



Title	言語性ワーキングメモリ課題における注意制御に関する実験的研究
Author(s)	東, 美由紀
Citation	大阪大学, 2016, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/56026">https://hdl.handle.net/11094/56026</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏名（東美由紀）	
論文題名	言語性ワーキングメモリ課題における注意制御に関する実験的研究 —高齢者と若年者のエラーを中心として—
論文内容の要旨	
<p>ワーキングメモリは、我々の複雑な思考能力を支える、注意制御の下での一時的な貯蔵システムであると仮定されている (Baddeley, 2007)。本研究は、言語性ワーキングメモリ課題として広く使われているリーディングスパンテスト (RST)において、注意制御の観点からワーキングメモリの個人差および加齢の影響を検討することを目的としている。</p> <p>第1章では、人間の記憶が短期記憶と長期記憶に分けられることが示されてから、現在のワーキングメモリのモデル (Baddeley, 2012) が構築されるまでに至るワーキングメモリの歴史を概観した。そして Daneman &amp; Carpenter (1980) の開発した RST およびその日本語版 (芋阪・芋阪, 1994) の説明を行い、ワーキングメモリの個人差を生み出すと現在考えられている要因を挙げた。その要因とは、保持の要因、処理の要因、そして注意制御の要因の3つであり、中でも注意制御については加齢によるワーキングメモリの低下とも関連が深い。RST もしくはワーキングメモリの個人差を生み出す要因は多くの視点から研究が進行しているが、本研究では特に注意制御に着目して検討することとした。</p> <p>第2章では、RST のエラーから個人差の特徴を見出すというアプローチを行い、若年者と高齢者のパフォーマンスを比較した。RST のエラーフレーバーは、その研究ごとに着目する点が異なり、それによって分類方法も異なる。先行研究では、Baddeley のモデルでいう音韻ループと関連があると思われる音韻エラー、視空間スケッチパッドと関連があると思われる意味エラーの分類、更新の機能にのみ着目して、報告された単語が試行内の単語であったか試行外の単語であったかでの分類、抑制機能であるアクセス制御・消去・反応の制限をそれぞれ反映する試行内侵入エラー・試行外侵入エラー・無関連侵入エラーの3つの分類、そして若年者から高齢者までの RST を実際にやって認められたエラーからの分類、等がある。本研究ではこれら先行研究に共通するものを、注意制御の機能と関連付けて4つのエラーに分類し、分析の中心とした。1つ目は課題遂行に関連のある情報にのみ注意を向けられないことに起因すると考えられる「試行内侵入エラー」、2つ目は一度必要だったが現在の課題には必要のない情報を消去し、新しく必要になった情報に更新することに関わると考えられる「試行外侵入エラー」、3つ目は課題遂行に適さない反応を抑制することに関わると考えられる「無関連語侵入エラー」、そして4つ目は処理資源が音韻ループや視空間スケッチパッドに充分に割り当てられないことに起因すると考えられる「保持過程のエラー」である。若年者の結果は、試行内侵入エラーと保持過程のエラーが多いことが示された。若年者を高得点群と低得点群に分けたところ、高得点群では保持過程のエラーが他のエラーよりも多かったが、低得点群では保持過程のエラーに加え試行内侵入エラーも多いことが示された。試行内侵入エラーは高得点群よりも低得点群において多く生じていた。高齢者の結果は、試行内侵入エラー、試行外侵入エラーが多いことが示された。これらのことから、若年者の低得点群が不得手とするのは課題遂行に関連のある情報にのみ注意を向けることであることが示された。高齢者も同様に課題遂行に関連のある情報にのみ注意を向けることが不得手であり、それに加えて不要になった情報を消去し新しい情報に更新することも困難であることが示された。また単語のみならずその前後の文を含めて再生するというフレーズ再生というエラーが生じることが報告されている。フレーズ再生は今回の実験でも認められた。フレーズ再生が生じる原因は明らかになっていないが、高齢者においては文全体の内容を保持する方略の使用と関わりがあると考えられる。</p> <p>第3章では、若年者を対象として RST 遂行中の眼球運動の計測を行った。実験3では普通の読みと RST での読みの比較と、RST の高得点群と低得点群の比較を行った。先行研究では、保持すべき単語への停留時間に RST の個人差が認められるという研究と、認められないという研究がある。しかし、いずれの研究も保持すべき単語の位置は固定されていた。これに対し、日本語版 RST は保持すべき単語を文中の単語とし、赤い下線を引くことによって示してある。この特徴はより眼球運動に反映される注意制御機能を要求すると考えられ、RST の個人差が認められることを予想した。実験は、1 試行内に 2 つの文が含まれる 2 文条件と、1 試行内に 5 つの文が含まれる 5 文条件の 2 種類が設けられた。RST の文を読む際にはそれまでに保持した単語による記憶負荷がかかる。つまり、2 文条件では 1 文目を読む際には記憶負荷はか</p>	

かっていないが、2文目を読む際には1文目の保持すべき単語による記憶負荷がかかっている。5文条件も同様に、文の順番が後になるほど記憶負荷が高くなり、最大で4個の単語を保持している状態で文を読むことが要求される。結果は、RSTで単語を保持することが求められている場合には、その単語を普通の読みの場合よりも長い時間見ていることが示された。また、より記憶負荷の高い5文条件において、RSTの高得点群の方が低得点群よりも長い時間、保持すべき単語を見ていることが示された。実験4では、記憶負荷を考慮して利用できる処理資源が眼球運動に及ぼす影響を個人内で比較した。実験は1試行内に4つの文が含まれる4文条件で実施され、保持すべき単語は文中に赤い下線で示された。また、比較単語として文中の保持すべき単語以外の単語を指定し、保持する必要の有無による比較も行った。その結果、記憶負荷が高くなる試行内の後半において読み時間の増加が認められるとともに、保持すべき単語への総停留時間が最も記憶負荷の高い試行内の最後の文において、試行内の前半の文と比較して減少していることが示された。しかしながら、保持する必要のない比較単語においては、記憶負荷の影響は認められなかった。また、試行内侵入エラーも試行内の最後の文において最も多く生じていた。これらのことから、眼球運動の計測からも高記憶負荷条件下では、RSTの低得点群が高得点群よりも必要な情報に充分な注意を向けられていないこと、それは利用できる処理資源の少なさによるものである可能性があること、そして必要な情報に充分な情報に注意を向けられないことと試行内侵入エラーに関係があることが示された。

第4章では、注意のシフトの影響を若年者と高齢者において検討することとした。RSTの文において文理解の中心となる重要な単語はフォーカス語と呼ばれ、注意が向けられやすいことが示されている（茅阪・西崎・小森・茅阪、2002）。実験では、文内で重要な情報を担う単語が保持すべき単語であるF（フォーカス）-RSTと、それほど重要でない情報である単語が保持すべき単語であるNF（ノンフォーカス）-RSTを若年者及び高齢者に実施した。NF-RSTでは、文の読みにはその中で重要な情報に注意を向けることが必要であるが、単語を保持するという課題を遂行するためには、一旦注意を向けた重要な情報から課題遂行に必要な情報へと注意を向けなおす（シフト）ことが求められる。この注意のシフトが、注意制御が低下している高齢者のRST成績およびエラーに強く影響するであろうと考えた。注意制御の機能は加齢によりその働きが低下していくため、高齢者は年齢により低年齢群と高年齢群に分けられた。若年者との比較の結果、成績および試行内・試行外エラーに関しては、若年者が高齢者よりも良い成績を収めていたことが示された。また、保持単語が文内において重要な情報である効果を受けて、保持が促進されるF-RSTは、注意のシフトが要求されるNF-RSTよりも成績が良く、試行内侵入エラー・無関連語侵入エラー・保持過程のエラーにおいてもエラー数が少なくなることが示された。このことから、注意のシフトの影響は若年者と同様に高齢者においても大きいことが示された。

第5章では、第2章から第4章までに行った実験のまとめを行った。RSTにおける若年者の高得点群と低得点群の違いはエラーからも眼球運動の結果からも、課題遂行に関連のある情報にのみ注意を向けられないことが要因となると考えられ、それは処理資源の少なさに起因するものと考えられる。また、RSTと相関が認められている読解力にも注意制御の働きが必要であると考えられる。今回の研究では必要な情報のみに注意を向ける働きがRSTの個人差において重要であると示されたが、RSTと読解力の相関を生み出す要因については検討が必要であると考える。また今回は言語性ワーキングメモリ課題を用いたが、視覚性ワーキングメモリの役割にも注目すべきである。言語性・視覚性の両ワーキングメモリ課題の個人差を比較検討することで、今回得られた保持過程のエラーや方略の利用についても検討が進むものと考えられる。また、高齢者と若年者の比較に関しては、高齢者においては必要な情報にのみ注意を向ける能力と、不要になった情報を消去し新しい情報に更新する能力が低いことが示された。ただし、F-RSTの成績はNF-RSTよりも高かったことから、高齢者においても文の理解に重要な情報には自ずから注意が向けられていることがうかがえる。最後に本研究で得られた成果を、高齢者が日常生活を維持するうえでいかに役立てるかについても、高齢者のエラーパターンに基づいた効果的なワーキングメモリトレーニング、また高齢者が重要な情報に注意を向けやすい呈示の仕方の可能性として示した。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

	氏　名　(　東　美由紀　)	
	(職)	氏　名
論文審査担当者	主　查	教授　　芋阪　満里子
	副　查	教授　　篠原　一光
	副　查	准教授　青野　正二

### 論文審査の結果の要旨

ワーキングメモリ (working memory) は、制約された容量の中で情報の処理と保持を行うものであり、われわれの日常生活を支える脳のメモ帳の役割を担っている。ワーキングメモリには個人差があることが知られており、また加齢の影響も受けやすいことが分かっている。本論文では、ワーキングメモリの個人差による特徴を確認するため、ワーキングメモリを測定する課題であるリーディングスパンテストにおいて認められるエラーの分析を行い、さらに眼球運動を測定して詳細に検討した。

まず第一章では、人間の記憶が短期的な記憶と長期的な記憶の二種類に分けられることから、現在のワーキングメモリのモデルが発展するまでを概観した。さらに、ワーキングメモリの個人差を生み出す要因についての検討がなされた。次の第二章「リーディングスパンテストにおけるエラー特徴」では、リーディングスパンテストにおいて認められるエラー（誤答）を、第一章でワーキングメモリの個人差を生み出す要因の中でも注目すべき要因として挙げられた「注意制御の要因」に基づく分類が行われた。分類は、様々な観点から行われていた先行研究のエラ一分類に基づいて行われ、試行内の覚える必要のない情報を誤って報告する「試行内侵入エラー」、先行試行に出てきた情報を誤って報告する「試行外侵入エラー」、試行内にも試行外にも出現しない単語を誤って報告する「無関連語侵入エラー」、情報を正しく保持できないことで誤った形で報告する「保持過程のエラー」の4つのエラーが設けられ、それぞれ注意制御の働きと関連付けられた。そして4つのエラ一分類に基づいて、まずは若年者（大学生の年代）のエラーの特徴が呈示された。次に若年者の中でも特に成績の良い高得点群と、成績の芳しくない低得点群のエラー特徴が比較された。その結果、高得点群と低得点群の特徴の相違点としては「試行内侵入エラー」が低得点群に頻出し、大学生の年代での個人差が認められる要因は、主に「課題遂行に関連のある情報にのみ注意を集中する働き」によることが示唆された。次に高齢者の年代のエラーの特徴を調べた結果、「試行内侵入エラー」および「試行外侵入エラー」が特に多いことが示され、高齢者は「課題遂行に関連のある情報にのみ注意を集中する働き」および「一度必要だったが現在の課題には必要のない情報を消去し、新しく必要になった情報に更新する働き」がうまく機能していないことを明らかにした。そして第三章ではリーディングスパンテスト遂行時の眼球運動の計測を行い、「通常の読みよりも、覚える情報が含まれている文ではその情報に視線を向けるような読み方をすること」、「リーディングスパンテストの成績が高い人ほど、必要な情報に効率的に注意を向けられていること」、そして「ワーキングメモリ内で利用可能である処理資源とリーディングスパンテストのパフォーマンスに関連があること」が示された。さらに第四章では若年者と高齢者に、より注意制御を必要とする課題として、文内における情報の重要性に着目したリーディングスパンテストを実施し、加齢による影響の直接比較を行っている。その結果、高齢者も若年者と同様に、文内において重要な情報に注意を自然と向けていることが示された。

第五章の総合考察では、第二章から第四章まで行った五つの実験のまとめを行い、得られた結果が将来の研究と社会の中でどのように活かせるのか、その可能性が検討された。

このように本論文では、言語性ワーキングメモリ課題遂行における個人差について、若年者と高齢者を対象にした実験、また課題遂行中の眼球運動の計測という手法を用いた実験により検討しており、当該研究分野の新たな知見と基礎を強固にし、また今後の発展に寄与するものと考えられる。

以上のことから、博士（人間科学）の学位授与に値するものと判定された。