

## 論文審査の結果の要旨

氏名：玉 木 賢 太 郎

博士の専攻分野の名称：博士（心理学）

論文題名：記憶検索時における抑制処理のメカニズムに関する心理学的研究

審査委員：（主 査） 教授 内 藤 佳津雄

（副 査） 教授 巖 島 行 雄

教授 依 田 麻 子

本論文は、記憶における情報の検索において、不必要な情報を抑制するメカニズムについて、認知心理学的な実験的研究法を用いて検討したものである。

序論において、理論的な研究として、まず短期記憶の発展であるワーキングメモリと長期記憶の両面から記憶における必要な情報の検索と不必要な情報への抑制に関する研究成果をもとにして理論的考察を行っている。その結果、ワーキングメモリ領域で議論されてきたことと長期記憶領域で議論されてきたことは、いずれの記憶においても情報の活性化レベルを低下させる働きと定義され、抑制が実行機能により制御される能動的働きと考えていることが記憶の諸理論に共通しており、それぞれ理論的に区別する必要がなく、理論的に統合すべきであることを考察している。そして、この枠組みから抑制メカニズムの仮説を構築するにあたり2つの問題を提起し、本論文の研究課題と設定した。一つめの問題として、抑制の対象となる記憶をどのように同定しているのかという問題について、抑制が独立的に先行するのではなく、必要な記憶を選択した結果、その他の記憶に対して抑制処理が働くということについて、その検証を研究課題とした。二つめの問題として、これまでの研究では実験手続きの多くは抑制の持続を仮定しているが、抑制の効果がどうして持続するのかということは不明確であったことを指摘し、その明確化を研究課題とした。その上で、本論文で検証するための記憶の検索過程を説明するモデルを選択して、説明した。本論文では、ワーキングメモリと長期記憶を包摂して説明する **Three-Embedded-Components model** (Oberauer, 2009) を採用し、長期記憶検索はワーキングメモリに記憶を維持することであり、ワーキングメモリ及び短期記憶検索はワーキングメモリ内の情報に選択的にアクセスすることと捉えている。また、記憶される情報は文脈情報とともに符号化されており、文脈を手がかりとして検索可能であると考えられる。本論文での検証の対象は主としてワーキングメモリを対象とすることが述べられ、ワーキングメモリにおける検索での不必要情報の抑制について、実験的に研究するための手法として **Modified Sternberg Task** (修正スタンバーク課題) について、方法の詳細な説明とともに理論的背景が説明されている。**Modified Sternberg Task** は、抑制の効果をワーキングメモリから不要な記憶が排除されていく過程を通じて検討することができる手法である。この課題では、ワーキングメモリ内に保持されている刺激数に応じて、そのうちの一つを再認する時間が伸長する現象が生じることから、ワーキングメモリ内で抑制され、排除された刺激の有無を推定可能である。また、排除が推定される刺激とそもそも記憶されていなかった刺激への反応時間を比較することで、いったんワーキングメモリに保持された後に排除された情報のワーキングメモリ外での活性化についても推定できる。具体的には、色や位置などの文脈情報を付加した複数の文字や単語を記憶させた後、検索の対象となる必要情報を示すための手がかり情報の提示 (cue) を行い、その後検索すべき情報 (stimulus) を提示するまでの時間間隔 (cue-stimulus interval: CSI) をコントロールすることで、ワーキングメモリからの不必要情報の排除についての時間的特性の検討が可能となる。

本論では、研究課題を実証するために **Modified Sternberg Task** を用いた7つの実験的研究が記載されている。研究1 (実験 A・B) では、Oberauer の用いた **Modified Sternberg Task** について (Oberauer, 2001; Oberauer, 2005)、日本語を材料として用いた場合の再現性を確認するとともに、仮説検証に有効な実験における時間的な条件設定 (CSI) をいくつか設定し、ワーキングメモリからの不必要情報の排除の有無について検討を行った。その結果、英語やドイツ語における研究結果と同様の効果が得られ、ワーキングメモリにおける不必要情報の排除の検討にこの課題が有用であることを示すとともに、CSI が 100ms ではワーキングメモリ内から不必要情報の排除が行われていないが、300ms および 2000ms では排除が行われていることが推察された。Oberauer の研究では CSI が 600ms 以降で排除が示されており、日本語を用

いたときには早く排除が行われることが示された。しかし、研究1では文字に着色した色を必要情報と不必要情報を弁別する手がかりとしたが、同色の刺激は上・下に別れており、空間的な位置情報に基づく一連のリストとして記憶内に表象されていた可能性があった。この問題は Oberauer の研究にも共通しており、そこで研究2では、この問題点を検証するために、位置と色情報が混交するような刺激配置によって刺激のリスト化を防ぎ、色情報のみを手がかりにした。その結果、研究1と同様に CSI が 100ms ではワーキングメモリ内から不必要情報の排除が行われていないが、2000ms では排除が行われていることが推察される結果が得られた。

研究3・4・5では、色情報と位置情報のどちらも手がかり情報となるような複雑な課題を設け、記憶検索が必要な情報の選択を遅延させる条件設定を行なった。必要情報の選択によって不必要情報への抑制が生じ、ワーキングメモリからの情報の排除が行われるならば、研究1・2の結果よりもワーキングメモリから情報を排除されたと推定される時間は遅延するはずである。研究3で、色または位置のいずれかを手がかりとして用い、研究4・5では色及び位置の両方を手がかりとして用いる方法を用いた。研究3・4では CSI が 100ms と 2000ms のいずれでもワーキングメモリ内での不必要情報の排除が認められなかったため、研究5では CSI を 3900ms に伸長したところ、情報の排除が推定される結果となり、必要情報の選択に時間を要することで排除の遅れが生じる仮説が検証されたものと推察された。

研究6・7では、こうした記憶情報の抑制・排除によって、従来長期記憶研究では相当に長い時間効果が持続することを説明するために、ワーキングメモリにおける情報の抑制・排除によって、長期記憶の記憶構造が変化する可能性について検討している。研究6では Modified Sternberg Task の再認課題を2回行う課題を用い、研究7では類似の課題であるが、文脈情報の数を増やし、文脈情報と検索情報の結合をコントロールできる Retro-Cue パラダイム (Griffin & Nobre, 2003) を用いて、2回目の検索における反応時間を指標として検証した。その結果、ワーキングメモリの検索で用いられなかった文脈情報は、その後検索の手がかりとして用いても、最初の検索で排除されたと推測される情報の検索よりも、再認反応時間が遅くなるという結果が得られたことから、文脈情報が使われないと検索情報との結合が弱くなり、長期記憶の構造が変化する可能性を指摘した。これまでの研究では、抑制は記憶表象の活性化の低下と捉えたものが多く、長期的に持続する検索の抑制的な効果については、いったん抑制された記憶は後に活性化されづらいという説明が行われてきた。研究6・7の実験結果は、抑制が働くことによって、長期記憶における記憶構造が変化による効果である可能性を示唆している。

以上の研究から、序論で提示した2つの研究課題について、一つ目については、必要な記憶の選択に先行して抑制が働くというこれまで主張されてきた検索・抑制のモデルよりも、記憶検索における抑制の作動条件は必要な記憶を選択するというモデルが支持されることを結論づけている。二つ目の課題に対しても、記憶の検索によって不必要情報の抑制が生じることによって、その効果が持続するのは、抑制による活性化されにくさの効果という説明よりも、長期記憶において検索情報と文脈情報との連合が弱まることによる記憶構造自体の変化に起因するという説明の方が適合的である可能性を結論づけている。

本論文は、ワーキングメモリと長期記憶を包摂する新しい記憶理論に基づき、記憶情報の検索における抑制と排除の過程について新たな知見を提供したと言える。二つ目の研究課題であるワーキングメモリでの抑制が長期記憶の構造に与える影響については、本論文では研究6・7で取り扱っただけであり、今後の研究データの蓄積によってさらに仮説検証の精緻化が必要であると考えられるが、本論文の範囲内で記憶の検索過程に関する研究として十分に学術的価値があるものと考えられる。とくに本論文において評価できる点は、実験手法において実験条件を精密に調整して、同様の測定手法で結果を比較する着実な手法を用いている点である。実験計画は綿密に練られており、精度の高い結果を得ることができたことは評価に値する。周到な実験心理学的手法を援用することで、行動指標による外部からの観察が難しい記憶の検索過程およびその際に生じる抑制に関する仮説を検証することが可能となったといえる。以上のことから、本論文は、認知心理学研究に貢献する優れた研究論文であり、申請者は関連領域に関する学識、研究遂行能力を有し、高度な専門的職務に従事する能力を有することを示すものであると判断される。

よって本論文は、博士（心理学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

平成29年1月26日