究は、そのような日常場面における認知資源剥奪下での複数同時課題遂行の個人差を明らかにし、同時課題遂行の支援システムや情報提示方法提案の基盤となる知見を得ることを目指した。

3. 研究の方法

（1）複数課題同時遂行によって受ける影響の個人差の検討

① 聴解課題による検討

認知資源容量の多い人と少ない人では、複数の課題を同時に遂行することによって受ける影響にどのような差異が生じるのか、統制された実験室環境下で検討を行った。実験は二重課題実験とし、一次課題は聴解課題、二次課題は書字課題とした。

聴解課題である一次課題は、日本語能力検定試験の最上級レベルを使用し（平均呈示時間 51.3 秒、平均モーラ数 318.8）、理解度テストの得点をパフォーマンス指標とした。書字課題である二次課題は、負荷大条件と負荷小条件を設けた。負荷大条件は言語流暢性課題であり、指示された音を語頭とした語を制限時間内にできるだけ多く書き出すことを求めた。負荷小条件は、実験参加者自身の名前を制限時間内にできるだけ多く書くことを求めた。実験参加者は大学生 139 名（平均 18.61 歳、SD0.86）であり、認知資源容量の個人差をワーキングメモリ課題であるリスニングスパンテスト（LST, 荳阪, 2002）で測定した。LST 得点 4.5 以上を高得点、LST 得点 3.0 以下を低得点群とし、それぞれ 11 名、13 名を抽出した。LST 高得点群と低得点群の一次課題成績が、二種類の二次課題から受ける影響の大きさを比較した。

② 運転行動課題による検討

ワーキングメモリ課題で測定されたテスト上の認知資源容量が一定値以下である人のみを対象に、複数の課題を同時に遂行することによって受ける影響を検討した。複数の課題を同時遂行する実際場面として運転行動に着目し、ドライビングシミュレータ（フォーラムエイト製，UC-win/Road Ver.11 Standard）を用いて運転場面を想定した実験を行った。実験は二重課題実験とし、一次課題は運転行動課題，二次課題は計算課題と数カウント課題とした。

一次課題である運転行動課題（150秒間）は、緩やかなカーブが続く一車線のコースを作成し、左右にガードレールを配置した。ハンドル操作を損ねガードレールに車体が接触した場合は、画面上に接触した旨の表示がなされた。



図1 運転行動実験の様子

二次課題は、負荷大条件と負荷小条件を設けた。負荷大条件は聴覚提示による計算課題であり、繰り上がりあるいは繰り下がりのある、二桁の足し算か引き算から構成された（例： $26+67=?$ ， $84-39=?$ ）。負荷小条件は1秒に1拍提示されるメトロノーム音に合わせて1から順に内声でカウントし、10毎に発声するという課題であった。

実験参加者は運転免許証を持つ大学生・大学院生24名であり（平均22.08歳，SD1.83），

ワーキングメモリ課題であるオペレーションスパンテスト（OSPAN, Unsworth, et al., 2005, 小林・大久保, 2014）の得点が38以下の者であった。小林ら（2014）の研究で報告されたOSPANの完全加点法での平均得点値は37.26であったため、本研究では平均よりも理論的な認知資源容量が少ないと想定されるOSPAN得点38以下を対象とした。そして一次課題である運転行動成績が、二種類の二次課題から受ける影響の大きさを比較した。

（2）認知資源容量の個人差が影響する日常場面に関する検討

① 選択行動に関する検討

複数の認知的情報処理を必要とする場面として、混雑した店舗で周囲に配慮しながら必要な製品を瞬時に判断しなければならないような、購買場面が考えられる。製品の選択には、その製品に対する個人の価値観や知識、好み等が大きく関連するが、必要な製品を素早く選定するには、認知的情報能力、しかも製品選択以外の事象に配慮しなければならない状況では、認知資源容量の個人差が関与すると想定できる。製品の選択行動において、他の複数の課題によって認知資源が剥奪された際、認知資源容量、メンタルモデルの構築度合いといった認知スタイルの個人差が、製品選択行動にどのような影響を及ぼすか調べる必要がある。

そこでまず、デジタルカメラ、炊飯器などの家電製品を選択する場面において、認知資源容量、および電子機器に対するメンタルモデルが異なる実験参加者群間で、製品の選択時間や方法に差異が生じるかどうか、検討した。実験はweb調査で行われ、参加者は一般成人300名（男性150名、女性150名、平均年齢50.09歳、20-85歳）であった。協力者は5種類の製品について、それぞれ6つの製品の写真の中から、購入したい1製品をできるだけ早く選択することが求められた。さらに選

択した製品に対して、操作しやすそう、デザインの良さなどの10項目を評価した。加えて、電子機器に対するメンタルモデル構築度合い尺度（土井ら, 2014）によって、認知スタイルの個人差測定を行った。また、別の実験では、認知資源容量の個人差が製品の選択時間や方法に影響がみられるか検討した。大学生20名（21.30歳, SD1.99）を実験参加者とし、上述の課題と同じ家電製品の選択時間と方法を、オペレーションスパン課題によって測定された認知資源容量の異なる実験参加者群間で調べた。

② 社会的な運転行動に関する検討

運転行動は歩行者や他車両などの他者とのインタラクションが必要な社会的な行動である（西崎ら, 2012）。さらに交通ルールという社会的規範に基づいた行動が必須であり、運転者の社会的スキルの影響も大きい。合流車に道を譲る、信号のない横断歩道で待つ歩行者に道を譲るなどの社会的スキルが特に発揮される交通場面において、認知資源容量が剥奪されたとしても、通常どおりの社会的な振る舞いを行うことができるだろうか。認知資源容量の個人差、社会的スキルの個人差によって、認知資源容量削減下で社会的な行動が変容する可能性が考えられる。

そこでまず、社会的な行動が必要とされる走行場面をドライビングシミュレータ上で再現できるか確認し、その走行場面で社会的スキルの個人差によって運転行動が異なるのかどうか検討した。社会的な行動が必要と想定される走行場面は、a. 黄色信号の通過、b. 歩行者の待つ信号なし横断歩道の通過、c. 規制標識に従った走行（一時停止）、d. 規制標識に従った走行（速度制限）、e. 速度の遅い車の追い越し、f. 道路障害物の回避の6場面とした。これらの場面で、AQ 質問紙（自閉症スペクトラム指数）、運転版共感性尺度（谷田ら, 2013）によって測定される社会的スキルが異なる群が、どのような運転行

動を見せるか調べた。実験参加者は運転免許証を持つ大学生・大学院生 30 名（平均 22.2 歳, SD1.30）であった。

4. 研究成果

1) 複数課題同時遂行によって受ける影響の個人差の検討

① 聴解課題による検討

認知資源容量が少ないとされている LST 低スパン群の中に、複数同時課題遂行によってパフォーマンスが低下しない人が一定数存在することが明らかになった。すなわち、通常、同時に複数の課題を課されると、いずれか一方、もしくは両方の課題成績が低下することが考えられるが、低スパン群は、負荷小条件である自身の名前を書き続ける書字課題を課されても、聴解課題の成績が低下しないことが明らかとなった。負荷大条件においては、低スパン群は高スパン群と同様、統制条件に比べて有意に聴解課題のパフォーマンスが低下した。同時に二つの課題を遂行することによって、認知的情報処理全体が活性化された可能性が考えられる。複数の課題を同時に遂行することは、必ずしも悪影響を及ぼすわけではなく、ワーキングメモリ課題で測定される認知資源容量などの個人差によってその影響が異なることが示された。

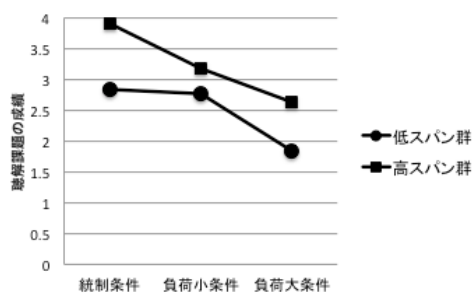


図 2 聴解課題の成績

② 運転行動課題による検討

運転行動のみを行った統制条件と、運転行動と同時に他の課題を行った負荷大条件（計算課題）、負荷小条件（数カウント課題）の

運転パフォーマンス（走行速度，ガードレールへの追突回数）を比較した。その結果，統制条件に比べて，負荷小条件でのガードレール追突回数が有意に低い傾向であることが明らかになった。この結果は，(1)-①実験結果とも類似しており，ワーキングメモリ課題で測定される認知資源容量の少ない群は，複数同時課題によって適度な認知的負荷が課された場合に，良いパフォーマンスを発揮できる可能性を示唆している。

(2) 認知資源容量の個人差が影響する日常場面に関する検討

① 選択行動に関する検討

メンタルモデル構築度合と製品選択理由（使いやすさなどの機能性，見かけなどのデザイン性）の関係を分析した。さらに，実験参加者を34歳以下の若年者群，65歳以上の高齢者群にわけて比較した。その結果，メンタルモデル構築度合が高い人，また高齢者は製品の選択に際して見た目よりも，使いやすさなどの機能性をより重視する傾向にあることが示された。また，認知資源容量の個人差が製品の選択時間や方法に影響がみられるか検討した実験の結果，ワーキングメモリ課題で測定された認知資源容量の個人差は，製品の選択時間，および方法に関連が見られないことが明らかとなった。製品の選択行動に関しては，認知的資源容量よりも，年齢や認知スタイルの個人差が強く影響していると考えられる。

② 社会的な運転行動に関する検討

社会的な行動が必要と想定される6つの走行場面（a. 黄色信号通過時の速度，b. 歩行者の待つ信号なし横断歩道手前の停車位置，c. 一時停止線での停止時間，d. 速度制限区間内の平均速度，e. 速度の遅い車の追い越し速度，f. 道路障害物の回避速度）のいずれに状況においても，運転版他者配慮尺度の得点が高い人は，交通規範，および他者，他車両に配慮した行動ができることが確認された。

今後これらの運転場面において，社会的スキルの高い人が，認知的資源が剥奪される状況でも，他者・他車両に対して配慮することができるのかどうか検討し，社会性情報処理と認知資源との関係，さらにその個人差を解明していく必要がある。

<引用文献>

- ① Unsworth, N., & Engle, R. W. The nature of individual differences in working memory capacity: Active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychological Review*, Vol 114 (1), 2007, 104-132.
- ② Schneider, D., Lam, R., Bayliss, A. P., & Dux, P. E. Cognitive Load Disrupts Implicit Theory-of-Mind Processing. *Psychological Science*, Vol 23 (8), 2012, 842-847.
- ③ Rand, D. G., Greene, J. D., & Nowak, M. A. Spontaneous giving and calculated greed. *Nature*, Vol 489, 2012, 427-430.
- ④ 苧阪満里子. 新曜社, ワーキングメモリー脳のエモ帳, 2002.
- ⑤ Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W. An automated version of the operation span task, *Behavior Research methods*, 37, 2005, 498-505.
- ⑥ 小林晃洋・大久保街亜. 日本語版オペレーションスパンテストによるワーキングメモリの測定, *心理学研究*, 85, 2014, 60-68.
- ⑦ 土井俊央・石原啓介・山岡俊樹. ユーザインタフェースにおけるユーザのメンタルモデル構築度合想定のためのアンケート提案, *デザイン研究*, 60(4), 2014, 60-69.

- ⑧ 西崎友規子・谷田林士・山岸俊男・神沼充伸・ブエステファン. ドライバの社会的スキル測定手法開発, ヒューマンマシンインタフェースシンポジウム 2012 論文集, 817-820.
- ⑨ 谷田林士・西崎友規子・田島郁美. 運転版共感性尺度の開発, 大正大学研究紀要, 98, 2013, 143-150.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① Nishizaki, Y., Doi, T., & Yamaoka, T. Which design seems easy to use? An analysis of individual differences in mental models, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 査読有, vol 483, 2016, 79-86.

[学会発表] (計 2 件)

- ① 西崎友規子, 永井聖剛. 複数課題の同時遂行における個人差. 日本認知心理学会第 14 回大会, 広島大学, 2016.06.
- ② 西崎友規子, 永井聖剛. マルチタスク環境下における認知的リソース配分の個人差. 日本認知科学会第 33 回大会, 北海道大学, 2016.09.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西崎 友規子 (NISHIZAKI, Yukiko)

京都工芸繊維大学・グローバルエクセレンス・講師

研究者番号 : 60705945

(2) 研究協力者

永井 聖剛 (NAGAI, Masayoshi)

立命館大学・総合心理学部・教授

研究者番号 : 00415720