

小学生のワーキングメモリに関するチェックシートの開発と実践

Development and practical research of a check sheet for elementary school
children's working memory

高見 寛子, 池田 誠喜

TAKAMI Hiroko and IKEDA Seiki

鳴門教育大学学校教育研究紀要

第 37 号

Bulletin of Center for Collaboration in Community

Naruto University of Education

No.37, Feb, 2023

小学生のワーキングメモリに関するチェックシートの開発と実践

Development and practical research of a check sheet for elementary school children's working memory

高見 寛子, 池田 誠喜

〒772-8502 鳴門市鳴門町高島字中島 748 番地 鳴門教育大学大学院

TAKAMI Hiroko and IKEDA Seiki

Naruto University of Education, Graduate School

748 Nakajima, Takashima, Naruto-cho, Naruto-shi, 772-8502, Japan

抄録：近年、ワーキングメモリの機能が学習に大きく影響することが明らかになってきている。しかしながら、ワーキングメモリと学習のつまずきとの関連性や具体的な支援方法については小学校ではまだ理解が不十分であり、小学生のワーキングメモリの理論と実践の融合が必要な状況にある。

本稿では、児童のワーキングメモリに焦点を当て、児童の学習パフォーマンスや授業の様子から、ワーキングメモリに課題がある児童を見取ることができるようにするためのツールを開発するとともに、実践検証を行なった。結果、ワーキングメモリの課題を把握するための工夫、ワーキングメモリ課題以外の行動の背景を把握する必要性の2点の課題が明らかになった。

キーワード：ワーキングメモリ アセスメント

Abstract : In recent years, it has become clear that the function of working memory greatly affects learning.

On the other hand, the relationship between working memory and learning stumbling blocks and specific support methods are still insufficiently understood in elementary schools, and further theoretical and practical knowledge about working memory in elementary school students is needed.

In this paper, we focused on children's working memory, developed a tool that enables teachers to identify children with working memory issues from performers and classes, and conducted practical verification. As a result, it was clarified that there are two issues: the ingenuity to understand the working memory tasks, and the need to understand the background of the behavior other than the working memory tasks.

Keywords : working memory, assessment

I. はじめに

学習が大半を占める学校教育において、学習に困難を感じている児童は少なくない。学習のつまずきの原因は、IQの問題、ディスレクシア、衝動性、集中力の問題など様々である。学習のつまずきは、学習意欲の低下や学校に対する信頼度の低下につながり、不登校など不適応状態を引き起こす要因となることが危惧されている。

近年、学習に大きな影響を及ぼすワーキングメモリの機能が知られている。Alloway (2011) は学習との関連において、ワーキングメモリが学習のすべての領域に影響を及ぼし、学習の基礎となるものとしている。小学校では、学習の基礎基本の定着を図るため反復学習が行われることが多いが、Alloway (2011) は、ワーキングメモリの弱さは、反復学習や個別指導では十分な学習定着に結びつかないことを指摘しており、ワーキングメモリ

の機能の悪さを補う支援が必要不可欠であることを提言している。

湯澤・湯澤 (2017) によると、ワーキングメモリに弱さがある児童は、授業での様子が「怠けている」「すぐに飽きる」「人の話を聞いていない」と見られてしまうことを指摘している。学校現場では、特別支援教育の理解が深まる中でワーキングメモリの知見も広がってきているが、実際ワーキングメモリの機能の悪さをしっかり把握し、具体的な支援に結びついているケースはそれほど多くなく、小学校の教師が児童のワーキングメモリの機能の状態に気づき、支援に結びつけるためのアセスメントに課題がある児童に気づくことができるのではないかと考えた。

以上のことから、ワーキングメモリが学習の定着と大きく関わっていることを踏まえ、授業観察とともにそれに必要なワーキングメモリの弱さを見取るツールを開発

し実践を通して成果と課題を検討した。

II. 「ワーキングメモリ」とは

ワーキングメモリは作業記憶とも呼ばれ、研究者により様々に表現されている。湯澤ら (2017) は、ワーキングメモリの機能を踏まえて「脳のメモ帳」「情報を覚えておきながら考える脳の働き」などと呼ばれていることを紹介している。さらに湯澤ら (2017) は、ワーキングメモリは「ボトルネック」「脳の情報の入り口」とも表現され、①情報量が入る容量、②情報が与えられる時間、③注意の継続性などに個人差が生じると示している。ワーキングメモリ機能の個人差の問題について河村 (2021) は、Gathercole & Alloway (2008) の研究から、同年齢群でもワーキングメモリの強い子ども、弱い子どもが存在し、同じ指示を出しても、覚えている子どもと覚えていない子どもが存在し、通常学級で教えるときは、個人差を念頭においた配慮が必要であると述べている。

これらのことから、ワーキングメモリ機能の個人差がどこから生じるのか、どのような機能が影響しているのかについての理解を深めるため、以下にワーキングメモリの先行研究を整理した。

1 2000年以前のワーキングメモリモデル

多くの研究者によって様々な観点からワーキングメモリの検討がなされている。井狩 (2004) が2000年以前に報告したワーキングメモリの先行研究を整理している。以下に、その報告を引用する。Just & Carpenter (1992) は、3CAPS モデルを提案し、言語に関するワーキングメモリ容量が言語処理過程において制約として機能しているという見解を示した。また、Ericsson and Delaney (1999) は、ワーキングメモリを長期記憶の観点から検討し、Barnard (1999) はワーキングメモリとその下位モジュールから成る分散型モデルの提唱し、Engle, Kane, & Tuholski (1999) は、注意との関連でワーキングメモリを考察している。また、Friedman & Miyake (2000) は、サブシステムとして状況モデルを組み込むことにより、読解過程を説明しようとしている。

さらに、井狩 (2004) は、これら先行研究で示されたワーキングメモリモデルについて共通項の部分が見えにくいことを指摘するとともに、三宅 (2000) の調査結果を用いて、ワーキングメモリとは、それ自体が一定の容量を持ち、長期記憶とも密接に関係するシステムであり、同時に他のシステムとも相互的に作用する姿が浮き彫りになるとしている。

2 近年の代表的ワーキングメモリモデル

湯澤・湯澤 (2014) は、多数存在するワーキングメモ

リのモデルについて、近年よく知られている3つのモデルを紹介している。以下に、それぞれのモデルの特徴を示す。

① Baddeley の複数成分モデル Baddeley, Allen & Hich (2011) (図1)

Baddeley (1986) は、注意の焦点化、注意の切り替え、そして注意の分割の3つの機能を主な役割とする中央実行系、情報保持システムは音韻ループと視空間スケッチパッドで、領域固有の情報の保持を担い、初期のモデルを示した。音韻ループは言語的・音韻的な情報を保持する下位システムであり、音韻ストアと構音コントロール過程という2つの構成要素から成り、視空間スケッチパッドは視空間的な情報を保持する下位システムであり、視覚的オブジェクト、空間位置、そして運動や筋運動感覚的コードについて比較的独立して機能する構成要素から成る (Baddeley 2007)。ただし、Baddeley (2000) は、中央実行系、音韻ループと視空間スケッチパッドに加え、長期記憶からの情報統合のためのエピソード・バッファを加え、長期記憶とワーキングメモリの相互作用が位置づけられた。三宅・斎藤 (2001) は、このモデルは、ワーキングメモリモデルに今まで欠けていた情報統合への注意を促し、長期記憶との橋渡しの役目を果たしているとしている。

近年は、中央実行系と音韻ループおよび視空間スケッチパッドの直接のリンクが削除され、音韻ループも視空間スケッチパッドも、それぞれが独立して領域固有の情報保持に関与しているが、意識的なアクセスはエピソード・バッファを介してのみ可能であると想定されているとしている (Baddeley et al, 2011)。図1に、Baddeley ら (2011) の複数成分モデルを図式化したものを示す。

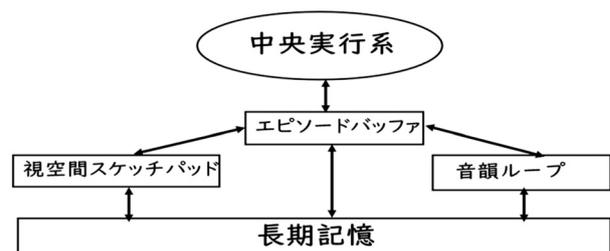


図1 Baddeley の複数成分モデル (Baddeley, Allen & Hich 2011)

② 注意制御モデル

湯澤ら (2014) によると、注意制御とは Engle ら (1999) が、内的・外的な妨害や干渉にとらわれず、必要な情報へと注意を継続的に向けさせることであり、ワーキングメモリが働くためには必要不可欠な機能である (Engle ら, 1999)。Engle ら (1999) のグループのワーキングメモリのモデルは、ワーキングメモリの容量は「短期記憶容量 + 注意制御能力」と仮定されている。三宅・斎藤

(2001) は、このモデルは、Baddeley の従属システム（音韻ループ・視空間スケッチパッド・エピソードバッファ）＋中央実行系と類似しているとし、ワーキングメモリの汎用的な要素の存在（注意制御機能）を指摘することで、ワーキングメモリを単一的にとらえている。しかし近年、ワーキングメモリスパン課題の遂行成績によって査定されるワーキングメモリの容量は、長期記憶からの情報検索能力によって部分的に支えられているという考え方が提唱されている。Unsworth & Spillers (2010) は、いったん短期記憶から忘却された項目でも、長期記憶からの検索によって再生が可能と考えるワーキングメモリ容量を「注意制御能力＋長期記憶からの検索能力」とするモデルに変化してきている。つまり、「ワーキングメモリ＝注意制御能力＋長期記憶からの検索能力」という理論である。

③ 時分割リソース共有モデル

Barrouillet & Camos (2012) が示した時分割リソース共有モデルは、記憶すべき項目は提示と同時に符号化されるが、その後、処理活動が行われている間は注意を向けられず、徐々に記憶の中から消えていくとされている。しかし、記憶すべき項目は完全に忘却される前に注意を向けることで再活性化（再鮮化）される。これは、記憶すべき項目を何度も唱えるリハーサルとは異なり、記憶すべき項目に注意を向けることで再活性化することを Camos, Lagner & Barrouillet (2009) は示している。再鮮化は実際の処理活動に注意をとられない時に可能で、どれだけ覚えられているかという課題に対しては、どれだけ時間に処理に注意をとられるかによって決定されるとしている。

Ⅲ. ワーキングメモリと学習

ワーキングメモリの機能を担う構成概念の構造について紹介した。次に、ワーキングメモリと学習の関係について整理する。

Alloway (2011) は「学習ピラミッド」を用いて、ワーキングメモリと学習の関係を表している（図2）。

小学校では、学習習得のために必要と考えられているのは、読むこと、書くこと、計算することの3Rsで、多くの学校で反復学習によって定着が図られている。この3Rsが成立するための機能が学習ピラミッドで説明されており、下の部分が上部の機能を支えることとなっている。ワーキングメモリはその最も基礎の部分を担当しており、3Rsが定着できない場合、衝動性や集中力などの要因によって学習参加ができないといった行動面やIQの低さよりも基礎的な機能であり土台となるものと考えることができる。

湯澤ら (2017) によると、ワーキングメモリに課題が

あると、学習の場において先生の指示をすぐに忘れる、黒板の文字をノートに書き写すのに時間がかかる、文章問題を理解するのに時間がかかるなど、様々な学習活動に困難を示す。さらに、ワーキングメモリに課題があると思われる児童の態度として、話を聞いていないように見える、忘れていているように見える、ぼおーとしているなどが挙げられている。

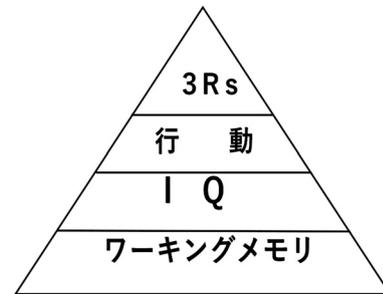


図2 学習のピラミッド
(Alloway, 2011 を一部改訂)

Ⅳ. ワーキングメモリとアセスメント

Gathercole & Pickering (2000)、斎藤 (2011) は、子どものワーキングメモリを詳細に分析するためには、子どものワーキングメモリの正しいアセスメントが必要であり、そのためには、子どものワーキングメモリを標準的な方法かつ信頼性や妥当性のある方法を提供し測定することが、教育臨床的な観点から重要であるとしている。その方法として Pickering (2006) は、短期記憶やワーキングメモリを測定するためには数字、単語などの記録と再生を子どもに課題として取り組ませ、再生できた記録項目の最大数を記憶スパンとして記録する方法が最も一般的であるとしている。また、情報の保持と処理が同時並行的に負荷となる測定課題をワーキングメモリスパン課題 (Conway, Kane, Bunting, Hambroick, Wilhelm. & Engle 2005)、処理様式の異なる複数の処理が要求される課題をコンプレックススパン課題 (Engle ら 1991: Jarrold, & Towse 2006) などが考案されている。

以下、ワーキングメモリのアセスメント方法について Alloway (2011) が示した内容を整理したものを示す。

1 検査

① ウェクスラー式知能検査

児童用ウェクスラー式知能検査 (The Wechsler Intelligence Scale for Children: WISC) は6歳から16歳までの子どもを対象とした認知能力を測定するためのものであり、改訂版にてワーキングメモリの指標が取り入れられている。

a. 数唱範囲課題：数列の系列を聞き、それを順向なら

びに逆向の順で再生する。利点として、ワーキングメモリの容量を測定する方法として高い妥当性・信頼性があり、短時間での実施が可能である。難しさとして、順向と逆向の数唱範囲課題の得点を合計すると言語的短期記憶と言語性ワーキングメモリを合成したものとなり、ワーキングメモリの評価として算出される得点は本来のものより高く示されることがある。

b. 文字-数字配列課題：文字と数字が混同された系列を聞き、数字を小さい順に、文字をアルファベット順に再生する。この課題は子どもの持っている数やアルファベットの知識に多く依存するため、ワーキングメモリの問題ではなく知識の習得に影響される。

c. 計算問題：暗算の課題からなる補足的なテストをワーキングメモリ指標として取り入れていることもあるが、ワーキングメモリを直接反映したものであるかどうかは不明な点がある。言語的情報に大きく依存しているために言語的な理解度に大きく左右され、ワーキングメモリの直接的な判断が十分ではない。

WISC-IV インテグレートッド（統合版）には視空間的短期記憶課題として同順序スパン課題と視空間性ワーキングメモリ課題として逆順序空間スパン課題が用意されている（Miller & Hale, 2008）。

② ウッドコックジョンソン式認知能力テスト

（Woodcock Jonson Cognitive Ability Test : Cog）

a. 逆唱：2 から 7 までの数字の系列を聞き、逆向に再生する。順向の再生を求める課題を含んでいないため、言語性ワーキングメモリのみを測定する。

b. 聴覚性ワーキングメモリ：単語と数字の系列が聴覚的に提示される。提示後、順番どおりに単語→数字と再生する。この課題は、注意を分割する能力を同時にはかっっているとされている。

c. 単語反復：単語のリストを聞き、同じ順番で再生する。この課題は短期記憶を測定している。

③ ワーキングメモリ評定尺度（Working Memory Rating Scale : WMRS）

教師がワーキングメモリに問題を抱える子どもを容易に見つけることができるように開発された行動尺度。ワーキングメモリに問題を抱えている子どもの行動上の特徴を示した 20 項目について、4 段階で評価する。ワーキングメモリだけに焦点を当てた単一の尺度である。ワーキングメモリの問題が生じやすい授業場面や、ワーキングメモリに問題を抱える子どもが直面する困難な特徴を示している。

④ オートメティック・ワーキングメモリ・アセスメント（Automated working Memory Assessment : AWMA） ピアソン社

4 歳から 22 歳までを対象として、ワーキングメモリのアセスメントを完全に自動的に行うことができる。文

字、数字、非言語を使用し、また迷路やブロックなど 3 次元の空間を用いて実施されることから、ワーキングメモリに根本的な問題があるのか、特定の刺激の処理に問題があるのかを区別できる。さらに利点として 10 分程度で実施でき、ソフトウェアが自動的に標準化データやパーセンタイルを表示し、結果の解釈が容易であること。授業中に特別な支援が必要である子どもを正確に見だし、情報処理に少し時間がかかり、アセスメントに少し時間をかけるとうまくいく子どもを区別することができる。

以上、ワーキングメモリのアセスメントに用いることのできる標準化された検査ツールを取り上げた。テストは信頼性や妥当性が確認されており、ワーキングメモリに弱さを抱えている子どもを抽出し支援を開始することを考える上では、学校教育の中においても積極的に取り入れることが必要であると考えられる。しかしながら、学校での実施ということ考えるとコンピューターの使用や専門的な知識を有する人の必要性、日本語版がないなど、コストと専門性が必要な状況である。

2 観察によるアセスメント

ここでは、ワーキングメモリのアセスメントとして観察から子どもの様子を見取る方法を整理した。

① ノートテイキングの観察

寺島・久保田（2016）は、ワーキングメモリに弱さがある子どものノートテイキングを調査し、まとめている。ワーキングメモリに弱さがある子どものノートテイキングの特徴として次の 2 点を示している。

第一として、「板書に時間がかかる」こと。ワーキングメモリに弱さがあると、板書をノートに写すために視線を動かすことで、記憶していた言葉が忘却してしまうこと、また、写す途中に教師の話が入ることで書くこと自体を忘れてしまうことなどである。メモすることが目的化され、手順文章の聞き取りが弱くなることが危惧されている。（岸・上田 2010）

第二として、作業しながら黒板にある多くの情報を保持したり、活用したりすることは難しいこと。具体的な例として、家庭科で、ほうれん草をゆでる作業が黒板に手順が書いてあるができないことが挙げられている。複数の情報を見比べながら活動することが難しく、黒板とノートを交互に見る回数が多いのは情報を保持できないという特徴が見られる。さらに、アルファベットなどのなじみのない言葉は記憶しにくいということがわかっている。

② 挙手率、授業参加率からの観察

湯澤（2013）は、ワーキングメモリに弱さがある子どもの授業観察を行い、授業中における態度の特徴を調べた。調査方法としてまず、Automated working Memory

Assessment：AWMA を実施し、得点が最も少ない3名を抽出し、授業観察を行った。①発問と挙手（教師の発問に対して、挙手し、指名されて発表する場面）②授業参加（児童に具体的な指示をした場面、教師が板書した場面、他の児童が発言している場面、教師がクラス全体に向けて発話した場面）の2観点の場面での児童の行動をチェックし示している。調査の結果・考察として、ワーキングメモリに弱さがある児童の授業態度は、挙手をほとんどしない児童が含まれること、また教師の課題や教材についての説明や他者の発言を聞くことに困難を抱えていることが分かった。これらの特徴は Gathercole & Alloway (2008) が示したものと一致している。Gathercole ら (2008) は、板書や作業に時間がかかること、他の児童の発表を集中して聞くことができないという特徴を新たなワーキングメモリの弱い児童の特徴として考えられるということを指摘している。

このような態度は、学習にとってマイナスの要因となり得る物、さらに長期的に継続することで学習遅滞を引き起こす可能性があることを指摘している。さらに日本の小学校の授業が話し合いを中心に進むことが多いことを考えると、ワーキングメモリに弱さがある児童は他の児童の発言やそれに対する教師の説明を十分に理解することができないため、話し合いに参加できず、学習の機会を失うことも考えられると述べている。

③ 観察のためのツール（チェックシート）

実際に観察を進める上で必要となる観察用のチェックシートは、さまざまなものが普及しているが、ここでは表1に湯澤ら（2017）のチェックシートを示す。

表1 ワーキングメモリチェックシート（湯澤，2017）

<input type="checkbox"/> （課題への取り組み）	教師の指示通りにできない。
<input type="checkbox"/> （課題への取り組み）	作業の進行状況がわからなくなる。
<input type="checkbox"/> （課題への取り組み）	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する。
<input type="checkbox"/> （課題への取り組み）	複雑な課題に失敗する。
<input type="checkbox"/> （授業の態度）	板書がうまく写せない
<input type="checkbox"/> （授業の態度）	話し合いに積極的に参加できない。
<input type="checkbox"/> （授業の態度）	挙手が少ない。
<input type="checkbox"/> （授業の態度）	うわの空になることが多い。
<input type="checkbox"/> （学習）	漢字がなかなか覚えられない。
<input type="checkbox"/> （学習）	読みがスムーズに行えない。
<input type="checkbox"/> （学習）	算数や文章題が解けない。
<input type="checkbox"/> （日常生活）	忘れ物が多い。
<input type="checkbox"/> （日常生活）	なくし物が多い。

④ アセスメントの手順

湯澤（2018）は、児童が抱える様々な困難を適切に支援していくためには、原因に応じた支援を行う必要性を述べ、特定するためのアセスメントに基づいた支援計画の作成の子どもの分類を示している（図3）。まず、「学習の遅れ・問題の有無」を確認し該当する児童を抽出する。次に、「ワーキングメモリの弱さの有無」を調べる。さらに「有」の場合、ワーキングメモリのどこに弱さ・

問題があるかを①言語的短期記憶の弱さ、②言語性ワーキングメモリの弱さ、③位置情報の記憶・処理の弱さ、④形情報の記憶・処理の弱さのいずれかの原因が考えられるとしている。本実践では、この分類を参考にアセスメントの手順を考えていくこととした。

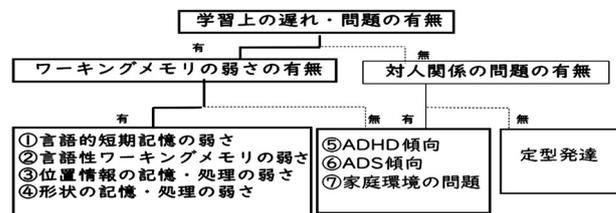


図3 支援計画作成のための子どもの分類
（湯澤，2018）

V. ワーキングメモリチェックシートの開発と実践

本実践では、ワーキングメモリが学習の定着と大きく関わっていることを踏まえ、ワーキングメモリに難しさを抱える子どもの状態を把握するためのチェックシートを開発するとともに、チェックシートを用いた実践を通して、チェックシートをさらに信頼性と妥当性を高め、実際に活用可能にすることを目的とした。

1 方法

ワーキングメモリチェックシートを作成し、一定期間観察の上チェックシートを記入し、観察結果を執筆者である調査者、教育心理学を専門とする大学教員1名、小学校教員で教育心理学を研究領域とする大学院生1名で、ワーキングメモリの状態を分析した。調査は3回実施し、その都度、成果と課題を検討しチェックシートと調査方法について修正改善を実施した。

① 1回目アセスメント

- a. 期間
20XX年5月上旬 国語・算数（2時間）
- b. 対象
小学2年生 5名
- c. チェックシート

図3に示した湯澤（2018）のワーキングメモリのアセスメントの手順及び、湯澤の作成したチェックシート（表1）を参考にワーキングメモリチェックシート(1)を作成した。作成にあたり、授業観察を通してアセスメントできるように、ワーキングメモリに課題がある児童が学級の中で示す一般的な行動のチェック項目でチェックシートを作成した。また、チェック項目の評定はせず、気になる項目にチェックを入れるように簡素化した。作成にあたり、各項目がワーキングメモリの4つの構成要素である「言語的短期記憶」「言語性ワーキングメモリ」「視

空間的短期記憶」「視空間性ワーキングメモリ」のどれを含むものであるかを記載した。作成したチェックシートは下記の10項目(表2)。

d. 調査状況

事前に担任の先生から、学習に困難を感じていると思われる児童についての聞き取りを行い、国語、算数にまずきがあると担任教師より報告された児童5名のアセスメントを実施した。

e. 結果

1回目のアセスメントの結果を表3に示す。項目8「少人数の話し合いでは、自分の意見や考えを言うことができない」については、授業観察の中で、話し合いの活動がなかったため、記録はしなかった。

表2 ワーキングメモリチェックシート(1)

チェック項目		✓
1	教師の指示に従えない【言】【言ワ】	
2	拳手が少ない【言】【言ワ】	
3	行動や作業が遅れる【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
4	板書に時間がかかる【視】【視ワ】	
5	うわの空になることが多い【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
6	絶えず教師の支援を受けている【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
7	問いに対してずれたことを言う【言】【言ワ】	
8	少人数の話し合いでは、自分の意見や考えを言うことができない【言】【言ワ】	
9	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
10	作業の進行状況が分からなくなる【言】【言ワ】【視】【視ワ】	

表3 1回目アセスメント結果

項目	対象児 教科	A		B		C		D		E	
		国	算	国	算	国	算	国	算	国	算
1	教師の指示に従えない	✓		✓							✓
2	拳手が少ない				✓				✓		✓
3	行動や作業が遅れる	✓	✓								
4	板書に時間がかかる			✓							
5	うわの空になることが多い	✓	✓		✓			✓	✓		
6	絶えず教師の支援を受けている	✓	✓								
7	問いに対してずれたことを言う	✓									
8	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する										
9	作業の進行状況が分からなくなる										

f. 分析と改善

チェック項目について、Baddeleyの複数成分モデルに照らしてワーキングメモリの状態のチェックを試みたが、話を聞いていないや注意集中できていないなど、ワーキングメモリチェックシート(1)ではワーキングメモリの機能の悪さ以外の要因と区別できないと判断された。

授業観察の課題として、チェックシートを使用する際、該当すると思われる項目にチェックしたが、その根拠となる行動や様子を明確に把握できておらず、あいまいなままチェックしている項目があることが明らかになった。チェック項目が、ワーキングメモリ以外の要因から現れる行動や様子も含まれており、十分なアセスメントができなかった。正確なアセスメントの実施には、できるだけチェック項目でワーキングメモリと特定できるように、よりワーキングメモリに焦点を当てた項目になることが必要であると考えた。そこで、チェック項目の細分化をし、ワーキングメモリの弱さから生じる行動や様

子を捉えることができるようにするために小貫(2013)の学びの階層モデル(図7)を参考にした。

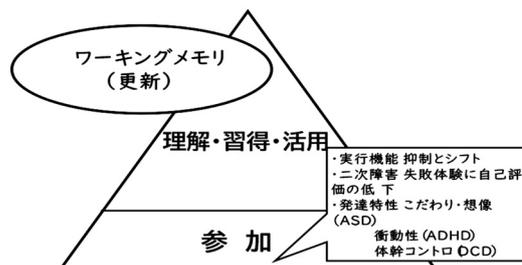


図4 学びの階層モデル(小貫)

小貫(2013)によると、学習は参加の上に理解・習得・活用がなされるとしている。そしてワーキングメモリが働く部分は、理解・習得・活用の部分であることから、参加ができて初めてその機能を果たすことができるとしている。作成したチェックシートにはこの参加と理解・習得・活用が混在した項目になっていたため、ワーキングメモリ以外の要因からチェックがついたのではないかと考えた。そこで、ワーキングメモリに焦点を絞った項目になるように参加と理解・習得・活用を分けた項目になるように、各項目の内容を細分化し、ワーキングメモリに関連するものとそうでないものとに分けて考えることとした。各項目について以下のような細分化を行いチェックシートを作成し直した。(図5)

チェックシートには、チェックシート(1)に加え、ワーキングメモリに関連する項目を付け加え、チェックできるようにした。(表4)

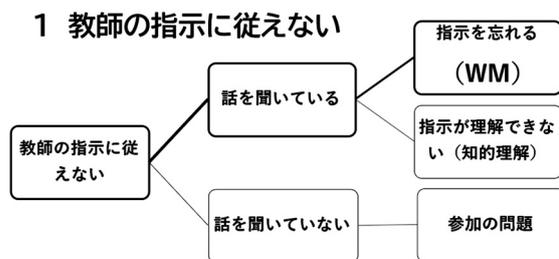


図5 チェック項目の細分化

② 2回目アセスメント

ワーキングメモリチェックシート(2)を用いて、アセスメント2回目を実施した。

a. 期間

20XX年5月下旬 国語 (2時間)

b. 対象

小学2年生 5名

c. チェックシート（表4）

表4 ワーキングメモリチェックシート(2)

	チェック項目	✓
1	教師の指示に従えない ⇒指示されたことを忘れてしまう【言】【言ワ】	
2	拳手が少ない ⇒発問を忘れてしまう【言】【言ワ】	
3	行動や作業が遅れる ⇒聞いたこと（すること）を忘れてしまう【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
4	板書に時間がかかる ⇒文字を覚えて書くことができない【視】【視ワ】	
5	うわの空になることが多い ⇒聞いたことを忘れるので、わからなくなる【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
6	絶えず教師の支援を受けている ⇒学習がわからない(WM更新)【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
7	問いに対してずれたことを言う ⇒聞いたことを覚えられない【言】【言ワ】	
8	少人数の話し合では、自分の意見や考えを言うことができない ⇒何を話し合うか忘れてしまう【言】【言ワ】	
9	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する ⇒複数の情報を覚えていられなくて課題ができない【言】【言ワ】【視】【視ワ】	
10	作業の進行状況が分からなくなる ⇒複数の情報を覚えていられなくてわからなくなる【言】【言ワ】【視】【視ワ】	

d. 調査状況

1回目調査と同じ対象児童5名のアセスメントを実施した。

e. 結果（表5）

表5 2回目アセスメント結果

	A	B	C	D	E
1	教師の指示通りにできない ⇒指示されたことを忘れてしまう ・「」を題名にして書く× ・ひとマス下げたか×				・「」を題名にして書く× ・「」をキョロキョロする
2	拳手が少ない ⇒発問を忘れてしまう			✓	
3	行動や作業が遅れる ⇒聞いたこと（すること）を忘れてしまう ・（聞いていない） ・学習準備が悪い				
4	板書に時間がかかる ⇒文字を覚えて書くことができない				
5	うわの空になることが多い ⇒聞いたことを忘れるので、わからなくなる ・△ ・問いているから			・説明が長くなるなど	・説明が長くなるなど
6	絶えず教師の支援を受けている ⇒学習がわからない(WM更新)	△		✓作文×	
7	問いに対してずれたことを言う ⇒聞いたことを覚えられない				
8	少人数の話し合では、自分の意見や考えを言うことができない ⇒何を話し合うか忘れてしまう				
9	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する ⇒複数の情報を覚えていられなくて課題ができない	△			・名前はその下に、書き出しは1マスあける
10	作業の進行状況が分からなくなる ⇒複数の情報を覚えていられなくてわからなくなる				・どのような順序で書いていけばいいのかわからない

f. 分析と改善

チェックした理由が明確になるようにチェックシートにメモを加えた。メモを加えることで、授業のどの場面でチェックしたのか後から振り返ることができた。しかし、5人を一度に観察していたので、全員のすべての行動や様子を記録できておらず、十分とはいえなかった。そこで、他の児童に比べ、担任の方を向いて話や指示を聞いているように見えるが、行動や作業が遅れ気味であり、すべき課題に対して「わからない」と質問に来ることが目立っていたAについて個別にアセスメントをとることとした。個別にとる際に、授業中の担任の指示と児童のその反応だけでなく、指示以前の行動や様子も記録することで、「話を聞いてわかる」「話を聞いて忘れて

しまう」を区別できるように記録の取り方を工夫することとした。

③ 3回目アセスメント

ワーキングメモリチェックシート(2)を用いて、対象者1名を抽出して、国語は3回、算数は2回の観察アセスメントを実施した。

a. 期間

20XX年6月上旬 国語（3時間）、算数（2時間）

b. 対象

小学2年生 1名

ワーキングメモリに課題があると思われる児童を抽出

c. チェックシート

ワーキングメモリチェックシート(2)

d. 調査状況

対象児童を1名として集中的にアセスメントを実施した。

e. 結果（表6）

表6 3回目アセスメント結果

	チェック項目	6/7国	6/7算	6/8国	6/14国	6/14算
1	教師の指示に従えない ⇒指示されたことを忘れてしまう【言】【言ワ】					
2	拳手が少ない ⇒発問を忘れてしまう【言】【言ワ】					
3	行動や作業が遅れる ⇒聞いたこと（すること）を忘れてしまう【言】【言ワ】【視】【視ワ】					
4	板書に時間がかかる ⇒文字を覚えて書くことができない【視】【視ワ】					
5	うわの空になることが多い ⇒聞いたことを忘れるので、わからなくなる【言】【言ワ】【視】【視ワ】			✓	✓	※注意? ※注意?
6	絶えず教師の支援を受けている ⇒学習がわからない(WM更新)【言】【言ワ】【視】【視ワ】					
7	問いに対してずれたことを言う ⇒聞いたことを覚えられない【言】【言ワ】					
8	少人数の話し合では、自分の意見や考えを言うことができない ⇒何を話し合うか忘れてしまう【言】【言ワ】					
9	同時にいくつかのことが求められる課題に失敗する ⇒複数の情報を覚えていられなくて課題ができない【言】【言ワ】【視】【視ワ】					
10	作業の進行状況が分からなくなる ⇒複数の情報を覚えていられなくてわからなくなる【言】【言ワ】【視】【視ワ】					

f. 分析と結果

ワーキングメモリに焦点を当てた項目にすることで、チェックが減る結果となった。以前はチェック項目3の「行動や作業が遅れる」は常にチェックがつく項目であったが、授業観察を続けていくことで、「聞いたことを忘れてしまう」という様子ではなく、「聞いていなくて行動や作業が遅れる」状況に近いのではないかと考えた。また、学習中も他のものに気をとられ注意が逸れてしまうといったことが多く見られた。結果としてAは、ワーキングメモリに課題があるというよりも、注意や集中に課題があると考え、ワーキングメモリには課題がないと判断した。しかし、ワーキングメモリの理論は様々なものがあり、本実践ではBaddeleyの複数成分モデル(Baddeley, Allen & Hich 2011)をもとにしてアセスメントを実施したが、Engelの注意制御モデル(Engle, et al. 1999)など、ワーキングメモリの働きが違う機能を検討していく必要があると考える。

VI. 成果と課題

本実践では、ワーキングメモリに課題のある児童を見取るためのチェックシートを開発した。ワーキングメモリの課題を見つけるテストや検査はたくさん紹介されているが、ワーキングメモリの一部しか見取ることができなかつたり、時間や手間がかかたりするものが多く、実際に学校現場で実施することは容易ではないと感じ、本実践を通し、担任として普段の授業から学習への困り感を感じている児童を見つけ出すツールの必要性が示唆された。

成果として、児童の行動や様子についてチェックシートを用いて構造的かつ行動の要因を様々に考えることができた。児童の行動を一面的にではなく、多角的に捉えることにより、以前には気づけなかった細かな見取りができた。

本実践を通して明らかになった課題として次の2点を挙げる。

1点目は、児童のワーキングメモリの状態を十分に見取ることができなかったことである。チェックリストの項目に示した【教師の指示に従えない】という行動は、ワーキングメモリの課題なのか、聞いてないのか、従う気がないのか様々な理由が考えられる。児童の授業中の態度や様子を客観的に観察することは簡単ではなく、一つの行動から理由を判断することは難しい。観察時のチェックでは「前を向いて話を聞いているのに課題ができていない」という児童の様子を「忘れてしまっていて」ととらえ、ワーキングメモリの課題であると判断していたところがあった。ワーキングメモリの課題以外の要因を把握するために、【教師の指示に従えない】という項目については、担任の指示の後、「今何をするのか」を児童に尋ねることで様子や状態をより正確に見取ることができるのではないかと考える。学習活動中も、ワーキングメモリの状態を正確に把握するために、児童への声掛けが必要な場合もあると考える。さらに、一度の観察で判断することなく曖昧な部分を継続して観察していくことが重要であると感じた。

2点目は、チェックシートの項目が授業観察の内容と合致していなかったことである。授業観察は国語・算数で実施したが、【少人数の話し合いに参加できない】という項目については、授業中の学習活動の中で話し合いをする機会はほとんどなかった。ワーキングメモリが学習活動のどの部分で使われるかを確認し、授業の流れや学習活動に沿ったチェック項目を作成する必要があると感じた。チェックシートを使用した授業観察だけでは、十分なアセスメントができなかった。ワーキングメモリ自体の仕組みや働き、ワーキングメモリに課題があることで生じる態度や様子をさらに調べ、具体的な行動とし

て表せるようにしていきたい。

引用・参考文献

- ・ Alloway,T.S.(2011). INPROVING WORKING MEMORY: Supporting Students' Learning, Sage
- ・ Baddeley,A.D.(1986). *Working memory*,Oxford: University Press.
- ・ Baddeley,A.D., Allen,R.J. & Hitch,G.J.(2001).Binding in visual working memory.The role the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49,1393-1400
- ・ Baddeley,A.D.(2000). *Working memory*, Oxford:Oxford University Press
- ・ Baddeley,A.D.(2007). *Working memory,thought,and action*, Oxford: Oxford University Press.
- ・ Baddeley,A.D, Allen, R,J & Hitch,G.J.(2011). Binding in visual working memory:The rol of the episodic buffer *Neuropsychologia*, 49, 1393-1400
- ・ Barnard.P.J.(1999).Interacting cognitive subsystems: Moderating working memory phenomena within a multiprocessor architecture. In Miyake A & P.Shah(Eds.) *Models of working memory:Mechanisms of active maintenance and executive control*, 289-339, New York: Cambridge University Press
- ・ Barrouillet,P, & Camos, V.(2012). AS time goes by Temporal constraints in working memory. *Current Direction in Psychological Science*, 21, 413-419
- ・ Camos, V,Lagner, P, & Barrouillet,P.(2009). Two maintenance mechanisms of verbal information in working memory, *Journal of Memory and Language*, 61, 457-469
- ・ Conway, A.R.A. Kane,M.J. Bunting M.F,O., Hambroick, D.Z.,Wilhelm,O. & Engle,R.W.(2005).Working memory span tasks.A methodological review and user's guide *Psychonomic Bulletin and Review*, 12, 769-786
- ・ Engle.R.W.,Carullo,J.J. & Collins.K,W.(1991). Individual differences in the role of working memory in comprehension and folling direction, *Journal of Educatinonal Research*, 84, 253-262
- ・ Engel,R.W.,Kane,M.J. & Tuholski, S.W.(1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention general fluid intelligence and function of the prefrontal cortex In Miyake,A. & Shah, P. (Eds.) *Models of working Memory Mechanisms of active maintenance and executive control*, 102-134, New York: Cambridge University Press
- ・ Ericsson,K.A. & Delano P.F.(1999). Long-term working memory as an alternative to capacity models of working memory in everyday skilled performance In Miyake, A. &

- Shah, P. (Eds.) *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. 257-297 New York: Cambridge University Press.
- ・ Friedman, N.P. & Miyake, A. (2000). Differential roles for visuospatial and verbal working memory for situation model construction *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 61-83
 - ・ Gathercole, S.E. & Alloway, T.P. (2008). *Working Memory and Learning. A Practical Guide for Teachers*, Sage
 - ・ Gathercole, S.E. & Pickering, S.J. (2000). Assessment of working memory in six- and seven-year old children *Journal of Educational Psychology*, 92, 377-390
 - ・ 井狩幸男 (2004) ワーキングメモリの再検討—神経心理学の立場から— 人文研究 大阪市立大学院文学研究科紀要第55巻 第7分冊 1-10
 - ・ Jarrold, C. & Towse, J.N. (2006). Individual differences in working memory. *Neuroscience*, 139, 39-50
 - ・ Just, M.A. & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122-149
 - ・ 河村暁 (2021) 教室の中のワーキングメモリ 弱さのある子に配慮した支援 明治図書
 - ・ 岸学・上田友美 (2010), 児童の文章聴き取りにおけるワーキングメモリの影響—メモ取りが記憶の補助となるとは限らない—, 東京学芸大学紀要 総合教育科学系 I, 61: 145-156
 - ・ 小貫悟 (2013) 通常の学級における授業改善: すべての子にわかる授業構成. LD 研究, 22, 132-140
 - ・ Miller, D.C. & Hale, J.B. (2008). Neuropsychological Application of the WISC- IV and WISC- IV Integrated. In Prifitera, A., Saklofske D.H. & Weiss, L.G. (Eds), *WISC- IV Assessment and Intervention 2e*, 445-495, San Diego, CA: Academic Press
 - ・ 三宅晶 (2000) 「ワーキングメモリ: 過去, 現在, 未来」 「脳とワーキングメモリ」 苧阪直行 編者 pp311-329 京都: 京都大学学術出版
 - ・ 三宅晶・齊藤智 (2001) 作業記憶研究の現状と展開 心理学研究 72, 336-350
 - ・ Pickering, S. (2006). Assessment of working memory. In S. Pickering (Ed), *Working memory and education*, 241-271, London Elsevier Press
 - ・ 齊藤智 (2011) ワーキングメモリ研究の実用可能性—湯澤論文へのコメント心理学評論, 54, 95-97
 - ・ 寺島優子 久保田善彦 (2016) ワーキングメモリ低位児のノートテイキングの特徴 株式会社ユーキャン 宇都宮大学教育学研究科 宇都宮大学教育学部教育実践紀要第2号
 - ・ Unsworth, N. & Spillers, G.J. (2010). Working memory capacity: Attention control, secondary memory, or both? A direct test of the dual-component model, *Journal of memory and language*, 62, 392-406
 - ・ 湯澤正通 渡辺大介 水口啓吾 森田愛子 湯澤美紀 (2013) クラスでワーキングメモリの相対的に小さい児童の授業態度と学習支援」 発達心理学研究 2013 第24巻, 第3号, 380-390
 - ・ 湯澤正通・湯澤美紀 (2014) ワーキングメモリと教育 北大路書房
 - ・ 湯澤正通・湯澤美紀 (2017) ワーキングメモリを生かす効果的な学習支援 学研
 - ・ 湯澤正通 (2018) 第1章 知的発達の支援を支える理論 p14-p15 湯澤正通 編著 本郷一夫 (シリーズ監修) 監修 知的発達の理論と支援 ワーキングメモリと教育支援 支援のための発達心理学 金子書房