

視覚探索における共同記憶効果と
その発達に関する検討

坂田千文

要旨

私たちの日常生活は、他者と一緒に行動する場面であふれている。それらの場面は、一緒に楽器を演奏する、重い物を運ぶといった協力場面だけではなく、一緒に散歩する、一緒に買い物をする、といった共通の目標がない場面も含む。協力場面のようには明確な共通の目標がある場合にその目標のために起こる行為の調整に注目するだけではなく、共通の目標がない場合でもどのような行為の調整や認知変容が起こるのかを明らかにすることは重要である。

本論文では、まず、他者と一緒に行為をする際に調整される行為を「広義の共同行為」と定義し、他者と協力をする際に調整される行為を「狭義の共同行為」と定義して、先行研究の知見を概説した。先行研究では、共通の目標を達成するために協力する際に、他者の課題に関する表象が形成され、その目標の達成を促進すると考えられている。一方で、共通の目標がないときであっても、他者の課題に関する表象は形成されることが示されている（たとえば、Sebanz et al., 2003）。これは、課題共表象と呼ばれる。さらには、他者が働きかけた物体、すなわち他者の課題において重要である物体は記憶されやすいという共同記憶効果が生じることも示されている（たとえば、Eskenazi et al., 2013）。

しかしそれらの先行研究には、二人が行為をする状況に制約があるという問題と、発達的な知見が欠けているという問題があった。具体的には、課題共表象の形成を示す先行研究も、共同記憶効果を示す先行研究も、二人が同じ物体に同時に注意を向けていることがお互いにとって明らかであり、さらに二人が交互に行為をする状況に限られていた。二人が同じ物体に同時に注意を向けることは自他の間で行為の調整が起こるきっかけとなると考えられており

(Sebanz et al., 2006; Knoblich et al., 2011)、実験手続きでは単一の物体のみを呈示して、二人が同時にその物体を見つめる状況を予め作っていた。だが、日常では私たちは多くの物体に囲まれて生活をしており、何かひとつの物体に

注意を向けて行為をしようとする際には、まずそれを探索することが多い

(Wolfe, 2021)。したがって、多くの場合、二人は同じ物体または異なる物体を探索していると考えられた。そのような探索の際には、単一に呈示される物体に注意を向けるときよりも、二人が同じ物体に同時に注意を向けている確証が得にくい。本研究ではそのような状況における認知変容に注目した。また、先行研究では共同記憶効果の発達の起源については検討されていなかった。幼児が親や同年齢の他者と関わる際にどのような認知変容が生じるのかを広く理解するために、先行研究を発達的にも広げる必要があった。

そこで本論文は、探索における共同記憶効果について、成人と幼児を対象に検討することを目的とした。探索における長期記憶の形成について検討ができる、視覚探索課題の一種である文脈手がかり効果パラダイムを用いた (Chun & Jiang, 1998)。このパラダイムでは同一の刺激配置である探索画面が繰り返し呈示され、参加者が同じ位置にある標的刺激を同じ配置の妨害刺激の中から繰り返し探索する。その際に、参加者は妨害刺激の配置と標的刺激の位置を連合して学習することで、徐々に速く標的刺激に辿り着くようになる。他者と一緒に何かを探索するとき、他者と同じ物体を探索する場合と、異なる物体を探索する場合が想定される。本論文では、他者と同じ物体を探索する状況と異なる物体を探索する状況を設けた。いずれの場合においても、先行研究とは違い、同じ物体に同時に注意を向けているという確証が得にくい状況であった。同じ物体を探索する状況では、共同記憶効果の先行研究に倣い、同じ物体を探索した後でその物体に交互に行為をする状況を用いた。その状況で、二人と一緒に注意を向ける妨害刺激の配置と標的刺激の位置を連合した学習が促進されるかを検討した。異なる物体を探索する状況では、二人が異なる物体を探索してそれらの物体に対してそれぞれ行為をする状況を用いた。他者が注意を向ける妨害刺激や標的刺激にまで参加者自身の注意が広がり、その妨害刺激の配置や標的刺激の位置に関する学習が促進する可能性が考えられた。研究1では成人を対象に他者と同じ物体を探索する状況と他者と異なる物体を探索する状況における学習を検討し、研究2では成人が他者と異なる物体を探索する状

況における学習について更に検討した。研究3では幼児を対象に他者と同じ物体を探索する状況における学習を検討した。

研究1では成人を対象に、まず、同じ物体を探索する状況として、参加者ペアが同じ物体を探索して交互に行為をする状況を調べた。実験の結果、妨害刺激の配置と標的刺激の位置を連合する学習が促進された。このことから、複数の物体に関しても他者が行為をした物体群と自分が行為をした物体群の両方が記憶されるという共同記憶効果が支持された。次に、異なる物体を探索する状況として、参加者ペアが異なる物体を探索して同時に行為をする状況を調べた。実験の結果、自分の標的刺激と自分の妨害刺激の配置は連合される一方で、自分の標的刺激と他者の妨害刺激は連合されない可能性が示唆された。

研究2では成人を対象に、異なる物体を探索する状況として、参加者ペアが異なる物体を探索して同時に行為をする状況をさらに検討した。研究1と異なる点として、実験の途中で参加者ペアの標的刺激を割り当て直し、一方はそれまで他者が探索していた標的刺激を探索し、もう一方はそれまで誰も探索していなかった標的刺激を探索した。もし、他者の標的刺激の位置を妨害刺激の配置と連合して学習していたならば、新たに他者の標的刺激を探索した参加者は速くそれを見つけられると予測した。実験の結果、他者の標的刺激は妨害刺激の配置と連合して学習されるという証拠は得られなかった。次に、参加者ペアが異なる物体を探索した後で、参加者ペアの標的刺激を割り当て直すことはせずに、標的刺激と妨害刺激に関する再認課題を行った。その結果、他者の標的刺激自体は単なる妨害刺激よりも記憶されていることが分かった。

研究3では幼児を対象に、同じ物体を探索する状況として、親または同年齢の幼児と同じ物体を探索して交互に行為をする状況を調べた。実験の結果、一人で探索を行った幼児においては妨害刺激の配置と標的刺激の位置を連合する学習の効果が観察された。しかし二人で探索を行った幼児においては、相手が親であっても同年齢の幼児であっても学習は促進せず、学習の効果は観察されなかった。

研究1において、他者と同じ物体を探索する状況で学習の促進が生じた結果から、複数の物体に関して共同記憶効果が生じる可能性が示された。また、

先行研究の共同記憶効果は単語の再生課題にて観察されたが、本研究では視覚探索課題における学習にて観察された。さらに研究1の他者と異なる物体を探索する状況では、他者の妨害刺激に関する共同記憶効果は観察されなかった。しかし研究2において他者の標的刺激に関する共同記憶効果が観察された。このことから、先行研究のような、自分と他者が同じ物体に注意を向けて交互に行為をする状況ではなくても、共同記憶効果が生じることが分かった。また、他者の標的刺激はその他の妨害刺激よりも記憶されているものの、その位置が妨害刺激の配置と連合して学習されることで探索が速まるといったことは起きなかった。この結果から、共同記憶効果は生じるが、その記憶を元に参加者自身の行為が調整されることまでは示されなかった。研究3においては、幼児が他者と同じ物体を探索する状況で、複数の物体に関する共同記憶効果は生じない可能性が示された。これらの知見をまとめると、他者と別々に独立して視覚探索を行っているようであっても、他者が働きかけた物体に関する情報は記憶されることが分かる。二人が一緒に行為をするとき、同じ物体を同時に見つめていなくてもお互いに関する表象は形成され、二人の間で似たような記憶が形成されていくことが考えられる。さらにその記憶は、成人が他者と同じ物体を探索する状況では後の行為を調整することも分かった。しかし、そのような記憶の形成は5、6歳の幼児にとっては難しい可能性も考えられ、さらなる発達の検討が求められる。

目次

第1章 序論	1
1.1. はじめに	1
1.2. 狭義の共同行為.....	3
1.3. 広義の共同行為.....	6
1.3.1. 成人の知見	6
1.3.2. 子どもの知見.....	15
1.4. 課題共表象および共同記憶効果の先行研究の問題点	16
1.5. 空間的制約を脱する必要性.....	17
1.6. 発達的に研究対象を広げる必要性	20
1.7. 視覚探索における記憶を検討できるパラダイム	20
1.8. 本論文の目的	24
第2章 研究1 同じまたは異なる物体の視覚探索における成人の学習	27
2.1. 実験1	29
2.1.1. 方法.....	29
2.1.2. 結果.....	34
2.1.3. 考察.....	38
2.2. 実験2	40
2.2.1. 方法.....	40
2.2.2. 結果.....	42
2.2.3. 考察.....	46
2.3. 研究1の考察	46
2.4. 研究1の限界点	49
第3章 研究2 異なる物体の視覚探索における成人の学習	51
3.1. 実験3a.....	53
3.1.1. 方法.....	53
3.1.2. 結果.....	58
3.1.3. 考察.....	62

3.2. 実験 3b	62
3.2.1. 方法	63
3.2.2. 結果	64
3.2.3. 考察	67
3.3. 実験 3c	68
3.3.1. 方法	68
3.3.2. 結果	70
3.3.3. 考察	73
3.4. 実験 4	73
3.4.1. 方法	74
3.4.2. 結果	75
3.4.3. 考察	78
3.5. 研究 2 の考察	78
3.6. 研究 2 の限界点	79
第 4 章 研究 3 同じ物体の視覚探索における幼児の学習	81
4.1. 実験 5	82
4.1.1. 方法	83
4.1.2. 結果	89
4.1.3. 考察	92
4.2. 実験 6	94
4.2.1. 方法	94
4.2.2. 結果	95
4.2.3. 考察	96
4.3. 研究 3 の考察	97
4.4. 研究 3 の限界点	99
第 5 章 総合考察	101
5.1. 本論文で得られた知見の整理	101
5.2. 本論文の学術的意義	103
5.3. 本論文の限界点と今後の展望	108

5.3.1. 限界点	108
5.3.2. 展望	109
5.4. 結論	112
引用文献	114
研究業績	130
謝辞	133

第1章 序論

1.1. はじめに

私たちは日常的に他者と一緒に行動している。たとえば、一緒に散歩に出かける、一緒に買い物をする、といったことは頻繁に経験するだろう。さらには一緒に楽器を演奏する、一緒に大きな物を運ぶ、といったことも経験するだろう。これらの経験の中には、ただ一緒に同じ空間で過ごすことを目的とするこゝともあれば、お互いの行為を明確に気にしながら協力すること、あるいは競争することもある。これだけ頻繁に他者と一緒に行動することは生物の中でもヒトに特異的であり (Tomasello & Carpenter, 2007)、他者と一緒に行動することへの高いモチベーションとその実装を支える高いスキルが進化の過程でヒトの特徴となった (O'Madagain & Tomasello, 2021)。したがって、他者と一緒に行動する中で起こる様々な変容を明らかにすることは、ヒトの根本的な特徴を理解することにつながる。これを試みてきたのが、共同行為研究である。共同行為 (Joint Action) は、他者とお互いの行為を調整して環境に変化を起こすあらゆる形の社会的なやり取りのことと定義されている (Sebanz et al., 2006a; Obhi & Sebanz, 2011)。この広い定義が含むものは、ソファを運ぶときのように、二人の能力が合わさることで達成される共通の目標のために、意図的に調整される行為だけではない。一緒に何か行為をするうちに誰かに求められずとも調整される行為も含む。たとえば、鳥が一緒に同じ方向に向かって飛ぶときのように、視聴覚情報 (たとえば、他個体の動き) に反応する形の調整も含まれる (Milward & Carpenter, 2018)。ヒトにおいても、一見、別々のことを独立して行っているようなときでさえ、お互いの行為が調整される (Sebanz & Knoblich, 2021)。本章では、共通の目標を達成しようとする際に起こる調整と、共通の目標がない際に起こる調整に焦点を当てて、先行研究を概観する。

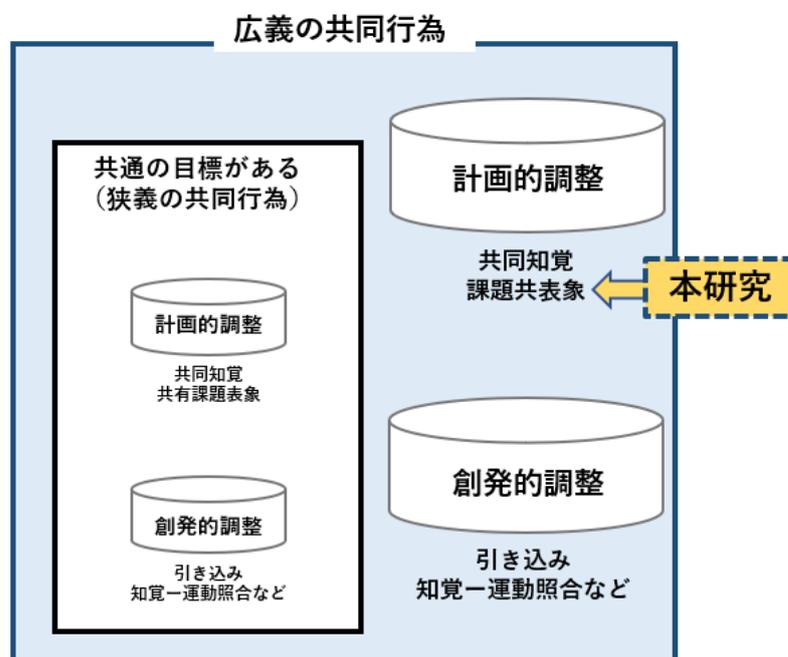
共同行為 (Joint Action) の定義

他者と一緒に行為をすることはヒトの根本的な特徴であり (Tomasello & Carpenter, 2007), 哲学の分野において古くから研究の対象とされてきた (Bratman, 1992; Gilbert, 1990; Searl, 2010)。それらの文献では, 他者と一緒に行為をすることは (たとえば一緒に散歩をすること, Gilbert, 1990; 自転車で並走すること, Butterfill, 2016) 共同行為 (Joint Action) と呼ばれている。しかし, 共同行為がどのような要素によって規定できるか, という厳密な定義については, 未だに議論がなされている (Butterfill, 2016; Knudsen, 2021)。

実験心理学の分野においては Sebanz et al. (2006)が, 共同行為とは他者とお互いの行為を調整して環境に変化を起こすあらゆる形の社会的なやり取りのことであると広く定義した。これを参考に本論文では, 二人が一緒に行為をする際に調整される行為を, 広義の共同行為と呼ぶ。一方で, この広義の共同行為の中でも, 二人が共通の目標を達成しようとする際に調整される行為を共同行為と呼ぶ先行研究もある (Bekkering et al., 2009; Vesper et al., 2010)。本論文では, この調整される行為を狭義の共同行為と呼ぶ。

本論文では, まず, この狭義の共同行為としての調整される行為とその認知メカニズムに関して先行研究の知見を紹介する。次に, 本論文で扱う広義の共同行為において調整される行為を概観し, 本論文で挑む問題について述べる (図 1.1)。

図 1.1. Knoblich et al. (2011)の概念を整理して作成した図



注) Knoblich et al. (2011)は広義の共同行為を計画的調整と創発的調整に大別した。計画的調整も創発的調整も、共通の目標の有無に関わらず起こる。それらが共通の目標を達成しようとする際に起こるときは、その達成を促進すると考えられている。

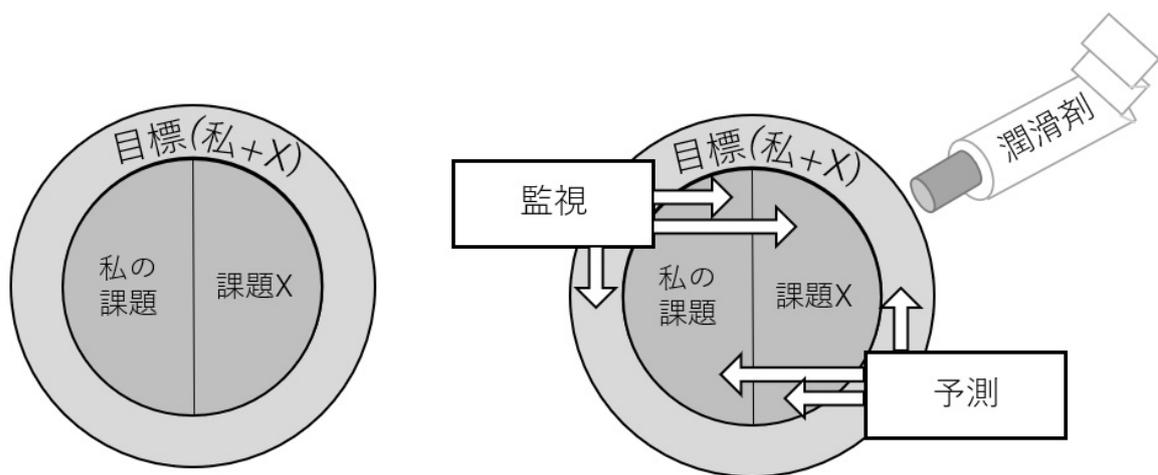
1.2. 狭義の共同行為

成人における狭義の共同行為

他者と共通の目標を達成しようとする際には、どのような認知的処理がなされ、どのような行為の調整が起こるのだろうか。Vesper et al. (2010)は、狭義の共同行為の最小構造について考察した。そこで、共通の目標を達成するには、自分がすべきこと（図 1.2 中の私の課題）の他になんらかの作用が必要であることを知っていることが、最小構造であると指摘した（図 1.2）。たとえば、他者とソファの端と端を持ちながら、ソファを現在の場所からある別の場所へと移動させる場面について考える。その際、多くの場合には、他者の歩く速さやソファを持ち上げる高さを予測・監視するだろう。しかし、ソファをある場所にまで移動させるという目標を達成する際に少なくとも求められるのは、自分が持ち上げて運ぶだけではその目標は達成できず、他に何らかの作用を受

けなければならない，ということを分かっていることだ，と指摘している。なぜなら，それを分かっているならば，あとは自分はただソファを持ち上げて，ひたすら移動先の地点を見つめて進んでいても，きっと目標は達成されるからである。そこでは自分の他に必要な作用（図 1.2 中の課題 X），たとえばソファの片側を持ってくれる他者について，細かく知っている必要もない。しかし，他者の動きについていくらか知っているとも目標は達成されやすい。さらに，他者が歩く速さやどの程度の力で持ち上げるかを予測・監視することで，目標が達成される可能性は上がる。そのため，多くの場合，そのような予測や監視がなされる。また最終的には，他者が自分の行為の予測と監視をしやすいように自分の行為を誇張あるいは強調するようなしぐさをすることがあり，このようなしぐさは潤滑剤（coordination smoother）と呼ばれる。Vesper et al. (2010)の最小構造はあくまでも考察の出発点であり，先行研究では予測・監視を支える認知的・神経科学的メカニズム（たとえば，Vesper et al., 2013; Sacheli et al., 2022）やしぐさの特徴（たとえば，Vesper et al., 2017b; Schmitz et al., 2018）が多く検討されてきた。

図 1.2. Vesper et al. (2010)が示す狭義の共同行為の最小構造



注) 左図は最小構造を示す。自分だけでは達成できない目標と自分の課題を分かっていることを表す。また，それに加えて他の作用（課題 X）の内容を知っていることが含まれない場合も含まれる場合も考えられる。右図は，実際の多くの場面で実装される構造を示す。

子どもにおける狭義の共同行為

狭義の共同行為には様々な発達的能力が関わっているため、発達研究においても高い注目を集めている (Brownell, 2011; Tomasello et al., 2019; Saby et al., 2014)。1～2 歳頃の子どもは、キャッチボールや (Hay, 1979) 簡単な協力ゲームができる (Warneken et al., 2016)。3 歳頃には、他者の行為タイミングに合わせて自分の行為タイミングを調整できるようになる (Meyer et al., 2010)。また、この調整には抑制機能の発達が関連している (Meyer et al., 2015)。5 歳頃には、共通の目標を考慮して他者の行為を監視する能力 (Warneken et al., 2014)、および他者の行為に合わせて自分の行為の種類を調整する能力 (Meyer et al., 2016) が大きく発達する。

発達を通して重視されている要素

狭義の共同行為では、成人と幼児の研究の双方で重視されている要素がある。それは、他者と同じ物体に同時に注意を向けることと、交互に行為をすることである。他者と同じ物体に同時に注意を向けること、すなわち共同注意 (Joint Attention) は自他の行為の調整を開始、かつ促進する (Sebanz et al., 2006a; Knoblich et al., 2011; Vesper et al., 2017a)。たとえば、二人が大きなバスケットの持ち手を片手ずつ持ちながら一緒に歩き、目の前の障害物をかわして歩く場面を考える。もし、二人が同時に障害物を見ていれば、お互いが持ち手の高さを調整することができ、障害物をかわしてそのまま歩くことができる。また、共同注意は他者とのコミュニケーションの開始も促すと考えられている (Siposova & Carpenter, 2019)。成人と同様に子どもにおいても、共同注意が重要な役割を果たすと考えられている (Tomasello et al., 2019)。

他者と交互に行為をすることは、狭義の共同行為において多く見られる形態である (Meyer & Hunnius, 2020)。たとえば、会話では二人が交互に発話を繰り返す。キャッチボールでは二人が交互にボールを投げ合う。また、成人の研究では、狭義の共同行為を扱う実験パラダイムの中で多く用いられる (たとえば、Bolt et al., 2016; Sacheli et al., 2019; Shiraishi & Shimada, 2021)。他者と交

互に行為をするときに（たとえば、呈示される視覚刺激に対してボタンを交互に押す）、他者の行為によって起こる事象（たとえば、音刺激）に関して、運動主体感を持つ可能性も示されており（Sahai et al., 2019）、これは狭義の共同行為における行為の調整との関わりが考えられている（Loehr, 2022; Zapparoli et al., 2022）。一方で、子どもを対象とした研究においても、狭義の共同行為において交互に行為をすることが果たす役割について議論されている（Meyer et al., 2022）。

1.3. 広義の共同行為

狭義の共同行為に着目することは一人ではなし得ない大きな目標を達成できるヒトの素晴らしい能力を解明することにつながる一方で、私たちの日常生活には協力だけではなく競争も存在し（Becchio et al., 2010）、さらには共通の目標がなくても一緒に行為をすることも多くある。共通の目標を念頭に置くのではなく、様々な状況における行為の調整を広く明らかにすることは重要である（Gallotti et al., 2017）。

1.3.1. 成人の知見

Knoblich et al. (2011)は、狭義と広義の共同行為を扱った多数の研究をレビューし、二人が一緒に行為をする際に調整される行為、すなわち広義の共同行為について、計画的調整と創発的調整に分けられることを提案した。Knoblich et al. (2011)によると、これらの調整はソファを一緒に運ぶときのように二人の間に共通の目標があるときに生起すると、その目標の達成を促進する。また、ただ一緒に歩くときのように共通の目標がないときにも生起する（図 1.1）。計画的調整とは、共通の目標あるいは他者の課題に関する表象によって生起する行為の調整を指す。創発的調整とは、計画や知識を元にした表象とは独立して、二人の行為が似通ってくることを指す。

創発的調整

最初に、創発的調整の種類について説明する。その後でこれらがどのように共通の目標の達成に貢献するのかを述べる。

創発的調整は 4 種類に分けられる。具体的には、引き込み (Entrainment)、アフォーダンス (Affordance)、知覚-運動照合 (Action-perception matching)、行為シミュレーション (Action simulation) である。引き込みとは、何らかの視聴覚情報によって二人の動きが同期することである。たとえば、会話をしている二人の身体の揺れが次第に同期する (Fowler et al., 2008)。このような同期の大きな要因は、お互いの動きという視覚的な手がかりであるとされる。アフォーダンスについては、ある事象に対して二人が同じ行為をすることが挙げられる。たとえば、バスが到着した際に、複数人が一斉に乗り込もうとするため、二人で行為が調整されたような状態になる。知覚-運動照合とは、観察した他者の行為が、自分のレパートリーの中の行為表象を活性化させ、その行為を誘発することである。他者の行為を観察した後では、その行為と同じ行為を行うのが、異なる行為を行うのに比べて容易になる (Brass et al., 2001)。行為シミュレーションとは、他者の行為を観察するとその行為の結果が予測され、その結果、二人の間で同じ行為が誘発されることである。たとえば、自分がある物体に行為を起こした後で別の位置にある物体に行為をすると先の物体に対して再び注意が向きにくくなるが、他者の行為の動きを直接観察する際、観察者自身も他者が先に行為をした物体に対して注意が向きにくくなる (Frischen et al., 2009; Gobel et al., 2018)。

創発的調整は共通の目標があるときもないときも起こり、共通の目標があるときにはその達成を促進する。たとえば引き込みは、会話のように共通の目標があるときにも、ただ一緒にロッキングチェアに腰かけているときのように共通の目標がないときにも生起する (Richardson et al., 2007)。身体の動きが同期すると、二人の間の親密さが高まる (たとえば, Miles et al., 2009)。さらにはお互いに対する援助行動も誘発される (たとえば, Feng et al., 2020)。このような創発的調整に付随する効果は、共通の目標がある際にはその達成を促進するだろう (Knoblich et al., 2011)。

計画的調整

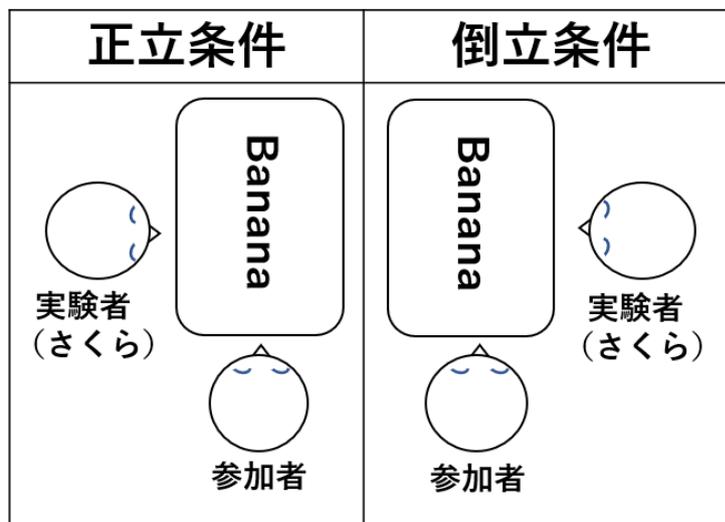
計画的調整に関与する認知機能は 2 種類ある。共有課題表象 (Shared task representation) と共同知覚 (Joint perception) である。共有課題表象とは、二人がお互いの課題を表象することである。たとえば、バレーボールの場面で、ある選手がボールのトスを上げて別の選手がアタックをする際、選手らはお互いのやるべきこと、すなわち課題を表象し、それについて予測や監視を行うだろう。共通の目標を達成しようとする多くの場合に、予測や監視を経て他者に合わせた行為の調整に至る (Knoblich et al., 2011)。共同知覚とは、ある物体が他者からどのように見えているかといった他者の知覚を考慮することである。共通の目標を達成しようとするとき、それを経て自分の行為を調整する。たとえば、他者に道を尋ねられた際、自分は地図を持ち、他者にとって道が分かりやすい方向に地図の向きを調整しながら広げ、説明するだろう。

一見すると、計画的調整は共通の目標のために二人が意図的に起こしているように見えるが、Knoblich et al. (2011) は計画的調整も創発的調整と同様に共通の目標がないときにも起こると述べている。それはどのような調整だろうか。そしてその背後にはどのような認知的処理が関わっているだろうか。

共同知覚

共同知覚は、先の例のように他者と地図を見ながら経路を相談するといった、共通の目標があるときのみに生起するのだろうか。あるいは、明確な共通の目標がないとき、たとえば、レストランの机に広げられたメニューを二人が一緒にのぞき込むときには、生起しないのだろうか。Freundlieb et al. (2018) は、他者と一緒に同じ文字を読むときに、すでに共同知覚が生起することを示唆している。

図 1.3. Freundlieb et al. (2018)の実験デザイン



注) 正立条件では、さくらである実験者が文字を正立の向きで読んでいる。倒立条件では、実験者は文字を倒立の向きで読んでいる。両条件とも、参加者自身は文字を 90 度回転した向きで読んでいる。そのため、参加者の文字を読む速さは変わらないはずである。しかし、実験では、正立条件の方が倒立条件よりも参加者の文字を読む速さが速いことが観察された。

Freundlieb et al. (2018)では、二人が一緒に実験に参加した。しかし、一方が本当の参加者であり、もう一方はさくらである実験者だった。二人の前にはパソコン画面が水平に設置され、画面上に単語がひとつずつ呈示された。その単語は動物の名前か、または果物・野菜の名前であった。一人は動物カテゴリを割り当てられ、もう一人は果物・野菜カテゴリを割り当てられた。二人の膝の上には反応ボタンが置かれ、自分の割り当てられたカテゴリの単語が呈示されたときに、できるだけ速くかつ正確にボタンを押すように教示された。実験はブロックに分かれており、あるブロックでは、図 1.2 のように正立条件を行い、他者（実験者）にとって単語が読みやすい状況であった。別のブロックでは、倒立条件のように、他者（実験者）にとって単語が読みにくい状況であった。両条件において、自分（参加者）にとって単語の向きは変わらないため、読みやすさも変わらないはずだったが、実験の結果、正立条件の方が倒立条件よりも反応ボタンを押すのが速いことが分かった。これは、他者と一緒に単語を読むと、他者による単語の知覚が自分の行為を調整するという共同知覚が生起し

たことを示唆する。さらに Freundlieb et al. (2018)は別の実験を行い、他者（実験者）が反応ボタンを押さずにただ参加者とともに単語を読む場合にも、同様の結果になることを示している。また別の実験において、他者（実験者）からは文字が読めないように、他者が目隠しをした場合には、正立条件と倒立条件の間に参加者の反応の速さの差が見られないことも示している。

課題共表象

共同知覚と同様に、共有課題表象も、共通の目標がないときにも生起することが多くの研究によって示されている。そのような研究において、共有課題表象は、ときとして shared task co-representation ではなく task co-representation と表記されることがある。これは、share という言葉が、お互いがお互いの課題について表象を持つことを両者が意識的に気づいているという意味に解釈される可能性があり、そのような高次の解釈を避けるために表記を変えたからだとして Sebanz 博士は言及している（personal communication, April 1, 2022）。本論文では、task co-representation を課題共表象と表記することにする（日本語訳は古畑・板倉、2016 の表記を参考にした）。

課題共表象の証拠を、多くの研究は共同サイモンパラダイムを使って示してきた（たとえば、Sebanz et al., 2003）。共同サイモンパラダイムは、参加者が一人で行うサイモンパラダイム（Simon, 1990）を二人に分けたものである。通常の一人で行うサイモンパラダイムでは、パソコン画面に2種類の刺激（たとえば、青色の円と赤色の円）のうちいずれかが画面の左側あるいは右側に呈示される。参加者は、刺激の呈示位置に関係なく、一方の刺激（たとえば、青色の円）が呈示されたときには常に左ボタン、もう片方の刺激（たとえば、赤色の円）が呈示されたときには常に右ボタンを押すように教示される。このとき、刺激の呈示位置と参加者の反応ボタンの位置が同じときと、左右異なるときが生じる。刺激と反応の位置が同じときを整合条件、逆になるときを不整合条件と呼ぶ。このときの反応時間を調べると、整合条件の方が不整合条件よりも短くなることが分かっている。これは、サイモン効果と呼ばれる。このサイモン効果が生起するのは、左ボタンを押すべき刺激が右側に呈示された際、あるいは

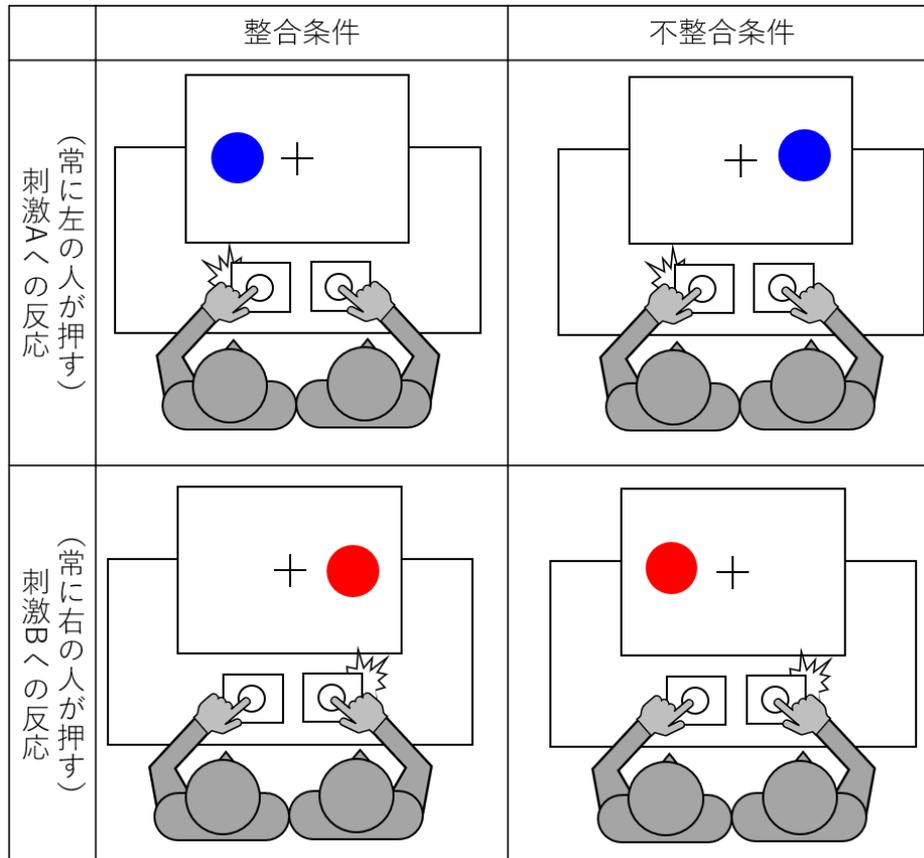
は右ボタンを押すべき刺激が左側に呈示された際、刺激位置と同じ位置にあるボタンの反応が脳内で活性化し、本来押すべきボタンとの競合が起こるためだと考えられている（たとえば、Hommel, 1993）。

共同サイモンパラダイムでは、これを二人分の課題に分ける。図 1.3 のように、左側に座った参加者は、青色の円が呈示されたときにボタンを押すという課題を教示される。それに対して、右側に座った参加者は、赤色の円が呈示されたときにボタンを押すという課題を教示される。先のように、刺激の呈示位置と反応ボタンの位置が左右同じであるときに整合条件、左右異なるときに不整合条件である。すると、先の一人で両方のボタンを押すときと同様に、整合条件の方が不整合条件よりも反応時間が短くなる。さらに共同サイモンパラダイムでは、他者がいない状態でも課題を行う。ただ、他者と一緒に課題を行うときと行わないときとで自分のやるべき課題は変わらない。つまり、左側に座った参加者は、青色の円が呈示されたときにボタンを押し、赤色の円が呈示されたときには特に何もせずに円を無視するように教示される。すると、整合条件と不整合条件の反応時間の差が消える、あるいは大きく減少する。このように、他者と一緒にサイモン課題を行うときの方が整合条件と不整合条件の反応時間の差が大きくなる現象は、共同サイモン効果と呼ばれる。

共同サイモン効果は、課題共表象を反映していると考えられている（Sebanz et al., 2005）。他者と一緒に課題を行わないときには、ただひたすら、自分の反応すべき青色の円を検出した際にボタンを押せば良い。そのため、刺激位置は無視され、刺激が左右どちらに出てきても反応時間はほとんど変わらないと考えられる。一方で、他者と一緒に課題を行うときには、他者の課題に関する表象、すなわち課題共表象が形成される。そのため、自分が両手で青色の円にも赤色の円にも反応するときのように、刺激位置と反応位置との競合が起こり、反応時間の差が生まれると考えられる。共同サイモン効果は、脳波による課題共表象の証拠が見られたこと（Sebanz et al., 2006b）、他者との関係性によって変化すること（たとえば、Ford & Aberdein, 2015; Müller et al., 2011; Shafaei et al., 2019）、機械ではなく人間相手でない起こらないこと（たとえば、Tsai & Brass, 2007）、さらにオキシトシンとの関連が見られること（Ruissen & de

Bruijn, 2015) などから、二人の間で立ち現れる「われわれ感」につながる指標として、大きく注目されてきた (Gallotti & Frith, 2013; Frith, 2012)。

図 1.4. 共同サイモンパラダイムの実験デザイン



注) 二人の参加者は、刺激が2種類からひとつずつ呈示されると教示される。刺激の呈示位置に関わらず、一人は一方の刺激が呈示されたらボタンを押す、もう一人はもう一方の刺激が呈示されたらボタンを押すように教示される。整合条件は、刺激の呈示位置と押すべきボタンの位置が左右同側にある条件である。不整合条件は、それらの位置が左右異なる条件である。

しかし、共同サイモン効果は課題共表象とは別の説明も可能だと言われている。それは、参照コード仮説 (Referential coding account) である (Dolk et al., 2013; Dolk et al., 2014; Klempova & Liepelt, 2015)。Dolk et al. (2013)は、他者の代わりに、招き猫を置いた。招き猫は他者と違って何も課題を行わない。参加者の自分の反応ボタンの横でただ手を振っているだけである。もし課題共表象仮説が考えるように、共同サイモン効果が他者の課題に関する表象が原因な

らば、招き猫では共同サイモン効果は起こらないはずである。にもかかわらず、Dolk et al. (2013)は、共同サイモン効果が起こることを示した。さらに、招き猫だけでなくメトロノームでも同様に共同サイモン効果が起こることを報告している（ただし、後に Puffe et al., 2017 は招き猫の場合に共同サイモン効果が観察されないことを報告している）。このことから、Dolk et al. (2013)は、参照コード仮説を提唱した。自分の反応の横で、他者の反応だろうが招き猫だろうが、何かしらのノイズがあると、脳内でノイズが処理されてしまう。その際、自分の反応の表象がそのノイズの処理に邪魔され、ふたつが弁別しにくくなり、自分の反応が起こしにくくなる。この問題を解決するために、シンプルな特徴、たとえば左右という空間的特徴によって、ふたつはコードされ弁別される（Sellaro et al., 2015）。つまり、自分の反応は左、他者の反応（あるいは招き猫やメトロノーム）は右、とコードされる。すると、刺激が左側に呈示されるときと比べて右側に呈示された際に、左とコードされた自分の反応が活性化されにくくなる。その結果、共同サイモン効果と同じ反応時間の差が生まれる。共同サイモン効果は他者と親密であるほど観察されやすいが（たとえば, Hommel, 2009), Dolk et al. (2014)は、そのような心理的な関係性が、他者の反応がノイズとして処理されやすい程度を変化させるとしている。

このように、共同サイモンパラダイムにおいて、他者の課題に関する表象が具体的に形成されているとは言えない可能性が残る。また、表象の内容が、他者の課題（すなわち、青色の円に対してボタンを押す）ではなく行為（すなわち、ボタンを押す）のみである可能性（Yamaguchi et al., 2018）や行為タイミング（すなわち、今、他者は押すべきか否か）である可能性（Wenke et al., 2011; Karlinsky et al., 2019; Campos-Moinier & Brunel, 2021）も示唆されている。しかしながら、共通の目標がないときにも他者の課題に関する何らかの表象は形成されるという考えは、共同サイモンパラダイム以外の実験的な証拠とも合わせて現在も提唱され続けている（たとえば, D’Ascenzo et al., 2021; Sebanz & Knoblich, 2021）。

このように、共通の目標がなくても、二人の間で様々な認知的な変化や行為の調整が起きていることが分かる。他者に関してどのような側面が表象される

のかは、パラダイムによって変わると考えられる (Milward & Carpenter, 2018)。Gallotti et al., (2017)は、あらゆる認知変容や行為の調整の中でも特に、時間的な変遷も捉える必要があると指摘している。時間的に将来にまで影響を残し行為の調整につながる可能性のある認知変容として、記憶が挙げられる。そこで次節では、課題共表象によって変容する記憶に着目する。

課題共表象によって変容する記憶

Eskenazi et al. (2013)は、パソコン画面に、動物カテゴリ、果物・野菜カテゴリ、家具カテゴリの中から、単語をひとつずつ呈示した。二人の参加者にはいずれかひとつのカテゴリを割り当てた。参加者は、自分に割り当てられたカテゴリの単語が呈示されたときに、ボタンを押して反応するように求められた。二人は一緒に実験者から教示を受けるため、お互いの課題について知っていた。そのような単語のカテゴリを判断する課題を行った後で、予告なしに記憶の再生課題を行った。その結果、参加者は自身のカテゴリの単語をよく覚えており、誰にも割り当てられなかったカテゴリよりも記憶成績が高かった。さらに興味深いことに、他者のカテゴリも、誰にも割り当てられなかったカテゴリより、成績が高かった。このことから、参加者は単語のカテゴリ判断課題において他者の課題に関する表象を形成しており、それが記憶の記銘に何らかの影響を与えた可能性が示唆された。

このように他者の課題に関連した刺激について記憶が促進する現象を、Elekes et al. (2016)は共同記憶効果 (Joint memory effect) と名付けた。共同記憶効果は、課題共表象によるものだという解釈が可能である。しかし一方で、Eskenazi et al. (2013)の実験では、カテゴリ判断課題における他者の反応の運動が、記憶の記銘に影響を与えた可能性、および記憶の検索の際に何かしらの手がかりになった可能性も考えられる。そこで Elekes et al. (2016)は、運動を求めない課題を用いて共同記憶効果を検討した。自分に割り当てられたカテゴリの単語が呈示されたときに、ボタンを押すのではなく、その単語の数を数え上げることを求めた。その後で、Eskenazi et al. (2013)と同様に、予告なしに再生課題を行った。さらに、二人の参加者が同室で隣り合ってカテゴリ判

断課題を行う実験と、2台のパソコン画面をつなげた状態で別室でそれぞれが課題を行う実験を行った。その結果、単語の数を数え上げる場合でも、同室のときと別室のときの両方で共同記憶効果が観察された。また別の参加者に対して、Eskenazi et al. (2013)と同様にボタン押しを求める課題を行ったところ、同室のときにのみ共同記憶効果が観察された。これらの結果から、共同記憶効果は他者の課題が運動を求めない課題でも起こることが示された。他者の課題が運動を求める課題のときには、同室で他者の運動が見えるような状況だと動きや音が感知されることで他者の課題が想起されやすいのかもしれない。これらのことから、二人が一緒に課題を行うことで、お互いの課題に関する表象が形成され、その表象が他者の課題と関連した刺激の記憶を促進することが示唆された。以上を踏まえて、共同記憶効果は課題共表象によるものであると指摘されている (Wagner et al., 2017; Elekes & Sebanz, 2020)。

1.3.2. 子どもの知見

創発的調整

発達のごく初期の頃から、共通の目標や他者の課題に関する知識や計画がなくても他者と身体の動きの同期が見られる (たとえば, Feldman, 2007)。さらに、1歳頃の乳児や幼児において、他者と身体の動きが同期すると、その他者に対して援助行動が増えることや (たとえば, Cirelli et al., 2014; Rabinowitch & Meltzoff, 2017) 好ましさが上がることが (たとえば, Tunçgenç et al., 2015) 示されている。このように、創発的調整と狭義の共同行為との関連については、成人と同様に子どもにおいても多くの知見が蓄積されている。

計画的調整

共同知覚については、6歳頃には成人と同様に他者の知覚経験を素早く考慮することが示されている (Surtees et al., 2012)。課題共表象については、共同サイモンパラダイムや類似のパラダイムを用いた先行研究の結果、5歳頃から形成されることが示唆されている (Milward et al., 2014; Milward et al., 2017; Saby et al., 2014)。

1.4. 課題共表象および共同記憶効果の先行研究の問題点

本論文では、これまで行われてきた、共通の目標がないときでさえ生起する行為の調整に関する研究について、問題点を2点指摘したい。1点目は、これまでの研究では、二人が単一の物体に対して同時に注意を向けて、交互に反応する状況に制約されていることである。2点目は計画的調整に関する発達の知見が少ないことである。

1点目について、これまでの研究は、二人の参加者に対して、視覚刺激をひとつずつ呈示していた。かつ、二人に、その刺激に関して何らかの判断をするように求めていた（たとえば、ボタンを押して反応する、意味を判断する）。そのような状況では、二人は同時に同じ物体に注意を向けていることが二人にとって明らかである。さらに、二人はその刺激の種類に従って、代わる代わる行為を起こしていた。この状況は、上述した研究以外の多くのパラダイムにおいても同様である（たとえば、Atmaca et al., 2008; Atmaca et al., 2011; Böckler et al., 2013; Böckler & Sebanz, 2016; Freundlieb et al., 2016; He et al., 2011; He et al., 2014; Surtees et al., 2016）。そのような状況が多い理由は、おそらく、共通の目標がないときに生起する共同知覚や課題共表象が、共通の目標がある狭義の共同行為と関連付けながら検討されているからかもしれない（Knoblich et al., 2011; Vesper et al., 2010; Vesper et al., 2017a）。他者と共通の目標を持たないときでさえ生起する行為の調整について検討する際には、共通の目標を持つ狭義の共同行為における要素が重要な役割を果たす可能性はある。しかし、Gallotti et al. (2017)の指摘するような、共通の目標を念頭におかない、日常生活における広義の共同行為においてどのような行為の調整がなされているのかを広く明らかにするためには、このような制約がどのように課題共表象などの認知変容に影響を及ぼしているのかを検討することは重要である。

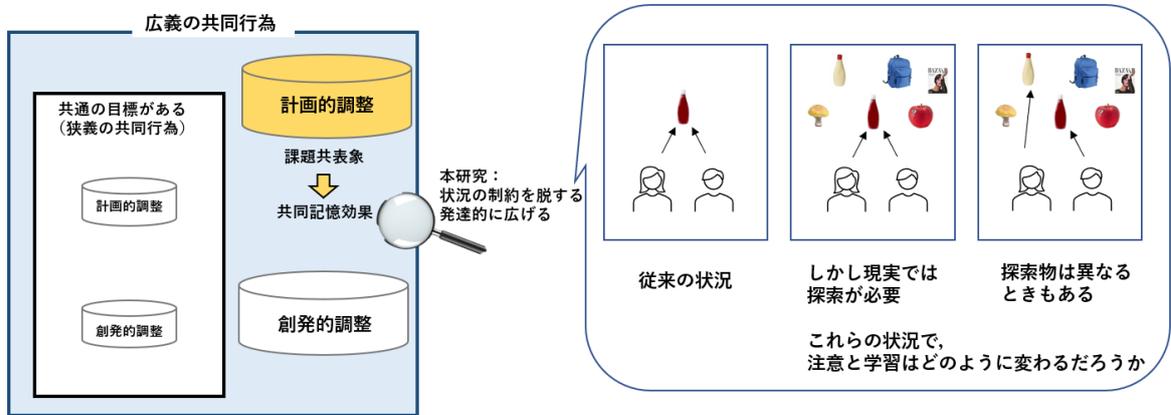
問題の2点目について、先行研究の研究対象のほとんどは成人であった。狭義の共同行為については、子どもを対象としたある程度の知見が蓄積されて

きている（たとえば、Białek et al., 2022; Brownell, 2011; Meyer et al., 2015; Meyer et al., 2016; Sacheli et al., 2019; Warneken et al., 2014）。さらには、広義の共同行為の、共通の目標がない中で起こる創発的調整についても検討されており、様々な認知的能力や情緒的能力の発達との関連が指摘されている（たとえば、Feldman, 2007）。それに対して、共同知覚や課題共表象などの計画的調整についてはごく最近になっていくつかの研究がなされるようになったばかりである（Milward et al., 2014; Milward et al., 2017; Saby et al., 2014）。また、共同記憶効果については筆者が知る限り未だ検討されていない。子どもが他者と関わる中でどのような表象が形成されるのか、またどのような記憶を獲得しているのかを知るためには、広義の共同行為における記憶の形成を成人だけではなく子どもも対象に検討する必要がある。

1.5. 空間的制約を脱する必要性

先行研究の問題の1点目は、広義の共同行為における認知・行為変容を検討する際に状況が制約されていることである。先行研究は物体をひとつずつ呈示していたが、日常生活では様々な物体が一斉に目に入ってくる。買い物をするためにスーパーマーケットに入れば、数多くの商品が陳列されているのが見える。したがって、買い物のときに目当ての商品に手を伸ばす際にはその単一の商品に目を向けるが、実はその前に、膨大な量の情報の中から選択的に情報を処理して見つけるという、探索の過程を経ている。つまり、日常生活では多くの場合、Eskenazi et al. (2013)のように単一の物体のみを処理する前に、その物体に関連する情報に注意を絞る過程が存在する。さらには二人が同じ物を探すときもあれば、異なる物を探すときもある。たとえば、友達と買い物で同じ棚からそれぞれケチャップとマヨネーズを探すときがある。このとき、課題共表象によってお互いが探す物にまでお互いの注意が広がるかもしれない。しかしながら、このような注意変容は先行研究では明らかではない。このため、本論文では、広義の共同行為の元である課題共表象が探索における注意へ与える影響を検討する必要があると考える（図 1.5）。

図 1.5. 先行研究における本研究の位置づけ

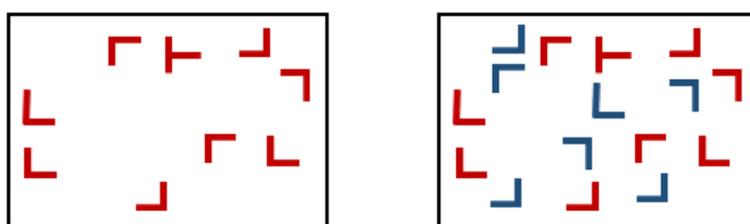


注) 先行研究の課題共表象と共同記憶効果に着目し、日常生活に近い、何かを探索する状況における注意と学習を検討する。他者と一緒に探索する状況において、注意と学習はどのように変わるだろうか。

さらに、探索における記憶にも焦点を当てる必要があると考える。なぜなら、日常の探索の多くはかなり速くされるが (Wolfe, 2021), 速くされる理由のひとつは、過去の探索経験によって得られた記憶が手がかりとして働いているからである。たとえば、いつも通っているスーパーマーケットでは、繰り返し探索を重ねることで自分の目当ての商品が大体どこにあるか、また周りにはどのような商品が大体あったかを記憶しているため、素早く目当ての商品にたどり着くことができる。私たちはそれらの情報を自分でも気づかないうちに記憶していることがあり、それは潜在学習と呼ばれる。複数の物体がある中で、共同記憶効果の先行研究のように二人が同じ物体に行為をしようとする際、その物体を一緒に探すことになるが、その際に形成される記憶が一人の探索とどのように異なるかを検討する必要がある。また、日常では二人が異なる物体を探す状況も考えられる。たとえば一人はケチャップ、もう一人はマヨネーズを探すとき、それぞれ最初からケチャップとマヨネーズのボトル単体に注意を向けるのではなく、それらしき特徴を持つ物体群、つまり赤い物体群と白い物体群にまず注意が向くことが想定される。このような探索に関する検討は、実験心理学では視覚探索課題を用いて行われてきた。視覚探索課題では、図 1.6 に示すように、複数の妨害刺激 (すなわち、上下左右いずれかに回転し

た L) と 1 個の標的刺激 (すなわち, 左右いずれかに回転した T) が呈示される。参加者が赤色の T を探すように教示されるとき, 図 1.6 の右のような配置ではまず赤色の物体群に注意を向けると考えられる (Wolfe, 2021)。したがって, もし課題共表象が形成され共同記憶効果のように他者の課題と関連した刺激が記憶されるならば, 自分が注意を向ける物体群だけでなく他者が注意を向ける物体群のうち, どこまでが注意を向けられて記憶されるのかを検討する必要がある。

図 1.6. 視覚探索課題の例



注) 2 種類の例を示している。いずれも, 標的刺激は回転した赤色の T である。左のように単色の物体群の中から標的刺激を探索する場合もあれば, 右のように, 異なる色の物体群が混ざっている課題もある。

共同探索

本論文では, 他者と一緒に探索することを広く共同探索と呼ぶ。上述の通り, 何かの物体に行為を起こそうとすると, 日常の多くの場面では探索の過程が入る。したがって, 意識的には努力して探索していなくても, 実際には他者と一緒に多くの共同探索をしていると考えられる。狭義の共同行為の範疇において, 他者と協力して同じ物体または別々の物体を探索する研究は複数存在する (Brennan, 2008; Dötsch et al., 2022; Niehorster et al., 2019; Szymanski et al., 2017; Towse et al., 2016; Wahn et al., 2019)。しかし, 共通の目標がない共同サイモンパラダイムのように各々が独立して何か行うときの共同探索や注意を検討したものは少ない (Gomes & Semin, 2020; Richardson et al., 2012; Laforest et al., 2021)。先行研究が示唆してきたように共通の目標がないときでさえ行為の調整や認知変容が起こっており, 共同探索においてもそれらを広く

明らかにする必要がある。二人が単一に呈示された物体を見つめるときと比べて、二人が同じ物体または別々の物体を探索するときには、先行研究と違って同じ物体に同時に注意を向けている確証は低くなる。したがって、共同探索において先行研究の共同記憶効果（たとえば、Eskenazi et al., 2013）のような他者の課題関連刺激の記憶が形成されるのかは分からない。

1.6. 発達的に研究対象を広げる必要性

先行研究の問題の2点目は広義の共同行為における計画的調整の発達の知見が少ないことであるが、本論文では5, 6歳時期に着目する。ヒトは生まれてからすぐに、母親をはじめとする他者と関わりながら生きる（Nguyen et al., 2020）。他者と一緒に行うようになる時間は、3~5歳の幼児期に大きく増加する（Butler & Walton, 2013; Parten, 1932）。その後、就学に伴って生活の大部分を占めるようになる。そのように他者と長い時間を過ごす時期が始まる直前の段階において、どのような表象が形成されるのか、またどのような記憶が形成されるのかを明らかにすることは重要である。

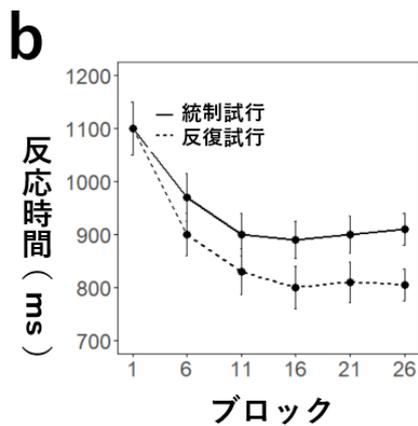
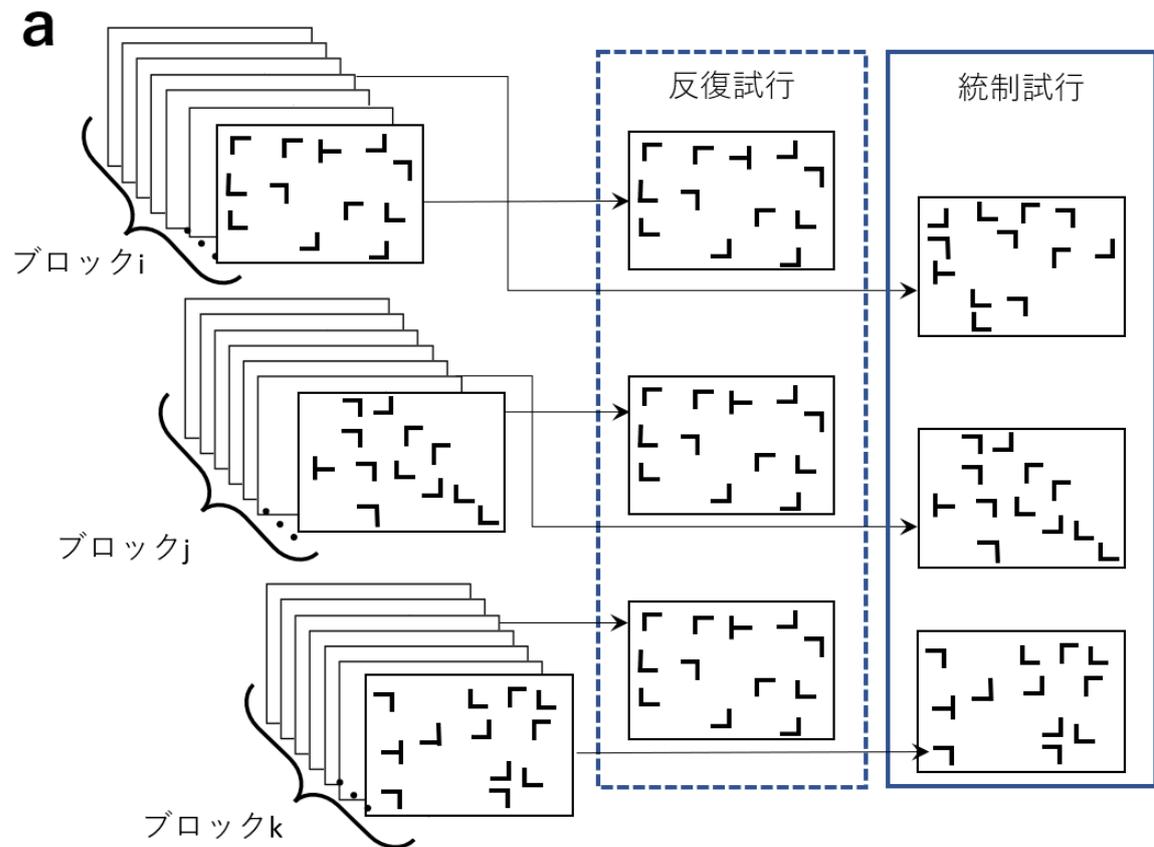
先行研究によれば、5歳頃には共同サイモン効果が観察され（Saby et al., 2014）、共通の目標がないときにおける課題共表象の証拠も見られる（Milward et al., 2014; Milward et al., 2017）。記憶については、他者が直接接触した物体（Lytle et al., 2018; Sommerville & Hammond, 2007）や視線を向けた物体（Wu et al., 2011）、および他者の発話の対象となった物体（Tessler & Nelson, 1994）が記憶されやすいことが分かっているが、課題共表象による共同記憶効果については、筆者が知る限り検討されていない。

1.7. 視覚探索における記憶を検討できるパラダイム

探索における偶発記憶に関する研究の中で、これまでに数多くの検討がなされてきたのが文脈手がかり効果パラダイムである（Chun & Jiang, 1998）。これは偶発記憶の中でも長期的な記憶の形成、すなわち学習を扱ったパラダイムである。このパラダイムでは、参加者に1個の標的刺激（たとえば、左右いずれかに回転したT）と複数の妨害刺激（たとえば、上下左右いずれかに回転

した L) が呈示される (図 1.7)。参加者は標的刺激を探索し、標的刺激の向きを PC の左キーか右キーを押してできるだけ速くかつ正確に答えるよう求められる。1 回の探索を 1 試行とし、何試行も行う。実験はいくつかの試行からなるブロックに分かれている。参加者には知らされずに、各ブロックにつき 1 回ずつ、全体の配置、つまり全ての妨害刺激と標的刺激の位置が同じ試行が繰り返し呈示される。これを反復試行と言う。反復試行として使用される配置パターンは 1 種類のみではなく、約 6~8 種類存在する。さらに、標的刺激の位置のみが同じで妨害刺激の配置はプログラムによってランダムに決定される試行もある。これも各ブロックにつき 1 回ずつ繰り返し呈示される。これを統制試行と言う。統制試行として使用される標的刺激の位置は約 6~8 種類存在する。このときの参加者の標的刺激に対する反応時間を調べると、図 1.7 のように、統制試行に比べて反復試行が次第に短くなることが観察される。これを、文脈手がかり効果と呼ぶ (Chun & Jiang, 1998)。

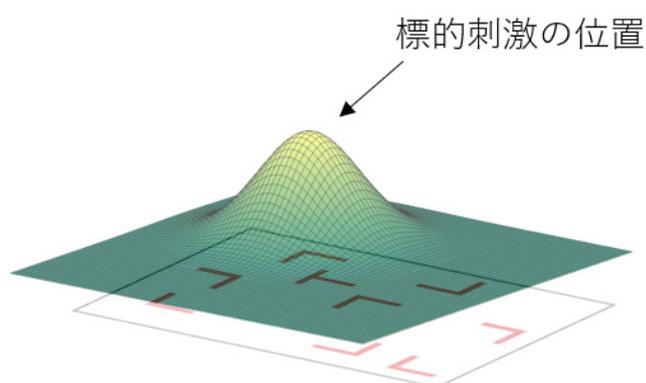
図 1.7. 文脈手がかり効果パラダイムの実験デザイン



注) (a) 文脈手がかり効果パラダイムの実験条件。実験はいくつかの試行からなるブロックに分かれている。各ブロックにつき1回ずつ、妨害刺激の配置と標的刺激の位置が同じ試行が呈示される（反復試行）。各ブロックにつき1回ずつ、標的刺激の位置が同じ試行が呈示される（統制試行）。(b) 反応時間の結果。Chun & Jiang (1998)を改変して作成。

参加者は反復試行において妨害刺激の配置が繰り返されていることに気づかなくても、繰り返し同じ探索を重ねることで、だんだんと反応時間が短くなっていく (Sisk et al., 2019)。これは、妨害刺激の配置と標的刺激の位置が連合して学習されることで、妨害刺激の配置が手がかりとなり、注意が標的刺激の位置まで誘導されるからだと考えられている (Brady & Chun, 2007; 図 1.8)。日常の例で言えば、スーパーマーケットでケチャップを探すとき、標的刺激であるケチャップとその周りにある複数の商品の配置が連合して学習されて徐々にケチャップに速くたどり着けるようになると考えられる。

図 1.8. Brady & Chun (2007)による注意のマップのモデル



注)Bray & Chun (2007)を改変して作成。同じ妨害刺激の配置から同じ標的刺激を繰り返し探索すると、その配置と標的刺激の位置が連合して学習され、標的刺激に対して注意のマップの重み付けがだんだんと大きくなり、素早く注意が誘導されるようになる。

このように、探索においてヒトは環境の情報を学習することで環境に適した行為をすぐに行うことができる。それでは、他者と共同探索をするときには、この学習はどのように変容するだろうか。Eskenazi et al. (2013)などの先行研究では物体が単一にあるときの認知変容のみを検討しているのに対して、本論文では文脈手がかり効果パラダイムを用いることで、物体が複数あるときの認知変容を検討することができる。

1.8. 本論文の目的

第1章では、広義の共同行為において生じる課題共表象とそれによって形成される記憶について概説した。明確に共通の目標がない中で他者と一緒に行う行為をすることを私たちは頻繁に経験している。そのため、そのときにどのような調整された行為、すなわち広義の共同行為、および認知変容が起こるのかを調べることは重要である (Gallotti et al., 2017)。しかしながら、先行研究では状況が限られていることから、日常生活のように空間的により広い場面でどのような認知変容が起こるのかが明らかではない。さらには発達の知見が少ないことから、そのような変容が子どもでも起こるのか否かが明らかではない。本論文では、文脈手がかり効果パラダイムを用いて、複数の物体の中から探索を行うときの長期的な記憶の形成、すなわち学習において、課題共表象が形成されて共同記憶効果が生じるのかを検討した。さらに課題共表象が生じるとされる5, 6歳の幼児を対象に、成人と同様に共同記憶効果が生じるのかを検討した。このように、探索における共同記憶効果について、成人と幼児を対象に検討することを目的とした (図 1.5)。

他者とともに何かを探索する共同探索においては、他者と同じ物体を探索する場合もあれば、異なる物体を探索する場合もある。そのため本論文では、その二つの状況について検討した。同じ物体を探索する状況を用いて、学習において共同記憶効果が生じるのかを検討することができる。また、異なる物体を探索する状況を用いて、先行研究の制約である、二人が同時に同じ物体に注意を向けて交互にするという状況から大きく脱することができる。研究1では成人を対象に他者と同じ物体を探索する状況と他者と異なる物体を探索する状況における学習を検討し、研究2では成人が他者と異なる物体を探索する状況における学習について更に深く検討した。研究3では幼児を対象に他者と同じ物体を探索する状況における学習を検討した。

研究1では、同じまたは異なる物体を探索する状況における成人の学習を、文脈手がかり効果パラダイムを用いて調べた。まず、二人で同じ物体を探索し交互に行う行為をする状況を検討した。先行研究の共同記憶効果のように、二

人で一緒に同じ物体に注意を向けて交互に行為をすることで、一人で半数だけ行為をするよりも自他の行為の対象となった刺激が記憶され、学習の促進が起こる可能性がある。また、二人が異なる物体を探索する状況も検討した。もし課題共表象が形成され共同記憶効果のように他者の課題と関連した刺激が記憶されるならば、自分が注意を向ける物体群だけでなく他者が注意を向ける物体群の配置も記憶される可能性が考えられる。したがって、研究1では二色の物体群を呈示し、自他が注意を向ける物体群の学習が促進する可能性と、自分は無視すべきだけれど他者は注意を向けるべき物体群の学習が促進する可能性を検討した。

研究2では、異なる物体を探索する状況における成人の学習について引き続き検討し、研究1とは違い、他者の妨害刺激ではなく標的刺激に関する記憶を調べた。研究1では物体群という他者の妨害刺激に関する記憶を調べていた。他者はそれらの物体群に、探索の最初は注意を向けるが、最終的には無視をして標的刺激のみに注意を絞る。このため、課題共表象による他者の課題関連刺激の記憶の形成が起こるとき、妨害刺激よりも標的刺激について記憶が形成される可能性が高いと考えられた。したがって、研究2では他者の標的刺激に関する記憶を調べた。文脈手がかり効果パラダイムでは、妨害刺激の配置と自分の標的刺激の位置を連合して学習するが、妨害刺激のうちあるひとつの顕著な刺激の位置も連合して学習されることが示唆されている (Conci et al., 2011; Conci & Müller, 2012)。その結果、ある標的刺激を探し続けた後で、その特定の妨害刺激を探すように教示されたときに、すぐに文脈手がかり効果が観察されるようになる (Conci et al., 2011; Conci & Müller, 2012)。これらの先行研究と同様に、他者の標的刺激に関する記憶が形成されるならば他者の標的刺激を探すように教示されたときにすぐに文脈手がかり効果が観察される可能性が考えられる。このように、研究2では他者の標的刺激に関する学習を調べた。

研究3では、同じ物体を探索する状況における、幼児の学習について調べた。課題共表象を示す5, 6歳の幼児を対象とした (Saby et al., 2014; Milward et al., 2014; Milward et al., 2017)。他者と一緒に行為をすることが日

常の大部分を占めるようになる直前のこの時期に、課題の最中だけでなく将来の行動に影響を与える得るものとしてどのような記憶が形成されるのかを検討することは重要である。研究1の成人と同様に、5、6歳の幼児も課題共表象を形成することで、同じ物体を探索する状況において自他に関連する物体群の学習が促進する可能性を検討した。さらに、親との探索と同年齢他者との探索の両方を検討した。

各研究は、成人と幼児の両方において、先行研究よりも広い状況で他者と一緒に探索する際の注意と長期的な記憶の形成、すなわち学習を明らかにすることを可能にする。共通の目標がなく、一見独立して作業しているようなときであっても生じる注意と学習を明らかにし、発達的に検討することが本論文のゴールである。

第 2 章

研究 1 同じまたは異なる物体の視覚探索における

成人の学習

ヒトは他者と一緒に行為をする際に、共通の目標を持っていなくても調整された行為、すなわち広義の共同行為が生起する。さらには記憶も形成される。これらの背景には課題共表象が関わっている。先行研究はこのようなヒトの持つ他者への敏感さを示してきた一方で、状況が、共通の目標のある狭義の共同行為を念頭においたものに限られていた。そのため、本論文は日常生活のように空間的により広い状況で、課題共表象、注意、そして長期的な記憶の形成（学習）を検討することを目的とした。

研究 1 では、二人が同じまたは異なる物体を探索する状況における成人の学習を明らかにすることを目的とした。同じ物体を探索する状況では、先行研究の共同記憶効果のように、一人で半数だけ行為をするよりも自他の行為の対象が記憶されて学習の促進が起こる可能性がある。一方、異なる物体に行為を重ねる状況では、自分が注意を向ける物体群だけでなく他者が注意を向ける物体群の配置も学習される可能性が考えられる。

したがって研究 1 では、前章で述べた通りふたつの物体群を呈示した。ひとつの探索画面内に、2 個の標的刺激（すなわち、青色の T と赤色の T）と 14 個の妨害刺激（すなわち、7 個の青色の L と 7 個の赤色の L）を呈示した。探索画面の配置について、3 条件を設けた。注意試行では、青色の T と赤色の T と参加者の探索する標的刺激の色（たとえば、青色）である 7 個の L が繰り返し決まった位置に呈示された。そのため、参加者が自分の課題に従って注意を向ける妨害刺激の配置（すなわち、文脈）と自分の標的刺激の位置が連合して学習されうる試行だった。無視試行では、青色の T と赤色の T と

参加者が探索する標的刺激の色ではない色（たとえば、赤色）の 7 個の L が決まった位置に呈示された。そのため、参加者が自分の課題に従えば無視をする妨害刺激の配置（すなわち、文脈）と自分の標的刺激の位置が連合して学習されうる試行だった。統制試行では、2 個の T の位置のみが維持された。一人での探索を検討してきた先行研究では、統制試行と比べて反応時間が短くなるという文脈手がかり効果は、注意試行では観察されるが無視試行では観察されないことが報告されている（Jiang & Chun, 2001; Jiang & Leung, 2005; Vadillo et al., 2020）。これらの研究から、妨害刺激と標的刺激が連合して学習されて文脈手がかり効果が表出されるのには、妨害刺激に対する注意が必要だとされている。

この実験デザインを用いて、本研究では、実験 1 で同じ物体を探索する状況を、実験 2 で異なる物体を探索する状況を検討した。実験 1 では、一人で探索を行う単独群と、二人で探索する共同群があった。共同群では、他者と同じ標的刺激（たとえば、青色の T）を探索し、標的刺激が左に回転していたら左に座っている人が反応し、右に回転していたら右に座っている人が反応した。先行研究では、他者と同じ物体に注意を向けることで記憶が促進することが示されている（Gregory & Jackson, 2017）。それに加えて、交互に行為をする中で、自分の課題関連刺激と他者の課題関連刺激の両方に関して記憶が促進する共同記憶効果が起こる可能性も考えられる（たとえば、Eskenazi et al., 2013）。したがって、このような共同群において、注意試行における文脈手がかり効果が促進される可能性を考えた。

実験 2 でも、一人で探索を行う単独群と、二人で探索する共同群があった。この共同群では、他者と異なる標的刺激（すなわち、青色の T と赤色の T）を探索し、それぞれが標的刺激の方位に従って左キーか右キーを押して反応した。このとき、大事なものは、自分の課題に従えば無視をするべき文脈は、他者の課題に従えば注意を向けるべき文脈となる。よって、もし課題共表象が形成されて他者の課題関連刺激が記憶されるのならば、自分は無視するべきだが他者が注意を向ける文脈にまで注意が向き、無視試行において文脈手がかり効果が観察される可能性が考えられた。

実験 1, 2 において、文脈手がかり効果に関する反応時間とともに、いくつかの質問紙尺度のデータも取得した。Autism Questionnaire (Baron-Cohen et al., 2001) について、自閉症傾向が低い個人ほど他者の課題関連刺激に関する学習が促進すると予測した。また相互協調性 (内田, 2008) については、相互協調性が高い個人ほど同様に学習が促進すると予測した。Interpersonal Reactivity Index (日道他, 2017) については、共感性が高い個人ほど学習が促進すると予測した。さらに社会的自己制御 (原田他, 2008) について探索的に調べることにした。これらの個人特性に加えて、参加者ペアの主観的な心理的距離を調べるために、Inclusion of Other in the Self (IOS) 尺度 (Aron et al., 1992) も測定し、心理的距離が高い個人ほど学習が促進すると予測した。

2.1. 実験 1

他者と共同探索をすると、課題共表象が形成され、他者の課題に従って注意を向ける物体への注意が強まり学習が促進する可能性が考えられる。他者と同じ物体を探すときは他者と同じ物体群に注意を向けることになり、したがって、その物体群への注意が強まり、その物体群の注意試行における学習が促進する可能性が考えられる。よって、共同群は単独群と比べて注意試行における大きな文脈手がかり効果をすべてのエポック (5 ブロックの平均値をとったもの) において示すと予測した。この場合、注意試行と統制試行の差が単独群よりも共同群で大きいという、群と配置の交互作用が観察されるはずである。また、別の可能性として、共同群の方が単独群よりも文脈手がかり効果が早くから観察されることも予測される。この場合、群と配置とエポックの交互作用が観察されるはずである。

2.1.1. 方法

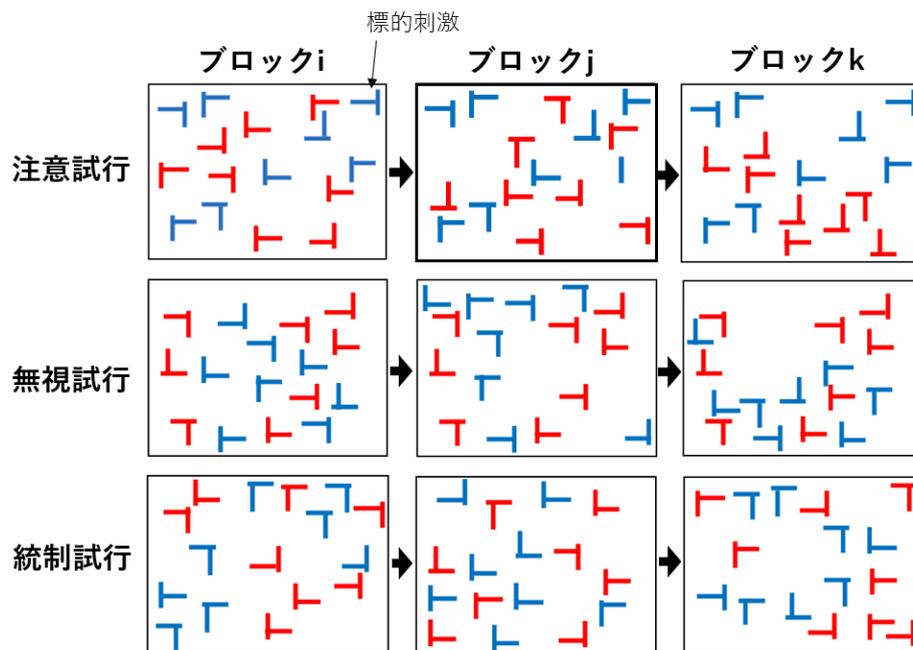
仮説、分析方法、参加者数とその理由を事前登録した。事前登録はオンライン上で閲覧できる (<https://osf.io/4zabp>)。事前分析していない分析については探索的または事後的な分析であることを記している。実験の手続きは京都大学こ

この科学ユニット倫理審査委員会による承認を受けた (No. 30-P-17)。

参加者

事前登録した参加者数は 64 人だった。参加者は大学内の掲示板や心理学の授業における宣伝を介して集められた。文脈手がかり効果パラダイムにおいて頻繁に用いられる参加者数は各群 16 人であるが (Vadillo et al., 2016), 本研究計画はふたつの参加者群から構成され, 群間の文脈手がかり効果を比較する。そのため, 単独群を 32 人 (女性 13 人), 共同群を 32 人 (女性 16 人) 集めた。単独群の平均年齢は 21.00 歳 ($SD=2.46$) であり, 共同群の平均年齢は 21.25 歳 ($SD=1.81$) だった。参加者は, 実験前に実験の目的, 方法, リスク, 参加の取り止めの自由, 実験時間, 個人情報の取り扱いについての説明を受け, 同意書に記入をした。1 時間 30 分の実験の後に, 1500 円分の報酬を受け取った。

図 2.1. 実験 1, 2 の探索画面の例



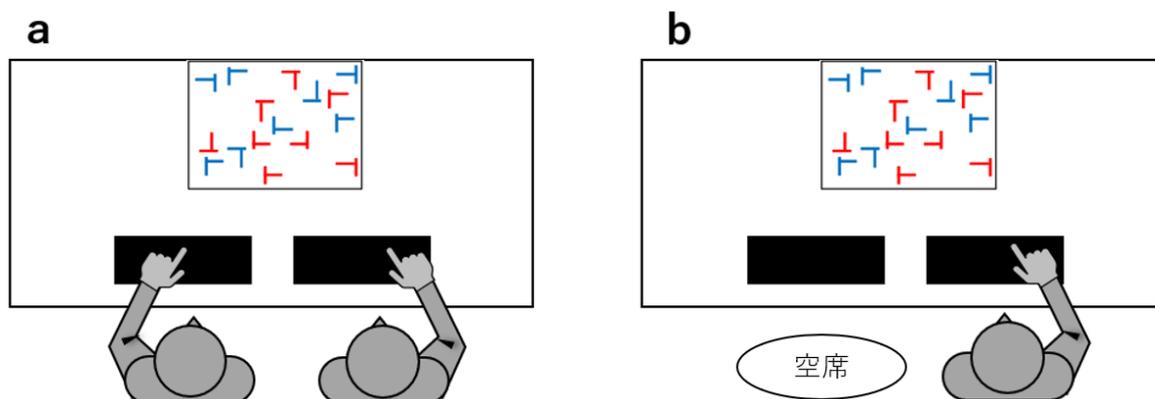
注) ここではペアのうちの一方の参加者が青色の標的刺激を探索するように教示された場合の各条件の例を示す。注意試行では 2 個の標的刺激と青色の妨害刺激の位置が繰り返されている。無視試行では 2 個の標的刺激と赤色の妨害刺激の位置が繰り返されている。統制試行では 2 個の標的刺激の位置のみが繰り返されている。各配列は各ブロックで 1 回ずつ呈示される。

材料

探索刺激は大文字のアルファベットの T と L であり，視角が幅 1.25° × 高さ 1.25° の大きさに呈示された（図 2.1）。1 個の標的刺激（T）と 7 個の妨害刺激（L）のセットが，2 セット存在し，白色の背景に対して， 12×8 の透明なグリッドの中に呈示された。グリッドの枠は幅 26.4° × 高さ 17.6° であり，各刺激の位置は各セル内の中心から $0^\circ \sim 0.24^\circ$ のランダムなばらつきを持たせて呈示された。一方のセットは青色であり，もう一方のセットは赤色であった。各参加者ペア（単独群では各参加者）に対して，各配置条件の標的刺激は画面内の 4 象限に等しく呈示されるように，かつ画面の中心から等しい距離に呈示されるように，96 か所のうち 48 か所が青色と赤色の標的刺激の呈示位置として実験の冒頭で選ばれた。これらの位置は各ブロックにおいて 1 回ずつ繰り返し使用された。各試行において，各標的刺激の方向は左か右からランダムに選択され，各妨害刺激の方向は左，右，上，下からランダムに選択された。注意試行では，2 個の T と参加者の探索する標的刺激の色（すなわち，青色または赤色）である 7 個の L が同じ位置に呈示された（図 2.1.）。無視試行では，2 個の T と参加者が探索する標的刺激の色ではない色（すなわち，赤色または青色）の 7 個の L が同じ位置に呈示された。統制試行では，2 個の T の位置のみが維持された。

刺激は LCD モニター（SHARP, LC-40DX2, $25.1^\circ \times 39.7^\circ$ ）の画面上に呈示された。実験は MATLAB（www.mathworks.com）と Psychtoolbox（Brainard, 1997; Pelli, 1997; Kleiner et al., 2007）を使用して実行された。画面から 110 cm 離れた位置にある机の上に反応ボタンが置かれた（図 2.2）。ふたつの椅子とキーボードが置かれ，参加者の応答が記録された。ふたつの椅子の中心同士の距離は 60 cm だった。参加者の椅子の高さは，参加者の目が画面の中心と同程度の高さになるように調整された。よって，画面の中心と参加者の目はおよそ 114 cm の距離であった。

図 2.2. 実験 1 のレイアウト



注) 共同群の参加者ペアは隣り合って机の前に座った (a)。単独群の参加者の右隣または左隣り (カウンターバランスを取った) には空席が置かれた (b)。参加者の前にはふたつのキーボードが置かれた。参加者の座る高さは画面の中心が目線と水平になるようにクッションで調整された。

個人特性を測るために、Autism Questionnaire (Baron-Cohen et al., 2001)、相互協調性 (内田, 2008)、社会的自己制御 (原田他, 2008)、Interpersonal Reactivity Index (日道他, 2017) を使用した。参加者ペアの主観的な心理的距離を調べるために、Inclusion of Other in the Self (IOS) 尺度 (Aron et al., 1992) も測定した。

デザイン

共同群は他者と一緒に課題を行い、単独群は一人で課題を行った。共同群の参加者は、1週間に2回以上会う仲の良い友達と一緒に参加した。

刺激の配置に関しては、注意試行、無視試行、統制試行の3水準が存在した。学習の軌跡を調べるために、反応時間と誤答率について5個の連続するブロックの平均値 (1 エポック) を算出し、その平均値を従属変数として扱った。繰り返し呈示される各配置は、1個のブロックにつき1回ずつ呈示されるため、各ブロックの反応時間と誤答率を従属変数とすると、ばらつきが大きいことが考えられるため、先行研究 (たとえば、Chun & Jiang, 1998) と同様にこのような手法を用いた。従属変数には、参加者に対して刺激が呈示されてから、参加者が標的刺激の方向に対してボタン押しで反応をするまでの反応時間と誤答率

を用いた。

手続き

実験の前に、共同群の参加者には IOS 尺度をメールに添付して送付し、個別に回答するように求めた。

共同群の参加者ペアは隣り合って画面の前に座った。ペアはそれぞれ赤色または青色を割り当てられ、その色の標的刺激を同時に探し、方向に従って反応するように求められた。左側に座っている参加者は標的刺激が左に向いている際には A のキーを、右に向いている際には L のキーを押した。右側に座っている参加者は標的刺激が左に向いている際には F のキーを、右に向いている際には J のキーを押した。実験中は、2 人はお互いに話さないように教示された（休憩中のみ、休憩が必要か否かを確認するために話すことだけ許された）。単独群の参加者は、左右のうち一方の椅子に座り、もう一方の椅子には誰も座らなかった。座る位置は参加者間でカウンターバランスされた。共同群と同様に参加者には片方の色が割り当てられ、その色の標的刺激が割り当てられた方向（左または右）を向いているときにのみキー押しで反応し、反対を向いているときにはキーを押さないように求められた。

すべての試行の最初に、画面の中心に注視点が 1,200 ms 間呈示された。その後、探索画面が 2,500 ms 間呈示され、その間に参加者は標的刺激を探して反応するように求められた。次に空白の画面が 1,000ms 間呈示された。参加者が押し逃した際、あるいは押すべきではないのに間違えて押した際には、誤答フィードバックの音が鳴った。誤答フィードバックの音は、参加者による区別をせずに同じ音を使用した。参加者の各個人に関して制限時間内に押された最初のキー押しを記録した。例えば、共同群の一方の参加者が間違えてキーを押した後に、もう一方の参加者がキーを押した場合、両方の反応が記録された。

課題は 10 試行の練習試行と 960 試行の本試行からなり、40 ブロックに分かれていた。ブロックの合間には適宜休憩が取られた。配置条件（すなわち、注意試行、無視試行、統制試行）は各ブロックにつき等しい試行数存在した（すなわち、8 試行ずつ）。それらの試行はブロック内でランダムな順番で呈示され

た。探索課題の終了後、参加者は個人特性に関する残りの質問紙に回答した。

分析

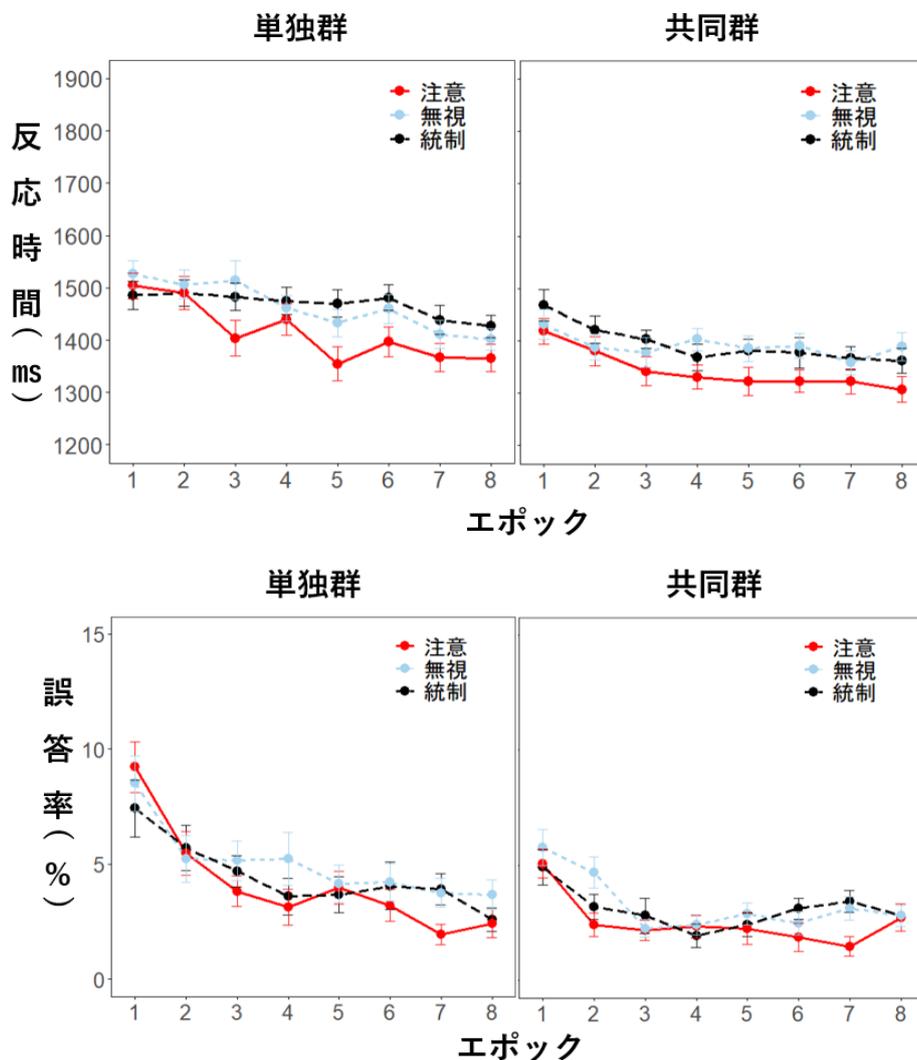
200 ms よりも短い反応時間の試行は分析から除外した。さらには、40 ブロックを 8 エポックにして分析した。全ての分析において R software (R Core Team, 2018) を使用した。

分析では反復測定 of 3 要因分散分析を行った。独立変数はカテゴリカル変数で群 (単独群 vs 共同群), 配置 (注意試行 vs 無視試行 vs 統制試行), エポック (1 エポック–8 エポック) であった。

2.1.2. 結果

反応時間と誤答率の結果を図 2.3 に示す。

図 2.3. 実験 1 の反応時間と誤答率の結果



注) 注意試行は赤色の実線, 無視試行は水色の破線, 統制試行は黒色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。

反応時間

群, 配置, エポックを独立変数とした 3 要因分散分析の結果, 群の主効果が有意であり ($F(1, 62) = 8.020, p = .006, \eta_p^2 = .115$), 単独群よりも共同群の反応時間が短かった。さらに配置の主効果が有意であり ($F(2, 124) = 18.643, p < .001, \eta_p^2 = .231$), 注意試行は他の試行よりも反応時間が短く (p 値 $< .001$), エポックの主効果も有意であり ($F(7, 434) = 15.981, p < .001, \eta_p^2 = .205$), エポックが進むにつれ反応時間が短くなった。3 要因の交互作用が有意であった ($F(14, 868)$

= 1.713, $p = .048$, $\eta_p^2 = .027$)。一方で、群と配置の交互作用 ($F(2, 124) = 0.018$, $p = .983$, $\eta_p^2 < .001$)、群とエポックの交互作用 ($F(7, 434) = 1.477$, $p = .173$, $\eta_p^2 = .023$)、配置とエポックの交互作用 ($F(14, 868) = 1.467$, $p = .117$, $\eta_p^2 = .023$) はいずれも有意ではなかった。

群ごとに2要因の分散分析を行った結果、共同群では配置の主効果が有意であり ($F(2, 62) = 9.346$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .232$)、注意試行の方が統制試行よりも概して反応が速く、エポックの主効果も有意であり ($F(7, 217) = 6.358$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .170$)、試行が進むにつれて反応が速くなった。配置とエポックの交互作用は有意ではなく、($F(14, 434) = 0.953$, $p = .501$, $\eta_p^2 = .030$)、注意試行における学習効果は早いエポックにおいても観察された。単独群では配置の主効果 ($F(2, 62) = 9.316$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .231$) とエポックの主効果 ($F(7, 217) = 10.954$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .261$) に加えて、配置とエポックの交互作用も有意であり ($F(14, 434) = 2.157$, $p = .009$, $\eta_p^2 = .065$)、配置による条件間差が1エポック目 ($F(2, 62) = 0.798$, $p = .455$, $\eta_p^2 = .020$)、2エポック目 ($F(2, 62) = 0.225$, $p = .799$, $\eta_p^2 = .007$)、4エポック目 ($F(2, 62) = 1.033$, $p = .362$, $\eta_p^2 = .032$) においては見られなかった。注意試行における安定した学習効果は5エポック目以降で見られた。配置による条件間差が有意だったのは5エポック目 ($F(2, 62) = 9.970$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .243$)、6エポック目 ($F(2, 62) = 5.522$, $p = .006$, $\eta_p^2 = .151$)、7エポック目 ($F(2, 62) = 5.25$, $p = .008$, $\eta_p^2 = .145$) であったが、8エポック目では有意に至らなかった ($F(2, 62) = 2.863$, $p = .064$, $\eta_p^2 = .084$)。

さらに、共同群は単独群よりも no-go 試行 (すなわち、参加者は押さない試行だが共同群では他者が押すべき試行) における画面への注意が強いために no-go 試行の直後の go 試行において単独群が共同群よりも反応の遅れを示す可能性について事後的に分析した。その結果、単独群 ($M = 1456$ ms, $SD = 119$) は共同群 ($M = 1,374$ ms, $SD = 92$) よりも反応時間が有意に長かった ($t(62) = 3.092$, $p = .003$, $d = .773$)。

誤答率

両群とも正答率は高かった (単独群は 95.5%, 共同群は 97.0%)。これは先行

研究（たとえば、Jinag & Chun, 2001, 実験 4）で報告されていた正答率（96～98%）と近い。誤答率に関して、群、配置、エポックを独立変数とした 3 要因の分散分析を行ったところ、群の主効果があり ($F(1, 62) = 5.410, p = .023, \eta_p^2 = .080$)、共同群よりも単独群の方が誤答率が高かった。さらに配置の主効果が有意であり ($F(2, 124) = 6.813, p = .002, \eta_p^2 = .099$)、注意試行の方が無視試行よりも誤答率が低く ($t(62) = 4.158, p < .001, d = .735$)、エポックの主効果も有意でエポックが進むと誤答率の低下が見られた ($F(7, 434) = 27.435, p < .001, \eta_p^2 = .307$)。これらの結果から、注意試行による探索の促進が明らかになった。3 要因の交互作用は有意に至らなかったが ($F(14, 868) = 1.229, p = .248, \eta_p^2 = .194$)、群とエポックの交互作用は有意であり ($F(7, 437) = 3.461, p = .001, \eta_p^2 = .053$)、共同群よりも単独群の誤答率が 1, 2, 3 エポック目で低く、それ以降は差がなかった。他の交互作用は有意ではなかった。

事後的な分析として、反応時間と同様に誤答率においても、共同群は単独群よりも no-go 試行の直後の試行における誤答率が群間で異なる可能性を検討した。no-go 試行の直後の go 試行（すなわち、参加者が押すべき試行）の誤答率を算出すると、単独群は平均で 6.9% ($SD = 6.5, \text{median} = 4.9$)、共同群は平均で 3.8% ($SD = 2.3, \text{median} = 3.2$)、押すべき試行で押し逃すという誤答を示した。単独群の方が共同群よりも有意に高かった ($t(62) = 2.511, p = .015, d = .628$)。

探索的に行った相関分析

さらに相関分析を行い、注意試行と統制試行の反応時間の違いが個人特性と関連するかを検討した。事前登録した指標は、課題早期のエポックにおける反応時間の減少の傾きであった。しかし、共同群では配置とエポックの交互作用が有意ではないため、反応時間の傾きは配置によって異なることが分かった。1, 2 エポック目における注意試行と統制試行の反応時間の差は共同群で有意だったのに対して単独群では有意ではなかったため、これを代わりに指標とした。

その反応時間の差と個人特性の相関係数を表 1 に示す。単独群と比べて共同群で見られた注意条件における学習促進は、自閉症特性、共感性特性、相互協

調性，社会的自己制御，自他の心理的距離との関連が見られなかった。

表1. 注意試行の学習効果と参加者の個人特性や他者との関係性との関連

	AQ	FS	EC	RT	PD
共同群					
エポック 1	.16	-.08	.02	-.38	.09
エポック 2	-.06	-.06	.01	.01	.06
単独群					
エポック 1	-.06	0.28	.18	.11	.09
エポック 2	-.34	.10	.15	.12	.25

	自己主張	持続的対処・根気	感情・欲求抑制	相互協調	IOS
共同群					
エポック 1	-.15	.14	-.21	.31	-.10
エポック 2	-.02	.26	.03	.30	.25
単独群					
エポック 1	.19	.19	-.10	.11	
エポック 2	-.07	-.07	.09	.25	

統制試行の反応時間から注意試行の反応時間を引くことで学習効果を算出したため，正の値は質問紙の得点が高いほど学習効果が高いことを示す。AQ：自閉症傾向；FS：空想傾向；EC：共感的関心；PT：視点取得；PD：個人的苦心；IOS：他者との心理的距離

2.1.3. 考察

仮説から考えられるふたつ目の予測として，統制試行よりも注意試行での短い反応時間，すなわち文脈手がかり効果を共同群は単独群よりも早いエポックにおいて見せることを考えていた。共同群と単独群はすべての探索画面を同じ時間の長さ（2,500 ms）の間見ていたため，視覚情報を符号化する時間は共同群と単独群の間で全く同じであった。しかし，本研究の結果は，共同群は単独群よりも注意を向けた文脈を学習することで早くから探索の促進が強化されたことを示す。共同記憶効果の先行研究において物体が単独で呈示されるときの結果と整合して，本研究において複数の物体が一斉に呈示されるときにも，自他の課題に関連するその物体群に注意を向けて記憶したことが示唆される。

Elekes et al. (2016)では他者が反応を行った物体が記憶されることが示されているが、本研究でも、参加者自身が応答した文脈情報だけでなく参加者自身は応答しなかった文脈情報も共同群では単独群に比べて記憶されやすかった可能性が考えられる。参加者自身が応答しなかった試行における注意について調べるために、no-go 試行の直後の go 試行の誤答率を群で比較した。その結果、単独群は共同群よりも高い誤答率を示した。さらには、no-go 試行の直後の go 試行において単独群は共同群よりも長い反応時間を示した。これらの結果から、共同群の参加者は自分にとって go 試行か no-go 試行かに関わらず画面に対してずっと注意を向けていたかもしれないことが考えられる。参加者自身の no-go 試行は同時に他者の応答する go 試行であり、その試行の次の試行の行為実行のための応答準備が活性化されていた可能性が考えられる。一方、単独群は自身の応答を抑制し画面から注意を離したために次の試行の速い応答が妨げられた可能性が考えられる。配置が繰り返し呈示される中で共同群はまるで全ての試行が自分の go 試行であるかのように文脈情報を安定して蓄積していたのかもしれない。それと比較して単独群は no-go 試行のときに単に行為を抑止するだけだったため、不安定な学習につながったのかもしれない。しかしながら、標的刺激を探索した後で運動応答をしなくても文脈は学習されるか否かは実験手続きによって一貫しない知見が存在すること (Makovski & Jiang, 2011; Toh et al., 2021), および単独群よりも早い学習効果の表出は go 試行の注意の強化によるものかもしれないことも、留意する必要がある。

速さと正確さのトレードオフが起こるとき、反応時間における条件間差とは逆の方向の条件間差が誤答率において見られるはずである。誤答率を調べた結果、早いエポックで見られた注意試行と統制試行の反応時間の差は反応時間だけに見られるものであり、誤答率では見られなかった。そのため、反応時間における文脈手がかり効果は正確性を犠牲にしたことに起因するものではなかった。さらに早いエポックの注意試行における共同群の誤答率は単独群と比べて高くはなかった。したがって、統制試行と注意試行の差の出現における共同群の促進は速さと正確さのトレードオフによるものではなかった。むしろ、誤答率の分析によって分かったのは、共同群は単独群よりも正確性が高かったとい

うことであった。文脈の学習が他者と課題に取り組むことで促進し、それにより反応時間の短縮と反応の正確性の向上が起こった。

共同群における学習効果と個人特性や他者との関係性との関連は総合考察で実験2の結果を合わせて考察する。

2.2. 実験2

実験2では、二人が並行に異なる物体を探すために異なる物体群に注意を向ける状況であっても、他者が注意を向ける文脈にまで自分の注意の的が広がり、その文脈を学習する可能性を検討した。このため、参加者ペアにそれぞれ異なる標的刺激を探索させ、一人にはある一色の文脈に注意を割り当てさせ、もう一人には別の色の文脈に注意を割り当てさせた。二人の注意の的は異なっていたが、各々の標的刺激は同じ探索画面の中にあり、お互いの標的刺激が何であるかはお互いが知っていた。注意を向けるべき色の文脈と無視するべき色の文脈に対する注意のバランスは共同群と単独群で異なる可能性があり、共同群では無視するべき色の文脈が自分の標的刺激の位置を予測するものとして学習される可能性が考えられる。そのため、共同群では他者が注意を向ける文脈（すなわち、参加者にとっての無視するべき文脈）が参加者の注意を引き、注意試行だけではなく無視試行においても探索の促進が観察されると予測した。単独群では無視するべき文脈は無視され、注意試行でのみ探索の促進が観察される（Jiang & Chun, 2001）と予測した。また、共同群の無視試行における学習効果が個人特性と関連するか否かも探索的に検討した。

2.2.1. 方法

仮説、分析、参加者数とその理由を事前登録した。事前登録した内容はオンライン上で確認できる（<https://osf.io/2vgrk>）。

参加者

参加者数については実験1と同じく2群の比較を行うため各群32人とした。64人の大学生が実験に参加した。半分が共同群（平均年齢 = 20.78歳, $SD =$

1.79, 女性 16 人) に, もう半分が単独群 (平均年齢 = 21.90 歳, SD = 2.68, 女性 16 名) に割り当てられた。

材料

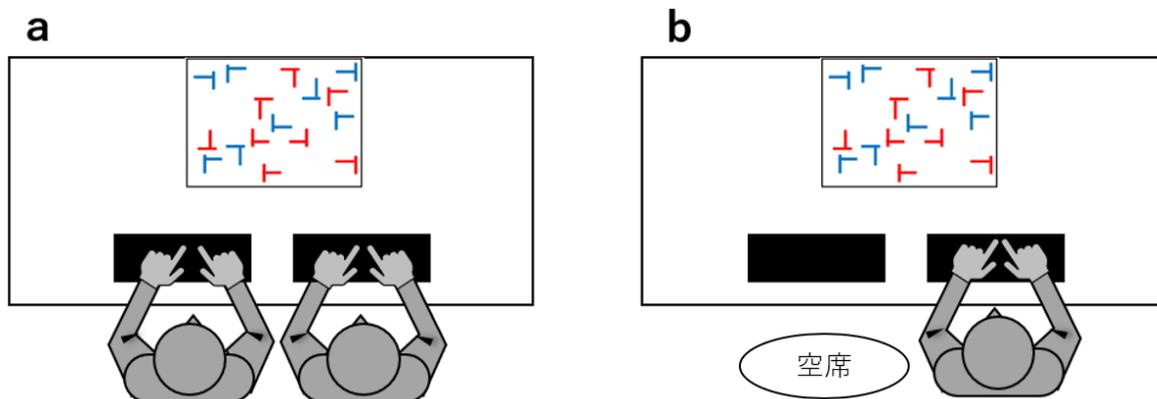
実験 1 と同じ材料とデザインを用いた。

手続き

ほとんどの手続きが実験 1 と同じであったが, 以下の相違点があった。

共同群では, 参加者ペアはそれぞれ一色の T を標的刺激として割り当てられた (すなわち, 一人は青色の T, もう一人は赤色の T を割り当てられた)。そしてその標的刺激を探索し, 全ての試行において, その向きに従って反応することが求められた。具体的には, 参加者ペアは各々ふたつのキーを割り当てられ, 左側に座っている参加者は標的刺激が左を向いている際に A のキーを, 右を向いている際に L のキーを押し, 右側に座っている参加者は標的刺激が左を向いている際に F のキーを, 右を向いている際に J のキーを押した。単独群では, 参加者は一色 (青色または赤色) の T を標的刺激として割り当てられ, 全ての試行においてその向きに従って反応するように求められた。もう一色の T は誰も探索しなかった。単独群の参加者も同様に座り位置に従って A と L, または F と J が割り当てられた。座り位置はカウンターバランスを取った (図 2.4)。

図 2.4. 実験 2 のレイアウト



注) 共同群の参加者ペアは隣り合って机の前に座った (a)。単独群の参加者の右隣または左隣り (カウンターバランスを取った) には空席が置かれた (b)。参加者の前にはふたつのキーボードが置かれた。参加者の座る高さは画面の中心が目線と水平になるようにクッションで調整された。

実験 1 では単独群では誰も反応せずに終了する試行があったため、反応がなくても制限時間が来ると探索画面を消していたが、実験 2 では単独群でも参加者が毎試行反応したため、反応の制限時間を設けなかった。このため、参加者が反応し終わるまで (共同群では両方の参加者が反応し終わるまで) 探索画面は呈示され続けていた。音による誤答フィードバックは、参加者が間違ったキーを押した際に流された。

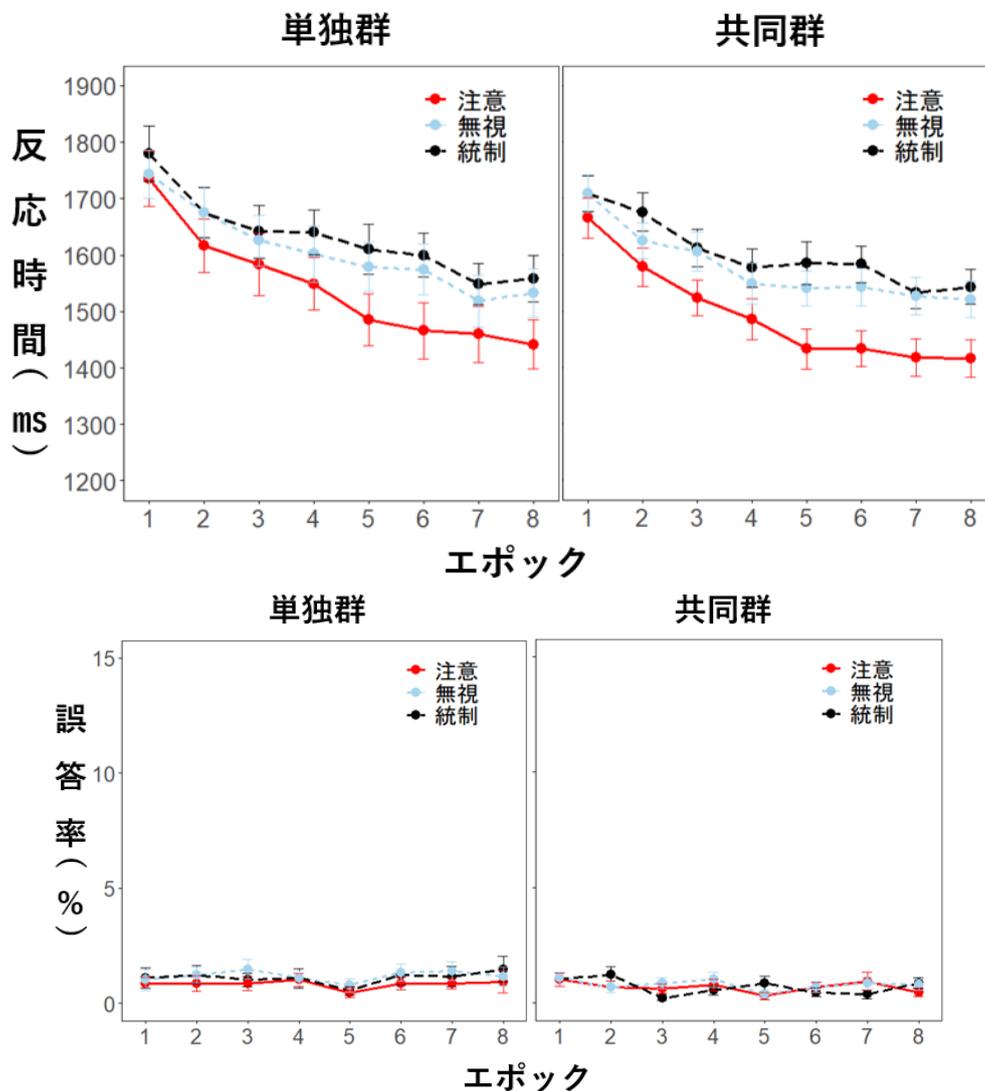
分析

分析は事前登録していたが、事前登録していない分析は事後分析であることを記す。200 ms よりも短い反応時間、または 4,000 ms よりも長い反応時間の試行を分析から除外した。群、配置、エポックを独立変数とした反復測定 of 3 要因分散分析を行った。

2.2.2. 結果

誤答率と反応時間の結果を図 2.5 に示す。

図 2.5. 実験 2 の反応時間と誤答率



注) 注意試行は赤色の実線, 無視試行は水色の破線, 統制試行は黒色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。

反応時間

3 要因の分散分析を行った結果, 配置 ($F(2, 124) = 38.438, p < .001, \eta_p^2 = .383$), エポックの主効果 ($F(7, 434) = 76.859, p < .001, \eta_p^2 = .554$) が有意だった。配置とエポックの交互作用が有意であり ($F(14, 868) = 2.642, p = .001, \eta_p^2 = .041$), 1 エポック目のみ配置による効果が有意ではなく ($F(2, 124) = 2.317, p = .103, \eta_p^2 = .036$), 2 エポック目以降が有意だった ($F(2, 124) = 7.583, p < .001, \eta_p^2 > .109$)。多重比較を行った結果, 注意試行は無視試行や統制試行よりも 2 から

8 エポック目において反応が速く、無視試行は統制試行よりも 5 エポック目においてのみ反応が速かった。しかし、群の主効果 ($F(1, 62) = 0.529, p = .470, \eta_p^2 = .008$) や 3 要因の交互作用は有意ではなかった ($F(14, 868) = 0.438, p = .963, \eta_p^2 = .007$)。

誤答率

いずれの群も高い正確性を示した (単独群は 98.95%, 共同群は 99.27%)。誤答率に関して 3 要因の分散分析を行ったところ、群、配置、エポックのいずれの主効果も交互作用も有意ではなかった ($p > .05$)。

探索的に行った相関分析

事前登録において無視試行における学習が参加者の個人特性や他者との関係性と関連するだろうと予測したが、具体的で方向性を持つ仮説は登録していなかった。注意試行と無視試行における学習効果のふたつの指標として、前半のエポック (1~4 エポック) の統制試行と各条件の反応時間の傾きの差と、後半のエポック (5~8 エポック) の統制試行と各条件の反応時間の差を事後的に用いた。これらの使用を用いた理由は、反応時間が 5 エポック目まで傾きその後安定したことから、学習が前半のエポックで徐々に促進され後半のエポックで完了したことを検討するためだった。

相関係数を表 2 と表 3 に示す。ボンフェローニの補正をかけた相関分析を行うと、共同群では、前半のエポックにおける統制試行と無視試行の反応時間の傾きの差は視点取得傾向と有意な相関を示した ($r = .55, t(30) = 3.65, p < .001$)。その他の相関はいずれも有意ではなかった ($p > .1$)。

表 2. 前半のエポックにおける注意試行と無視試行の学習効果と参加者の個人特性や他者との関係性との関連

	AQ	FS	EC	PT	PD
共同群					
注意条件	.02	.07	-.01	.13	.23
無視条件	.10	.11	.30	.55***	.27
単独群					
注意条件	-.15	-.24	-.05	.17	-.39
無視条件	.32	-.00	-.22	-.00	.00

	自己主張	持続的対処・根気	感情・欲求抑制	相互協調	IOS
共同群					
注意条件	-.19	.17	.20	.38	.27
無視条件	-.02	.22	.31	.21	.16
単独群					
注意条件	-.23	.12	.23	.10	
無視条件	-.33	-.14	.07	.23	

注. *** $p < .001$

統制試行の反応時間の傾きから注意試行または無視試行の反応時間の傾きを引くことで学習効果を算出したため、正の値は質問紙の得点が高いほど学習効果が高いことを示す。AQ：自閉症傾向；FS：空想傾向；EC：共感的関心；PT：視点取得；PD：個人的苦心；IOS：他者との心理的距離

表 3. 後半のエポックにおける注意試行と無視試行の学習効果と参加者の個人特性や他者との関係性との関連

	AQ	FS	EC	PT	PD
共同群					
注意条件	.09	.08	-.17	-.05	.37
無視条件	.20	.00	-.09	-.24	.36
単独群					
注意条件	.03	-.04	-.03	-.03	.03
無視条件	-.19	.06	-.03	-.00	-.03

	自己主張	持続的対処・根気	感情・欲求抑制	相互協調	IOS
共同群					
注意条件	.15	-.00	-.07	-.04	.16
無視条件	.02	-.08	-.18	-.13	-.03
単独群					
注意条件	.00	.05	.06	.03	
無視条件	-.04	.15	-.04	-.13	

統制試行の反応時間から注意試行または無視試行の反応時間を引くことで学習効果を算出したため、正の値は質問紙の得点が高いほど学習効果が高いことを示す。AQ：自閉症傾向；FS：空想傾向；EC：共感的関心；PT：視点取得；PD：個人的苦心；IOS：他者との心理的距離

2.2.3. 考察

仮説では、他者が注意を向ける文脈に自分も注意を向け、自分の標的刺激と無視すべき文脈（他者の注意を向けるべき文脈）との連合を学習するだろうと予測していた。しかし、実験2の結果から、他者と並行に異なる物体を探索する状況では、他者が注意を向けた文脈情報は記憶に蓄積されない可能性が示唆された。さらに、群による有意な主効果も得られなかった。そのため、この実験においては、社会的促進（すなわち、単に他者が隣にいて覚醒が上がり課題成績が向上する効果）も見られなかった。並行に探索を重ねる状況ではお互いの探索成績は影響を受けにくく、社会的促進の効果が観察されるには先行研究で示されるような探索成績の近さといった他の条件がきっかけとなるのかもしれない（Wahn et al., 2018）。

反応時間の分析結果から、共同群と単独群の間に無視試行における学習の大きさの違いは見られないことが分かった。しかしながら、視点取得傾向の高い個人は統制試行に対する無視試行の反応時間の減衰の傾きが大きいことも示された。他者は情報蓄積に全く影響を及ぼさないというよりも、他者の注意が向けられる文脈の規則性を獲得する速さには視点取得の能力に関わるような個人差がある可能性が考えられる。

2.3. 研究1の考察

本研究の主たる目的は、共同記憶効果の先行研究が扱ってきた状況を空間的に拡張して、注意と学習を検討することであった。具体的には、先行研究は物体を単独で呈示した際のその物体に関する記憶を検討していたのに対して（Elekes et al., 2016; Eskenazi et al., 2013; Wagner et al., 2017）、本研究は複数の物体を呈示した際の探索における注意と学習へと拡張した。他者が注意を向ける文脈を記憶に蓄積する、すなわち学習するという形で、他者と同じ物体および異なる物体を探る状況が学習を促進するかを検討した。実験1では二人が同じ物体を探し交互に行方を重ねる状況にすることで、二人が同じ物体群に注意を向ける状態にした。その結果、一人のときよりも文脈が早くから蓄積されるこ

とが分かった。また、実験2では、二人が異なる色の物体を探す状況にすることで、異なる物体群に注意を向ける状態にした。自分は無視して良いけれど他者が注意を向けるべき物体群に、参加者が注意を向け、その文脈を学習することができるか否かを検討した。その結果、他者が注意を向ける文脈の情報は蓄積されなかった。これらの結果をまとめると、他者が注意を向ける物体群は、一緒に同じ物体群に注意を向ける状況においては蓄積されるが異なる物体群に注意を向けるべき状況においては蓄積されないことが分かった。しかし、探索的に行った分析の結果から、後者の状況における学習効果には個人差があることも示された。

第1章で概説した通り、実験1の、他者と同じ物体に注意を向けて交互に行為をするという構造は、これまでの共同行為研究で頻繁に用いられてきた構造（たとえば、共同サイモンパラダイム、共同フランカーパラダイム）である。実験1のno-go試行では、共同群では他者が標的刺激に反応し、単独群では参加者は何もせずに試行が終了するのをただ待っていた。no-go試行の直後のgo試行では、共同群の参加者は単独群の参加者よりも有意に低い誤答率と有意に短い反応時間を示した。これは、共同群の参加者が、他者が注意を向ける文脈に注意を向けて強く符号化したという考えを支持する。したがって、他者が反応する文脈は自分自身が反応するときと同じくらい強く符号化されたという可能性が考えられる。

対して実験2において、参加者が他者と異なる文脈に注意を向けて同時に行為をするという構造では、他者が注意を向ける文脈を学習することで起こる探索の促進は見られなかった。個人差はあったが、参加者は概して、自分の課題を横においてまで自分の課題にとっては無視すべき他者が注意を向ける文脈に注意を向ける、ということにはなかった。自分の課題を遂行する上で自分の文脈にのみ注意を絞ることは一番効率的であるため、参加者は課題の指示に単に従い、他者の文脈は色のフィルタリング（Wolfe, 2021）を通して簡単に抑制されたと考えられる。

実験2で他者が注意を向ける文脈に関する学習効果が見られなかった理由として、ひとつには、参加者ペア内の親しい関係性との関連が考えられる。

Heら(2011)の研究において、二人が同じ物体を見つめた後で、その物体を他者が記憶に保持していることを自分も知っている場合、その後の探索画面でその物体が呈示された際に自分の注意が向く傾向が、見知らぬ者同士のペアでは見られたが、親しい友人関係の参加者ペアでは見られなかった。しかし、参加者ペアの関係性について検討した他の過去の共同行為研究ではそれと整合しない知見も得られている。例えば、Shteynberg (2010)では、内集団の他者と一緒に注意を向けた物体は、外集団の他者と一緒に注意を向けた物体よりも記憶されやすいことが示されている。このため、無視試行において学習効果が見られなかった理由を、他者との親しい関係性のみには帰属できない。

他者が注意を向ける文脈に関する学習と個人特性や他者との関係性との関連を探索的に調べたところ、実験1ではいずれも有意な効果には至らなかったが、実験2では視点取得の傾向が前半のエポックにおける学習スピードとの正の相関が示された。他者が注意を向ける文脈に対して、実験1では全ての参加者がすでに自分も注意を向けるような課題設定になっていたが、実験2ではそのような課題設定になっておらず、注意の的を広げるか否かが参加者個人の傾向に依存していたと考えられる。このため、視点取得の傾向、すなわち他者の視点を考慮する傾向が、他者が注意を向ける文脈の視空間情報の学習と関連したと考えられる。

実験1と実験2には、二人が同じ文脈に注意を向けていたか否かだけでなく、他の相違点もあることに留意する必要がある。すなわち、課題構造が実験1はGo/No-Go課題であったが実験2は選択課題であったという点である。Frederickら(2011)によると、ふたつの課題構造の間で、刺激の同定にかかる時間は変わらないが、運動応答にかかる時間がGo/No-Go課題の方が選択課題よりも短い。このため、Go/No-Go課題の方が概して反応時間が短くなり、これは本研究の結果でも見られている。選択課題は応答選択を必要とするため、その分、Go/No-Go課題よりも認知負荷を要する可能性がある。よって、実験2におけるそのような認知負荷が、他者の文脈を学習することを妨げた可能性も考えられる。この可能性にしたがって、共同群において、統制試行の反応時間が短いほど無視試行における学習効果を示しやすいか否かを

探索的に分析した。しかし、参加者の統制試行における平均反応時間は無視試行と統制試行の反応時間の傾きの差（1～4 エポック）とも（ $r = .02, t(14) = 0.07, p = .945$ ）、平均反応時間の差（5～8 エポック）とも相関しなかった（ $r = .22, t(14) = 0.83, p = .423$ ）。これらの結果から、他者が注意を向ける文脈に関する学習は認知負荷では説明されないことが考えられた。しかしながら、他者と異なる物体を探す状況で、かつ Go/No-Go 課題を行うという状況をつくると、no-go 試行において他者が注意を向ける文脈に対して自分も注意を向けて学習するという可能性は考えられる。

2.4. 研究 1 の限界点

本研究にはいくつかの限界点がある。1 点目は、実験 2 において実際には共同群の参加者は無視試行の文脈を学習していたが、その学習効果を観察するのに必要な実験的操作が欠けていたという可能性である。必要な操作とは、課題の途中で、自分が無視すべき文脈の色を変えることで、そこに注意を向けさせるようにすることである。Jiang and Leung (2005)は、本研究と同様に、二色の妨害刺激セットを用いて、注意試行、無視試行、統制試行を設定した。無視試行は統制試行と反応時間が変わらなかったが、課題の途中で二色の妨害刺激のセットの色を入れ替え、無視試行で繰り返される文脈を標的刺激と同じ色にすると、反応時間の差が見られるようになった。Jiang and Leung (2005)では、二色のセットの色を入れ替えることで、入れ替えまでに蓄積された記憶の効果が反応時間に現れるようになると報告されている。このことから、本研究でも、そのような操作を加えることで、色を入れ替えまでに蓄積された記憶量が共同群と単独群で異なるか否かを調べることができたかもしれない。しかしながら、Jiang and Leung (2005)の結果はのちに再現されなかったという報告 (Vadillo et al., 2020) もある。そのため、大きな効果量は望めない可能性があるため、本研究よりも多い参加者数が求められるだろう。

2 点目は、実験 2 では他者の妨害刺激に関する記憶について調べていたため、標的刺激に関する記憶については分からないことである。Eskenazi et al. (2013)らの知見では、他者の課題関連刺激として、他者が行為を起こした単

語刺激の記憶が促進された。これに対して本研究で調べた妨害刺激は、他者が注意を向けてはいたが最終的に行為を起こしてはいない。本研究では妨害刺激に関して学習される証拠は得られなかったが、他者の行為対象、つまり標的刺激に関する学習を調べなかったからであることが考えられる。あるいは、先行研究のような、二人が同じ物体に同時に注意を向けて交互に行為をするという状況を抜けたために、標的刺激も妨害刺激も、他者の課題関連刺激全てが学習されにくい可能性もある。そのため、研究2では、他者の標的刺激について調べる必要が考えられた。

3点目は、参加者が注意を向けるべき物体と他者が注意を向けるべき物体を色によって分けていたため、他者が注意を向けるべき物体が簡単に抑制され、記憶に蓄積されにくかったという可能性である。自他の注意を向けるべき物体を色以外の特徴によって分けることで、この可能性を検討することができる。

研究1の考察と限界点をまとめると、先行研究のような交互に探索を重ねる状況では他者の課題関連刺激に関する学習が促進する可能性が示唆された。一方で、並行に探索を重ねる状況では、他者の課題関連刺激に関する学習の証拠は得られなかった。しかしながらこの状況では他者の標的刺激について調べる必要性や自他の刺激を色だけで区別できないように工夫して再度検討する必要性が考えられた。

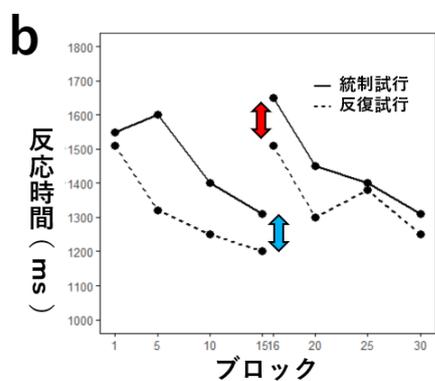
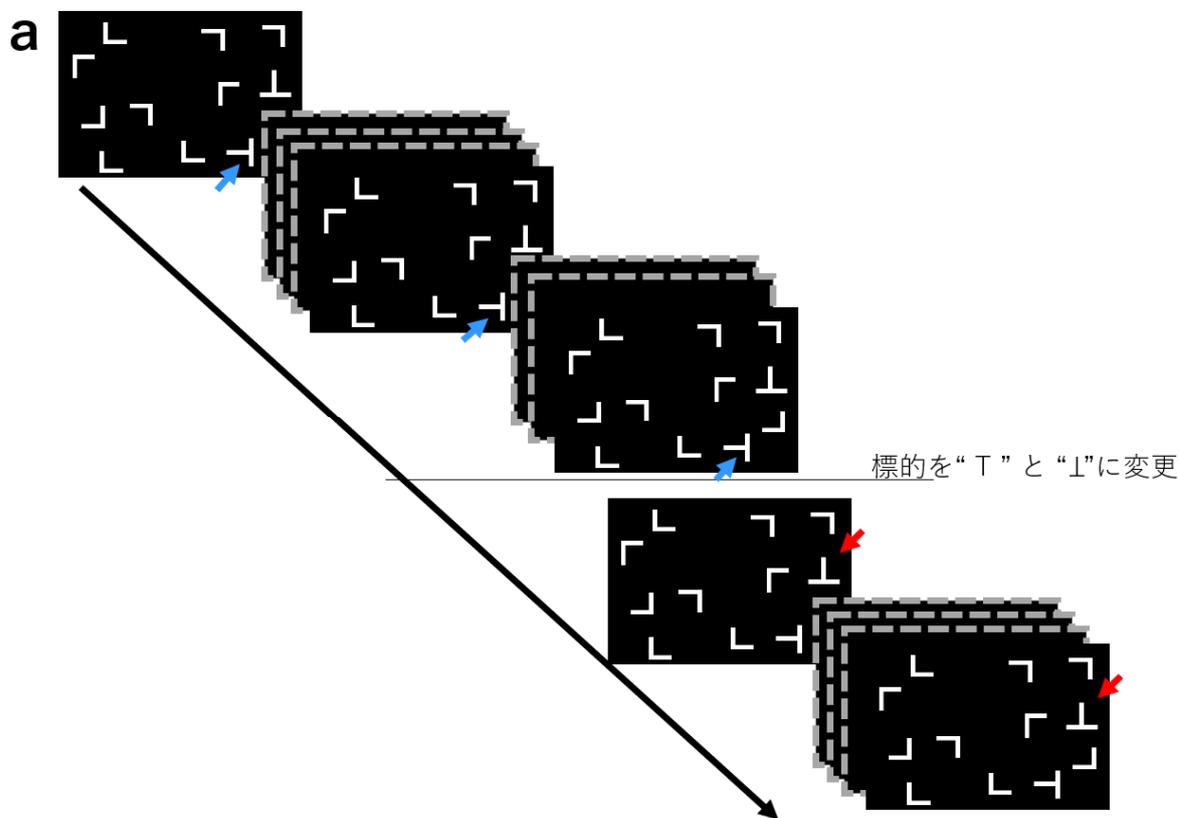
第 3 章

研究 2 異なる物体の視覚探索における成人の学習

研究 2 では、研究 1 で得られた知見を踏まえて、他者と異なる物体を探索する状況における学習について、他者の標的刺激に着目して検討することを目的とした。すなわち、研究 1 では他者と異なる物体を探索するときに他者の課題関連刺激に関する記憶が見られなかったが、これは先行研究の状況の制約から脱したことで課題共表象が形成されにくかったからなのか、あるいは他者の最終的な行為対象である標的刺激の記憶を検討しなかったからなのかが分からなかった。そのため、研究 2 において、他者と異なる物体を探索するときにおける他者の標的刺激に関する学習を調べることを目的とした。

Conci et al. (2011) と Conci and Müller (2012) によると、自分の探索する標的刺激とは別に、妨害刺激のうちのある特定の刺激の位置も、周りの配置と連合して学習することができる。先行研究の実験では、図 3.1 のように、回転した L の中から左右向きの T を標的刺激として探すように参加者は教示される。それに加えて、参加者は、探索画面の中には上下向きの T ものちに新たな標的刺激となることと、その前にまずは左右向きの T を探してもらいたいことを教示される。実験は左右向きの T を探す学習フェイズと教示通りに標的刺激を変えて上下向きの T を探す移動フェイズに分かれている。学習フェイズでも移動フェイズでも一貫して、通常の間脈手がかり効果パラダイムと同様に、同じ配置が繰り返される反復試行とふたつの標的刺激の位置のみが繰り返される統制試行が存在する。このときの反応時間を調べると、標的刺激を変更した直後から間脈手がかり効果が観察されることが示された。このことから、のちに標的刺激へと変更することが教示された特定の妨害刺激のように、顕著で注意を引くような物体の位置は、自分が探索する標的刺激と同様に周りの物体の配置と連合して学習されることが示唆されている。

図 3.1. Conci & Müller (2012)の探索画面の例と結果を改変して作成



注) (a) 探索画面の例。標的刺激を変更する前も後も、同じ探索画面が繰り返し提示された(反復試行)。それとあわせて、標的刺激の位置のみが繰り返される試行もあった(統制試行)。(b) 反応時間の結果のグラフ。標的刺激を変更した直後から文脈手がかり効果が観察された。

実験 3a, 3b, 3c では、Conci et al. (2011)と Conci & Müller (2012)と同様に、他者の標的刺激が他の妨害刺激よりも注意を引き、周りの妨害刺激と連

合して学習されるかを調べた。参加者ペアに異なる標的刺激を探すように求めた後で、Conci et al. (2011)と Conci & Müller (2012)のように途中から標的刺激を変えた。それまで他者が探していた標的刺激を探すように求められる参加者を共同-他者群、誰も探していなかった標的刺激を探すように求められる群を共同-統制群とした。実験4では、他者の標的刺激が他の妨害刺激よりも注意を引き、それ自体がどのような見た目であったのかについて記憶されているかを調べた。

研究1の実験2のように他者の標的刺激が色という特徴によって簡単にフィルタリングされてしまうのを防ぐために、研究2では日常物体を刺激として用いた。それにより、単一の特徴（たとえば、色）によって各刺激が特定されることを防いだ。さらに、日常物体を使用することで、TやLといったアルファベット刺激よりも日常場面に近づけることができる。日常物体の探索では、単一の特徴によってそれが何であるか特定されることもなければ、視線がひとつずつ順番に動かされるということもない (Zelinsky, 2013)。周辺視野にある物体も意味的でカテゴリ的な視覚特徴によってある程度処理される (Alexander & Zelinsky, 2011; Zelinsky, 2013)。

3.1. 実験 3a

実験 3a, 3b, 3c では、他者の標的刺激が他の妨害刺激よりも注意を引き、文脈と連合して学習されるか否かを検討した。外集団の他者と一緒に物体を見るよりも、内集団の他者と一緒に見る方が物体に対する記憶が向上することが報告されているため (Shteynberg, 2010)、実験 3a では友達同士のペアを参加者として集めた。さらに、一人で探索を行う単独-統制群も設けて、二人で探索を行う共同-他者群と共同-統制群と比較した。共同-他者群でのみ、標的刺激を変更した直後から文脈手がかり効果が観察されると予測した。

3.1.1. 方法

仮説、分析方法、参加者数とその理由を事前登録した。事前登録はオンライン

ン上で閲覧できる (<https://osf.io/6eg5y>)。事前登録していない分析については探索的分析であることを記している。実験はヘルシンキ宣言の内容に従って行われ、手続きは京都大学こころの科学ユニット倫理審査委員会による承認を受けた (No. 30-P-17)。

参加者

友達同士であり週 2 回以上会う間柄である 18 ペア (すなわち, 36 人) が集められた。参加者ペアは実験室を一緒に来訪し, 片方は共同-他者群 (平均年齢 = 19.94, $SD = 2.56$, 女性 8 人), もう片方は共同-統制群 (平均年齢 = 20.28, $SD = 1.85$, 女性 7 人) に割り当てられた。さらに別の 18 人が単独-統制群 (平均年齢 = 20.94, $SD = 1.75$, 女性 9 人) として集められた。そのうちの二人の参加者は, 課題の中で最初の 40 試行が終わったタイミングにおいてプログラムが強制終了されたため, プログラムを回しなおした。全ての参加者に対して 1000 円が謝礼として支払われた。

参加者数を決定するために, 事前登録の前に, パイロットデータを取得した (レポジトリから確認できる; <https://osf.io/2tf43/>)。そのデータを使って, 仮説に従い, 標的刺激を変えた後の文脈手がかり効果における共同-他者群と共同-統制群の差の効果量を基にした検定力分析を行った。必要な参加者数は 11 と推定された。しかし, Jiang and Sisk (2019)の中で, 文脈手がかり効果の実験群と統制群の間の差, あるいは何らかの介入効果に関する検定を行うには, 先行研究で多く見られる 14 人でさえ少ないと指摘されている。さらに, 標的刺激のカテゴリや参加者の座り位置に関してカウンターバランスを行うことを考慮すると, 参加者数は 6 の倍数が望ましかった。このため, 各群 18 人のデータを取得することを決定した。

材料

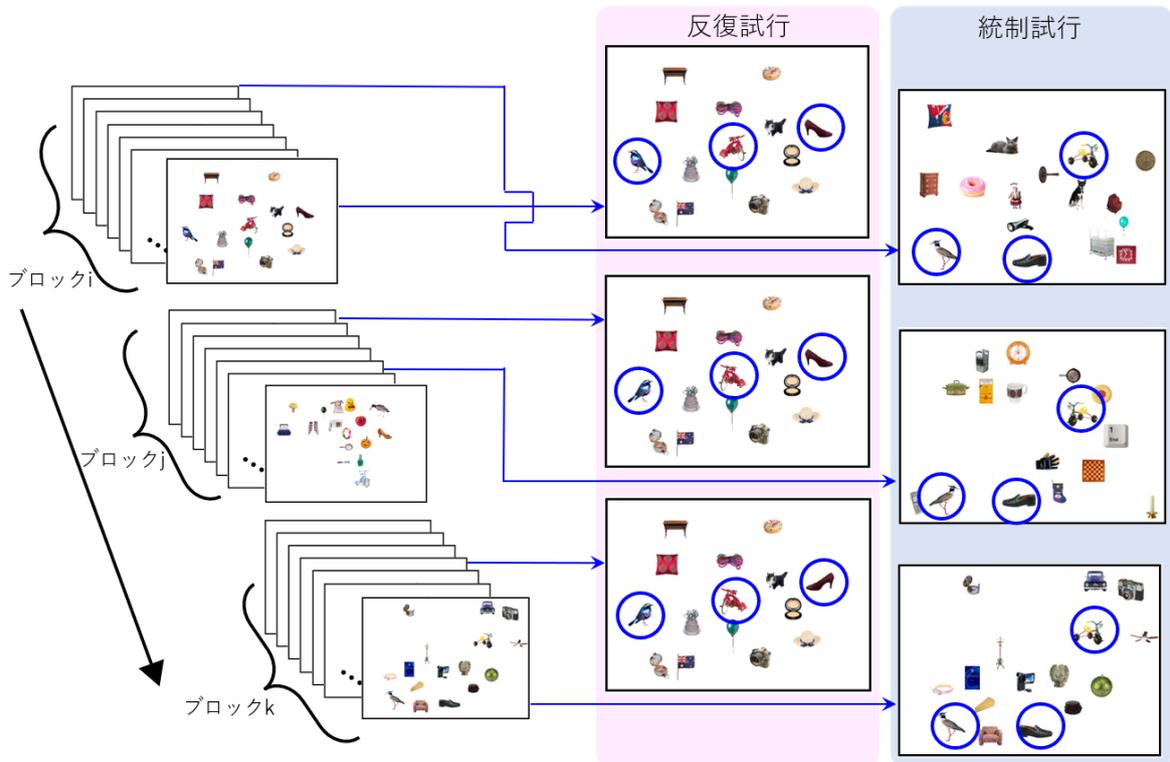
LCD モニター (SHARP, LC-40DX2, 視角が $25.1^\circ \times 39.7^\circ$) の画面上に刺激が呈示された。実験は MATLAB (www.mathworks.com) と Psychtoolbox (Brainard, 1997; Kleiner et al, 2007; Pelli, 1997) を用いて行われた。画面から 110 cm 離れ

た位置に参加者の座る側の机の端があるように机が設置された。机の上には参加者の反応を記録するためのキーボードがふたつおかれた。参加者の目線が画面の中心と水平の高さになるように、実験の冒頭で椅子の高さが調整された。ふたつの椅子の中心同士の距離は 60 cm だった。参加者の目と画面の中心の間の距離は約 114 cm だった。

刺激には MIT データセット (Konkle et al., 2010; <http://konklab.fas.harvard.edu/#>) を用いた。標的カテゴリには、データセットの中にあり、横向きに撮影された画像である、鳥、靴、三輪車を選択した。データセットの中に元々あったオリジナルな画像と、その画像を左右に反転した画像を刺激として用いながら、参加者には鳥の嘴、靴のつま先、三輪車のハンドルがそれぞれ参加者から向かって左側にあるか右側にあるかをキー押しで回答するように求めた。各カテゴリのうち 16 種類の物体を選択して、鏡像反転した画像を生成した。毎試行、各カテゴリから 1 種類ずつが呈示された。Makovski (2016) と同様に、プログラムの冒頭で、妨害刺激として使われる 350 個の画像がランダムにデータセットの中から抽出された。毎試行、13 個の妨害刺激が 3 個の標的刺激とともに呈示された。

各刺激は視角が幅 1.7° × 高さ 1.7° の大きさで、白い背景に対して呈示された。背景は 12×8 (幅 26.4° × 高さ 17.6°) の透明な格子状の四角に分割されており、各刺激は各四角の中に配置された (各刺激の位置は各セル内の中心から $0^\circ \sim 0.24^\circ$ のランダムなばらつきを持たせて呈示された)。したがって、96 か所のうちから選択された箇所刺激が呈示された。各ブロックには 16 試行があった。各ブロック内では、各標的カテゴリから互いに異なる 16 種類の物体が呈示された。それらの物体は、各ブロックで 1 回ずつ呈示された。探索画面の配置に関しては、反復試行と統制試行の 2 条件が存在した (図 3.2)。

図 3.2. 探索画面の例



注) 標的カテゴリは鳥, 靴, 三輪車であった。参加者ペアは全てのカテゴリを紹介された後で, お互いに異なるカテゴリを割り当てられた。自分自身のカテゴリの画像を探し, それぞれ鳥の嘴, 靴のつま先, 三輪車のハンドルが自分から向かって左側にあるのか, または右側にあるのかをキー押しで答えるように求められた。データセットにあるオリジナルの標的画像または生成した左右反転の鏡像画像を, 各試行でランダムに選択した。反復試行は, 標的刺激と妨害刺激の種類と呈示位置が同じものが各ブロック1回ずつ繰り返し呈示される試行であった。統制試行は, 標的刺激のみ, その種類と呈示位置が各ブロック1回ずつ繰り返される試行であった。25ブロックを終えた後, 参加者はそれまで他者が探していたカテゴリ, あるいは誰も探してなかったカテゴリへと, 標的カテゴリを変えるように教示された。

各ブロックには反復試行が8試行, 統制試行が8試行あった。実験の冒頭で, プログラムがランダムに, 各標的カテゴリから8種類の物体を反復試行に, 別の8種類の物体を統制試行に選んだ。また, それぞれの物体に対して呈示位置も選択したため, 8か所を反復試行に, 別の8か所を統制試行に選んだ。これらの位置は, 画面を上下左右に4分割した際のいずれにも均等に呈示されるように選ばれた。反復試行では, 全ての標的刺激と妨害刺激の種類と呈示位置が繰り返された。そのため, 反復試行の妨害刺激の配列をつくるために96か所

のうち 13 か所をランダムに選択することを 8 回繰り返した。反復試行として、これらの妨害刺激の位置と標的刺激の位置が各ブロックで 1 回ずつ繰り返し使用された。統制試行では、標的刺激の種類と位置のみが繰り返され、妨害刺激の種類と位置は各試行でランダムに選択された。各ブロック内において、反復試行と統制試行はランダムな順番で呈示された。データセットのオリジナルの画像と鏡像反転された画像は各試行でランダムに選択されて呈示された。

手続き

実験は学習フェイズと移動フェイズに別れていた。大事な手続きとして、学習フェイズの最初に、全ての参加者は全ての標的カテゴリを紹介され、その全てのカテゴリから 1 種類ずつが毎試行において呈示されることを知らされた。実際に実験で呈示する探索画面には出てこない画像を用いて作成した探索画面の例を参加者に見せた。参加者は各標的カテゴリに関する課題（たとえば、もし参加者が鳥カテゴリを割り当てられれば、鳥を探して嘴が左側にあるか右側にあるかに従ってキーを押す）の説明を受けた。その後、参加者ペアは、自分と他者がそれぞれの標的カテゴリを探索するかを教示された。そのため、参加者ペアはお互いの標的カテゴリを知っていた。しかし、実験の後半でお互いの標的カテゴリが変化するとは知らされていなかった。単独-統制群は自分の標的カテゴリを一人で割り当てられた。

全ての試行において、最初に、画面の中心に注視点が 1,000 ms 呈示された。その後、探索画面が呈示され、参加者は自分自身の標的刺激を探索し、左キーか右キーをできるだけ速くかつ正確に押した。参加者ペアの両方、または単独-統制群においては参加者自身がキーを押し終わると、探索画面が消えた。キーが押されない場合は、3,500 ms が経過した時点で探索画面が消えた。その後、空白の画面が 1,000 ms 間呈示された。参加者が誤答をした際（すなわち、間違った方のキーを押した場合、あるいは 3,500 ms の間キーを押さなかった場合）、誤答フィードバックとしてビーブ音が鳴った。参加者ペアは試行の最中ではお互いに話さないようにと教示された。ブロックの間で休憩を適宜取ることができ、休憩が必要か否かをお互いに確認するためだけに話すことが許された。学

習フェイズは 400 試行あり、25 ブロックに分かれていた。

学習フェイズの後で、参加者ペアが実験者を呼び、移動フェイズが始まった。移動フェイズにおける各参加者の新たな標的カテゴリをプログラムが画面上に呈示し、その際にペア内における共同-他者群と共同-統制群の割り振りは座り位置で指定され、その座り位置はペア間でカウンターバランスがとられた。共同-他者群は学習フェイズで他者の標的カテゴリだったカテゴリが割り当てられ、共同-統制群は誰の標的カテゴリでもなかったカテゴリが割り当てられた。単独-統制群も、学習フェイズで誰の標的カテゴリでもなかったカテゴリを割り当てられた。移動フェイズは 160 試行あり、10 ブロックに分かれていた。

探索課題の後、参加者に反復試行と統制試行からそれぞれ 8 個の探索画面が呈示され、それらがどの程度見覚えがあるかをキー押し (1-7) で答えるように求められた。最後に、参加者は個人特性に関する質問紙に回答した。

分析

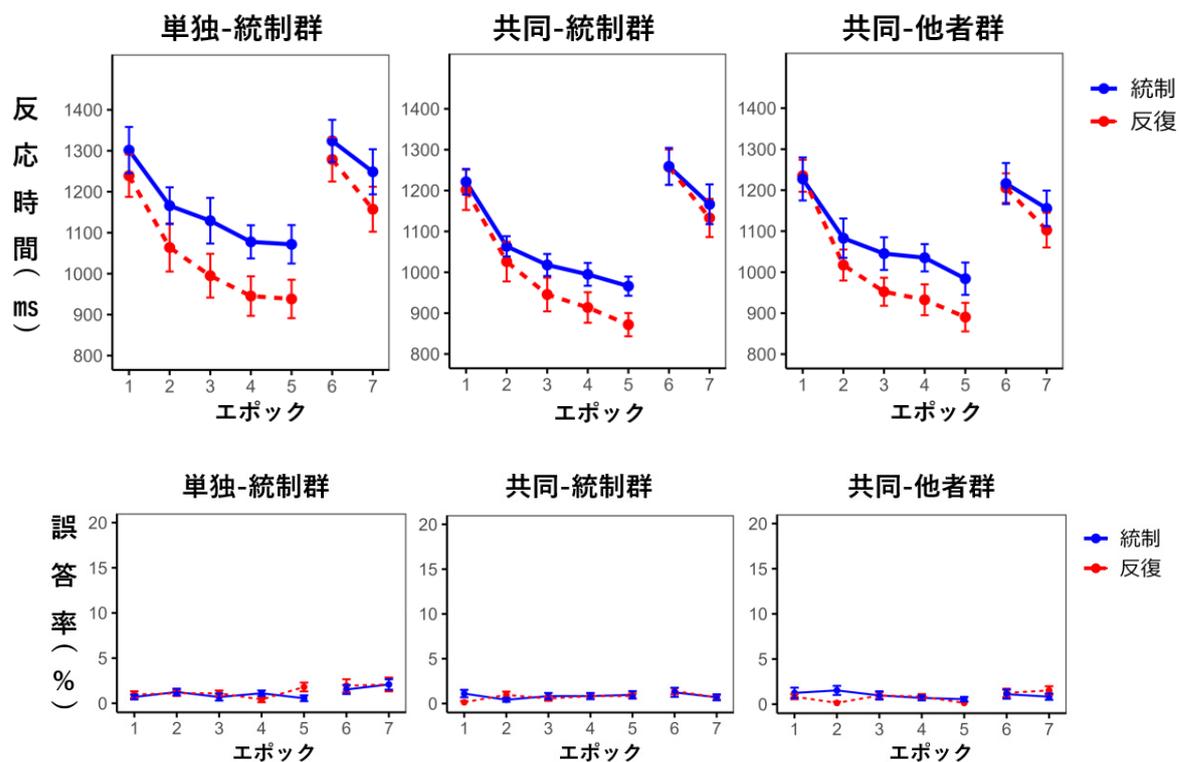
200 ms よりも短いあるいは 3,000 ms よりも長い反応時間の試行を分析から除外した。先行研究 (Makovski, 2016; Makovski, 2018) の分析方法に基づいて、5 ブロックを 1 エポックとして分析した。全ての分析において R software (R Core Team, 2020) を使用した。

事前登録していた分析のうち、混合効果モデルは、ランダム効果と固定効果としてそれぞれ指定していた変数に方法論的な誤りがあったため、探索的分析のセクションに記載した。

3.1.2. 結果

反応時間と誤答率の結果を図 3.3 に示す。

図 3.3. 実験 3a の結果



注) 実験 3a の反応時間と誤答率の結果を示している。反復試行は赤色の実線、統制試行は青色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。

学習フェイズ

学習フェイズについて分析するために、反復測定 of 3 要因分散分析を行った。独立変数は群 (共同-他者群 vs. 共同-統制群 vs. 単独-統制群), 配置 (反復試行 vs. 統制試行), エポック (1 エポック–5 エポック) であり, 従属変数は反応時間だった。配置の主効果 ($F(1, 51) = 28.07, p < .001, \eta_p^2 = .36$), 配置とエポックの交互作用 ($F(4, 204) = 10.82, p < .001, \eta_p^2 = .18$) が有意であり, 学習フェイズにおける文脈手がかり効果が示された。エポックの主効果も有意である一方で ($F(4, 204) = 174.18, p < .001, \eta_p^2 = .77$), 群の主効果は有意ではなかった ($F(2, 51) = 0.97, p = .386, \eta_p^2 = .04$)。3 要因の交互作用も有意ではなかった ($F(8, 204) = 0.43, p = .902, \eta_p^2 = .02$)。

移動フェイズ

本研究の仮説を検討するために、移動フェイズの最初のエポック(すなわち、6エポック目)に関して2要因の分散分析を行った。群と配置を独立変数、反応時間を従属変数として投入した。もし学習フェイズで他者の標的刺激が文脈と連合して学習されれば、移動フェイズでは学習フェイズの他者の標的刺激に対して、誰の標的刺激でもなかったものよりも、速く注意が誘導されると予測していた。分析の結果、群の主効果と ($F(2, 51) = 1.14, p = .329, \eta_p^2 = .04$), 配置の主効果は ($F(1, 51) = 0.71, p = .402, \eta_p^2 = .01$), は有意ではなかった。仮説の検討に重要な点として、2要因の交互作用も有意ではなかった ($F(2, 51) = 0.34, p = .715, \eta_p^2 = .01$)。

速さと正確さのトレードオフの確認

速さと正確さのトレードオフの可能性を確認するために、反応時間と同様の分析を誤答率に関する実施した。学習フェイズについては有意な3要因の交互作用が得られた ($F(8, 204) = 2.16, p = .032, \eta_p^2 = .08$)。各群について2要因の分散分析を行うと、単独-統制群においてのみ、配置とエポックの有意な交互作用があり ($F(4, 68) = 2.53, p = .048, \eta_p^2 = .13$)、反復試行は統制試行よりも5エポックにおいて誤答率が高かった ($F(1, 17) = 4.64, p = .046, \eta_p^2 = .21$)。移動フェイズの6エポック目についてはいずれの効果も有意ではなかった ($F_s < 0.70, p_s < .50, \eta_p^2 < .027$)。これらの結果から、速さと正確さのトレードオフは見られなかった。

探索的分析

いくつかの探索的分析を行った。まず、移動フェイズについて、6エポックと7エポックの両方を含めて分析した。独立変数は群、配置、エポックだった。反応時間に関して3要因の分散分析を行ったところ、配置とエポックの交互作用が有意であり ($F(1, 51) = 4.14, p = .047, \eta_p^2 = .08$)、反復試行は統制試行よりも7エポック目では短く、6エポック目ではその差がなかった。この交互作用は群によって変化せず、3要因の交互作用は有意には至らなかった ($F(2, 51) =$

0.05, $p = .954$, $\eta_p^2 = .00$)。誤答率についてはいずれの効果も有意ではなかった ($F_s < 2.53$, $p_s > .090$, $\eta_p^2 < .09$)。

次に、6 エポック目の文脈手がかり効果が学習フェイズと移動フェイズで担当した標的刺激同士の距離と関連する可能性を検討した。Makovski and Jiang (2010)や Yang and Merrill (2015c)によると、自分が探していた標的刺激が元の位置から遠い位置に移動するほど反応時間がのびる。同様に、本研究の移動フェイズで、新しい標的刺激がそれまで探索していた標的刺激から遠い位置にあると、文脈手がかり効果が見られにくくある可能性が考えられる。そのため、各参加者につき標的刺激の移動距離を算出した。次に、それらの反復試行における平均値と統制試行における平均値を算出した。その後、統制試行の平均値から反復試行の平均値を引いた値を標的刺激同士の距離とした。独立変数を標的刺激同士の距離と群、従属変数を6 エポック目の反復試行と統制試行の反応時間の差として、重回帰分析を行った。その結果、従属変数、すなわち文脈手がかり効果は、標的刺激同士の距離 ($b = 0.01$, $p = .739$)、群 ($b = -0.03$, $p = .387$)、標的刺激同士の距離と群の交互作用 ($b = -0.05$, $p = .078$) のいずれとも有意な関連は見られなかった。

さらに、先行研究の Conci and Müller(2012)の分析方法に従って、学習フェイズで文脈手がかり効果を示さなかった参加者を抜いて、6 エポック目の反応時間の分析を行った。これは、学習フェイズで得られた文脈手がかり効果が標的刺激を変えても維持されるかを検討することが研究の目的であるため、そもそも参加者を文脈手がかり効果の見られる個人に制限するためである。本研究では、そもそも文脈が自分の標的刺激と連合されない場合、他者の標的刺激とも連合されていないだろうと考え、学習フェイズの最後のエポックで反復試行の平均反応時間が統制試行よりも短くない参加者、つまり文脈手がかり効果を示さなかった参加者を除外し、事後的に分析した。その結果、群と配置の交互作用は、効果量は大きくなったが ($\eta_p^2 = .037$) 有意ではなかった。除外基準に学習フェイズの最後のエポックを用いたが、これは学習フェイズ全体の平均値と高い相関を示していた ($r = .78$)。

3.1.3. 考察

実験 3a では、三群のいずれにおいても、学習フェイズでは文脈手がかり効果が見られた。移動フェイズでは共同-他者群が他のふたつの群よりも大きい文脈手がかり効果を示すと予測していたが、そのような証拠は得られなかった。移動フェイズの最初のエポックではいずれの群も文脈手がかり効果を示さなかったが、7 エポック目ではいずれの群も示すようになることが探索的分析により分かった。これらの結果から、共同-他者群も共同-統制群も学習フェイズにおいて他者の標的刺激と文脈を連合しないことが示唆された。

実験 3a にはいくつかの限界点がある。まずひとつ目は、友達同士の参加者ペアを集めたが、このような親しい関係性が、他者の標的刺激へ注意を向ける傾向を弱めたかもしれないという点である。たとえば He et al. (2011) は、他者が記憶しなければならない物体を自分と他者が一緒に見た後で、その物体を含む探索画面の中から、自分の標的刺激を探し出すと、その物体に注意が向きやすいことを示した。しかし、それは自他の関係性が見知らぬ他者同士の時のみであり、友人関係では起こらなかった。ふたつ目は、参加者ペアの両方がキーを押した瞬間に探索画面が消えたために自分の課題に集中することへの強いプレッシャーがあったという点である。この時間的なプレッシャーを弱めることで認知リソースに余裕が生まれる可能性がある。三つ目は、学習フェイズで文脈手がかり効果を示さなかった参加者を除外せずに分析した点である。Conci and Müller (2012) と同様にしてその参加者を除外して探索的に分析を行うと、仮説検定に重要な分析（すなわち、移動フェイズである 6 エポック目）で比較的大きな効果量が得られた。そのため、実験 3b ではこの効果量を使って参加者数を決定することにした。

3.2. 実験 3b

上述の通り実験 3a では三つの限界点が考えられた。したがって、再度実験 3a と同じ仮説を検討するためにいくつかの修正を加えて実験 3b を実施した。ひとつ目の修正点は参加者ペアを見知らぬ他者同士にすることである、ふたつ

目の修正点は探索画面の呈示時間を一定にし、参加者の自身の課題への負荷を減らすことである。三つ目の修正点は、5 エポック目で文脈手がかり効果（すなわち、統制試行よりも反復試行の反応時間が短い）を示さない参加者を除外することである。実験 3a の個々人のデータでは、反復試行と統制試行の反応時間の差にエポックによるばらつきが見られた。何人かの参加者は、最初は統制試行の反応時間の方が反復試行よりも短く（すなわち、文脈手がかり効果とは逆の方向性）、段々とその差が縮まり、最終的には反復試行の方が短くなっていた。そのため、学習フェイズの最後のエポックにおける文脈手がかり効果は参加者の文脈手がかり効果をよく反映していると考えた。最後の修正点として、新型コロナウイルス感染症対策のために、参加者ペアの間に透明な衝立を設置した（図 3.4）。

3.2.1. 方法

仮説、分析、参加者数とその理由を事前登録した。事前登録した内容はオンライン上で確認できる（<https://osf.io/bkwgq>）。

参加者

見知らぬ他者同士の 42 ペア（すなわち、84 人）を集めた。ペアのうち一方は共同-他者群（平均年齢 = 20.07 歳、 $SD = 2.02$ 、女性 22 人）、もう一方は共同-統制群（平均年齢 = 20.12 歳、 $SD = 1.89$ 、女性 22 人）に割り当てられた。単独-統制群は仮説の検討には必要ないため集めなかった。実験 3a の効果量を基に、参加者数を各群 30 人と決定した。そのため、5 エポック目で文脈手がかり効果を示す個人が各群 30 人ずつになるまで参加者を集めた。

手続き

実験 3a と概ね同一の手続きをとったが、異なる点が 4 点あった。1 点目は、参加者は実験室に来る前に、ペアとなる他者の名前と大学内の所属を知らされ、お互いに知り合いでないことを確認したことである。2 点目は、探索画面の呈示時間を 2,500 ms に固定し、毎試行、参加者のキー押しとは関係なく時間が経

った時に探索画面を消したことである。3点目は、透明な衝立を参加者の視野内で画面と重ならないように設置したことである（図 3.4）。透明だったため他者の姿ははっきりと見えていた。4点目は、質問紙尺度を用いなかったことである。そのほかの手続きは実験 3a と同一である。

図 3.4. 実験 2 のレイアウト



注) 透明な衝立は参加者の視野内では画面と重ならないように設置された。

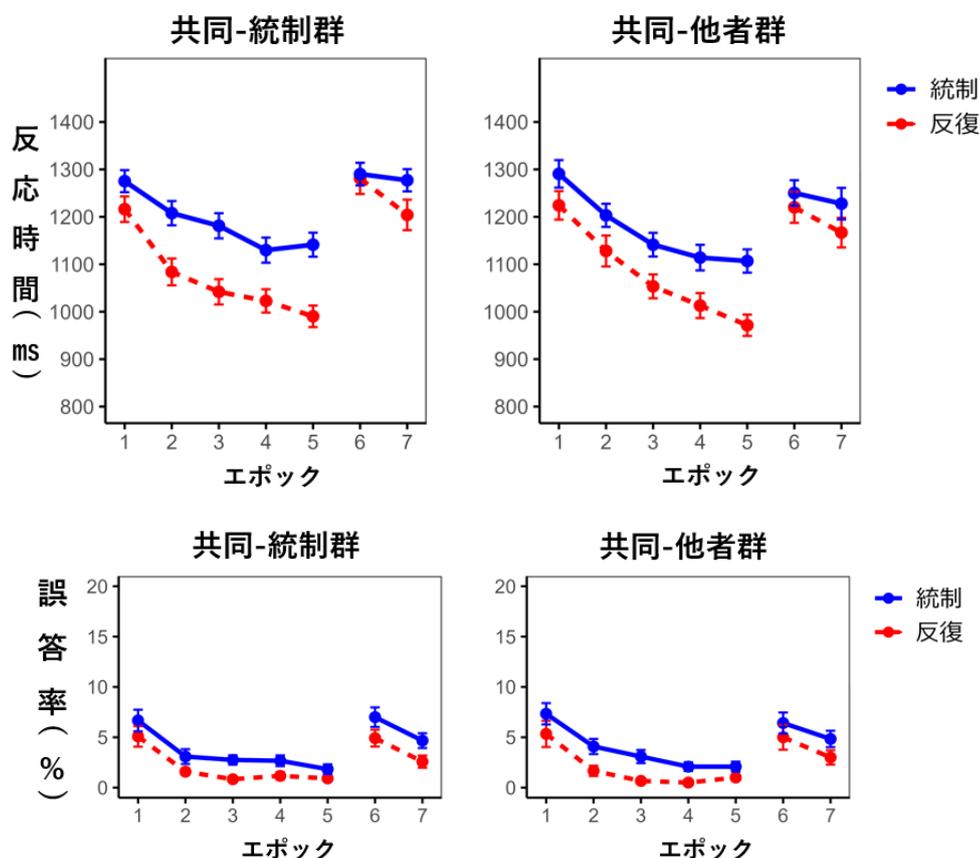
分析

学習フェイズの最後のエポックで文脈手がかり効果を示さなかった各群 12 人を除外し、分析には 30 人の共同-他者群と（平均年齢 = 19.87 歳， $SD = 1.61$ ，女性 17 人）30 人の共同-統制群（平均年齢 = 20.00 歳， $SD = 1.80$ ，女性 15 人）のデータを用いた。学習フェイズと学習フェイズ全体の間には高い相関が観察された（ $r = .87$ ）。

3.2.2. 結果

反応時間と誤答率を図 3.5 に示す。

図 3.5. 実験 3b の結果



注) 実験 3b の反応時間と誤答率を示している。反復試行は赤色の実線、統制試行は青色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。

学習フェイズ

学習フェイズの反応時間の分析のために、3 要因の分散分析を行った。独立変数は群 (共同-他者群 vs. 共同-統制群)、配置 (反復試行 vs. 統制試行)、エポック (1~5 エポック) であり、従属変数は反応時間だった。配置の主効果が有意であり ($F(1, 58) = 94.76, p < .001, \eta_p^2 = .62$), 配置とエポックの交互作用も有意だったため ($F(4, 232) = 9.87, p < .001, \eta_p^2 = .15$), いずれの群でも文脈手がかり効果が見られた。エポックの主効果が有意だったが ($F(4, 232) = 136.54, p < .001, \eta_p^2 = .70$), 群の主効果は有意ではなかった ($F(1, 58) = 0.02, p = .892, \eta_p^2 = .00$)。群と配置 ($F(4, 232) = 1.20, p = .096, \eta_p^2 = .03$), 群とエポックの交互作用 ($F(1, 58) = 1.13, p = .293, \eta_p^2 = .02$), 3 要因の交互作用は有意ではなかった ($F(4, 232) = 2.01, p = .094, \eta_p^2 = .03$)。

移動フェイズ

他者の標的刺激が文脈と連合されることで、他者の標的刺激を探す共同-他者群が共同-統制群よりも大きい文脈手がかり効果を示すという仮説を検討するために、2要因の分散分析を移動フェイズの最初のエポック（すなわち、6エポック目）に関して行った。独立変数として群と配置、従属変数として反応時間を投入した。群の主効果 ($F(1, 58) = 1.93, p = .170, \eta_p^2 = .03$)、配置の主効果 ($F(1, 58) = 0.95, p = .334, \eta_p^2 = .02$)、交互作用 ($F(1, 58) = 0.28, p = .601, \eta_p^2 = .01$) は有意ではなかった。

速さと正確さのトレードオフの確認

誤答率に関しても反応時間と同様の分析を実施した。学習フェイズでは、配置の主効果 ($F(1, 58) = 30.93, p < .001, \eta_p^2 = .35$)、エポックの主効果 ($F(4, 232) = 35.01, p < .001, \eta_p^2 = .38$) のみが有意だった。その他の主効果や交互作用は有意ではなかった ($F_s < .87, p_s > .483, \eta_p^2 < .02$)。

移動フェイズである6エポック目では、配置の主効果が有意であり ($F(1, 58) = 4.99, p = .029, \eta_p^2 = .08$)、群の主効果 ($F(1, 58) = 0.04, p = .840, \eta_p^2 = .00$)、交互作用は有意ではなかった ($F(1, 58) = 0.18, p = .672, \eta_p^2 = .00$)。

これらの結果により、速さと正確さのトレードオフは示されなかった。

探索的分析

実験3aと同様にして、6エポックと7エポックを含めて移動フェイズの分析を行った。配置の主効果 ($F(1, 58) = 5.63, p = .021, \eta_p^2 = .09$)、エポックの主効果が有意であった ($F(1, 58) = 27.13, p < .001, \eta_p^2 = .32$)。一方で、群と配置の交互作用 ($F(1, 58) = 0.02, p = .900, \eta_p^2 = .00$)、群とエポックの交互作用が有意ではなかった ($F(1, 58) = 0.20, p = .657, \eta_p^2 = .00$)。配置とエポックの交互作用は有意であり ($F(1, 58) = 12.65, p < .001, \eta_p^2 = .18$)、反復試行は統制試行に比べて7エポック目の反応時間が有意に短かったが ($F(1, 58) = 12.86, p < 0.001, \eta_p^2 = .18$)、6エポック目では変わらなかった ($F(1, 58) = 0.95, p = .334, \eta_p^2 = .02$)。

=.02)。この交互作用は群によって変化せず、3 要因の交互作用は有意ではなかった ($F(1, 58) = 1.55, p = .219, \eta_p^2 = .03$)。

誤答率も同様にして分析すると、配置の主効果 ($F(1, 58) = 12.87, p < .001, \eta_p^2 = .18$)、エポックの主効果が有意だった ($F(1, 58) = 19.30, p < .001, \eta_p^2 = .25$)。その他の主効果や交互作用は有意ではなかった ($F_s < 0.33, p_s > .566, \eta_p^2 < .01$)。

次に、実験 3a と同様に、群と標的刺激同士の距離を独立変数とした重回帰分析を行った。6 エポック目の反復試行と統制試行の反応時間の差は、標的刺激同士の距離 ($b = 0.012, p = .580$)、および群 ($b = -0.014, p = .732$)、それらの交互作用 ($b = 0.014, p = .653$) と関連が見られなかった。したがって、移動フェイズの文脈手がかり効果の大きさは、標的刺激の移動距離や群からは説明されなかった。

3.2.3. 考察

実験 3b の結果、共同-他者群も共同-統制群も、移動フェイズの最初のエポックでは文脈手がかり効果を示さなかった。探索的分析により、7 エポック目で両群とも文脈手がかり効果を示すことが分かったが、群による効果の大きさの違いは得られなかった。実験 3a, 3b の結果から、共同-他者群は学習フェイズにおいて他者の標的刺激と文脈を連合して学習するという証拠は得られなかった。

しかしながら、検出力が低かったために効果を適切に検出できなかった可能性は排除しきれない。実験 3b の参加者数は実験 3a で観察された効果量を元に決定した。しかし、実験 3a の参加者数は各群 18 人という少ない人数であり、このような少ない人数で観察された効果量は標本によって変動しやすく (Brybaert, 2019)、不当に高く見積もられた可能性が排除しきれない。したがって、検定力を上げるために参加者数を増やして再度仮説を検討するために、実験 3c を実施した。さらに、大きな効果量を期待できるように、学習フェイズを増やして共同-他者群が他者の標的刺激に関して学習できる機会を増やした。

3.3. 実験 3c

実験 3b では効果の検出力が弱かった可能性が考えられたため、再度同じ仮説を検討するために実験 3b にいくつかの修正を加えて実験 3c を実施した。ひとつ目の修正点は参加者数を増やすことである。実験 3b では実験 3a の少ない参加者（各群 18 人）における効果量を元に参加者数を決定していた。しかし、このような少ない参加者数によって得られた効果量は標本によって変動しやすく、それに基づく参加者数の決定は不適切であることが考えられた (Brysbaert, 2019)。そのため、Brysbaert (2019) と Lakens (2022) を参考にして参加者数を決定し実験 3c を行った。Lakens (2022) は適切な設計として、検討するに値すると思われる最小の効果量を用いることを提案している。それを受け、実験 3c では移動フェイズにおける二要因の交互作用（群×配置）に中程度の効果量（Cohen's $d = 0.4$, $f = 0.20$ ）を期待した。この交互作用は共同記憶効果を反映すると考えているが、先行研究では共同記憶効果は中程度以上の効果量を示している (Eskenazi et al., 2013; Elekes & Sebanz, 2020)。さらにこれらの研究の参加者数は各群 30 人であった。共同記憶効果ではないが類似の効果について検討した先行研究でも、参加者数は各群 35 人程度であった (Gobel & Giesbrecht, 2020; Tufft & Gobel, 2021)。以上の知見から、実験 3c では分析対象の参加者数を各群 40 人とすることに決めた。除外後の参加者数が各群 40 人になるように、実験 3b の参加者人数に対する除外人数の割合を参考にして各群 56 人を集めることに決定した。

ふたつ目の修正点は学習フェイズを増やすことである。参加者数を増やすことに加えて、実験 3b よりも検出力を上げるために、学習フェイズを増やすことで共同-他者群が他者の標的刺激に関して学習できるように呈示量を増やした。

3.3.1. 方法

仮説、分析、参加者数とその理由を事前登録した。事前登録した内容はオンライン上で確認できる (<https://osf.io/y5weh>)。

参加者

見知らぬ他者同士の 56 ペア（すなわち，112 人）を集めた。ペアのうち一方は共同-他者群（平均年齢 = 20.70 歳， $SD = 1.88$ ，女性 27 人），もう一方は共同-統制群（平均年齢 = 20.91 歳， $SD = 2.23$ ，女性 27 人）に割り当てられた。実験 3b と同様に学習フェイズの最後のエポックで文脈手がかり効果を示す個人を分析対象とすることを事前登録していた。

手続き

実験の手続きは実験 3b と概ね同一のものであったが，3 点の異なる部分があった。まず 1 点目は，学習フェイズを 25 ブロックから 40 ブロック（8 エポック）に増やしたことである。そのため，8 エポックの学習フェイズと 2 エポックの移動フェイズがあった。2 点目は，学習フェイズと移動フェイズの間に 2 分間の休憩を挟んだことである。3 点目は，実験の最後で探索画面に対してどの程度見覚えがあるかを確かめるテストを省いたことである。

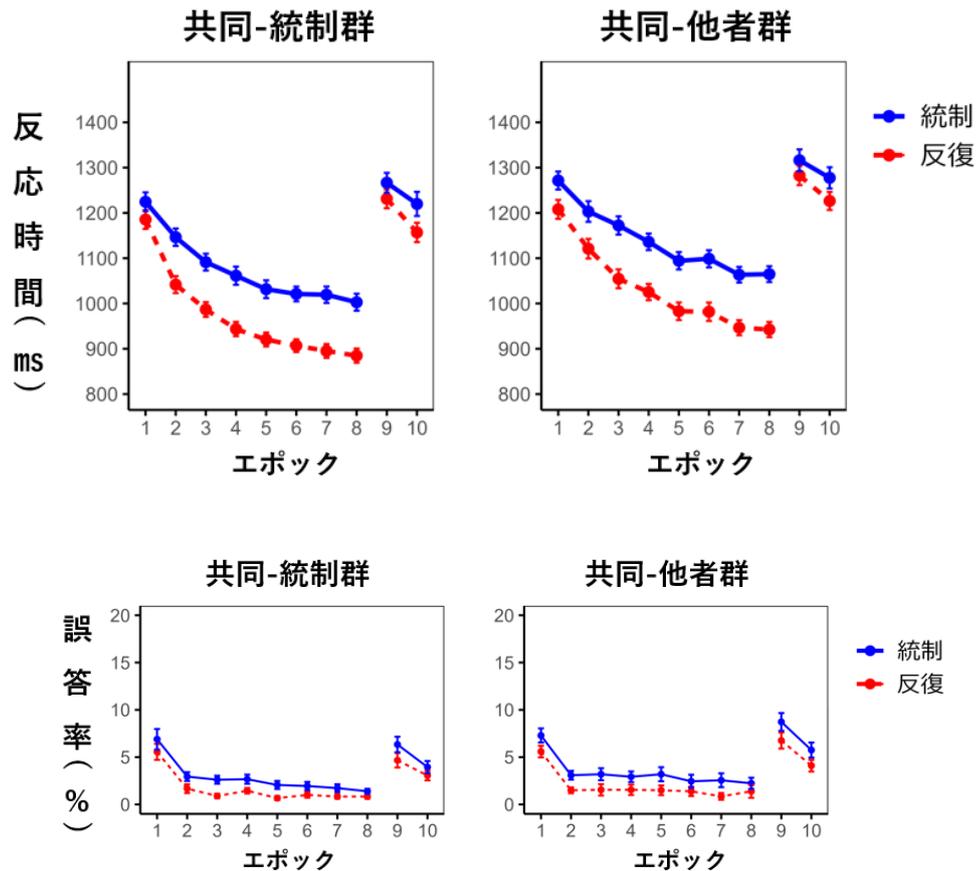
分析

参加者全員のデータに関して，実験 3b と同様に，学習フェイズの最後のエポックと学習フェイズ全体の平均の間における文脈手がかり効果の相関を確認した。その結果，高い相関が見られた ($r = .83$)。学習フェイズの最後のエポックを指標として文脈手がかり効果を示さなかった参加者を除外したところ，分析対象となった人数が群間で異なったため，タイプ III の平方和を用いて分散分析を行った。分析には学習フェイズの最後のエポックで文脈手がかり効果を示した 47 人の共同-他者群（平均年齢 = 20.60 歳， $SD = 1.89$ ，女性 24 人），45 人の共同-統制群（平均年齢 = 20.89 歳， $SD = 2.33$ ，女性 22 人）のデータを用いた。また，共同-他者群から最後から 1 番目と 2 番目に参加した参加者のデータを除外して群間の人数を揃えて分析も行ったところ，結果の有意パターンに大きな違いは見られなかった。

3.3.2. 結果

反応時間と誤答率を図 3.6 に示す。

図 3.6. 実験 3c の結果



注) 実験 3c の反応時間と誤答率を示している。反復試行は赤色の実線、統制試行は青色の破線で示している。標準誤差は標準誤差を示す。

学習フェイズ

学習フェイズの反応時間の分析のために、3 要因の分散分析を行った。独立変数は群 (共同-他者群 vs. 共同-統制群)、配置 (反復試行 vs. 統制試行)、エポック (1~8 エポック) であり、従属変数は反応時間だった。その結果、群の主効果が有意であり ($F(1, 90) = 8.57, p = .004, \eta_p^2 = .09$)、共同-統制群の方が共同-他者群よりも反応が速かった。また配置の主効果が有意であり ($F(1, 90)$

= 132.32, $p < .001$, $\eta_p^2 = .60$), 反復試行の方が統制試行よりも速かった。エポックの主効果が有意だった ($F(7, 630) = 238.30, p < .001, \eta_p^2 = .73$)。さらに配置とエポックの交互作用も有意だった ($F(7, 630) = 9.59, p < .001, \eta_p^2 = .10$)。多重比較の結果, 全てのエポックで有意な配置の効果があり, 1 エポック目の効果量が一番小さく ($F(1, 90) = 14.51, p < .001, \eta_p^2 = .14$), 8 エポック目の効果量が一番大きかった ($F(1, 90) = 195.27, p < .001, \eta_p^2 = .68$)。群と配置の交互作用 ($F(1, 90) = 0.00, p = .953, \eta_p^2 = .00$), 群とエポックの交互作用 ($F(7, 630) = 1.88, p = .071, \eta_p^2 = .02$), 3 要因の交互作用は有意ではなかった ($F(7, 630) = 0.89, p = .513, \eta_p^2 = .01$)。これらの結果は, 両群で文脈手がかり効果があったことを示す。

移動フェイズ

仮説を検討するために, 移動フェイズの最初のエポック (すなわち, 9 エポック目) に関して 2 要因の分散分析を行った。独立変数として群と配置, 従属変数として反応時間を投入した。その結果, 群の主効果は有意でなかったが ($F(1, 90) = 3.56, p = .062, \eta_p^2 = .04$), 配置の主効果は有意であり ($F(1, 90) = 4.47, p = .037, \eta_p^2 = .05$), 反復試行の方が統制試行よりも反応が速かった。しかし, 交互作用 ($F(1, 90) = 0.00, p = .955, \eta_p^2 = .00$) は有意ではなかった。

速さと正確さのトレードオフの確認

速さと正確さのトレードオフが起きていたかを確認するために誤答率に関しても反応時間と同様の分析を実施した。学習フェイズでは, 群の主効果が有意であり ($F(1, 90) = 0.82, p = .368, \eta_p^2 = .01$), 共同-統制群の方が共同-他者群よりも誤答率が低かった。配置の主効果も有意であり ($F(1, 90) = 48.46, p < .001, \eta_p^2 = .35$), 反復試行の方が統制試行よりも誤答率が低かった。エポックの主効果も有意であり ($F(7, 630) = 42.34, p < .001, \eta_p^2 = .32$), エポックが進むほど誤答率が低下した。交互作用はいずれも有意ではなかった ($F_s < .59, p_s > .444, \eta_p^2 < .01$)。

移動フェイズである 9 エポック目でも同様の有意な群の主効果 ($F(1, 90) =$

4.70, $p = .033$, $\eta_p^2 = .05$), 配置の主効果が見られた ($F(1, 90) = 8.82$, $p = .004$, $\eta_p^2 = .09$)。交互作用は有意ではなかった ($F(1, 90) = 0.06$, $p = .806$, $\eta_p^2 = .00$)。

これらの結果により, 学習フェイズも移動フェイズも, 誤答率における差に反応時間における差の方向と反対であるものは見られず, 速さと正確さのトレードオフは示されなかった。

探索的分析

移動フェイズ全体を分析するために 9 エポックと 10 エポックを含めた分析を行った。その結果, 群の主効果が有意であり ($F(1, 90) = 4.59$, $p = .035$, $\eta_p^2 = .05$), 共同-統制群の方が共同-他者群よりも速い反応を示した。配置の主効果と ($F(1, 90) = 9.63$, $p = .003$, $\eta_p^2 = .10$), エポックの主効果が有意であった ($F(1, 90) = 55.05$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .38$)。しかし, 群と配置の交互作用, 群とエポックの交互作用, 配置とエポックの交互作用, 3 要因の交互作用はいずれも有意ではなかった ($F_s < 3.30$, $p_s > .073$, $\eta_p^2 < .04$)。誤答率については, 反応時間と同様に群の主効果 ($F(1, 90) = 4.79$, $p = .031$, $\eta_p^2 = .05$), 配置の主効果 ($F(1, 90) = 13.19$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .13$), エポックの主効果が有意だった ($F(1, 90) = 50.60$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .36$)。交互作用はいずれも有意ではなかった ($F_s < 1.46$, $p_s > .230$, $\eta_p^2 < .02$)。

次に, 実験 3a, 3b と同様に, 群と標的刺激同士の距離を独立変数とした重回帰分析を行った。9 エポック目の反復試行と統制試行の反応時間の差は, 統制試行よりも反復試行で標的刺激同士の移動距離が短いほど大きかった ($b = 0.042$, $p = .031$)。群による効果や ($b = -0.006$, $p = .865$) 交互作用は有意ではなかったが ($b = -0.053$, $p = .058$), 距離による効果は共同-統制群 ($r = .08$, $p = .587$) よりも共同-他者群で明らかであった ($r = .32$, $p = .028$)。

3.3.3. 考察

実験 3c では, 参加者が他者の標的に注意を向けてその位置を妨害刺激の配置と連合して学習するかを調べることであった。移動フェイズで共同-他者群は共同-統制群よりも大きな文脈手がかり効果を示すと予測していた。実験の結果,

共同-他者群よりも共同-統制群は速い反応と高い正確性、すなわち良い探索成績を見せた。しかし移動フェイズにおいて群と配置の主効果は見られなかった。Conci et al. (2011) や Conci & Müller (2012) は学習フェイズの最後のエポックと同程度の大きさの文脈手がかり効果を移動フェイズでも観察していた。それに対して、実験 3c の移動フェイズは ($\eta_p^2 = .05$), 学習フェイズの最後のエポック ($\eta_p^2 = .05$) よりも小さく、1 エポック目に近かった ($\eta_p^2 = .05$)。このことから、移動フェイズで観察された文脈手がかり効果は学習フェイズに由来するものではないかもしれないことが考えられた。しかし、学習フェイズから移動フェイズに移るとき、反復試行の標的刺激が統制試行に比べて移動距離が短いほど文脈手がかり効果が大きくなった。このため、学習フェイズで記憶された標的刺激自体の位置や見た目の情報が移動フェイズにおいて働き、学習フェイズから変更が少ないほど移動フェイズでもその記憶が使用された可能性が考えられる。

実験 3a, 3b, 3c の結果から、他者の標的刺激は文脈と連合して学習されない可能性が考えられた。しかし、他者の標的刺激自体は注意が向けられて記憶されているかもしれない。そのため、実験 4 では、他者の標的刺激がどのような物体であったかに関する記憶が蓄積されている可能性を検討した。

3.4. 実験 4

探索課題を用いた研究の中で、注意による記憶への影響としては文脈手がかり効果の他に偶発的な視覚記憶がある (Castelhano & Henderson, 2005; Williams, 2005)。Williams (2005) の研究では、参加者が色とカテゴリによって規定された標的刺激 (たとえば、白い電話) を探索画面の中から探した後で、予告されていない記憶の再認課題を行ったところ、標的刺激や標的刺激と関連のある妨害刺激 (すなわち、同色または同じカテゴリ) は標的刺激と関連のない妨害刺激よりも記憶の再認成績が高いことが示された。この結果から、他者の標的刺激が注意を引く場合、参加者自身の標的刺激と同様に他者の標的刺激も、他の妨害刺激より再認成績が高いと予想される。実験 4 では他者の標的刺激が記憶されるのか否かを検討した。

3.4.1. 方法

仮説, 分析, 参加者数とその理由を事前登録した。事前登録した内容はオンライン上で確認できる (<https://osf.io/e476t>)。

参加者

大学生の見知らぬ他者同士である 13 ペア (すなわち, 26 人) を集めた (平均年齢 = 21.15 歳, $SD = 3.08$, 女性 12 人)。24 人の参加者を集めた Williams ら (2005) に従って, 24 人のデータを取得することを目指した。12 ペアの参加者のデータの記述統計を確認した際に, 一人の参加者が教示に従った反応をしていなかったことが分かった。そのため, 1 ペアを追加し, 最終的には 25 人分のデータを分析対象とした (平均年齢 = 21.24 歳, $SD = 3.11$, 女性 12 人)。

装置と刺激

再認課題を実施するために, 実験 3a, 3b, 3c で用いた刺激に加えて, 各標的カテゴリについて 16 種類の物体をそれぞれ追加した。追加した画像は, BOSS (Brodeur et al., 2010, <https://sites.google.com/site/bosstimuli/download>) のデータベース, あるいは Google 画像検索から収集した。よって, 各標的カテゴリにつき 32 種類の物体が使用された。実験プログラムの冒頭で, それらのうち半分が探索課題と再認課題に (すなわち, Old 物体), もう半分が再認課題のみで使用されるもの (すなわち, New 物体) としてランダムに選択された。再認課題では, 各標的カテゴリにつき 32 種類ずつあるこれらの物体に加えて, 探索課題で使用された 16 種類の妨害刺激と, 使用されなかった 16 種類の物体も呈示された。

手続き

実験 4 の学習フェイズの手続きは実験 3a, 3b と同一であった。実験 4 では, 学習フェイズの後に 2 分間の休憩を挟んだ後で, 移動フェイズの代わりに予告のされない再認課題を行った。学習フェイズの後に再認課題に関する説明を行

った。再認課題では、探索課題で呈示された 64 種類の物体（すなわち、Old 物体）と、探索課題で一度も呈示されなかった 64 種類の物体（すなわち、New 物体）がひとつずつ呈示された。Old 物体の中には、参加者自身の標的刺激だった 16 種類と、他者の標的刺激だった 16 種類と、誰の標的刺激でもなかった 16 種類が含まれていた（それぞれ、8 種類は反復試行の中で、もう 8 種類は統制試行の中で呈示されていた）。これらの 48 種類の物体は、探索課題において全て 25 回ずつ呈示されていた。残りの 16 種類の物体は妨害刺激であり、探索課題に少なくとも 1 回は呈示された。再認課題では各物体が 3 秒間ずつ呈示され、合間で注視点が 1 秒間ずつ呈示された。参加者はそれぞれの物体が Old 物体か New 物体かを左キーまたは右キーを押して回答した。キーの割り当てはペア間でカウンターバランスをとった。参加者は再認課題が休憩やフィードバックを入れずに 5 分間程度続くことを教示され、キーをできるだけ正確に、かつ速く押すように求められた。回答に自信が無い場合には直観に従って回答するようにと教示された。

分析

学習フェイズに関しては文脈手がかり効果を調べるために、配置とエポックを独立変数として投入する 2 要因の分散分析を行った。再認課題に関しては信号検出理論 (Hautus et al., 2021) を用いて各カテゴリについて Old 物体と New 物体の弁別感度を計算した (式 1)。参加者がキーを押さなかった試行が数試行見られた (再認課題における全試行のうち 0.2 %) ため、これらは分析から除外した。

$$d' = z(\text{hit rate}) - z(\text{false alarm rate}) \quad (1)$$

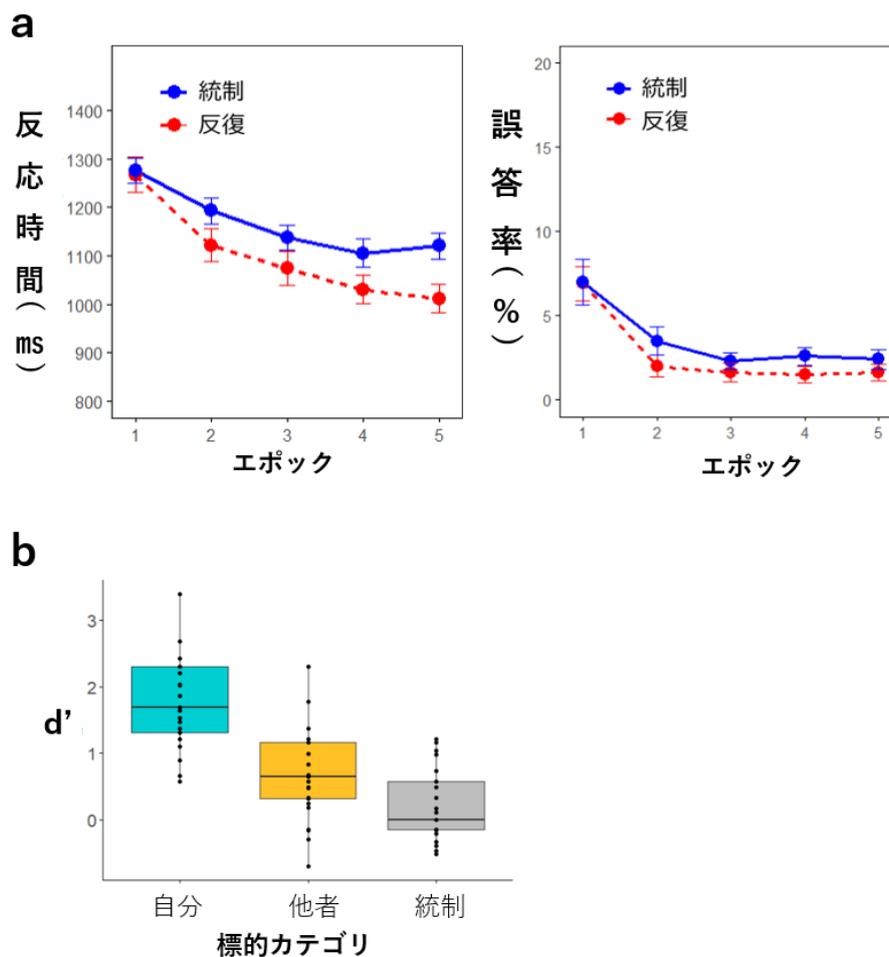
3.4.2. 結果

学習フェイズ

学習フェイズの反応時間と誤答率を図 3.7 に示す。独立変数を配置 (反復試

行 vs. 統制試行) とエポック (1~5 エポック), 従属変数を反応時間とする 2 要因の分散分析を行った。その結果, 配置の主効果 ($F(1, 24) = 7.41, p = .012, \eta_p^2 = .24$), 交互作用が有意であり ($F(4, 96) = 4.39, p = .003, \eta_p^2 = .16$), 文脈手がかり効果が観察された。エポックの主効果も有意であった ($F(4, 96) = 86.20, p < .001, \eta_p^2 = .78$)。誤答率に関しては, エポックの主効果が有意だったが ($F(4, 96) = 25.80, p < .001, \eta_p^2 = .52$), 配置の主効果 ($F(1, 24) = 2.70, p = .114, \eta_p^2 = .10$), 交互作用は有意ではなかった ($F(4, 96) = 0.32, p = .867, \eta_p^2 = .01$)。このことから, 反応時間で観察された文脈手がかり効果は速さと正確さのトレードオフによるものではないことが示された。

図 3.7. 実験 4 の結果



注) (a) 実験 4 の反応時間と誤答率を示している。反復試行は赤色の実線, 統制試行は青色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。(b) 標的カテゴリごとの再認課題の成績を示している。

再認課題

再認課題の成績を図 3.7 に示す。仮説を検討するために、参加者自身の標的刺激として割り当てられた物体、他者の標的刺激として割り当てられていた物体、誰の標的刺激にも割り当てられなかった物体の再認成績を 1 要因の分散分析で比較した。有意な主効果があったため ($F(2, 48) = 41.07, p < .001, \eta^2 = .63$) Holm の方法を用いて多重比較を行った。誰の標的刺激でもなかった物体と比べると、参加者自身の標的刺激だった物体 ($t(24) = 9.12, p < .001$), さらに他者の標的刺激だった物体の成績は有意に高かった ($t(24) = 2.28, p = .032$)。参加者自身の標的刺激だった物体は他者の標的刺激だった物体よりも成績が高かった ($t(24) = 6.61, p < .001$)。

参加者自身の標的刺激だった物体の記憶成績を、妨害刺激だった物体の記憶成績とも比較した。これは、操作チェックとして、参加者自身の標的刺激が少なくとも妨害刺激よりは記憶されていることを確認するためだった。探索課題では各標的カテゴリの物体は全て 25 回ずつ呈示されていたのに対して、統制試行で呈示されていた妨害刺激は、より少ない回数しか呈示されなかった。そのため、参加者自身の標的刺激は妨害刺激よりは記憶されていると予測した。さらに、各標的カテゴリと妨害刺激は、呈示回数が異なるだけではなく、妨害刺激には多様なカテゴリの物体が存在し、カテゴリのばらつきにも違いがあるため、上述の分析とは別にして分析をした。同じカテゴリの複数の物体よりも異なるカテゴリの複数の物体の方が記憶されやすいため、カテゴリのばらつきは記憶に影響する (Konkle et al., 2010)。対応のある t 検定の結果、妨害刺激は参加者自身の標的刺激よりも記憶成績が低かった ($t(24) = 8.45, p < .001, d = 1.691$)。

探索的分析

自分自身の標的刺激の探索が速い参加者ほど、自分の標的刺激を見つけた後で他者の標的刺激に注意を向ける時間的余裕があるため他者の標的刺激をより記憶しているという可能性を検討した。しかし、学習フェイズにおける反応時

間と再認課題における他者の標的カテゴリに関する記憶成績の相関を調べると、有意な相関は見られなかった ($r = -.22, p = .28$)。このことから、探索した後で時間的余裕があるときにのみ他者の標的カテゴリを記憶するという可能性は支持されなかった。

3.4.3. 考察

実験 4 で、参加者自身の標的刺激は他者の標的刺激や誰の標的刺激でもなかったものよりも記憶されることが示された。さらに、大事なこととして、他者の標的刺激は誰の標的刺激でもなかったものよりも記憶されていた。この結果は、他者の標的刺激が記憶に蓄積されたことを示唆する。さらにこれは、参加者が他者の標的刺激に注意を向けていたことを示唆する。探索的分析により、その記憶は探索時間の長さだけでは説明できないことも考えられた。

3.5. 研究 2 の考察

本研究の目的は、他者と並行に異なる物体の探索を重ねる状況における他者の標的刺激に関する記憶を検討することであった。実験 3a, 3b, 3c の結果から、他者の標的刺激が周りの妨害刺激と連合されない可能性が示唆された。一方で、実験 4 の結果から、他者の標的刺激には注意が向いており、その見た目自体については妨害刺激よりも記憶されていたことが示された。

実験 3, 4 の結果から、自分の標的刺激は周りの妨害刺激の配置と連合して学習されるのに対して、他者の標的刺激には注意は向くものの連合して学習されない可能性が示唆された。先行研究では、自分の課題と他者の課題を完全に同じようには表象しないことが示唆されている (たとえば, Constable et al., 2018; Gambi et al., 2015; Hoedemaker & Meyer, 2019)。たとえば, Hoedemaker and Meyer (2019) は、参加者ペアに三つの線画を呈示し、交互にひとつずつ画の名前を発話することを求めた。参加者が一人で三つ全ての名前を言うときには、三つ目の画に視線を向ける前にふたつ目の画に視線を向けていた。さらに、ひとつ目と三つ目のみを言うときには、ほぼ全くふたつ目に視線が停留することはなかった。それに対して、参加者ペアのうち自分がひとつ

目と三つ目、他者がふたつ目を言うときには、25%の割合でふたつ目にも視線が停留した。このことから、自分が発話するのに比べると他者が発話するものに対しては十分な注意を向けないことが示された。このように自他の課題によって刺激を処理する程度には違いがあると考えられる。同様に、本研究でも、参加者は自分の標的刺激と比べると他者の標的刺激を探索していなかったことが考えられる。そのため他者の標的刺激が妨害刺激と連合されなかった可能性がある。さらには、Conci et al. (2011)と Conci & Müller (2012)において連合された、ある特定の妨害刺激は、予め将来の標的刺激となることが教示されていた。それに対して本研究では他者の標的刺激は自分の課題と関連していなかった。実験3の結果から、他者と並行に異なる物体の探索を重ねる状況において、他者の標的刺激と周りの刺激の配置の連合した学習は形成されない、あるいは非常に弱いか遅く形成される可能性が考えられる。

本論文では、先行研究における状況の制約から抜け出すために、他者と並行に異なる物体の探索を重ねる状況に着目した。研究1の実験2では他者の妨害刺激に関する記憶の証拠は得られなかったことから、ふたつの可能性が考えられた。ひとつ目は、先行研究の状況の制約から抜け出したことで課題共表象が形成されず他者の課題関連刺激の記憶が促進されなかった可能性である。ふたつ目は、他者の妨害刺激は記憶されにくいが標的刺激は記憶されている可能性である。そのため、本研究は他者の標的刺激に関して記憶が促進されるかを検討することを目的とした。

本研究の結果、他者の標的刺激が記憶されることが示唆された。このことから、必ずしも先行研究の共同行為のような限られた状況ではなくても課題共表象は形成され、他者の課題関連刺激の記憶も生じることが示された。このように二人の間で偶発的に似たような記憶が形成されることは、二人の間のコミュニケーションを円滑にするかもしれない。

3.6. 研究2の限界点

本研究の限界点のひとつは、移動フェイズの文脈手がかり効果が、自他の標的刺激の連合により観察されづらくなった可能性である。実験3a, 3b, 3cで

は移動フェイズにおける文脈手がかり効果，すなわち反復試行と統制試行の反応時間の差に着目していた。反復試行で繰り返される妨害刺激の配置と他者の標的刺激を連合して学習しているのならば，妨害刺激の配置がランダムである統制試行よりも反応時間が短くなると予測していた。しかしながら，統制試行においても，三つの標的刺激の位置が繰り返されていた。そのため，自他の標的刺激を含むこの三つの標的刺激の位置がお互いに連合して学習することが可能な状態であった。もし，学習フェイズにおいて，自他の標的刺激の位置の連合が，妨害刺激の配置と他者の標的刺激の位置の連合よりも強かった場合，統制試行は反復試行と同程度に反応時間が短いことが想定される。この可能性を検討するには，移動フェイズにおいて三つの標的刺激の位置がランダムになる試行を呈示する必要がある。その試行よりも本研究で用いた統制試行の方が反応時間が短い場合，自他の標的刺激の位置が連合して学習されていた可能性が示唆される。

第4章

研究3 同じ物体の視覚探索における幼児の学習

他者と一緒に行為をする機会は幼児期に増え (Butler & Walton, 2013; Parten, 1932), 就学に伴ってさらに増大する。就学の直前の5, 6歳の時期において, 他者と一緒に行為をする際にどのような学習が起きるのかを明らかにすることは重要である。広義の共同行為と同様に探索も, 乳児期から繰り返し行われていると考えられている (Amso & Kirkham, 2021)。文脈手がかり効果は, 広い発達時期を通して観察されており, 乳児期 (Bertels et al., 2017; Tummeltshammer & Amso, 2018; see Jiang et al., 2019 for a review), 5~9歳の児童期 (Dixon et al., 2015; Merrill et al., 2013; Yang & Merrill, 2014; Yang & Merrill, 2015a; Yang & Merrill, 2018) を対象とした知見がある。このため研究3では, 研究1で得られた成人における学習の知見をもとに, 幼児が他者と同じ物体を探索して交互に行為をする状況で学習の促進が起きるかを検討することを, 主たる目的とした。

幼児の文脈手がかり効果について考慮すべき点がひとつある。それは, 先行研究は成人を対象としたものと若干異なる手続きをとっている点である。具体的には, 成人の研究では反復試行と統制試行をランダムな順序で呈示しながらそれらの反応時間を調べていたのに対して (たとえば, Chun & Jiang, 1998), 幼児の研究ではまず反復試行のみを呈示する学習フェーズを経てから, その後で反復試行と統制試行を数回ずつ呈示し反応時間を調べていた (Dixon et al., 2015; Merrill et al., 2013; Yang & Merrill, 2014; Yang & Merrill, 2015a; Yang & Merrill, 2018)。この手続きの違いから, 反復試行と統制試行が混ざっている中から視空間的規則性を取り出すことが5, 6歳の幼児に可能なかが不明であった。6~8歳, 10~12歳, そして大学生を集めた研究では, 規則性を取り出す能力は発達を通して向上することを示している (Yang &

Merrill, 2015b)。成人を対象として脳波を用いた研究は、反復試行と統制試行が混ざって呈示されると認知的負荷が高くなることを示唆している

(Vaskevich et al., 2021)。そのため、もうひとつの目的として、5, 6歳の幼児が一人で探索するときの文脈手がかり効果を確かめることで、彼らが規則性を抽出し文脈手がかり効果を表出することを示すことも目指した。

実験5では、参加児は一人（すなわち、単独群）または親と二人で（すなわち、共同群）探索を行った。共同群のパートナーについては、参加児が普段の日常生活で一緒に探索をすることが多い相手として、見知らぬ実験者ではなく親を選んだ。さらに、Shafaei et al. (2020)は、成人と思春期の参加者において、課題共表象を反映する共同サイモン効果が心理的な距離（Aron et al., 1992）の近い他者ほど大きいことを報告している。このため、親を選んだ。探索課題では、同じ探索画面が繰り返し呈示される反復試行と、標的刺激の位置のみが繰り返される統制試行をランダムな順序で呈示した。研究1と違い、並行に異なる物体の探索を重ねる状況は検討しなかったため、注意試行や無視試行は設けず、刺激も一色のみを用いた。参加児は標的刺激が一方の向きを向いているときにのみキーを押して反応するように求められた。共同群では、もう一方を向いているときには親が反応した。研究1と同様に、単独群よりも共同群の方が妨害刺激の配置と標的刺激の位置を連合して学習するのが速いことが考えられた。したがって、共同群の方が早くから文脈手がかり効果を示すと予測した。実験6では、実験5で得られた結果を検討し直すために、パートナーを研究1に近づけ、親ではなく同年齢の幼児にした。

4.1. 実験5

実験5では、5, 6歳の幼児に一人で探索または親と二人で探索してもらった。親と探索するときには、標的刺激の方位に従って交互に反応することを求めた。一人のときよりも二人のときの方が、文脈手がかり効果が早くから見られるか否かを明らかにすることを目的とした。

4.1.1. 方法

仮説，分析方法，参加児の数とその理由を事前登録した。事前登録はオンライン上で閲覧できる (<https://osf.io/4ktn3>)。事前登録していない分析は探索的分析であることを記している。実験手続きは京都大学こころの科学ユニット倫理審査委員会による承認を受けた (No. 30-P-17)。

参加者

京都大学赤ちゃん研究員データベースから，5，6歳の幼児とその親が集められた。参加児は来訪した順番で交互に，単独群または共同群に割り当てられた。事前登録していた参加児の数は各群 32 人だった。誤答率の高い参加児は除外することを事前登録していた。研究 1 の成人のデータに近い誤答率になるように，誤答率が 15 %以上の幼児を除外した。事前登録した参加児の数に到達するまで，参加児の募集を続けてデータを取得した。この手続きのもと，全部で 37 人の幼児が単独群（平均月齢 = 72.5 カ月，SD = 4.8，範囲：60～80 カ月，女児 17 人）に，38 人の幼児が共同群（平均月齢 = 74.0 カ月，SD = 4.4，範囲：64～81 カ月，女児 18 人）に参加した。単独群のうちの 5 人と共同群のうちの 6 人が除外されたため，最終的な分析対象は単独群が 32 人（平均月齢 = 73.6 カ月，SD = 3.7，範囲：61～80 カ月，女児 17 人），共同群が 32 人（平均月齢 = 74.3 カ月，SD = 4.4，範囲：64～80 カ月，女児 18 人）となった。共同群では参加児と一緒に，その親も課題に参加した（年齢の情報は取得していなかった；女性 26 人）。

参加児は裸眼または視力矯正によって正常視力を有することを全ての参加児の親が報告した。共同群の親も同様に，正常視力を有することを親自身が報告した。全ての親は研究の目的，方法，考えられるリスク，途中で参加を辞退する自由，実験時間，個人情報取り扱いに関する説明を受けた後，同意書に記入した。実験参加の謝礼として 2,000 円が支払われた。

材料と刺激

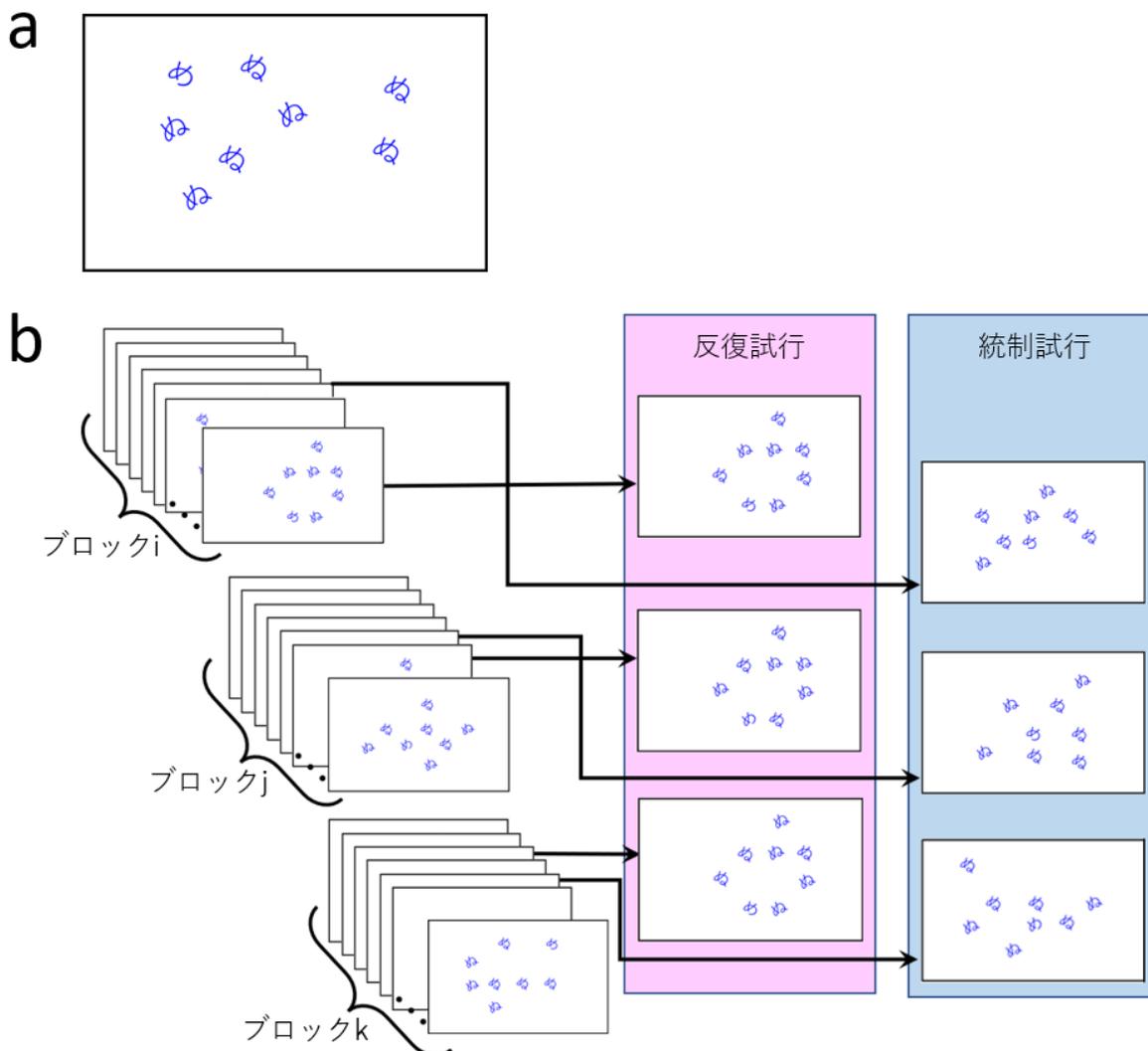
実験には MATLAB (www.mathworks.com) と Psychtoolbox (Brainard, 1997; Kleiner et al, 2007; Pelli, 1997) が用いられた。刺激は LCD モニター (SHARP, LC-40DX2) の画面上に呈示された。画面から 110 cm 離れた位置に机と、その上にふたつのキーボードが置かれ、その手前にふたつの椅子が置かれた。椅子の中心同士の距離は 60 cm だった。参加児の椅子の高さは、参加児の目線が画面の中心に向かって水平になるように調整された。参加児の眼と画面の中心は約 114 cm 離れていた。

刺激は幼児に馴染みのあるものにした。これは、標的刺激や妨害刺激の認識プロセスに関わるワーキングメモリや長期記憶 (Desimone & Duncan, 1995; Duncan & Humphreys, 1989; Wolfe, 2021) の負荷を減らそうとしたためである。研究 1 では標的刺激と妨害刺激に英語のアルファベットを用いたが、本研究では日本語のひらがなの「め」と「ぬ」をそれぞれ標的刺激と妨害刺激に用いた。各刺激は縦横の視角が $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ の大ききで呈示された。ひらがなは 5 歳ごろにはほぼ全ての幼児が読めることが先行研究で報告されている (太田他, 2018)。1 個の標的刺激と 7 個の妨害刺激が 6×4 の透明なグリッド線によって分けられた画面上 (視角が幅 $42^{\circ} \times$ 高さ 28°) に呈示された。各刺激はグリッド線による各四角内に、その中心からランダムに $0 \sim 0.24^{\circ}$ ずれた位置に呈示された。全ての刺激は青色 (50 cd/m^2) で、背景は白色 (140 cd/m^2) だった。色の輝度は輝度計 (KONICA MINOLTA JAPAN, INC. Luminance Color Meters CS-100A) によって測定した。

実験の冒頭で、24 個のセルから 12 個が標的刺激の位置として選択され、それらの位置は画面の左側と右側から 6 個ずつ選択された。選択されたセルは標的刺激の呈示位置として実験を通して各ブロックで 1 回ずつ使用された。各ブロックは 6 試行の反復試行と 6 試行の統制試行から成り立っていた。反復試行では、ある特定の標的刺激がある特定の妨害刺激の配置と組み合わせさせていた。統制試行では、妨害刺激の配置は毎試行ランダムに選択されたため、標的刺激の位置のみが各ブロックで 1 回ずつ繰り返し使用された (図 4.1)。反復試行と統制試行の出てくる順番は各ブロック内でランダムになっていた。標的刺激の向きについては、各ブロック内の反復試行および統制試行において、左向きが

3 試行，右向きが 3 試行になるように選択した。そのため，各ブロックにおいて参加児は，自分が反応すべき 6 試行（すなわち，go 試行），さらに自分が反応すべきではない別の 6 試行（すなわち，no-go 試行）を経験した。すなわち，反復試行におけるある特定の妨害刺激の配置と連合したある特定の標的刺激の位置は，いくつかのブロックでは go 試行として経験され，その他のブロックでは no-go 試行として経験される可能性があった。同様に，統制試行におけるある特定の標的刺激も，いくつかのブロックでは go 試行として経験され，その他のブロックでは no-go 試行として経験される可能性があった。妨害刺激の向きは毎試行ランダムに左向きか右向きから選択された。

図 4.1. 実験 5 の実験デザイン



注) (a) 1個の標的刺激(め)と7個の妨害刺激(ぬ)を含む探索画面の例を示している。(b) 実験全体のデザインを示している。各ブロック内では刺激の配置が全て異なっていたが、ブロック間では半分の試行が他のブロックでも出てくる配置だった(反復試行)。もう半分の試行は配置が各ブロックでランダムに生成され、標的刺激の位置のみがブロック間で繰り返された(統制試行)。図は例として、繰り返して表示される、反復試行のあるひとつの配置パターンと、統制試行のあるひとつの標的刺激の位置を示している。

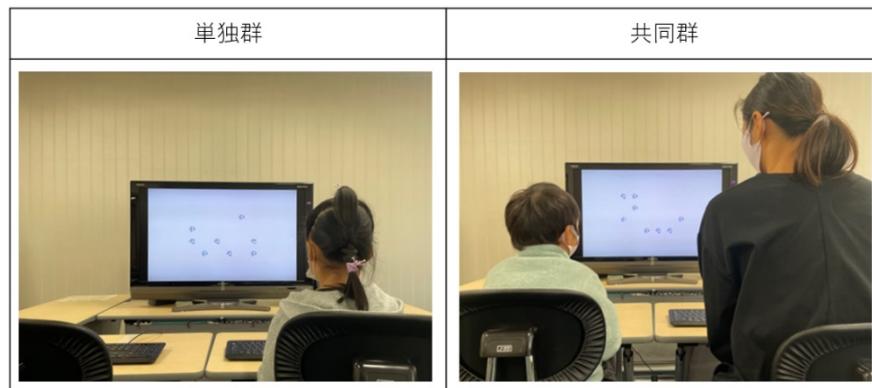
手続き

実験のセッティングで探索課題を行う前に、全ての参加児は Power Point で作成された画面を映すノートパソコンの前に座り、教示を受けた。単独群においても共同群においても、親は参加児の後ろに座って教示の説明を一緒に聴い

た。まず、参加児は「ぬ」と「め」をそれぞれ声に出して読むことができるか否かを確認された。ふたつの読み方を確認した後で、参加児はふたつの探索画面の例をひとつずつ見た。それらの中から、標的刺激をできるだけ速く探し、指差して答えるように教示された。次に、6個の探索画面の例がひとつずつ出され、標的刺激が参加児の割り当てられた方向を向いているときにキーを押すように教示された。半分の参加児は標的刺激が左に向いているときにキーを押すように教示された。もう半分の参加児は標的刺激が右に向いているときにキーを押すように教示された。キーにはテントウムシのシールが着けられてマークされていた。参加児は、標的刺激が反対の方向を向いているときには「押さない」と口頭で言うように教示された。参加児がキーを押したときや「押さない」と言えたときには、実験者は言語的なフィードバックを行った(たとえば、「そう、押すね!」「そう、押さないね!合ってるよ!」)。参加児が全ての探索画面に対して正確に反応できた後、教示フェイズを終了し、参加児は大きな画面の前の椅子にまで移動した。正確に反応できない画面があった場合には、もう一度6個の探索画面について反応するように教示された。分析対象の全ての参加児は2回目以内で全て正確に反応できた。教示フェイズは約5分かかった。

参加児は画面に向かって左か右の椅子に座った。座り位置は教示フェイズにおける参加児に割り当てられた標的刺激の向きに対応していた。共同群の親は参加児が座らなかった方の席に座るように教示され、参加児とは反対の方向に標的刺激が向いているときにキーを押すように教示された(図4.2)。単独群の親は実験室の後ろの方に座った。テントウムシのシールが、左側のキーボードではテンキーの1の上に、右側のキーボードではテンキーの3の上に付けられた。参加児(共同群では参加児とその親)は、標的刺激を探し、その標的刺激が自分の割り当てられた方向に向いていたらキーを押し、反対に向いていたらキーを押さないように教示された。

図 4.2. 実験 5 のセットアップ



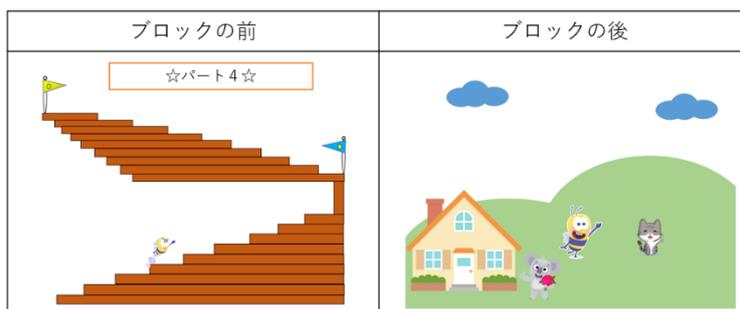
注) 参加児の座り位置はカウンターバランスを取った。

毎試行, 始めに注視点が画面中央に 1,000 ms の間呈示された。その後, 探索画面が出てきた。参加児は標的刺激を探し, 標的刺激が割り当てられた方向に向いているときにできるだけ速くかつ正確にキーを押した。参加児の反応に関わらず 3,500 ms が経過すると, フィードバック画面が 1,000 ms 間呈示された。単独群では参加児が, 共同群では参加児とその親の双方が, 適切に go 試行で反応する, または no-go 試行で反応しなかった場合に, 笑顔のアイコンが高い音とともに呈示された。単独群では参加児が, 共同群では参加児とその親の双方が, no-go 試行で誤ってキーを押した場合, あるいは go 試行で押さなかった場合には, 顔をしかめたアイコンが低いビープ音とともに呈示された。共同群におけるフィードバックは, 参加児と親の区別をせずに呈示された。そのため, ある試行内で参加児が正答をしても親が誤答をすれば, その試行では誤答のフィードバックが呈示された。しかし, そのようなケースはほとんど見られなかった。探索画面が呈示されてから 3,500 ms が経過するまでの, 参加児と親による試行内の最初のキー押しの反応を記録した。

実験では 24 試行の練習試行が 2 ブロックに分けられて行われ, 216 試行の本試行が 18 ブロックに分けられて行われた。ブロックの合間では小休憩が取られた。共同群では練習試行を行う直前に, 実験者は, 「もしあなたが間違っていなくても, お母さん/お父さんが間違っていたら, ブーって鳴っちゃうよ。だから, 自分はなるべく間違えないように頑張ろう」と言った。単独群の参加児

および共同群の参加児とその親に対して、実験中は話さずに画面に対して真っ直ぐに顔を向けるようにと伝えた。参加児のモチベーションを保つために、ブロックの前では階段を上る蜂の絵と、ブロックの後では徐々に増えていくキャラクターの絵を呈示した（図 4.3）。さらに、ブロックの合間では実験者が参加児を励まし、実験への取り組みを促した。

図 4.3. ブロックの前後に呈示した画面



注) 例として、4 ブロック目の前後に呈示された絵を示す

分析

事前登録した内容に従い、200 ms よりも短い反応時間の試行を分析から除外した。3 ブロックを 1 エポックとして分析した。全ての分析において R software (R Core Team, 2020) を使用した。反応時間の分析に関して、参加児の go 試行において正しく反応できていた試行を対象に、3 要因の分散分析を行った。独立変数は群 (単独群 vs. 共同群)、配置 (反復試行 vs. 統制試行)、エポック (1 ~6 エポック) だった。誤答率の分析に関しても反応時間の分析と同じ独立変数を投入して 3 要因の分散分析を行った。誤答率には、反応すべき試行で反応しなかった試行と反応するべきでない試行で誤って反応した試行が含まれた。

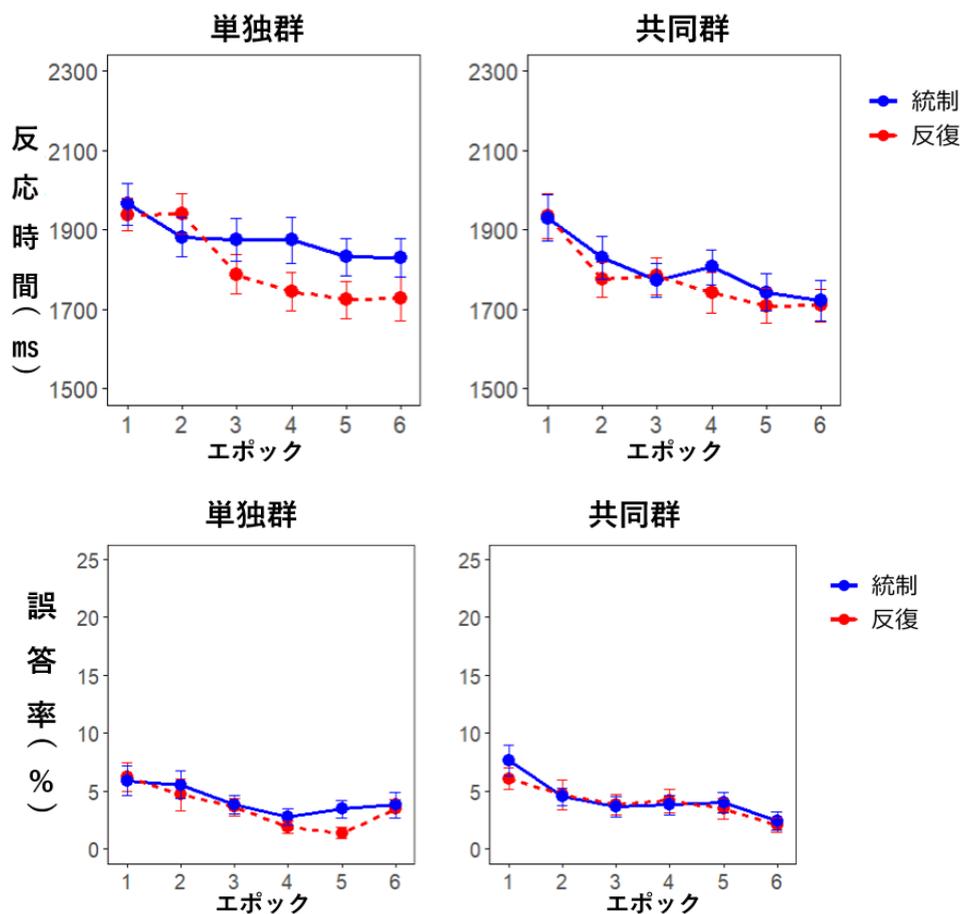
4.1.2. 結果

実験の冒頭で教示の際に「ぬ」と「め」を読み上げることができるかを確認した際、読めなかったのは単独群では 2 人、共同群では 1 人だった。

反応時間と誤答率の結果を図 4.4 に示す。3 要因の反復測定分散分析を行ったところ、有意な配置の主効果 ($F(1, 62) = 4.26, p = .043, \eta_p^2 = .06$), 有意なエ

ポックの主効果が見られた ($F(5, 310) = 17.74, p < .001, \eta_p^2 = .22$)。群の主効果は有意ではなく、単独群と共同群の間に反応時間の違いは見られなかった。群と配置の交互作用は有意ではなく ($F(1, 62) = 0.85, p = .361, \eta_p^2 = .01$)、群間で文脈手がかり効果の大きさに違いがあるように見えたものの、この違いは統計的に支持されなかった。群とエポックの交互作用 ($F(5, 310) = 0.75, p = .589, \eta_p^2 = .01$) や配置とエポックの交互作用 ($F(5, 310) = 1.39, p = .228, \eta_p^2 = .02$) は有意でなかった。3要因の交互作用も有意ではなかった ($F(5, 310) = 1.54, p = .178, \eta_p^2 = .02$)。

図 4.4. 実験 5 の結果



注) 実験 5 の反応時間と誤答率の結果を示しており、反復試行は赤色の実線、統制試行は青色の破線で示されている。誤差範囲は標準誤差を示す。

参加児の個人ごとの誤答率は 0.9 % ~ 11.6 % ($M = 4.0\%$, $SD = 2.5$) だっ

た。エポックの主効果が有意であり ($F(5, 310) = 7.96, p < .001, \eta_p^2 = .11$)、これは、おそらく練習効果に起因する。その他の主効果や交互作用は有意ではなかった ($F < 3.16, p > .080, \eta_p^2 < .05$)。

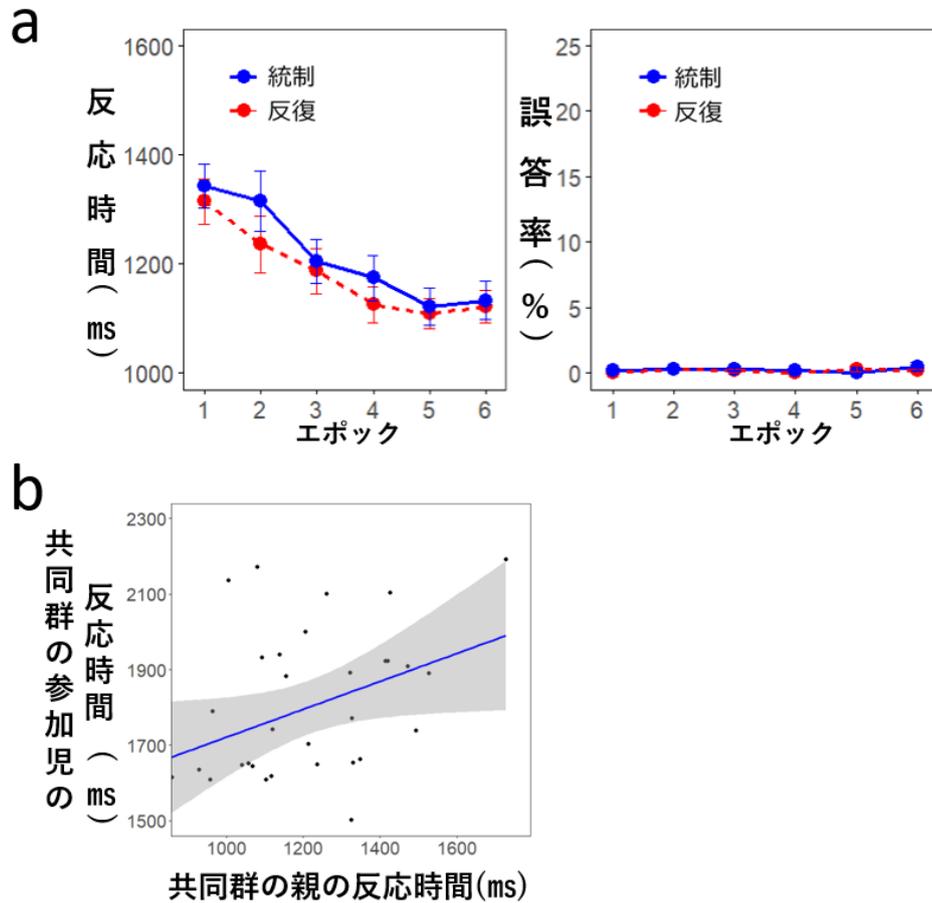
探索的分析

文脈手がかり効果について、群間の違いは統計的に支持されなかったものの、ふたつの群の反応時間のパターンには違いがあるようだった。これをより詳しく調べるために、配置とエポックを独立変数として投入する、群ごとの分散分析を行った。単独群では、有意な配置の主効果 ($F(1, 31) = 4.40, p = .044, \eta_p^2 = .12$)、配置とエポックの交互作用が見られ ($F(5, 155) = 3.22, p < .001, \eta_p^2 = .09$)、文脈手がかり効果が示された。一方で、共同群では、配置の主効果も ($F(1, 31) = 0.66, p = .422, \eta_p^2 = .02$)、交互作用も ($F(5, 155) = 0.38, p = .864, \eta_p^2 = .01$)、いずれも有意には至らず、文脈手がかり効果が示されなかった。

探索的な分析として、共同群で参加した親の課題成績も調べた。図 4.5 に、共同群の親の反応時間と誤答率を示す。それぞれに関して、配置（反復試行 vs. 統制試行）とエポック（1 エポック–6 エポック）を独立変数とする 2 要因の分散分析を行った。反応時間については、配置の主効果 ($F(1, 31) = 4.82, p = .036, \eta_p^2 = .13$)、エポックの主効果が有意であり ($F(5, 155) = 19.79, p < .001, \eta_p^2 = .39$)。交互作用は有意ではなかった ($F(5, 155) = 1.02, p = .405, \eta_p^2 = .03$)。誤答率については、いずれの効果も有意ではなかった ($F < 0.90, p > .481, \eta_p^2 < .03$)。これらの結果から、共同群の親においては文脈手がかり効果が示された。

参加児の反応が、隣で参加児よりも圧倒的に速く反応をしていた親の反応に影響を受けていた可能性を探るために、親子の反応時間の関連を反復試行と統制試行のそれぞれについて調べた。各個人の反応時間について、全エポックをおしなべた平均値を算出し、親子の関連を分析したところ、統制試行において有意な相関が見られた ($r = .36, N = 32, p = .045$)。親の反応が速いほど、その親の隣にいた参加児の反応も速かったことが分かった。一方で、反復試行では有意ではなかった ($r = .13, N = 32, p = .47$)。

図 4.5. 実験 5 の共同群における親の成績



注) (a) 実験 5 の共同群における親の反応時間と誤答率を示している。誤差範囲は標準誤差を示す。(b) 統制試行における共同群の親子の反応時間の関係性を示している。

4.1.3. 考察

事前登録した分析の結果、有意な配置の主効果が得られた。配置の効果には、群との 2 要因の交互作用や群とエポックとの 3 要因の交互作用が有意でなかったため、この効果は群によって違うとは言えなかった。しかし、群ごとに分析を行うと、有意な配置の主効果が単独群では見られたが、共同群では見られなかった。これらの結果から、他者と同じ物体を探索して交互に行為をすると 5, 6 歳児では連合学習が促進しないどころか、妨げられる可能性が示唆された。

これは、予測していた結果や研究1で得られた結果とは逆の結果である。

共同群の参加児で文脈手がかり効果が弱まった理由として、研究1の参加者は友人同士の成人のペアだったのに対して、実験5の参加者は親子のペアだったという違いが関わっている可能性がある。まず、親子という関係性は、友人という関係性とは感情的な側面や能力差の側面などの様々な側面において異なる。このような関係性の違いが共同群における文脈手がかり効果の消失につながった可能性は否定できない。次に、参加児の反応が、親の動きや微かなキー押しの音を介して、親の速い反応に引き込まれたという解釈が可能である。二人の間の引き込みとは、何らかの感覚的情報がきっかけとなり二人の行動が同期するようになることを指す。引き込みに加えて、親の速いキー押しの反応によって、参加児がキーを速く押すことへのプレッシャーを感じる、またはモチベーションが駆り立てられた可能性もある。したがって、親の反応が速かったために、その速い反応に近づくように参加児の反応も速くなったことが考えられる。探索的分析の結果、この可能性を支持する証拠が得られた。すなわち、共同群で親子の統制試行における反応が相関していたことが分かった。これは、親の反応が速いときにその参加児の反応も速かったことを示す。一方で、反復試行ではそのような有意な相関は得られなかった。反応時間自体には、それ以上は短くならないという限界点がどこかに存在すると考えられる。反復試行は、統制試行の反応時間からさらに文脈手がかり効果によって反応が短くなり、その限界点に達した可能性が考えられる。そのため、反復試行も引き込みの影響を受けてはいたが、相関が観察されるほどの個人差がなかったのかもしれない。

実験6では、引き込みによる影響の軽減を試みながら、他者と探索する際の文脈手がかり効果について調べた。親は同年齢他者の反応よりも非常に速いため、参加児の反応が速くなる方向に引きずられる傾向は、同年齢他者よりも親の方が増加すると考えられる。そのため、実験6では幼児の友人ペアを対象とし、速くなる方向に引きずられる傾向を軽減して、文脈手がかり効果が観察されるか否かを検討した。同年齢のペアを対象とすることで、実験手続きを研究1に近づけることもできた。ヘッドホンや衝立などの使用も引き込みを防ぐ方法ではあったが、それらを使用する状況が、どの程度子どもにとって「他者と

一緒に何かをしている」状況として認識されるのかが不明であったため、それらは使用しなかった。

4.2. 実験 6

実験 5 では、共同群が単独群よりも早くから文脈手がかり効果を示すという予測は支持されなかった。むしろ、共同群では文脈手がかり効果は見られなくなった。そこで、実験 6 では、研究 1 と同様に友人ペアを対象として、親のような自分よりも能力の高い他者から受ける反応速度のプレッシャーの影響を弱めた。そのような修正を踏まえた上で、次の 2 点を検討した。1 点目は、同年齢の他者との探索において文脈手がかり効果が観察されるか否かである。2 点目は、もし同年齢の他者との探索において文脈手がかり効果が観察されるならば、それは実験 5 の単独群の文脈手がかり効果と異なるか否かである。

4.2.1. 方法

仮説、分析、参加児の数とその理由を事前登録した。事前登録した内容はオンライン上で確認できる (<https://osf.io/cy4m3>)。

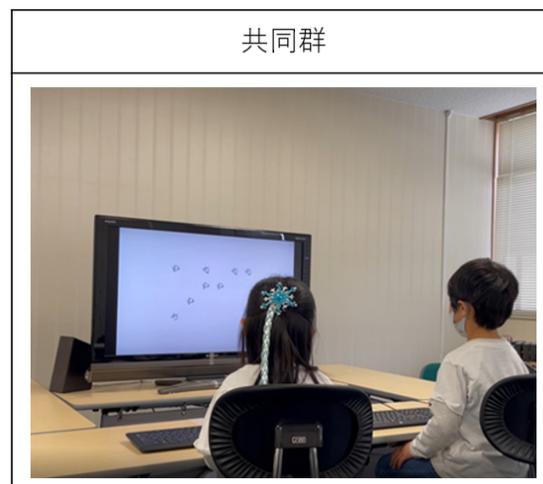
参加者

参加児は京都大学赤ちゃん研究員データベースまたは大学付近の幼稚園へ配布したチラシを經由して募集された。ある親に対して、自分の子どもと、自分の子どもと同じ幼稚園に通園しているか近所に住んでいる、仲の良い子どもとその親と一緒に、大学を来訪するように依頼した。親によって、子どもがお互いに良く知っていることを確かめた。実験 5 と同様に、各群の参加児の数が 32 人に達するまで募集を続けた。最終的な参加児の数は 32 人になった（平均月齢 = 72.7 カ月，SD = 3.0，範囲：67～79 カ月，女児 25 人）。これらの参加児とは別に、誤答率が高かった 4 人を分析から除外した。また、課題を途中で自体したペアが 1 ペアいたため、分析から除外した。これらの参加児と合わせて、38 人の参加児が課題に参加した（平均月齢 = 72.9 カ月，SD = 3.0，範囲：67～79 カ月，女児 26 人）。

材料と刺激

実験 5 と同一の材料と刺激を用いた。唯一異なる点は、図 4.6 のように幼児が二人で隣り合って座りながら課題を行ったことだった。

図 4.6. 実験 6 の実験風景



手続き

実験 6 では、幼児は幼児同士のペアで参加した。そのため、ルール説明を参加児ごとに 2 回に分けて行った。ペアのうち一方がルール説明を受けている間、もう一方は別室で親と一緒に待機した。一方のルール説明が終了した後で、もう一方と交代した。その他の点については、実験 5 の共同群と同じ手続きを取った。

分析

実験 5 と同様に、ブロックをエポックにまとめて、R を用いて分析を行った。反応時間と誤答率の分析には、配置 (反復試行 vs. 統制試行) とエポック (1 エポック–6 エポック) を独立変数とした 2 要因の反復測定分散分析を行った。

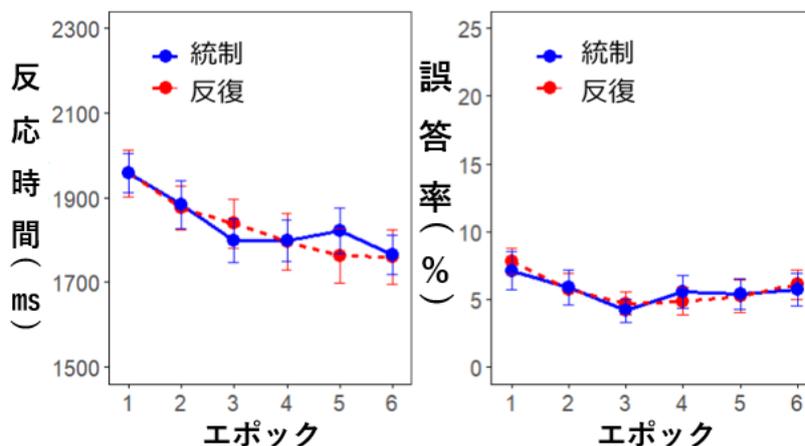
4.2.2. 結果

実験の冒頭で教示の際に「ぬ」と「め」を読み上げることができるかを確か

めた際、読めなかったのは3人だった。

反応時間と誤答率の結果を図 4.7 に示す。反応時間に関して、配置の主効果は有意ではなく ($F(1, 31) = 0.04, p = .853, \eta_p^2 = .13$), エポックの主効果は有意だった ($F(5, 155) = 8.04, p < .001, \eta_p^2 = .21$)。配置とエポックの交互作用も有意ではなかった ($F(5, 155) = 1.02, p = .405, \eta_p^2 = .03$)。これは、文脈手がかり効果が見られなかったことを意味している。参加児ごとの誤答率は 0.9 %から 12.0%の範囲であり、2 要因の分散分析を行ったところ、いずれの効果も有意ではなかった ($F_s < 0.90, p_s > .481, \eta_p^2 < .03$)。

図 4.7. 実験 6 の結果



注) 反復試行は赤色の実線、統制試行は青色の破線で示している。誤差範囲は標準誤差を示す。

4.2.3. 考察

実験 6 の結果、配置の主効果や配置とエポックの交互作用が有意ではなかったため、文脈手がかり効果は観察されなかった。このため、幼児同士のペアであっても文脈手がかり効果が消失することが示された。実験 6 の同年齢他者の反応は実験 5 の親の反応ほど速くはなかった。研究 1 の実験手続きに近づけて、反応の速さのペア内差を縮めても、文脈手がかり効果は見られなかった。

4.3. 研究 3 の考察

本研究は、5, 6 歳の幼児を対象として、他者と同じ物体を探索して交互に行なうことが連合学習を促進するか否かを検討することを目的とした。本論文は文脈手がかり効果パラダイムを用いて、標的刺激の位置と妨害刺激の配置の連合学習によって現れる文脈手がかり効果が、単独群よりも共同群では早くから観察されるかを調べた。実験 5 の結果から、単独群も共同群も統計的には違いのない文脈手がかり効果が得られた一方で、異なる反応時間のパターンが見られた。親子の統制試行における反応時間が相関していたことから、共同群の統制試行における反応時間は親の速い反応によって引きずられて速まり、反復試行の反応時間にまで到達した可能性が考えられた。そのため実験 6 では幼児同士のペアを対象として、文脈手がかり効果が促進あるいは消失するかを調べた。実験 6 の結果、再度、文脈手がかり効果は見られなかった。

本研究の単独群の結果は、5, 6 歳の幼児において文脈手がかり効果が観察されることの証拠を示し、新たに強固なものとした。乳児の先行研究では、パソコン画面に複数の幾何学図形とともに乳児の注意を引くような顕著な刺激（すなわち顔画像やキャラクターの画像）が呈示された。乳児の視線がその顕著な刺激に停留するまでの反応時間が指標とされた。そのような実験デザインにおいて、乳児がその位置を妨害刺激の配置と連合して学習する証拠が示されている（Bertels et al., 2017; Tummeltshammer & Amso, 2018）。しかしこれらの先行研究では、妨害刺激をランダムな配置で呈示する統制試行が含まれていなかった（Bertels et al., 2017）。あるいは反復試行の標的刺激の位置が妨害刺激の配列だけではなく妨害刺激の色からも予測できるようになっており、配置ではなく色と連合された可能性があった（Tummeltshammer & Amso, 2018; see also Kunar et al., 2014）。また、5, 6 歳の幼児を含む子どもを参加者として文脈手がかり効果を示した先行研究では、反復試行のみを呈示して標的刺激の位置と妨害刺激の配置を連合学習する機会を経験した後で、反復試行と統制試行を混ぜて呈示しそれらの反応時間の差を調べている（たとえば、Dixon et al., 2010; Merrill et al., 2013; Yang & Merrill, 2014; Yang & Merrill, 2015a; Yang & Merrill,

2015b; Yang & Merrill, 2018)。Dixon et al. (2010)の実験1は反復試行と統制試行を混ぜて5ブロック分呈示しているが、文脈手がかり効果が見られなかった。成人を対象に脳波を用いた先行研究において、反復試行と統制試行が混ぜて呈示されることで、文脈の規則性が不確実となることが示唆されている (Vaskevich et al., 2021)。呈示される反復試行の割合が高いほど、文脈手がかり効果が観察されやすいことも、6~8歳児の子ども (Yang & Merrill, 2015b) と成人をそれぞれ対象とした研究 (Bergmann & Schubö, 2021; Zinchenko et al., 2018) によって示されている。本研究は反復試行を繰り返し多く呈示することで、規則的な配置とランダムな配置が同じ割合で混ざって呈示される場合でも、5, 6歳の幼児は連合学習に至るという証拠を新たに示した。

実験5, 6の結果から、5, 6歳児において、他者と同じ物体を探索して交互に行為をすることは文脈手がかり効果を促進しないどころか、妨げることが示唆された。この結果は予測していたものとは異なる。この結果の理由としてふたつの説明が考えられる。ひとつ目は、他者の存在が参加児の注意を引き、実験の画面から注意を逸らした可能性である。文脈手がかり効果が観察されるには、注意が適切に妨害刺激の配置に対して割り当てられている必要がある (Jiang & Leung, 2005; Jiménez & Vázquez, 2011; Vadillo et al., 2020)。共同群の参加児の注意は他者に向けられていたのかもしれない。もしそうであるならば、課題の中で標的刺激に対して押し逃すことや反応が遅れるといったことが起きるはずである。しかし、共同群の反応時間や誤答率は、全体的に単独群に比べて悪いといったことはなかった。そのため、この点は主たる要因ではないと考えられる。

ふたつ目は、文脈手がかり効果の出現に至るのに必要な認知資源が、応答選択のプロセスにおいて使われてしまった可能性である。参加児が自分自身の課題のみを考慮する場合、参加児は各試行において標的刺激の方位を判断し、応答するか否かを判断する。それに対して、他者の課題も考慮する場合、自他の課題を区別した上で応答を判断しなければならない。研究1では、成人の参加者は自他の課題を柔軟に表象し、まるで自分がふたつとも応答しているかのように標的刺激の方位に応じた応答の切り替えを行い、それぞれの応答に関連し

た情報を学習した。しかし、本研究の5, 6歳児はこの課題の区別と応答の切り替えに認知資源を成人よりも使用した可能性が考えられる。Milward et al. (2014)と Milward et al. (2017)によると、5, 6歳児にとって自他の課題を柔軟に表象することは認知的に負荷が高い。したがって、成人よりも抑制機能の低い子どもにとっては柔軟な表象が難しいと考えられる。ふたつの課題を柔軟に表象することは、抑制機能とワーキングメモリ容量が必要である (Gerstadt et al., 1994)。参加児のワーキングメモリが成人よりも小さいこと (Gathercole et al., 2004; Luciana & Nelson, 1998)、また抑制機能が発達途上であること (Moriguchi, 2014) から、応答の選択に認知刺激が使われて学習に至りにくくなり、文脈手がかり効果が観察されなくなったという可能性が考えられる。本研究では、具体的にどの要素が関わっていたのか (たとえば、空間ワーキングメモリや中央実行系) については検討できない。そのため、本研究の認知メカニズムをより深く解明することが今後の課題である。

4.4. 研究3の限界点

実験5, 6から、一人の探索では文脈手がかり効果が観察されるのに対して、他者との共同探索では観察されなくなることが分かった。このことから、幼児は共同探索において課題共表象を形成するが、それを標的刺激と妨害刺激に関する学習に組み込むことができない可能性が示唆された。しかしながら、実験の限界点が2点挙げられる。

まず1点目は、探索画面の呈示時間が短く、誤答フィードバックの音を設けていたことが、参加児のプレッシャーとなり、学習の効果が観察されにくくなった可能性である。このようなプレッシャーを軽減することで、自他の課題を分離し、探索画面に対する反応を行った上で、探索画面に関しても学習ができるかもしれない。2点目は、反応時間を指標に扱っていたため、学習が起きていなかった可能性が否定できないことである。反応時間は学習だけでなく他の様々な要因、たとえば他者の反応音による運動の引き込みやモチベーションの増加などによっても、変わる可能性がある。実験の途中で他者を退出させるなど、それらの要因となるものを除いた直後に、文脈手がかり効果が観察さ

れるようになる可能性がある。したがって、これらの可能性を克服する手法を用いて再度検討することで、本研究で示唆された、幼児が課題共表象を学習に組み込めない可能性を補強することが望まれる。しかし、少なくとも本研究から、幼児にとって課題共表象を学習に組み込むことが成人よりも困難であることは分かった。

第5章 総合考察

5.1. 本論文で得られた知見の整理

本論文の目的は、探索における共同記憶効果について、成人と幼児を対象に検討することであった。先行研究では、二人が共通の目標を持たずに一緒に行為をする際に、他者の課題関連刺激について記憶が促進するという共同記憶効果が示されていた。しかし、これには、状況が制約されているという問題と、発達的には検討されていないという問題があった。

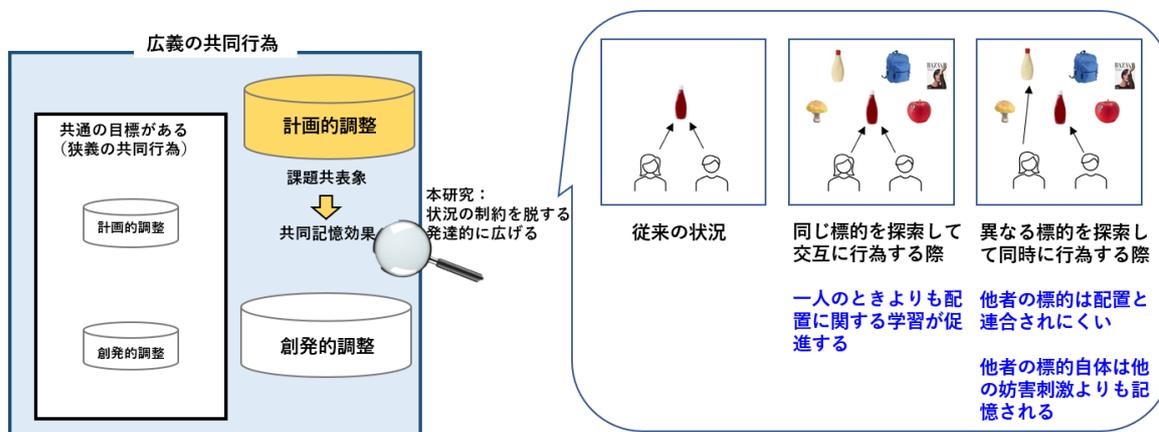
私たちの日常生活は、他者と一緒に行動する場面であふれている。たとえば、演奏をする、大きな物を運ぶといった共通の目標を達成しようとする場面だけではなく、一緒に散歩に出かける、一緒に買い物をする、といった共通の目標がない場面も頻繁に経験する。明確に共通の目標がない中であっても、どのような行為の調整や認知変容が起こるのかを明らかにすることは重要である。先行研究では、広義の共同行為において、課題共表象が形成されることと（たとえば、Sebanz et al., 2003）、それにより他者の課題関連刺激が記憶されるようになるという共同記憶効果が示されていた（たとえば、Eskenazi et al., 2013）。しかし先行研究には、状況が限られているという問題と、発達的な知見が欠けているという問題があった。具体的には、課題共表象の形成を示す先行研究も、それによる共同記憶効果を示す先行研究も、二人が同じ物体に同時に注意を向けていることがお互いにとって明らかであり、さらに二人が交互に行為をするという状況に限られていた。一方で、日常では私たちは多くの物体に囲まれて生活をしており、何かに注意を向けようとする際には、それをまず探索をしていることが多い（Wolfe, 2021）。二人が同じ物体または異なる物体を探索する際には、単一に呈示される物体に注意を向けるときよりも、二人が同じ物体に同時に注意を向けている確証が得にくい。そのような中での認知変容を明らかにするには、先行研究の状況から脱する必要があった。さらに、他

者と一緒に行為をすることは成人だけではなく発達のごく初期の乳児期から経験され、幼児期に大きくその機会が増大する (Butler & Walton, 2013; Parten, 1932)。幼児が周りの親や同年齢の他者と行為をすることでどのような認知変容が起きているのかを理解するためには、先行研究を発達的にも広げる必要があった。

そこで本論文では、探索における長期的な記憶の形成、すなわち学習について検討できる文脈手がかかり効果パラダイムを用いた。他者とともに何かを探索する共同探索では、他者と同じ物体を探索する場合と、異なる物体を探索する場合が想定される。本論文では、他者と同じ物体を探索する状況と異なる物体を探索する状況を設けた。同じ物体を探索する状況として、共同記憶効果の先行研究にならって、同じ物体を探索した後でその物体に交互に行為をする状況を用いた。異なる物体を探索する状況として、先行研究の問題点である、二人が同じ物体に同時に注意を向けて交互にするという制約から、大きく脱するために、異なる物体を探索して同時に行為をする状況を用いた。研究1では成人を対象に他者と同じ物体を探索する状況と他者と異なる物体を探索する状況における学習を検討し、研究2では成人が他者と異なる物体を探索する状況における学習について更に深く検討した。研究3では幼児を対象に他者と同じ物体を探索する状況における学習を検討した。

研究1によって、同じ物体を探索する状況では、自分が注意を向ける標的刺激と妨害刺激に対して他者も注意を向けて交互に行為をすることで、標的刺激と妨害刺激の連合の学習が促進することが分かった。一方で異なる物体を探索する状況では、他者が自分とは別の標的刺激と妨害刺激に注意を向けて行為をするときに、他者の妨害刺激にまで注意が広がり、その妨害刺激と自分の標的刺激の連合の学習が促進する、という証拠は得られなかった。研究2によって、異なる物体を探索する状況では、他者が自分と同じ妨害刺激に注意を向けながら自分とは別の標的刺激に行為をするときに、妨害刺激と他者の標的刺激の連合の学習は促進しないが他者の標的刺激自体の記憶は促進することが分かった。研究3によって、研究1のような同じ物体を探索する状況における学習の促進は、幼児では観察されないことが示唆された (図 5.1)。

図 5.1. 本論文によって得られた知見のまとめ



5.2. 本論文の学術的意義

共同記憶効果が起こる状況の拡張

課題共表象の先行研究と共同記憶効果の先行研究は、二人が同じ物体に同時に注意を向けて交互に行為をするという状況に制約されていた。この状況は狭義の共同行為における協力を促進する状態であると考えられる（たとえば，Sebanz et al., 2006a; Siposova & Carpenter, 2019）。広義の共同行為における認知変容を広く理解するためには、協力を念頭においた状況を脱した際であっても起こる認知変容を明らかにすることが重要になると考えられる（Gallotti et al., 2017）。さらに、私たちは多くの物体に囲まれながら生活をしているため、何かの物体に注意を向けて行為をしようとする時、まずはその物体を探索することが多い。また、二人が一緒に探索をすると、先行研究の状況と比べて、同じ物体に同時に注意を向けているという確証が得にくくなる。確証が低いときに共同記憶効果が生起するかを調べることは、様々な状況における広義の共同行為について明らかにすることに寄与する。研究 1, 2 の結果から、成人においては、二人が同じ物体に同時に注意を向けている確証が低いときであっても、共同記憶効果が生じることが示された。このことから、課題共表象が形成されている可能性も示された。

共同記憶効果の対象の空間的な拡張

本論文は共同記憶効果の先行研究が検討してきた状況を空間的に広げ、さらに発達的に広げて検討した。本論文で用いた文脈手がかり効果パラダイムは、標的刺激の位置とその周りの刺激の配置の連合した学習を検討できるパラダイムである。したがって、単一の物体というよりも物体群に関する記憶を検討できた。研究1の結果から、他者の課題関連刺激の記憶が、共同記憶効果の先行研究が示す単一の物体についてだけでなく、物体群についても形成される可能性が示唆された。

研究2では、他者の標的刺激が周りの妨害刺激の配置と連合されるという証拠は得られなかった。Zang et al. (2022)は本論文の研究1のように二色の物体群を呈示した。黒色の標的刺激と妨害刺激、さらに白色の標的刺激と妨害刺激が呈示された。実験では、ふたつの標的刺激の位置とともに二色の配置とも繰り返される反復試行と、ふたつの標的刺激の位置のみが繰り返される統制試行が存在した。各試行の冒頭で、参加者ペアのそれぞれの標的刺激が教示され、それは試行によって異なっていた。たとえば、ある試行ではパソコン画面の左側に「黒」、右側に「白」と書かれていて、左側の参加者が黒い標的刺激、右側の参加者が白い標的刺激を探した。実験の途中で参加者には知らせずに、各標的刺激の位置に関して、参加者に割り当てる標的刺激が変更された。すなわち、以前では左側の参加者が黒色の標的刺激を探索した試行について、今後は白色の標的刺激を探索した。その結果、標的刺激を変更する前と後の両方で文脈手がかり効果が観察された。一方で、参加者が一人でこの課題を行った場合には、標的刺激を変更した後に文脈手がかり効果が見られなかった。これらの結果から、反復試行で他者の標的刺激が妨害刺激の配置と連合されたと考えられる。

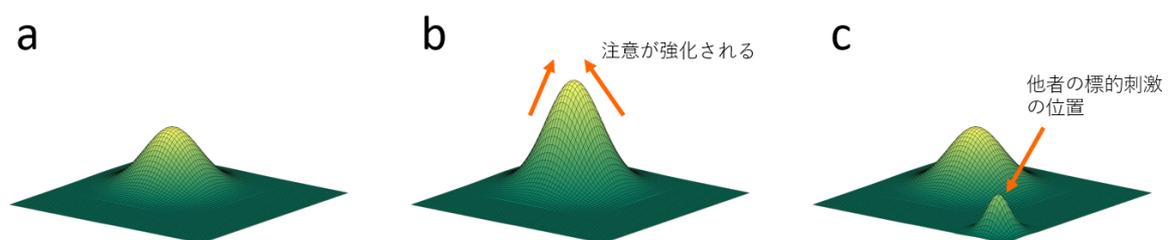
研究2とZang et al. (2022)の結果から、ひとつの仮説的な説明が考えられる。それは、自分の標的刺激と他者の標的刺激がともに呈示される場合、自分の標的刺激とすでに連合された妨害刺激は他者の標的刺激とは連合されにくいという説明である。Zang et al. (2022)では二色の妨害刺激の配置が繰り返されており、自分の標的刺激はそれと同色の妨害刺激と連合され、他者の標的刺激

はまたそれと同色の妨害刺激と連合されたと著者らは説明している。一方で、研究2では自分の標的刺激と他者の標的刺激が連合されるものは同一の妨害刺激になる。この場合、自分の標的刺激との連合により、他者の標的刺激は連合されにくいのかかもしれない。

広義の共同行為における注意のマップ

文脈手がかり効果に関する Brady & Chun (2007)による注意のマップについて、本論文における共同探索による変容を想定したものを図5.2に示す。図5.2(a)は、研究1の実験1を想定したものである。二人が同じ物体を探索し、交互に行為をすると、一人で探索して半数だけ行為をするときよりも、標的刺激の位置における注意の促進が強化されると考えられる。図5.2(b)は、研究2の実験3、4の結果を想定したものである。二人が異なる物体を探索し、同時に行為をすると、他者の標的刺激の位置における注意がある程度促進すると考えられる。ただし、実験3の結果から、自分の標的刺激と同等までには注意が促進しないと考えられる。

図5.2. 本論文から想定される注意のマップ



注) (a) Brady & Chun (2007)を元に作成した、一人で探索して半数だけ行為をするときを想定した注意のマップ。(b)他者と同じ標的刺激を探索して交互に行為をするときを想定した注意のマップ。自分は行為を起こさない試行において他者が行為を起こすとき、誰も行為を起こさないときよりも探索画面に対する注意が強まり、注意のマップが強化されていき、学習が促進した可能性を示す。(c) 他者と異なる標的刺激を探索して並行して行為をするときの注意のマップ。自分の標的刺激と比べると弱いですが、他者の標的刺激にも注意が向けられていた可能性を示す。

このような空間的注意に関する示唆に関連するものとして、課題共表象や共同知覚の知見から Frith (2012)が提唱した考えがある。Frith (2012)によると、自分が掴むことのできる範囲にある物体はそれより遠くにある物体よりも注意が強く割り当てられているが、他者が掴むことのできる物体はそれがたとえ自分が掴める範囲にはなくても、注意が割り当てられる。そして結果的には、個人の注意のマップが、伴にいる集団の平均的な注意のマップに近づくことが考えられる。Frith (2012)が言及するような、二人が直接的に物体を掴むことや触ることをお互いに観察するときの注意を示したのが、Frischen et al. (2009)である。本論文における研究3の実験4では、参加者ペアは直接物体を掴むことはせずに、キー押しによる行為を起こしていた。実験の結果、そのような形で行為が起こされた他者の物体についても、空間的注意が割り当てられていることが示唆された。他者の標的刺激に対する注意は自分の標的刺激よりもずっと弱く、集団の平均的な注意のマップにまでは至らない。しかしながら、本論文の結果から、Frith (2012)の考えを、二人による様々な行為形態へと拡張できる可能性が考えられるかもしれない。

共同記憶効果の発達的な知見

ヒトは発達のごく初期から、他者と関わることで認知が様々に変容する (Kampis & Southgate, 2020)。これまでの発達の先行研究から、乳幼児期から身体的な同期が見られること (たとえば、Feldman, 2007)、他者の課題に関する表象が形成されること (たとえば、Saby et al., 2014) が分かっていた。このように他者と一緒に行為をすることが子どもにその場でどのような影響を与えるかを検討することは重要である一方で、後の場でもどのような影響を与えるかを検討することも、子どもの発達を捉える上で必要である。

先行研究では他者と一緒に行為をする際に身体的同期などを介して子どもの情緒的能力や向社会性が高まるといった長期的な影響が示唆されていたが (Cirelli et al., 2014; Feldman, 2007)、本論文では記憶に着目した。記憶は、後の行為に影響を与える可能性がある。記憶についても、乳児期から児童期にかけて、他者が関わる物体の記憶が向上するという知見は多くある。例えば、他

者が視線を向けるのを自分が観察した物体（たとえば, Wu et al., 2011), 他者が発話で言及するのを自分が聴いた物体（たとえば, Tessler & Nelson, 1994), 他者が手に触れるのを自分が観察した物体（たとえば, Lytle et al., 2018; Yoon et al., 2008) が記憶されやすい。一方で, 他者と一緒に行為をする際に, 課題共表象によって, 他者の課題と関連した物体が注意を向けられ記憶されるのかについては不明であった。

本研究は最初のステップとして, 課題共表象を形成するとされる 5, 6 歳児を対象にこれを調べた。この年齢のときに自他の課題を表象するようになるという証拠は示されていた（たとえば, Milward et al., 2014)。自他の課題の表象にはこころの理論, すなわち異なる心的状態を自他に適切に帰属する能力も関わる可能性があり (Milward & Sebanz, 2016), 言語を使った課題による顕在的なこころの理論は 5 歳ごろに達成される (Wellman et al., 2001)。本研究で 5, 6 歳児を対象として調べたところ, 共同探索において, 課題共表象は形成されるが, それによる記憶の形成にまでつながることは難しい可能性が示唆された。

狭義の共同行為研究への貢献

二人が同じ物体に同時に注意を向けることは, 狭義の共同行為として協力を促進する (Böckler & Sebanz, 2013; Milward & Carpenter, 2018; Sebanz et al., 2006a; Siposova & Carpenter, 2019)。そのためには, 他者の視線を追うなどして, 他者がその時点で何に注意を向けているのかを監視する必要がある。しかし, そのように監視することは, 日常生活の例においては難しいことも多い (Vesper et al., 2017a)。たとえば一緒にソファを運ぶときには他者の目線の先ばかりを監視できない。このため, 狭義の共同行為の日々の例において, 他者と同じ物体に同時に注意を向けている確証がなくても, ある空間内で他者が注意を向けるべきであろう物体に自分も注意を向けることが有用となる。本論文では, そのように厳密に同時ではなくても自他が注意を向けた物体は記憶に蓄積されていくということが示唆された。この知見から, 狭義の共同行為の例においても, お互いが注意を向けるべきであろう物体が記憶に蓄積されていく

可能性が考えられる。そのとき、協力相手の持つ情報と共通の情報を自分も持っている可能性が考えられ、それは後に同じ相手とのコミュニケーションを円滑にして協力をさらに促進するという、協力のループにつながるかもしれない。

5.3. 本研究の限界点と今後の展望

5.3.1. 限界点

二人の関係性による影響

研究 1, 2, 3 では、様々な関係性の二人を扱った。研究 1 の実験 1, 実験 2, 研究 2 の実験 3a では友人同士, 研究 2 の実験 3b, 実験 3c, 実験 4 では見知らぬ他者同士, 研究 3 の実験 5 では親子, 実験 6 では同年齢他者を扱った。このうち、二人の間の関係性と学習の関連を直接的に調べたのは実験 1, 2 のみであった。それらの実験の結果、有意な関連は見られなかった。しかし、関係性によって課題共表象の形成の程度が変わることを報告する先行研究があり、さらにそれらに不一致な知見も見られることを踏まえると（たとえば、Shafaei et al., 2019; He et al., 2011）、今後は本論文の結果が様々な関係性においてどのように変容するのかを検討する必要がある。

課題共表象に関わる発達の要素

研究 3 の結果から、自分も他者も一緒に能動的に課題を行う状況では、子どもにおいて他者の課題関連刺激に関する記憶の形成が阻害される可能性が考えられた。よって、他者の課題に従って関連する物体に注意を割り当てることとそれらを記憶につなげていくことには、何かしらの発達の要素が関わっている可能性がある。今後は、どのような発達の要素が自他の課題に関連した情報を記憶に蓄積するのに必要なのか、調べる必要がある。

また、研究 3 は複数の物体の配置に関する記憶を検討したが、成人の共同記憶効果の先行研究のように、単一の物体に関する記憶は検討していない。こ

れについては5, 6歳の幼児も共同記憶効果が観察されるかもしれず, 今後検討する必要がある。さらに, 個々の課題負荷も共同記憶効果の形成に影響する可能性があり, これについても検討する必要がある。

広義の共同行為における課題共表象と, 狭義の共同行為における共有課題表象は, 似た発達の要素に起因するのかもしれない。5, 6歳児は, 課題共表象についても共有課題表象についても, 自他の課題を表象できるようになったばかりの年齢である。協力をするゲームにおいて, 他者の行為に応じてそれに相補的な行為を選択するには, 自他の課題に関する何らかの表象が必要だと考えられるが, 5, 6歳児はその選択ができるが3, 4歳児には難しいことが報告されている (Meyer et al., 2016; Sacheli et al., 2019; Warneken et al., 2014)。子どもと成人の参加者を比べた研究によると, 5, 6歳児でも成人よりはその行為の調整が不正確で遅いとされる (Meyer et al., 2016; Paulus, 2016; Sacheli et al., 2019)。さらに, より細やかな調整能力はまだ発達途上であることが示されている (Satta et al., 2017; Viana et al., 2020; Milward & Sebanz, 2018)。他者の行為に対して相補的な行為をすることが円滑にできるようになる年齢の頃に, 自他の課題を柔軟に操作してそれらに関連する記憶を蓄積するのに必要な能力が達成されるのかもしれない。

5.3.2. 今後の展望

記憶が将来の行為に与える影響

本論文の結果から, 他者と同じ物体を探索して交互に行為を重ねる状況では, 自分の標的刺激の位置とその周りの妨害刺激に関する学習が促進されることが示された。先行研究が示してきた広義の共同行為は, 共同サイモンパラダイムに代表されるような反応時間における行為変容であった。また, 共同記憶効果の先行研究が示してきたものは, 二人で行為をする際に促進する, 他者の課題関連刺激に関する記憶であった。本論文は探索における文脈手がかり効果に着目し, 二人で行為をすることで得られた学習がのちの探索時間という行為を変えることを示した。それに対して, 他者と並行に異なる物体を探索する状況では, 他者の標的刺激の記憶の形成は示されたものの, それを探す際の文脈

手がかり効果は観察されず、反応時間が短縮するといった行為の調整までは示されなかった。本論文の目的である、先行研究が扱ってきた状況の外で起こる認知・行為変容を明らかにするためには、行為の調整に至らないのかについてさらなる慎重な検討が必要である。

本研究は二人の間に共通の目標がなく、協力をしていないときを念頭にしてしたが、本研究で観察された二人の間で形成される記憶は、将来の何らかの協力を促進するかもしれない。今後の研究として、二人の間で形成される記憶から、新たにどのような狭義の行為の調整が生まれるのかを検討することができる。考えられることとして、コミュニケーションがある。たとえば、他者が探していたものについて自分に伝えようとしてきた際、他者の意図するものが理解しやすく、コミュニケーションが円滑になるかもしれない。あるいは、他者が探していたものを代わりに探して欲しいと頼まれた際に、他者の意図したものが意図していない別のもので正しく弁別でき、正しく持って帰ることができるかもしれない。

記憶がある特定の二人の間で行為に影響を与える可能性

前節では、記憶が後の行為に与える影響について、どのようなときに影響を与えるのかを考えた。まずは、他者とコミュニケーションを行うときや他者の代わりに働くときが考えられた。一方で、私たちは同じ他者と常にも行動するわけではなく、様々な相手とその場その場でともに行動してやり取りをする。ある特定の他者と一緒にいる際に記憶された情報は、その他者が検索の手がかりとなり、別の他者よりも同じ他者と一緒にいるときの方が検索されやすいかもしれない。広義の共同行為の先行研究は、ある一人の他者と行為をする際の行為の調整や認知変容を扱ってきた。共同記憶効果の先行研究や本論文はその際の記憶に着目し、ある一人の他者といえる中で形成された記憶が将来にまで保存されるか、また使えるかを検討した。そのように時間的な観点を広げることで、新たに、ある他者といえる中で形成された記憶が別の他者といえる中でも使えるかという問いへと拡張することができる。今後は、ある特定の他者との

間で形成した記憶が、どのような相手と一緒にいるときに思い出されやすいのか、また行為を調整しやすいのかも検討する必要があるかもしれない。

妨害刺激の記憶

研究2の結果から、参加者は自他のふたつの標的刺激に関する表象を持ちながら探索していた可能性が考えられる。それらの表象がどの程度活性化していたかはわからないが、それが妨害刺激の認識に影響を与える可能性が考えられる。一人の探索を扱った先行研究では、ふたつの標的刺激を一度に探索すると、妨害刺激を見て標的刺激であるか否かを認識する際に、自分の持つ標的刺激のテンプレートとの照合が深く処理されると考えられている (Guevara Pinto & Papesh, 2019)。その結果、ただひとつの標的刺激を探索するときよりもふたつの標的刺激を一度に探索するときの方が妨害刺激に割り当てられる注意が増大し、妨害刺激を偶発的に記憶しやすくなることが示されている (Hout & Goldinger, 2010; Pinto et al., 2020)。共同探索においても他者の標的刺激に関する表象が形成されることで、妨害刺激の認識が深くなり偶発的に記憶されやすくなるかもしれない。その結果、自分が一人で過ごした環境よりも、他者と一緒に過ごしながら各々が異なるものを探索した環境の方が、景色のディテールが思い出されやすくなる可能性が考えられる。

共同記憶効果に関わる発達の要素と二人の関係性の解明

研究3では共同記憶効果に関する証拠を5, 6歳の幼児においては得られなかった。このため、共同記憶効果は何歳頃から見られるようになるのか、そしてどのような発達の要素が必要なのかを明らかにすることが今後求められる。第4章で述べた通り、文脈手がかり効果パラダイムの反応時間の指標では引き込みなどのノイズやモチベーションによる影響を受けてしまう。したがって、Eskenazi et al. (2013)らが用いたような単語のカテゴリ判断課題などを用いることが有用かもしれない。また、本論文では探索における複数の物体に関する記憶を扱っていた。しかしながら、成人の共同記憶効果の先行研究が扱

う、単一の物体に関する記憶については、まだ子どもで検討されていない。そのため、次は単一の物体に関する記憶について発達的に検討する必要がある。

さらには、子どもがどのような関係性の他者との間に課題共表象を形成しやすいのか、また共同記憶効果を表出しやすいのかも、今後の研究で明らかにしたい。なぜなら、それを明らかにすることは、子どもとどのような関係性の他者との間に、やり取りが上手くいくようになる基盤が準備されているのかを理解することに寄与するからである。たとえば、親しい間柄の他者が相手の方が、見知らぬ実験者よりも共同記憶効果が大きいかもしれない。共同記憶効果を操作するパラメータや介入についても検討できる。また、同じ親しい間柄であっても、同年齢他者が相手の方が、親よりも共同記憶効果が大きいかもしれない。どの年齢でどのような関係性の他者との間に似た記憶を形成するようになるのかが分かると、子どもとどのような関係性にある他者との間にコミュニケーションを円滑にするような基盤が形成されやすいのかが分かるだろう。

5.4. 結論

私たちは他者と共通の目標を明確に持っていない中でも一人のときとは違った行為の調整をしている。そのような広義の共同行為における行為や認知の変容について検討した先行研究では、状況が限られているという問題と発達の知見が少ないという問題があった。本論文では、二人が同じ物体を探索する状況と異なる物体を探索する状況における共同記憶効果について、成人と幼児を対象にして検討し、以下の知見を得た。

1. 同じ物体を探索して交互に行為をすると学習が促進する

研究1では成人の参加者ペアが同じ物体を探索して交互に行為をした。先行研究では単独で呈示される物体に二人が同時に注意を向けて交互に行為をするとき、他者が行為をした物体について記憶が促進することが示されていた。しかし、複数の物体の中からある物体を探索するときの複数の物体群に関する長期的な記憶、すなわち学習においてもそのような促進が起こるのかは不明であった。実験の結果、妨害刺激の配置と標的刺激の位置の連合した学習が促進

した。複数の物体の配置に関しても他者が行為をしたものと自分が行為をしたものの両方が学習される可能性が示唆された。

2. 異なる物体を探索すると他者の標的刺激に関する記憶が形成される

研究2では成人の参加者ペアが異なる物体を探索して行為をした。先行研究では同じ物体に同時に注意を向けている状況であったのに対して、そのような確証が得にくい状況であった。そのような状況でも、他者の標的刺激に関する記憶が促進した。一方で妨害刺激の配置と他者の標的刺激の位置は連合して学習されにくい可能性が示唆された。

3. 幼児が他者と同じ物体を探索して交互に行為をすると学習効果が観察されない

研究3では幼児が親または同年齢他者と同じ物体を探索して交互に行為をした。実験の結果、妨害刺激の配置と標的刺激の位置の連合の学習が促進するどころか、反応時間における学習の効果が観察されなくなった。

私たちは日常的に様々な形態で他者とともに何かを行っており、行為を調整していると考えられる。他者と別々に独立した課題を行っているようであっても、他者の課題に関連した情報は記憶され、のちの行為を調整している。そしてそれは、先行研究が扱ってきた、他者と同じ物体に同時に注意を向けて交互に行為をする状況ではなくても起こることが分かった。しかしながら、5、6歳の幼児においては難しいかもしれず、さらなる発達の検討が求められる。

引用文献

- Alexander, R. G., & Zelinsky, G. J. (2011). Visual similarity effects in categorical search. *Journal of Vision*, 11, 9–9.
- Amso, D., & Kirkham, N. (2021). A Multiple-Memory Systems Framework for Examining Attention and Memory Interactions in Infancy. *Child Development Perspectives*, 15, 132–138.
- Aron, A., Aron, E. N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 596–612.
- Atmaca, S., Sebanz, N., & Knoblich, G. (2011). The joint flanker effect: sharing tasks with real and imagined co-actors. *Experimental Brain Research*, 211, 371–385.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 5–17.
- Becchio, C., Sartori, L., & Castiello, U. (2010). Toward you: The social side of actions. *Current Directions in Psychological Science*, 19, 183–188.
- Bekkering, H., De Bruijn, E. R., Cuijpers, R. H., Newman-Norlund, R., Van Schie, H. T., & Meulenbroek, R. (2009). Joint action: Neurocognitive mechanisms supporting human interaction. *Topics in Cognitive Science*, 1, 340–352.
- Bergmann, N., & Schubö, A. (2021). Local and global context repetitions in contextual cueing. *Journal of Vision*, 21, 9–9.
- Bertels, J., San Anton, E., Gebuis, T., & Destrebecqz, A. (2017). Learning the association between a context and a target location in infancy. *Developmental Science*, 20, e12397.
- Białek, A., Zubek, J., Jackiewicz-Kawka, M., Adamik, K., & Białecka-Pikul, M. (2022). Coordinating movements and beliefs: Different facets of doing th

- ings together. *Child Development*.
- Bolt, N. K., Poncelet, E. M., Schultz, B. G., & Loehr, J. D. (2016). Mutual coordination strengthens the sense of joint agency in cooperative joint action. *Consciousness and Cognition*, 46, 173–187.
- Brady, T. F., & Chun, M. M. (2007). Spatial constraints on learning in visual search: modeling contextual cuing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 798–815.
- Brainard, D.H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, 10, 443-446.
- Brass, M., Bekkering, H., & Prinz, W. (2001). Movement observation affects movement execution in a simple response task. *Acta Psychologica*, 106, 3–22.
- Bratman, M. (1992). Shared cooperative activity. *The Philosophical Review*, 101, 327–341.
- Brennan, S. E., Chen, X., Dickinson, C. A., Neider, M. B., & Zelinsky, G. J. (2008). Coordinating cognition: The costs and benefits of shared gaze during collaborative search. *Cognition*, 106, 1465–1477.
- Brownell, C. A. (2011). Early developments in joint action. *Review of Philosophy and Psychology*, 2, 193–211.
- Brysbaert, M. (2019). How many participants do we have to include in properly powered experiments? A tutorial of power analysis with reference tables. *Journal of Cognition*.
- Butler, L. P. & Walton, G. M. (2013). The opportunity to collaborate increases preschoolers' motivation for challenging tasks. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116, 953–961.
- Butterfill, S. (2016). Joint action: a minimalist approach. In *The Routledge Handbook of Philosophy of the Social Mind* (pp. 373–385). Routledge.
- Böckler, A., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2012). Effects of a coactor's focus of attention on task performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38, 1404–1415.
- Böckler, A., & Sebanz, N. (2013). 12 Linking Joint Attention and Joint Action. Agency and joint attention, 206.
- Campos-Moinier, K., & Brunel, L. (2022). Your action does matter to me: Exa

- mining the role of the co-actor's action-effects in resolving the self-other discrimination problem. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 75, 1583–1592.
- Castelhano, M., & Henderson, J. (2005). Incidental visual memory for objects in scenes. *Visual Cognition*, 12, 1017–1040.
- Cirelli, L. K., Einarson, K. M., & Trainor, L. J. (2014). Interpersonal synchrony increases prosocial behavior in infants. *Developmental Science*, 17, 1003–1011.
- Conci, M., Sun, L., & Müller, H. J. (2011). Contextual remapping in visual search after predictable target-location changes. *Psychological Research*, 75, 279–289.
- Conci, M., & Müller, H. J. (2012). Contextual learning of multiple target locations in visual search. *Visual Cognition*, 20, 746–770.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, 36, 28–71.
- Constable, M. D., Pratt, J., & Welsh, T. N. (2018). “Two minds don’t blink alike”: The attentional blink does not occur in a joint context. *Frontiers in Psychology*, 1714.
- D’Ascenzo, S., Fischer, M. H., Shaki, S., & Lugli, L. (2022). Number to me, space to you: Joint representation of spatial-numerical associations. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29, 485–491.
- Desimone, R. & Duncan, J. (1995). Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, 18, 193–222.
- Duncan, J. & Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433–458.
- Dixon, M. L., Zelazo, P. D., & De Rosa, E. (2010). Evidence for intact memory-guided attention in school-aged children. *Developmental Science*, 13, 161–169.
- Dolk, T., Hommel, B., Prinz, W., & Liepelt, R. (2013). The (not so) social Simon effect: a referential coding account. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39, 1248.

- Dolk, T., Hommel, B., Colzato, L. S., Schütz-Bosbach, S., Prinz, W., & Liepelt, R. (2014). The joint Simon effect: a review and theoretical integration. *Frontiers in Psychology, 5*, 974.
- Dötsch, D., Deffner, D., & Schubö, A. (2022). Color me impressed: A partner's target feature captures visual attention. *Cognition, 220*, 104989.
- Elekes, F., Bródy, G., Halász, E., & Király, I. (2016). Enhanced encoding of the co-actor's target stimuli during a shared non-motor task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 69*, 2376–2389.
- Elekes, F., & Sebanz, N. (2020). Effects of a partner's task on memory for content and source. *Cognition, 198*, 104221.
- Eskenazi, T., Doerrfeld, A., Logan, G. D., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2013). Your words are my words: Effects of acting together on encoding. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 66*, 1026–1034.
- Feldman, R. (2007). Parent–infant synchrony and the construction of shared timing; physiological precursors, developmental outcomes, and risk conditions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48*, 329–354.
- Feng, X., Sun, B., Chen, C., Li, W., Wang, Y., Zhang, W., ... & Shao, Y. (2020). Self–other overlap and interpersonal neural synchronization serially mediate the effect of behavioral synchronization on prosociality. *Social Cognitive and Affective Neuroscience, 15*, 203–214.
- Ford, R. M., & Aberdein, B. (2015). Exploring social influences on the joint Simon task: empathy and friendship. *Frontiers in Psychology, 6*, 962.
- Fowler, C. A., Richardson, M. J., Marsh, K. L., & Shockley, K. D. (2008). Language use, coordination, and the emergence of cooperative action. In A. Fuchs & V. Jirsa (Eds.), *Coordination: neural, behavioral and social dynamics*. Springer.
- Frederick, D. E., Rojas-Líbano, D., Scott, M., & Kay, L. M. (2011). Rat behavior in go/no-go and two-alternative choice odor discrimination: differences and similarities. *Behavioral neuroscience, 125*, 588.
- Freundlieb, M., Kovács, Á. M., & Sebanz, N. (2016). When do humans spontaneously adopt another's visuospatial perspective?. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 42*, 401.

- Freundlieb, M., Kovács, Á. M., & Sebanz, N. (2018). Reading your mind while you are reading—evidence for spontaneous visuospatial perspective taking during a semantic categorization task. *Psychological Science*, 29, 614–622.
- Frith, C. D. (2012). The role of metacognition in human social interactions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 367, 2213–2223.
- Frischen, A., Loach, D., & Tipper, S. P. (2009). Seeing the world through another person's eyes: Simulating selective attention via action observation. *Cognition*, 111, 212–218.
- 古畑尚樹・板倉昭二 (2016). 乳幼児における We-mode の可能性—協働行動からの検討—。 *心理学評論*, 59, 236–252.
- Gallotti, M., & Frith, C. D. (2013). Social cognition in the we-mode. *Trends in Cognitive Sciences*, 17, 160–165.
- Gallotti, M., Fairhurst, M. T., & Frith, C. D. (2017). Alignment in social interactions. *Consciousness and Cognition*, 48, 253–261.
- Gambi, C., Cop, U., & Pickering, M. J. (2015). How do speakers coordinate? Evidence for prediction in a joint word-replacement task. *Cortex*, 68, 111–128.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology*, 40, 177–190.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 3;2–7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition*, 53, 129–153.
- Gilbert, M. (1990). Walking together: A paradigmatic social phenomenon. *Midwest Studies in Philosophy*, 15, 1–14.
- Gobel, M. S., Tufft, M. R., & Richardson, D. C. (2018). Social beliefs and visual attention: how the social relevance of a cue influences spatial orienting. *Cognitive Science*, 42, 161–185.
- Gobel, M. S., & Giesbrecht, B. (2020). Social information rapidly prioritizes ov

- ert but not covert attention in a joint spatial cueing task. *Acta Psychologica*, 211, 103188.
- Gomes, N., & Semin, G. R. (2020). Mapping human vigilance: The influence of conspecifics. *Evolution and Human Behavior*, 41, 69–75.
- Guevara Pinto, J. D., & Papesh, M. H. (2019). Incidental memory following rapid object processing: The role of attention allocation strategies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 45, 1174–1190.
- Guevara Pinto, J. D., Papesh, M. H., & Hout, M. C. (2020). The detail is in the difficulty: Challenging search facilitates rich incidental object encoding. *Memory & Cognition*, 48, 1214–1233.
- Gregory, S. E. A., & Jackson, M. C. (2017). Joint attention enhances visual working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43, 237–249.
- 原田知佳・吉澤寛之・吉田俊和 (2008). 社会的自己制御 (Social Self-Regulation) 尺度の作成 妥当性の検討および行動抑制/行動接近システム・実行注意制御との関連. *パーソナリティ研究*, 17, 82–94.
- Hautus, M. J., Macmillan, N. A., & Creelman, C. D. (2021). *Detection Theory: A User's Guide*.
- Hay, D. F. (1979). Cooperative interactions and sharing between very young children and their parents. *Developmental Psychology*, 15, 647–653.
- He, X., Lever, A. G., & Humphreys, G. W. (2011). Interpersonal memory-based guidance of attention is reduced for ingroup members. *Experimental Brain Research*, 211, 429–438.
- He, X., Sebanz, N., Sui, J., & Humphreys, G. W. (2014). Individualism-collectivism and interpersonal memory guidance of attention. *Journal of Experimental Social Psychology*, 54, 102–114.
- 日道俊之・小山内秀和・後藤崇志・藤田弥世・河村悠太・野村理朗 (2017). 日本語版対人反応性指標の作成. *心理学研究*, 88, 61–71.
- Hoedemaker, R. S., & Meyer, A. S. (2019). Planning and coordination of utterances in a joint naming task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 45, 732–752.

- Hommel, B. (1993). The relationship between stimulus processing and response selection in the Simon task: Evidence for a temporal overlap. *Psychological Research*, 55, 280–290.
- Hout, M. C., & Goldinger, S. D. (2010). Learning in repeated visual search. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72, 1267–1282.
- Jiang, Y., & Chun, M. M. (2001). Selective attention modulates implicit learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, 54, 1105–1124.
- Jiang, Y., & Leung, A. W. (2005). Implicit learning of ignored visual context. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12, 100–106.
- Jiang, Y. V., & Sisk, C. A. (2019). Contextual cueing. In *Spatial Learning and Attention Guidance* (pp. 59-72). Humana, New York, NY.
- Jiang, Y. V., Sisk, C. A., & Toh, Y. N. (2019). Implicit guidance of attention in contextual cueing: Neuropsychological and developmental evidence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 105, 115–125.
- Jiménez, L. & Vázquez, G. A. (2011). Implicit sequence learning and contextual cueing do not compete for central cognitive resources. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 37, 222–235.
- Kampis, D., & Southgate, V. (2020). Altercentric cognition: How others influence our cognitive processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 24, 945–959.
- Karlinsky, A., Lam, M. Y., Chua, R., & Hodges, N. J. (2019). Whose turn is it anyway? The moderating role of response-execution certainty on the joint Simon effect. *Psychological Research*, 83, 833–841.
- Kleiner, M., Brainard, D., Pelli, D., Ingling, A., Murray, R., & Broussard, C. (2007). What's new in Psychtoolbox-3?. *Perception*, 36, 1–16.
- Klempova, B., & Liepelt, R. (2016). Do you really represent my task? Sequential adaptation effects to unexpected events support referential coding for the joint Simon effect. *Psychological Research*, 80, 449–463.
- Knoblich, G., Butterfill, S., & Sebanz, N. (2011). Psychological research on joint action: theory and data. *Psychology of Learning and Motivation*, 54, 59–101.
- Knudsen, N. (2021). Shared action: An existential phenomenological account. *P*

phenomenology and the Cognitive Sciences, 1–21.

- Konkle, T., Brady, T. F., Alvarez, G. A., & Oliva, A. (2010). Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory for real-world objects. *Journal of Experimental Psychology: General*, 139, 558–578.
- Kunar, M. A., John, R., & Sweetman, H. (2014). A configural dominant account of contextual cueing: Configural cues are stronger than colour cues. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 67, 1366–1382.
- Laforest, J., MacGillivray, M., & Lam, M. Y. (2021). The influence of social context and social connection on visual perceptual processes. *Acta Psychologica*, 215, 103270.
- Lakens, D. (2022). Sample size justification. *Collabra: Psychology*, 8, 33267.
- Loehr, J. D. (2022). The sense of agency in joint action: An integrative review. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1–29.
- Luciana, M. & Nelson, C. A. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four-to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, 36, 273–293.
- Lytle, S. R., Garcia-Sierra, A., & Kuhl, P. K. (2018). Two are better than one: Infant language learning from video improves in the presence of peers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, 9859–9866.
- Makovski, T., & Jiang, Y. V. (2010). Contextual cost: When a visual-search target is not where it should be. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 216–225.
- Makovski, T., & Jiang, Y. V. (2011). Investigating the role of response in spatial context learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 1563–1579.
- Makovski, T. (2016). What is the context of contextual cueing?. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 1982–1988.
- Makovski, T. (2018). Meaning in learning: Contextual cueing relies on objects' visual features and not on objects' meaning. *Memory & Cognition*, 46, 58–67.
- Meyer, M., Bekkering, H., Paulus, M., & Hunnius, S. (2010). Joint action coordination in 2½-and 3-year-old children. *Frontiers in Human Neuroscience*,

4, 220.

- Meyer, M., Bekkering, H., Haartsen, R., Stapel, J. C., & Hunnius, S. (2015). The role of action prediction and inhibitory control for joint action coordination in toddlers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 139, 203–220.
- Meyer, M., van der Wel, R. P., & Hunnius, S. (2016). Planning my actions to accommodate yours: joint action development during early childhood. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 20150371.
- Meyer, M., & Hunnius, S. (2020). Becoming better together: The early development of interpersonal coordination. *Progress in Brain Research*, 254, 187–204.
- Meyer, M., Chung, H., Debnath, R., Fox, N., & Woodward, A. L. (2022). Social context shapes neural processing of others' actions in 9-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 213, 105260.
- Merrill, E. C., Conners, F. A., Roskos, B., Klinger, M. R., & Klinger, L. G. (2013). Contextual cueing effects across the lifespan. *The Journal of Genetic Psychology*, 174, 387–402.
- Miles, L. K., Nind, L. K., & Macrae, C. N. (2009). The rhythm of rapport: Interpersonal synchrony and social perception. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45, 585–589.
- Milward, S. J., Kita, S., & Apperly, I. A. (2014). The development of co-representation effects in a joint task: Do children represent a co-actor? *Cognition*, 132, 269–279.
- Milward, S. J. & Sebanz, N. (2016). Mechanisms and development of self–other distinction in dyads and groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 20150076.
- Milward, S. J., Kita, S., & Apperly, I. A. (2017). Individual differences in children's co-representation of self and other in joint action. *Child Development*, 88, 964–978.
- Milward, S. J. & Sebanz, N. (2018). Imitation of coordinated actions: How do children perceive relations between different parts? *Plos One*, 13, e018971

7.

- Milward, S. J., & Carpenter, M. (2018). Joint action and joint attention: Drawing parallels between the literatures. *Social and Personality Psychology Compass*, 12, e12377.
- Moriguchi, Y. (2014). The early development of executive function and its relation to social interaction: a brief review. *Frontiers in Psychology*, 5, 388.
- Müller, B. C., Brass, M., Kühn, S., Tsai, C. C., Nieuwboer, W., Dijksterhuis, A., & van Baaren, R. B. (2011). When Pinocchio acts like a human, a wooden hand becomes embodied. Action co-representation for non-biological agents. *Neuropsychologia*, 49, 1373–1377.
- Nguyen, T., Bánki, A., Markova, G., & Hoehl, S. (2020). Studying parent-child interaction with hyperscanning. *Progress in Brain Research*, 254, 1–24.
- Niehorster, D. C., Cornelissen, T., Holmqvist, K., & Hooge, I. (2019). Searching with and against each other: Spatiotemporal coordination of visual search behavior in collaborative and competitive settings. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 81, 666–683.
- O'Madagain, C., & Tomasello, M. (2022). Shared intentionality, reason-giving and the evolution of human culture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 377, 20200320.
- 太田静佳, 宇野彰, & 猪俣朋恵. (2018). 幼稚園年長児におけるひらがな読み書きの習得度. *音声言語医学*, 59, 9–15.
- Parten, M. B. (1932). Social participation among pre-school children. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 27, 243–269.
- Paulus, M. (2016). The development of action planning in a joint action context. *Developmental Psychology*, 52, 1052–1063.
- Pelli, D.G. (1997). The Video Toolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10, 437–442.
- Puffe, L., Dittrich, K., & Klauer, K. C. (2017). The influence of the Japanese waving cat on the joint spatial compatibility effect: A replication and extension of Dolk, Hommel, Prinz, and Liepelt (2013). *PLoS One*, 12, e0184844.
- R Core Team. (2018). R: A language and environment for statistical computing.

- R Foundation for Statistical Computing. (Online), retrieved June 8, 2018. <https://www.R-project.org/> [<https://www.gbif.org/tool/81287/r-a-language-and-environment-for-statistical-computing>]
- Rabinowitch, T. C., & Meltzoff, A. N. (2017). Synchronized movement experience enhances peer cooperation in preschool children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 160, 21–32.
- Richardson, M. J., Marsh, K. L., Isenhower, R. W., Goodman, J. R., & Schmidt, R. C. (2007). Rocking together: Dynamics of intentional and unintentional interpersonal coordination. *Human Movement Science*, 26, 867–891.
- Richardson, D. C., Street, C. N., Tan, J. Y., Kirkham, N. Z., Hoover, M. A., & Ghane Cavanaugh, A. (2012). Joint perception: gaze and social context. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 194.
- Ruissen, M. I., & de Bruijn, E. R. (2015). Is it me or is it you? Behavioral and electrophysiological effects of oxytocin administration on self-other integration during joint task performance. *Cortex*, 70, 146–154.
- Saby, J. N., Bouquet, C. A., & Marshall, P. J. (2014). Young children co-represent a partner's task: evidence for a joint Simon effect in five-year-olds. *Cognitive Development*, 32, 38–45.
- Sacheli, L. M., Musco, M. A., Zazzera, E., Banfi, G., & Paulesu, E. (2022). How shared goals shape action monitoring. *Cerebral Cortex*, 32, 4934–4951.
- Sacheli, L. M., Meyer, M., Hartstra, E., Bekkering, H., & Hunnius, S. (2019). How preschoolers and adults represent their joint action partner's behavior. *Psychological Research*, 83, 863–877.
- Sahaï, A., Desantis, A., Grynszpan, O., Pacherie, E., & Berberian, B. (2019). Action co-representation and the sense of agency during a joint Simon task: Comparing human and machine co-agents. *Consciousness and Cognition*, 67, 44–55.
- Satta, E., Ferrari-Toniolo, S., Visco-Comandini, F., Caminiti, R., & Battaglia-Mayer, A. (2017). Development of motor coordination during joint action in mid-childhood. *Neuropsychologia*, 105, 111–122.
- Schmitz, L., Vesper, C., Sebanz, N., & Knoblich, G. (2018). When height carries

- es weight: Communicating hidden object properties for joint action. *Cognitive Science*, 42, 2021–2059.
- Searle, J. (2010). *Making the social world: The structure of human civilization*. Oxford University Press.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W. (2003). Representing others' actions: just like one's own?. *Cognition*, 88, B11-B21.
- Sebanz, N., Knoblich, G., & Prinz, W. (2005). How two share a task: corepresenting stimulus-response mappings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31, 1234–1246.
- Sebanz, N., Bekkering, H., & Knoblich, G. (2006a). Joint action: bodies and minds moving together. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 70–76.
- Sebanz, N., Knoblich, G., Prinz, W., & Wascher, E. (2006b). Twin peaks: An ERP study of action planning and control in coacting individuals. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 859–870.
- Sebanz, N. & Knoblich, G. (2021). Progress in Joint-Action Research. *Current Directions in Psychological Science*, 0963721420984425.
- Sellaro, R., Dolk, T., Colzato, L. S., Liepelt, R., & Hommel, B. (2015). Referential coding does not rely on location features: Evidence for a nonspatial joint Simon effect. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 41, 186.
- Shafaei, R., Bahmani, Z., Bahrami, B., & Vaziri-Pashkam, M. (2020). Effect of perceived interpersonal closeness on the joint Simon effect in adolescents and adults. *Scientific Reports*, 10, 1–10.
- Shiraishi, M., & Shimada, S. (2021). Inter-brain synchronization during a cooperative task reflects the sense of joint agency. *Neuropsychologia*, 154, 107770.
- Shteynberg, G. (2010). A silent emergence of culture: The social tuning effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 99, 683–689.
- Simon, J. R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *Stimulus-response compatibility: an integrated perspective* (pp. 31–86). Amsterdam: North-Holland

- Siposova, B., & Carpenter, M. (2019). A new look at joint attention and common knowledge. *Cognition*, 189, 260–274.
- Sisk, C. A., Remington, R. W., & Jiang, Y. V. (2019). Mechanisms of contextual cueing: A tutorial review. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 81, 2571–2589.
- Sommerville, J. A., & Hammond, A. J. (2007). Treating another's actions as one's own: Children's memory of and learning from joint activity. *Developmental Psychology*, 43, 1003–18.
- Surtees, A. D., Butterfill, S. A., & Apperly, I. A. (2012). Direct and indirect measures of level-2 perspective-taking in children and adults. *British Journal of Developmental Psychology*, 30, 75–86.
- Surtees, A., Apperly, I., & Samson, D. (2016). I've got your number: Spontaneous perspective-taking in an interactive task. *Cognition*, 150, 43–52.
- Szymanski, C., Pesquita, A., Brennan, A. A., Perdakis, D., Enns, J. T., Brick, T. R., ... & Lindenberger, U. (2017). Teams on the same wavelength perform better: Inter-brain phase synchronization constitutes a neural substrate for social facilitation. *Neuroimage*, 152, 425–436.
- Tessler, M. & Nelson, K. (1994). Making memories: The influence of joint encoding on later recall by young children. *Consciousness and Cognition*, 3, 307–326.
- Toh, Y. N. & Lee, V. G. (2022). Response, rather than target detection, triggers the attentional boost effect in visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 48, 77–93.
- Tomasello, M. & Carpenter, M. (2007). Shared intentionality. *Developmental Science*, 10, 121–125.
- Tomasello, M. (2019). *Becoming Human*. Harvard University Press. *Developmental Science*, 21, e12599.
- Towse, J. N., Towse, A. S., Saito, S., Maehara, Y., & Miyake, A. (2016). Joint cognition: Thought contagion and the consequences of cooperation when sharing the task of random sequence generation. *PLoS One*, 11, e0151306.
- Tufft, M. R., & Gobel, M. S. (2022). Gender and perceived cooperation modulate visual attention in a joint spatial cueing task. *Visual Cognition*, 30, 6

- Tummeltshammer, K. & Amso, D. (2018). Top-down contextual knowledge guides visual attention in infancy. *Developmental Science*, 21, e12599.
- Tunçgenç, B., Cohen, E., & Fawcett, C. (2015). Rock with me: The role of movement synchrony in infants' social and nonsocial choices. *Child Development*, 86, 976–984.
- 内田由紀子. (2008). 日本文化における自己価値の随伴性——日本版自己価値の随伴性尺度を用いた検証——. *心理学研究*, 79, 250–256.
- Vadillo, M. A., Konstantinidis, E., & Shanks, D. R. (2016). Underpowered samples, false negatives, and unconscious learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23, 87–102.
- Vadillo, M. A., Giménez-Fernández, T., Aivar, M. P., & Cubillas, C. P. (2020). Ignored visual context does not induce latent learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 27, 512–519.
- Vaskevich, A., Nishry, A., Smilansky, Y., & Luria, R. (2021). Neural evidence suggests both interference and facilitation from embedding regularity into visual search. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 33, 622–634.
- Vesper, C., Butterfill, S., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2010). A minimal architecture for joint action. *Neural Networks*, 23, 998–1003.
- Vesper, C., van der Wel, R. P., Knoblich, G., & Sebanz, N. (2013). Are you ready to jump? Predictive mechanisms in interpersonal coordination. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39, 48–61.
- Vesper, C., Abramova, E., Bütepage, J., Ciardo, F., Crossey, B., Effenberg, A., ... & Wahn, B. (2017a). Joint action: mental representations, shared information and general mechanisms for coordinating with others. *Frontiers in Psychology*, 2039.
- Vesper, C., Schmitz, L., & Knoblich, G. (2017b). Modulating action duration to establish nonconventional communication. *Journal of Experimental Psychology: General*, 146, 1722–1737.
- Viana, K. M., Zambrana, I. M., Karevold, E. B., & Pons, F. (2020). Emotions in motion: impact of emotion understanding on children's peer action coordination.

- dination. *Cognition and Emotion*, 34, 831–838.
- Wagner, U., Giesen, A., Knausenberger, J., & Echterhoff, G. (2017). The joint action effect on memory as a social phenomenon: the role of cued attention and psychological distance. *Frontiers in Psychology*, 8, 1697.
- Wahn, B., Czeszumski, A., & König, P. (2018). Performance similarities predict collective benefits in dyadic and triadic joint visual search. *PloS One*, 13, e0191179.
- Warneken, F., Chen, F., & Tomasello, M. (2006). Cooperative activities in young children and chimpanzees. *Child Development*, 77, 640–663.
- Warneken, F., Steinwender, J., Hamann, K., & Tomasello, M. (2014). Young children's planning in a collaborative problem-solving task. *Cognitive Development*, 31, 48–58.
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief. *Child Development*, 72, 655–684.
- Wenke, D., Atmaca, S., Holländer, A., Liepelt, R., Baess, P., & Prinz, W. (2011). What is shared in joint action? Issues of co-representation, response conflict, and agent identification. *Review of Philosophy and Psychology*, 2, 147–172.
- Williams, C. C., & Henderson, J. M. (2005). Incidental visual memory for targets and distractors in visual search. *Perception & Psychophysics*, 67, 816–827.
- Wolfe, J. M. (2021). Guided Search 6.0: An updated model of visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28, 1060–1092.
- Wu, R., Gopnik, A., Richardson, D. C., & Kirkham, N. Z. (2011). Infants learn about objects from statistics and people. *Developmental Psychology*, 47, 1220.
- Yamaguchi, M., Wall, H. J., & Hommel, B. (2018). Sharing tasks or sharing actions? Evidence from the joint Simon task. *Psychological Research*, 82, 385–394.
- Yang, Y. & Merrill, E. C. (2014). The impact of distracter–target similarity on contextual cueing effects of children and adults. *Journal of Experimental*

- Child Psychology*, 121, 42–62.
- Yang, Y. & Merrill, E. C. (2015a). Age-related similarities in contextual cueing in the presence of unpredictable distracters. *The Journal of Genetic Psychology*, 176, 11–25.
- Yang, Y. & Merrill, E. C. (2015b). The impact of signal-to-noise ratio on contextual cueing in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 132, 65–83.
- Yang, Y., & Merrill, E. C. (2015c). Response cost to repeated displays—When previous distracters become targets. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 68, 625–634.
- Yang, Y. & Merrill, E. C. (2018). Implicit memory of locations and identities: A developmental study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 167, 162–179.
- Yoon, J. M., Johnson, M. H., & Csibra, G. (2008). Communication-induced memory biases in preverbal infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, 13690–13695.
- Zapparoli, L., Paulesu, E., Mariano, M., Ravani, A., & Sacheli, L. M. (2022). The sense of agency in joint actions: A theory-driven meta-analysis. *Cortex*, 148, 99–120.
- Zang, X., Zinchenko, A., Wu, J., Zhu, X., Fang, F., & Shi, Z. (2022). Contextual cueing in co-active visual search: Joint action allows acquisition of task-irrelevant context. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 84, 1114–1129.
- Zelinsky, G. J., Peng, Y., Berg, A. C., & Samaras, D. (2013). Modeling guidance and recognition in categorical search: Bridging human and computer object detection. *Journal of Vision*, 13, 30–30.
- Zinchenko, A., Conci, M., Müller, H. J., & Geyer, T. (2018). Predictive visual search: Role of environmental regularities in the learning of context cues. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 80, 1096–1109.

研究業績

研究 1 に関わる研究論文

1. **Sakata, C.**, Ueda, Y., & Moriguchi, Y. (2021). Learning of spatial configurations of a co-actor's attended objects in joint visual search. *Acta Psychologica*, 215.

研究 2 に関わる研究論文

1. **Sakata, C.**, Ueda, Y., Moriguchi, Y. (in revision). Visual Memory of a Co-Actor's Target During Joint Search.

研究 3 に関わる研究論文

2. **Sakata, C.**, Ueda, Y., Moriguchi, Y. (2023). The Contextual Cueing Effect Disappears During Joint Search in Preschool Children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 227.

その他

2. Moriguchi, Y., & **Sakata, C.** (2020). Development of cognitive shifting from others' behavior in young children: A near infrared spectroscopy study. *Developmental Neuropsychology*, 45.
3. Wang, J., **Sakata, C.**, & Moriguchi, Y. (2021). The neurobehavioral relationship between executive function and creativity during early childhood. *Developmental Psychobiology*, 63.
4. **Sakata, C.**, Ueda, Y., & Nomura, M. (2022). The effect of topic importance on irritation toward audio- and video-presented communication in attitude persistence, *Psychologia*, 64.
5. Hagihara, H., Yamamoto, N., Meng, X., **Sakata, C.**, Wang, J., Watanabe, R., & Moriguchi, Y. (2022). COVID-19 school and kindergarten closure relates to children's social relationships: a longitudinal study in Japan. *Scientific Reports*, 12.

6. 森口佑介・王珏・坂田千文・孟憲巍・萩原広道・山本希・渡部綾一（印刷中）．新型コロナウイルスによるパンデミック下の社会性発達に関する横断的・縦断的検討．*発達心理学研究*.

【国際会議における発表 [全て査読有, ポスター]】

1. 坂田千文, 篠原郁子, 森口佑介. (2019, 3 月). Socioeconomic disparity in prefrontal development during early childhood. the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, ボルチモア, アメリカ合衆国.
2. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2019, 7 月). Does attention spill over onto the co-actor's attentional objects during joint contextual cueing Task?. the 8th Joint Action Meeting, ジェノヴァ, イタリア.
3. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2021, 5 月). Attention prioritization for a friend's target during joint visual search. the Annual Meeting of Vision Sciences Society, オンライン開催, アメリカ合衆国.
4. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2022, 5 月). The presence of avatars provides benefits for rotating object recognition. the Annual Meeting of Vision Sciences Society, フロリダ, アメリカ合衆国.

【国内学会・シンポジウム等における発表 [全て査読なし]】

1. 坂田千文, 上田祥行, 野村理朗. (2018, 9 月). The processes of attitude persistence depending on communication modality. 日本心理学会第 82 回大会, 東北大学. 【英語の口頭発表】
2. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2019, 9 月). 並行行為をする他者の注意が統計学習に与える影響. 日本心理学会第 83 回大会, 立命館大学.
3. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2020, 9 月). 共同行為場面における 幼児の共表象: ジョイントフランカー課題を用いた検討. 日本赤ちゃん学会第 20 回大会, 九州大学, オンライン開催.
4. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2020, 11 月). 並行行為場面における 他者のターゲット位置の学習に関する検討. 日本心理学会第 84 回大会, 東洋大

学, オンライン開催.

5. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2020, 11月). ジョイントアクション – 他者と作業することによる創発を捉える –. 日本心理学会第84回大会シンポジウム, “Joint Action 場面における 行為対象の記憶”. 東洋大学, オンライン開催. 【口頭発表】
6. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2021, 9月). 共同視覚探索における幼児の視空間情報の学習. 日本心理学会第85回大会, 明星大学, オンライン開催, 2021.9.1-9.8.
7. 坂田千文, 石井龍生, 藍予智, 上田祥行, 森口佑介. (2021, 3月). 他者の存在は近くと遠くの物体に対して認識の手がかりとなるか? 日本認知心理学会第19回大会, 大阪大学, オンライン開催.
8. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2022, 9月). 幼児の共同探索における空間的な規則性の学習の消失. 日本心理学会第86回大会, 日本大学文理学部.
9. 坂田千文, 上田祥行, 森口佑介. (2022, 10月). Similar incidental memories between two actors who search different targets in parallel. 日本認知心理学会第20回大会, 神戸大学. 【英語の口頭発表】

【競争的研究資金】

- 1) 日本学術振興会科学研究費 (特別研究員奨励費)「他者と一緒に作業することが注意と学習に与える影響の発達の検討」令和2年度～令和4年度, 研究代表者: 坂田千文, 研究経費総額: 230万円.

以上

謝辞

本論文の完成に至るまで、多大なるご指導、ご助言をいただいた京都大学文学研究科森口佑介准教授に深く感謝を申し上げます。先生に初めて個人的にご挨拶させていただいたのは2017年の4月26日でした。今でもあのときの感動を思い出して感謝の気持ちで一杯になります。このように言葉にすると嘘のように思われるかもしれませんが、本当に感謝してもしきれません。先生の下でなければ、私は学术论文の執筆をするまでに至っておりません。コロナ禍に直面し、研究が思うように進まず苦心することもありましたが、先生との面談を終えて居室を出るときにはいつも笑顔になっていました。いつもサポートくださり、本当にありがとうございます。先生は、いつも寛大で院生のことを考えてくださいます。私は異分野の方に自分の研究の話をする、「楽しそうに研究をしている」と言われるのですが、これは先生のおかげだと心の底から思います。楽しく研究を続けられるよう精進し続けることが少しでも恩返しになれば、と思います。これからも一層がんばっていきたいと思います。

京都大学人と社会の未来研究院の上田祥行特定講師には、本論文に多くのご助言をいただきました。さらに、6年以上にわたり、本当に数多くの相談に乗っていただき、実験のサポートをいただき、執筆に添削をいただきました。上田先生と研究の話をするのが本当に楽しかったです。本当に幸運な時間を過ごさせていただきました。自分がまだ研究のいろはを全く分かっていないときから、全ての過程において研究に必要なことを丁寧に根気強くご教授くださりました。本当にありがとうございました。

京都大学文学研究科の黒島妃香教授には、大変ご多忙のなか本論文をご審査いただきましたことを心より御礼申し上げます。先生の時間を割いて丁寧に見ていただけたことを、大変有難く思います。また、博士後期課程から進学させていただいた私を、最初からオープンに受け入れてくださり、ありがとうございます。

いました。「動物ばんばんざい」に温かく入れていただき、多様な知識に触れることや先輩方との関係性を築かせていただけたことが財産です。

黒島教授を含め、文学研究科心理学研究室の先生方である蘆田宏教授，阿部修士准教授，ダンカン・ウィルソン講師から，本論文の研究について授業で多くの鋭いご助言と深いご示唆をいただきました。厚く御礼申し上げます。