



# 認知コントロールの実験的検討

芦高, 勇気

---

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2014-03-25

(Date of Publication)

2015-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第6134号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1006134>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



(別紙様式 3)

## 論文内容の要旨

氏 名 \_\_\_\_\_ 芦高 勇気 \_\_\_\_\_

専 攻 \_\_\_\_\_ 海事科学専攻 \_\_\_\_\_

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)

---

---

### 認知コントロールの実験的検討

---

---

---

---

---

---

指導教員 \_\_\_\_\_ 嶋田 博行 \_\_\_\_\_

(注) 2, 000 字～4, 000 字でまとめること。

認知コントロールは、人間が日常生活するうえで重要な役割を果たしているが、その機能やメカニズムについてほとんど自覚することがない。「認知コントロール」は、その場ですぐに判断が求められたり、行動を切り替えたり、やめたりすることに関係している。日常場面で行われる行動は、実際に突然その場に応じてとっさに行動をやめたり、別の行動に切り替えたりすることが多い。心理学では、このような認知機能にかかわる「マインド (mind)」を研究対象とする。しかし、認知コントロールは非常に柔軟であり無自覚に機能しているため、日常生活を送るうえで認知機能に関する「マインド (mind)」に馴染みがない。本論文の序盤では、認知コントロールの研究についてレビューを行った (第 2 章)。本論文の中盤では、非アカデミックな心理学の概念の調査を行った (第 3 章)。日本では、心理学を学んだことのない学生にとって、心理学は「心 (heart)」をも扱う学問であると考えられる傾向が強かった。さらに、日常生活にありふれた認知的活動について実験的検討を行った。タイピング技能 (第 4 章)、遅延環境での技能獲得 (第 5 章)、拡張クロスモーダルストループ効果 (第 6 章) について実験的検討を行った。タイピング技能についての研究は、1 秒間に数回キーを入力することができる熟達したタッチタイピストがキーボードのキー配置レイアウトを知らないことを示した。遅延環境での技能獲得の研究では、操船場面や遠隔操作場面で想定されるような遅延環境での技能獲得プロセスについて、基礎的な実験を実施して調べた。拡張クロスモーダルストループ効果の研究では、表語文字である漢字を刺激として用いることで、言語に関わる認知コントロールを色と文字と聴覚音韻の次元に分離して調べた。本論文の終盤では、これらの研究の応用展開の場面として、安全工学への寄与 (第 7 章) について述べた。

#### 第 2 章

認知コントロールは認知心理学にとどまらず、臨床心理学、認知神経科学、認知神経心理学などの分野で広く研究されている。本章では、本論文で取り上げる認知コントロールに関する理論やモデルについてレビューした。認知コントロールの定義からはじまり、自動性との関係やインスタンス理論について述べた。本章の最後では、各章の研究の相互の関連と認知コントロールとの関連を示した。

#### 第 3 章

我々はアカデミックな心理学には、文化的な違いがなく、文化的影響から離れて普遍的であると信じる。アカデミックな心理学は mind を扱う。しかし、アカデミックな心理学の初心者や未習得者も非アカデミックな心理学の概念は、自己の文化によって影響を受けていると予想され、文化固有であると予想される。我々は、日本の学生の非アカデミックな民俗学的レベルの心理学の概念が、情緒を重視するという点で、他の国々の概念と大きな違いを表すかどうか調べた。この推論が期待される理由は、「心理学 (psychology)」が日本語の辞書的な定義で「heart」として代表的なコア概念を持っていたためである。我々

は、心理学を学んでいない者を対象として日本、トルコ、スウェーデン、アフリカ諸国、中国で心理学の概念について国際調査を行った。調査の結果、日本はほかの国々に比べて「心理学」に対して非常に強い「感情」項目の連想を示した。さらに、日本での追加調査でも同様の結果を示した。非アカデミックな心理学の概念にこのような差異があるとしても、この問題は、このような国々の大学の初心者にとって心理学の導入教育の方法に問題を投げかける。

#### 第4章

本章の冒頭でタイピング技能における階層的コントロールのレビューを行った。タイピングは単なる指の運動ではなく、言語活動に関わる高度な認知活動であることを示した。さらに、タイピングに関する研究を行う有用性について述べた。本章の後半は3つの実験（日本でのキー配置の自由再生課題、アメリカでのキー配置の自由再生課題、タイピング技能の獲得）を使って、階層的コントロールについて調べた。日本とアメリカでのキー配置の自由再生課題では、タイプすることに熟達しているにもかかわらず、キー配置の顕在的な記憶が脆弱であることを示した。この結果は、初心者の遂行の顕在的知識と熟達した遂行の潜在的知識とを結びつける自動化の理論と一貫している。さらに、タイピング技能の獲得の実験では、新規のキー配列のキーボードを用いることにより、未熟な状態から熟達した技能までの経過を調べた。新規のキーボードは少数の8つのキーのみを使用し、短期間でタイピング技能を熟達させた。日本語のローマ字入力におけるオーバーラップの効果が、技能習得の初期に現れ技能の熟達を阻害することを示したが、後期では効果が消失した。この結果は、繰り返し文字を入力することで階層的コントロールの内的ループを促進させた可能性を示した。

#### 第5章

本章では、遅延環境での顕在的なスピードアップの伴わない技能獲得のプロセスについて研究した。これまで、スピードアップの伴わない正確性における技能獲得について研究されてこなかった。コンピュータ画面上で円運動する移動体を目標位置に停止させる課題を用いた。移動体を停止させる操作から実際に移動体が停止するまでの時間を遅れ時間として操作した（2秒、5秒、8秒）。遅れ時間の小さい条件では練習とともに正確性が向上したが、遅れ時間の大きい条件では正確性がわずかしか向上しなかった。この結果は、記憶ベースの技能獲得の理論と一貫している。

#### 第6章

本章の前半では、Stroop (1935) の研究以来活発に行われてきたストループ効果研究についてレビューした。特に、視覚と聴覚のクロスモーダルで生じるストループ効果について焦点を当てた。ストループ効果は注意と自動性のコントロールの研究において最も適した

コンフリクト課題のひとつである。本章の後半では、クロスモーダルストループを拡張し、視覚の色次元と文字次元、さらに聴覚の音韻次元を操作した。3つの次元を同時に操作した研究はこれまで行われなかった（拡張クロスモーダルストループ効果）。というのも、欧米の言語は文字に音韻の情報が含まれるからである。本実験で我々は、文字に音韻情報をほとんど含まない漢字を用い、視覚（色次元と文字次元）と聴覚（音韻次元）で生じる一致性を操作した。色次元と文字次元の一致性効果（通常のストループ効果）は頑健であった。音韻次元と色次元の一致性効果（クロスモーダル効果）は認められたが、音韻次元と文字次元の一致性効果はほとんどなかった。

#### 第7章

本章では、安心・安全なシステムを構築する際に、システムを運用・利用する人間に関わる不適切な操作などが致命的な事故や事件につながる確率を小さくするために、近年の認知心理学の研究が寄与できる可能性を示した。人間の特性を理解し、システムに組み込むことで安全性と信頼性が向上するはずである。人間の高次な認知機能のひとつである認知コントロールを簡便に測定できる装置を開発し、飲酒運転の撲滅や高齢者ドライバーの認知機能測定を試みた研究事例を紹介した。この装置はストループ課題の試行間の関係から測定されるグラットン効果を利用した、従来に比べて簡便で信頼性の高い認知コントロールの測定装置であり、様々な分野での寄与が期待される。

氏名	芦高 勇気		
論文題目	認知コントロールの実験的検討		
審査委員	区分	職名	氏名
	主査	教授	嶋田 博行
	副査	教授	小林 英一
	副査	教授	喜多 伸一
	副査		
要 旨			
<p>本論文は、最近認知心理学で注目されている「認知コントロール」に関する最新の欧米の400件の研究論文のレビューとそれに基づく実証研究をまとめたものである。前半の第二章では、認知コントロール研究の文献レビューを行いまとめている。第三章では、日本と海外とのコントロールに関係するマインドに関する国際比較をまとめている。</p> <p>第四章以下は、技能習得とそのコントロールに関する研究である。第四章では、タイピング技能が日本人ではタッチタイピングの割合が大学生でわずか15%しかなく、アメリカの大学生の85%以上と大きく異なっているが、タイピング習得と、キーボードの配置の記憶が無関係であることを調べている。第五章は、遅延環境での技能習得を調べて、第六章では、拡張クロスモーダル課題について調べている。第七章は、安全工学に対する応用をまとめている。</p> <p>認知コントロールは、人間が日常生活するうえで重要な役割を果たしているが、その機能やメカニズムについてほとんど自覚することがない。「認知コントロール」は、その場ですぐに判断が求められたり、行動を切り替えたり、やめたりすることに関係している。本研究では第一章で、実験室場面で行われる「認知コントロール」研究について、意義と目的を述べている。第二章では、海外の認知心理学では注目されているが、まとまって日本では紹介されることのなかった最新の論文をレビューした。認知コントロールの定義からはじまり、認知神経科学、認知神経心理学などの研究を紹介している。特にストップ信号課題や課題切り換え、ネガティブプライミングやコンフリクト適応効果、自動性や技能習得の関係の研究レビューは貴重である。第三章では、国際比較によって、日本人の学生が、psychologyが扱うものとしてmindだけでなく、heartも扱うと捉えていたことを実証的に調べた。また他の国に比べて「感情」に強い連想をもつことが捉えられた。この観点は従来、日本では問題にされることがないものであり、内外からの研究者から高い評価を得、それらのコメントを運営会議で報告している。</p> <p>第四章では、自由再生課題において、キーボード配置を思い出すことが困難であるということ調べて。この結果は、初心者の遂行の顕在的知識と熟達した遂行の潜在的知識とを結びつける自動化の理論と一貫している。この研究は後に、アメリカのVanderbilt大学との国際的な共同研究につながった。第五章は、スピードアップが見られない正確性のみが技能習得が可能かどうかを、円運動を行うカーソルのストップに遅れ時間を挿入した研究で確かめた。潜在的なスピードアップが見られるのかどうかは今後の課題として残された。第六章は、音声と視覚とのクロスモーダルストループ課題を、視覚カラーパッチから、色のついた漢字に拡張した「拡張クロスモーダルストループ課題」の研究である。この研究は、プライミング効果の研究として、カラー次元、ワード次元相互の関係やバイリンガルの言語についても、研究することのできる有効なツールとして有効であることが示されている。</p> <p>第七章は、安全工学への認知コントロール研究の応用を示している。特に、人間の高次な認知機能のひとつである認知コントロールを簡便に測定できる装置を開発し、飲酒運転の撲滅や高齢者ドライバーの認知機能測定を試みた研究事例を紹介した。</p> <p>このように、本論文は、研究内容の学問的水準、新規性、独自性及び博士論文としての体裁等の観点から博士(学術)の学位を得る資格を有すると認める。</p> <p>なお、本研究は、以下の投稿論文に基いている。</p>			

氏名	芦高 勇気
<p>第二章の認知コントロールの文献レビューは、「嶋田博行, 芦高勇気 (2012). 認知コントロール: 認知心理学の基礎研究から教育・臨床の応用をめざして 培風館」の以下の分担執筆「1.5.4 コンフリクトモニタリング説—PDPと認知神経科学の接近— p. 27」、「1.6 比率一貫性効果研究のその後の展開—トップダウンコントロールとボトムアップコントロールの対比— p. 33-41」、「1.16 課題切り替え p. 89-93」、「1.17 階層的コントロールと二重ループ説タイプライティング p. 93-95」、「2.1.4 言語産出からのアプローチ p. 117」、「2.1.5 クロスモーダルストループ効果と中国文字(日本語の漢字)の特異性 p. 118-119」、「2.5 課題切り替えパラダイム p. 134-141」に基づいている。</p> <p>第三章は、Ashitaka, Y. &amp; Shimada, H. (online first). The cultural background of the nonacademic concept of psychology in Japan: Its implications for introductory education in psychology. <i>International Journal of Psychology</i>. doi:10.1002/ijop.12021 (日本の心理学の非アカデミックな概念の文化的背景: 心理学における導入教育のための意義) にもとづいている。</p> <p>第四章は、Ashitaka, Y. &amp; Shimada, H. (in press). Acquisition. Process of Typing Skill Using Hierarchical Materials in the Japanese Language に基づいており、第六章は、Ashitaka, Y., &amp; Shimada, H. (2010). Stroop effect with synonymous homographic heterophonic words in Japanese kanji. <i>Fechner Day. International Society for Psychophysics</i>, 26, 541-544 と、Shimada, H., &amp; Ashitaka, Y. (2010). Are Stroop facilitation and interference effects enhanced by an accompanied auditory word? <i>Fechner Day. International Society for Psychophysics</i>, 26, 545-548. に基いている。第七章は、芦高勇気, 嶋田博行 (2013). 安全工学への認知心理学の寄与. 神戸大学都市安全研究センター研究報告, 17, 279-284 に基いている。</p> <p>また参考論文であるが、第四章の研究は、この研究が元になって、Snyder, K. M., Ashitaka, Y., Shimada, H., Ulrich, J. E., &amp; Logan, G. D. (2014). What skilled typists don't know about the QWERTY keyboard. <i>Attention, Perception &amp; Psychophysics</i>, 76, 162-171. doi:10.3758/s13414-013-0548-4 という国際的な研究に発展したことを付け加える。その他、工学系参考論文(人間工学と教育工学論文誌)が3編ある。</p> <p>副査の人文科学研究科の喜多教授から以下の評価を得た。</p> <p style="text-align: center;">.....</p> <p style="text-align: center;">博士学位審査に関する既発表論文の評価</p> <p style="text-align: right;">神戸大学人文科学研究科 教授 喜多 伸一</p> <p>神戸大学海事科学研究科博士課程後期課程に在籍する芦高勇気氏が提出した学位請求論文「認知コントロールの実験的検討」に関連し、学術誌 <i>International Journal of Psychology</i> に既に発表された Ashitaka, Y. &amp; Shimada, H. The cultural background of the nonacademic concept of psychology in Japan: Its implication for introductory education in psychology. doi: 10.1002/ijop.12021 について、副査の立場から評価します。</p> <p>この学術誌は心理学に関する国際学術組織 International Union of Psychological Science が、年6号ずつ、過去40数年にわたって発行しており、しかるべき評価を得ています。またインパクトファクターも1.48と十分に高く、研究者コミュニティからも評価されていると見なせます。</p> <p>なお私は心理学を第一の専門としておりますが、研究領域は情報科学と神経科学にもわたっています。情報科学については、国内最大の学会である電子情報通信学会でヒューマン情報処理研究専門委員長を務めたことがあり、現在は研究会顧問を務めています。また同学会論文誌の編集委員を務めていたこともあります。研究の社会応用については、総務省「グローバル時代におけるICT政策に関するタスクフォース」の構成員を務め、情報通信政策の立案に携わりました。本来の業務である神戸大学での教育については、博士課程後期課程に所属する大学院生を多数教育し、日本学術振興会特別研究員DC1に2人、DC2に3人、PDに5人を育成しました。上述いたしました論文評価は、これらの経験を持つ者の意見であるご理解いただければ幸いです。</p>	