

# 第 12 回日本ワーキングメモリ学会大会

日本ワーキングメモリ学会

開催日：2014 年 12 月 13 日（土）

場所：京都大学 芝蘭会館別館（国際交流会館） 研修室 2

++大会スケジュール++

2014年12月13日(土)	
10:25	<b>開会</b> 苧阪直行(京都大学)
10:30	<b>一般発表(1)</b> 司会: 船橋新太郎(京都大学)
	[1] 空間継時課題における視空間ワーキングメモリの役割 成本忠正(東京福祉大学) Gerry Quinn(University of St Andrews)
	[2] 視空間課題における高齢者の系列記憶機能の検討 肥後克己(大阪大学) 苧阪満里子(大阪大学)
	[3] フォーカス・リーディングスパンテストおよび非フォーカス・リーディングスパンテストにおける 加齢効果の検討 新井智大(大阪大学) 苧阪満里子(大阪大学)
11:15	
11:15~11:20	<b>小休憩</b>
11:20	<b>一般発表(2)</b> 司会: 板垣文彦(亜細亜大学)
	[4] 乳用児期の家庭での読み聞かせとワーキングメモリ容量との関連性 雨越康子(京都府立大学) 森下正修(京都府立大学) 服部敬子(京都府立大学)
	[5] 小学生の理科の学力に及ぼすワーキングメモリの影響—ワーキングメモリ容量と「関心・意欲・態度」 はどちらが重要か— 梶木育子(広島大学) 湯澤正通(広島大学)
	[6] ワーキングメモリの個人差が理科の実験の効果に与える影響 原田勇希(北海道大学) 鈴木誠(北海道大学)
12:05	
12:05~13:15	<b>昼休み(理事会)</b>
13:15	<b>一般発表(3)(発達障害分科会)</b> 司会: 湯澤正通(広島大学)
	[7] 言語的短期記憶に困難がある子どもを対象とした語彙学習支援の効果 河村暁(発達ルームそら) 益田慎(県立広島病院)
	[8] イメージ方略による吃音者のリーディングスパンテストの得点 阿栄娜(国立障害者リハビリテーションセンター研究所) 森浩一(国立障害者リハビリテーションセンター研究所) 酒井奈緒美(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

14:00	[9] 発達障害児における WCST の成績と逆唱課題との関連についての検討 佐久間隆介（白百合女子大学） 五十嵐一枝（白百合女子大学）
14:00～14:10 小休憩	
14:10	<b>一般発表（4）</b> 司会：渡邊正孝（（財）東京都医学総合研究所）
	[10] 光景が顔のワーキングメモリに及ぼす影響の神経基盤の検討 田邊亜澄（京都大学） 池田尊司（大阪大学） 澤本伸克（京都大学） 福山秀直（京都大学） 苅阪直行（京都大学）
	[11] ワーキングメモリ課題における異なる方略を用いた訓練の脳活動と白質形態の統合性への影響 小淵将吾（同志社大学） 山本詩子（同志社大学） 田中美里（同志社大学） 岡村達也（同志社大学） 廣安知之（同志社大学）
14:55	[12] 麻酔薬がワーキングメモリの特徴統合と前頭葉の同期的活動に及ぼす影響 源健宏（大阪大学） 池田尊司（大阪大学） 中江文（大阪大学） 苅阪満里子（大阪大学）
14:55～15:15 休憩	
15:15	<b>講演</b> 司会：苅阪満里子（大阪大学）
	<講演①> * 講演者：坪見博之（富山大学） * 演題：視覚性ワーキングメモリの容量制約をめぐって
17:15	<講演②> * 講演者：齊藤智（京都大学） * 演題：ワーキングメモリ・トレーニング研究から何を学ぶことができるのか
17:15	<b>優秀発表賞受賞者報告</b> 司会：船橋新太郎（京都大学）・苅阪直行（京都大学）
	[1] 講演者：松吉大輔（東京大学） [2] 講演者：瀬戸川将（東京大学）
17:30	<b>閉会</b> 苅阪満里子（大阪大学）

## 発表概要

一般発表 (1) 司会：船橋新太郎 (京都大学)

## [1] 空間継時課題における視空間ワーキングメモリの役割

成本忠正 (東京福祉大学 (名古屋キャンパス) 心理学部) ・ Gerry Quinn (University of St Andrews, School of Psychology and Neuroscience)

順序情報の保持には中央実行系の資源が利用されることが数多くの先行研究で実証されている。本研究では、継時呈示される複数の空間位置および呈示順序の保持が求められる空間継時課題を被験者に課し、呈示順序の保持における視空間ワーキングメモリの役割を検討した。各被験者は4種類の空間継時課題 (Standard type, Order-difficult type, Location-difficult type, Order- and Location-difficult type) を遂行した。また、視空間ワーキングメモリを妨害する空間タッピングを記銘時 (実験1) と保持時 (実験2) に求めた。その結果、実験1ではOrder-difficult type と Location-difficult type に同程度の妨害効果を、実験2ではLocation-difficult type よりも Order-difficult type の遂行に強い妨害を与えた。本研究により、空間継時課題に伴う空間位置だけではなく順序情報の保持にも視空間ワーキングメモリが必要であり、さらには、空間位置よりも順序情報の保持に視空間ワーキングメモリの資源が多く必要であることが示された。

## [2] 視空間課題における高齢者の系列記憶機能の検討

肥後克己 (大阪大学) ・ 苧阪満里子 (大阪大学)

これまで、高齢者の系列記憶機能は数字スパン課題や単語スパン課題など、主に言語性課題を用いて検討されてきた (例えば Elliott, Cherry, Brown, Smitherman, Jazwinski, Yu, and Volaufova, 2011; Golomb, Peelle, Addis, Kahana, and Wingfield, 2008)。本研究では、系列的空間性課題であるコルシブロック課題 (Milner, 1971) を用いて、高齢者の系列記憶機能について調査した。コルシブロック課題は、数字スパン課題のカウンターパートとして用いられる課題であり、実験者によって提示される空間位置の系列を記憶するというものである。本実験ではコルシブロック課題をPCを用いて行った。また、二次課題として、記銘時に「い, ろ, は, に」と発声を求める系列的構音抑制を課した。系列的構音抑制は、系列的視空間性課題遂行の際の系列情報の保持および処理に干渉することが知られており (Jones, Farrand, Stuart, and Morris, 1995)、本実験ではその影響下でのコルシブロック課題の成績の変化を調べた。

### [3] フォーカス・リーディングスパンテストおよび非フォーカス・リーディングスパンテストにおける加齢効果の検討

新井智大（大阪大学人間科学研究科）・苧阪満里子（大阪大学人間科学研究科）

本研究では、リーディングスパンテストのヴァリエーションの1つであるフォーカス及び非フォーカス・リーディングスパンテストを大学生と高齢者を対象に実施し、注意のフォーカス機能が加齢によって影響を受けるか否かを検討することを目的とした。高齢者用フォーカス及び非フォーカス・リーディングスパンテストを作成するため、大学生70名を対象に調査をおこなった。この調査を基に、フォーカス及び非フォーカス・リーディングスパンテストは作成された。これを大学生40名、高齢者44名に実施したところ、両課題間でフォーカスの効果が確認され、両課題においてその成績に加齢効果が確認された。しかし、高齢者において注意のフォーカス機能が低下するという確証は得られなかった。加えて、実験参加者が報告したエラーを文条件ごとに比較した結果、課題間や文条件間で注意のフォーカスがワーキングメモリに与える影響のパターンが異なる可能性が示唆された。

一般発表(2) 司会：板垣文彦(亜細亜大学)

#### [4] 乳用児期の家庭での読み聞かせとワーキングメモリ容量との関連性

雨越康子(京都府立大学)・森下正修(京都府立大学)・服部敬子(京都府立大学)

近年ワーキングメモリ容量を大きくする方法が考案・研究されている。本研究では、家庭でも継続しやすい絵本の読み聞かせに着目して、4歳から6歳の未就学児を対象に、読み聞かせの頻度とワーキングメモリ(WM)容量との関連について検討した。WM容量の測定課題として、言語性WMはリスニングスパンテスト(LST)、視空間性WMはコルシブロック課題(CBT)を用いた。また、他の認知機能との関連性も調べるために、数字スパンテスト(DST)やWPPSIの単語定義課題を実施した。保育園4園で137名を対象にした調査の結果、「毎日」読み聞かせをしてもらっている子どもと、そうでない子ども(とくに全く家庭で読み聞かせをしてもらっていない子ども)との間に課題成績の差が見られた。具体的には、LSTとCBTの標準得点を合算した指標、およびDSTの成績において、前者の子どもたちが後者の子どもたちを上回っていた。この結果を、読み聞かせと言語能力およびWMの観点から考察する。

#### [5] 小学生の理科の学力に及ぼすワーキングメモリの影響—ワーキングメモリ容量と「関心・意欲・態度」はどちらが重要か—

梶木育子(広島大学)・湯澤正通(広島大学)

本研究では、公立小学校3~6年生を対象に、ワーキングメモリ(WM)の測定を行い、理科の学力および「関心・意欲・態度」の関連を検討した。WM容量の測定には数唱、語音整列、リスニングスパンテストを用い、理科の学力検査には学習指導要領の観点別に作成したテストを実施した。「関心・意欲・態度」に関しては、質問紙で測定した。また、WMに関する教師評価(BRIEF, Gioia et al., 2000)を担当に依頼した。その結果、Gathercole et al. (2008)と同様に、WM容量と理科の学力との関連が見られた。一方、「関心・意欲・態度」は学力やWMと関連が見られなかった。このことは、関心を持たせることが児童における意欲的で、主体的な学習態度につながり、その結果、学力が向上するといった従来の主張に反する結果であった。一方、BRIEFも学力と関連していた。測定されたWM容量と、教師評定によるBRIEFがともに学力と関連していることから、知的学力は、「意欲・関心・態度」ではなく、ワーキングメモリに影響を受けることが示唆された。

## [6] ワーキングメモリの個人差が理科の実験の効果に与える影響

原田勇希（北海道大学大学院理学院修士課程）・鈴木誠（北海道大学大学院理学院自然科学専攻）

近年教育場面への応用を目的としたワーキングメモリの研究が多く報告されている。しかしその中でも理科教育に対する言及は少ないのが現状である。PISA（2006）によると日本の子どもたちは、理科学習者として必要な能力を有しているかという信念である自己効力感が国際的に見ても低いことが示されており、子どもが有能感を感じられる授業デザインは急務である。理科の実験・観察では素材をそのまま観察するような比較的簡便なものだけでなく、教師の指示を聞きながら実験器具を操作し、対象を観察した結果をワークシートに記入してそれを基にグループで話し合うなど、多くの課題を同時並行で処理することが求められる場面も多い。このことからワーキングメモリの容量の小ささは実験場面で学習上の困難を招き、さらに自己効力感を低下させる一つの要因となっていると考えられる。そのため実際に行われている理科の実験の効果はワーキングメモリの容量に依拠する可能性を検討し、ワーキングメモリの個人差に応じた理科の実験における支援方略を開発する。

一般発表(3)(発達障害分科会) 司会: 湯澤正通(広島大学)

## [7] 言語的短期記憶に困難がある子どもを対象とした語彙学習支援の効果

河村暁(発達ルームそら)・益田慎(県立広島病院小児感覚器科)

本研究では言語的な短期記憶に困難がある小学校中学年の子どもを対象として語彙学習支援を行い効果を検討した。研究1では、コンピュータで絵や音声を提示し、子ども自身は音声で単語を生成する必要がない語彙学習教材(以下CAI教材)を作成して、40の未知単語について20単語は学習を行い(学習条件)、20単語は学習を行わなかった(未学習条件)。各条件では事前に子どもが単語の既知度を評定し、1または2週間後に事後の評定をした。その結果、学習条件では既知度が上昇し、未学習条件では上昇しなかった。研究2では新たな40の未知単語について20単語はCAI教材による学習を行い(提示条件)、20単語はCAI教材と子どもが単語を音声で複数回生成するプリント教材とを組み合わせ学習を行った(生成条件)。1または2週間後に実施した事後テストでは、単語の意味の説明について両条件で正答率に大きな差はなかったが、音声による単語の正確な再生については生成条件の方が正答率が高かった。

## [8] イメージ方略による吃音者のリーディングスパンテストの得点

阿栄娜(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)・森浩一(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)・酒井奈緒美(国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

吃音(きつおん、どもり)とは、非流暢性が頻繁にみられる発話障害の一種である(Guitar, 2013)。吃音者は朗読の際、流暢に読むこと自体に注意を向けることで、文章の理解度が落ちる場合がある(飯村, 2013)。読みに関わるワーキングメモリの働きを評価するには、リーディングスパンテスト(RST)が有用である(荳阪・荳阪, 1994)。しかし、RST得点の低得点者と高得点者は方略利用が異なり、高得点者はイメージ方略を使う割合が多い(遠藤・荳阪, 2012)。本研究では、吃音者を対象にRST(荳阪, 2002)を行い、方略使用によって得点が変わるかを検証した。結果、リハーサル方略を使用していた吃音者10名と非吃音者4名がイメージ化方略を使用することによって、RST得点が有意に上がった(Wilcoxon符号検定,  $p < 0.01$ )。発話への注意が過多になってRST得点が低い吃音者において、同一被験者でイメージ方略を使うように教示すると得点が増え、RSTの方略依存性を明確に示すことができた。

## [9] 発達障害児における WCST の成績と逆唱課題との関連についての検討

佐久間隆介（白百合女子大学）・五十嵐一枝（白百合女子大学）

問題と目的 発達障害児においては、ワーキングメモリーと実行機能の脆弱性が多くの研究で指摘されている。本研究では発達障害児における WCST の成績と逆唱課題との関連について検討を行った。方法と手続き 診断された 6-12 歳の男児 60 名（ADHD 児 29 名 ASD 児 31 名）に対面式のウィスコンシン・カード・ソーティング・テスト（以下、WCST）および数唱課題を実施した。WCST の達成カテゴリー数（以下、CA）の平均値を基準に、CA 高・低群を作成した。逆唱課題を従属変数、障害のタイプ（ADHD 群・ASD 群）と WCST の成績（CA 高・低群）を独立変数とした 2 要因の分散分析を実施した。結果と考察 分析の結果、逆唱課題において障害のタイプ（ADHD 群・ASD 群）でのみ有意な主効果が認められ  $\{F(1, 66) = 7.50, p < .01\}$ 、交互作用は認められなかった  $\{F(1, 66) = 3.45, n.s.\}$ 。逆唱課題の成績は、ADHD 群において、CA 高群が低群に比べ有意に高値であったが、ASD 群ではそのような傾向はなかった。このことから CA 高値の ADHD 群は、課題の理解や見通しの能力が高いために、逆唱課題の成績が良いと考えられる。

一般発表 (4) 司会：渡邊正孝 ((財) 東京都医学総合研究所)

#### [10] 光景が顔のワーキングメモリに及ぼす影響の神経基盤の検討

田邊亜澄 (京都大学教育学研究科)・池田尊司 (大阪大学工学研究科)・澤本伸克 (京都大学医学部)・福山秀直 (京都大学医学研究科)・苧阪直行 (京都大学文学研究科)

見知った顔を普段と違う状況で見るとその人と認識し辛くなる butcher on the bus effect という効果がある。他者の顔を記憶するワーキングメモリ課題ではこの効果は背景が有意味なものであるときにのみ生じ、無意味な背景の条件下では生じない。これは背景の意味情報が潜在的に顔の情報と連合して記憶されているためと考えられる。顔情報と背景情報の連合を確かめるために有意味/無意味背景を用いて顔の遅延見本合わせ課題を行い、fMRI を用いて脳活動を計測した。結果として顔の再認時に、本来顔には特異的反応を示さない PPA が、学習された顔に対して反応を示した。加えて、背景情報が再認手がかりとして有効でないときに右内側前頭領域を含む複数の領域が活性化を示した。顔の情報は光景の意味情報と連合して保持されるが、これらの脳領域が課題目的に応じた記憶情報の制御を行い、課題遂行を可能にしていると考えられる。

#### [11] ワーキングメモリ課題における異なる方略を用いた訓練の脳活動と白質形態の統合性への影響

小淵将吾 (同志社大学生命医科学研究科)・山本詩子 (同志社大学生命医科学部)・田中美里 (同志社大学工学研究科)・岡村達也 (同志社大学生命医科学研究科)・廣安知之 (同志社大学生命医科学部)

ワーキングメモリ (WM) の個人差を測定するリーディングスパンテスト (RST) において、単語を記憶する方略が容量に大きな影響を与えることは知られている。しかし異なる方略を訓練することによる、構造的・機能的な脳への影響は明らかでない。そこで本研究では、RST における 2 つの方略 (イメージとリハーサル) の訓練による脳への構造的影響を拡散テンソル画像法 (DTI) で、機能的影響を核磁気共鳴画像法 (fMRI) を用いて検討した。その結果、イメージ方略の被験者のみ RST の課題成績に向上がみられ、右下側頭回付近の神経髄鞘化の程度を示す FA 値が上昇し、前部帯状回の脳活動が上昇した。また、FA が上昇した領域からの神経描画より右下縦束が描画され、脳活動上昇領域である右上後頭葉との関連が確認された。したがって異なる方略の訓練により、WM 容量の向上、構造的・機能的な脳への影響は異なることが示唆された。

[12] 麻酔薬がワーキングメモリの特徴統合と前頭葉の同期的活動に及ぼす影響

源健宏（大阪大学）・池田尊司（大阪大学）・中江文（大阪大学）・苧阪満里子（大阪大学）

ワーキングメモリにおける情報の特徴統合には、脳領域間の同期的活動が重要な役割を果たすことが示唆されている。しかしながら、特にヒトを対象とした実験では、そのような同期的活動を操作するのは困難である。一方で、心理薬理学研究の分野では、静脈麻酔薬が、脳領域間の同期的活動に影響を与えることが示されている。そこで、本研究は、静脈麻酔薬がワーキングメモリにおける情報の特徴統合に与える影響を検討し、さらに、そのときの前頭領域内の同期的活動の状態を測定することで、特徴統合と脳の同期的活動の関係性を明らかにすることを目的とした。実験には、聴覚空間性のワーキングメモリ課題を使用し、音源位置と音の高さの組み合わせを記憶することが求められた。静脈麻酔薬には、プロポフォールとミダゾラムを使用し、意識消失濃度の 75%、50%、25%および麻酔薬投与前時点の課題成績および脳活動を測定した。実験の結果、濃度 50%段階において、特徴統合の弱体化と前頭領域（Cz と Fz）間の同期的活動の特異的なパターンが認められた。

講演 司会：苧阪満里子（大阪大学）

## [1] 視覚性ワーキングメモリの容量制約をめぐる

坪見博之（富山大学）

ワーキングメモリの特徴の一つは、保持容量が厳しく制約されていることである。本講演では、視覚性ワーキングメモリについて、容量制約をめぐる様々な研究を3つの観点から紹介し、未だ解決されていない問題についても触れながら、なぜ・どのように容量制約が生じるのかを考えてみたい。(1) まず、視覚性ワーキングメモリは、様々な認知活動においてどの程度利用されているのだろうか。ワーキングメモリ課題では一度に保持できる限界容量が測定され、容量が大きい個人ほど知能などの高次認知機能や学業成績が高いことが示されている。しかし、ワーキングメモリ課題以外の視覚認知作業においては、一度には一つの物体しか記憶していないという知見もある。それならば、限界容量は何を意味するのだろうか？

(2) 次に、視覚性ワーキングメモリは「記憶」なのかを考えてみたい。ワーキングメモリの特徴として、容量制約と、保持中に生じる持続性の神経活動（Delay activity）が挙げられる。しかし、この二つの特徴は、目の前から物体が消え去ったときのみならず、目の前に物体が存在し続けるときにも観察される。このことからワーキングメモリを特徴づける二つの性質は、記憶特有というよりは視覚処理全般に関わっているのではないかと考えられる。(3) 最後に、容量の個人差はどのように生じるのだろうか？視覚性ワーキングメモリの容量には1.5-5個程度の個人差があり、容量の大小は記憶スペースの大小であると考えられがちである。しかし近年では、スペースではなく、現在必要な情報のみを限られたスペースに記憶できるかという制御の差であることを示す研究がある。この知見から容量の個人差が生じるメカニズムについて考えてみたい。

## [2] ワーキングメモリ・トレーニング研究から何を学ぶことができるのか

齊藤智（京都大学）

ワーキングメモリは認知の機能的枢要として、我々の様々な認知活動を支えている。ワーキングメモリ機能の重要性が認識されるにしたがい、この機能の向上を試みるワーキングメモリ・トレーニングが盛んに行われるようになってきた。その結果、トレーニングに関する研究も数多く報告されている。ただし、トレーニング効果の有無、その解釈については様々な議論が存在し、単純に結論を導くことができる状況ではない。ここでは、最近のいくつかの研究を軸にして、我々がワーキングメモリのトレーニング研究から何を学ぶことができるのかについて考えていく。特に、トレーニングの転移効果（transfer effects）について、近転移（near transfer）と遠転移（far transfer）の区分からとらえ直し、記憶エキスパート（memory expert）の研究において重要な概念である領域固有性（domain specificity）の問題との関連を論じる。その中で、トレーニング効果を査定する際に比較される統制群の問題、ワーキングメモリ機能に社会的な要因が作用する可能性についても考察する。

++メモ++

++メモ++