

# 第 15 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：2017 年 12 月 9 日（土）

場所：京都大学 文学部校舎 2 階 第 6 講義室

++大会スケジュール++

2017年12月9日(土)	
10:30	<b>開会</b> 苅阪直行(京都大学)
10:40	<b>一般発表(1)</b> 司会: 湯澤正通(広島大学)
	[1] 小学校入学時点の児童のWMと読み・算数スキルの習得—音韻認識との関連— 小田真実(広島大学大学院教育学研究科) 湯澤正通(広島大学大学院教育学研究科) 小澤郁美(広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会) 梶木育子(広島大学大学院教育学研究科) 福屋いずみ(広島大学大学院教育学研究科) 小池薫(広島大学大学院教育学研究科)
	[2] 小学校入学時点の児童のワーキングメモリと読み・算数スキルの習得 9ヶ月後の算数スキルの予測 小池薫(広島大学大学院教育学研究科) 湯澤正通(広島大学大学院教育学研究科) 福屋いずみ(広島大学大学院教育学研究科) 小田真実(広島大学大学院教育学研究科) 小澤郁美(広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会) 梶木育子(広島大学大学院教育学研究科)
	[3] 小学校入学時点の児童のワーキングメモリと読み・算数スキルの習得—9ヶ月後の読みスキルの予測— 福屋いずみ(広島大学大学院教育学研究科) 湯澤正通(広島大学大学院教育学研究科) 小田真実(広島大学大学院教育学研究科) 小澤郁美(広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会) 梶木育子(広島大学大学院教育学研究科) 小池薫(広島大学大学院教育学研究科)
	[4] 英語の読み書きの学習における記憶の過程での生徒の抱える困難さと記憶の安定を導く具体策についての検証 大友かおり(甲賀市立水口中学校)
	[5] 記憶技法を利用したワーキングメモリトレーニングの試み 渡辺純子(昭和大学) 佐久間伸一(国際医療福祉大学)
12:20	
12:20~13:30	<b>昼休み(理事会)</b>
13:30~13:50	<b>総会(日本ワーキングメモリ学会賞贈呈式)</b>

13:50	<b>一般発表 (2)</b> 司会：五十嵐一枝 (白百合女子大学)
	[6] ワーキングメモリに困難を示した成人における予定帳の利用方略の変化 河村暁 (発達ルームそら) 小池薫 (広島大学大学院教育学研究科) 白尾直子 (広島県立総合精神保健福祉センター) 湯澤正通 (広島大学大学院教育学研究科)
	[7] ワーキングメモリ課題の系列情報と項目情報の記憶は、幼児の数スキルの発達とどのよう に関連するか 小澤郁美 (広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会) 湯澤正通 (広島大学大学院教育学研究科)
	[8] 順序情報の保持と処理に関わる脳活動の変化 肥後克己 (立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構) 岡本尚子 (立命館大学産業社会学部) 苧阪満里子 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)
	[9] 暗算課題中の脳機能ネットワークに対する機能的結合度分布に基づく分類法の提案 萩原里奈 (同志社大学大学院生命医科学研究科) 日和悟 (同志社大学生命医科学部) 廣安知之 (同志社大学生命医科学部)
15:30	[10] “動物を分ける”：言語的特徴による概念構造の再構築 曾雌崇弘 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター) 藤巻則夫 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター) 松本敦 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター) 井原綾 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)
15:30~15:45	<b>小休憩</b>
15:45	<b>講演①</b> 司会：齊藤智 (京都大学)
16:10	* 講演者：渡邊正孝 (東京都医学総合研究所) * 演題：ワーキングメモリーと前頭連合野のドーパミン
16:10	<b>講演②</b> 司会：齊藤智 (京都大学)
16:35	* 講演者：苧阪直行 (京都大学文学研究科) * 演題：社会性ワーキングメモリ
16:35	<b>優秀発表賞受賞者報告</b> 司会：苧阪直行 (京都大学)
	* 講演者：川島朋也 (神戸大学大学院国際文化学研究科)
16:50	<b>閉会</b> 苧阪満里子 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)

## 発表概要

一般発表 (1) 司会：湯澤正通 (広島大学)

[1] 小学校入学時点の児童の WM と読み・算数スキルの習得—音韻認識との関連—

小田真実 (広島大学大学院教育学研究科)・湯澤正通 (広島大学大学院教育学研究科)・小澤郁美 (広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会)・梶木育子 (広島大学大学院教育学研究科)・福屋いずみ (広島大学大学院教育学研究科)・小池薫 (広島大学大学院教育学研究科)

本研究の目的は、小学校入学時点の児童のワーキングメモリ (以下 WM) 容量が、その後の読みスキルや算数スキルの習得とどのように関連するかを明らかにすることである。本発表では、読みスキルの基盤的な機能である音韻認識に着目し、WM 容量と音韻認識との関連を報告する。小学校 1 年児童 60 名を対象に、5 月上旬 WM アセスメントを行った。WM アセスメントは、言語性 WM24 課題と視空間性 WM40 課題で構成されていた。さらに、音韻認識を測定するため、拗音・促音・長音を含む日常的に使用される単語を口頭で発話し、(1) 発話された単語は何音で構成されているのかという「音の数」に関する課題、(2) 語頭・語尾などの指定された位置にある音は、どの音であるかという「音の取り出し」に関する課題、(3) その単語自体の「書き取り」に関する課題の 3 課題であった。課題は、6 月、7 月の 2 回実施した。結果については、当日報告する。

[2] 小学校入学時点の児童のワーキングメモリと読み・算数スキルの習得 9 ヶ月後の算数スキルの予測

小池薫 (広島大学大学院教育学研究科)・湯澤正通 (広島大学大学院教育学研究科)・福屋いずみ (広島大学大学院教育学研究科)・小田真実 (広島大学大学院教育学研究科)・小澤郁美 (広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会)・梶木育子 (広島大学大学院教育学研究科)

本研究の目的は、小学校入学時点の WM がその後の読みスキルや算数スキルの習得とどのように関連するかを明らかにすることである。本発表では、小学校 1 年生の 5 月時点での WM 容量とその 9 ヶ月後の加算・減算の習得との関連を検討した結果を報告する。小学校 1 年児童 60 名を対象に 5 月上旬に WM アセスメントをパソコンで個別に行なった。WM アセスメントは、言語性 WM24 課題と視空間性 WM40 課題で構成されていた。9 ヶ月後に加算課題 20 題と減算課題 20 題をパソコン上で行い、正答数と平均反応時間を測定した。パソコンの画面上に加算・減算の式が提示され、児童は正答か誤答かを判断して画面上の○×のいずれかをマウスで選択することで回答した。課題の正答と誤答は同数であり、加算課題には 1 桁+1 桁, 2 桁+1 桁, 1 桁+1 桁+1 桁, 2 桁+2 桁, 減算課題には 1 桁-1 桁, 2 桁-1 桁, 2 桁-2 桁が含まれた。結果については当日報告する。

### [3] 小学校入学時点の児童のワーキングメモリと読み・算数スキルの習得—9 ヶ月後の読みスキルの予測—

福屋いずみ（広島大学大学院教育学研究科）・湯澤正通（広島大学大学院教育学研究科）・小田真実（広島大学大学院教育学研究科）・小澤郁美（広島大学大学院教育学研究科）・日本学術振興会）・梶木育子（広島大学大学院教育学研究科）・小池薫（広島大学大学院教育学研究科）

本研究の目的は、小学校入学時点の児童の WM 容量がその後の読みスキルや算数スキルの習得とどのように関連するかを明らかにすることである。本発表では、入学時点の児童の WM 容量と 9 ヶ月後のひらがなや漢字の読みの習得との関連を示す。小学校 1 年生 60 名を対象に 5 月上旬に WM アセスメントを行った。WM アセスメントは、言語性 WM24 課題と視空間性 WM40 課題で構成されていた。9 ヶ月後に、「絵とひらがなの読み」、「音声とひらがなの対応」、「漢字とひらがなの読み」に関して、それぞれ 20 課題を行った。「絵とひらがなの読み」課題は、物体の画像とその名称のひらがな表記が正しいか判断する課題であった。「音声とひらがなの対応」に関する課題は、ひらがなで表記された無意味語について音声と対応しているか判断する課題であった。「漢字とひらがなの読み」課題は、単語の漢字表記とひらがな表記が正しいか判断する課題であった。結果については、当日報告する。

### [4] 英語の読み書きの学習における記憶の過程での生徒の抱える困難さと記憶の安定を導く具体策についての検証

大友かおり（甲賀市立水口中学校）

日本の中等、高等教育の英語学習においては、聞く、話す分野では大きな差は出ないが、読み書き、特に単語の綴りを覚えるというところで、苦手意識を持ち、学習に困難を感じている生徒が、クラスの約 10%存在していると考えられる。また、英語の綴りを覚えることは容易ではないと感じている生徒の数はかなり多いといえる。英語圏においては、ディスレクシア（読み書きのみの学習困難）は一般的に認識されており、近年では、その原因の一つに音韻処理上の問題が指摘されている。しかし、日本の教育現場においては、依然としてその認識は低く、綴りを覚えるという学習は生徒の努力によるものであるという考えが根強い。英語は一つの文字に複数の音に対応する場合があります。単語の綴りを覚えるという過程においては、音韻理解から始まる、記憶の安定を導くための段階に沿った学習方法が必要である。そして、その後、一度記憶された綴りが長期的に記憶されるまで、生徒と教師間で、個々の生徒に合った方法を見つける努力が必要とされる。その学習過程の事例を提示しながら、記憶の安定が生徒の自尊心を育み、他分野での成長をも促すという結果を導くことを提案したい。

## [5] 記憶技法を利用したワーキングメモリトレーニングの試み

渡辺純子（昭和大学）・佐久間伸一（国際医療福祉大学）

演者は記憶療法（勝俣 1993, 1994）を学ぶ中で、記憶トレーニングが対象者の意志・意欲を高める“きっかけ”として効果的であると考えている。記憶トレーニングでは「連鎖法（イメージを結合する方法）」から行うが、このとき絵カードを提示しイメージを頭に浮かべるように促す。例として、最初の絵カードは「父親」と「背広」の2つが1枚に描かれた（イメージが結合された）ものである。次は「背広」と「指輪」の結合した絵カードが提示される。このようにして、絵カードを続ける。カード提示を終えた後に、対象者にカードに描かれた単語を、絵カードを順次思い起こしながら、答えてもらうものである。このトレーニングは、クライアントがイメージに注意を向け集中し、さらにイメージを次々に変えていき想起しながら回答する作業であり、ワーキングメモリのトレーニングと考えられる。発表では、事例報告とイメージ作成画の例も紹介する。

一般発表(2) 司会：五十嵐一枝(白百合女子大学)

## [6] ワーキングメモリに困難を示した成人における予定帳の利用方略の変化

河村暁(発達ルームそら)・小池薫(広島大学大学院教育学研究科)・白尾直子(広島県立総合精神保健福祉センター)・湯澤正通(広島大学大学院教育学研究科)

本報告では引きこもりを経験した成人のワーキングメモリの困難と社会復帰の経過における予定帳の利用方略の変化について報告する。対象者は二十代の成人女性で、一般的に「難関大学」とされる大学に入学したが、在学中から徐々に引きこもりの状態となった。卒業後に社会復帰を試みる中で知能検査(WAIS-III)を受けたところ、知的水準は全般的に特に高い範囲にあったが他の群指数に比べてワーキングメモリは有意に低い得点だった。この困難と大学在学中に経験した実生活での困難とは関連が深いものであった。この困難を自分自身で理解し社会復帰する中で予定帳の活用と調整を自ら行っていった。現在は予定帳を外部記憶ツールとして予定の想起を助けるだけでなく、未来について計画する行為を支える支援物として認識し、社会生活に活用している。

## [7] ワーキングメモリ課題の系列情報と項目情報の記憶は、幼児の数スキルの発達とどのように関連するか

小澤郁美(広島大学大学院教育学研究科・日本学術振興会)・湯澤正通(広島大学大学院教育学研究科)

幼児の数スキルの発達におけるワーキングメモリ(WM)の重要性を示唆する研究がここ10年に渡って行われてきたが、近年ではWM課題の系列情報と項目情報の記憶を区別した、より詳細な検討が行われている。本研究では、言語性WM及び視空間性WM課題における系列情報と項目情報の記憶を区別し、それらの記憶成績と幼児の数スキル(計数・加算)の発達との関連を検討した。参加者は4-6歳の幼児75名であった。WM課題では、まず、参加者に3枚のスライドを提示し、各スライドにどのような項目がどの順でどの位置に出てきたか、全部でいくつ出てきたかを覚えるよう求めた。次に、言語性WMの項目情報と系列情報の記憶を測る課題としてカウンティングスパン課題を実施し、視空間性WMの項目情報の記憶を測る課題として視空間項目再認課題、系列情報の記憶を測る課題として位置・時系列情報課題を実施した。また、幼児の数スキルを測る課題として2種類のイラストの個数を数えて合計した数だけ進める、すごろくを行った。その結果、言語性WMの系列情報と、視空間性WMの項目情報の記憶が幼児の数スキルと関連していることが示唆された。

## [8] 順序情報の保持と処理に関わる脳活動の変化

肥後克己（立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構）・岡本尚子（立命館大学産業社会学部）・苧阪満里子（情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター）

日常生活において、例えば目的地までの道順を想起するときには、位置の情報とともに順序情報の保持も重要となる。また、ときには必要に応じて順番を入れ替える、逆から想起するといった順序情報の処理も必要となる。本研究では、空間位置の順序情報の保持と処理に関わる脳活動の変化を比較、検討した。実験では、参加者は 1 つずつもしくは一度に黒色に変化する 12 個のブロックの位置と順番、もしくは位置のみを記憶することが求められた。位置と順番を記憶する条件では、呈示された順序通りに想起する Forward 条件と、順序を逆転させて回答する Backward 条件を設定した。本実験では島津製作所製 LIGHTNIRS を用いて脳機能の計測を行い、順序記憶の必要の有無、またそれぞれの条件における記録時、想起時の脳活動を比較した。

## [9] 暗算課題中の脳機能ネットワークに対する機能的結合度分布に基づく分類法の提案

萩原里奈（同志社大学大学院生命医科学研究科）・日和悟（同志社大学生命医科学部）・廣安知之（同志社大学生命医科学部）

本研究では、ワーキングメモリにおける脳機能ネットワークを分析するために、個人の脳機能ネットワークの特徴に基づいて被験者群を分類する手法を提案する。具体的には、機能的結合行列間の類似度として、Jensen-Shannon ダイバージェンスを導入し、機能的結合度分布の特徴に基づいて、被験者群を k-medoids 法により 3 群（Group A, B, C）に分類した。その結果、Group A は背側注意ネットワーク（DAN）を中心として、必要な情報に注意を向けることが示唆された。Group B は、背側注意ネットワーク（VAN）が中心となり、大脳基底核の結合を減少させた。提示された課題に受動的に注意を向け不要な情報を制御することが推察される。Group C は DAN と VAN が中心となり、トップダウンとボトムアップ注意で情報が処理されることが考えられる。以上から、提案手法がワーキングメモリに関わる脳機能ネットワークを自動抽出できることが示唆された。

[10] “動物を分ける”：言語的特徴による概念構造の再構築

曾雌崇弘（情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター）・藤巻則夫（情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター）・松本敦（情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター）・井原綾（情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター）

長記記憶モデルとして「分散型記憶モデル」が古くから知られている。この記憶モデルによれば，“イヌ”などの概念は、「特徴」（“しっぽがある”など）の集合体として表現されている。この記憶モデルの特徴は、i) 限られた特徴の組み合わせにより原理上無限に近い概念を表現できる「経済性」、ii) 一部の特徴が機能不全になっても、機能相関を示す特徴がサポートすることで概念が保持される「頑強性」、iii) ならびに「弁別特徴」により外的世界が持つ「不均質性」を概念実現できるという 3 点である。本研究では、特に、概念を区別する「弁別特徴」に焦点を当て、概念がどのように特徴にサポートされているかを記憶想起法と複合的解析手法を用いて調べた。16 名の成人被験者から、75 動物（ほ乳類、鳥類、魚類）と 195 個の言語的特徴の組み合わせの整合性（「ある、なし」）について網羅的に回答を得た。集約データを階層クラスター、サポートベクターマシン（SVM）の分類分析、独立成分分析などの手法を用いて、分類精度が高く、2 項分類パターンを強く示す特徴を、上位と下位分類レベルで特定した。概して、知覚や生態の客観的特徴が強く分類に寄与することは、先行研究で示唆されている通りであったが、下位分類では、情動的、ならびに文化的な特徴がより強く分類に寄与していた。また、特定された弁別特徴を用いて、各被験者の分類パターンを SVM 分類モデルで判別推定したところ、80%以上の割合で再現された。本研究結果は、物理的世界のアトムのように数が限られていてはならないにしても、心的世界のアトム（特徴）があるとすればいくつあるのか？という疑問を投げかけるといえよう。

講演① 司会：齊藤智（京都大学）

## ワーキングメモリーと前頭連合野のドーパミン

渡邊正孝（東京都医学総合研究所）

ヒトでも動物でも、前頭連合野のドーパミンは認知活動、とりわけワーキングメモリー課題遂行に重要な役割を果たす。前頭連合野のドーパミンが多すぎても少なすぎても、ワーキングメモリー課題の成績は悪くなり、適切な量のときに課題成績は最も良くなる。

我々はかつてのマイクロダイアリス実験において、サルがワーキングメモリー課題遂行中、前頭連合野の外側部ではドーパミンが増加するものの、前頭連合野の眼窩部、弓状部では変化が見られないことを報告した。最近、デフォルト脳部位であるサルの前頭連合野内側部で調べたところ、この部位ではワーキングメモリー課題中にドーパミンが有意に減少（安静時に増加）することを見出した。

デフォルト脳部位は内思考過程に関係することが知られているが、ドーパミンは外側部では認知実行機能を支え、内側部では内的思考過程を支える役割を果たしていると考えられる。

講演② 司会：齊藤智（京都大学）

## 社会性ワーキングメモリ

荻阪直行（京都大学文学研究科）

ワーキングメモリ（WM）は認知的適応を担う心的能力として、ヒトを対象として、二重課題や n-back 課題など認知課題を用いた実験が多く行われてきた。認知的課題では、非社会的負荷が用いられることが多かったが、一方、社会的負荷に対するワーキングメモリの寄与については未解明の事柄も多い。脳と WM については、外側前頭前野（LPFC）や頭頂の注意ネットワークと結びついた WM ネットワーク（WMN）が検討されてきた。最近、課題負荷をかけないときに生じている 0.1Hz 未満の遅い自発的な BOLD 信号の分析（rsfMRI）から、デフォルトモードネットワーク（DMN）が WMN との対比で注目されてきている。DMN は内側前頭前野（MPFC）、後部帯状皮質（PCC）や、下部頭頂葉（IPL）が関与するが、面白いのは両者で内外側という違いがあるものの、PFC が共有されていることである。ここでは、両者を認知脳と社会脳ととらえる立場から整理してみたい。