

# 第 22 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：2025 年 12 月 13 日（土）

場所：日本大学文理学部 百周年記念館 2F 国際会議場

主催：日本大学・University of Bristol

## + + 大会スケジュール + +

| 2025 年 12 月 13 日 (土) |  |
|----------------------|--|
| 09:45                | <b>受付開始</b>  |
| 10:15                | <b>開会挨拶</b> 芹阪直行 (京都大学)  |
| 10:25                | <b>一般発表 (1)</b> 司会: 板垣文彦 (University of Bristol)<br>[1] 三次元的に変形した長方形を用いた線分二等分課題における前庭機能障害と左方偏位<br>鴨頭輝 (東京大学医学部附属病院)<br>鹿内菜穂 (亜細亜大学)<br>伊藤憲治 (国立感覚器センター)<br>須永範明 (亜細亜大学)<br>板垣文彦 (国立感覚器センター)  |
| 10:45                | <b>講演</b> 司会: 板垣文彦 (University of Bristol)<br>「Me, Mine and Memory: Exploring the Relationship Between Self, Agency, Ownership, and Memory」<br>講演者: Dave Turk (University of Bristol)  |
| 11:35～11:40          | <b>小休憩</b>   |
| 11:40                | <b>一般発表 (2)</b> 司会: 板垣文彦 (University of Bristol)<br>[2] Using Random Number Generation and Tear Fluid to Investigate Dopamine's Role in Working Memory<br>Eden Kartar (University of Bristol)<br>Fumihiko Itagaki (University of Bristol)<br>Dave Turk (University of Bristol) |
| 12:00                |  |
| 12:05～12:15          | <b>講演・発表討論</b> 司会: 板垣文彦 (University of Bristol)  |
| 12:15～12:30          | <b>総合討論</b> 司会: 板垣文彦 (University of Bristol)   |
| 12:30～13:30          | <b>昼休み (理事会)</b>   |
| 13:30                | <b>一般発表 (3)</b> 司会: 湯澤正通 (広島大学)<br>[3] カードゲーム UNO を用いた色のワーキングメモリ測定と訓練: 目的開示および負荷調整の影響<br>日高杏子 (女子美術大学芸術学部)<br>鄒芷宁 (女子美術大学大学院美術研究科)<br>王珂珺 (女子美術大学大学院美術研究科)<br>[4] アニメ教材を使用した感情制御の育成プログラムにおけるワーキングメモリの観点からの効果検証<br>則武良英 (川崎医療福祉大学)<br>湯澤正通 (広島大学)                               |

|             |  |
|-------------|--|
|             | [5] 自伝的記憶の概括化における両側性刺激の効果－水平眼球運動と交互触覚刺激による<br>違いに着目して－<br>松岡未宥（愛媛大学）<br>市井雅哉（兵庫教育大学）<br>水口啓吾（愛媛大学）   |
| 14:50       | [6] 児童のワーキングメモリ容量の個人差と学習方略および学習観の関連<br>小澤郁美（富山大学学術研究部教育学系）   |
| 14:50～15:10 | <b>小休憩</b>   |
| 15:10       | <b>一般発表（4）</b> 司会：苧阪満里子（大阪大学先導的学際研究機構）<br>[7] 心理検査フィードバックにおけるワーキングメモリ概念の伝達に関する検討<br>小野聰子（福井県教育庁）<br>松村菜々子<br>高木さひろ（大阪公立大学生活科学科）<br>[8] 描画に現れた認知発達とワーキングメモリ容量との関係－年長幼児に対する予備的調査－<br>弓削明子（京都先端科学大学健康医療学部言語聴覚学科）<br>吉村貴子（京都先端科学大学健康医療学部言語聴覚学科）<br>苧阪満里子（大阪大学先導的学際研究機構・共生知能システム研究センター）<br>[9] 学齢児における視覚性ワーキングメモリ精度に対する年齢の影響<br>須田桃香（浜松医科大学子どものこころの発達研究センター）<br>平田郁絵（早稲田大学教育・総合科学学術院）<br>池田尊司（金沢大学子どものこころの発達研究センター）<br>吉村優子（金沢大学子どものこころの発達研究センター）<br>千住淳（浜松医科大学子どものこころの発達研究センター）<br>[10] サル前頭連合野の多次元機能マップは、前頭極優位の“階層構造”を支持するか？<br>渡邊慶（大阪大学大学院生命機能研究科・大阪大学医学系研究科脳生理学教室・<br>情報通信研究機構脳情報通信研究センター（CiNet）） |
| 16:45       | <b>閉会</b> 苧阪直行（京都大学）   |
|             | <b>懇親会</b> （金星パスタカフェ 東京オペラシティ店）<br>司会：板垣文彦（University of Bristol）  |

## 発 表 概 要

一般発表 (1) 司会：板垣文彦 (University of Bristol)

**[1] 三次元的に変形した長方形を用いた線分二等分課題における前庭機能障害と左方偏位**

鶴頭輝 (東京大学医学部附属病院)・鹿内菜穂 (亜細亜大学)・伊藤憲治 (国立感覚器センター)・須永範明 (亜細亜大学)・板垣文彦 (国立感覚器センター)

【はじめに】線分二等分課題 (Line Bisection Test, LBT) における正常被験者での左方偏倚は擬似的半側無視 (pseudoneglect) と呼ばれ、前庭機能、右半球優位性、空間表象の偏り、さらに空間情報を一時的に保持・操作するワーキングメモリ機能など、多様な神経基盤を反映すると考えられている。本研究では、線分に奥行き感を付与した三次元的長方形を用いた新規 LBT を開発し、前庭機能障害が偏倚に及ぼす影響を検討した。【対象と方法】2020 年 8 月～2022 年 8 月に当科でめまい精査を行い、同意を得た 100 名 (男性 53 名、平均年齢 54.6 歳) を対象とした。前庭機能検査結果と LBT 偏倚との関連を多変量分散分析 (MANOVA) により解析した。【結果】LBT では、右側から見た図形で左方、左側から見た図形で右方への偏倚が見られ、分割点は奥側に偏倚し、立体的知覚が示唆された。カロリックテストにおける末梢前庭障害群では正常群に比べ有意な左方偏倚を示し、単変量解析では左側から見た図形 (135 度) において有意差が認められた。【考察】前庭機能障害は LBT の左方偏倚 (pseudoneglect) に影響する可能性があり、LBT が前庭機能評価の一助となることが示唆された。

一般発表 (2) 司会：板垣文彦 (University of Bristol)

## [2] **Using Random Number Generation and Tear Fluid to Investigate Dopamine's Role in Working Memory**

Eden Kartar (University of Bristol) • Fumihiko Itagaki (University of Bristol) • Dave Turk (University of Bristol)

Dopamine is a neurotransmitter which is involved in many cognitive functions, including working memory. Human tears contain dopamine, which may provide some insights into the central nervous system (CNS). Analyzing these samples may reduce the invasiveness, cost, and duration of conventional techniques used to research dopamine activity in the human CNS. Tear fluid samples may therefore be a very useful research tool. The Random Number Generation (RNG) task is used to assess working memory and central executive function. Advances have been made in analyzing performance in this task, which is believed to reflect how fluctuations in dopamine signaling may impact working memory. This presentation will introduce the method of analyzing dopamine in human tears, and how these samples may index performance in the RNG task.

一般発表 (3) 司会：湯澤正通（広島大学）

### [3] カードゲーム UNO を用いた色のワーキングメモリ測定と訓練：目的開示および負荷調整の影響

日高杏子（女子美術大学芸術学部）・鄒芷宁（女子美術大学大学院美術研究科）・王珂珺（女子美術大学大学院美術研究科）

本研究では、カードゲーム UNO を使い、色のワーキングメモリ (WM) を簡便に測定・訓練する手法を提案する。ゲーム進行中に、参加者が直前に出したカードの色（赤・黄・緑・青）を記憶・再生させるタスクを設計した。さらに、他のプレイヤーの残り手札の色を推測させる課題を追加。なお、シャッフル（順番を反対周りにする）カードは除外して行った。実験 1 ( $n = 3$ ) では、目的開示の前後で WM タスクの成績を比較した。目的開示した後、正答率が有意に向上した。実験 2 ( $n = 5$ ) では、参加者に配るカード枚数やプレイヤー人数を変化させることで負荷を調整し、訓練効果を検証した。既存の UNO ルールでは、勝ちやすさや手札の推測と WM 容量の間に必ずしも相関はない。しかし、UNO は入手しやすいゲームであるため、目的開示と適応的な負荷調整を導入することで、WM の測定・訓練ツールとして有効に活用できる可能性が高い。将来的には、デジタルゲーム化や高齢者の WM 訓練分野への応用が期待できる。

### [4] アニメ教材を使用した感情制御の育成プログラムにおけるワーキングメモリの観点からの効果検証

則武良英（川崎医療福祉大学）・湯澤正通（広島大学）

感情制御の基盤のひとつはワーキングメモリ (WM) であるため、WM の困難さを抱える子どもにとって感情制御の学習は困難である。そこで、学習に伴う WM の負荷を緩和するマルチメディア教材である「アニメ教材」を使用して、子どもの感情制御を育成するモード・プログラムが開発された。本研究の目的は、WM に困難さを抱える子どもにおけるプログラムの効果を調べることである。対象者は、全国の 9 つの小中学校の教諭により、感情制御困難と判断された児童生徒 17 名であった。対象者ごとに 1 回 20 分で最大 7 回のプログラムが実施された。分散分析の結果、感情制御への自己効力感得点において、介入（前・後）と WM の困難さ（高群・低群）の交互作用が有意傾向で、WM の困難さ高群で介入の単純主効果が示された。感情制御のモデリング学習の過程（注意・保持・再生等）において、アニメ教材が WM 内での情報処理の負荷を緩和した可能性が考えられる。

## [5] 自伝的記憶の概括化における両側性刺激の効果 – 水平眼球運動と交互触覚刺激による違いに着目して –

松岡未宥（愛媛大学）・市井雅哉（兵庫教育大学）・水口啓吾（愛媛大学）

うつ病患者に対して、過去に体験した出来事について尋ねた場合、具体的な記憶を想い出すことが出来ず、曖昧な記憶を語る傾向がある（Williams et al., 2007）。この現象は「自伝的記憶の概括化（OverGeneral autobiographical Memory；以降、OGM）」と呼ばれている。水口（2022）は、OGM 改善の方法として両側性刺激に着目した。参加者を非抑うつ者と抑うつ傾向者に分類し、水平方向による眼球運動を加えた結果、抑うつ傾向者において、具体的な自伝的記憶の語りが増加した。両側性刺激は、Eye Movement Desensitization and Reprocessing（眼球運動による脱感作と再処理法；以降、EMDR）で用いられる技法であり、眼球運動の他にも聴覚刺激やタッピング刺激が用いられている。水口（2022）の結果により、EMDR の OGM に対する臨床的介入の可能性が示唆された。そこで本研究では、交互タッピングによる両側性刺激に着目し、抑うつ傾向者の OGM に及ぼす影響について、水平方向による眼球運動との比較を通して検討を行った。本発表では、その結果について報告する。

## [6] 児童のワーキングメモリ容量の個人差と学習方略および学習観の関連

小澤郁美（富山大学学術研究部教育学系）

現在の学校教育では、自ら考え自ら学ぶ「自立した学習者」の育成が重視されている。自らの学習を調整することは、自己調整学習と呼ばれ、自己調整学習の中核を担う要素はメタ認知・動機づけ・行動（学習方略）である。このうち学習方略は、学習に対する捉え方である学習観と関連することが指摘されている。本研究は、小学 4~6 年生を対象に、児童のワーキングメモリ容量の個人差が学習方略および学習観とどのように関連するかを検討する。とりわけ、ワーキングメモリ容量が小さい児童がどのような学習観を持ち、どのような方略を用いているのか（あるいは用いることが難しいのか）を明らかにすることで、児童の特性に応じた学習支援の在り方に関する示唆を得ることを目的とする。

一般発表 (4) 司会：苧阪満里子（大阪大学先導的学際研究機構）

## [7] 心理検査フィードバックにおけるワーキングメモリ概念の伝達に関する検討

小野聰子（福井県教育庁）・松村菜々子・高木さひろ（大阪公立大学生活科学科）

本研究は、WISC-V を実施している心理職を対象に、フィードバック場面におけるワーキングメモリの説明の実態を把握し、説明の質の向上を目指すことを目的とする。本研究では、検査実施後に検査者が保護者等へ行う説明内容、理解が得られにくかった際の補足表現、WISC-IV から V への移行に伴う説明上の困難、さらに検査者が求めるワーキングメモリに関する知識や支援ニーズを、質問紙調査により明らかにする。学会発表では、収集したデータの分析結果を報告し、ワーキングメモリを専門に研究する方々との議論を通して、本研究の臨床的・教育的意義を深めることを目指す。特に、検査者がワーキングメモリへの理解をより深め、今後の心理アセスメント実践に活かすための示唆を得ることを目的とする。

## [8] 描画に現れた認知発達とワーキングメモリ容量との関係－年長幼児に対する予備的調査－

弓削明子（京都先端科学大学健康医療学部言語聴覚学科）・吉村貴子（京都先端科学大学健康医療学部言語聴覚学科）・苧阪満里子（大阪大学先導的学際研究機構・共生知能システム研究センター）

【はじめに】人物描画は小児の認知発達検査の一つである。本研究は人物描画と複合的ワーキングメモリ (WM) 課題との関係を分析し、描画を用いた認知発達の測定の背景を検討することを目的とした。【対象】A 幼稚園に通園する年長児 10 名（男児 6 名、女児 4 名、平均年齢 5 歳 10 ヶ月）。

【方法】幼児用リスニングスパンテスト（苧阪, 2014）により WM 容量、DAM グッドイナフ人物画知能検査新版（DAM：小林ら, 2017）、質問－応答関係検査（日常的質問：佐竹ら, 2004）により認知発達を測定した。【結果】LST スパンは 5 歳では 0～1.5、6 歳では 2.5、平均 LST 総再生数は 8.7 (0～25) 語であった。LST 総再生数と DAM との間には中程度の正の相関傾向があった ( $r=0.45$ )。低スパン群では全文再生がみられた。【考察】DAM では人物の身体図式イメージを保持しながら身体各部位を統合し描画するため複合的 WM が関連したと考えられ、その点で描画から認知発達を測定できることが推察された。

## [9] 学齢児における視覚性ワーキングメモリ精度に対する年齢の影響

須田桃香（浜松医科大学子どものこころの発達研究センター）・平田郁絵（早稲田大学教育・総合科学学術院）・池田尊司（金沢大学子どものこころの発達研究センター）・吉村優子（金沢大学子どものこころの発達研究センター）・千住淳（浜松医科大学子どものこころの発達研究センター）

視覚性ワーキングメモリ (VWM) は、視覚情報を一時的に保持・操作する機能であり、その能力は容量だけでなく、保持される情報の精度（保持精度）にも依存する。Suda et al., (2024) は未就学児の VWM の保持精度を検討したが、読み書きなど VWM の機能がより重要な年齢児期の保持精度は未検討であった。本研究では、学齢児が VWM に正確に保持できる情報精度の閾値を検証する。32 名の学齢児を対象に、丸や三角などの図形を重ね反復した (IT4・IT6・IT8) 刺激を用い、同異判断課題(ターゲット提示→ISI→プローブ提示)をオンラインで実施した。プローブには same, easy ( $\pm 3$  回)、より高精度の VWM が要求される diff ( $\pm 1$  回) 条件を設け、正答率を基にシミュレーションで閾値を推定した。結果、diff 条件でのみモデルが収束し、学年とともに記憶精度の向上が示唆された。

## [10] サル前頭連合野の多次元機能マップは、前頭極優位の“階層構造”を支持するか？

渡邊慶（大阪大学大学院生命機能研究科・大阪大学医学系研究科脳生理学教室・情報通信研究機構脳情報通信研究センター（CiNet））

前頭連合野（Prefrontal cortex, PFC）の機能地図を明らかにすることは、ヒトの高度な思考や学習の仕組みを解明する重要な手がかりとなる。しかし、PFC は多様な認知機能に関与するため、その機能分化を包括的にマップすることは容易ではない。近年、1 万 4 千件以上のヒト fMRI 研究を対象としたメタ解析（Abdallah et al., 2022）では、Topic 解析というアプローチを用いることで、PFC の前後軸に沿った機能階層を効果的に抽出することに成功している。Topic 解析とは、表面的には異なるタスク名や異なる用語が用いられる研究群であっても、文献に頻出する語の共起パターンを統計的に要約し、それらの研究が共通して扱う潜在的な心理機能を抽出する手法である。Abdallah らの解析では、30 の要素機能（component function, CF）が抽出された。本研究では、Topic 解析の発想をもとに、我々が LPFC の前後（anteroposterior）軸および内外（mediolateral）軸に沿って神経活動計測を行った 8 種類の認知課題から 29 の CF を定義した。次に、各 CF に関与するニューロンの割合を、LPFC 前後軸および内外側軸に沿って 1 mm の解像度でマッピングした。これにより、多様な CF にまたがるニューロン選択性の分布を統合し、LPFC 全域の機能構造を多次元的に可視化した“統合的機能マップ”を作成した。その結果、(1) LPFC 内の機能差異は、内外側軸よりも前後軸に沿った変化の方がはるかに顕著であった。(2) LPFC 最前部の前頭極 (FPC) を最も強く賦活した CF は、action monitoring や spatial instruction cue など、空間・運動パラメータに直接対応する、すなわち単純な单一要因のみが関与する処理であった。(3) 反対に、resource allocation, task switch, self-inferential decision など、従来 FPC が関与すると考えられてきた、単一要因では説明できない組み合わせ的処理や、内的情報を介した複合的処理に関連した CF 群は、最も FPC を賦活しないカテゴリーに分類された。これらの結果は、少なくともマカクにおいては、従来の「FPC=外側前頭連合野の頂点」という見方を再考する必要性を示唆する。むしろ FPC は、複雑で抽象的な情報処理の中心ではなく、空間・行動パラメータに特化した情報処理に関わる、内側前頭連合野 (MPFC) の延長上に位置する領域であると考えられる。

講演 司会：板垣文彦 (University of Bristol)

## **Me, Mine and Memory: Exploring the Relationship Between Self, Agency, Ownership, and Memory**

Dave Turk (University of Bristol)

As Osaka and others have shown, there are many similarities between the self and working memory in terms of their cognitive and neural bases. I hope, therefore, that this presentation on self and memory will be of interest to working memory researchers.

### **About Me**

As an undergraduate I designed and published the first brain imaging study on autobiographical memory with Conway (Bristol) and Becker (Pittsburgh). I followed this with a PhD with Baddeley (Bristol) exploring how faces are processed in working memory. These two areas of interest were merged in my postdoctoral work with Gazzaniga (Dartmouth College) where I studied self-face recognition in split-brain patients and using fMRI. This led me to explore other cognitive biases resulting from self-processing that I will present today.

### **Previous Work on Self**

My initial studies on explicit, evaluative encoding (some might refer to this as conscious self-processing) revealed a standard pattern of memory advantages for self and activated a region of the ventromedial prefrontal cortex. This was the case whether participants evaluated trait adjectives or were identifying their own face. We also showed how explicit, evaluative self-referential encoding effects might be used to improve classroom learning in literacy. My collaborator, Sheila Cunningham, has recently shown that similar self-referential tasks also increase verbal working memory span in adults and children.

My work has also explored how non-evaluative tasks involving self-cues might also impact on cognition. Using the same trait adjectives but simply pairing them with one's own name or face also led to a significant memory effect. We postulated that self-cues might automatically orient attention to the stimulus and provide an unconscious emotional response that might serve to enhance memory for this material. We confirmed this with a study involving a prosopagnosic patient who showed the same memory effect as controls, even though he could not consciously identify his face. In order to chart the development of self in childhood, words are not the best stimuli to use. However, from an early age, children have a sense of ownership, so we decided to utilise this as a way to link information to self. Using this method, we were the first to show self-referential memory effects in children as young as 4 years old.

## Self and Ownership

Ownership studies yielded a different neural signature and time-course involving attention and reward circuits in the brain. Others have shown that ownership effects are present in amnesic populations. Electrophysiological studies in my lab showed how these effects might be linked to automatic changes in visuo-spatial attention and that dividing attention abolished the ownership effect completely. Interestingly, with Itagaki we observed that ownership effects were present in UK participants but not found in Japanese populations.

In previous ownership studies, we had simply allocated items to participants. In real life, we have the agency to choose our possessions, so we explored the impact of choice on ownership effects in memory. Whether participants were offered a real choice between two items, or a blind choice where they selected numbers on a grid that they were told corresponded to different objects, we observed two interesting things. First, the ownership effect was enhanced; second, memory overall also increased. This suggests a general effect of agency on memory, perhaps through increased motivation or arousal that also benefits memory for other people's objects.

## Dopamine and Self

Given the importance of affective and attentional processes, and the potential for enhanced motivation and arousal following choice, as well as the differences in the neural architecture and cross-cultural variation in ownership effects, our attention has now turned to identifying a possible neural mechanism to explain these patterns. We are currently exploring the role of dopamine as the basis for individual differences in ownership effects.

My PhD student, Eden, will present our method for collecting and quantifying dopamine. He will also discuss some UK data we collected with Itagaki on the relationship between dopamine and working memory performance using his random number generation task.

The Schirmer's method offers relatively cheap, non-invasive way to quantify brain levels of dopamine and could potentially unlock our understanding of individual differences in many cognitive domains, as well as gain a better understanding of the symptoms and behavioural issues experienced by clinical populations deficient in this neurotransmitter (e.g., ADHD, Parkinson's disease, schizophrenia and hoarding disorder to name a few).