

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 Individual differences in Distribution of Cognitive resources under Multitasking

西崎 友規子[†], 永井 聖剛[‡]
Yukiko Nishizaki, Masayoshi Nagai

[†]京都工芸繊維大学, [‡]立命館大学
Kyoto Institute of Technology, Ritsumeikan University
yukikon@kit.ac.jp mnagai@fc.ritsumeikan.ac.jp

Abstract

This study aims to create a design guideline for multitasking support system and to investigate the individual differences in the multitasking ability. Result of the dual-task experiment, participants who has theoretical low multitasking ability, measured by working memory task (LST), were not influenced of the multitasking when the load of secondary task was small. However, participants who have theoretical high multitasking ability were affected to multitasking even in the small load of secondary task. It would be suggested that only individual differences in working memory tasks dose not estimate accurately multitasking ability.

Keywords — multitasking, working memory capacity, individual differences

1. はじめに

近年, スマートフォンに代表される機能的な電子機器の広がりとともに, マルチタスク遂行による問題は避けられなくなっている. 米国運輸省の 2014 年の調査によれば, 自動車運転中にスマートフォンなどの機器を手を持って操作したことがある人の割合は 2011 年から急速に増加しており, 重大な交通事故を引き起こす要因として大きな社会問題となっている. ナビ操作や空調操作等を含めれば自動車運転そのものがマルチタスクであり, 安全にマルチタスク遂行させるためには, マルチタスク遂行の特性を明らかにし, 個々人の能力に応じた支援や操作制限を行っていく必要があると考える.

認知資源の容量には個人差が認められること, さらにマルチタスク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おり (Unsworth & Engle, 2007, Ophir et al., 2010 など), 日常的なマルチタスク遂行における弊害の大きさにも個人差が生じると推定できる. 著者らは, ワーキングメモリ容量の個人差によって, マルチタスク遂行時にいずれの課題成績も低下しない人が一定数いる可能性を示した (Nishizaki &

Osaka, 2006). さらに, Watson からもマルチタスク遂行のネガティブな影響を全く受けない人 (supertaskers) が集団の中に 2.5%程度いることを明らかにしている (Watson & Strayer, 2010; Medeiros-Ward & Watson, 2015).

安全なマルチタスク遂行を支援するインタフェースの設計指標作成のために, マルチタスク遂行能力が何に起因する個人差であるのかを解明することが必要であると考えられる. 本研究は, ワーキングメモリ課題で測定するワーキングメモリ容量の個人差と, 日常場面で起こり得るマルチタスク遂行の個人差との関係を検討することを目的とする.

2. 方法

実験参加者 日本語を母語とする大学生 139 名を対象に, ワーキングメモリ容量の異なる実験参加者群抽出のため, 日本語版リスニングスパンテスト (LST, 荳阪, 2003) を実施した. その中から, 低スパン群 (LST 得点 1.0-3.0, 正誤判断正答, 且つ再生単語総数 50 以下) 13 名, 高スパン群 (LST 得点 4.5-5.0, 正誤判断正答, 且つ再生単語総数 60 以上) 11 名を抽出し, 計 24 名が本実験に参加した.

実験計画 二重課題法を用い, 一次課題が負荷量の異なる二次課題から受ける影響を, 実験参加者群間で比較した. 実験参加者群 (低スパン群・高スパン群) × 課題負荷 (小・大) の 2 要因混合計画とした.

実験課題

一次課題: テレビやラジオ等による情報収集をイメージし, リスニング課題とした. 日本語能力検定試験の最上級レベルで過去に実施された聴解問題, 及びその想定問題集より引用した 12 種の聴解課題を使用した. 文章の平均呈示時間は 51.25 秒 (42-60 秒, SD5.13), 平均モーラ数は 318.83 (247-401, SD42.09) であり, 文章呈示後に 1 つの問題がそれぞれ設けられていた.
二次課題: 書字課題とした. 負荷小条件では, 実験参

加者は時間内に自分の名前をできるだけたくさん書くことが求められた。負荷大条件では語流暢課題とし、実験者が指示した音を文頭にした単語（例：“あ”から始まる単語→“あめ”，“アメリカ”等）を時間内にできるだけたくさん書くことが求められた。

手続き 実験参加者は最初に、リスニング課題、及び書字課題（負荷小、負荷大）の練習を行い、各課題の回答方法が習熟できた後、本実験に移行した。本実験では、統制条件（書字課題の負荷なし）、負荷小条件、負荷大条件の3条件で各4つの聴解課題を行い、試行順と使用する12文章はカウンターバランスされた。すなわち、各条件の成績は0から4点の範囲で計測された。なお、LST実施と同時期に実験参加者全員に、日常的注意経験質問紙（篠原ら、2007）を参考に作成した、日常的ながら行動の頻度を問う質問（7問）を課した。

3. 結果

二重課題実験の結果 一次課題の成績について、負荷小条件、負荷大条件ともに統制条件との差分を算出し、各条件の一次課題成績とした（図1）。実験参加者群（2）×条件（2）の2要因分散分析を行ったところ、条件の主効果が有意（ $F(1,23)=5.23$, $MS=4.93$, $p<.03$ ），さらに実験参加者群の主効果に有意傾向（ $F(1,23)=3.17$, $MS=3.64$, $p<.08$ ）が認められた。交互作用は認められなかったが、本研究は実験参加者群間で二次課題から受ける影響が異なる可能性の検討を目的としていたため、条件毎に実験参加者群間の比較を行った。その結果、負荷小条件においては、低スパン群と高スパン群間で有意差が認められた（ $F(1,23)=5.74$, $MS=4.12$, $p<.003$ ）が、負荷大条件においては2群間に有意な差は認められなかった。

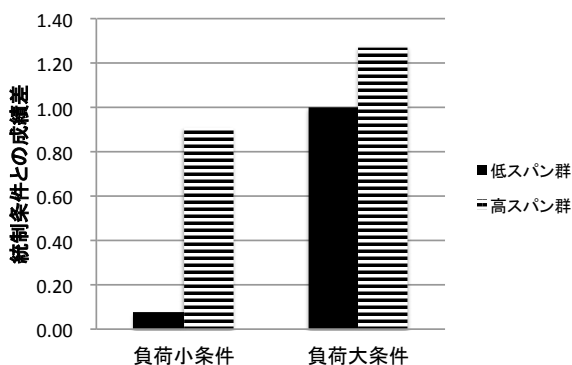


図1 各群の一次課題成績(統制条件との成績差)

なお、二次課題の成績は、各条件において実験参加者群間で有意差は認められなかった。

日常的ながら行動傾向との関係 LST 得点と日常的ながら行動傾向質問紙の関係を検討したところ、両者は負の相関関係にあること（ $r=-.25$, $p<.006$ ）が示された。二重課題実験の結果と日常的ながら行動傾向の間に関しては、特に有意な関係は認められなかった。

4. 考察

ワーキングメモリ課題（LST）で測定された認知資源容量の少ない群（低スパン群）はリスニング課題遂行中、低負荷の書字課題を課されてもリスニング成績に変化が生じないことが示された。認知資源容量の少ない群は、適切な負荷量であれば、2つの課題を同時に遂行できることを示しており、彼らにとってマルチタスク遂行は必ずしも不安全なものとは限らない可能性を示唆している。反対に、認知資源容量の多い群（高スパン群）は、低負荷の二次課題であってもリスニング課題成績が低下した。彼らは同時に2つの課題を遂行することが困難であることを示唆している。本結果は、先行研究（Nishizaki & Osaka, 2006）を支持するものであり、低スパン群はマルチタスクではない統制条件においても、一つの課題に注力することができず、何か他のことに注意が拡散してしまっている可能性が考えられる。このように実験参加者群間で有意差が認められたことは、実験室で測定するワーキングメモリ課題（LST）の個人差、つまり理論上のマルチタスク遂行能力だけでは、マルチタスク遂行能力を予測することができないことを示しているといえよう。

さらに、LST 得点と日常的ながら行動指向性の間には負の相関が認められ、“理論上のマルチタスク遂行能力が高い人は、日常的にマルチタスクを行っていない”ことが明らかとなった。本結果は、先行研究（Ophir et al., 2010, Sanbonmatsu et al., 2013）を支持するものであり、ワーキングメモリ課題成績が高い人は状況判断やメタ認知の能力が高いことが想定できるので、マルチタスク遂行による問題を予測し、マルチタスクを好んで日常的に行うことを避けているのではないかと推察できる。

これらのことから、マルチタスク遂行の個人差は、ワーキングメモリ課題で測定する認知資源容量という理論上のマルチタスク遂行能力だけでは予測できず、日常経験、さらにそれを支える認知スタイルや性格特

性の個人差をもが複雑に絡み合っていると考えられる。今後、自動車運転など、よりリアルなマルチタスク遂行における個人差をも対象に、さらなる検討を行っていく。

参考文献

- [1] Medeiros-Ward, N., & Watson, J. M. (2015) On supertaskers and the neural basis of efficient multitasking. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22, pp. 876-883.
- [2] Nishizaki, Y., & Osaka, M. (2006). Working memory dual-task paradigm demonstrates individual differences in cognitive style. *Kansei Engineering International*, 6(2), pp. 61-68.
- [3] 荻阪満里子 (2002) 脳のメモ帳ワーキングメモリ. 新曜社.
- [4] Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009) Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National academy of Sciences. USA*, 106, pp. 15583-15587.
- [5] Sanbonmatsu, D. M., Strayer, D. L., Medeiros-Ward, N., & Watson, J. M. (2013). Who multi-tasks and why? Multitasking ability, perceived multi-tasking ability, impulsivity, and sensation seeking. *PLoS ONE*, 8(1), Article e54402.
- [6] 篠原一光・山田尚子・神田幸治・臼井慎之介 (2007) 日常生活における注意経験と主観的メンタルワークロードの個人差. *人間工学*, 43(4), pp. 201-211.
- [7] Unsworth, N., & Engle, R. W. (2007) The nature of individual differences in working memory capacity: cognitive maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychological Review*, 114(1), pp. 104-132.
- [8] Watson, J. M., & Strayer, D. L. (2010) Supertaskers: Profiles in extraordinary multi-tasking ability. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17, pp.479-485.