

幼児における外部情報のソースモニタリングと 言語性・視空間性ワーキングメモリ課題の 成績との関連

— ワーキングメモリ課題の系列情報と項目情報を区別した検討 —

小澤郁美
(2019年10月3日受理)

The Relationship between Young Children's Source Monitoring and Serial Order or Item
Information in Verbal or Visuospatial Working Memory Tasks

Ikumi Ozawa

Abstract: In this study, we examined the relationship between young children's source monitoring of external information and serial order or item information in the working memory task. Seventy five children (mean age of the moon = 61.9) participated in Study 1. They were presented with three slides and were asked to remember what items appeared in which order, in which position, and how many items came out on each slide. A partial correlation showed that the score of the verbal serial order information and visuospatial position information were positively related to the score of the source monitoring task, even after controlling for age. We corrected the tasks and conducted study 2 for 72 participants (mean age of the moon = 60.3). Even after controlling for age and vocabulary, the score of the verbal item information and visuospatial position information showed a positive correlation with the score of the source monitoring tasks. Thus, it was suggested that accurate remembering of verbal item information and visuospatial position information is related to accurate source monitoring of external information.

Key words: source monitoring, working memory, serial order information, item information, young children

キーワード：ソースモニタリング, ワーキングメモリ, 系列情報, 項目情報, 幼児

1. 問題

保育場面などで幼児同士の喧嘩が起こったとき、保育者は大人同士（例えばAくんとBちゃん）だけで

本論文は、課程博士候補論文を構成する論文の一部として、以下の審査委員により審査を受けた。

審査委員：湯澤正通（主任指導教員）、中條和光、
杉村伸一郎、森田愛子

なく喧嘩を目撃していた幼児（Cくん）に対しても状況を尋ねる場合がある。この際、Cくんが正確に状況を報告するためには、喧嘩のきっかけとなった行動（例えばおもちゃをとったなど）は何だったのかということに加え、おもちゃをとったのはAくんとBちゃんのどちらだったのかといったことを正確に報告する必要があるだろう。このように自らの持っている情報（本例では喧嘩のきっかけ）がどこから得られたのか（本例ではAくんかBちゃん）を探ったり判

断したりする認知過程のことをソースモニタリング (source monitoring; 以下, SM) と呼ぶ (Johnson, Hashtroudi, & Lindsay, 1993)。

金城 (2001) によると、標準的に用いられる SM 課題では、まず参加者に対し、時間や空間、情報の発信者、情報のモダリティなどを変数とした複数の条件下で中心となる情報を学習させる。その後、学習項目と未学習項目を含むリストのそれぞれの項目について、どのソースで学習したかを問う。ソースには様々なものが成り得るとされており、具体的には、例えば声という音声情報を用いた情報の発信者の識別を求める SM 課題 (例えば、Wilding, 1999) や、文字のフォントなどといった視覚情報の識別を求める SM 課題 (例えば、畑中・藤田, 2004) などがある。

また、Johnson et al. (1993) によると、SM は外部情報の SM、内部情報の SM、リアリティモニタリングの3つに分類される。外部情報の SM は外的に得られた情報の区別、例えば他者に関する情報源の識別を指す。内部情報の SM は内的に得られた情報の情報源の識別を指す。リアリティモニタリングとは、情報源が内的であるか外的であるかといった識別を指す。よって、本稿冒頭の例は外部情報の SM にあたる。とりわけ2つの出来事間に関する外部情報の SM については、子どもの目撃証言の信憑性や虐待の報告とも関わることから、さかんに研究が行われてきた (近藤, 2007)。

さらに、これら3つの SM の能力は幼児期から児童期にかけて急速に発達するとされている。その発達順は、はじめに外部情報の SM、次にリアリティモニタリング、最後に内部情報の SM の順である (近藤, 2012)。SM の発達に関しては記憶スキルの発達や方略の使用が重要視されている (近藤, 2007)。また、幼児の実行機能と SM との関係も検討されており、3-5歳児のシフティング課題の成績が内部情報と外部情報を区別する SM 課題の成績と関連することや (Kanakogi, Moriguchi, Fu, Lee & Itakura, 2012)、6, 8, 10歳の抑制課題の成績と、ビデオかテープかを区別する外部情報の SM 課題の成績が関連することが示唆されている (Ruffman, Rustin, Garnham, & Parkin 2001)。これらに加え、SM に関連すると考えられる記憶機能の1つであり、また実行機能の更新の側面としてワーキングメモリ (working memory; 以下, WM) との関係も検討されてきた (例えば、Ozawa & Yuzawa, 2018; Earhart & Roberts, 2014; Unsworth and Brewer, 2010; Gerrie & Garry, 2007; Watson, Bunting, Poole, & Conway, 2005; Jaschinski & Wentura, 2002; Ruffman, Rustin, Garnham, &

Parkin 2001)。

WM とは短時間必要な情報を保持し、同時に操作を行う記憶機能のことであり、中央実行系、音韻ループ、視空間スケッチパットの3つの構成要素から成る (Baddeley & Hitch, 1974)。中央実行系では注意の焦点化・切り換え・分割が行われ、音韻ループでは言語的な情報の保持、視空間スケッチパッドでは視空間的な情報の保持が行われる。また、中央実行系と音韻ループの働きを合わせたものは言語性 WM と呼ばれ、音声等の言語的な情報の保持と処理を担う。他方、中央実行系と視空間スケッチパットの働きを合わせたものは視空間性 WM と呼ばれ、イメージ等の視空間的な情報の保持と処理を担う。それぞれの WM 内で一度に情報を保持・処理できる容量は限られており、児童期から青年期にかけて増加するが、その大きさは個人によって異なっている (Gathercole & Alloway, 2008/2009)。

WM が SM に関連する理由については、WM も SM も意識的な戦略プロセスの影響を受けるという点や、WM も SM もともに個人の過去の文脈における経験に対するメタ認知的洞察の影響を受けるという点から、WM と SM は関連するという考察が行われている (Ruffman et al., 2001)。また、金城 (2001) では、WM は目標思考的な課題や作業遂行に関わる能動的な記憶であり、進行中の課題の遂行のために情報をモニターしたり、操作する過程に関与したりする役割を担うが、この WM の働きは主に前頭前野で行われるとされている。そして、この前頭前野はソース・メモリと関連することから WM と SM は関連すると述べられている。しかしながら、これらの理由の多くは理論的に考察されたものであり、WM と SM の関係については十分に実証されていない。また、両者が関連するメカニズムの詳細についても検討が不十分である。

さらに、幼児や児童を対象に WM と SM の関係を検討した先行研究があるが、WM と SM の間に正の相関が見られたものと (例えば、Ruffman et al., 2001)、月齢等の統制変数を投入すると相関が見られなくなったものがあり (例えば、Earhart & Roberts, 2014)、結果が一貫していない。WM を言語性 WM と視空間性 WM という2側面から測定し、SM との関係を検討した場合は両者に関連が見られるという報告 (Ozawa & Yuzawa, 2018) もなされているが、結果の蓄積が求められる。

以上を踏まえ、本研究では幼児を対象として、WM 課題の項目情報の記憶と系列情報の記憶に着目し、外部情報の SM と WM の関係をより詳細に検討する。

項目情報と系列情報に関しては、個人の WM 容量を測定する際に用いられる WM 課題の多くにはこれらの情報が含まれる。例えば、言語性 WM 課題とされる逆唱では聴覚提示された複数の数を逆順で再生することが求められるが、この際、何の数が提示されたのかという項目情報と、それらがどの順番で提示されたのかという系列情報を正しく保持・処理しなくてはならない。加えて、外部情報の SM 課題で問われるソースにおいても項目情報と系列情報が含まれる。例えば、性別の異なる 2 人の発話者の識別を要する SM 課題においては、男性・女性という情報が項目情報に、どちらが先に発話したのかといった情報が系列情報にあたるであろう。参加者はこれらの項目情報や系列情報も加味したうえで SM を行うと考えられる。すなわち、記銘時に WM において項目と系列のそれぞれの情報がソースの情報として付与され、検索手掛かりとして利用される可能性がある。項目情報と系列情報の保持と処理に加えて、ソース情報の処理と保持もまた WM で行われるならば、WM の成績と SM の成績とが関連していると予想される。したがって、項目情報や系列情報を WM 内により正確に保持できるほど SM を正しく行うことができると考えられる。

特に、系列情報に関しては、大人を対象とした研究において現在の試行以前の試行で提示された項目が、現在の試行に順行干渉すること、そして、WM 容量が小さい者は、大きい者よりも、現在の試行の項目とそれ以前の項目とを正確に区別できず、現在かそれ以前かという時系列の情報を混同するため、WM 課題に失敗しやすいことが示唆されている（例えば、Lilienthal, Rose, Tamez, Myerson, & Hale, 2015）。幼児の場合も同様に WM 容量が小さい子どもは大きい子どもよりも、SM を正しく行うことができず、特に WM 課題における系列情報を混同し、間違えること、すなわち、SM と WM 課題の系列情報の記憶の成績間に関連が見られることが予想される。

以上より、本研究では WM 課題に含まれる系列情報と項目情報の記憶を区別し、それぞれと SM 課題の成績との関連について幼児を対象に検討することを目的に、2つの研究を実施した。なお、課題実施の際には参加者の負担を軽減するために、単一の実験状況内に SM 課題や言語性 WM の項目情報と系列情報を問う課題、視空間性 WM の項目情報と系列情報を問う課題が含まれるような課題設定とした。また、視空間性 WM 課題には項目情報や系列情報だけでなく空間という位置情報も含まれるため、視空間性 WM の位置情報についても併せて課題に組み込んだうえで検討を行った。

2. 研究 1

2.1 方法

参加者 A 市の公立保育所に通う年中児・年長児 75 名（うち、男児 43 名、女児 32 名；参加者全体の平均月齢 61.9 歳、 $SD = 6.5$ ；年中児の平均月齢 56.8、 $SD = 3.4$ ；年長児の平均月齢 67.7 歳、 $SD = 3.8$ ）。

課題と手続き 課題はパーソナルコンピュータを用いて個別に実施した。はじめに、パワーポイントのスライドショー機能を用いて画面上に 3 枚のスライドを順番に提示した。各スライドには背景となる家（お菓子、お化け、木の家）のイラストが描かれており、家のイラストに注意を向けさせるアニメーションを 1 秒間提示したのちに、家の中の異なる位置に 2 から 7 個の刺激（冷蔵庫、クワガタなど）のイラストをアニメーション機能を用いて 2 秒間隔で順に提示した（Figure 1 参照）。参加者に対してそれぞれの家の中に刺激がいくつ出てきたか、また、何の刺激が出てきたか、それらの刺激が家のどの位置にどの順番で出てきたかを覚えるよう求めた。刺激の数を正確に数えられていたことを確認後（Figure 1 の例であれば、3 と解答できていたことを確認後）、次のスライドの提示を行った。

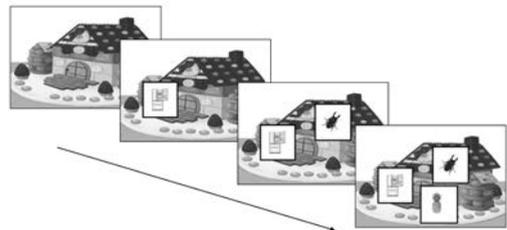


Figure 1 研究 1 で参加者に提示した 1 スライド内のアニメーション例。

すべてのスライドを提示後、言語性 WM の項目情報と系列情報の記憶を測る課題としてカウンティングスパン課題を実施した。参加者は 3 枚のスライドの背景（家）に提示された刺激項目の個数を、提示された順番通りに口頭で答えた。

次に、視空間性 WM の項目情報の記憶を測る課題として視空間項目再認課題を実施した。刺激をイラストで 1 つずつ提示し、参加者にそれらがスライドに登場した刺激か否かを判断してもらった（計 6 個提示。うち、3 個がスライド登場刺激、3 個が非登場刺激）。

続いて実施した SM 課題では、スライドに登場した刺激を 1 つずつ提示し（計 6 個）、3 枚のスライドの背景（家）のうち、どの背景のスライドで登場したかを参加者に指差して選択させた。

最後に、視空間性 WM の位置情報と系列情報の記憶を測る課題として位置・時系列情報課題を実施した。参加者に刺激が提示された位置を四角で示した3枚のスライドのシートを順に渡し、刺激のカードを登場した位置の四角に、登場した順番通りに置くよう求めた。

なお、背景や刺激のパターンは4種類あり、参加者に提示する際には、2日間に分けて1日2種類ずつ提示した。2種類の組み合わせや実施順序は参加者によってカウンターバランスをとった。

2.2 結果

体調不良などで登園していなかったためにすべての課題を実施できなかった参加者を除いた66名を分析対象者とした。

はじめに各得点の採点を行った。言語性 WM の項目情報に関しては、カウンティングスパン課題の刺激項目の個数の正答数を言語項目情報得点とした(12点満点)。また、系列情報に関しては、本研究では項目間の時系列関係を正しく並べることができるかどうかを指標としたため、時系列関係を正しく並べることができたペア数を言語系列情報得点とした(12点満点)。例えば、3枚のスライドに順に5個、3個、6個の刺激が提示され、参加者が「5, 2, 6」と回答した場合、言語項目情報得点は「5」と「6」が正当であるため2点、言語系列情報得点は「5は6よりも先に出た」という「5」と「6」のペアのみ時系列関係が正当であるため1点として採点した。

視空間性 WM の項目情報に関しては、各参加者の Hit 率から FA 率を引いたものを各年齢全体の FA 率の標準偏差で除して算出した *d'* を視空間項目情報得点とした。位置情報に関しては、スライド内に出現したすべての項目位置を正しく解答することができた場合を1点とし、正しく置けた項目数の割合に応じて部分点を算出し(例えば、4項目の並び替えであれば、位置情報の得点を「正しい位置に置いた項目数/4」で算出した)、合計得点を視空間位置情報得点とした(12点満点)。系列情報については、正しい時系列関係で並べることができたペア数をスライド内の合計ペア数で除した得点を算出し(例えば、4項目項目の並び替えであれば、系列情報の得点を「正しい時系列順で置けたペア数/4項目の合計ペア数である6」で算出した)、それらの合計得点を視空間系列情報得点とした(12点満点)。

SM 課題については正答を1点として採点を行い、SM 得点とした(24点満点)。

次に、年中・年長別に各得点の平均値(SD)を算出した(Table 1)。各得点の平均値について年中児・年長児で差があるかを検討するために対応のない *t* 検

定を実施した。その結果、言語項目情報得点、言語系列情報得点、視空間項目得点において年長児の方が年中児よりも有意に得点が高かった(順に、 $t(64) = 2.80, p < .05; t(64) = 3.86, p < .01; t(64) = 3.79, p < .01$)。SM 得点については年長児の方が年中児よりも得点が高い傾向が見られた($t(64) = 1.73, p < .10$)。視空間項目情報得点や視空間位置情報得点、視空間系列情報得点については有意差は見られなかった(順に、 $t(64) = 1.26, ns; t(64) = 0.91, ns; t(64) = 0.27, ns$)。

Table 1

研究1の年中児・年長児における各得点の平均値(SD)

	年中児	年長児
言語項目情報得点	6.1 (2.0)	7.6 (2.3)
言語系列情報得点	2.1 (1.6)	4.1 (2.7)
視空間項目情報得点	1.9 (1.0)	2.9 (1.3)
視空間位置情報得点	5.2 (2.1)	5.6 (1.8)
視空間系列情報得点	6.1 (1.3)	6.2 (1.6)
SM得点	8.5 (3.2)	9.7 (2.7)

Table 2

研究1の各得点における月齢を統制した偏相関

	言語項目 情報得点	言語系列 情報得点	視空間 項目情報 得点	視空間 位置情報 得点	視空間 系列情報 得点
言語系列 情報得点	.85 **				
視空間項目 情報得点	.08	.09			
視空間位置 情報得点	.05	.13 +	.31 *		
視空間系列 情報得点	.05	.11	.02	.08	
SM得点	.21 +	.32 **	.12	.40 **	.10

** $p < .01, * p < .05, + p < .10$

続いて、各 WM 課題の項目情報や系列情報などの得点と SM 得点との間に関連が見られるかを検討するために、月齢を統制したうえでの偏相関を算出した。その結果を Table 2 に示す。Table 2 より、SM 得点と有意な正の相関が見られたのは言語系列情報得点と視

空間位置情報得点であった。また、言語項目情報得点との間の正の相関が有意傾向であった。

2.3 考察

まず、言語項目情報得点、言語系列情報得点、視空間項目得点において年長児の方が年中児よりも得点が高かったという結果や、SM得点においても同様の傾向が見られたという結果は、課題の一部ではあるものの、幼児のWMやSMの能力が年齢とともに発達するという先行研究と一致する結果であったと考えられる。

言語性WMやSM得点について年齢の影響が見られたことから、月齢を統制したうえで偏相関を算出したところ、言語系列情報得点と視空間位置情報得点においてSM得点との有意な正の相関が、言語項目情報得点とSM得点との有意に近い正の相関が見られた。したがって、WM課題の中でも言語性WMについては系列情報、および項目情報、視空間性WMについては位置情報を正確に保持したり処理したりすることが、家の識別を要する外部情報のSMの精度と関連することが示唆された。

しかしながら、研究1の課題には次の3点の問題点がある。第1に系列情報得点に関する問題である。視空間系列情報得点についてはあらかじめ項目情報を参加者に与えたうえで並び替えることを求めている。これに対し、言語性系列情報得点については、項目情報をあらかじめ提示せずに、スライドに出現した刺激の個数を順番通りに再生させた。そのため、系列情報の得点の測定方法を統一する必要があるだろう。特に、言語系列情報得点については、正しい時系列順で並び替えることのできたペアの数を指標としたため、そもそも各ペアを正しく再生できたかどうか、すなわち言語項目情報を正しく再生できたかどうかの影響を受けてしまうという問題点があった。

第2に、視空間位置情報得点および視空間系列情報得点における問題である。研究1ではスライドに出現したすべての刺激を出現した位置に出現順で並び替えるという課題を実施した。スライドによって刺激の個数にばらつきがあったため、正答に対するチャンスレベルが一律ではない課題となっていた。

第3に、スライドの提示から課題実施までの遅延時間の問題である。研究1では課題の性質上、すべてのスライドを提示後、まず言語性WM課題、次にSM課題、最後に視空間性WM課題を実施した。よって、スライド提示から実施までの遅延時間が言語性WM課題よりも視空間性WM課題の方が長くなってしまっていた。

以上より、研究2では主にこれら3点の問題点を

修正したうえで再度SM課題の成績と各WMの項目情報や系列情報などの成績との関連を検討することを目的とした。問題点の修正については、第1に、言語性WM課題の系列情報を測定するには項目情報を提示したうえで並び替えさせる。第2に、視空間性WM課題の位置情報と系列情報のチャンスレベルをスライド間で統一する。第3に、言語性WM課題と視空間性WM課題を分けて実施する。併せて、SM課題も、言語的な情報をターゲットとした際のSM課題（言語的SM課題）と視空間的な情報をターゲットとした際のSM課題（視空間的SM課題）に分けて実施する。これは、Ozawa & Yuzawa (2018) で言語的なSMは言語性WMと関連が見られ、視空間的なSMは視空間性WMと関連が見られたことから、ソースが言語的なものか視空間的なものかによって言語性・視空間性WMとの関連の有無が異なる可能性があるためである。以上に加えて、研究2では新たに語彙力も統制変数に加えた。

3. 研究2

3.1 方法

参加者 A市の公立保育所に通う年中児・年長児72名（うち、男児40名、女児32名；参加者全体の平均月齢60.3歳、 $SD = 6.9$ ；年中児の平均月齢56.2、 $SD = 3.5$ ；年長児の平均月齢68.0歳、 $SD = 3.5$ ）。

課題と手続き 研究1と同様にパーソナルコンピュータを用いて個別で行ったが、研究1と異なり、言語性の課題と視空間性の課題を分けて実施した。言語性の課題では、はじめにパワーポイントのスライドショー機能を用いてパソコンの画面上に3枚のスライドを提示した。各スライドには背景となる家（うさぎ、ねこ、くまの家）のイラストが描かれており、家のイラストに注意を向けさせるアニメーションを1秒間提示したのちに、家の中の異なる位置に1から9個の刺激のイラストが2秒間隔で順に提示された（Figure 2参照）。参加者はそれぞれの家の中に刺激がいくつ出てきたか数えながら覚えるように求められた。スライド内に出現した刺激の数を正確に数えられていたことを確認後、次のスライドの提示を行った。その後、言語性WMの項目情報の課題として背景に提示された刺激の個数を順不同で解答してもらった。次に、系列情報の課題として刺激の出現個数を記載した3枚のカードを参加者に手渡し、それらを出現順に並べてもらった。最後に言語的なSM課題として、出現個数がどの家のものだったかを3つの家の中から指差して選択してもらった。

視空間性の課題でもパーソナルコンピュータの画面上に背景となる家を3枚提示したが、各家に出現する刺激の個数は3から7個であった。参加者は、各家の中に刺激がいくつ出てきたか数えることを求められた。併せて、何の刺激が出てきたか、それらの刺激が家のどの位置にどの順番で出てきたかを覚えるように求められた。その後、視空間性 WM の項目情報の課題として刺激を1つずつ計8枚提示し、それらがスライドに登場した刺激か否かを判断させた。次に、視空間性 WM の位置情報と系列情報を問う課題として背景に刺激の提示位置を四角で示した3枚のシートを順に渡し、それぞれ3枚の刺激カードを各シートの登場した位置に、登場した順番通りに置くよう求めた。最後に、視空間的な SM 課題としてスライドに登場した刺激を1つずつ計9枚提示し、3つの家のうちの家のものだったかを指差して選択させた。

以上の課題を2つの保育園で2日にわたって課題を実施した。言語性の課題と視空間性の課題を3課題ずつ実施し、どちらを先に実施するかは参加者によってカウンターバランスをとった。さらに、統制変数として高橋・中村(2009)のATLANを用いて参加者の語彙力を測定した。

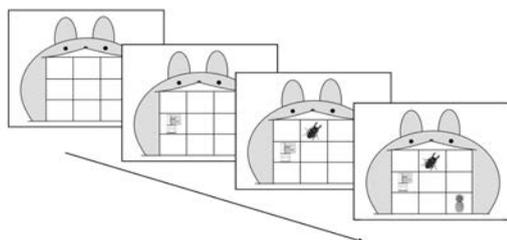


Figure 2 研究2で参加者に提示した1スライド内のアニメーション例。

3.2 結果

体調不良などで登園していなかったためにすべての課題を実施できなかった参加者を除いた58名を分析対象者とした。

まず、言語項目情報得点については研究1と同様の採点方法で採点した(9点満点)。言語系列情報得点と視空間系列情報得点については、正しい時系列順で解答したペアの数を得点とした(9点満点)。言語 SM 得点については正答を1点として採点した(9点満点)。

また、視空間項目情報得点と視空間 SM 得点については研究1と同様の採点方法で採点した。視空間位置情報得点については正しい位置に正しく置くことがで

きた個数の合計点を得点とした(27点満点)。視空間系列情報得点については、正しい時系列順で解答したペアの数を得点とした(27点満点)。

次に、年中・年長別に各得点の平均値(SD)を算出した(Table 3)。各得点の平均値について年中児・年長児で差があるかを検討するために対応のないt検定を実施した。その結果、言語項目情報得点、視空間項目情報得点、視空間位置情報得点、視空間系列情報得点、視空間 SM 得点、語彙力において年長児の方が年中児よりも有意に得点が高かった(順に、 $t(56) = 2.73, p < .01$; $t(56) = 4.23, p < .01$; $t(56) = 2.45, p < .05$; $t(56) = 2.07, p < .05$; $t(56) = 2.45, p < .05$; $t(56) = 4.29, p < .01$)。言語系列情報得点、言語 SM 得点については有意差は見られなかった(順に、 $t(56) = 1.46, ns$; $t(56) = 1.30, ns$)。

続いて、各 WM 課題の項目情報や系列情報などの得点と SM 得点との間に関連が見られるかを検討するために、月齢と語彙を統制したうえでの偏相関を算出した。その結果を Table 4 に示す。Table 4 より、言語 SM 得点と有意な正の相関が見られたのは言語項目情報得点であり、視空間 SM 得点と有意な正の相関が見られたのは視空間位置情報得点であった。

Table 3

研究2の年中児・年長児における各得点の平均値(SD)

	年中児	年長児
言語項目情報得点	3.7 (2.2)	5.1 (1.8)
言語系列情報得点	4.3 (2.4)	5.1 (1.9)
言語SM得点	4.4 (2.6)	4.4 (2.4)
視空間項目情報得点	3.2 (1.5)	4.8 (1.3)
視空間位置情報得点	11.6 (5.3)	15.1 (5.4)
視空間系列情報得点	12.7 (2.8)	14.3 (1.0)
視空間SM得点	10.3 (3.3)	14.3 (2.8)
ATLAN (語彙力)	18.9 (3.8)	23.0 (3.3)

Table 4
 研究2の各得点における月齢と語彙力を
 統制した偏相関 (r)

	言語項目 情報得点	言語系列 情報得点	言語SM 得点	視空間 項目情報 得点	視空間 位置情報 得点	視空間 系列情報 得点
言語系列 情報得点	.21					
言語SM得点	.30 *	.09				
視空間項目 情報得点	.30 *	.01	-.15			
視空間位置 情報得点	-.01	-.07	-.06	.29 *		
視空間系列 情報得点	.03	-.21	-.09	.05	-.02	
視空間SM 得点	.07	-.12	.08	.09	.35 **	-.10

** $p < .01$, * $p < .05$

3.3 考察

まず、言語項目情報得点、視空間項目情報得点、視空間位置情報得点、視空間系列情報得点、視空間 SM 得点、語彙力において年長児の方が年中児よりも有意に得点が高かったことや、言語系列情報得点において年長児の方が年中児よりも得点が高い傾向が見られたことについては、研究1と同様に年齢が上がるそれぞれ能力が発達することを示している。

月齢と語彙力を統制したうえで各 SM 得点との偏相関を算出した結果、まず、言語 SM 得点と言語項目情報得点との間に有意な正の相関が見られた。したがって、各家に出現した刺激の個数である言語項目情報を覚えているほど、どの家の出現個数であったかを問う言語的な SM 課題の精度が高いことが示唆された。次に、視空間 SM 得点と視空間位置情報得点との間に有意な正の相関が見られた。よって、位置情報を正確に保持したり処理したりすることがイラストで提示された刺激がどの家から得られたかを問う SM 課題の精度と関連することが示唆された。

4. 総合考察

本研究では、幼児の外部情報の SM と言語性・視空間性 WM 課題の項目情報や系列情報、位置情報に関する記憶との関連を検討することを目的とし、2つの研究を実施した。

はじめに、研究1と研究2で有意差の有無は一部異なったものの、年長児の方が年中児よりも SM 得点や WM 課題の各得点が高いという結果が得られた。これらの結果は SM や WM が年齢とともに発達するという先行研究と一致する結果である。

次に、各 WM 課題の系列情報・項目情報と SM 課題の関連について検討を行う。研究2より、年齢や語

彙力の影響を統制したうえでも、言語 SM 得点と言語項目情報得点との間に有意な正の相関が見られたことから、各家に出現した刺激の個数である言語項目情報を覚えているほど、どの家の出現個数であったかを問う SM 課題の精度が高いことが示唆された。

また、年齢や語彙力による疑似相関の影響を除いたうえでも、研究1・研究2ともに視空間位置情報得点と、イラストで提示された刺激がどの家から得られたかを問う SM 課題の得点（研究2では視空間 SM 得点）との間に有意な正の相関が見られた。したがって、各家のどこに刺激が出現したかを正確に覚えているほど、それらの刺激が提示された背景の家まで正確に覚えていることが示された。

ただし、イラストで提示された刺激がどの家から得られたかを問う SM 課題の得点と言語性 WM の系列情報および項目情報との関連は研究1と研究2で異なる結果となった。研究1においては SM 得点と言語系列情報得点との間に有意な正の相関が見られ、言語項目情報得点との間の正の相関は有意傾向であった。これに対し、研究2の視空間 SM 得点においては、言語系列情報得点や言語項目情報得点の間には有意な相関は見られなかった。研究1と研究2の方法上の相違点としては、言語系列情報得点の測定方法が異なることが挙げられる。研究1の言語系列情報得点は言語項目情報を正しく再生できたかどうかの影響を受けてしまっていたことから、研究2の言語系列情報得点の方が妥当な指標であると言えるだろう。したがって、言語項目情報得点、言語系列情報得点のいずれもイラストで提示された刺激がどの家から得られたかを問う SM 課題の得点と関連があるとは言い難い。

以上より、本研究から示唆されることは以下の点である。第1に先行研究と同様に SM や WM は年齢とともに発達する。第2に刺激の出現個数のソースを問う言語的な SM は言語性 WM のうち特に項目情報と関連する。第3に刺激がどの家に出てきたのかを問う視空間的な SM は視空間性 WM のうち特に位置情報の記憶と関連する。以下、第2点、第3点を取り上げ、SM と WM との関連について考察する。

研究2の言語性 WM 課題では、3つの家の中の刺激を順次数えて、数の音声を記憶することを幼児に求めた。その後、言語的な SM 課題ではそれぞれの数の音声はどこの家のものだったのかを解答させた。Johnson et al. (1993) によると、SM に利用される記憶痕跡の質的特徴には認知操作の過程に関する情報も含まれる。言語性 WM 課題では言語的に数えて結果を覚えておくという認知操作が求められるが、WM 容量の大きい個人はこれらの認知操作を WM 容量の

小さい個人よりも容易に行うことができ、数えるという認知操作やその数えた結果を家という文脈と結び付けやすくなる可能性がある。そして、その結びつきが強ければ、他の試行との混同は起こりにくく、結果、WM課題の成績も高くなると推測される。ただし、数(家)が出てきた順番の記憶はそれとは関連がなかった。このことを目撃証言の文脈で考えると、例えば、複数の人物の中で、ある人物が何を言ったかは記憶の中で結びつきやすいが、どの順番で言ったかは結びつきにくいと考えられる。

他方、研究1および研究2の視空間性WM課題では、3つの家の中の刺激を順次数えて、刺激を記憶することを幼児に求めた。その後、視空間的なSM課題では各刺激がどの家のものだったのかを解答させた。Johnson (1997)によると、SMエラーの一因である記銘時の問題には、バインディングの失敗の要因が含まれる。それぞれの家と刺激の出現位置は両者ともにイメージの情報であるため幼児にとってもバインディングが容易であるが、刺激の出現系列についてはバインディングが難しい可能性がある (Gmeindl, Walsh, & Courtney (2011)によると、言語情報と比較して視空間情報は系列情報とバインディングされにくいことが示唆されている)。それぞれの家と家の中の位置情報とが結びつきやすく、刺激を家の中に位置付けることができれば、他の試行との混同は起こりにくいと考えられる。このことを目撃証言の文脈で考えると、個々の出来事の中で誰をどこで見たのかは記憶されやすいが、どの順番で見たのかは個々の出来事と結びつきにくいと考えられる。

最後に、本研究の課題と限界点について考察する。まず、本研究の結果が課題依存性であった可能性が挙げられる。本研究では幼児の負担を考慮し、単一の実験状況内でSM課題と言語性・視空間性WM課題を実施した。しかしながら、これにより例えば刺激の出現した家を覚えておくSM得点と刺激の出現位置を覚えておく視空間位置情報得点との間に見られた正の相関が、視空間的なSMと視空間性WMの位置情報得点の記憶との関連を示す結果なのか、単に家の中の出現位置を覚えているほど家そのものも覚えているという課題の特色のみを示すものなのかの判別がつかない。よって、本研究から示唆された3点のうち特に2点目と3点目については慎重な解釈が必要であろう。

また、本研究では、大人を対象とした研究結果から (Lilienthal et al., 2015)、SMとWM課題における系列情報の記憶との間の関連性を予想した。しかしながら、この仮説は支持されなかったため、今後さらなる検討が必要である。

今後はSM課題と各WM課題を分けて実施し、それぞれの関係について再検討することで本研究の結果が課題依存性であったか否かを明らかにできると考えられる。また、本研究は横断的な研究であるため、SMやWMがどのように発達していくかを明らかにするために縦断的な研究も求められるだろう。これらの点も含め、幼児の外部情報のSMとWMとの関連を検討することでSMのメカニズムの解明や目撃証言の信憑性を高める手立ての提案がなされることが期待される。

【引用文献】

- Baddeley, A., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Earhart, B., & Roberts, K. P. (2014). The role of executive function in children's source monitoring with varying retrieval strategies. *Frontiers in Psychology*, 5, 1-12.
- Gathercole S.E. & Alloway T. P. (2008). *Working memory and learning: A practical guide for teachers*. London: SAGE Publications.
(湯澤 正通・湯澤 美紀 (訳) (2009). *ワーキングメモリと学習指導 — 教師のための実践ガイド —* 北大路書房)
- Gerrie, M. P., & Garry, M. (2007). Individual differences in working memory capacity affect false memories for missing aspects of events. *Memory*, 15, 561-571.
- Gmeindl, L., Walsh, M., & Courtney, S. M. (2011). Binding serial order to representations in working memory: A spatial/verbal dissociation. *Memory & cognition*, 39(1), 37-46.
- 畑中 佳子・藤田 哲也 (2004). ソースモニタリングと再認による文字表記形態の顕在記憶の検討 心理学研究, 74(6), 496-503.
- Jaschinski, U., & Wentura, D. (2002). Misleading postevent information and working memory capacity: An individual differences approach to eyewitness memory. *Applied Cognitive Psychology*, 16, 223-231.
- Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S. (1993). Source monitoring. *Psychological Bulletin*, 114, 3-28.
- Johnson, M. K., (1997). Identifying the origin of mental experience. In M. S. Myslobodsky (Ed.),

- The mythomanias: The nature of deception and self-deception*, (pp. 133-180). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kanakogi, Y., Moriguchi, Y., Fu, G., Lee, K., & Itakura, S. (2012). How does executive function contribute to source monitoring in young children?. *Psychologia*, *55*(3), 194-207.
- 金城 光 (2001) . ソース・モニタリング課題を中心としたソース・メモリ研究の動向と展望 心理学研究, *72* (2), 134-150.
- 近藤 綾 (2007) . 子供のソースモニタリング能力に関する研究動向と展望 広島大学大学院教育学研究科紀要 第3部 (教育人間科学関連領域) *56*, 349-356.
- 近藤 綾 (2012). ソースモニタリングの発達 湯澤 正通・杉村 伸一郎・前田 健一 (編) 心理学研究の世紀 第3巻 教育・発達心理学 (pp.90-103) ミネルヴァ書房
- Lilienthal, L., Rose, N. S., Tamez, E., Myerson, J., & Hale, S. (2015). Individuals with low working memory spans show greater interference from irrelevant information because of poor source monitoring, not greater activation. *Memory & cognition*, *43*(3), 357-366.
- Ozawa, I., & Yuzawa, M. (2018). Relationships between Verbal and Visuospatial Working Memories and Source Monitoring among Young Children. *Psychology*, *9*, 945-957.
- Roberts, K. P., & Blades, M. (2000). Discriminating between memories of television and real life. In K. P. Roberts, & M. Blades (Eds.), *Children's source monitoring* (pp.147-169). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ruffman, T., Rustin, C., Garnham, W., & Parkin, A. J. (2001). Source monitoring and false memories in children : Relation to certainty and executive functioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, *80*, 95-111.
- 高橋 登・中村 知靖 (2009) . 適応型言語能力検査 (ATLAN) の作成とその評価 教育心理学研究, *57* (2), 201-211.
- Unsworth, N., & Brewer, G. A. (2010). Variation in working memory capacity and intrusions: differences in generation or editing? *European Journal of Cognitive Psychology*, *22*, 990-1000.
- Watson, J. M., Bunting, M. F., Poole, B. J., & Conway, A. R. A. (2005). Individual differences in susceptibility to false memory in the Deese-Roediger-McDermott paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *31*, 7685.
- Wilding, E. L. (1999). Separating retrieval strategies from retrieval success: An event-related potential study of source memory. *Neuropsychologia*, *37*, 441-451.