

幼小接続期における教科学習への円滑な接続を求めて
— 数・量・形の学びを中心に —

In search of a smoother transition to subject learning
in the period from preschool to elementary school
— Focusing on learning about numbers, quantities and shapes —

論文の要旨

本研究は、幼小接続期における教科学習への円滑な接続を求めて、幼児と児童の発達及び学びの連続性に係る理論と算数教育における授業実践との円滑な接続を実現させることを目的としている。特に、算数教育において幼小接続に係る実践の意味づけを行い、指導者に対して幼小接続の意義を示唆するとともに、幼児期の学びを活かす指導によって児童が変容する姿についても明らかにする。

序論は、研究に至る経緯及び研究の目的である。

我が国では、徐々に教科学習を視野に入れた幼小接続が検討されつつある。幼児の遊びや生活には、多様で豊富な数量や形に係る学びや体験が多く含まれ、それらが小学校算数にどのようにつながるかを検討することが幼小接続カリキュラムの構築に関して重要な役割を果たすのではないかと考えたことが本研究に取り組むに至る経緯である。

第Ⅰ部では「保育学研究」及び「幼小連携カリキュラム」の視点から、幼小接続に関する先行研究の検討を行った。幼小連携カリキュラムとしては就学前教育に焦点が当てられているものが多く、算数科側から見た幼小接続に関する指導方法についての研究が進んでいないことを明らかにした。

第Ⅱ部では、幼児教育と小学校教育の接続に関する基礎的研究について述べている。まず、幼小の円滑な接続に向けて接続の在り方及びそれを支える教師の在り方について検討し、共通項として「学びの自覚化」を見出した。次に、幼児期の算数的体験と算数的・数学的活動との往還の必要性について述べた。そして、幼小接続の視座として「学びの『過程』」、「問題解決の方略」と「深い学び」の関連を明らかにした。言語表現の教育的効果として、概念理解にはフォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現の往還が重要であることも論じている。

第Ⅲ部では、「数」「量」「形」に係る側面から実践的研究、考察を行い接続に向けての提案をしている。「数」では、算数的体験をもとにした「観点や条件」「操作や言語表現」による捉え直しを行うことによって「学びの芽生え」から「自覚的な学び」へと移行していることを指摘した。「量」では定量的な見方への指導、「形」では児童の概念理解に向けた言語表現について提案している。

第Ⅳ部は、本研究の総括と今後の課題である。

In search of a smoother transition to subject learning in the period from preschool to elementary school — Focusing on learning about numbers, quantities and shapes —

The purpose of this research is to discover away to smoothly transition children to curriculum-based learning in the period from preschool to elementary school, and to make use of theories relating to the development of preschool and elementary school children and continuity of learning into classroom practice in the teaching of arithmetic. In particular, this paper also elucidates how elementary school children's arithmetical education is transformed by instruction that utilizes what they have already learned as preschoolers. At the same time, it highlights the importance of classroom practice for arithmetic teaching in regards to the preschool-to-elementary transition and offers suggestions as to the significance of the preschool-to-elementary transition for instructors.

The introductory part of this paper covers the background leading up to this research, and the research's purpose.

In Japan, a preschool-to-elementary transitional period that incorporates curriculum-based learning is gradually being examined. During their time at play or in their daily lives, preschool children learn about a diverse and rich variety of quantities and shapes, and the idea of tackling this research arose from the supposition that perhaps examining how such learning and experiences connect with elementary school arithmetic may play an important role in developing curricula that cover the transition from preschool to elementary school.

In Part I, existing research on the preschool-to-elementary transition is examined from the perspectives of research on early childhood care and education, and of collaborative curricula for preschools and elementary schools.

In collaborative curricula for preschools and elementary schools, the focus in many cases has been on education prior to entering elementary school and not beyond, and this paper shows that research into instructional methods for the preschool-to-elementary transition from the perspective of arithmetic is not progressing.

Part II describes foundational research relating to the transition between preschool education and elementary school education.

First, this paper examines the best approaches for a smooth preschool-to-elementary transition,

and the best approaches for teachers to support that transition, and identifies "developing self-awareness of learning" as a point of commonality between the two. Next, there is a discussion of the need for children to have both informal experiences of arithmetic, such as counting during play or in their daily lives, and formal classroom activities in the preschool period. Also, this section of the paper clarifies the relationship between the learning process, strategies for problem solving, and deep learning in the preschool to elementary school transition. It also discusses the importance of alternation between using mathematical terminology and using words that the children are already familiar with, and its results in conceptual understanding.

Part III makes proposals for practical research and inquiry for continuity in the teaching of numbers, quantities, and shapes.

For learning about numbers, this paper points out that by having children reconsider the concepts of perspective and conditions, and manipulation and word use, that they have discovered in their preschool experiences of arithmetic, it is possible to have them move from a stage where they are just beginning to learn, to one where they are aware of the fact that they are learning. For quantities, this paper proposes guidance toward the use of fixed quantities, i.e., units of measurement. Lastly, in the case of shapes, the paper suggests the use of both mathematical terminology and more easily understood vocabulary for elementary school children to gain a conceptual understanding.

Part IV provides a summary of the research, and presents issues for the future.

As a result of conducting research on the preschool-to-elementary transition period, taking the subject of arithmetic as a starting point, it was found that carrying out educational activities based on talents and capabilities developed in the preschool period, and having the elementary school child move toward learning while independently exhibiting his or her own initiative, is important beyond the framework of the subject.

Going forward, the author would like to deepen this research on instructional methods for arithmetic education, based on implications obtained from studying the transition from preschool to elementary school.

序論

第1節 研究の目的	1
第2節 本論文の構成	14

第Ⅰ部 幼小接続に関する先行研究の検討

第1章 日本保育学会に見る幼小接続の動向	16
第2章 幼小連携カリキュラムに関する先行研究	21

第Ⅱ部 幼児教育と小学校教育の接続に関する基礎的研究

第1章 幼小の円滑な接続に向けて	
第1節 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方	40
第2節 幼児教育と小学校教育における教師の役割	49
第2章 算数的体験と算数的・数学的活動	
第1節 算数的活動と数学的活動	59
第2節 算数的活動における行動分類	66
第3節 保育者から見た幼児の算数的体験	79
第4節 算数的体験と算数的活動の往還	95
第3章 深い学びへのアプローチ	
第1節 学びの「過程」の重視	99
第2節 学び方を学ぶ	110
第4章 言語表現の教育的価値	
第1節 言語活動における言語表現（「語」の表現）	131
第2節 フォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現	138
第3節 資質・能力の育成に向けた視座としての言語表現	144

第Ⅲ部 幼小接続に向けた算数科における実践的研究

第1章 数	
第1節 行動分類に見る「数」に関する行動分析	152
第2節 算数的体験と「算数」とのつながり	167
第3節 入門期における算数教育の指導事例	172

第4節 「数」に関する円滑な接続に向けての考察と提案	182
第2章 量	
第1節 定性的な見方から定量的な見方への指導事例	187
第2節 「量」に関する円滑な接続に向けての考察と提案	201
第3章 形	
第1節 形遊びにおける幼児の算数的体験と言語表現	212
第2節 幼児が身に付けた資質・能力を活かした算数科の指導事例	226
第3節 「形」に関する円滑な接続に向けての考察と提案	234

第IV部 総括と今後の課題

第1章 総括	241
第2章 今後の課題	245

別添資料

引用・参考文献

序 論

第1節 研究の目的

本研究は、幼小接続期における教科学習への円滑な接続を求めて、幼児と児童の発達及び学びの連続性に係る理論と算数教育における授業実践との円滑な接続を実現させることを目的としている。

特に、算数教育において幼小接続に係る実践の意味付けを行い、指導者に対して幼小接続の意義を示唆するとともに、幼児期の学びを活かす指導によって児童が変容する姿についても明らかにする。

1 学習指導要領に見る幼小接続・連携

(1) 幼稚園教育

文部省(1988)は、小学校との連携について「教科」と「領域」の性格が異なることに留意することに触れた上で、「教育要領に基づいて幼児期にふさわしい教育を十分に行うことが小学校教育との接続を図る上で最も大切なこと」と述べている。「小学校の教科内容に類似した指導を行うことのないように」と前置きし、「幼稚園教育と小学校教育の独自性と連続性について教師が互いに理解をもつこと」「相互理解を図る機会を積極的に設ける努力を設けること」としている。

1998(平成10)年告示の幼稚園教育要領 第3章指導計画作成上の留意事項では、一般的な留意事項として、「幼稚園においては、幼稚園教育が、小学校以降の生活や学習の基盤の育成につながることに配慮し、幼児期にふさわしい生活を通して、創造的な思考や主体的な生活態度などの基礎を培うようにすること」と示している。「幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改善について(答申)」(教育課程審議会, 1998)には、「幼児の指導に当たっては、幼児一人一人が幼児期にふさわしい生活を十分に体験できるようにし、物事に進んで取り組む意欲と自信を身に付けさせるとともに、創造的な思考や主体的な生活態度の基礎を培うことに十分配慮することが大切である。また、その際には、小学校における生活科などとの関連に留意し、幼稚園における主体的な遊びを中心とした総合的な指導から小学校への一貫した流れができるよう配慮する必要がある」と、生活科との関連を中心に、遊びから学習への一貫した指導について示された。

2008(平成20)年告示の幼稚園教育要領 第3章指導計画及び教育課程に係る教育時間

の終了後等に行う教育活動などの留意事項 第1 指導計画の作成に当たっての留意事項
1 一般的な留意事項に、前回の改訂同様「幼稚園においては、幼稚園教育が、小学校以降の生活や学習の基盤の育成につながることに配慮し、幼児期にふさわしい生活を通して、創造的な思考や主体的な生活態度などの基礎を培うようにすること」が示されている。さらに、特に留意する事項として、1998(平成10)年告示の幼稚園教育要領には記載のなかった「幼稚園教育と小学校教育との円滑な接続のため、幼児と児童の交流の機会を設けたり、小学校の教師との意見交換や合同の研究の機会を設けたりするなど、連携を図るようにすること」が明記された。

2017(平成29)年告示の幼稚園教育要領 第1章総則 第3 教育課程の役割と編成等
5 小学校教育との接続に当たっての留意事項で「幼稚園教育が、小学校以降の生活や学習の基盤の育成につながることに配慮し、幼児期にふさわしい生活を通して、創造的な思考や主体的な生活態度などの基礎を培うようにする」とし、『『幼児期の終わりまでに育ってほしい姿』を共有するなど連携を図り、幼稚園教育と小学校教育との円滑な接続を図るよう努めるものとする」と示された。また、第6 幼稚園運営上の留意事項で小学校との連携や交流を図るものとし、特に「幼稚園教育と小学校教育の円滑な接続のため、幼稚園の幼児と小学校との児童との交流の機会を積極的に設けるようにするものとする」ことを示し、「積極的」という文言を付記することによって交流の充実を図るよう示した。

(2) 小学校教育

1988(平成元)年告示の学習指導要領では、第1章総則 第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項として「地域や学校の実態等に応じ、家庭や地域社会との連携を深めるとともに、学校相互の連携や交流を図ることに努めること」と示されている。

1998(平成10)年告示の小学校学習指導要領 第1章総則 第5 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項(11)では、「開かれた学校づくりを進めるため、地域や学校の実態等に応じ、家庭や地域の人々の協力を得るなど家庭や地域社会との連携を深めること。また、小学校間や幼稚園、中学校、盲学校、聾学校及び養護学校などとの間の連携や交流を図るとともに、障害のある幼児児童生徒や高齢者などとの交流の機会を設けること」とある

2008(平成20)年改訂の小学校学習指導要領 第1章総則 第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項で、学校がその目的を達成するため、「小学校間、幼稚園や保育所、中学校及び特別支援学校などとの間の連携や交流を図るとともに、障害のある幼児児童生

徒との交流及び共同学習や高齢者などの交流の機会を設けること」と示されている。

2017(平成 29)年告示の小学校学習指導要領では、第 1 章総則 第 2 教育課程の編成等 4 学校段階等間の接続で、「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿を踏まえた指導を工夫することにより幼稚園教育要領等に基づく幼児期の教育を通して育まれた資質・能力を踏まえて教育活動を実施し、児童が主体的に自己を発揮しながら学びに向かうことが可能になるようにすること。また、低学年における教育全体において、例えば生活科において育成する自立し生活を豊かにしていくための資質・能力が、他教科等の学習においても生かされるようにするなど、教科間等の関連を積極的に図り、幼児期の教育及び中学年以降の教育との円滑な接続が図られるよう工夫すること。特に、小学校入学当初においては、幼児期において自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう、生活科を中心に合科的・関連的な指導や弾力的な時間割の設定など、指導の工夫や指導計画の作成を行うこと。」と示している。

(3) 幼小接続・連携に係る動向

2008(平成 20)年の改訂では、幼小とも指導計画の作成に係る留意事項として幼小接続・連携が示されていたが、2017(平成 29)年の改訂により校種間接続として新たな項目が立ち上げられたことから、今回の改訂が今までとは異なると解釈できる。

図 1 に示した通り、幼稚園教育要領では幼児期にふさわしい生活を通じた教育が土台にあり、教科内容に類似した指導を行うのではなく、創造的な思考や主体的な生活態度などの基礎を培うことが大切にされていることが分かる。

一方、小学校学習指導要領では、幼稚園と小学校の連携や交流を図ることが貫かれている。2017(平成 29)年の改訂では、幼児期の終わりまでに育ってほしい姿を踏まえた指導を工夫することや遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう、生活科を中心に合科的・関連的な指導や弾力的な時間割の設定など、指導の工夫や指導計画の作成を行うことが求められた。

幼小の接続に関しては、1988(平成元)年の改訂で新設された「生活科」が一つのポイントであったが、今回の改訂ではさらに、幼小が「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」を共有することが示されている。

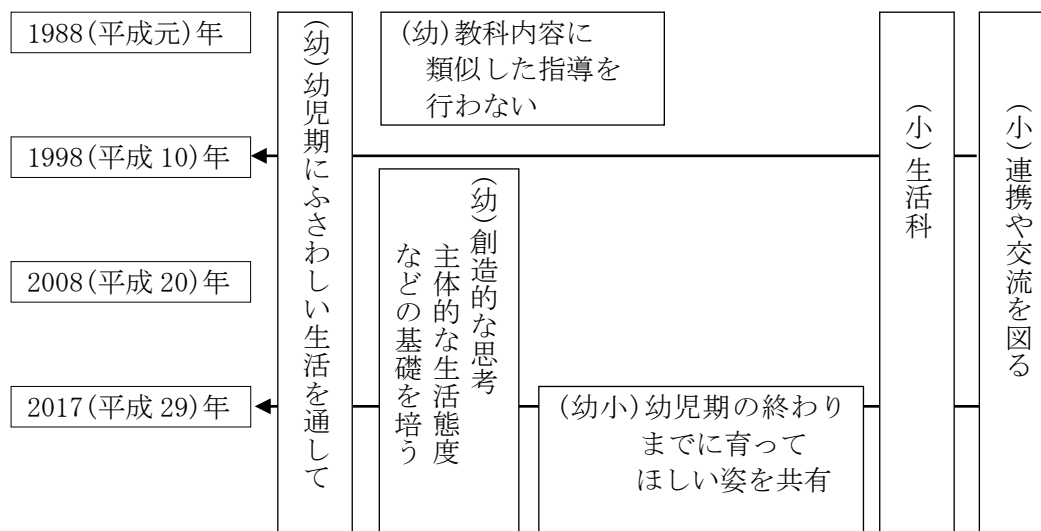


図1 学習指導要領における幼小接続・連携の概要¹⁾

2 小学校教育における幼小接続に対する意識

(1) 幼小接続と幼小連携について

これまで中央教育審議会、教育課程審議会、文部科学省の調査研究協力者会議等において、幼稚園と小学校の連携・接続についての提言がなされている。そこで、連携に関する答申等の記述について「接続」「連携」があるものを筆者が抜粋したものが表1である。

表1から、教育課程審議会(答申)(1987)「幼稚園、小学校、中学校及び高等学校の教育課程の基準の改善について」において、幼小の接続を考慮した生活科の新設が示されたことを出発とし、円滑な接続の実現に向けて教育内容の連携、さらに、連携や接続の在り方について、多面的な観点からの検討が求められるようになったことが分かる。幼児教育の振興に関する調査研究協力者会合報告「幼児教育の充実に向けて～幼児教育振興プログラム(仮称)の策定に向けて」(2001)では、学校段階での接続の重要性が確認されるとともに、特に幼小の接続においては、幼稚園と小学校とが連携して一貫した流れを形成することが示されている。

また、教育課程審議会(2006)は、幼小連携の視点例として「Ⅰ子どもの交流、Ⅱ教師の相互理解、Ⅲ接続期のカリキュラムの連携、Ⅳその他(家庭との連携等)」を挙げている。また、教育課程審議会資料(2006)も、幼小連携の視点例として、「Ⅰ子どもの交流、Ⅱ教師の相互理解、Ⅲ接続期のカリキュラムの連携、Ⅳその他(家庭との連携等)」を挙げている。

表1 幼稚園と小学校との連携に関する答申等における記述抜粋(下線筆者)

出典	記述
教育課程審議会(答申) 「幼稚園、小学校、中学校及び高等学校の教育課程の基準の改善について」(1987(昭和62)年12月)	小学校低学年に幼稚園との <u>接続</u> を考慮した生活科を新設(平成4年から実施)
中央教育審議会(答申) 「新しい時代を拓く心を育てるために」一次世代を育てる心を失う危機—(1998(平成10)年6月)	幼稚園・保育所から小学校への <u>接続</u> が円滑に行われるようにするため、情報提供の充実や教育内容の一層の <u>連携</u> が求められる
中央教育審議会(答申) 「初等中等教育と高等教育との接続の改善について」(1999(平成11)年12月)	幼児期から初等中等教育を一貫してとらえて、各学校段階間の連携を一層強化するため、(略)カリキュラムの一貫性、系統性をより一層確立するとともに、学校段階間のより望ましい <u>連携</u> や <u>接続</u> の在り方について総合的かつ多角的な観点から検討する必要がある
幼児教育の振興に関する調査研究協力者会合報告「幼児教育の充実に向けて～幼児教育振興プログラム(仮称)の策定に向けて」(2001(平成13)年2月)	それぞれの学校段階の特質を踏まえつつ、幼児・児童・生徒がその間の段差を乗り越え、移行が円滑に行われるように <u>接続</u> を図ることが重要である。特に、幼稚園教育と小学校低学年段階の教育においては、幼稚園と小学校が <u>連携</u> し、幼児期にふさわしい主体的な遊びを中心とした総合的な指導から、児童期にふさわしい学習等の指導への移行を円滑にし、一貫した流れを形成することが重要となっている
中央教育審議会(答申) 「今後の教員免許制度の在り方について」(2002(平成14)年4月)	幼稚園と小学校低学年段階の教育においては、幼稚園と小学校が <u>連携</u> し、幼児期にふさわしい主体的な遊びを中心とした総合的な指導から児童期にふさわしい学習等への移行を円滑にし、(略)互いの教育に対して理解を深めることが重要となっている
中央教育審議会(答申) 「新しい時代にふさわしい教育基本法と教育振興計画の在り方について」(2003(平成15)年3月)	幼児期から「生きる力」の基礎を育成する環境を整備するため、幼稚園と小学校などとの <u>連携</u> ・協力を推進する
中央教育審議会(答申) 「子どもを取り巻く環境の変化をふまえた今後の幼児教育の在り方について」(2005(平成17)年1月)	子どもの育ちに係る今日的な課題を受け、幼児教育と小学校教育との <u>連携</u> ・ <u>接続</u> の強化・改善や3歳未満の幼稚園未就園児の幼稚園教育への円滑な接続など、幼児の発達や学びの連続性を踏まえた幼児教育の充実を図っていく

これらのことから、本研究では幼小の「接続」を目的とするとき、目的を達成するための方法として「連携」があること、そして、連携の方法の一つとして「交流」があると定義する。

(2) 幼小接続の現状

文部科学省(2013, 2015, 2017)は、2013(平成25)年から隔年で「幼児教育実態調査」を実施している。調査項目の一つである「市町村における幼小接続の状況」では、「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議」(文部科学省, 2010)で示された「連携から接続へと発展する過程のおおまかな目安」(表2)を基にして、ステップ0からステップ4までの五段階で幼小接続の状況を明らかにしている。その結果が表3であり、それを筆者がグラフ化したものが図2である。

表2 連携から接続へと発展する過程のおおまかな目安

ステップ0	連携の予定・計画がまだ無い。
ステップ1	連携・接続に着手したいが、まだ検討中である。
ステップ2	年数回の授業、行事、研究会などの交流があるが、接続を見通した教育課程の編成・実施は行われていない。
ステップ3	授業、行事、研究会などの交流が充実し、接続を見通した教育課程の編成・実施が行われている。
ステップ4	接続を見通して編成・実施された教育課程について、実施結果を踏まえ、更によりよいものとなるよう検討が行われている。
その他	幼稚園・保育所・幼保連携型認定こども園いずれも未設置の割合

表3 市町村ごとの推移状況 (%)

	ステップ0	ステップ1	ステップ2	ステップ3	ステップ4	その他	合計
2012(平成24)年度	10.7	8.7	62.1	13.8	3.2	1.5	100
2014(平成26)年度	9.6	7.8	59.6	17	4.5	1.4	100
2016(平成28)年度	9.7	7.2	57.6	18.2	6.6	0.7	100

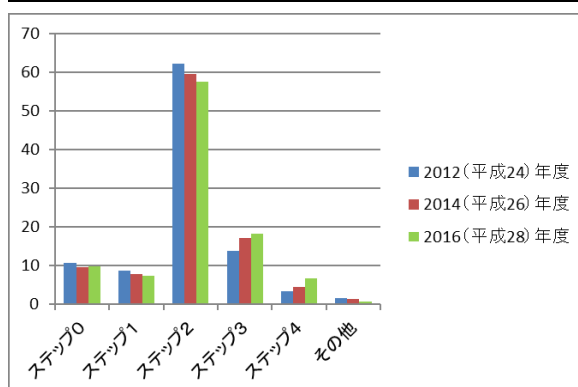


図2 市町村ごとの幼小接続の状況推移²⁾

図2から、ステップ0～2が減少し、ステップ3, 4が増加していることが読み取れる。2012(平成24)年度以降、授業、行事、研究会などの交流が充実し、接続を見通した教育課

程の編成・実施を行う市町村、つまり所管する幼小の接続状況が改善される方向にあることが分かる。

しかし、表3及び図3から分かるように、2016(平成28)年度でもステップ2が半数以上を占め、ステップ3, 4の合計は24.8%に留まっている。つまり、経年では幼小接続の状況は徐々に改善に向かっているものの、年数回の授業、行事、研究会幼小交流を通して、互いの様子を知る機会がある程度だということである。

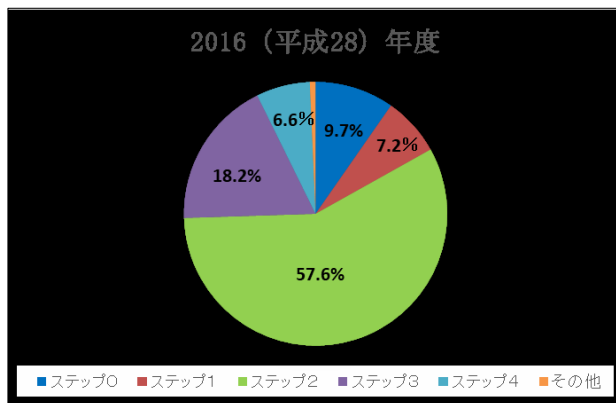


図3 平成28年度市町村の幼小接続状況

2014(平成26)年度にK市教育行政主催の保幼小連携に係る研修会(講演、ワークショップ)に参加した時、市内にある幼稚園、保育所園(以後、園)の参加が9割を超えている一方、市内小学校の参加が5割を切っている現実に直面した。市内には公立幼稚園が一つしかなく幼小連携がしづらい状況であったことも事実であるが、小学校の幼小連携への意識が低かったことも否めない。一方、園の幼小連携への意識は高く、大切に育んできた園児を小学校に送り出す側としての思いが伝わってきた。この事例はエピソードに過ぎないが、こういう現実を複数場面で経験した者として、この問題は普遍的に存在するのではないかと考えている。

連携のきっかけの一つとして、特別支援教育がある。表4は、文部科学省が実施した特別支援教育に係る事業数—2009(平成21)年度から2018(平成30)年度—である。

表4 文部科学省が実施した特別支援教育に係る事業数³⁾

年度(平成)	2009(21)	2010(22)	2011(23)	2012(24)	2013(25)	2014(26)	2015(27)	2016(28)	2017(29)	2018(30)
事業数(件)	5	4	3	3	3	5	5	5	6	7

このように、文部科学省の実施事業においても、特別支援教育に係る事業が増加しているように、幼小の現場でも支援教育に係ることが切実であり、幼小接続の一側面として重要視されている。しかし、特別支援教育を視点とした幼小接続だけでなく、幼児期の教育

を通して育まれた資質・能力を踏まえた教育活動の実施によって、幼児期において自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう指導の工夫や指導計画の作成を行う必要があると考える。

3 学びの連続性の確立

(1) 幼小接続を教科学習に広げる

近年、幼児期における教育をめぐる各国で注目が高まっている背景として「子どもの暮らしの質向上や将来の貧困率の減少、女性の社会進出の増加、社会発展への寄与など、幼児教育の投資効果の高さ」を挙げている。また、全(2018)は「OECDも2001年から『Starting Strong: Early childhood education and care』という報告書シリーズを通して継続的に幼児期の重要性を力説し、教育と保育をサポートできる制度の構築・整備を加盟国に勧告していること」、「OECDの2001年と2006年の報告書2では、初期の幼児教育と保育の質を高め、アクセスを向上させることが、多くの加盟国の間における政策上の優先事項となっていることに鑑み、そのために必要な政策的課題の設定と分析を行い、報告している」ことを述べている。また「続く2012年の『Starting Strong III: A quality toolbox for early childhood education』では、質の高い幼児教育と保育を維持するために必要な事項という観点から、これまで行われてきた各国の継続的研究の結果をもとに報告されており、(1)目指すべき質の目標や最低基準の設定、(2)カリキュラムや学びの基準の編成と導入、(3)保育者の資格、養成、職場環境の改善、(4)家庭や地域社会の参加促進、(5)データ収集や研究、モニタリングの推進という5つの政策的レベルが提示されている」と報告している。

1(1)で述べたように、1988(平成元)年改訂の幼稚園教育要領には、教科内容に類似した指導を行わないことが明記されている。教科に係る直接的指導は行わないものの、教師間連携を図り、幼少それぞれの教育内容を充実させることで接続を実現させるということである。1988(平成元)年には、幼小が連携して幼児や児童を育てる視点は多く見受けられないが、先に述べたように、近年の世界の時流にも後押しされて、日本でも徐々に教科学習を視野に入れた接続へと進むこととなる。

「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告)」(2010)において、幼児期の教育と小学校教育は、それぞれの段階における役割と責任を果たすとともに、子供の発達や学びの連続性を保証するため、両者の教育が円滑に接続し、教育の連続性・一貫性を確保し、子供に対して体系的な教育が組織的に行われるようにすることは極めて重

要であると明記されている。それぞれの役割と責任を果たすだけでなく、幼小が連携を図り体系的な教育を組織的に行う必要があるということである。

質の高い教育・保育を目指し、現在では都道府県や市町村、各園所、小学校でアプローチカリキュラムやスタートカリキュラムの作成が進むまでになった。2017(平成 29)年改訂の学習指導要領では、特に生活科を中心とした合科的・関連的な指導が推奨され、幼小接続に向けて教科への意識が高まったと言える。

無藤(2013)は、自覚的な学びの確立に向けて児童が獲得する力の軸として「集中性・課題性・目的志向性・言語性・自覚性」を挙げている。特に、課題性・目的志向性・言語性に鑑みると、教科とのつながりは大きい。各教科等には特性があるため、生活科を中心とした合科的・関連的な指導の先を見据えると、各教科への接続を考慮する必要があるであろう。

(2)なぜ算数科か

幼児期の保育(幼稚園における教育、保育所・認定こども園における保育を含めて)と児童期の教育の連続性や保幼小の接続、連携は古くて新しい課題であり、2008(平成 20)年の小学校学習指導要領及び幼稚園教育要領・保育所保育指針の改訂以降、「円滑な接続」や「発達と学びの連続性」をキーワードに、各自治体を中心として幼小接続カリキュラムの検討が進んでいる。特に、就学前にはアプローチカリキュラム、就学後にはスタートカリキュラムといった保育と学校教育の段差を解消する取り組みがなされつつあるが、小学校でのスタートカリキュラムの取り組みは生活科が中心であることが多い。松尾(2013)が「幼稚園教育と小学校教育の連携について、日本保育学会(1985 年から 2007 年まで)における研究動向において、小学校教師の幼稚園に対する認識調査は実施されているが、算数科の学習内容に関するものはほとんど見られない」と述べているように、「算数科」に焦点を当てた幼小接続に係る研究は多くない。

しかしながら、幼稚園教育要領や保育所保育指針の 5 領域の「環境」には、その内容の中に「日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ」ことが含まれており、幼児の遊びや生活の中には、数量・形に関わるものが多く含まれている。例えば、積み木や折り紙には三角や四角の「形」が含まれ、「折り紙を 2 枚ずつとってね」「二人組さんになってね」「五人ずつのグループになろう」などは「数」、「こっちが多い(少ない)」「こっちの方が長い(短い)」などは「量」というように、遊びや生活の中に数量・形に関する学び(無自覚の学び)

が多く含まれている。

文部科学省(2008)「幼稚園教育要領解説」の領域「環境」には「日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ」ことが内容として示され、「教師は幼児が日常生活の中で体験している人数や事物を数えること、量を比べること、様々な形に接すること等をより豊かに体験できるように環境を工夫し、援助する必要がある」と示されている。また、「数量や図形についての知識だけを単に教えるのではなく、生活の中で幼児が必要感を感じて数えたり、量を比べたり、様々な形を組み合わせ遊んだり、積み木やボールなどの様々な立体に触れたりするなど、多様な経験を積み重ねながら数量や図形などに関心をもつようにすることが大切である」とも述べられている。

保育者は、日常生活の中で数量や図形について様々な体験を促す環境づくりに努めている。しかしながら、そのことが算数教育とどのようにつながっているのかという点について考慮している保育者は多くないのではなかろうか。

榊原・波多野(2004)は、保育者43名を対象に面接を実施している。その結果、幼児の数量・図形の学習に対する援助の方法について、大半の保育者が、数量指導を意図的に行うことなく、数量の要素は意識せずとも自然に生活の中に含まれていると感じていることを明らかにしている。保育者が数量の要素は自然に生活の中に含まれていると感じているからこそ、筆者は小学校における算数教育とのつながりを理解して保育を行えば、より一層子どもたちの学びが充実すると考える。

このように考えると、幼児期の数量や形に関する多様で豊富な学びや体験が、小学校算数にどのようにつながっているかを検討することも、幼小接続カリキュラムの構築に必要であると言えよう。また、幼児期の数量や形に関する多様で豊富な学びや体験を知ることによって、算数科の授業の質を高めることができると考える。そのことにより、児童は算数科の本質に迫る資質・能力を身に付けることができるであろう。

そこで、幼児期の遊びや生活を通しての学び(以下、幼児期の学び)と算数教育における学びの連続性に焦点を当て、「算数科」を切り口にして幼小接続の視点を見出すことによって、幼児期の学びを児童自身が意識化・自覚化でき、また、教師は算数教育の方法について、改善の方策を図ることができるのではないかと考える。

註

1)1988(平成元)年から2017(平成29)年に告示された幼稚園教育要領及び小学校学習指導

- 要領をもとに、幼小接続・連携に係る概要を筆者がまとめたもの
- 2) 文部科学省(2017, 2015, 2013)「平成 29 年度幼児教育実態調査」をもとに、筆者がグラフ化したもの
- 3) 2009(平成 21)年度から 2018(平成 30)年度までの文部科学省予算(案)主要事項(会議にて予算案成立)のうち、特別支援教育に係る事業数(新規・継続を含む)を筆者がまとめたもの、事業内容については資料 1 を参照

引用・参考文献

- ・中央教育審議会(2005), 子どもを取り巻く環境の変化をふまえた今後の幼児教育の在り方について(答申), http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013102.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・全京和(2018), 日本と韓国における幼児教育のカリキュラムに関する比較考察—「幼保連携型認定こども園教育保育要領」と「3～5 歳年齢別ヌリ課程」を手がかりに—, 京都大学学際融合教育研究推進センター地域連携教育研究推進ユニット, 地域連携教育研究第 2 号, 41-53
- ・教育課程審議会(1998), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改善について(答申), http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_katei1998_index/toushin/1310294.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・中央教育審議会(2003), 教育課程部会 生活・総合的な学習の時間専門部会(第 8 回)資料
- ・中央教育審議会(2006), 幼稚園教育と小学校教育の連携・接続について, 教育課程部会(第 46 回)配付資料 3-2, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryu/attach/1398642.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・松尾七重(2013), 小学校低学年の算数科における学習指導内容に関する問題点—その改善可能性について—, 千葉大学教育学部研究紀要 61, 246
- ・文部科学省(2017), 平成 28 年度幼児教育実態調査(平成 29 年 3 月), http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/01/17/1278591_05.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終
- ・文部科学省(2015), 平成 26 年度幼児教育実態調査(平成 27 年 3 月),

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/27/10/_icsFiles/afieldfile/2015/10/28/1363377_01_1.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終

- 文部科学省(2013), 平成 24 年度幼児教育実態調査(平成 25 年 3 月),
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/03/29/1278591_04.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終
- 文部省(1988), 幼稚園教育指導書増補版, フレーベル館, 101-103
- 文部省(1998), 小学校学習指導要領, 大蔵省印刷局
- 文部科学省(2008), 小学校学習指導要領, 東京書籍
- 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- 文部科学省(2008), 幼稚園教育要領, フレーベル館
- 文部科学省(2010), 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告),
19
- 無藤隆(2013), 子ども学 1, 萌文書林, 70-71
- 無藤隆(2006), 就学前教育と小学校教育との連携, 初等教育資料 2 月号 No. 805, 8-13
- Organisation for Economic Co-operation and Development.(2001) “Starting strong :
Early childhood education and care.” OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development.(2006) “Starting strong II :
Early childhood education and care.” OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development.(2012)“Starting Strong III:
A quality toolbox for early childhood education.”OECD Publishing.
- 榊原知美・波多野誼余夫(2004), 保育活動における数量指導 : 幼児の数量発達についての
の保育者の意識, 日本心理学会第 68 回大会発表論文集, 10-33

資料 1

年度	文部科学省予算(案)主要事項(議会にて成立)のうち特別支援教育に係る事業
21 (5件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆発達障害等支援・特別支援教育総合推進事業 ◆発達障害等に対応した教材等の在り方に関する調査研究事業 ◆特別支援学校等の指導充実事業 ◆発達障害を含む特別支援教育におけるNPO等活動体系化事業 ◆拡大教科書等普及推進事業
22 (4件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆特別支援教育総合推進事業 ◆民間組織・支援技術を活用した特別支援教育研究事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等 ◆教科用特定図書等普及推進事業
23 (3件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆特別支援教育推進事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等 ◆教科用特定図書等普及推進事業
24 (3件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆特別支援教育推進事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等 ◆教科用特定図書等普及推進事業
25 (3件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆インクルーシブ教育システム構築事業 ◆発達障害に関する教職員の専門性向上事業 ◆教科用特定図書等普及推進事業
26 (5件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆インクルーシブ教育システム構築事業 ◆学習上の支援機器等教材活用促進事業 ◆発達障害の可能性のある児童生徒等に対する早期支援・教職員の専門性向上事業 ◆自立・社会参加に向けた高等学校段階における特別支援教育充実事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等
27 (5件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆特別支援教育に関する教職員等の資質向上事業 ◆発達障害の可能性のある児童生徒等に対する支援事業 ◆インクルーシブ教育システム構築事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等 ◆教科書デジタルデータを活用した拡大教科書、音声教材等普及促進プロジェクト
28 (5件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆インクルーシブ教育システムの推進 ◆特別支援教育に関する教職員等の資質向上事業 ◆発達障害の可能性のある児童生徒等に対する支援事業 ◆特別支援教育就学奨励費負担等 ◆教科書デジタルデータを活用した拡大教科書、音声教材等普及促進プロジェクト
29 (6件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆インクルーシブ教育システム推進事業 ◆発達障害の可能性のある児童生徒等に対する支援事業 ◆特別支援教育に関する教職員等の資質向上事業 ◆学習指導要領等の改訂及び学習・指導方法の改善・充実 ◆学校における交流及び共同学習を通じた障害者理解(心のバリアフリー)の推進事業 ◆教科書デジタルデータを活用した拡大教科書、音声教材等普及促進プロジェクト
30 (7件)	<ul style="list-style-type: none"> ◆切れ目ない支援体制整備充実事業 ◆学校における医療的ケア実施体制構築事業 ◆発達障害の可能性のある児童生徒に対する支援事業 ◆特別支援教育に関する教職員等の資質向上事業 ◆学習指導要領等の改訂及び学習・指導方法の改善・充実 ◆学校における交流及び共同学習を通じた障害者理解(心のバリアフリー)の推進事業 ◆教科書デジタルデータを活用した拡大教科書、音声教材等普及促進プロジェクト

第2節 本論文の構成

本論文は、「序論」及び第Ⅰ部「幼小接続に関する先行研究の検討」、第Ⅱ部「幼児教育と小学校教育の基礎的研究」、第Ⅲ部「幼小接続に向けた算数科における実践的研究」、第Ⅳ部「総括と今後の課題」によって構成されている。

序論では、研究に至る経緯及び研究の目的について述べている。

幼児期の遊びや生活を通して得た数量や形に関する多様で豊富な学びや体験と算数教育における学びの連続性に焦点を当て、「算数科」を切り口にして幼小接続の視点を見出すことによって、幼児期の学びを児童自身が意識化・自覚化でき、また、教師は算数教育の方法について、改善の方策を図ることができるのではないかと考えた。そこで、本研究は幼小接続期における教科学習への円滑な接続を求めて、幼児と児童の発達及び学びの連続性に係る理論と算数教育における授業実践との円滑な接続を実現させることを目的としている。特に、算数教育において幼小接続に係る実践の意味付けを行い、指導者に対して幼小接続の意義を示唆するとともに、幼児期の学びを活かす指導によって児童が変容する姿についても明らかにする。

第Ⅰ部では、先行研究の検討から幼小接続に関する示唆を得ている。

幼小接続に関する先行研究として2003(平成15)年から2017(平成29)年にかけて「保育学研究」にて発表された投稿論文のうち、幼小接続に係るキーワードを含む論文を抽出し、論文の内容と傾向についての検討を行うとともに、保育学会における口頭・ポスター発表の発表タイトルについても検討し、教科に係る接続への意識の高まりが、ごく最近であることを明らかにした。幼小連携カリキュラムに関しては、船越俊介及び松尾七重の論文を中心に検討した。いずれも就学前教育に焦点を当てた研究であり、幼小接続に向けた小学校算数科としての指導法には研究の余地がある。

第Ⅱ部では、四つの視点(幼小の円滑な接続、算数的体験と算数的・数学的活動、深い学び、言語表現)から接続に関する基礎的研究を行い、幼小のつながりについて明らかにしている。幼児の算数的体験を明らかにするために、保育者から見た幼児の算数的体験についての調査を実施した。

第Ⅲ部では、第Ⅱ部を受ける形で実践的研究を行う。第Ⅱ部で明らかになった幼小接続の四つの視点を考慮して「数」「量」「形」に係る1年生の算数科授業実践を行い、実践の内容及び児童の変容を考察する。その後、幼小接続に向けた指導を提案する。

「数」「量」「形」に係る授業実践はどれも第Ⅱ部の視点を考慮するが、「数」では「学び

の芽生え」から「自覚的な学び」への接続の在り方、「量」では学びの「過程」の重視、「形」では言語表現に重点を置いている。また、「量」「形」に関する授業実践は、幼児の算数的体験をもとに設計されたものであり、実践前後の児童の理解や言語表現についての変容に言及している。「数」に関する授業実践は入学直後の実施のため、幼児の算数的体験をもとに設計されたものではなく、公立小学校で一般的に実施されている授業である。

授業設計の相違はあるが、「数」「量」「形」の授業実践を検討、分析し、それぞれについて、円滑な接続に向けての提案をしている。

第IV部では、研究を総括し、今後の課題について述べる。

第 I 部 幼小接続に関する先行研究の検討

第 1 章 日本保育学会に見る幼小接続の動向

1 学会誌『保育学研究』

序論第 1 節で述べたように、1998(平成 10)年告示の幼稚園教育要領において「幼稚園においては、幼稚園教育が小学校以降の生活や学習の基盤の育成につながることに配慮し」と、幼小接続に向けて積極的な記述がなされた。その後、2006(平成 18)年の「改正教育基本法」の公布、2007(平成 19)年の「学校教育法の一部を改正する法律」の公布を受けて、2008(平成 20)年に学習指導要領改訂が改訂され、その改訂では、小学校に「生活科」が新設されることとなり、生活科という教科を通して幼小接続の第一歩が踏み出されることとなった。

そこで、2003(平成 15)年から 2017(平成 29)年までに刊行された『保育学研究』に発表された論文タイトルにおいて、幼小接続に係るキーワード(接続、連携、幼保小(幼小)、就学前・就学後)を含む論文がどのくらいあるかを調査し、その結果を表 1 で示した。その数はわずか 5 件であった。なお、2003(平成 15)年から 2005(平成 17)年、2009(平成 21)年から 2011(平成 23)年、2013(平成 25)年から 2017(平成 29)年には該当する論文はなかった。

表 1 幼小接続及び算数に係る保育学研究投稿論文(2006 年～2012 年)

	巻	号	タイトル	著者
2006 (H18)	44	1	就学前と就学後をめぐる課題と可能性についての一考察 ー保育実践報告を事例としてー	井上 寿美
2007 (H19)	45	2	幼小の交流活動から見えてくるものー幼小連携における もう一つの意味ー	林 浩子
2007 (H19)	45	2	障害のある幼児の就学支援システムの構築ーサポートフ ァイルの活用による小学校への接続の試みー	松井 剛太
2008 (H20)	46	1	養護をめぐる幼小の連携から ー小学生の放課後の生活と居場所を考えるー	野呂 アイ
2012 (H24)	50	1	幼保小連携の課題と今後の方向性	岩立 京子

(下線筆者)

表 1 で示した論文は、2008(平成 20)年の改訂前後の時期であり、幼小接続への意識が高まった時期であると考えられる。表 1 からは、養護や支援を切り口とした幼小接続への試みやその課題と可能性、今後の方向性について論じたものであると解釈できる。

2 口頭発表・ポスター発表

表2は、2013(平成25)年度から2017(平成29)年度の保育学会における口頭発表及びポスター発表の総数と幼保小連携部会での発表数を表したもの(Kは口頭発表、Pはポスター発表)である。

幼保小連携部会での発表は、全体数に対して3%前後でほぼ横ばい状態であり、保育学会においては、幼保小連携に対する関心は高いとは言えない。

表2 保育学会における発表総数における幼保小連携部会での発表数

	①幼保小連携部会 発表数	②保育学会(口頭・ポ スター)発表総数	②に対する①の割合
2013(H25)	29(K12+P19)	806(K289+P517)	3.6%
2014(H26)	25(K9+P16)	973(K334+P639)	2.6%
2015(H27)	29(K12+P17)	1024(K347+P677)	2.8%
2016(H28)	24(K7+P17)	1017(K288+P729)	2.4%
2017(H29)	34(K21+P13)	1048(K314+P734)	3.2%

幼保小連携部会以外でも幼小接続に係るキーワードが含まれている発表タイトルがある。そこで、2013(平成25)年度から2019(平成29)年度までについて、幼保小連携部会以外での幼小接続に係るキーワードの有無について調査したものが、表3である。

表3 幼保小連携部会及び幼保小連携部会以外の発表数とキーワードが有る発表数

	幼保小連携部会				幼保小連携部会以外	
	口頭発表	口頭発表 キーワード有	ポスター 発表	ポスター発表 キーワード有	口頭発表 キーワード有	ポスター発表 キーワード有
2013(H25)	12	0	17	8	3	0
2014(H26)	9	2	16	4	2	0
2015(H27)	12	3	17	4	1	1
2016(H28)	7	3	17	10	0	1
2017(H29)	21	2	13	3	2	0

幼保小連携部会以外での発表タイトルで、幼小接続に係るキーワードを有する発表は、表3より1～3件程度であることが分かる。よって、幼小接続について論じようとする発表者は、幼保小連携部会で発表していると解釈できるため、以後、幼保小連携部会のみについて考察を進める。

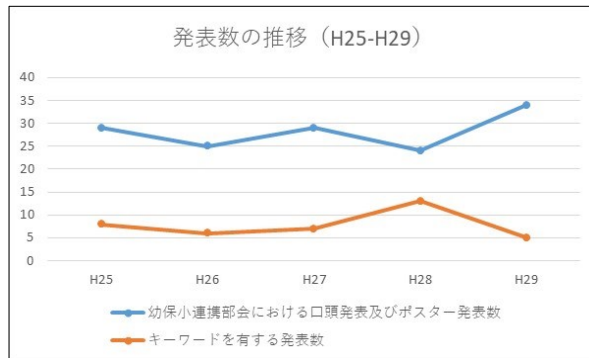


図1 幼保小連携部会における口頭発表及びポスター発表数とその内、幼小接続に係るキーワードを有する発表数の推移

図1は、2013(平成25)年度から2019(平成29)年度に幼保小連携部会における口頭発表及びポスター発表数とその内、幼小接続に係るキーワードを有する発表数を示したグラフである。

2013(平成25)年度から2015(平成27)年度までに大きな変化は見られない。2016(平成28)年度は、幼保小連携部会での発表数が前年度より減少しているにもかかわらず、幼小接続に係るキーワードが含まれる発表数が増加している。逆に、2017(平成29)年度は、幼保小連携部会での発表数が前年度より増加しているにもかかわらず、幼小接続に係るキーワードが含まれる発表数は減少している。

そこで、2016(平成28)年度と2017(平成29)年度の発表タイトルをもとに、筆者が内容について判断し区別したものが表4である。その他には、幼保の連携、施設、支援教育、情報機器環境等が含まれている。

図2で明らかなように、2017(平成29)年度は、幼小接続に係るキーワードは減少しており、一方で教科、指導者、教育行政についての項目が増えている。ここから、幼小接続という枠組みから焦点を絞り、各教科への接続を指導者、教育行政が取り組み始めているのではないかと推察できる。

表 4 発表内容の内訳 (H28・H29)

	H28		H29	
教育課程	8.0%	2	8.3%	3
教育	12.0%	3	2.8%	1
教科	24.0%	6	44.4%	16
保護者	4.0%	1	2.8%	1
指導者	4.0%	1	8.3%	3
学生	4.0%	1	0.0%	0
国際	8.0%	2	2.8%	1
教育行政	0.0%	0	5.6%	2
その他	36.0%	9	25.0%	9
合計	100.0%	25	100%	36

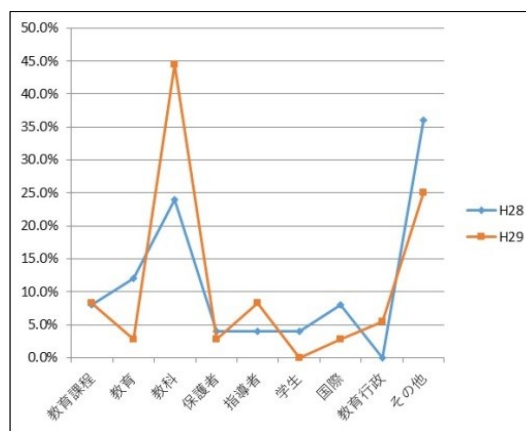


図 2 発表内容の内訳 (H28・H29)

特に、教科に関する発表は 2016(平成 28)年度に比すると、2017(平成 29)年度は 2 倍以上の件数であり、教科への接続に対する関心の高さが窺える。教科別数は表 5 の通りである。調査数が少ないため正確な傾向を示すことはできないが、国語、算数、図工への着眼を読み取ることができる。とはいえ、それぞれの教科に対する発表は数件に止まっており、各教科に対する幼小接続の取組が進んでいるとは言い難い。

表 5 教科別発表数

	国語	算数	理科	音楽	図工	体育	生活	合計
2016 (H28)	0	2	0	2	1	1	0	6
2017 (H29)	2	4	2	4	3	0	1	16

2013(平成 25)年度から 2019(平成 29)年度の幼保小連携における発表内容の内訳は図 3 に示す通りであり、「教育、教育課程、教科」の占める割合が半分近くを占めている。しかし、教科のみに注目すると表 6 の通りであり、教科に係る接続への意識は 2019(平成 29)年以降になって高まったと考えることができる。

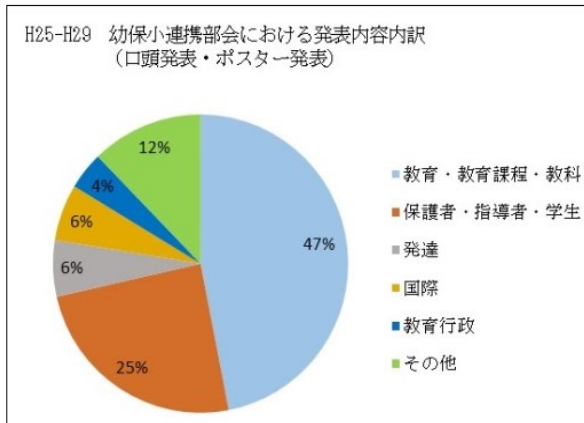


図3 幼保小連携部会における発表内容内訳

表6 教科数と教科内訳

	教科数と教科内訳
2013 (H25)	1 (生活1)
2014 (H26)	0
2015 (H27)	5 (音楽4, 生活1)
2016 (H28)	6 (算数2, 音楽2, 図工1, 体育1)
2017 (H29)	16 (国語2, 算数4, 理科2, 音楽4, 図工3, 生活1)

引用・参考文献

- ・中央教育審議会(2008), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf, 平成30年6月23日最終
- ・日本保育学会(2013~2017), 過去の大会発表者一覧, http://jsrec.or.jp/?page_id=149, 平成30年6月23日最終

第2章 幼小連携カリキュラムに関する先行研究

本章では、幼小接続期における教科学習への円滑な接続を求めるに際し、幼稚園教育における理数教育に関する先行研究について検討し、算数科の指導に活かすことができる知見を明らかにする。

1 船越俊介の研究(2009-2011)

船越俊介は、科学研究費の助成を受けて、幼稚園における「数量・形」、「論理的思考力の基礎」と小学校での「算数(科)の学びをつなげる幼小連携カリキュラム」の開発を行っている。船越(2012)は、その成果として「①幼稚園現場における数量・形と考える力の育成に関わる実情・実践と保育者の基本的な考え方及び小学校低学年の算数教育の視座からの幼稚園期に求められる数理認識の学び ②幼稚園における『数量・形』及び『論理的思考力の基礎』、つまり『源数学』のカリキュラム開発についての基本理念：子どもにとっては、『源数学』を利用することによって『遊びを楽しく・豊かにすること』であって、『源数学』そのものを学ぶことが目的ではない ③基本理念に基づいて、小学校1年生算数科の学びに連携する幼稚園における『数量・形』のカリキュラム」の提示を挙げている。

(1) 主な発表論文等

船越俊介(研究分担者：白川蓉子、西尾新)は、本研究に関して以下の論文等を発表している。

表1 船越他による主な発表論文

学会発表 (2009)	西尾新	講義授業における動画利用の評価及び授業評価モデル構築の試み	日本心理学会第73回大会, 立命館大学
雑誌論文 (2009)	船越俊介	「表現」を一層主体的・意図的に！！	楽しい算数の授業, 明治図書, 4-6
雑誌論文 (2009)	Yoko Shirakawa, Reiko Iwaha	Oracy and Literacy practices in a Japanese Kindergarten: a theoretical examination	Early Child Development and Care 587-594
資料集 (2010)	船越俊介 (研究代表者)	理数教育における知の連続性に基づく幼・小一貫「カリキュラム」の開発	平成21-23年度文部科学省科学研究費補助金基礎研究(C), 1-201
雑誌論文 (2010)	船越俊介、白川蓉子(他6名)	幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究	甲南女子大学研究紀要46, 83-94
雑誌論文	船越俊介	幼稚園における「数量・形」と小学校で	甲南女子大学研究

(2011)		の「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究	紀要 47, 1-15
雑誌論文 (2011)	梅崎高行 (学内協力者)	保育アクチュアルな学びをつくる教員の可能性	甲南女子大学研究紀要 48, 33-41
雑誌論文 (2011)	船越俊介 (他 5 名)	「小数×小数、小数÷小数」の立式における問題場面の状況が及ぼす影響に関する研究	科研研報 26, 17-22

幼小接続、算数をキーワードに検討した結果、ここでは「幼稚園における『数量・形』と小学校での『算数』の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究(2010)」と「幼稚園における『数量・形』と小学校での『算数』の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究(2011)」に焦点を当てる。

(2) 「幼稚園における『数量・形』と小学校での『算数』の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究(2010)」からの示唆

船越(2010a)は、幼稚園の「数量・形」と小学校の「算数」の学びを一貫させた授業(保育)実践に基づく幼小連携の「カリキュラム」開発のための研究課題を明らかにすることを目的としている。

彼は、ピアジェ(Jean Piaget,1896-1980)の発達理論に基づく子どもの数理認識の発達について考察し、算数・数学の基礎となる内容・考え方で幼児期に経験・習得が求められる事柄として「源数学」を提唱し、幼稚園と小学校(特に1年生)の「数量・形」及び「算数」のカリキュラム(「幼稚園教育要領と小学校学習指導要領」)の考察を行っている。そして、幼児や児童の経験活動や幼稚園における「数量・形」及び小学校1年生の「算数」について実態調査をしている。

①源数学

船越(2010a)は、「人間がものごとを認識するとは、対象を何らかの枠組みを通して捉えること」であり、「ものごとを、数・量・図形・文字・式・関数などの『数学という枠組み』を通して把握することが数理(数学的)認識」であって、数学という枠組は「一種の言語(科学言語)」であると述べている。

また船越(2010a)によれば、「言語は現象・事実・思想・感情・意志などを表現・伝達する手段(道具)」であり、「言語は働きをもったものであり、その意味は使われる中で、使い

方を通して理解(認識)が深められていく」。つまり、数理認識システムを形成するのは、「枠組(言語)とその構成および判断・行動の過程で培われるものの見方・考え方・扱い方といった枠組みを制御する機能(メタ認知)の二つの側面」であるという。

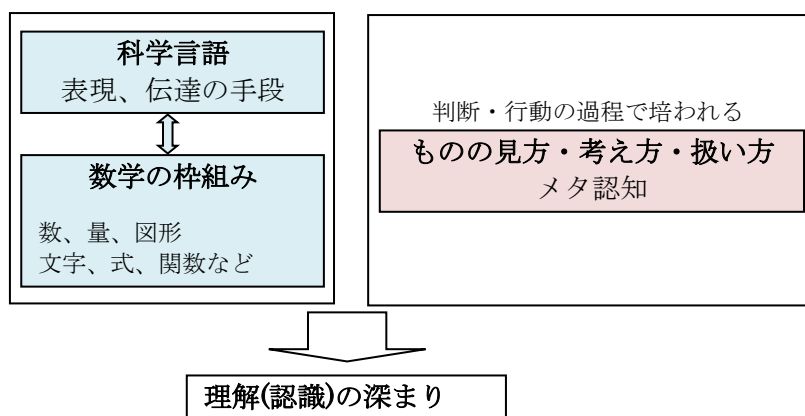


図1 数理認識システム¹⁾

ピアジェの発達理論は「第1段階(感覚運動期)、第2段階(前操作期)、第3段階(具体的操作期)、第4段階(形式的操作期)」に分けられるが、船越(2010a)は、それを基にして、人間個体としての数理認識の発達を次の五段階に分けている。

第1段階(感覚運動的)：数学的知識を対象から感覚によって直接引き出し、知覚と思考が未分化である。

第2段階(前概念的)：感覚運動的に獲得した数学的知識が内面化されてイメージが発生し、用語で表象することができるようになる。

第3段階(直感的)：概念化が進み、事物を分類したり関連付けたりすることも進んでくるが、その際の推理や判断が直感に依存している。

第4段階(具体的操作的)：具体的な事物・事象、具体的な経験を通して概念を体系的・論理的に組織化し、思考したり推理したりすることができるようになる。

第5段階(形式的操作的)：具体的な事物・事象や実際的な経験・結果だけを対象にするのではなく、その具体的な結果、内容を離れて、論理的形式にしたがって形式的に思考することができるようになる。

船越(2010a)は、数理(算数・数学)の学びを「数理認識(システム)」の発達であるとし、幼児期(4, 5歳)と児童期の初期(小学校低学年)、つまり第3段階から第4段階への初期の数理認識(システム)の発達を「数量・形の発達」としている。

「算数科での数理(認識)の基礎・基本の習得(学び)を可能にするには、もの・ひと・こととの関わり、つまり『生活・遊びを通して体得的に学ばれる数学』が基礎となる」こと、この「基礎の基礎としての数学」は、単なる数学の基礎ではなく「人間がものごとを論理的に考えること(思考)と正確に知ること(認識)の源である」とし、船越は、それを「源数学」と呼んでいる。

源数学には、直接的に数学(算数)の内容の「基礎となる事柄」と、その事柄を獲得する(体得する・認知する)際に媒介的に働く「見方・考え方(思考法)」があり、船越(2010a)は、表2、表3にまとめている。

表2 源数学(「基礎となる事柄」)

集合	考える範囲、働きかける範囲を決める。 ものの属性にしたがって、ものの集まりを思考の対象にする。
比較	ものともものを(観点を決めて)比べる。
対応	ものともものを対応付けられる。
分類	ある観点によってものを集めたり、ものの集まりをある観点からさらに部分に分ける。
分割	ものをいくつかに分ける。
まとめて数える	2こずつ、5こずつのようにまとめて数える。
順序	並んだものを1つの系列として捉える。
量	ものの量感を捉える。
測定	全体をもとにする量のいくつか分で捉える。
距離	ものともものとの間の遠近(隔たり)を捉える。
構造	ものともものとの関連、集合と集合の間の関連を捉える。
不変性・保存性	ある現象が変化するとき、不変な性質を捉える。
位置	ものの前後、左右など位置を捉える。
位相	ものの結びつき方を区別する。
形	形の弁別、閉じている形と開いている形を区別する。
連続性・系列	ものごとの連続性、時の流れなどを感じ取る。
場合分け	いろいろな場合について調べる。
整理	ものごとやその関係を順序立てて整理する。
結合性	いくつかの操作(行動)を結び付けて新しい操作を作る。

表3 源数学(「見方・考え方」)

弁別	ものごとを見分ける。
根拠性	ものごとを理由付けて考える。
分析	ことがらを細かいことがらに分けて捉える。
総合	いくつかのことがらを統合して、新しいことがらを作る。
本質性	ことがらの要点(要素)を抜き出す。
関係性	ものごとを関係付けて捉える。
抽象化・一般化	ことがらから不必要な要素を捨て去って捉える。 いくつかのことがらに共通の性質を見付ける。
観点変更	ことがらからその関係を異なった角度から捉える。 場合や状態を広げたり変えたりして見る。
映像化	具体的なことがらをイメージ化する。
可逆性	ある操作(行動)の逆を考えられる。
推移律	「AならばB、かつBならばC」から「AならばC」を導く。
論理的思考	「そして」「または」「…でない」「もし…ならば」などの言葉が使える。

②カリキュラム考察

船越(2010a)は、25年ぶりに大幅改訂された1989(平成元)年の幼稚園教育要領を取り上げ、その背景として臨時教育審議会(1984~1987)が提言した「個性の重視」や「心の教育」及び幼稚園教育要領に関する調査研究協力者会議(1984)が行った教育課程編成や指導形態の実状の調査結果を挙げている。

小学校の「教科」と連動するように受け止められがちであった六領域(健康・社会・自然・言語・音楽リズム・絵画制作)が現在の五領域に改訂されたのも、この時であり、「環境による教育」が幼稚園教育要領の方向性として打ち出された。1998(平成10)年、2008(平成20)年の改訂における「数量・形」(領域「環境」)に関する部分に変更はない。

また、船越(2010a)は、2008(平成20)年改訂の小学校学習指導要領における算数(数学科)の基本方針を分析し、算数的活動の重要性について述べるとともに、その関連で「思考力」「表現力」「活用力」「反復(スパイラル)」「実感を伴った理解」等が重要されていることにも触れている。

算数的活動は、学力の『習得』『活用』『探求』という3つの要素をしっかりと身につけるための『方法』として、また、それらを活用して課題を解決する際に算数的活動を実体験すること、すなわち教育の『内容』としての2つの働きの重要性が認識され、新しい学習指導要領では、教育の内容としても位置付けられている。

③ 幼小の実態調査

幼小の実態調査は、幼稚園における日常の保育の中で数量や図形、源数学がどのように取り上げられているかを調査したものである。例えば、夏野菜の収穫では、収穫の成果を楽しむことがねらいであって、収穫物を数えることやグループの人数を確認したり比較したりすることがねらいではない。『5-6 歳頃になると、論理的な思考の能力も増大してくる』という発達の観点に立つと、今後、設定保育で『ねらい』に取り上げ、好きな遊びの場面と関連付けて意図的に指導すること」が重要であると主張されている。

小学校に関しては1年生の3事例が取り上げられ、授業を振り返っての分析が行われている。「100 までのかず」の事例は、穴田・福田(2009)の論文の基になった実践の考察である。この実践では、『主観知』を獲得するための『レディネス』として備えておいてほしい力、または本単元の学習を可能にする力、すなわち思考と認識の源となる力『源数学』について考察されている。図2は、穴田・福田(2009)が主張する「主観知」を筆者が図式化したものである。

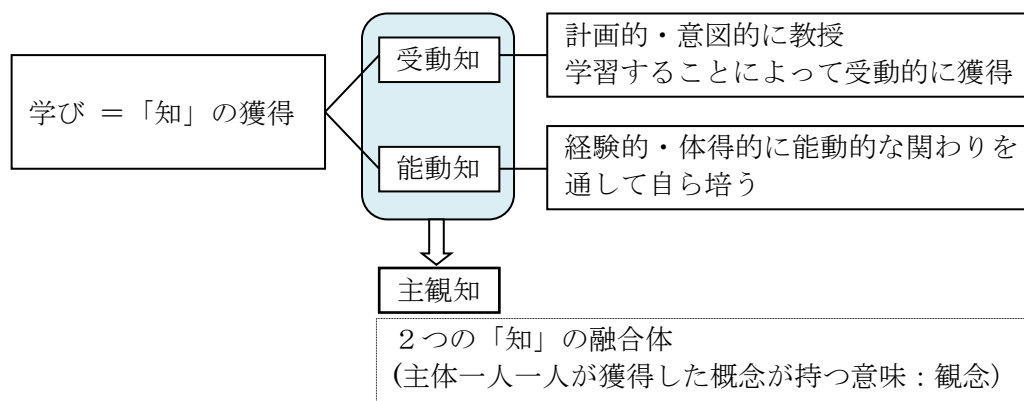


図2 「主観知」の構造²⁾

①②③より得られた示唆の中で特に重要と考えられるのは、数理認識システムの形成に「枠組(言語)とその構成」及び「判断・行動の過程で培われるものの見方・考え方・扱い方といった枠組みを制御する機能(メタ認知)」の二つの側面が必要であるということである。また、船越(2010a)が提言する「源数学」は幼小をつなぐ観点の一つとして重要であり、受動知と能動知の融合体としての「主観知」、つまり受動知と能動知の両者が「知」の獲得のために必要である。

(3) 「幼稚園における『数量・形』と小学校での『算数』の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究」(2011)からの示唆

船越(2011)は、「幼稚園現場における数量・形と考える力(数理認識力)」の育成に関わる実情、「実践と保育者の基本的な考え」及び「小学校低学年の算数教育の視座から、就学前(幼稚園期)に求められる数理認識の学び」についてアンケート調査(論述)を行い、幼小連携の視座からの幼稚園における「数量・形」及び「論理的思考力の基礎」に関わるカリキュラム開発を行っている。

①西尾新の記述

西尾新(甲南女子大学)はアンケートで、「幼児期に見られる身体活動が、のちの数量的な表象あるいは空間的な表象操作の基礎として機能しているのみならず、その後に獲得すべきより高次の数量形にかかわる概念獲得や表象操作という心的活動を、いわば身振りによって‘外在化’させることで補完させることが考えられる」とし、「子どもが概念を獲得するうえでその基礎となる身体的活動に注目することは、学習前における幼小連携をより円滑に促進するための一つの手掛かりを与える」と述べている。

西尾新の主張を、筆者が図式化したものが、図3である。

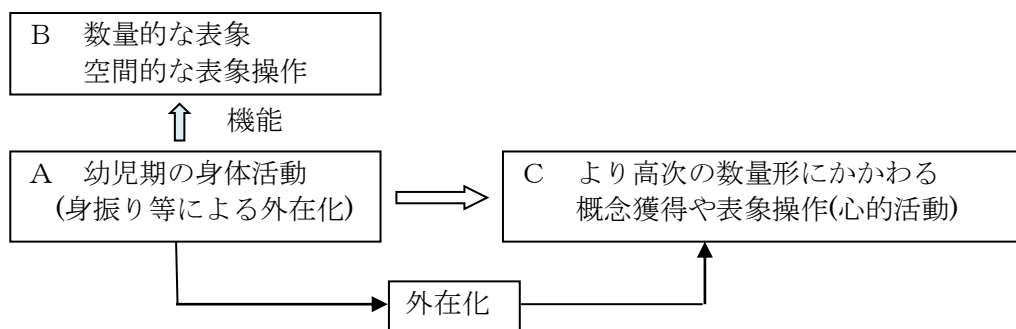


図3 心的活動の補完イメージ³⁾

西尾が「子どもが概念を獲得するうえで、その基盤となる身体的活動について注目することは、学習面における幼小連携をより円滑に促進するための一つの手掛かりを与えるとされる」と述べていることから、児童の操作活動に対する一つの示唆を得ることができる。

②黒崎東洋郎の記述

黒崎東洋郎(岡山大学)は、「発達段階から考えてごく自然に数量形への関心をもつこと」が大切であり、「遊びの中で『数量や図形への関心をもつことのできる遊びを通した総合保育』の開発が不可欠であり、これが急務の課題である」と述べている。

③船越俊介による「源数学」のカリキュラムモデル例

船越(2011)によれば、子ども(幼児)が『源数学』を利用することによって「遊びをより豊かにする」ことであって、『源数学』そのものを学ぶことが目的ではない。」これに比して、「小学校算数科における『遊び』あるいは『具体的操作』等は手段であって「数学的な内容の学びが目的である」」。数理認識においては、内容の系統性が極めて重要であるため、遊びが主体である幼稚園での教育に系統性を求めることは困難であると考えられる。そこで、船越(2011)は、その矛盾を解決するのが保育者(教師)の役割であると述べ、保育者が「数理認識発達の観点から源数学の構造を捉え、個人差に応じた関わらせ方(教材・教具、指導法等)を豊富に持っていること」を求めている。

(4)幼稚園期に望まれる体験<学び>

船越(2011)が提示している「小学校1年生算数科の学びに連携する幼稚園における『数量・形(「源数学」)』のカリキュラム」のうち、数・量・形に対応するもの(「0. 算数への導入」「5. いろいろなかたち」「10. ながさくらべ」)をまとめたものが資料1である。

なお、小学校1年生算数科の内容・配列は、啓林館「わくわくさんすう1」(平成17年度版)に基づいている。

2 松尾七重の研究(2010-2017)

(1)幼小に係る発表論文等

表4は、松尾七重が2010(平成22)年から2017(平成29)年に千葉大学教育学部研究紀要に発表した論文である。「量と測定」領域に係るものとして、一部日本数学教育学会編 秋期研究大会口頭発表についても記載している。

松尾は2010(平成22)年以前は、「中学校第2学年における図形の定義指導の要因に関する研究：2学級の調査結果を比較して」(松尾, 2008a)、「小学校算数科と中学校数学科の図形領域における連続性を考慮した図形指導に関する研究：図形指導の問題」(河端善登,

松尾七重, 2009)等、小中に係る研究を中心に発表しており、幼小に係る先行研究として検討するには2010(平成22)年以降のものが妥当である。

表4 松尾による主な発表論文

雑誌論文 (2010)	松尾七重	小学校第1～3年の図形指導に関する問題点－教師対象の質問紙調査の結果から－	千葉大学教育学部研究紀要 58, 225-231
雑誌論文 (2011)	松尾七重	就学前から小学校低学年の子どもの図形指導プログラム構築のための枠組み	千葉大学教育学部研究紀要 59, 175-181
雑誌論文 (2012)	松尾七重	幼稚園年長児に対する形構成・形置き換え活動の効果：図形の disembedding の改善のために	千葉大学教育学部研究紀要 60, 287-294
雑誌論文 (2013)	松尾七重	小学校低学年の算数科における学習指導内容に関する問題点－その改善可能性について－	千葉大学教育学部研究紀要 61, 245-254
雑誌論文 (2014)	松尾七重	就学前教育と小学校教育の連続性を考慮した算数教育プログラム案－数と計算、量と測定領域を中心にして－	千葉大学教育学部研究紀要 62, 183-190
論文発表 (2015)	松尾七重	就学前算数教育プログラムの具体化－広さ比べの活動について－	日本数学教育学会編 秋期研究大会発表収録 48, 31-34
雑誌論文 (2015)	松尾七重	長さ測定に関する小学校1年生の実態	千葉大学教育学部研究紀要 63, 95-103
雑誌論文 (2016)	松尾七重	就学前算数教育プログラムの提案－長さ測定について－	千葉大学教育学部研究紀要 64, 179-186
雑誌論文 (2017)	松尾七重 並木久栄	就学前算数教育研修プログラムにおける「教材研究」場面の具体化－初任者による「かさ」比べの研修を通して	千葉大学教育学部研究紀要 65, 253-260

表 4 に見る松尾 (2010-2017) の論文を、三つの枠組みで捉えたものが図 4 である。

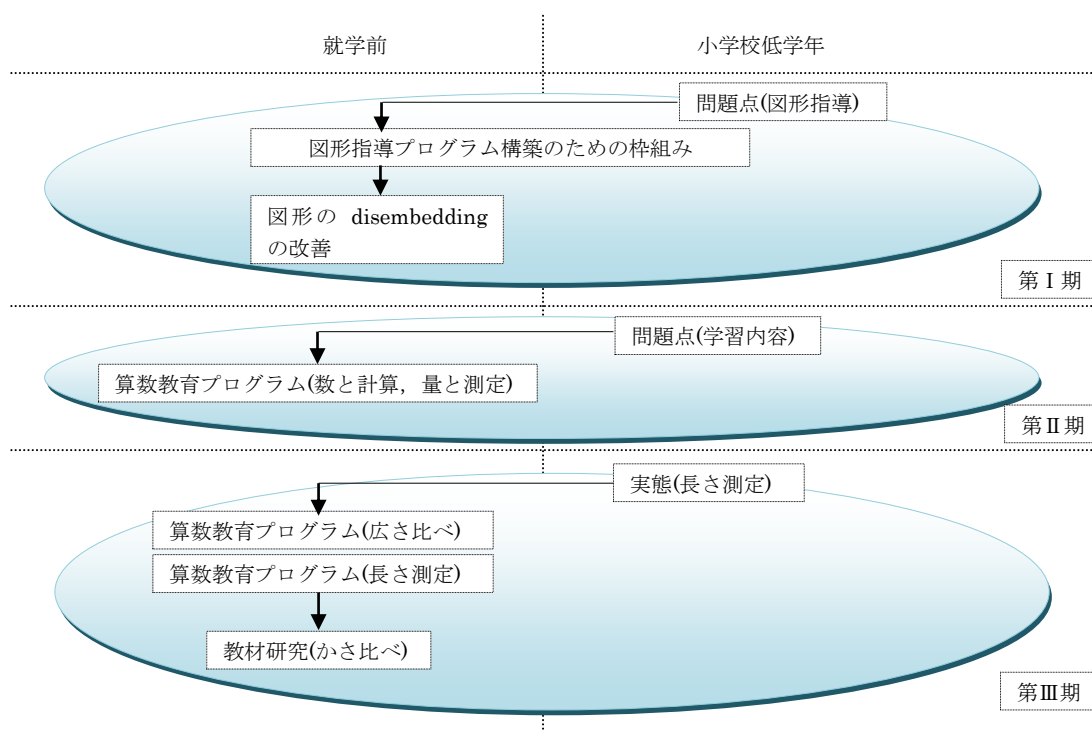


図 4 松尾 (2010-2017) の論文の枠組み

松尾 (2010-2017) は、第Ⅰ期～第Ⅲ期を通して小学校低学年における図形指導や学習内容の問題点、児童(1年生)の実態を明確化し、それを土台として幼児期における算数教育プログラムの構築を試みている。

就学前から小学校低学年までを含むものは、「就学前から小学校低学年の子どもの図形指導プログラム構築のための枠組み(松尾, 2011)」のみである。図形教育に焦点を当てたものではあるが、この先行研究を中心に検討を進める。

(2) 「就学前から小学校低学年の子どもの図形指導プログラム構築のための枠組み」

松尾(2008)は、図形指導プログラムのための内容選択の基準を「空間、図形、位置、大きさ、運動、構成要素及びその配置」と設定し、特に「図形、運動、構成要素及びその配置に関する内容は複数の指導プログラムで採用されていることから、この年齢(研究対象は4歳～7歳とされている)で欠かせない内容である」と判断している。また、思考の発達の観点から七つの基準を「視覚的レベル」と「性質に基づく図形認識のレベル」の二つのカ

テゴリー内に分類している。

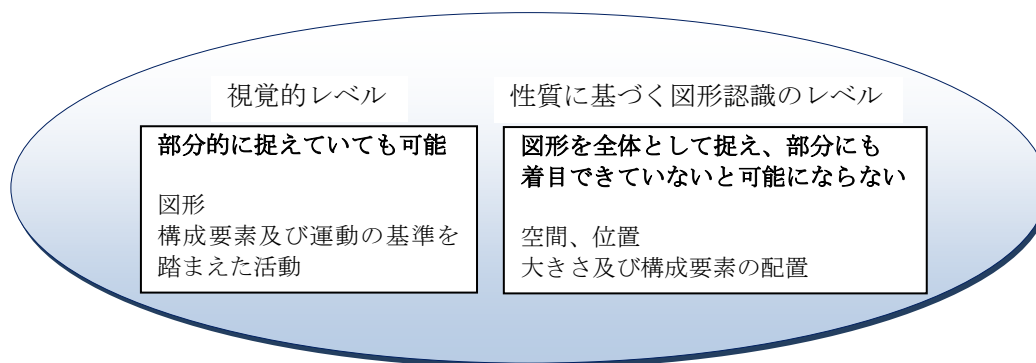


図5 七つの内容選択の基準の分類⁴⁾

松尾(2011)は、「視覚的レベル」である「図形、構成要素、運動」の基準は年少期から確実に取り入れ、「性質に基づく図形認識レベル」である「空間、位置、大きさ及び構成要素の配置」は、素地指導が中心となるように設定することが望ましいと述べている。

松尾は Clements&Sarama (2009)の主張を考慮し、図形指導プログラム構築のための枠組みを年齢段階と内容項目の二次元として示している。松尾はまた、Clements & Sarama (2009)が提案した「Early Math」を踏まえて「図形、運動及び構成要素に関する活動内容」を組み込み、六つの活動(表5①～⑥)を提案している。

表5 図形指導プログラム構築のための枠組み⁵⁾

内容項目	活動
図形	①図形間の類似点及び相違点を捉える ②図形を分類して仲間作りをする
運動	③図形の構成及び分解をする ④図形の embedding 及び disembedding をする ⑤移動(変換)、すなわち平行移動、回転移動及び対称移動を行うこと
構成要素について	⑥辺の長さや角の大きさについて、同じかどうか判断を求め、ことを目指した活動を位置付ける

さらに松尾(2011)は、表5の①～⑥について、4～5歳と6～7歳の活動の典型例を示しており、幼児及び児童が実現可能な活動として注目する。松尾(2011)が示す、活動②の典型例及びそのねらいを筆者がまとめたものが表6である。

表6から4～5歳と6～7歳が同様の活動をしているにもかかわらず、対象物の範囲を広げることによって集合の特徴への着目(気付き)が、特徴の明確化(知)へと変化していることが分かる。これは、幼小で同様の活動が行われることの意義を示しており、活動における教師の指導の工夫が重要であることを意味している。

表6 松尾(2011)が示す「図形を分類して仲間作りをする」活動例とそのねらい

	活動②の典型例	活動②の典型例のねらい
4～5歳	色板や積み木を見て、仲間作りをする活動	仲間に名前をつけさせることによって、集合の特徴に着目できるようにする。
6～7歳	4～5歳と同様な仲間作りの活動	仲間作りの対象となる色板や積み木の範囲を広げて(身近な三角形や四角形、円、立方体や直方体、円柱の他に少し複雑な図形も含む)、仲間作りや仲間に名称をつけることによって、集合の特徴を明らかにする。辺や角などの図形の構成要素に着目する工夫が必要である。

表7は、松尾(2011)が示す六つの活動典型例から、活動のねらいと方法について、筆者が考察しまとめたものである。

表7 松尾(2011)の示す活動典型例をもとにした活動のねらいと方法

内容項目	活動	年齢	活動のねらいと方法
図形	①	4～5歳	形の判断(色、大きさを捨象)
		6～7歳	形の判断(色、大きさ、向きを捨象、判断基準の範囲拡大)
	②	4～5歳	集合の特徴への着目
		6～7歳	集合の特徴の明確化(対象の範囲拡大)
運動	③	4～5歳	作成と簡単な分解
		6～7歳	作成と分解(対象・条件の限定、複雑化)
	④	4～5歳	簡単なはめこみ
		6～7歳	はめこみ(条件の限定、枠の複雑化)
構成要素について	⑤	4～5歳	平面上の移動(平行移動、回転移動、対称移動) ビデオカメラを使って振り返り、移動の過程を考える
		6～7歳	作成過程を分析し、移動について考える
	⑥	4～5歳	辺に着目して重ねる、体の部分と比較して違いを考える(直接比較)
		6～7歳	辺や角に着目して媒介物を利用して重ね合わせる 違いを明らかにして構成要素について考える (構成要素の範囲拡大、間接比較)

表7の活動のねらいと方法から、筆者は幼小をつなぐ算数科の学習における「教師の指

導の工夫」への三つの示唆を得ることができた。

- ①「範囲の拡大」・・・比較方法、判断基準、対象や構成要素の範囲拡大
- ②「限定化」・・・対象、条件の限定
- ③「複雑化」・・・対象の複雑化

これらの三つの視点は、算数科における幼小接続カリキュラムにおいても、教師の指導の工夫として重要な視座となるであろう。

3 岡部恭幸の研究(2014-2018)

岡部が2012(平成24)年から2018(平成30)年にかけて各学会において発表したタイトルの内、算数科における幼小接続に係るものを抽出したものが、表8である。

表8 岡部による主な発表論文

2014/09	岡部恭幸 中橋葵	幼児期における概念的サビタイジングについて―つまずきの実態とその構造―	2014年度 数学教育学会秋季例会
2016/03 a	岡部恭幸	数理認識から見た発達の至適時期～概念的サビタイジングに着目して～	日本発育発達学会 第14回大会
2016/03 b	岡部恭幸	算数教育への連続性を考慮した幼児期の「遊び」の開発に関する予備的研究	第59回 近畿数学教育学会例会
2016/09 c	岡部恭幸	Disembedding に着目した幼小接続期教育の開発に向けて遊びから教科の学びへ	第60回 近畿数学教育学会例会
2016/11 d	岡部恭幸 北野幸子	遊びから教科の学びへ～数理認識に関わる保幼小接続期教育～	日本乳幼児教育学会 第26回大会
2017/09 a	岡部恭幸	幼小連携の視点からの内容と方法の見通し―「環境」領域からの連続性に着目して	2017年度 数学教育学会秋季例会
2017/09 b	岡部恭幸 中橋 葵	幼児期における遊びを通しての指導についての一考察―遊びから算数の学びへ―	2017年度 数学教育学会秋季例会
2017/11 c	岡部恭幸 中橋 葵	繰り上がり・繰り下がりのある計算での困難性の分析―幼小接続期の概念的サビタイジングに着目して―	日本数学教育学会 第50回秋季研究大会
2018/03 a	岡部恭幸 中橋 葵	幼児期の数学教育における「遊びを通しての指導」の再検討―フロー理論に着目して―	2018年度 数学教育学会春季例会

これらの研究は「概念的サブタイジング」「Disembedding」に着目して、遊びを通しての指導について検討していることに特徴がある。

「概念的サブタイジング(Subitizing)」とは、「数の集合を全体や集合を構成する部分として瞬時に認識する過程」(Clements,1999)であり、岡部・中橋(2018b)は「数をまとまりとして捉えることにつながる幼児期の数学的思考が困難性に関連しているのではないかと考え、繰り返し・繰り返り下がりのある計算での困難性に概念的サブタイジングが関連していることを明らかにしている。岡部・中橋(2018b)は、「概念的サブタイジングが学習に与える影響を考えると、幼児期に遊びや生活の中でそれに関連する経験を十分にしておくことが重要」であり、「生得的であるとさえ指摘されているサブタイジングとは異なり、概念的サブタイジングは大人が意図的に環境構成や言葉かけ等を行うことで獲得され、経験を積み重ねていくことのできる数学的思考」であると主張している。

「遊びを通しての指導」について、岡部は、あるシンポジウム⁶⁾で「幼児期の数学的な経験が算数の学びにつながっていない」ことを危惧し、「幼児は数学的思考に自ら興味を示し、それは特に遊びの中で見られるが、「しかし、ただ遊ばせているだけでは数学的思考は育まれない」という Ginsburg et al.(2008)の主張から「Guided Play」の必要性を指摘し、そのために教師の言葉かけや教師と幼児が何を学ぶかを共有することの大切さについて論じている。

Skolnik,Hirsh-Pasek,Golinkoff(2016)によると、「Guided Play」は「保育者が教育目的に沿った環境を用意すること」「保育者が子どもの自然な好奇心や探究心を刺激するように遊びの目的を設定すること」「保育者が子どもに何を学んでほしいかを考えて遊びなどを選び、与えること」によって成立するとされる。

一方、Disembedding について Clements & Samara(2009)は「いくつかの図形を組み合わせた複雑な図形の中から、ある部分に焦点を当て、その図形を『取り外す』ことを『Disembedding』と呼び、図形学習には欠かせない能力」としている。

岡部(2016e)は、連続性を考慮した遊びを開発する一つの視点として Disembedding の改善に着目し、Disembedding の改善につながる遊びとしてあやとりを取り上げ、幼児に対して Disembedding の改善を目指し、保育実践の可能性について検討したいとしている。

以上のことから、岡部は幼児期から児童期にかけての子どもの発達に着目して学びの連続性を踏まえることが重要であるとし、幼児期の数学的思考の育成に向けた保育実践についての研究を進めていることが分かる。

4 先行研究から得た知見

第 I 部第 1 章で述べたように、円滑な接続を求める幼児教育へのアプローチに比すると算数科の指導については検討の余地があることが分かっている。そこで、幼児教育を視野に入れた「算数教育」の在り方について、先行研究から得た知見を活用する。

船越他が述べる「受動知と能動知の融合としての『主観知』が知の獲得には必要であること」から幼児の算数的体験⁷⁾を活用し、算数的体験から算数的活動への接続を考慮すること、松尾他が述べる「『気づき』から『知』へ導くためには『範囲の拡大、限定化、複雑化』が必要であることから、操作や言語表現による「気づき」の捉え直しをすることによって、円滑な接続について検討する。また、岡部他が述べるように、子どもの発達への考慮は真の「知」の獲得に向けての土台であると言える。

註

- 1) 船越(2010a)の主張をもとに、筆者が図式化した図である。
- 2) 穴田・福田(2009)が主張する「主観知」を筆者が図式化したものである。
- 3) 西尾が述べる「心的な活動」である。
- 4) 松尾(2011)の主張を筆者が図式化したものである。
- 5) 松尾(2011)の主張を筆者が表にまとめたものである。
- 6) 2018(平成 30)年度大阪大谷大学学長裁量経費による教育改革推進プロジェクト(研究代表:小谷卓也)夏期シンポジウム, 幼児期から低学年児童期の「かがく」体験が育む「感性」と「思考の芽生え」, 基調提案 幼児期の数・量・形の認知の発達と「かず・りょう・かたち」の遊び, 神戸大学 岡部恭幸
- 7) 中学校や高等学校で学ぶ数学での学びにもつながるものであることを踏まえた上で、筆者は算数科の学びにつながる体験や経験を「算数的体験」と定義する。

引用・参考文献

- ・ 穴田恭輔、福田裕美(2009), 小学校第 1 学年「100 までのかず」における「主観知」の獲得, 近畿数学教育学会 22, 9-21
- ・ Clements, D.H(1999), Subitizing: What is it? Why teach it? *Teaching Children Mathematics*, 5(7), 400-405
- ・ Clements, D.H & Sarama J. (2009), *Learning and Teaching Early Math: The Learning*

Trajectories Approach. New York: Routledge, 171-185

- ・船越俊介、白川蓉子、澤田淳、福田裕美、中塚景子、上埜吉美、西川千津、穴田恭輔(2010a), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究, 甲南女子大学研究紀要 46, 83-94
- ・船越俊介(2010b), 理数教育における知の連続性に基づく幼・小一貫「カリキュラム」の開発, 平成 21-23 年度文部科学省科学研究費補助金基礎研究(C)資料集, 1-201
- ・船越俊介(2011), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究, 甲南女子大学研究紀要 47, 1-15
- ・船越俊介(2012), 理数教育における知の連続性に基づく幼小一貫「カリキュラム」の開発, 科学研究費助成事業(科学研究費補助金)研究成果報告書
- ・Ginsburg et al. (2008) *Mathematical Thinking and Learning*, Herbert P. Ginsburg, Kathleen Mc Cartney Deborah Phillips.
- ・波多野完治(1965), *ピアジェの発達心理学*, 国土社
- ・池田明子, 井上弥, 三村真弓(2015), 幼小接続期におけるカリキュラム開発の基礎的研究 : ねらい, 教材, 環境構成の視点から, *乳幼児教育学研究* 24, 59-66
- ・松尾七重(2008a), 中学校第 2 学年における図形の定義指導の要因に関する研究 : 2 学級の調査結果を比較して, *千葉大学教育学部研究紀要* 56, 83-91
- ・松尾七重(2008b), 就学前及び小学校低学年の子どもの図形指導プログラムに関する考察ープログラム構築のための内容選択の基準ー, 第 41 回数学教育論文発表会論文集, 393-398
- ・河端善登, 松尾七重(2009), 小学校算数科と中学校数学科の図形領域における連続性を考慮した図形指導に関する研究 : 図形指導の問題, *千葉大学教育学部研究紀要* 57, 175-180
- ・松尾七重(2010), 小学校第 1 ~ 3 年の図形指導に関する問題点ー教師対象の質問紙調査の結果からー. *千葉大学教育学部研究紀要* 58, 225-231
- ・松尾七重(2011), 就学前から小学校低学年の子どもの図形指導プログラム構築のための枠組み, *千葉大学教育学部研究紀要* 59, 175-181
- ・松尾七重(2012), 幼稚園年長児に対する形構成・形置き換え活動の効果 : 図形の disembedding の改善のために, *千葉大学教育学部研究紀要* 60, 287-294
- ・松尾七重(2013), 小学校低学年の算数科における学習指導内容に関する問題点ーその改善

可能性について一, 千葉大学教育学部研究紀要 61, 245-254

- ・松尾七重(2014), 就学前教育と小学校教育の連続性を考慮した算数教育プログラム案
一 数と計算、量と測定領域を中心にして一, 千葉大学教育学部研究紀要 62, 183-190
- ・松尾七重(2015), 長さ測定に関する1年生の実態, 千葉大学教育学部研究紀要 63, 95-103
- ・松尾七重(2016), 就学前算数教育プログラムの提案一長さ測定について一, 千葉大学教育学部研究紀要 64, 179-186
- ・松尾七重, 並木久栄(2017), 就学前算数教育研修プログラムにおける「教材研究」場面の
具体化一初任者による「かさ」比への研修を通して, 千葉大学教育学部研究紀要
65, 253-260
- ・岡部恭幸, 中橋葵(2014), 幼児期における概念的サビタイジングについて一つまずきの実
態とその構造一, 2014年度 数学教育学会秋季例会
- ・岡部恭幸(2016a), 数理認識から見た発達の至適時期～概念的サビタイジングに着目して
～, 日本発達学会第14回大会
- ・岡部恭幸(2016b), 算数教育への連続性を考慮した幼児期の「遊び」の開発に関する予備
的研究, 第59回近畿数学教育学会例会
- ・岡部恭幸(2016c), Disembedding に着目した幼小接続期教育の開発に向けて遊びから教
科の学びへ, 第60回近畿数学教育学会例会
- ・岡部恭幸, 北野幸子(2016d), 遊びから教科の学びへ～数理認識に関わる保幼小接続期教育
～, 日本乳幼児教育学会第26回大会
- ・岡部恭幸(2016e), 幼児期においてDisembeddingを指導することの意義と可能性, 神戸大
学大学院人間発達環境学研究科 研究紀要 特別号 2016, 47-52
- ・岡部恭幸, 中橋葵(2017), 数理認識からみた発達の至適時期～概念的サビタイジングに着
目して～, 子どもと発育発達 Vol. 15 No. 1, 日本発育発達学会誌, 株式会社杏林書院
- ・岡部恭幸(2017a), 幼小連携の視点からの内容と方法の見直し一「環境」領域からの連続
性に着目して一, 2017年度数学教育学会秋季大会
- ・岡部恭幸, 中橋葵(2017b), 幼児期における遊びを通しての指導についての一考察一遊びか
ら算数の学びへ一, 2017年度数学教育学会秋季大会
- ・岡部恭幸, 中橋葵(2017c), 繰り上がり・繰り下がりのある計算での困難性の分析一幼小
接続期の概念的サビタイジングに着目して一, 日本数学教育学会第50回秋季研究大会
- ・岡部恭幸(2018a), 幼児期の数学教育における「遊びを通しての指導」の再検討一フロー

理論に着目して-, 2018 年度数学教育学会春季例会

- 岡部恭幸, 中橋葵 (2018b), 繰り上がり・繰り下がりのある計算での困難性の分析-幼小接続期の概念的サビタイジングに着目して-, 第 50 回秋期研究大会発表集録集, 203-206
- Skolnik, Hirsh-Pasek, Golinkoff (2016), Guided Play : Principles and Practices, Current Directions in Psychological Science.

資料 1

単元	内容	リテラシー (作業・操作・読み・書き・描く等)	幼稚園期に望まれる体験(学び)
0. 算数への 導入	①数量に対する親しみや興味、関心をもつ ②(教科書の)絵を基にしてお話を自由にする ③観点を決めて、ものの集まりに着目できる(「観点に応じて集合を作る」)(動物等の)種類ごとに色鉛筆で囲んだりする ④2つのものの集りの要素を「1対1に対応づけ」(数の)多少を調べる(「集合の要素の個数の直接比較ができる」) ・切り株とりすや、巣箱と鳥を1対1対応をして(「例えば、線で結んで」)多いか少ないかを調べる	①作った集合の種類ごとに「数図ブロック」を置く ②2つの集合を「色別の数図ブロック」に置き換え、数図ブロックどうしを1対1に対応づけ、数の多少を調べる(「集合の要素の個数の間接比較ができる」) ・「イメージ(シエマ)形成としての「数図ブロック」の扱い	①日常生活・遊びを通じて数量に対する親しみや興味・関心をもつ ②実際の・具体的に体験したことや絵などの映像物を基にお話を作ることができ、他人に伝えることができる ③観点を決めてものの集まりに着目できる(「観点に応じて集合を作る」) ・(動物等)の種類ごとに色鉛筆で囲んだりすることができる ④2つのものの集まりの要素を1対1に対応づけ、(数の)多少を調べる(「集合の要素の個数の直接比較ができる」) ・2つの集合の要素を「1対1対応(例えば、線で結んで)」させて、「同じ」「等しい」「過不足」の判断ができる
5. いろいろ なかたち	①箱や空き缶などによる、立体の組み立てを通して「ものの形を認め」たり「形の特徴」をとらえることができる ・立体図形の特徴や機能について興味・関心をもち、楽しく作業しながら、身の回りのものを色や大きさ、材料に関係なく「形としてとらえる」ことができる。 ②身の回りの立体を「形の特徴に着目して仲間集め」する ・形の特徴や機能を見つける ・身の回りにある立体を積み木の形に分け、仲間集めをする ・活動を通して、立体図形の特徴や機能について理解を深める	①立体図形の特徴や機能に着目し、身近にあるものの形を作ることができる ②形の特徴に着目して仲間集めができる	①箱の形、筒の形、ボールの形など日常事象に関わる「触る」「並べる」「積み重ねる」「転がす」など目的に合った楽しい作業をすることによって、「ものの形を認め」たり、「形の特徴」をとらえる ・立体図形の特徴や機能について興味・関心をもち、楽しい雰囲気の中で自由な活動(創作活動)を通して、身の回りのものを、色や大きさ、材料に関係なく、「形としてとらえる」ことができる ②身の回りの立体を「形の特徴に着目して仲間集め」をする ・活動を通して、「箱の形」「筒の形」「ボールの形」という基本的な立体図形を「意識化」する ③「工作」などの「表現活動」との関連で、いろいろ「ものづくり」を体験する ・「箱作り」「お面作り」など
10. ながさ くらべ	①長さくらべという活動に興味と関心をもつ ・2つのものについてどちらが長いかを予想し、くらべかたを考える(「直接比較」) ・はがきの縦と横についてどちらが長いかを予想し、くらべかたを考える(「間接比較」) ・「窓枠の縦と横」「教卓を教室の入り口から出す場合の教卓と入り口の長さ」のくらべかたを考える(「間接比較」) ②「基準量のいくつ分」で長さをくらべるよさを知り、測定の素地を養う。 ・机の縦と横の長さのくらべ方を考え、「手のひらいくつ分」「鉛筆の長さのいくつ分」で表す(「任意単位による測定」) ・「マス目」の数を数えてくらべる(「任意単位による測定」) ・列車の長さを「何個分」か数えてくらべる(任意単位による測定)	①「直接比較」ができる ②「間接比較」ができる ③「任意単位による測定」ができる	①「長さ(くらべ)」(という活動)に脅威と関心をもつ ②「直接比較」を体験する ③「間接比較」を体験する ④「任意単位による測定」を体験する

資料 1

第Ⅱ部 幼児教育と小学校教育の接続に関する基礎的研究

第1章 幼小の円滑な接続に向けて

第1節 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方

1 学びの基礎力

幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議(2010)(以下、協力者会議と表記)の「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について」(報告)(以下、報告と表記)では、幼小接続の取組を進めるために「幼児期から児童期にかけての教育のつながりを理解するための道筋を明らかにすることが必要である」とし、幼小接続の現状と課題、幼小接続の体系、幼小接続における教育課程編成・指導計画上の留意点、幼小接続の取組を進めるための方策がまとめられている。

本節では幼小接続の体系から、学習の主体である幼児・児童の学びの自覚化に焦点を当てて、「学びの基礎力」を共通項とした幼小接続について論じる。

(1) 幼小接続の体系

報告(2010)では、幼児期の教育と児童期の教育を円滑に接続するには、両者の違いや連続性・一貫性を含めた接続の構造を体系的に理解することが必要とされ、「教育の目的・目標」「教育課程」「教育活動」の三段構造で捉えることが必要であるとしている。

学校教育法では、幼稚園の教育及び義務教育の目標が設定され、両者共に教育基本法が掲げる教育の基本事項(知・徳・体)によって構成されている点において、連続性・一貫性を見ることができる。

協力者会議は、児童期の教育をはじめとした義務教育が児童期に突然始まるのではなく、幼児期との連続性・一貫性ある教育の中で成立するものと述べている。そして、幼児期の教育と児童期の教育の目標を「学びの基礎力の育成」という一つのつながりとして捉えている。

各教科等の有無、目標に関する位置づけの相違、カリキュラム(経験カリキュラムと教科カリキュラム)の相違等、教育課程の構成原理には相違点がある。相違点はあるものの、幼児期の終わりには自覚的な学びが育ってきており、知・徳・体の芽生えを総合化し、小学校に向けて学びを高めていくための教育課程の編成や実施が必要となる。

アプローチカリキュラム及びスタートカリキュラムについて国立教育研究政策研究所

(2016)は、「アプローチカリキュラムを就学前の幼児が円滑に小学校の生活や学習へ適応できるようにするとともに、幼児期の学びが小学校の生活や学習で生かされてつながるように工夫された五歳児のカリキュラム、スタートカリキュラムを幼児期の育ちや学びを踏まえて、小学校の授業を中心とした学習へうまくつなげるため、小学校入学後に実施される合科的・関連的カリキュラム」と定義している。

アプローチカリキュラム及びスタートカリキュラムに基づき、いかに幼小接続を実現させるかが教育活動における内容や方法である。報告(2010)では「幼児期から児童期にかけては、学びの芽生えと自覚的な学びの両者の調和のとれた教育を展開することが必要である」と述べられている。幼児期の教育においては、「調べる、比べる、尋ねる、協同するなどの様々な手法を組み合わせながら課題を見だし解決する取組を通じて、学びの芽生えから自覚的に学ぶ意識へとつながっていくよう学びの芽生えのための活動を展開すること」が求められ、児童期の教育においては「自覚的な学びの確立を図るとともに、楽しいことや好きなことに没頭する中で生じた驚きや発見を大切に、学ぶ意欲を育てる」活動を取り入れることが大切であるとされている。

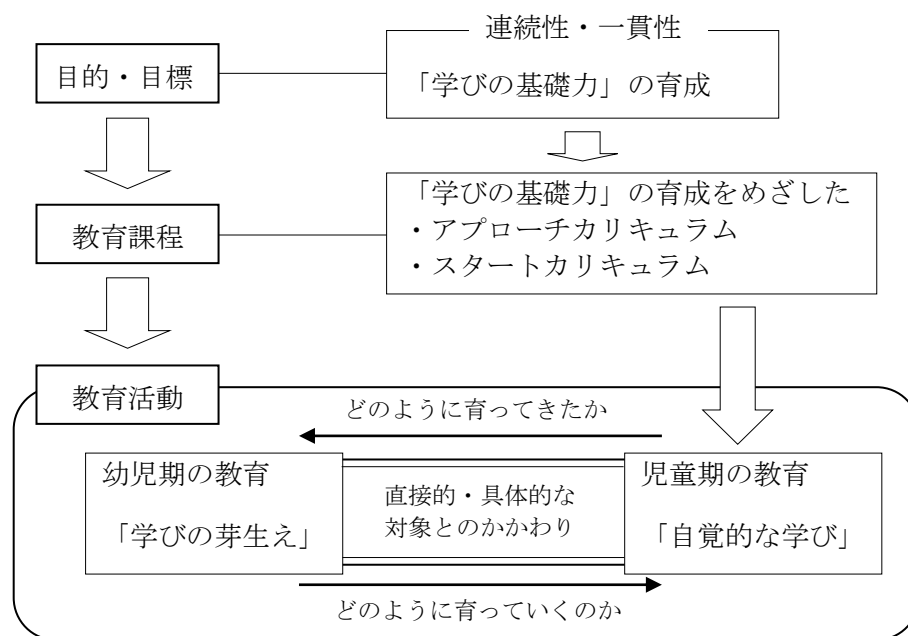


図1 幼小接続の体系¹⁾

これらの体系を整理したものが図1である。幼児期の教育と児童期の教育をつなぐのは、

「直接的・具体的な対象とのかかわり」(人・ものとのかかわり)である。体系は教師側から見たものであり、互いの教育内容の深さや広がりをも十分に理解した上で幼小接続を実現させることが求められる。

教育活動の主体は幼児・児童である。学びの芽生えが無自覚な学びであると言われるように、幼児の遊びや生活に学びは豊富に含まれているが、幼児にその自覚はない。時間割がある、教科書を使用する等の外的環境による自覚だけでなく、直接的・具体的な対象とのかかわりを通して、幼小接続期から幼児・児童自身が学びを自覚する経験を積み重ねることが主体的な学びにつながる第一歩であると考えられる。幼児・児童を主体とするとき、学びの芽生えから自覚的な学びに向かう過程で、自らが学ぶことを自覚すること(主体性)が肝要であると考え、その過程を「学びの自覚化」と定義する。図2は、筆者が考える「学びの自覚化」の位置付けである。

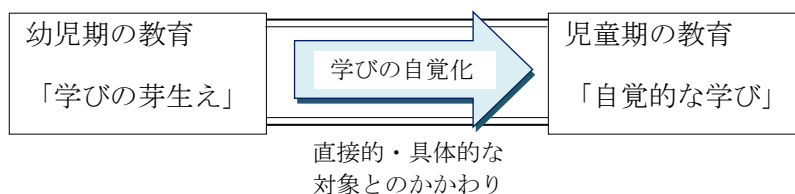


図2 「学びの自覚化」の位置付け

(2) 学びの自覚化

① 子どもの主体性

(1)で述べた「学びの自覚化」は、幼児・児童が学びの主体であることを意味している。そこで、「子どもの主体性」について、「学びの連続性」あるいは「学び」そのものという原理的な部分に光を当て、ドイツの教育学者シェーファー(Gerd E. Schäfer, 1942-)による幼年期の *Bildung*—これはもと「陶冶」や「人間形成」と訳されていたが、今日では「学校教育」「知的教育」を意味するものとして用いられることが多くなっている—論の研究を行った中西(2012, 2013)の論考をもとに検討することにする。

中西(2012)によれば、シェーファーの *Bildung* 理解は「*Bildung* をあらかじめ設定された何らかの能力(コンピテンシー)の獲得として捉える見方とは、一定の距離を置くものになっており、子ども自身の経験や感覚を通じた理解、世界観の形成のプロセス」であり、「子ども自身が主体となって、さまざまなことを感じたり、考えたり、理解したりする中

で、自らの世界を形成していくもの、すなわち自己形成として捉えられている。「子どもは『教えられる』対象ではなく、世界像や自己像を自ら構築することによって学ぶもの(『研究者、芸術家、設計者』としての子ども)」として捉えられているのである。子どもとは「自らの経験や感覚を通して主体的に世界を形成していく存在」にほかならない。

したがって、保育者の役割は「子どもの活動や経験を注意深く観察し、子どもにとって何が重要であるのかということに『合意』し、子どもの自己形成を支える」(中西, 2012) ことであるという解釈は、我が国の幼児教育だけでなく、算数教育にも示唆を与えるものである。

子どもは、何かを教えられて資質や能力を身に付ける受け身的存在ではない。シェーファーの *Bildung* 観に鑑みれば、幼児・児童自身が世界や自分自身を構築するものであり、そのために「主体性」を起点とした教育活動が構想される必要がある。そのことが「学びの自覚化」を促し、「自覚的な学びの確立」を実現させると考える。

②「主体的に学ぶ」ということ

ガテーニョ (Caleb Gattegno, 1911-1988) (1973) は、「The Universe of Babies」の中で、母親が赤ん坊に言葉を教える目的がなくても、赤ん坊が自然と言葉を覚えるプロセスを紹介し、従来の心理学では「成熟」という概念で説明されていたことを否定している。「座ること」「立つこと」「歩くこと」の動作を例に挙げ、それらは「表面的な観察では自動的・本能的に獲得される行動であるかのように見えるが、実際はきわめて複雑なプロセスを含む学習の結果である」こと、「特定の状態に達するのに必要な筋肉エネルギーの変換を実際に知っているのは、子ども自身である」ことを述べ、「学ぶ」ことは子ども自身にしかできないことと主張している。子どもは、主体的に学ぶ対象そのものなのである。

ガテーニョの「未知なものに備える」教育アプローチは、「主体的に学ぶ」ことに対して、極めて示唆に富むものである。土屋(2003)は、「未知なものを未知なものとして受け入れること、そしてそれをいかにして既知のものにしていくかを創造的に考え出していかなければならない」と解説している。また、ガテーニョ(2003)は『『学び』を『教えること』に優先させるアプローチ』を提案している。「教育の主体である学習者の存在そのものを無視することなく、学習者の存在を考慮する」こと、つまり、「学び」のプロセスは自己教育のプロセスであるから、教えることより学習者自身の学びを優先させるべきであるという主張である。

図3は、土屋(2003)の解釈を子ども(幼児・児童)の働きを考慮して「未知なもの」から「既知なもの」への子どもの働きを表したものである。

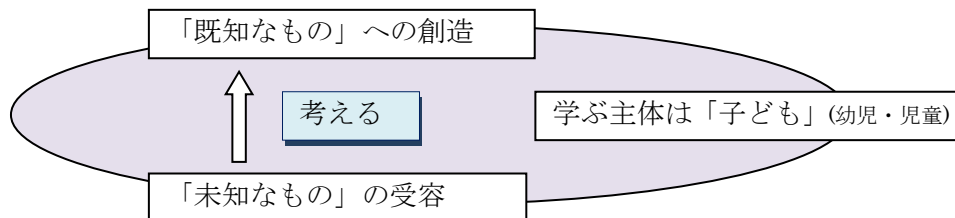


図3 「未知なもの」から「既知なもの」への子どもの働き

「未知なもの」の受容は、佐伯(1995)が主張する「新しい経験をするときに『わからない』状況にいったん追い込まれる」ことに似ており、「分からない」「知らない」ことの自覚が「主体的な学び」の起点となると解釈できる。

土屋(2003)は、「自分に与えられているもの、自分の中にすでにあるものは何かを自覚することが必要です。そして、それらを使って、存在はするものの、まだ自分のものになっていないものに、どう対処すべきかを知ることが必要なのです」と述べ、「既知なもの」への創造の第一歩を示している。

学ぶ主体である幼児・児童が「未知なもの」を受容することから始まり、「考える」ことを通して「既知なもの」を創造するプロセスは、子どもが「主体的に学ぶ」ことへの一つの示唆となり得るであろう。

2 算数的体験の意味付け

サンドラ・シュミット(Sandra Smidt, 1943-) (2014)は、ブルナー(Jerome Seymour Bruner, 1915-2016)が学習を受動的で個別的な行為とは見なさないこと、学習者を社会的に位置付けている存在と考えていること、つまり「ブルナーにとっては経験も文化も両方が非常に大事」とした上で、彼の考え方では四つの原則や教義(「1)見通しの原則 2)制約の原則 3)構成主義の原則 4)相互交渉の原則」)が教育に対する精神的アプローチを導いていると述べている。

ブルナーにとっての「構成主義の原則」では、「教育は、学習者が意味をつくり、理解を構築するためのツールを使用し、変化する条件や状況へ学習者が適応できるように変化

の過程を支援するために用意されているものについて行われなければならない」とサンドラ・シュミット(2014)は解説している。

また「ソーシャルペタゴジー」²⁾の実践に向けて提示された10の項目の一つに「すべての子どもたちは、適切な文化的ツールにアクセスする必要があります。子どもたちは自分の世界を理解し、変化に対応するためにそのツールを活用します」がある。これは、先に述べた「構成主義の原則」に通じるものであり、「子どもたちはこれまでの経験を生かすことができなければならない」(サンドラ・シュミット,2014)のである。

幼児・児童は「生まれてからこれまでの多様な経験により実に多くの学習のための道具を身につけていて、自分の中にすでに所有」(ガテーニョ,2003)しており、無自覚ではあるが多様な経験を持っている。

第Ⅱ部第2章では、それらを「算数的体験」としているため、本節でも「算数的体験」として扱うこととする。

学びの主体である幼児・児童は、無自覚の「算数的体験」を自覚する必要がある。「教師の重要な仕事の一つは、生徒がなしている活動を観察し、それをフィードバックすることによって、それぞれの生徒が自分自身に対してなしているものを的確に判断すること」(ガテーニョ,2003)とあるように、教師は「支援者」として、幼児・児童を導く存在である。つまり、教師が「算数的体験」をフィードバックすることによって、幼児・児童は自らの「算数的体験」を自覚し、算数科としての学びへと発展させることができるのである。「算数的体験」の想起により、その有無が確認できても、「算数的体験」の状態そのままでは「学びの連続性」の視座から見れば意味を有しない。教師のあるきっかけによって幼児・児童が「算数的体験」が図4のように算数科とつながることに「気付く」こと―「算数的体験」を「算数科としての学び」として意味付けすること―が、「自覚的な学びの確立」に向けて重要であると考えられる。

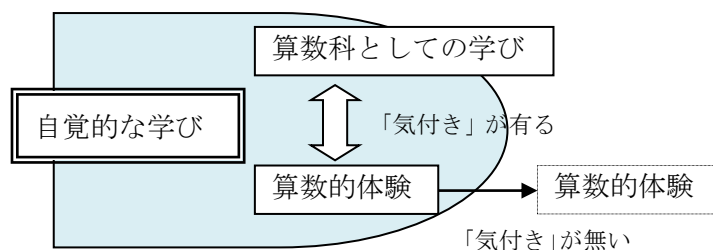


図4 「算数的体験」の意味付けによる「自覚的な学び」³⁾

「気付き」(awareness)は、ガテーニョの構想した教育学の中核をなす概念である。土屋(2003)は、ガテーニョの言う「気づきに気づく」または「気づきの気づき」を次のように述べている。

われわれは自分自身が「気づきに気づく」ことによって、それを言語化し、他の人にそれを伝えることができる。これが一般的に「知識」と呼ばれるものである。従来の学校教育においては、過去にある人が「気づき」の結果として得た言語化された「知識」というものが存在し、それを取り出して記憶させることが教えることの主要な仕事であると考えられてきた。そして、その知識が得られるまでのプロセスは無視されがちであった。しかし真に教育する価値のあるのは「知識」そのものよりも、むしろ「知識」にいたるまでの「知ること」のプロセスにあるのがガテーニョの主張である。

児童が幼児期に得た無自覚の学びとしての「算数的体験」に気付くことなく、算数科の学びとして新しい「知識」を得たと仮定する。①で述べたように「気付き」が無い場合の「算数的体験」は「算数的体験」のままであり、新たに得た「知識」とは結び付いていないと言いき難い。

図5-1は「自覚的な学び」による「知識」の獲得を表したものであり、図5-2は「気付き」がないために「自覚的な学び」が得られなかった場合の「知識」の獲得を表したものである。図5-1では「算数的体験」を「算数科としての学び」として意味付けすることで「自覚的な学び」が行われ、新しい「知識」として獲得されている。

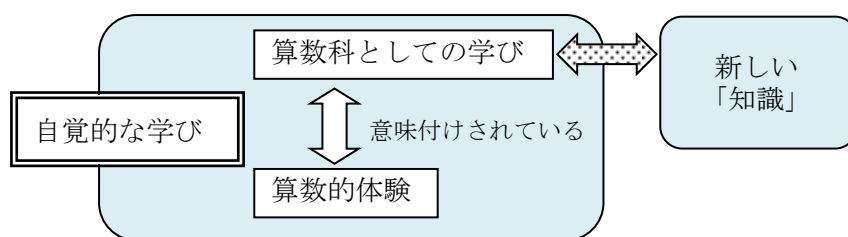


図5-1 自覚的な学びによる「知識」の獲得

しかし、図5-2では「算数的体験」が「算数科としての学び」として意味付けされていないため、それらが接続されることはなく、算数科としての学び、つまり、新しく得た「知識」は「主体的な学び」の結果ではなく、与えられた「知識」となっている。

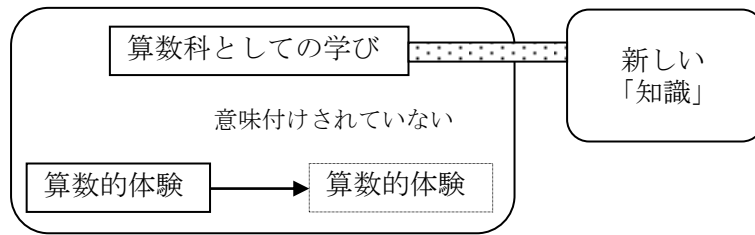


図 5-2 自覚的な学びがない「知識」の獲得

ガテーニョ (2003) の言う「真に教育する価値のあるのは『知識』そのものよりも、むしろ『知識』にいたるまでの『知ること』のプロセスにある知識」に鑑みると、「自覚的な学び」を幼児・児童自身が行うことの価値を見出すことができよう。

註

- 1) 「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について」(報告)をもとに、筆者が図式化したものである。
- 2) 「ソーシャルペタゴジー」という用語は、個人的な発達や、親と共にいる子どもと幼児期の環境や学校に子どもがいるときの全体的幸福として、社会教育を促進することができるものを定義して使用されている(サンドラ・シュミット, 2014)。
- 3) 筆者が図式化したものである。「算数的体験」が「算数科での学び」として意味付けできることに気付くことができなければ、それは「算数的体験」のままであり、気付くことができれば「算数的体験」は「算数科の学び」に活用される。

引用・参考文献

- ・カレブ・ガテーニョ著, 土屋澄男訳(2003), 子どもの「学びパワー」を掘り起こせ「学び」を優先する教育アプローチ, 星雲社, 5, 9, 12, &27-29
- ・カレブ・ガテーニョ著, 土屋澄男訳(1988), 赤ん坊の宇宙, リーベル出版
- ・中央教育審議会(2005), 子どもを取り巻く環境の変化を踏まえた今後の幼児教育の在り方について(答申), http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013102.htm, 平成 30 年 9 月 11 日最終
- ・国立教育政策研究所, 幼小接続期カリキュラム全国自治体調査(2016) http://www.nier.go.jp/youji_kyouiku_kenkyuu_center/youshou_curr.html, 平成 29 年 10 月 11 日最終

- ・ 文部科学省(2008), 幼稚園教育要領, フレーベル館
- ・ 中西さやか(2012), 幼年期カリキュラムにおける「学びの連続性」に関する検討ーシェーファーのBildung論を手がかりとしてー, 広島大学大学院教育学研究科紀要 第三部61, 215 - 221
- ・ 中西さやか(2013), 保育における子どもの「学び」に関する検討ーシェーファー (Schäfer,G.E)の自己形成論としての Bildung 観に着目して, 保育学研究 51 第2号, 6-11
- ・ 佐伯胖(1995), 子どもと教育 「学ぶ」ということの意味〔新版〕, 岩波書店, 187
- ・ サンドラ・シュミット著, 野村和訳(2014), 幼児教育入門ーブルーナーに学ぶ, 明石書店, 137-138&155
- ・ Schäfer,G,E(Hrsg.)(2005), Bildungbeginnt mit der Geburt.:Ein offener Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen, Weinheim, Basel, Beltz, 71
- ・ 滋賀大学教育学部附属幼稚園(2004), 学びをつなぐー幼小連携からみえてきた幼稚園の学び, 明治図書
- ・ 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議(2010), 「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について」(報告), http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/11/22/1298955_1_1.pdf, 平成 30 年 9 月 3 日最終

第2節 幼児期教育と小学校教育における教師の役割

1 接続期におけるカリキュラム

幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議(2010)は「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告)」(以下、報告と表記)において、「幼児期の教育と児童期の教育は、それぞれの段階における役割と責任を果たすとともに、子どもの発達や学びの連続性を保障するため、両者の教育が円滑に接続し、教育の連続性・一貫性を確保し、子どもに対して体系的な教育が組織的に行われるようにすることは極めて重要である」と示している。

保育内容の五領域における遊びや生活を通して総合的に学ぶ幼児期の教育課程と、各教科等の学習内容を系統的に配列した児童期の教育課程には大きな違いがあり、それらを円滑に接続するために「安心・成長・自立」をキーワードとして、「アプローチカリキュラム」や「スタートカリキュラム」が数多く作成されるようになった。

文部科学省(2015)「スタートカリキュラムスタートブック」(以下、スタートブックと表記)によると、スタートカリキュラムとは、小学校へ入学した子供が幼稚園・保育所・認定こども園などの遊びや生活を通じた学びと育ちを基礎として、主体的に自己を発揮し、新しい学校生活を創り出していくためのカリキュラムであるという。

ここでは、まず八尾市と横浜市が作成したスタートカリキュラムに見られる特徴の一部を紹介する。八尾市「接続期における教育・保育実践の手引き」(2014)では、スタートカリキュラム(週案)に取り入れたい視点の一つとして、三つの活動形態(たのしみタイム・わくわくタイム・チャレンジタイム)が示され、それらを組み合わせてカリキュラムを構成し、徐々に学習へと移行するように工夫(図1参照)されている。これは活動形態を工夫して、学習への興味・関心を高め、学びを深めることができるよう、遊びから学びへの接続を工夫した例である。



図1 活動形態と活動形態の移行イメージ(八尾市)

横浜市「～横浜版接続期カリキュラム～育ちと学びをつなぐ」(2012)には、スタートカリキュラムで留意したいことが示されている。児童の言葉から活動を立ち上げる、教師のしかけで児童の興味関心を引き出す等の生活に即した学びを構成する、直接的・具体的な対象との関わりによって学ぶこの時期の発達特性を理解し、生活科を中核とした合科的・関連的な指導を工夫する、その際の各教科等のねらいを把握する等が述べられている。

特に合科的・関連的な学習の構想に向けて、子供の言葉や興味・関心をキャッチするために各教科の学習内容を捉えておくことが必要であると示していることは興味深い。指導者がどの教科でどのような内容を学んでいるのかを知っていれば、各教科を関連させて学びを構成することができる。例えば、生活科の学習の中で「名刺をたくさん交換したよ」という児童の言葉から名刺の枚数と交換した人数を対応させて学ぶこともできるであろう。

取り上げた二市の取り組みだけでなく、他の都道府県・市町村・学校園でも同様の傾向が見られ、スタートカリキュラムにおける活動形態や指導方法を工夫することで児童の「安心・成長・自立」を促し、幼児期から児童期にかけて学びの基礎力を培おうとしている。

また、文部科学省(2017)は「小学校学習指導要領」において、学校段階等間の接続における幼児期の教育と小学校教育の接続について次のように示している。

幼児期の終わりまでに育ってほしい姿を踏まえた指導を工夫することにより幼稚園教育要領等に基づく幼児期の教育を通して育まれた資質・能力を踏まえて教育活動を実施し、児童が主体的に自己を発揮しながら学びに向かうことが可能になるようにすること。また、低学年における教育全体において、例えば生活科において育成する自立し生活を豊かにしていくための資質・能力が、他教科等の学習においても生かされるようにするなど、教科間等の関連を積極的に図り、幼児期の教育及び中学年以降の教育との円滑な接続が図られるよう工夫すること。特に、小学校入学当初においては、幼児期において自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう、生活科を中心に合科的・関連的な指導や弾力的な時間割の設定など、指導の工夫や指導計画の作成を行うこと。

これらのことを、筆者は図2のように図式化した。小学校で「主体的に自己を発揮しながら学びに向かう児童を育てる」ために、幼児期の教育(遊びを通して育まれてきたこと)と小学校教育(各教科における学習)の接続を円滑にするのである。そのために、幼小接続

期カリキュラム(アプローチカリキュラムとスタートカリキュラム)を作成し、指導計画をもとに工夫した指導を展開する必要があるということである。

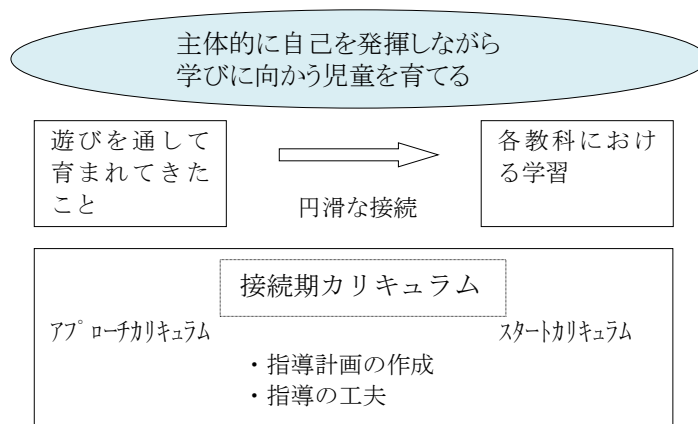


図2 幼児期の教育と小学校教育の接続のイメージ¹⁾

これらのことから小学校においては、幼児期の終わりまでに育った姿が発揮できるように指導計画を作成し、指導の工夫を行うことによって幼児期に育まれた資質・能力を徐々に各教科等の特質に応じた資質・能力の育成ができれば、カリキュラムとしての枠組みに止まらず「主体的に自己を発揮しながら学びに向かう児童の育成」に向けて、充実した教育実践を行うことができると考える。

2 幼児教育と小学校教育の基本

(1) 要領に見る教育の基本

幼児は遊びを通して学び、児童は教科(算数科)学習を通して学ぶ。言葉だけを見れば「遊び」と「教科」は全く異なるもののような印象であるが、遊びや教科を通して子どもたちを育てるという視点で見ると共通する点も多い。そこで、幼稚園教育要領(2017)と小学校学習指導要領(2017)に示された教育の基本を比較し、幼児教育と小学校教育の共通点を探るため、表1をまとめた。

表1 幼児教育と小学校教育の基本

幼児教育	<ul style="list-style-type: none"> ・幼児期の教育は、生涯にわたる人格形成の基礎を培う重要なもの ・学校教育法に規定する目的及び目標を達成するため、幼児期の特性を踏まえ、環境を通して行うものであることを基本とする
小学校教育	<ul style="list-style-type: none"> ・児童の人間としての調和のとれた育成をめざす ・適切な教育課程を編成し、目標を達成するよう教育を行う ・教育活動を進めるにあたって、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善をする

表1の幼児教育の基本をもとに、幼稚園教育要領(2017)には、教師の役割が以下のように述べられている。

教師は、幼児との信頼関係を十分に築き、幼児が身近な環境に主体的に関わり、環境との関わり方や意味に気付き、これらを取り込もうとして、試行錯誤したり、考えたりするようになる幼児期の教育における見方・考え方を生かし、幼児と共によりよい教育環境を創造するように努めるものとする。これらを踏まえ、次に示す事項を重視して教育を行わなければならない。

教師は、幼児の主体的な活動が確保されるよう幼児一人一人の行動の理解と予想に基づき、計画的に環境を構成しなければならない。この場合において、教師は、幼児と人やものとの関わりが重要であることを踏まえ、教材を工夫し、物的・空間的環境を構成しなければならない。また、幼児一人一人の活動の場面に応じて、様々な役割を果たし、その活動を豊かにしなければならない。

一方、小学校教育においても今回の改訂で、児童に「生きる力」を育むために、教師は「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善をする必要があると示されている。大阪府教育センターは授業改善の推進に資することを目的として「大阪の授業 STANDARD」(2012) (以下、授業スタンダードと表記)を作成しており、その内容を筆者が分析したものが表2である。

表2に示した①～③の文は教師が児童を「理解」することであり、④～⑥の文は児童の実態把握を行うことであると解釈する。実態把握は児童を理解することでもあると言える。⑧と⑨の文は求められる力を児童に育むために教師が目標設定し、何を学んでいるかを児童が明確に把握して学習する環境を作り、授業という「環境構成」をすること、⑦と⑩の文は安心して学習活動が展開できるように教師が集団を育て児童と向き合う「支援」についての記述と解釈する。また、⑫～⑮の文は待つ、学び方を学ばせる、児童の考えをつなぐという教師による児童への「支援」についての記述と解釈できる。

幼稚園教育要領(2017)と授業スタンダードを比較検討した結果、幼児教育と小学校教育には教師の役割として「子ども理解」「環境構成」「活動支援」が共通であることを見出すことができた。

表2 大阪の授業づくり STANDARD の分析結果

(A) 子どもを 大切にする	<p>安心して学べる授業づくり</p> <p>①現段階では、何ができて何ができていないかを理解する ②当該学年までに、何を学んでいて何を学んでいないかを理解する ③現発達段階では、どのような考え方や理解の仕方をするのか理解する ④子ども個々の学力実態を理解する ⑤子ども個々の生活背景を理解する ⑥子どもは、一人一人学び方や分かり方が違うことを踏まえる ⑦どの子どもも安心して学べる学習集団を育てる</p>
(B) 子どもの力 を信じる	<p>求められる力を育もうと考える教員の姿勢</p> <p>⑧子どもに身に付けさせたい力を明らかにし、目標設定をする ⑨子どもの実態から目標達成のための授業づくりや授業改善に取り組む ⑩子どもの様子をよりよく変えるため、どの子どもも目標を達成できる、 目標を達成させることができるという強い信念のもと、子どもと向き合う</p>
(C) 子どもの力 を引き出す	<p>自分の力で課題を解決し新しい知識や技能を獲得し、意見や考えを交流し合う中で理解の深まりや高まりを得られるような授業の構成</p> <p>⑪達成感、成就感を味わわせるため、子どもが自分の力で新たな知識や技能を獲得できたと実感できる授業の構成 ⑫十分な時間を与えて解決を子どもに委ねる待ちの姿勢 ⑬どの子どもも課題に向き合える適切な支援 ⑭学習の過程で学び方を学ばせる ⑮子どもの考えをつなぎ、教え合い、学び合う学習集団を育てる</p>

(2) 育成をめざす資質・能力と実現に向けた手立て

今回の学習指導要領の改訂では、「生きる力」の理念が「育成をめざす資質・能力」の三つの柱(「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」)で整理された。幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等として「主体的・対話的で深い学び」が一貫されており、幼児期の教育では「主体的・対話的で深い学びの過程にある遊び」、小学校教育では「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して生きる力を育む」ことが示された。

文部科学省(2016)の「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」で述べられている主体的・対話的で深い学びについて、筆者が整理したものを表3、表4に示す。

表3 幼児教育における学びの過程のイメージ(5歳児後半)

主体的な学びの過程	幼児が積極的に環境に働きかける
	見通しを持って粘り強く取り組む
	自らの遊びを振り返って次につなぐ
対話的な学びの過程	他者との関わりを深める中で、自分の思いや考えを表現し、伝え合ったり、考えを出し合ったり、協力したりして学ぶ
深い学びの過程	直接的・具体的な体験の中で、試行錯誤を繰り返し、楽しさや不思議さ等の追求や問題解決に向けた探究的な学びの過程

表4 小学校教育における主体的・対話的で深い学び

主体的な学び	興味や関心を持つ
	見通しを持って粘り強く取り組む
	自らの学習活動を振り返って次につなげる
対話的な学び	子供同士の協働や教師や地域の人との対話を通じて、自らの考えを広げ深める
深い学び	見通しの中で、教科等の特質に応じた見方や考え方を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解につなげる

また、中央教育審議会「アクティブラーニングの視点と資質・能力に関する参考資料」(2016)には、アクティブ・ラーニングの視点からの不断の授業改善として、以下の3点が示されている。

- ① 習得・活用・探究という学習プロセスの中で、問題発見・解決を念頭に置いた、深い学びの過程が実現できているかどうか。
- ② 他者との協働や外界との相互作用を通じて、自らの考えを広げ深める、対話的な学びの過程が実現できているかどうか。
- ③ 子供たちが見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる、主体的な学びの過程が実現できているかどうか。

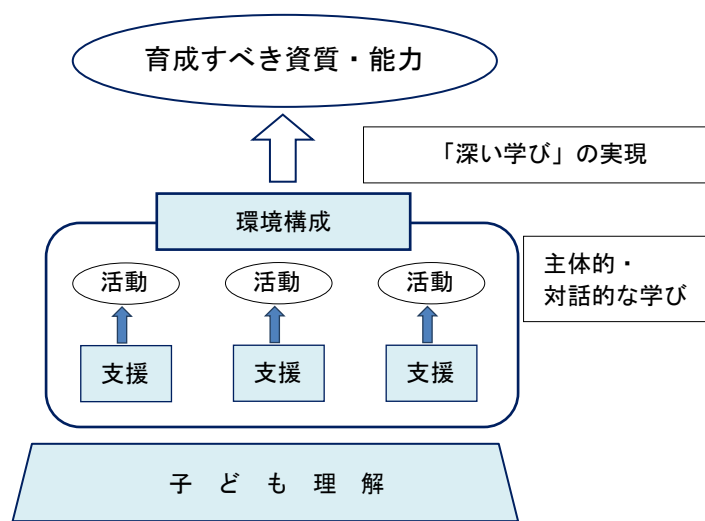


図3 育成すべき資質・能力に向けた教師の機能²⁾

育成すべき資質・能力に向けた教育活動を展開するために、教師は子ども理解に基づいて環境を構成する。その環境において活動する子どもを支えることも教師の役割である。「人・もの・こと」との関わりを通して子どもは深い学びを実現させ、育成すべき資質・能力を身に付ける。これらのことを図式化したものが図3であり、色をつけた部分が教師の支援を示している。

よって、幼児期の「遊びを通した学び」と児童期の「各教科の学習」においては「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた遊びや授業を展開することが基本であり、その展開には、表2から論じた「子ども理解」「環境構成」「活動支援」の視点が不可欠である。

報告(2010)では、幼小接続に関し教職員に求められる資質として「長期的かつ柔軟な視点で幼児期と児童期をつながりとして捉え、その上で発達の段階などに留意しつつ、子どものよさや長所を生かす教育活動を冷静に計画・構成し、使命感や情熱を持って目の前の子どもに集中し教え導くこと」とある。「子どものよさや長所を生かす教育活動」を展開するために子どもを理解し、「教育活動を冷静に計画・構成」するために環境を構成する。発達の段階などに留意しつつ活動支援を行うと捉えると、2で述べた「子ども理解」「環境構成」「活動支援」が、幼小接続に関わる教師にとっての視座となるであろう。

3 「学びの芽生え」から「自覚的な学び」へ

報告(2010)では、「幼児期の教育と児童期の教育を円滑に接続するために、幼小接続を三段構造(教育の目的・目標、教育課程、教育活動)として体系的に捉えること」が必要であ

り、「幼児期及び児童期の教育が、互いの教育の内容の深さや広がりをも十分に理解した上で教育課程を編成、実施すること」が求められている。

幼児期の教育は児童期の教育の早期教育ではない。それぞれに「学びの芽生え」「自覚的な学び」という特長があり、互いを尊重しながら子どもの発達段階を考慮して教育活動を展開する必要がある。直接的・具体的な対象(人・もの・こと)との関わりを通じた学びは幼小共通であり、算数科においては幼児期の算数的体験、児童期の算数的活動がそれに当たると考える。

スタートブック(2015)では、表5のように、幼児期の「学びの芽生え」と児童期の「自覚的な学び」の姿が例示されている。

表5 「学びの芽生え」と「自覚的な学び」の姿(文部科学省, 2015)

幼児期 「学びの芽生え」	児童期 「自覚的な学び」
<ul style="list-style-type: none"> ・楽しいことや好きなことに集中することを通して、様々なことを学んでいく。 ・遊びを中心として、頭も心も体も動かして様々な対象と直接関わりながら、総合的に学んでいく。 ・日常生活の中で、様々な言葉や非言語によるコミュニケーションによって他者と関わり合う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・学ぶことについての意識があり、集中する時間とそうでない時間(休憩の時間等)の区別が付き、自分の課題の解決に向けて、計画的に学んでいく。 ・各教科等の学習内容について授業を通して学んでいく。 ・主に授業の中で、話したり聞いたり、読んだり書いたり、一緒に活動したりすることで他者と関わり合う。

「学びの芽生え」と「自覚的な学び」をつなぐカリキュラムが「スタートカリキュラム」である。定められた時間割のもと、主たる教材である教科を用いながら各教科等の学習内容を系統的に学ぶことができるよう、学習環境を整え、教育活動の場を設定するのは教師である。それは、あくまで支援であり「自覚的な学び」を実現する主体は児童である。

教師は「スタートカリキュラム」に則って、児童の「自覚的な学び」を実現させるための支援を担っているが、「自覚的な学び」を実現させるのは児童自身である。図4は、筆者が考える学びの全体構造であり、教師が児童を支えていることを示している。

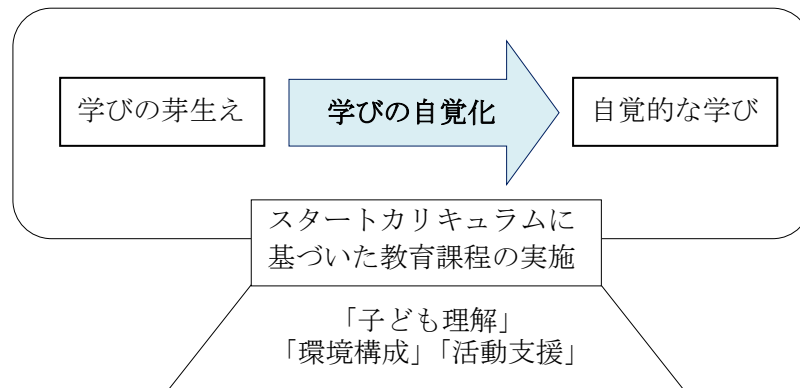


図4 学びの芽生えから学びの自覚化へ³⁾

註

- 1) 小学校学習指導要領(2017)を筆者が整理して図式化したものである。
- 2) 筆者が図式化したものである。
- 3) 筆者が図式化したものである。スタートカリキュラムに基づいた教育課程の実施及び教師による子ども理解、環境構成、活動支援は、児童の「学びの芽生え」と「自覚的な学び」をつなぐ一つの手段である。児童自身が「学びを自覚化」すること、児童自身がそのことを意識化できることが大切である。

引用・参考文献

- ・ 国立教育政策研究所, 幼小接続期カリキュラム全国自治体調査(2016)
http://www.nier.go.jp/youji_kyouiku_kenkyuu_center/youshou_curr.html, 平成 29 年 10 月 11 日最終
- ・ 文部科学省(2015), スタートカリキュラムスタートブック, 国立教育研究所教育課程研究センター, 2
- ・ 文部科学省(2017a), 幼稚園教育要領, 3
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/05/12/1384661_3_2.pdf, 平成 29 年 10 月 11 日最終
- ・ 文部科学省(2017b), 小学校学習指導要領, 東洋館出版, 7
- ・ 大阪府教育センター(2012), 「大阪の授業 STANDARD」, 1
- ・ 八尾市教育委員会(2014), 接続期における教育・保育実践の手引き, 52

- ・横浜市こども青少年局・横浜市教育委員会(2012), ～横浜版接続期カリキュラム～
育ちと学びをつなぐ, 27-30
- ・幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議(2010),
幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告), 27
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/11/22/1298955_1_1.pdf, 平成 30 年 8 月 28 日最終

第2章 算数的体験と算数的・数学的活動

第1節 算数的活動と数学的活動

1 学習指導要領にみる算数的活動

(1) 1998(平成10)年告示の学習指導要領

「算数的活動」という言葉は、1998(平成10)年告示の学習指導要領における算数科、数学科の目標の中で使われるようになった。小学校学習指導要領解説算数編(1998)において、算数的活動は「児童が目的意識をもって取り組む算数にかかわる様々な活動」と定義されている。

1998(平成10年)の改訂に当たり、教育課程審議会答申(1998)改善の基本方針として「実生活における様々な事象との関連を考慮しつつ、ゆとりをもって自ら課題を見つけ、主体的に問題を解決する活動を通して、学ぶことの楽しさや充実感を味わいながら学習を進めることができるようにすることを重視して、内容の改善を図る」ことが示され、改善の具体的事項の一つとして「教育内容を厳選し、児童がゆとりをもって学ぶことの楽しさを味わいながら数量や図形についての作業的・体験的な活動など算数的活動に取り組み、数量や図形についての意味を理解し、考える力を高め、それらを活用していけるようにする」ことが挙げられた(下線筆者)。

ここでは「算数的活動」が「作業的・体験的な活動」のような外的な活動を主としているとも受け取れるが、小学校学習指導要領解説算数編(1998)においては「作業的・体験的な活動などの意味を広くとらえれば、思考活動などの内的な活動を主とするものも含まれる」というように、外的な活動と内的な活動が含意されていることが述べられ、以下の八つが例示されている。

- ・作業的な算数的活動
- ・体験的な算数的活動
- ・具体物を用いた算数的活動
- ・調査的な算数的活動
- ・探究的な算数的活動
- ・発展的な算数的活動
- ・応用的な算数的活動
- ・総合的な算数的活動

これまでも具体物を用いて操作するなどの活動は比較的授業において取り扱われてきたが、教室外での体験的な活動などのように十分行われていないものがあることを挙げ、それらを積極的に取り入れて授業改善を図るよう記述されている。

算数的活動には、外的な活動だけでなく内的な活動も含まれることが示唆されているが、やはり体験的な活動などの外的な活動に主眼が置かれていることは否めない。

1998(平成 10)年告示の学習指導要領では、「第3 指導計画の作成と各学年にわたる内容の取り扱いに」において、算数的活動を積極的に取り入れるよう述べられている。

(2) 論理的な思考力や直観力、問題解決の能力を育成するため、実生活における様々な事象との関連を図りつつ、作業的・体験的な活動など算数的活動を積極的に取り入れるようにすること。

(3) 第2の各学年の内容の「A数と計算」「B量と測定」「C図形」及び「D数量関係」の間の指導の関連を図ること。その際、いくつかの内容を総合させる算数的活動を積極的に取り入れるようにすること。

当時の改善の基本的な考え方は、ゆとりの中で基礎・基本を確実に定着させること、楽しさと充実感のある学習を展開すること、児童の主体的な活動を重視することであった。これらを支えるものとして算数的活動が位置付けられていたのである。

(2) 2008(平成 20)年告示の学習指導要領

2008(平成 20)年告示の学習指導要領の算数科の目標では、「算数的活動を通して」という文言が冒頭に置かれ、算数科の目標(以下、目標)の全体にかかる形となった。児童が算数的活動に取り組み、教師が適切に指導を行うことによって目標に示されていることを実現するという、学習の進め方の基本的な考え方が述べられているのである。

この改訂において、指導内容として算数的活動が初めて明示され、算数的活動は、「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動」と定義された。前回と比較すると主体的に取り組むことが追記された形である。

本改訂では、算数的活動の一層の充実が述べられており、各学年の内容において算数的活動についての記述が位置付けられた。また、「算数的活動を通して、数量や図形の意味について実感を伴って捉えたり、思考力、判断力、表現力等を高めたりできるようにすると

ともに、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感できるようにするためには、児童が目的意識をもって主体的に取り組む活動となるように指導する必要がある」とされ、前回の改訂に引き続き、認知面と情意面の双方を育むよう示されている。

小学校学習指導要領解説算数編(2008)で「教師の説明を一方的に聞くだけの学習や、単なる計算練習を行うだけの学習は、算数的活動には含まれない」と明記された。

例えば、右の筆算のような繰り上がりのない2桁×1桁の乗法で「 $3 \times 2 = 6$ 、 $3 \times 1 = 3$ 、だから $12 \times 3 = 36$ だ」と筆算のアルゴリズムだけを教えること、つまり、できあがった筆算の仕方だけを教師が教え、児童は形式と

12
× 3
—
36

してその内容を知るのではなく、筆算の仕組みを考え、なぜそのアルゴリズムが成り立つのかを考える活動が重要である。つまり、教えられた筆算のアルゴリズムを活用して計算するだけでは算数的活動とは言えないのである。

また、算数的活動は、作業的・体験的な活動など身体を使うもの、具体物を用いたりする活動だけでなく、算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や、考えたことなどを表現したり、説明したりする活動も算数的活動に含まれると示されている。前回の改訂で外的な活動に内的な活動が含まれることが示唆されていたことが、今回の改訂で明確に表記されたことになる。加えて、一般的には、低学年では作業的活動や体験的活動などが中心であり、発達段階が上がるにつれて思考や表現などにかかわる活動が多く見られるようになってくると示され、算数的活動の内容が学年とともに変容することとなった。

福田(2012)は、2008(平成 20)年の改訂において「算数的活動」が重視された理由を、1998(平成 10)年告示の学習指導要領改訂の基となった、1998(平成 10)年7月の教育課程審議会答申算数・数学「改善の具体的事項」にある「児童が学ぶことの楽しさを味わいながら数量や図形についての作業的・体験的な活動など算数的活動に取り組み、数量や図形についての意味を理解し、考える力を高め、それらを活用していけるようにする」ことにあると指摘している。

鎌田・添田(2013)は、算数的活動を取り入れることによって、以下のように算数科の授業を改善することができるかと述べている。

児童の活動を中心とした主体的なものにする。

児童にとって楽しいものとする。

児童にとって分かりやすいものとする。

児童にとって感動のあるものとする。

創造的・発展的なものとする。

日常生活や自然現象と結びついたものとする。

他教科、総合的な学習の時間等と関連させる活動を構想しやすくする。

これらのことから、算数的活動は児童主体であること、また、日常や自然現象との結びつきや他教科、総合的な学習等との関連といった広がり、創造的・発展的な広がりを期待するものであることがうかがえる。

2 学習指導要領に見る数学的活動

(1) 2017(平成 29)年告示の学習指導要領

2017(平成 29)年告示の学習指導要領では、算数的活動に代わって「数学的活動」という文言が使われることとなった。求められる学び方は、問題解決の過程において、対話的な学びを取り入れること、その際にあらかじめ自己の考えを持ち、主体的に取り組むようにし、深い学びを実現することである。このようなことは、小・中・高等学校教育を通じて、資質・能力の育成を目指す際に行われるものであり、小学校においても中・高等学校と同様に必要な活動であるため、文言を統一しその趣旨の徹底を図ることとなったのである(小学校学習指導要領解説算数編, 2017)。

算数科の「学びの過程」としての数学的活動の充実について示され、資質・能力が育成されるためには、学習過程の役割が極めて重要であるとされている。この問題発見・解決の過程は、中央教育審議会答申(2016)が示す図1の通り、「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程」と、「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程」の二通りである。これらの問題解決の過程においては、自立的に協働的に主体的に取り組めるようにすることが大切だとされ、対話的な学びを通して、深い学びを実現することが求められている。

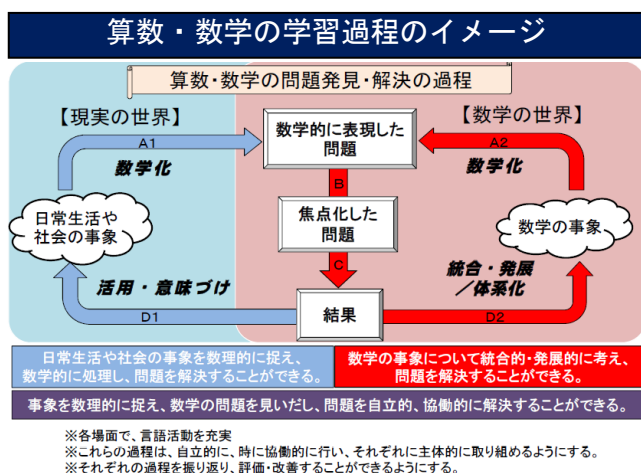


図1
算数・数学ワーキンググループ
における審議の取りまとめ資料

数学的活動の一層の充実に伴い、小学校学習指導要領解説算数編(2017)では、数学的活動そのものを楽しめるよう機会を設けること、解決する方法を理解するとともにその結果を評価・改善する機会を設けること、対話的な学びを通して、学習の過程と成果を振り返り、よりよく問題解決できたことを実感する場を設けることが示されている。さらに、具体物や図、数、式、表、グラフ相互の関連を図る機会を設けることが示されている。

小学校学習指導要領解説算数編(2017)は、数学的活動を「事象を数理的に捉えて、算数の問題を見出し、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」と定義している。数学的活動においては「単に問題を解決することのみならず、問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていくことが大切」とされている。このことから、今回の改訂では、従来の算数的活動の定義「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数に関わりのある様々な活動」を、問題発見や問題解決の過程に位置付けてより明確にしたと考えられる。

3 算数的活動と数学的活動との異同

今回の改訂では、単に用語として算数的活動が数学的活動に変わったのではない。2016(平成 27)年の学習指導要領改訂の中心を担っている「見方・考え方」を考慮すると、目標・内容の検討においては「数学的な見方・考え方」を働かせた学習を展開するよう内容を整理すること、学習指導の過程では「数学的な問題の発見・解決の過程における様々な局面とそこで働かせる数学的な見方・考え方に焦点を当てて算数科における児童の活動を充実」という趣旨を徹底するためである。

小学校学習指導要領解説算数編(2017)では、「数学的活動は数学を学ぶための方法である

とともに、活動すること自体を学ぶという意味で内容でもある」「その後の学習や日常生活に生かすことができるようにすることを目指しているという意味で数学を学ぶ目標でもある」と示されている。これからの算数教育では、算数的・数学的活動を通して算数科として身に付ける資質・能力を育むこととなる。そのためにも、算数的・数学的活動のより一層の充実には欠かすことができない。

小学校学習指導要領解説算数編(2017)「数学的活動の取組における配慮事項」では、数学的活動をより一層充実させるために、以下の点について述べている。

- ・数学的活動を楽しめるようにする機会を設けること。
- ・算数の問題を解決する方法を理解するとともに、自ら問題を見だし、解決するための構想を立て、実践し、その結果を評価・改善をする機会を設けること。
- ・具体物、図、数、式、表、グラフ相互の関連を図る機会を設けること。
- ・友達と考えを伝え合うことで学び合ったり、学習の過程と成果を振り返り、よりよく問題解決できたことを実感したりする機会を設けること。(下線筆者)

上記下線部から分かるように、学習の成果と結果を評価・改善をする機会を設けることで新たな課題を見だし、解決するための構想を立て、実践する。そして、再び学習の成果と結果を評価・改善をするというスパイラルな学びの過程は、算数的活動との相違点と言ってよいであろう。

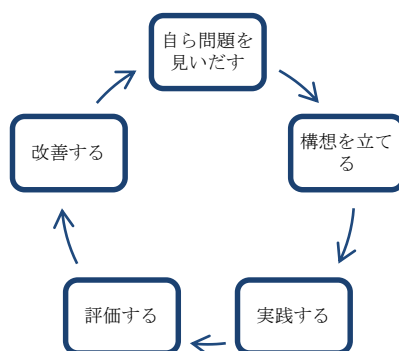


図2 数学的活動の充実に向けたサイクル例

引用・参考文献

- ・ 福田博雅(2012), 算数の楽しさを感じさせる「算数的活動」の開発―「発展的な考え方」を手がかりに―, 岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」19, 81
- ・ 小西豊文(2009), 平成 20 年改訂小学校教育課程講座算数, ぎょうせい, 16-24
- ・ 文部科学省(2008) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について(答申)23-24
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf, 平成 30 年 5 月 31 日最終
- ・ 文部省(1998), 小学校学習指導要領, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/1319988.htm, 平成 30 年 6 月 5 日最終
- ・ 文部科学省(2008), 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版, 4, 9, 184-185
- ・ 文部科学省教育課程審議会(1998), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改善について(答申)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_katei1998_index/toushin/1310294.htm, 平成 30 年 6 月 5 日最終
- ・ 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版, 7-8&27&71-75
- ・ 文部科学省(2016), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申), 中央教育審議会
- ・ 大久保和義(2017), 数学的活動を大事にした算数授業の展開, 小学校算数通信 coMpass 2017 年秋号, 教育出版株式会社, 3-5
- ・ 算数科教育学研究所(1993), 改訂算数教育研究, 学芸図書株式会社, 7-29

第2節 算数的活動における行動分類

第1節において、算数的活動と数学的活動について検討した。2008(平成20)年告示の学習指導要領では、数学的活動ではなく算数的活動として扱われているため、本節では算数的活動について検討する。

幼児期における保育では、遊びを通して総合的な指導がなされている。幼児にとって遊びは、遊ぶこと自体が目的であるが、その遊びの中に児童期の学びにとって大切な「体験」が数多く含まれている。

一方、算数教育では算数的活動を通して学ぶことが重要とされている。「遊び」を通して学ぶ幼児と「算数的活動」を通して学ぶ児童とを対比させ、「算数的活動」に焦点を当てた学びの連続性について考察する。

1 算数的活動における行動分類

(1) 行動分類の手順

- ① 小学校学習指導要領解説算数編(2008)に示されている算数的活動の概略(表1)から、具体的行動として分類する言葉¹⁾を抽出する。
- ② 抽出した言葉を整理し、以下の七つの行動を算数的活動における分類項目とする。

(a) 数える	(b) 比べる
(c) 観察する・見付ける・関係付ける	(d) 作る(構成・創造)
(e) 表現する・選び活用する	(f) 調べる・考える
(g) その他(生かす・判断する・見当を付ける)	

- ③ 小学校学習指導要領解説算数編(2008)における各学年の内容について、4領域(A数と計算, B量と測定, C図形, D数量関係)と算数的活動を、具体的行動により分類する。その際「～について知ること」「～について理解すること」は知識・理解と判断し、本研究では行動分類には含めない。
- ④ 算数科における4領域と算数的活動を具体的行動で分類することによって、領域や学年による算数的活動の傾向を探り、学びの連続性につながる視点を見出す。

表1 算数的活動の概略²⁾

学年	算数的活動の概略
1	ア 具体物を数える活動 イ 計算の意味や仕方を表す活動 ウ 量の大きさを比べる活動 エ 形を見付けたり、作ったりする活動 オ 場面を式に表す活動
2	ア 整数が使われている場面を見付ける活動 イ 乗法九九表からきまりを見付ける活動 ウ 量の大きさの見当を付ける活動 エ 図形をかいたり、作ったり、敷き詰めたりする活動 オ 図や式に表し説明する活動
3	ア 計算の仕方を考え説明する活動 イ 小数や分数の大きさを比べる活動 ウ 単位の関係を調べる活動 エ 正三角形などを作図する活動 オ 資料を分類整理し、表を用いて表す活動
4	ア 計算の結果の見積りをし判断する活動 イ 面積の求め方を考え説明する活動 ウ 面積を実測する活動 エ 平行四辺形などを敷き詰め、図形の性質を調べる活動 オ 身の回りの数量の関係を調べる活動
5	ア 計算の仕方を考え説明する活動 イ 面積の求め方を考え説明する活動 ウ 合同な図形をかいたり、作ったりする活動 エ 図形の性質を帰納的に考え説明したり、演繹的に考え説明したりする活動 オ 目的に応じて表やグラフを選び活用する活動
6	ア 計算の仕方を考え説明する活動 イ 単位の関係を調べる活動 ウ 縮図や拡大図、対称な図形を見付ける活動 エ 比例の関係をj用いて問題を解決する活動

(2) 4領域における内容及び算数的活動に見る行動分類の結果

算数的活動に見る行動分類の結果は、別添資料I(I-1～I-4)の通りである。表の中で使用している記号は、小学校学習指導要領解説算数編で扱われている記号に準じている。

例 ①A(1)イ ⇒ ①：第1学年 A：「数と計算」領域

(1)：数の意味と数の表し方

イ：(1)における内容項目イ

(3) 4領域における内容及び算数的活動に見る行動分類の特徴

4領域における内容及び算数的活動に見る行動分類の特徴を調べるため、1(2)で作成した資料をもとにして、内容項目数のみを表したのが表2(A～D)である。色を付けた部分が対象学年で扱われている行動である。

表2-A 「数と計算」領域

	(a) 数える	(b) 比べる	(c) 観察する・ 見付ける・ 関係付ける	(d) 作る (構成・創 造)	(e) 表現す る・選 び活用 する	(f) 調べる 考える	(g) その他 (生かす・判 断する・見 当を付け る)
1年	2	2	2	1	4	2	0
2年	1	1	5	1	0	4	1
3年	0	1	0	0	9	9	2
4年	0	1	0	1	1	5	2
5年	0	1	0	0	6	3	0
6年	0	0	0	0	1	1	0

表2-B 「量と測定」領域

	(a) 数える	(b) 比べる	(c) 観察する・ 見付ける・ 関係付ける	(d) 作る (構成・創 造)	(e) 表現す る・選 び活用 する	(f) 調べる 考える	(g) その他 (生かす・判 断する・見 当を付け る)
1年	0	3	0	0	0	0	0
2年	0	0	1	0	0	2	1
3年	0	0	1	0	0	1	2
4年	0	0	0	0	1	3	0
5年	0	1	1	0	1	2	0
6年	0	0	1	0	0	1	0

表 2 - C 「図形」領域

	(a) 数える	(b) 比べる	(c) 観察する・ 見付ける・ 関係付ける	(d) 作る (構成・創 造)	(e) 表 現 す る・選 び 活用する	(f) 調べる 考える	(g) そ の 他 (生かす・判 断する・見 当を付け る)
1年	0	0	1	3	1	0	0
2年	0	0	0	1	0	0	0
3年	0	0	1	2	0	0	0
4年	0	0	3	2	1	1	0
5年	0	0	1	2	2	1	0
6年	0	0	2	1	0	0	0

表 2 - D 「数量関係」領域

	(a) 数える	(b) 比べる	(c) 観察する・ 見付ける・ 関係付ける	(d) 作る (構成・創 造)	(e) 表 現 す る・選 び 活用する	(f) 調べる 考える	(g) そ の 他 (生かす・判 断する・見 当を付け る)
1年	0	0	1	0	2	0	0
2年	0	0	0	0	3	1	0
3年	0	0	1	0	4	2	0
4年	0	0	0	0	3	3	0
5年	0	0	2	0	1	1	1
6年	0	0	1	0	2	4	1

①領域における特徴

「数と計算」領域(以下、「数と計算」)では、他学年と比較すると、第1, 2学年で「(a)数える」「(b)比べる」「(c)観察する・見付ける・関係付ける」「(d)作る(構成・創造)」が多く取り扱われている。

「(e)表現する・選び活用する」「(f)調べる・考える」「(g)その他(生かす・判断する・見当を付ける)」は、主として第1, 3, 5学年で扱われ、隔年でのスパイラルな扱いとなっている。特に、3年生で「(e)表現する・選び活用する」行動が多く取り扱われ、低学年との違いは明確である。

「量と測定」領域(以下、「量と測定」)では、第2学年以降に「(f)調べる・考える」活

動が展開されている。特に、第4, 5学年では調べたり考えたりしたことを表現する場を設け、「(f)調べる・考える」と「(e)表現する・選び活用する」ことを関連させ、思考力・表現力の育成を視野に入れていることが読み取れる。

「(b)比べる」ことは、調べたり考えたりするための方法の一つであり、長さや体積、重さの学習へとつながる行動であるため、第2学年以降で展開される「(f)調べる・考える」の活動の前に、第1学年に「(b)比べる」活動が位置付けられていることは注目に値する。

「図形」領域(以下、「図形」)では、「(c)観察する・見付ける・関係付ける」「(d)作る(構成・創造)」が主な行動である。この領域では、図形の観察及び図形の構成が主であり、「(e)表現する・選び活用する」では、位置の表し方が第1, 4学年で扱われ、算数科として位置を表すという特徴ある表現活動が扱われている。

「数量関係」領域(以下、「数量関係」)では、「(c)観察する・見付ける・関係付ける」「(e)表現する」「(f)調べる・考える」ことが主な行動である。算数科の特徴である式表現をはじめ、表やグラフ、文字に表現するなど、様々な算数的表現が取り扱われている。また、全学年で「(e)表現する・選び活用する」こと、第2学年以降に「(f)調べる・考える」ことが扱われている。

②学年における特徴

第1, 2学年は、「数と計算」において多岐にわたる行動分類を含む算数的活動が展開されており、算数的活動が重視されていることが特徴として挙げられる。

第3学年は、「(e)表現する・選び活用する」「(f)調べる・考える」活動が多く、第1, 2学年とは違い「数と計算」「数量関係」領域において、計算の意味や仕方を考え、考えたことを表現するなど、算数的活動でも思考を伴ったものが多くなることが特徴である。

第4学年は第3学年と似ているが、「(e)表現する・選び活用する」「(f)調べる・考える」のうち「(f)調べる・考える」に重点が置かれているのが特徴である。第5学年になると、「(e)表現する」「(f)調べる・考える」のうち「(e)表現する・選び活用する」に重点が置かれ、「(e)表現する・選び活用する」「(f)調べる・考える」が、学年をまたいでスパイラルに扱われている。

(4) 行動分類による特徴と考察

(a) 数える

「個数」「順番」「まとめる」「等分する」「分類する」の行動が、「数と計算」の低学年で学習が終了している。特に「(a)数える」という活動は、第1, 2学年のみに明示されていることから「数と計算」の土台としてこの時期が重要であることが分かる。但し、明示はされていないものの第3学年以上でも「数える」という活動は様々な場面で行われており、算数という学習の中で欠かすことができない行動であることは間違いない。

幼児期に子どもが唱える「数」は、算数科における学習レベルではないことを考えると、幼児期の算数的体験を「算数」という舞台に上げるという意味で、第1, 2学年で扱われる「数える」という行動が重要な意味を持つと考える。

(b) 比べる

「数と計算」では、「一対一対応・数の大小・整数・小数・分数の大きさや大小比較」について、第1学年から第5学年の五年間を通して学んでいる。「量と測定」では、「長さ・面積・体積」を直接比較や間接比較で比べること、また単位量による比較をしている。

「比べる」という行動は、「数える」という行動をもとにしたものであると筆者は考える。順序数では三つのものに対し「1, 2, 3」と一対一対応させ、また[■■■]が集合数としての「3」と対応させることが「数える」の基本となっているからである。また、長さや面積、体積、単位量の比較についても単位量の個数で大小を比較し、量をくらべている。一対一対応することによってものの多少が分かり、「数量の大小及び相当」が理解できる。このように考えると「比べる」という行動は、「数える」という行動をもとにしていることが分かる。

数を比べることを出発点とし、量を比べることへ発展すると考えると、「比べる」という行動は「数える」行動とは切り離すことができない。「数える」という行動と同様に、算数教育を支える土台として重要である。

(c) 観察する・見付ける・関係付ける

「数の順序・数を他の数と関連づけてみる、表や図形の観察・式と図を関係付ける、二つの数量を関係付ける」等、これらの行動は4領域全てにおいて扱われている。

例えば、直方体の観察場面では、ただ「観察する」のではなく、指導者は観察の観点を

明確に示して「観察する」という行動を児童に促している。「観察する」という行動において、辺に注目した児童は辺が12本あることを見つけ、面に注目した児童は六つの面があることを見付けるであろう。「観察する」ことを通して、児童は発見するのである。さらに、辺が12本である理由を面と辺を関係付けて考えたり、向かい合う面が平行であることから向かい合う辺の関係を関係付けて考えたりすることもある。「観察する」「見付ける」「関連づける」と行動は、その一つ一つが重要であるだけでなく、一連の行動としても重要な行動であると言える。

(d) 作る (構成・創造)

「数と計算」に「数の系列・乗法九九の構成」があるが、「(d) 作る」行動は、ほぼ「図形」で扱われている。図形の構成は、第2学年を除く全ての学年で取り扱われている。

算数教育での「作る」という行動は、幼児期の算数的体験をもとにした「再構成」である。それは、積み木や箱などを積む、折り紙を折る、粘土で形を作るなどの幼児期における算数的体験を活かして、算数教育では、身の回りから形を見付けたり、形を構成したり、特徴をとらえたりして「形」を認める学習をするからである。

尾崎(2008)は、「幼児は、教室で起こる出来事や家庭での出来事など、日常生活において豊かな数学的体験をすることで、自然に数学を学習する。幼児は数学的経験を積むことで、小学校以降の数学学習に欠かせない基礎を培うことになる」と述べ、小学校就学前は小学校以降で学習することの下地を作っておく時期であり、それは小学校で学習することの予習ではなく、小学校以降の中学校・高等学校まで続く、算数・数学の下地となる数感覚・量感覚・形感覚などの様々な数学的感覚を養うことであると論じている。

幼児期における保育で経験した算数的体験(それは算数の概念としては無自覚である)を再構成することによって、児童は「形」という算数の概念を確立するのである。

(e) 表現する・選び活用する

算数科としての表現(式表現、図表現、グラフや表による表現、文字を使った表現等)は、算数科の特長的表現であり、これらの表現は全学年に取り入れられている。また、帰納的・演繹的な考え方を通して、筋道を立てて考え、考えたことを表現する場が第5学年に位置付けられている。「表現する・選び活用する」ことは4領域全てで扱われていることから、算数科の学習を通して総合的に培うことが求められる行動の一つであると考えられる。算

数科としての特徴ある式や表、グラフ等を選び活用し、これらの算数的表現を活用した言語活動の充実を図ることが肝要である。

第1学年から算数科の特徴である「式に表す」ことが扱われ、幼児期の保育とは大きく異なる「表現」が扱われることは、注目に値する。

(f) 調べる・考える

「(f) 調べる・考える」行動が全領域全学年にわたっている。「図形」以外は「(f) 調べる・考える」に示されている項目数が多いことから、算数的活動の中で大切にされるべき行動であると言える。

「数と計算」では、計算ができるだけでなく計算の意味や計算の仕方を考える、加減乗除が成り立つ性質を考えるなどの「算数的活動」が多く取り扱われている。

小学校学習指導要領解説算数編(2008)では、「算数的活動」について次のように述べられている。

算数的活動には、様々な活動が含まれ得るものであり、作業的・体験的な活動など身体を使ったり、具体物を用いたりする活動を主とするものがあげられることも多いが、そうした活動にかぎられるものではない。算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や、考えたことなどを表現したり、説明したりする活動は、具体物などを用いた活動でないとしても算数的活動に含まれる。

「数と計算」での算数的活動は、上記前半で述べられている具体物を用いた活動よりも後半で述べられている以下の三つの活動の方が多く取り扱われていると言える。

- ① 算数に関する課題について考える活動
- ② 算数の知識をもとに発展的、応用的に考える活動
- ③ 考えたことなどを表現したり、説明したりする活動

「数量関係」では、表やグラフにして調べる、文字に当てはめて調べるなど「調べる」と表記された行動項目が多い。調べるという行動は行っているが、実際の児童の様子を思

い浮かべると「調べる」行動を通して考えているのが実状である。「調べる」ためには調べるための視点が必要であり、その視点を見出すことの重要性を考えると、算数教育としての「調べる」行動と幼児期における「保育」での「調べる」という算数的体験の共通点が見えてくる。

(g) その他(生かす・判断する・見当を付ける)

計算の確かめに生かす、見積もる、見当を付ける行動が、第2学年以降に位置付けられている。見積もる、見当を付けるためには、それらを支える算数としての知識だけでなく、それらに関わる算数的体験が必要である。「算数的体験」は、中学校での数学的活動につながる感覚的・体得的な経験である。

それは、船越(2009)の述べる「源数学」とも言える。船越(2009)は「算数科での数理(認識)の基礎・基本の習得(学び)を可能にするには、もの・ひと・こととの関わり、つまり『生活・遊びを通して感覚的・体得的に学ばれる数学』が基礎となる。この『基礎の基礎としての数学』は、単なる数学の基礎と言うよりも、人間が物事を『論理的に考える(思考)』と『正確に知ること(認識)』の源となる力なのである」と述べ、これを「源数学」と呼んでいる。

およその数量を考える場の設定や量を感じる場の設定や言葉がけ等、保育、算数教育を問わず、物的環境、人的環境を意識することが幼児期の保育と算数教育に共通する重要事項であると考えられる。

2 行動分類における関連

(1) 算数的活動における行動分類項目の関連性

本章で、筆者は「算数的活動」を七つの行動に分類した。算数教育では、どの行動も欠かすことができない行動であることは言うまでもない。行動分類全体からみると、七つの行動自体は別々のものであるが、それらは、みな関連していると言える。

「数と計算」では「(b) 比べる」に示されている「数の大小」が、「(f) 調べる・考える」では「数の大小や順序」として再掲されている。ここに「比べる」ことを通して「考える」児童の姿を見ることができる。また、児童は数えたり比べたりすることによって、算数的に調べたり、調べたことを式や図、グラフ表等に表現したりするのである。また、「比べる」ことで観察したり関係付けたりすることもできる。特に「(c) 観察する・見付ける・関係付

ける」では、「観察する」→「見付ける」→「関連付ける」という一連の行動が「考えること」(思考力)の基礎的行動パターンとして意味があると筆者は考えている。つまり、算数的活動における行動は、それぞれの行動が充実するとともに、リンクすることが肝要である。

幼児期の保育は、「遊び」を通した学びである。算数教育への連続した学びを考える際、「遊び」の中に筆者が分類した七つの行動を見出すことが、連携の一つの視点となり得るのではなかろうか。

(2)算数的活動の行動分類項目と幼児期の保育との関連

七つの行動分類を、4領域を区別することなくまとめたものが表3である。ここでは特に、一つの学年で内容項目が四つ以上あるものに濃い色をつけて区別している。

表3 算数的に見る行動分類と内容項目数

	(a) 数える	(b) 比べる	(c) 観察する・ 見付ける・ 関係付ける	(d) 作る (構成・創造)	(e) 表現する	(f) 調べる 考える	(g) その他 (生かす・判断する・見 当を付ける)
1年	2	5	4	4	7	2	0
2年	1	1	6	2	3	7	2
3年	0	1	3	2	1 3	1 2	4
4年	0	1	3	3	6	1 2	2
5年	0	2	4	2	1 0	7	1
6年	0	0	4	1	3	6	1

1(5)でも述べたが、「(a)数える」は、3年生以上で取り扱われることがない。このことから、算数教育における「数える」という行動は、園での生活や遊びと密接に結び付いている必要があると考える。

「(b)比べる」は、特に1年生で多く扱われている。例えば、第5学年で学習する「合同な形」では、同じ形であるかどうかを「調べる」活動が含まれている。このときの「調べる」には、二つの図形を「比べる」ことが前提となっている。また、第6学年で学習する「比例」では、比例の特徴を「調べる」活動がある。このときの「調べる」は比例する式や表、グラフを「比べる」ことで、特徴を見出すものである。つまり、「比べる」という行

動は、「調べる・考える」ことの基になっていると考えることができる。表3から分かるように、「(f)調べる・考える」は第2学年以降に多く取り扱われていることから、第1学年での「比べる」は、第2学年以降の算数科の学習にとって重要であることが分かる。

従って、小学校学習指導要領解説算数編(2008)の「算数的活動」をもとに、「算数的活動」を七つの行動分類で整理した結果、算数的活動として取り上げたどの行動も「学びの連続性」という視点では重要であるが、特に幼児期の保育と算数教育の連携の視点の一つとして「数える」「比べる」の行動が注目に値すると考える。

序論第1節で、幼稚園教育要領(2008)の環境領域内容(8)「日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ」について、幼児期の子どもの生活や遊びの中には、「数」「量」「図形」に関わるものが多く含まれていることについて述べた。算数的活動を行動分類すると、行動分類(c)「きまりを見付ける・観察する・関係付ける」は、幼稚園教育要領(2008)の環境領域内容(2)「生活の中で様々なものに触れ、その性質や仕組みに興味をもつ」や行動分類(d)「作る(構成・創造)」は幼稚園教育要領の環境領域内容(7)「かいたり、つくったりすることを楽しみ、遊びに使ったり飾ったりする」との関連がないとは言い難い。

このことについては、酒井・横井(2011)も検証している。小学校1年生の算数科の学習の中では、「ものを数えること」「ものを分けたり・比べたりすること」「形を描いたり・使ったりすること」等が算数の学習につながることを検証している。それは、算数的活動の行動分類から見る幼小接続への視座と一致する。よって、幼児期の保育で「数える」「比べる」という算数的体験を積み重ねること、算数教育では、その算数的体験と結び付けながら算数的概念を獲得させることが重要であると考えられる。その際、幼児期の保育の中で体験している「数える」「比べる」を算数教育にどのように取り入れるとよいのであろうか。

中嶽他(1996)は、「幼児期は、自分の生活を離れて知識や技能を一方的に教えられて身に付けていく時期ではなく、生活の中で自分の興味や欲求に基づいた、直接的具体的な体験を通して、人間形成の基盤となる豊かな心情や、物事に自分から関わろうとする意欲や健全な生活を営むために必要な態度等が培われる時期である。この時期の教育においては、周りの環境からの刺激を受け止め、興味をもって環境にかかわることで活動を展開し、充実感を味わうという体験が重視されなければならない」と述べている。

幼児期の保育の中で、「数える・比べる」といった豊富な算数的体験は価値のあるものであるが、それは早期教育を推進するという意味ではない。「数える・比べる」活動が価値あるものであっても、幼児に「数える・比べる」行動を押し付けるのではなく、あくまで日

常生活や遊びの中で、幼児が主体的に体験することが前提である。

榊原(2014)は、教授方式でない学びの方式を「埋め込み式」という言葉で表現している。

子どもに体系的で直接的な教授を行うだけでなく、様々な日常の実践に埋め込む形で間接的な援助も頻繁に提供している。

幼児は、幼児期の保育の中で多くのことを学んでいる。しかし、それらは体系的なものでも、自覚された学びでもない。算数的体験は、むしろ幼児にとって無自覚な学びであるべきである。だからこそ、算数教育では無自覚な学びを自覚した学びに変容させる手続きが必要である。

幼児期の保育は、幼児の生活や遊びが中心である。幼児期の発達に寄り添い、発達に応じて一人一人が成長できるよう環境を通した学びを展開することができるよう、保育者の支援が求められる。保育者の支援のもとで経験した豊かな算数的体験を「算数」という舞台に乗せ、算数的体験をさらに充実、深化させた算数的活動を展開したり、算数的体験と算数的活動を結び付け、意味理解を伴った算数的概念を児童に獲得させたりすることが、算数科としての役割である。そこに、「学びの連続性」の実現を見ることができるとはなからうか。

3 算数的活動における行動分類からの知見

遊びを通しての学びは無自覚であるが、主体的なものである。算数的活動を七つの行動に分類して考察したが、筆者はどの行動も児童にとっては主体的行動であるべきであると考えている。前述したように、低学年に「数える」「比べる」行動が多く「数える」「比べる」行動を通して「観察する」「見付ける」「関連付ける」行動へ、そして「考える」ことへとつながることから、幼児期の保育における算数的体験と算数教育の「算数的活動」を接続することが、「学びの連続」を実現する一つの視点として位置付けられる。

註

1) 内容として示されている算数的活動は、児童が取り組む代表的な活動である。指導する内容の取り扱いや学習指導の進め方等、指導者によって算数的活動は様々であり、全てを網羅することは難しい。そこで、筆者は例として示された算数的活動の概略を基本と

し、具体的行動を示す言葉(表2 下線)を抽出した。

2) 小学校学習指導要領解説算数編(2008)に示されている第1 学年から第6 学年までの算数的概要を筆者が表にまとめ、「行動」を意味していると筆者が判断した文言に下線を引いたものである。

引用・参考文献

- ・船越俊介(2009), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる 幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究, 甲南女子大学研究紀要人間科学編 46, 85
- ・福田博雅(2012), 算数の楽しさを感じさせる「算数的活動」の開発ー「発展的な考え方」を手がかりにー, 岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」19, 81
- ・J. ピアジェ・A. シェミンスカ, 遠山啓・銀林浩・滝沢武久訳(1992), 数の発達心理学, 国土社
- ・J. ピアジェ・B. インヘルダー, 滝沢武久・銀林浩訳(1992), 量の発達心理学, 国土社
- ・鎌田頼彦・添田佳伸(2013), 数学的な思考力・表現力を育てるための学習指導の研究, 「数量関係」において算数的活動を取り入れた学び合いの学習を通して, 宮崎大学教育文化学部附属教育実践総合センター研究紀要 21, 40-41
- ・厚生労働省(2008), 保育所保育指針解説書, フレーベル館, 13
- ・文部科学省(2008), 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版, 9-11
- ・文部科学省(2008), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館, 2&13&129&231
- ・大阪学校数学研究会, 中嶽治磨他(1996), 新しい学力観に迫る授業・保育の展開, 近大文藝社, 129
- ・尾崎さやか(2008), 幼児の数・量・形感覚に関する研究ー日常「体験」に基づくカリキュラム構成の指針ー, 鳥取大学数学教育学研究 10, no. 6, 1-23
- ・酒井朗、横井絃子(2011), 保幼小連携の原理と実践 移行期への子どもへの支援, ミネルヴァ書房, 70
- ・榊原知美(2014), 5歳児の数量理解に対する保育者の援助: 幼稚園での自然観察にもとづく検討, 保育学研究 52 第1号, 日本保育学会, 28

第3節 保育者から見た幼児の算数的体験

本節では、保育者を対象として幼児の遊びや生活における算数的体験について、どのようなものがあるかを調査した。その際、前述の行動分類に当てはめるように算数的体験の記述を求めた。

1 アンケート調査の概要

(1) 調査協力者と調査時期

調査対象：大阪府・兵庫県・三重県内公私立保育所(園)・幼稚園教員 70人

調査時期：2014(平成26)年11月～2015(平成27)年3月

(2) 調査手順

以下の手順で、アンケート調査とその分析を進める。

- ・保育者を対象としたアンケート(資料Ⅱ)を行う。
- ・保育者が「算数」の学習につながっていると感じている園児の具体的な姿を、表1の七つの行動¹⁾ごとに「遊びや生活」のカテゴリーとして分類する。

表1 分類の観点となる七つの行動分類

	行動分類
①	数える
②	比べる
③	観察する・見付ける・関係付ける
④	作る(構成・創造)
⑤	表現する
⑥	調べる・考える
⑦	その他(生かす・判断する・見当を付ける)

(3) アンケート方法

全て記述式である。なお、本アンケート調査項目の七つの行動は、東尾(2014)が明らかにした七つの行動のうち表2における文言の変更を行った。

表2 調査アンケート対応表

	東尾(2014)が明らかにした七つの行動分類による項目(一部)		<今回のアンケート> 「遊びや生活」における園児の姿について
(c)	観察する・見付ける・関係付ける	⇒	③ きまりを見付ける・観察する・関係付ける
(e)	表現する(選び活用する)	⇒	⑤ 表現する

(4) 学年について

具体的な姿がどの学年(例 3歳児)で見ることができるかについての記述を求めたが、学年については未記入が多く、「0～」「2.5～4 ぐらい」等曖昧な記述も多く見受けられた。そこで、本調査では年齢差による分析を行わない。

2 保育者の行動分類に見る幼児の算数的体験

(1) 数

ここでは、行動分類①「数える」に係る記述を取り上げ、保育者の捉えた「算数」の学習につながっていると感じる遊びや活動場面からの分析を行う。

保育者が「算数」の学習につながっていると感じる遊びや活動を「幼児期の数学的体験」(Early Mathematical Experiences, 略称 EME)²⁾に関する研究を参考にして、三つの場面(戸外・遊戯室での場面、室内での場面、一日の流れに関わる場面)を観点として検討する。

保育者が「算数」の学習につながっていると捉えた各場面での活動は、表3の通りである。活動数が「のべ252」となっているのは、一人の保育者の記述に1で述べた10のテーマを複数含むものがあるためである。

保育者の記述例：取ったカルタの枚数を数えて、どちらが多いか比べている。

テーマ：対応、比較・大小

表3 保育者が「算数」の学習につながっていると感じる遊びや活動の場面

三つの場面と活動の種類 (活動数: のべ252)	
1. 戸外・遊戯室での場面	
ゲーム活動	25
木の実拾い・収穫活動	18
なわとび・ボール	15
おにごっこ・かくれんぼ	8
整列・体操・お遊戯	7
遊具	7
植物・動物との活動	4
砂場遊び	3
プール・水遊び	2
持久走	1
計	90
	35.7%
2. 室内での場面	
片付け	29
ゲーム活動	26
玩具	20
準備	16
ごっこ遊び	5
絵本・図鑑・紙芝居	4
ひも通し	4
人数確認	3
年齢	3
手遊び	2
製作	2
数える(言葉)	2
その他	5
	(粘土遊び・班分け・階段・数カード・エコ活動)
計	121
	48.0%
3. 一日の生活の流れに関わる場面	
出欠確認	16
給食・おやつ	12
カレンダー	5
帰る用意	3
乾布摩擦	2
時計	2
当番活動	1
計	41
	16.3%

本調査では、戸外・遊戯室での場面³⁾が全体の35.7%、室内での場面が48.0%、一日の生活の流れに関わる部分が16.3%であった。このことから、園での遊びや生活には、三つのどの場面にも「数」の学習につながる体験があり、特に室内での場面が約半数を占める結果となった。

① 戸外・遊戯室での場面

表3-1 から「ゲーム活動」「木の実拾い・収穫活動」「なわとび・ボール」に「数える」に関する体験が含まれていると記述する保育者が多いことが明らかになった。特に戸外・遊戯室での場面では「ゲーム活動」に「数える」に関する体験が多く含まれている。

表4は表3をもとに、各遊びの割合を示したものである。表4の「ゲーム活動」には、ドッジボールが含まれる。「なわとび・ボール」に分類される「ボール」は、一人または複

数でまりつきをする等の活動であり、集団のゲーム活動と区別するため、別項目とした。

表4 戸外・遊戯室での場面

ゲーム活動	25	27.8%
木の実拾い・収穫活動	18	20.0%
なわとび・ボール	15	16.7%
おにごっこ・かくれんぼ	8	8.9%
整列・体操・お遊戯	7	7.8%
遊具	7	7.8%
植物・動物との活動	4	4.4%
砂場遊び	3	3.3%
プール・水遊び	2	2.2%
持久走	1	1.1%
合計	90	100.0%

表5 室内での場面

片付け	29	24.0%
ゲーム活動	26	21.5%
玩具	20	16.5%
準備	16	13.2%
ごっこ遊び	5	4.1%
絵本・図鑑・紙芝居	4	3.3%
ひも通し	4	3.3%
人数確認	3	2.5%
年齢	3	2.5%
手遊び	2	1.7%
製作	2	1.7%
教える(言葉)	2	1.7%
その他	5	4.1%
合計	121	100.0%

②室内での場面

表5は表3をもとに、各室内での場面における各遊びの割合を示したものである。遊びや活動における準備や片付けは、遊びや活動の区切りとしての役割を担う一方、「算数」との接続の観点においても、意味のある体験であると考えられる。

それは表5の「片付け」「準備」の中に「教える」に関する体験とつながりがあると回答した保育者が、37.2%(室内での場面における「片付け」及び「準備」の割合の合計)いることに裏付けられる。

表4、表5から保育者が「算数」につながっていると感じる遊びや活動のうち「戸外・遊戯室での場面」及び「室内での場面」の「ゲーム活動」は合わせて51活動であり、全体の20.2%を占めている。室内での場面における「ゲーム活動」は、カードゲーム、手遊び、すごろく、言葉遊び等であり、室外・遊戯室での遊びと異なり、体全体の動きが少ないゲーム活動であるが、内外を問わず「ゲーム活動」では勝ち負けを求めることが多く、子どもたちにとって「教える」必要性のある活動という点については共通である。

「玩具」を使った活動は、室内での場面の16.5%である。数値としては高くないが、色板、アイロンビーズ、積木やブロック、カプラ等、数えることが目的ではないが、活動の中で幼児が「教える」必要性があるという共通点があることが保育者の記述から明らかになった。

③一日の生活の流れに関わる場面

表6は表3の各項目の割合を示したものであり、「出欠確認」は、一日の生活の流れに関わる場面の39.0%を占めている。「出欠確認」には、出席者(または欠席者)を数える活動、男児と女児の欠席者数を合わせる、出席シールを貼る等、様々な活動が含まれている。

「出欠確認」に次いで多いのが、「給食・おやつ」の場面である。保育者の記述によると、給食やおやつの準備のために椅子やお皿を人数分数える、おやつを分ける等の給食・おやつの「準備」に係る場面での記述が多く見られた。これは(3)で述べた遊びや活動のための「準備」同様、「算数」とつながりが深い体験であると言える。「帰る用意」も帰るための「準備」であると捉えると同様である。

表6 一日の生活の流れに関わる場面

項目	回数	割合
出欠確認	16	39.0%
給食・おやつ	12	29.3%
カレンダー	5	12.2%
帰る用意	3	7.3%
乾布摩擦	2	4.9%
時計	2	4.9%
当番活動	1	2.4%
合計	41	100.0%

また、「カレンダー」は重要な環境設定である。カレンダーは「数字」を視覚的に捉えることができるだけでなく、数の規則や曜日の規則等、「数」に関する学びの要素が入っている一つのツールである。楽しみにしている行事までの日数を知りたい、確かめたい等、園児の必要感に応じて活用される物的環境の一つである。

(2)量

ここでは、行動分類②「比べる」に係る記述の分析を行った。「比べる」に係る記述は195あり、その内訳は表7の通りである。

「数」では、自分が拾ったどんぐりと友だちが拾ったどんぐりの数を数えて比べる、ゲームをする時に人数を合わせる等、「形」はパズルのピースとはめこむ型の形を見比べる、「その他」は、綱引きやすもうの強さを比べる記述であった。

表7 「比べる」の回答内訳

項目	回答数	割合
数	19	9.7%
量	173	88.7%
形	1	0.5%
その他	2	1.0%
計	195	100.0%

「比べる」という行動分類においては、量に関する記述が大半を占めることが読み取れる。

2008(平成20)年改訂の小学校学習指導要領では、量に関する学習は全学年とも「B量と測定」の領域で扱われていた。しかし、2017(平成29)年改訂の小学校学習指導要領で、高

学年から領域としての「測定」は消失し、低学年に「C測定」領域が残されるのみとなった。高学年で扱う面積や体積は「B図形」領域において扱われるが、量として扱われるもの(長さ、面積、体積等)に変化はない。そこで、小学校との接続に鑑みて「量に係る特定の数学的概念」として、長さ(長さ・高さ・厚さ)、面積、体積、時間、重さ、角の大きさ、速さを取り上げる。

①量の種類による分類

表7の量に係る記述(回答数173)を量に係る特定の概念によって分類したものが表8である。

幼児の「大きいどんぐりをちょうだい」という表現から、どんぐりの長さ、幅、体積のいずれを意味しているかを判断することは困難である。そこで、文脈から判断ができないときは、体積が大きいとして分析を進める。

表8から、幼児の遊びや生活における「量」に係る保育者の記述のうち、「長さ」(高さ・厚さを含む。以下、長さ表記)に関するものが48.0%、ついで「体積」が32.9%、「重さ」が9.8%であり、この三つの量に係る特定の概念が90%以上を上回っていることが分かった。

このことから「長さ」「体積」「重さ」に関する算数的体験は、幼児の遊びや生活の中に豊富に含まれていると言える。

小学校学習指導要領(2017)では、量について学ぶ学年が表9のように定められており、「長さ、面積、体積、時間」は、第1学年から学習が始まる。

表8から「時間」に関する算数的体験は2.3%と少ないことが読み取れ、幼小接続に鑑みると、「時間」に関する体験や学習の配慮が必要であると考える。

表8 量に係る回答内訳

		回答数	割合
長さ	長さ	45	83
	高さ	36	
	厚さ	2	
体積		57	32.9%
重さ		17	9.8%
面積		9	5.2%
時間		4	2.3%
速さ		2	1.2%
角の大きさ		0	0.0%
その他		1	0.1%
計		173	100.0%

表9 量を学ぶ学年⁴⁾

長さ	1, 2, 3
面積	1, 4, 5, 6
体積	1, 2, 5, 6
時間	1, 2, 3
重さ	3
角の大きさ	4
速さ	6

②量の種類と遊びや生活の活動場面

表 10 は、量の種類と遊びや生活と遊びや生活の活動場面を集計したものである。ここでは、①で述べた「長さ、面積、体積、時間」に焦点を当てる。

表 10 量の種類と遊びや生活の活動場面⁵⁾

活動場面	長さ		面積		体積		重さ		時間		速さ		計
玩具	25	75.8%	2	6.1%	6	18.1%							33
木の実拾い・収穫活動	3	11.5%			17	65.4%	6	23.1%					26
絵画・制作	12	70.6%	3	17.6%	2	11.7%							17
給食・おやつ					14	87.5%	1	6.3%	1	6.2%			16
身体測定	12	75.0%					4	25.0%					16
ゲーム活動	4	36.4%			4	36.4%			1	9.0%	2	18.2%	11
砂場					7	70.0%	3	30%					10
粘土	4	66.7%			2	33.3%							6
整列	6	100%											6
絵本・図鑑	2	40%	2	40%	1	20%							5
手足大きさをくらべ			3	75%					1	25%			4
プール・水遊び					4	100%							4
くつならべ	3	100%											3
植物・動物との活動	3	100%											3
なわとび・ボール	3	100%											3
遊具	1	33.3%					2	66.7%					3
とび箱	2	100%											2
その他	2	40.0%			1	20.0%	1	20.0%	1	20.0%			5
計	82		10		58		17		4		2		173

(ア)長さ

表 10 から「長さ」に係る回答数が 10 以上の活動は「玩具(を使った活動)」「絵画・制作」「身体測定」の場面である。

「玩具」を使った遊び 33 件のうち 75.8% が長さに係るものであり、表 11 から「積み木・ブロック」を使って遊ぶ場面に「長さ」に係る算数的体験が多く見受けられた。

表 11 玩具を使った「長さ」に係る算数的体験

積み木・ブロック	20
紙ひこうき	2
ひも	2
汽車のおもちゃ	1
計	25

記述には「紙飛行機を飛ばして距離を比べる」「ブロックをどちらが長くつなげているか比べる」「ブロックを積んで高さを比べる」等、直接比較につながるものが多いが、「ひもを使って長さ比べをする」等、間接比較につながる記述も見受けられた。

「絵画・制作」17件のうち70.6%が「長さ」に係るものである。色鉛筆やクレパス等の筆記具の長さ比べをはじめ、絵画や制作した物の長さを比べている。「玩具」と同様に、直接比較や間接比較につながる記述があったが、さらに「同じ画用紙をつなげて長さを比べる」等、任意単位による比較につながる記述も見受けられた。

「身体測定」12件のうち75.0%が「長さ」に係るものである。友だちや人形と背比べをする直接比較、生まれた時の身長と今の身長をリボンの長さに置き換え大きくなったことを実感する間接比較につながる算数的体験が見て取れる。また、身長測定後に教師が言う数値(普遍単位)が身長を表すものであること、数が大きくなることは身長が伸びたことを表す等の算数的体験があることも明らかになった。

自分と人形の背比べでは、自分と人形の身長との「ちがい」をイメージしている、過去と現在の身長に相当するリボンを並べて「ちがい」が大きくなった分であることを体験していることも、算数につながる重要な算数的体験であると考えられる。

(イ)面積

表12に見られるように、「面積」に係る記述は10件であり、表10の長さや体積と比べるとかなり少ない。場面5は「重ねて」、場面8～10は「合わせて」という言葉から直接比較をしていることが読み取れる。場面2は「視覚的に」という言葉から、幼児が直観で大小の判断をすることが想定できるが、場面1, 3, 4, 6, 7については、直接比較ではないと思われるが、直観による判断とは断定できない。

場面6で、つないだブロックが同じ面積(同じ形)であれば、任意単位による比較として見ることもできるが、表7の文脈からは読み取ることができない。

表 12 「面積」に係る記述

場 面		「面積」に係る記述
1	絵本	どちらが大きいか問いかける
2	絵本	大きい、小さいを視覚的にとらえて言う
3	絵	描いた絵の大きさを比べる
4	絵	サイズの違う画用紙、模造紙の中から自分の好きな大きさを選ぶ
5	絵	写した絵の大きさを重ねて比べてみる
6	ブロック	ブロックをつなげた大きさを机の大きさと比べる
7	シール	自分でシールの大きさを比べて選んで貼る
8	手	保育者の手と自分の手を合わせて「先生大きい」と言う
9	手	自分の手を合わせて比べてみる、大きい小さいがわかる
10	手足	「先生の方が大きい」「〇〇小さい」など手や足を合わせて大きさを知ろうとする

「視覚的に」、所謂「見た目」での直観による判断だけでなく、「重ねて」「合わせて」という直接比較としての算数的体験をしていることは価値があると考ええる。

(ウ)体積

体積に関する活動件数が多いのは、「木の実拾い・収穫活動」(17件)「給食・おやつ」(14件)である。そこで、これらの活動場面について検討する。

①木の実拾い・収穫活動

保育者の記述には「さつまいもの大きさを比べる」「どんぐり同士の大きさをくらべている」「どんぐりを並べて大きさをくらべする」等が認められた。直観によって大小を判断する、「長さ」に注目して並べて比べる等、幼児の比較判断は一通りではない。

ここで大事にしたいことは、大きさ比べは「長さ」だけでは決めることができない場合があることを体験することである。結論を求めるのではなく「長さ」や「幅」を考慮しなければならぬと幼児自身が感じるのが、算数的な見方・考え方につながる算数的体験となるであろう。

「どんぐりやさつまいもの大きさをくらべ」と「泥だんごの大きさをくらべ」は意を異にする。どんぐりやさつまいものは、長さだけで大きさ比べはできない場合もあるが、泥だんごは球であるため、直径(半径)のみで大小比較ができる。「大きさくらべ」の場面では、対象となる物によって大小判断の基準が違うことを保育者が理解していると、幼児への支

援が変わる。また、どんぐりやまつぼっくりをペットボトルなどの透明容器に入れることによって、数としてではなく「量」として比べる記述も見受けられた。同じ入れ物だけでなく、大きさの違うペットボトルを意図的に準備することで、高さだけで量の多少を判断してよいかを考える場を設定することができる。

②給食・おやつ

表 13 は「量」(給食・おやつ)に係る記述であり、固体、液体等、様々な量を比べる算数的体験をしていることが分かる。

カレールーの量を比べて「大盛り」「普通」と表現する幼児の姿が捉えられているが、これは第Ⅱ部第4章で述べる「表出」に当たると考える。「大盛り」と「普通」はそれぞれの量を表す言葉であるが、「普通」を基準量とすれば「大盛り」は普通より多く、「大盛り」を基準量とすれば「普通」は「大盛り」より少ないことを意味している。つまり、「大盛りの量は普通の量より多い」ことが量の多少を表すフォーマルな表現であるならば、「大盛り」「普通」は表出の段階であると考えることができる。

表 13 「量」(給食・おやつ)に係る記述

	「量」(給食・おやつ)にかかる記述
1	数では数えることができないものを量やかさで比べる
2	数では数えることができないものを量やかさで比べる
3	どちらが多いか少ないかを議論している
4	ご飯の量をくらべている
5	具の大きさをくらべている
6	どちらも同じ量になるようにわかる
7	残っているおかずの量を友だちと比べる
8	カレールーの量を友だちと比べる「大盛り」「普通」など
9	「大きい」「小さい」を比べて、好きな子は大きい方を選ぶ
10	コップの牛乳の量を比べる
11	「これ大きい」「これ小さい」と比べている
12	コップに入った牛乳の量を多い、少ないと比べている
13	自分で食べられる量(多い・少ない)を決めて選んでいる
14	「〇〇ちゃんのおいもの方が大きい」と比較できる

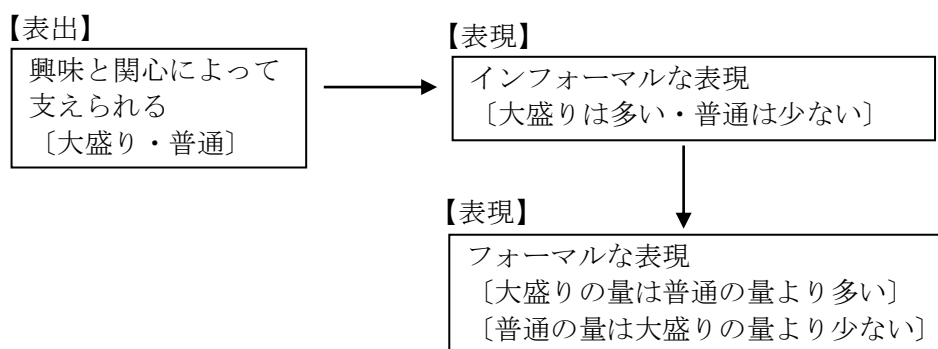


図1 幼児の言葉にみる<表出ー表現>のイメージ⁶⁾

(3)形

形に係る保育者の記述は、様々な行動分類において見られる。そこで「数える」以外の行動分類における保育者の記述を抽出した。表14は、行動分類における形に係る記述数とその割合であり、図1は表14をグラフ化したものである。

表14 行動分類における「形」に係る記述数とその割合

行動分類	記述数	割合
作る	91	54.8%
調べる・考える	43	25.9%
きまり・観察・関係付ける	21	12.7%
表現する	1	0.6%
表現する	0	0.0%
その他	10	6.0%
計	166	100%

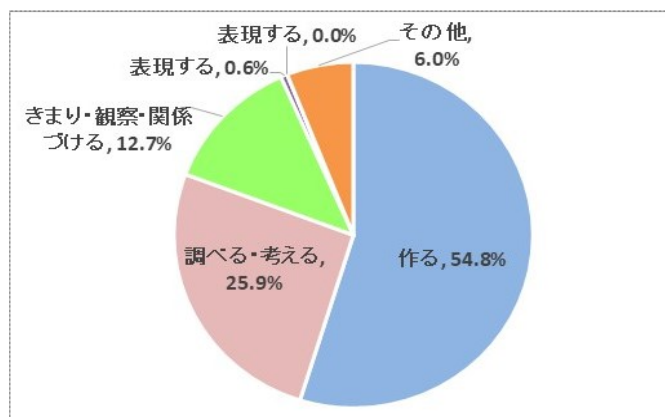


図1 行動分類における「形」に係る記述数とその割合

①行動分類における「形」

形に係る保育者の記述は、約55%が行動分類「作る」に含まれる。作るための道具として使用される積み木やブロック、空き箱などが「形」として認識されている結果であると思われる。また、行動分類「調べる・考える」と行動分類「きまりを見付ける・観察する・関係付ける」の詳細は表15,16の通りである。

行動分類「調べる・考える」ではパズル、積み木・ブロックを使った遊びが8割以上を占めている。パズルは形を見比べて試行錯誤しながら同じ形を探す作業が予想できるため、その一連の過程を「考える」と保育者が捉えていると解釈できる。積み木・ブロックは、行動分類「作る」に分類することも可能であると考えられるが、「作る」という遊びを通して考えながら遊ぶ幼児の姿を保育者が見取ることができているがゆえに、行動分類「調べる・考える」として回答したと解釈できる。行動分類「きまりを見付ける・観察する・関係付ける」では、つみき・ブロックが約5割を占める。保育者の記述からは、同じ形、同じ大きさであるかどうかの判断を観察して決めたり、色を順に並べたりする等のきまりに着目していることが解釈できる。

「形」に係る記述は、複数の行動分類に分散しているが、行動分類「調べる・考える」及び「きまりを見付ける・観察する・関係付ける」の多くは「作る」中に含まれていると分析できる。

表15 「調べる・考える」における
遊びの種類と人数

遊びの種類	人
パズル	19
積み木・ブロック	17
制作	4
お道具箱(片付け)	2
ちえカード	1
計	43

表16 「きまりを見付ける・観察する・
関係付ける」における遊びの
種類と人数

遊びの種類	人
積み木・ブロック	10
パズル	3
ビーズ・ひも通し	3
色板	2
折り紙	1
ラキュー	1
形見付け	1
計	21

②行動分類「作る」

表 17 は、行動分類「作る」に係る記述の文末(動詞)に着目し、それらを「活動」(例：積む、折る等)別に示したものである。

回答数が一番多い「作る」は、主に建物や小物、模様等を作る活動である。ここでは、算数的視座から、二例の記述について検討する。

表 17 形に係る記述の活動別回答数

一つ目は「規則に従って折り、広げて花の形にする(立体の構成)」である。複数枚重ねた専用の紙をじゃばらに折り、真ん中を輪ゴムで止めたものを広げると、立体的な花ができる。平面の紙が立体の花になる、2次元から3次元への移行である。

活動	回答数
作る	48
積む	18
つなぐ	7
折る	3
丸める	3
見立てる	3
並べる	3
真似る	2
巻く	1
合わせる	1
遊ぶ	1
開く	1
計	91

二つ目は「テープをつり糸に見立て、先に紙を丸めてえさとし魚つりをする」である。

これは、床と釣り糸が垂直の関係を作り出す場面である。特別な場合、釣り竿と釣り糸が

垂直な関係になる場合もある。「垂直」や「直角」

という言葉はなくとも、このような算数的体験は貴重であり、「いつも糸がまっすぐになっている」「糸が床に引っ張られているみたい」といった幼児の言語表現は大切にしたい。

「作る」に次いで多いのが「積む」である。これらの活動は、1年生の立体図形に係る活動に直結し、幼小接続の観点から見ても重要な活動であると言える。回答数は少ないが、巻く(紙を棒に巻き付ける)、合わせる(色板等を合わせる)、遊ぶ(形そのもので遊ぶ)、開く等も、重要な算数的体験であると考えられる。

「開く」は「ティッシュを2, 3回折って、サインペンで点や線を描き開く」であり、対称図形の学習につながる算数的体験と言える。幼児は無計画にサインペンで点や線を描き、ティッシュを開いてできた模様を見ると思われるが、描いた一点が二つ、四つとなって現れたり、描いた線が反対向きに現れたりするので対称を感じるができる。最初は無計画でも、何度も試しながら自分が作りたい模様づくりに向けて活動を繰り返す幼児の姿を期待したい。

表 18 形に係る記述における遊びの種類と回答数

遊びの種類	回答数	割合
積み木・ブロック	74	44.6%
制作	37	22.3%
紙 29		
粘土 7		
土 1		
パズル・型はめ・形合わせ	27	16.3%
片付け	12	7.2%
ひも通し・ビーズつなぎ	4	2.4%
模様づくり	4	2.4%
ラキュー・マグネット	4	2.4%
その他	4	2.4%
計	166	

表 18 は、形に係る保育者の記述を遊びの種類によって分類したものである。積み木・ブロックを使って作る、積む、紙や粘土、土を使って制作する、パズルや型はめで遊ぶ中で形に係る算数的体験をしていると感じる保育者が多いことが読み取れる。これらのことは極めて一般的である。

そこで、道具を使って遊ぶこととは逆の、道具を片付ける場面に着目したい。

表 19 「片付け」に見る保育者の記述

「片付け」に見る保育者の記述
積み木(立方体・直方体・三角柱・円柱)を凸凹しないように片付ける
本が棚に収まるように片付ける
道具箱のふたがしまるように片付ける
形が同じで大きさの少しずつ違う箱、容器などを大きさ順に重ねて片付ける

表 19 に見られる保育者の記述は、いずれも空間認知に係る場面である。大豆生田啓友・中坪史典(2016)で取り上げている積み木遊びの場面においても、無意識ではあるができるだけ凸凹しないように片付ける幼児の姿が見受けられる。本が棚に入らないときは、本を斜めにする、本の縦横を入れ替えて片付ける等の工夫ができる幼児もいるが、「入らない」と諦めてしまう幼児もいる。しかし、凸凹を平にしたいけれどもできない、片付けたい本が本棚に入らない、物がひっかかってお道具箱のふたが閉まらない等の経験も算数的体験とし

て重要である。

保育者は数量の要素が自然に生活の中に含まれていると感じ、幼児の算数的体験を見取りながら、数・量・形のさらなる学びの広がり、深まりが期待できるように環境設定を行い、適切な言葉がけをしているのである。

3 幼児の算数的体験の特徴

幼児の算数的体験を「戸外・遊戯室での場面」「室内での場面」「一日の生活の流れに関わる場面」の側面から検討した結果、どの場面にも算数的体験が存在していること、特に「室内での場面」が全回答数の半数近くを占めていることが明らかになった。

また、保育者による回答を「数・量・形」別に捉え直すと、数(9.7%)や量(88.7%)に対する保育者の意識に対して、形に対する保育者の意識が0.5%と低いことが分かった。

註

- 1) 東尾(2014)が明らかにした、七つの行動分類を活用する。
- 2) 「幼児期の数学的体験」に関する研究では、毎日の日課によく出てくる「数学的概念」について、八つのテーマ(水、ホームコーナー、戸外活動、素材、家族、環境、道具・おもちゃ・ゲーム、遊び歌とお話)と特定の「数学的概念」につながる活動として四つのテーマ(空間と形、比較、数入門、時間の流れ)を取り上げている。
- 3) 戸外・遊戯室に分類した遊びの中には室内でできる遊びもあるが、保育者が記述した園児の具体的な姿の文脈により、戸外・遊戯室の場面または室内での場面に筆者が分類した。
- 4) 「直角」は第2学年で扱うが、「角の大きさ」としての扱いは第4学年が初めてとなるため、ここでは第2学年は含めていない。
- 5) 例えば、玩具を使った活動場面33件のうち、25件が「長さ」に関するものであり、それは玩具を使った活動場面全体の75.8%を占めていることを表している。また、色をつけた部分は各々の活動場面で半数を超えているものである。
- 6) 第Ⅱ部第4章で述べた「表出—表現」「フォーマルな表現、インフォーマルな表現」を考慮して筆者が構造化した図である。

引用・参考文献

- ・ EME プロジェクト編, 角尾稔・永野重史訳(1989), 生活の中で身につく幼児期の数体験, チャイルド本社, 11-12
- ・ 東尾晃世(2014), 幼児期の「保育」と小学校「算数」の学びの連続性に関する研究—算数的活動の行動分類を通して—, 大阪総合保育大学研究紀要 9, 124-129
- ・ 東尾晃世(2017), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究 (2)—幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通して—, 大阪総合保育大学研究紀要 11, 115-129
- ・ 大豆生田啓友・中坪史典(2016), 主体的な遊びを通して学ぶ-遊んでぼくらは人間になる- 見る・読む・わかる DVD book, エイデル研究所
- ・ 榊原知美・波多野誼余夫(2004), 保育活動における数量指導：幼児の数量発達についての保育者の意識, 日本心理学会第 68 会大会発表論文集, 10-33&38
- ・ 船越俊介(2011), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる 幼小連携カリキュラムの開発に関する研究, 甲南女子大学研究紀要, 人間科学編 47, 1-15
- ・ 文部科学省(2008), 小学校学習指導要領, 東京書籍
- ・ 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 東洋館出版

第4節 算数的体験と算数的活動の往還

1 算数的体験の統合

幼児がそれぞれの遊びや生活の中で学んでいることを考慮すると、図1のように、個々の幼児・児童が持つ算数的体験は異なっていると筆者は考えている。算数的体験の統合は、幼児期、児童期にまたがると考えられるため、図では、幼児・児童を含んで「子ども」と表記する。ここでは集合数「2」を例に考察する。

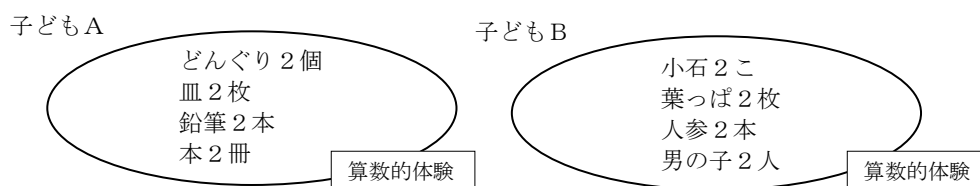


図1 個々の幼児に見る算数的体験

子どもA, Bは、どんぐり、小石等の具体物が「2」あることを経験している。このとき、算数的体験は個特有のものであり、子どもA, Bの体験につながりは見られない。

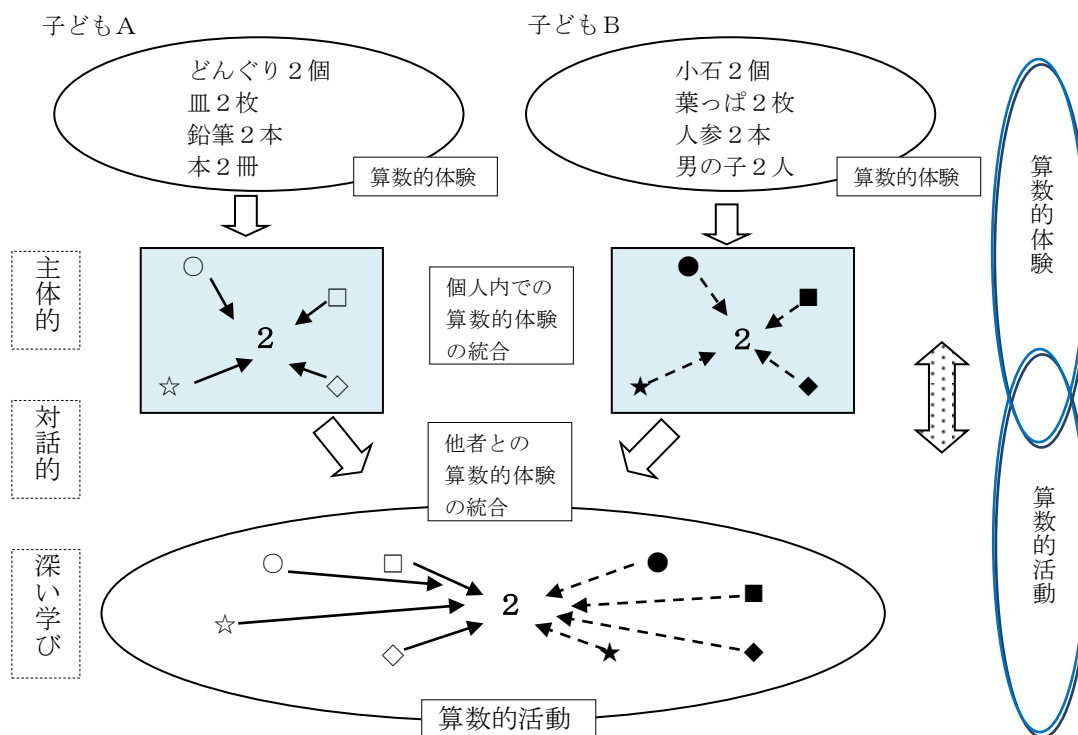


図2 集合数「2」に見る経験の統合¹⁾

図2に示したように、「算数的体験」と「算数的活動」には重なりがある。よって、幼児期であっても対象物の種類にかかわらず、個人内で「算数的体験(図2 色の部分)」を統合し、集合数「2」を獲得していると考えられる。

「算数的体験の統合」という観点で見ると、個人内での算数的体験の統合を経て他者とともに算数的体験の統合を行うことにより、集合数「2」が概念として獲得できると考える。

山上(2003)は「デューイの教材観にみる『経験』の意味—糸紡ぎ活動に求めたもの—」²⁾において、「子どもは自己の生きた『経験』との結びつきから、想像力をはたらかせて、自己の『経験』と離れた事に触れていく」と述べている。

それは、子ども自身が経験の意味を理解することにより、経験の質の転換が起こると解釈できる。図2と対応させると、自己の「算数的体験」を個人内で、また他者とともに統合することによって、概念として理解できるプロセスとなっていることに相当すると考える。

2 算数的体験と算数的活動の相互作用

「就学前の子どもたちの経験が不足している」「経験レベルの差異が大きい」といった意見があることも事実であるが、保育者のアンケートによると、実際には様々な体験があることが分かる。たとえ就学前の子どもたちの経験が不足していても、経験レベルが異なっても、小学校で「算数」という舞台に子どもたちを乗せて、算数科として身に付けるべき資質・能力を習得させることに変わりはない。

算数の学びにつながる「算数的体験」を個人内で全て網羅できている子どもは少ないと予測できる。だからこそ1で述べた「算数的体験の統合」を他者とともに行う場が必要であり、それが「算数的活動」である。

また、「算数的活動」には、「算数的体験の再現(操作化)」、「算数的体験の言語化」という役割があり、「算数的体験」の存在が「算数的活動」を不要とすることはない。

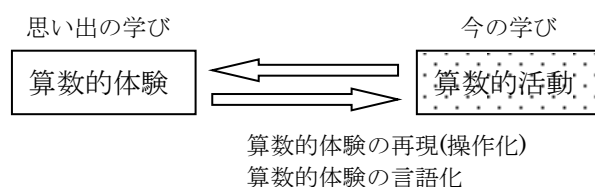


図3 算数的活動の役割

「算数的体験の再現(操作化)」は、児童が幼児期の算数的体験を「思い出の学び」として想起することだけで終わることを危惧し、「算数的体験の想起」ではなく「算数的体験の再現(操作化)」とした。

一例として、立体図形に係る1年生授業(算数科)の一部を紹介する。

T：幼稚園や保育所で、箱や積み木を使って遊んだことがありますか。

C：あります。

T：どんなことをして遊びましたか。

C：お城を作ったり、ボーリングをしたりして遊びました。

T：楽しかったですか。

C：はい。

T：それでは、箱の仲間分けをしましょう。

箱や積み木を使って遊んだことの経験の有無の確認が重要なのではない。「思い出の学び」の中で得た「算数的体験」を「算数的活動」を通して再現することを通して、「算数的体験」を統合することが重要なのである。「算数的活動」には思考活動も含まれるが、幼小接続として考慮する低学年では、特に操作することが肝要であろう。

OECDの『保育白書』(2011)によれば、デンマーク、フィンランド、スウェーデンでは、幼稚園と小学校の実地的な統合は「プリスクール」によって保障され、「この学級でとられる教育学(ペダゴジー)は、幼稚園と同じ活動と経験を中心にしたもので、学習は大人によってだけではなく、同輩との関係、グループ・プロジェクト、活動による教育を通して生み出される」という。同じ活動と経験であっても、「算数的活動」を通して「思い出の学び」を再現し、「今の学び」へと高めていくことができるのである。

「算数的体験」における幼児の言語表現については第Ⅲ部第3章で述べるが、幼児期の「算数的体験」には言語による表現が多くない。「体験を振り返り、それを新たに意味付け、言葉で表現するということは園や学校における意図的な教育活動としてよくある」(石上, 2013)ように、「思い出の学び」を振り返り「算数的体験」を通して改めて言語化することによって「算数的体験」の意味付けをすることができる。無自覚であった学びが自覚され、児童は「算数的体験」と算数での学びのつながりを自ら実感することであろう。

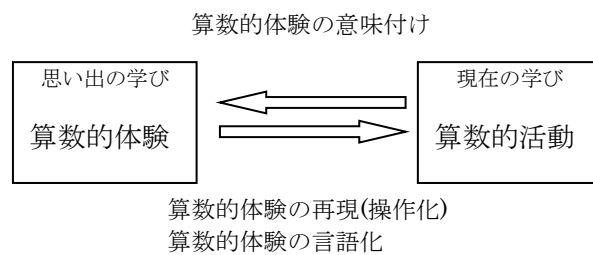


図4 「算数的体験」と「算数的活動」の往還³⁾

註

- 1) 図1をもとに、経験の統合について筆者がまとめたものである。
- 2) 市村尚久、早川操、松浦良充、広石英記(2003)「経験の意味世界をひらく－教育にとって経験とは何か－」第Ⅱ部 経験の意味をひらく教育思想の執筆分担による。
- 3) 図3に算数的体験の意味付けが加わり、「算数的体験」と「算数的活動」の往還が成立する。

引用・参考文献

- ・市村尚久、早川操、松浦良充、広石英記(2003), 経験の意味世界をひらく－教育にとって経験とは何か－, 東信堂, 319-337
- ・OECD 著, 星美和子、首藤美香子、大和洋子、一見真理子訳(2011), 保育白書 人生の始まりこそ力強く ; 乳幼児期の教育とケア(OECD)の国際比較, 明石書店, 71
- ・石上浩美, 矢野正(2013), 保育と言葉, 嵯峨野書院, 36-45

第3章 深い学びへのアプローチ

第1節 学びの「過程」の重視

1 学習過程に見る「経験」と「系統」

文部科学省(2017)が『小学校学習指導要領解説』において「資質・能力が育成されるためには、学習過程の果たす役割が極めて重要である」と示しているように、新しい学習指導要領では、学びの結果のみに注目するのではなく、「学習過程」が重視されている。本節では、学習過程を「学びの過程」と言い換え、学びの「過程」と表記する。

中央教育審議会(以下、中教審と表記)答申(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」は、図1に示す通り、算数・数学の問題発見・解決の過程を現実の世界と数学の世界の二側面から捉え、「『日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程』と『数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程』の二つの過程が相互に関わり合って展開する」と示している。これらの過程は、自立的に協働的に取り組めるようにすることが大切であり、このことにより資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが肝要である。

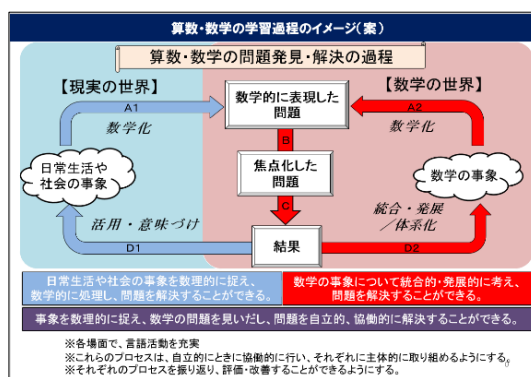


図1 算数・数学ワーキンググループにおける審議のとりまとめ資料(中教審, 2016)

周知のように、我が国では1947(昭和22)年・1951(昭和26)年の学習指導要領は、生活単元学習を基調とするものであった。それはデューイ(John Dewey, 1859-1952)の影響を受けて、戦前の教科中心、知識注入中心の教育を改め、「児童中心」で、彼らの生活体

験から出発して知に至らせる経験主義の教育を重視したものとされている。

石村・伊藤(2017)は、デューイは「子どもの生活を中心として、カリキュラムを構成しようとした。その結果、従来の学問体系に即した教科の枠組みではなく、子どもの生活を単元とする『生活単元学習』にもつながっていく」と解説している。

福森(1993)は「新算数教育の理論と実際」の中で「生活単元学習では生活経験に振りまわされ、数理の系統や論理性が見失われ、指導の焦点があいまいになるという批判があった」と述べ、そのため、「目標を明確にして内容の系統化を図ること」が1958(昭和33)年の学習指導要領改訂に向けての焦点となったとしている。

もっとも、デューイの『経験と教育』(Experience and Education,1938)によれば、人間は「極端な対立」をもって物事を考えがちで、教育理論の歴史を見ても、「教育は内部からの発達であるという考え方と、外部からの形成であるという考え方」または「教育は自然的な素質を基礎におくという考え方と、教育は自然の性向を克服し、その代わりに外部からの圧力によって習得された習慣に置き替えられる過程である、という考え方」との間の対立によって特徴付けられている。そして、この対立は、学校における主要な任務に関する限り、過去からの知識や技能を新しい世代に伝達することにあるとする「伝統的教育」ないし「旧教育」と、児童の興味や自由な活動を尊重し、経験を通して学ばせようとする「進歩主義教育」ないし「新教育」とを対照させる形式で説明されがちであった。

しかし、デューイは、この二者択一ないし「あれかこれか」式の考え方を厳しく批判し、「旧教育が成熟したおとなの知識や方法、そして行動規範を年少者に押しつけるからといって、……成人の知識や技能は未成熟な年少者の経験に対して、指導的な価値をもたないということにはならない。それどころか、旧教育とは正反対に、個人的経験のうえに教育を基礎づけると、これまで伝統的学校において見られたものよりは、はるかによく成熟者と未成熟者との間に親密な接触がみられることになるというのである」。さらに、彼は「新教育の一般的な原理それ自体だけでは、進歩主義学校における現実的な、あるいは実践的な運営や経営上の問題を何ひとつ解決しないということを表示している……。むしろ新教育の原理は、経験に関する新しい哲学の基礎のうえに解決されるべき新しい問題を提示するのである。この新しい問題は、旧教育の理念と実践を拒否し、極端に対立している一方の側に走ればそれで十分満足するものであると思込んでしまうようでは、その問題は解決されないどころか、認識すらされないのである。ところが、新しい学校の大半が、学習の組織化された教材を、ほとんどあるいはまったく作ろうとはしない」とも述べている。

まさに、市村(2004)が指摘するように、「生徒の経験を起点とした帰着点として重視するデューイの経験主義教育理論では、教師の指導力は論理的には生徒の主体的な経験学習にそぐわないものとして問われない、という誤解を生む。ところが、デューイはこのような安易な誤解を、……厳しく非難している。そのうえ、デューイは生徒の経験と教材とを一元的に結合する理論展開のプロセスに、教師の指導者としての地位を十分に保全する論理を展開しているのである。生徒の主体的な教育的経験は、教師の積極的な指導なくしては成り立たないというデューイならではの教育実践へのメッセージである」ことを忘れてはならない。この指摘は、戦後日本の新教育・進歩主義教育によるデューイ理解の不十分さをも言い当てている。

一方、今日、中教審答申(2016)が示すように、算数・数学の問題発見・解決の過程を現実の世界と数学の世界の二側面から捉え、「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程」と「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程」の二つの過程が相互に関わり合って展開するという捉え方は、かつての新教育、旧教育ないし経験主義、系統主義の対立・論争を踏まえた上で、両者の融合を図ったものと考えることができよう。

2 幼児教育と小学校教育の学びの「過程」

(1) 幼児教育

大阪教育大学教育学部附属幼稚園(現大阪教育大学附属幼稚園)では、「保育の手帳」(2003)において、幼児の生活する姿を「好きな遊びを見つけ存分に遊ぶと捉え、繰り返し遊ぶことを『ひたる』、幼児が環境から刺激を受けたり環境に働きかけたりしながら、周囲の環境と相互にかかわり心身共に柔軟に生活する姿を『ひらく』」としている。

筆者は、楽しいことや好きなことに集中し繰り返し遊ぶことを「ひたる」、遊びにひたり、環境に働きかけることを通して子どもが様々なことに気付き、不思議さを感じたり疑問をもったりすることを「ひらく」と定義する。

学びの過程について、中教審(2016)の「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」には、5歳児後半の例として「遊びの創出」「遊びへの没頭」「遊びを振り返る」が示されている。筆者は「遊び

の創出」「遊びへの没頭」「遊びを振り返る」に、以下の六つのキーワード「自分ごと」「ひたる」「ひらく」「考える」「試す」「つなげる」を位置付け、学びの「過程」を図2に示した。ひとりでじっくり遊ぶことも大切であるが、ひととの関わりで学ぶことも多い。図2では「ひとりで・ひとと」を学びの「過程」を支えるものとして示している。「ひたる」と「ひらく」の双方向矢印は、ひたることでひらき、ひらくことでひたることの行き来を表しており、その中で幼児は試行錯誤しながら考えることを繰り返す。「遊びへの没頭」に顕著に表れることを強調して示している。

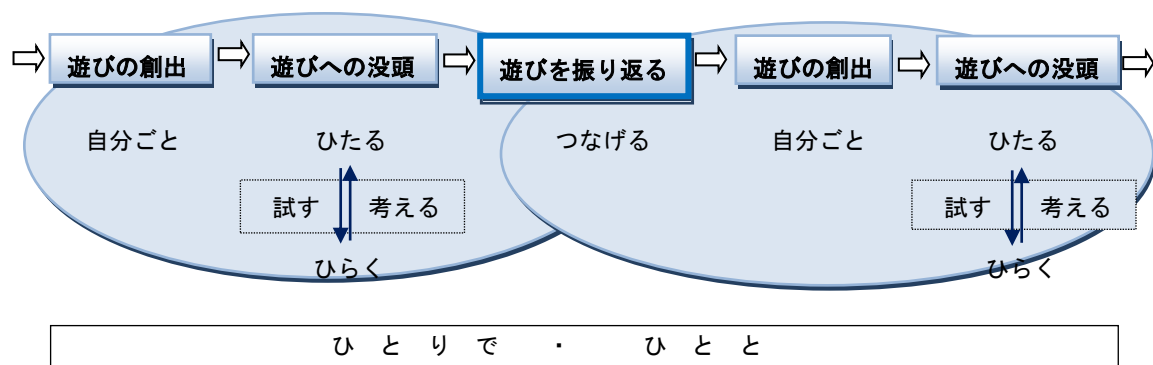


図2 幼児期の学びの過程¹⁾

「遊びの創出」は、教師による環境設定や友だちとのやりとりの中で「人・もの・こと」への主体的な関わりによって生み出される。「遊びの創出」で重要なことは「主体性」であり、自分の遊びとして向き合う(「自分ごと」²⁾)として向き合うことができるかどうかである。自らの意思を原動力として遊ぶ、つまり「自分ごと」として遊びに向き合うことができなければ、遊びの広がりや深まりを期待することは難しい。

「遊びへの没頭」で重要なことは、「ひたる」「ひらく」で終わらないことである。小学校教育との学びの連続性を勘案すると、自ら環境に関わることを通して感じた気付きや疑問を新たな課題と捉え、問題解決に向けて「考える・試す」ことの積み重ねが「学びの芽生え」から「自覚的な学び」への成長を支えるからである。「遊びへの没頭」では、一人で「ひたる」「ひらく」ことも多いが、人との関わりが考えることや試すことのきっかけになることも多い。特に、幼児教育においては、教師の果たす役割が大きいと考える。

「遊びを振り返る」ことは「主体的な学び」との関連性が高い。主体的であるからこそ幼児は、次はこんな遊びがしたいと対象(人・もの・こと)に積極的に関わることができる。

そのためにも直接的・具体的体験の中で試行錯誤を繰り返し、楽しさや不思議さ等の追求や問題解決に向けて見通しをもって粘り強く取り組むこと、自分の遊びを振り返ることが肝要である。

(2) 小学校教育

大阪府教育センター(2012)が作成した「授業スタンダード」から小学校教育における学びの「過程」の様相を探る。学びの「過程」は五つのキーワード(出会う・結び付ける・向き合う・つなげる・振り返る)でまとめられ、児童主体の授業づくりを提案している。図3の「課題を積極的に受け止め」「既存・既習の知識・技能と結び付け」「自己の力を頼りに」「友だちの考えをつなぎ」「自己の学びを振り返り」から、課題を自分の問題として捉える「出会い」、既習の知識・技能と「結び付ける」、一人で「向き合う」、自己の考えや友だちの考えを「つなげる」、自己評価のために「振り返る」がキーワードとなっていると解釈した。

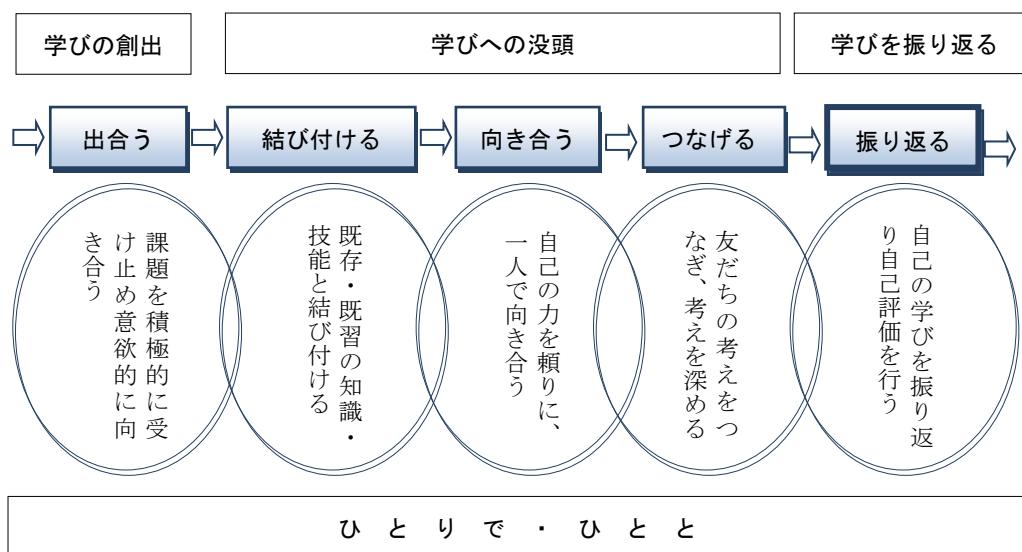


図3 児童期の学びの過程³⁾

「学びの創出」は、教師による環境設定の中で「人・もの・こと」への主体的な関わりによって生み出され、ゲーム活動や具体的操作等の活動の中で感じた疑問が自らの課題を醸成する。また算数科は系統性の強い教科であるため、学びを振り返ることから新たな課題を見出し「学びの創出」へとつながることが多い。

「学びへの没頭」は、既習事項をもとに自分の考えをもつことから始まる。人の考えを視聴することによって自分の考えと比較したりその考え方を試したりして、自分の考えを深めるのである。学びが深まるために、人との関わりは重要である。

「学びを振り返る」では課題解決の結果だけでなく、課題解決に向けての過程を振り返ることに意味がある。自分の考え方と友だちの考え方との共通点や相違点を見出し、それらをつなげて学びを深め、新たな疑問を見出し「学びの創出」につなげることができる。

(3) 幼児教育と小学校教育における共通点と相違点

幼児教育と小学校教育の共通点は、学びの「過程」が問題発見・解決学習となっていることである。「遊び・学びの創出」では主体的に関わること、「遊び・学びへの没頭」では一人で考え、人と関わること、「遊び・学びの振り返り」ではどのように学んだかを振り返り、それが新たな課題の醸成につながっていることである。

一方、相違点は系統性の有無である。幼児期は遊びを通して総合的に学び、児童期(算数科)は1年生から6年生まで系統的に学ぶ。加えて、考えたり試したりして学びを深めるきっかけを生み出す対象、つまり幼児、児童、教師との関わり具合の相違が挙げられる。幼児教育、小学校教育共にいずれの対象も学びに欠かすことはできないが、幼児教育では教師、小学校教育では児童の比重が高いと考える。

学びの「過程」を全体とし、「遊び・学びへの没頭」を部分として捉えることによって共通点、相違点を生かした「主体的に自己を発揮しながら学びに向かう姿」の実現に向けた教育の創造が可能となるであろう。

3 学びの「過程」に着目した幼小の実践比較

学びの「過程」を創出・没頭・振り返りの三つの観点で分析を行い、接続に関する視座を見出すために形に関する活動(遊び・学習)のうち「積む」ことに焦点を当てた幼小の実践を比較検討する。

(1) 幼児期の「遊びを通した学び」

大豆生田啓友・中坪史典(2016)は、かえで幼稚園の取組をいくつかの場面に整理し、DVDにまとめている。遊びを通した学びを展開する実践事例「箱んでハイタワー」を、筆者が学びの「過程」に着目して主な幼児の姿を分析、整理した結果が表1である。年長2

クラス(あおぞら組、たいよう組)の対抗競技で幼児たちが身の回りにあるものの形に関わり、相手クラスに勝ちたいという情意に支えられながら、どうすれば高く積むことができるかを考え、試行錯誤をしながら自分たちの考えを実現させていることが読み取れる。

幼児は一人でつぶやきながら、友だちと対話をしながら「ひたる・ひらく」中で考え・試すことを繰り返している。その中に大きい、同じ形、同じ大きさ、形が揃っている等、算数科の学習につながると思われる言葉を多く表現している。教師は幼児の活動を立ち止まらせ、幼児の言葉による表現を引き出したり教師が言語化したりして、幼児が「考える・試す」ことのきっかけを作っている。きっかけとなった教師の発問を二事例まとめたものが表2である。

表1 学びの「過程」における幼児の姿⁴⁾

過程	キーワード	主な幼児の姿
遊びの創出	自分ごと	<ul style="list-style-type: none"> ・やってみたい ・おもしろそう
遊びへの没頭	ひたる ひらく 考える 試す	<ul style="list-style-type: none"> ・一緒の大きさをでんどん上に積みばいい ・大きい順に並べたら高く積みそう ・大きい箱を下にして少しずつ小さい箱を積んでみよう ・同じ形があれば高く積みそう ・同じ大きさの大きい箱を作ろう ・形の揃った箱をたくさん作ろう ・風がふくとこけてしまうから箱をつなげて一番下に置こう ・倒れないように箱がよりかかれる箱を作ろう ・箱に穴をあけて棒を通すと倒れないかな ・みんなで試してみよう
遊びを振り返る	振り返る	<ul style="list-style-type: none"> ・大きい箱を下にしたらできた ・同じ大きさの大きい箱を積むと高く積めた ・形が揃っている方が高く積めた

表2 教師による発問事例⁵⁾

- ①教師：「どう？積み方？すごい上手じゃない？大きい順から…」
 子ども：「小さい順」
- ②教師：「なんで負けたんだと思う？何がいけなかったんだと思う？」
 子ども：「1本だったらぐらぐらする。4個下にやって、それから1個にしていく」
 教師：「細長いけえ、ぐらぐらするってこと？4個とかにするってこと？」
 (視覚支援として、4個つなげたものを土台としている絵で示す)

①は大きい順から小さい順に箱を積んでいるチームを紹介し、箱の大きさや積み方に目を向けさせている。また、箱の積み方を「大きい順から…」とたずね、「小さい順」と言わせて、大きい順から小さい順に積みば倒れにくいことを明確にしている。②は負けた理由を考える場を設定し、倒れにくくして高く積むためにはどのようにすればよいかを具体的に考えさせている。②では「ぐらぐらする」という幼児の言葉による表現を「細長い」という言葉を使ってぐらぐらする理由を言語化している。

このような教師の言葉がけは、形や活動の言語化に向けた支援である。幼児は考え、試しながら活動を展開させているが、自ら立ち止まって自分の活動を振り返ったり、その活動を言語化したりすることは多くない。教師の言葉がけによって幼児の言葉による表現を引き出したり、教師が幼児の活動を言語化したりして、「考える・試す」ことを繰り返し「学びへの没頭」を充実させ、学びを深める一つの要因となるであろう。

(2)算数科における学び

ここでは「1年かたち(1)」に関わる実践事例を検討する。筆者が2008(平成20)年度に実践した指導計画を表3に示す。児童の活動は一様でないが(1)との比較のために箱を積む活動(第1時)のみを取り上げる。

箱を積む活動には、「崩れることを楽しむ」「高さ比べ」「タワー製作」の三種類が見受けられた。「崩れることを楽しむ」活動は、崩したいという思いの実現のための活動ではない。積む、崩れる、楽しいという一連の流れによって活動が展開されている。この活動を繰り返す中で高く積むとダイナミックに崩れて楽しさが増すため、やがて高く積みたいという目的(問題意識)をもって積むようになる。児童は高さを競い始め、写真1のようなタワーを作り、高さ比べを始める。児童は、活動を通して高く積むための方法を考え始めるのである。この活動を分析して整理した、児童の学びの「過程」における姿を表4に示す。

表3 「1年かたち(1)」指導計画(全5時間)

第1時	かたちであそぼう1	箱を使って遊ぶ
第2時	かたちであそぼう2	箱を使って作る
第3時	かたちをあてよう	かたちあてクイズ
第4時	立体を作る	粘土で立体を作る
第5時	うつしてあそぼう	立体から平面を取り出す



写真1

表4 「学びの過程」における児童の姿⁶⁾

過程	キーワード	「積む」活動における主な児童の姿
学びの創出	出会う	<ul style="list-style-type: none"> ・積み木を積んだことがある、またしたいな ・自分の背より高く積みたい
学びへの没頭	結び付ける 向き合う つなげる	<ul style="list-style-type: none"> ・大きい箱を下にすると倒れにくかったから、ここ(面)が大きい箱を探そう ・大きい順から小さい順に積むと高く積めたからやってみる ・形の揃った太い箱があれば倒れにくいから探して積もう ・屋根の形(三角柱)を置くと、上には積めないな ・長いもの(円柱や角柱)を立てると高くなるけど、ここ(面)が小さいと倒れやすいからだめだよ ・柱の上に床(直方体)を置くと、二階建てや三階建てを作ることができるから柱を探そう
学びを振り返る	振り返る	<ul style="list-style-type: none"> ・大きい箱から小さい箱の順にすれば高く積めた ・形の揃った箱は積みやすくて高く積める ・とがっている箱の上には積めない ・高くしたくて細長い箱をもってきたけどぐらぐらしてダメだった ・ここ(面)が大きくて(高さの)高い箱がおすすめだよ ・小さい箱の上に大きい箱を置くと倒れる ・太くて大きい箱を下にしたら成功した

箱を積んでいる児童へのインタビューによると、幼児期に箱を積んで遊んだ記憶は定かではないが、積み木(カプラ等を含む)を高く積んで遊んだことはよく覚えていると言う。廃材等を使って制作活動を行った経験があると答えた児童もいるが、インタビューした全員の児童が、積み木を使っての遊びについては経験があると回答している。

児童は算数的体験により、大きい箱を下に置くと倒れにくいから大きな箱を探して積む、大きい順から小さい順に積んでいけば倒れにくいから大きい箱から小さい箱の順に箱を積む、柱を四本立てたら二階の床を作ることができるから柱となる筒の形を探す等をしていたと推測できる。このように児童の活動には高く積むことができた算数的体験からの行動が見受けられた。算数的体験と結び付けて高く積むという課題に向き合い、目的達成に向けて友だちと考えをつなげながら学びに没頭していたと筆者は解釈する。

振り返りの場面では「なぜその箱を使うのか」「なぜその積み方で積むのか」という教師の言葉がけにより、「ここ(面)が大きい箱を下にすると倒れにくい」「だって小さい箱の上に大きい箱を置くと倒れる」等、その理由を言語表現する姿が見られた。「太くて大きな箱を下にしたら成功した」「高くしたくて細長い箱を持ってきたけどぐらぐらしてダメだった」等、教師だけでなく友だちとの関わりの中で言語表現し、自分たちの活動を振り返る姿を

見ることもできた。

教科の学びには目標がある。高く積む活動を通して形の概形を捉え、立体図形の機能を知ること等が例として挙げられる。目標の達成のために、児童が立ち止まって自分の活動を言語表現し、活動の意味付けができるよう教師は言葉がけや発問という支援を行っているのである。

4 幼小接続の視座としての学びの「過程」

幼小の学びの連続性は学びの「過程」に含まれる「学びの創出」「学びへの没頭」「学びの振り返り」の充実に支えられ、また、それらを支える教師の言葉がけによるところが大きいことが分かった。

これまでのことから、幼小接続の視座の一つとして学びの「過程」を提案する。

註

- 1) 中央教育審議会(2016)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」をもとに筆者が図式化したものである。「遊びの創出、遊びへの没頭、遊びを振り返る」の一連の流れはスパイラルに繰り返される。
- 2) 筆者による造語
- 3) 授業スタンダード(2012)をもとに筆者が図式化したものである。幼児期の学びは「遊び」であることに鑑み「遊びの創出」「遊びの没頭」「遊びを振り返る」を「学びの創出」「学びへの没頭」「学びを振り返る」と対応させた。「出合う、結び付ける、向き合う、つなげる、振り返る」の一連の流れはスパイラルに繰り返される。
- 4) 大豆生田啓友・中坪史典(2016)をもとに、筆者が整理したものである。学びの「過程」に幼児の姿を対応させているが、実際には「遊びへの没頭」に「遊びを振り返る」ことが混在している様子も窺えた。
- 5) かえで幼稚園の実践において、幼児に立ち止まらせ、考えること・試すことのきっかけを作っている教師の姿であると筆者が捉えたものである。
- 6) 2008(平成20)年度に行った「1年かたち(1)」の実践記録をもとに、学びの「過程」に沿って筆者が整理しまとめたものである。

引用・参考文献

- ・中央教育審議会(2016), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申), 7&8&49-50
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 平成 30 年 8 月 28 日最終
- ・Dewey,J.著, 市村尚久訳(2004), 経験と教育, 講談社学術文庫, 16&24-25
- ・石村卓也、伊藤朋子(2017), 教育の見方・考え方ー教育の思想・歴史ー, 晃洋書房, 144
- ・東尾晃世(2018), 「遊びを通した学び」と「算数科における学習」の接続に関する一考察ー「かたち」に着目してー, 大阪総合保育大学 12, 133-143
- ・石垣恵美子(2002)新版 幼児教育課程論入門, 建帛社, 4-7&64-100
- ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版, 7
- ・大阪府教育センター(2012), 「大阪の授業 STANDARD」, 1
- ・大豆生田啓友・中坪史典(2016), 主体的な遊びを通して学ぶー遊んでぼくらは人間になるー見る・読む・わかる DVD book, エイデル研究所
- ・大阪教育大学教育学部附属幼稚園(2003), 保育の手帳, 5
- ・福森信夫, 数学教育学研究会(1993), 新算数教育の理論と実際, 聖文社
- ・筑波大学附属小学校算数教育研究部, 筑波 問題解決の算数授業ー変わる自分をたのしむ算数授業づくりへの転換ー, 東洋館出版
- ・幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議(2010), 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について(報告),
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/11/22/1298955_1_1.pdf, 平成 30 年 8 月 28 日最終

第2節 学び方を学ぶ

第1節で幼小接続における学びの連続性について、学びの「過程」が幼小接続の一つの視座であることを示した。本節では、算数科としての学びの「過程」について検討する。

1 学び方の枠組み

算数科としての学び方・考え方は、一般に、「数学的な考え方」とまとめられている。筆者は学びの「過程」を重視しており、学びの「過程」つまり問題解決の方略を学ぶことを通して、児童が「数学的な考え方」を身に付けるという学び方が重要であると考えている。そこで、「枠組みとしての問題解決の方略」とそれを支える「主体的・対話的で深い学び」について、算数科に焦点を当てて「学び方を学ぶ」ことについて論じる。

(1) 枠組みとしての問題解決の方略

今回の学習指導要領の改訂において、「生きる力」の理念は「育成をめざす資質・能力」の三つの柱（「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」）で整理された。

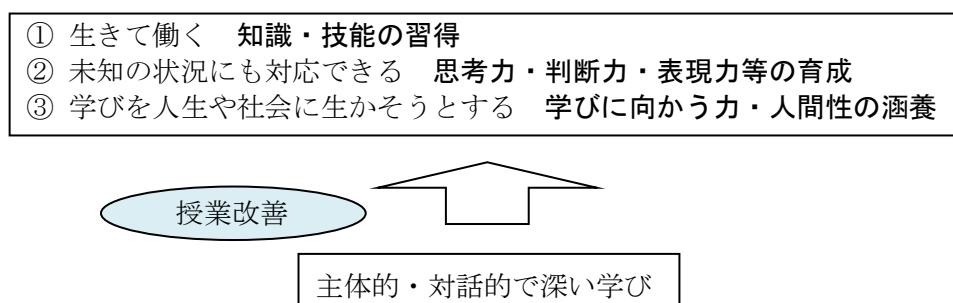


図1 育成をめざす資質・能力を実現させる学びの方略

図1に示した通り、育成をめざす資質・能力としての三つの柱を支える学びの方略が「主体的・対話的で深い学び」であり、教師は「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を求められているのである。

今回の学習指導要領改訂において、幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策としての「主体的・対話的で深い学び」が一貫して求められ、幼児期の教育では「主体的・対話的で深い学びの過程のある遊び」、小学校

教育では「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して生きる力を育む」ことが示されている(文部科学省, 2017a)。表 1¹⁾は小学校教育における「主体的・対話的で深い学び」、表 2²⁾は幼児教育における学びの過程のイメージである。

表 1 小学校教育における主体的・対話的で深い学び

主体的な学び	興味や関心を持つ
	見通しを持って粘り強く取り組む
	自らの学習活動を振り返って次につなげる
対話的な学び	子供同士の協働や教師や地域の人との対話を通じて、自らの考えを広げ深める
深い学び	見通しの中で、教科等の特質に応じた見方や考え方を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解につなげる

表 2 幼児教育における学びの過程のイメージ(5歳児後半)

主体的な学びの過程	幼児が積極的に環境に働き掛ける
	見通しを持って粘り強く取り組む
	自らの遊びを振り返って次につなぐ
対話的な学びの過程	他者との関わりを深める中で、自分の思いや考えを表現し、伝え合ったり、考えを出し合ったり、協力したりして学ぶ
深い学びの過程	直接的・具体的な体験の中で、試行錯誤を繰り返し、楽しさや不思議さ等の追求や問題解決に向けた探究的な学びの過程

表 1、表 2 を俯瞰すると、主体的な学びは第 1 節で述べた児童期の学びの「過程」における「学びの創出」「学びへの没頭」、対話的な学びは「学びへの没頭」、深い学びは「学びを振り返る」ことに相当する。この一連の流れは問題解決の方略であり、この過程そのものを児童自身が学び方として学ぶことが重要である。

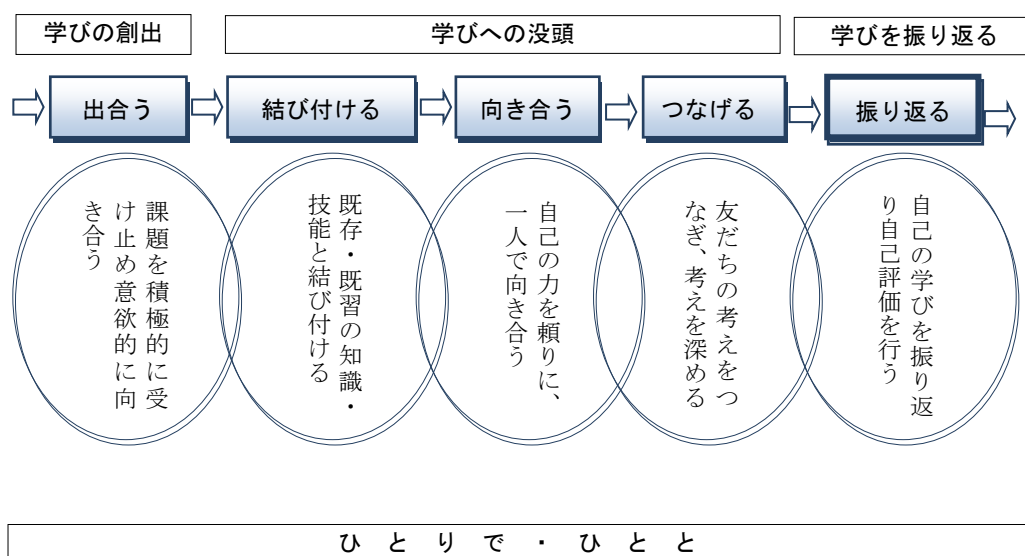


図2 児童期の学びの「過程」

杉岡(2002)は学び方・考え方を「数学的な考え方」「問題解決の方略」とし、学び方・考え方を習得することの重要性を三つの視点(独り立ち、上質の知識、心を育む)で示している。それは、転移度の高い学習をさせ算数の見方・考え方や方法を習得させることにより独り立ちできる人間を育てること、知識・技能を生み出した見方・考え方などの裏打ちのある深い理解を伴った知識・技能を身に付けること、算数のよさ、美しさ、楽しさを味わい感動することによって主体性を育むことである。

「学び方・考え方を問題解決の立場から述べれば、問題解決力の育成伸長ということになる」(杉岡, 2002)ように、問題解決の一連の流れを学びの「過程」とするとき、その「過程」そのものを学ぶことは学び方の枠組みとして必要である。梅棹(1969)は、学校は「おしえおしみ」する所であり「知識はおしえるけれど、知識の獲得のしかたはあまりおしえてくれない」と批判しているが、それは完成した知識の注入ではなく、知識の獲得方法を学びの「過程」として学ぶことが肝要であるという意味において肯定できる批判である。

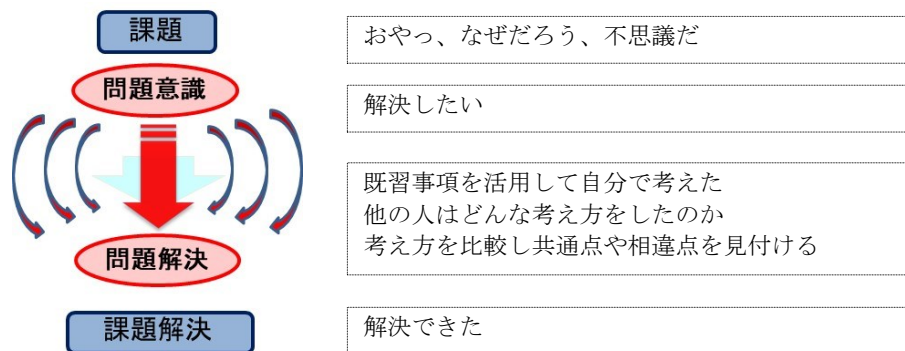


図3 問題解決学習の「過程」

図3は筆者が図式化した問題解決学習の「過程」であり、児童が課題と出合って問題意識を持つ、既習事項を活用して自分なりの考えを持つ、他者の考えと比較し共通点や相違点を探りよりよい解決を見出す一連の流れを表している。特に、問題解決に至る考え方の道筋は多様である。多様性の理解のみならず、場面に応じた判断することも含めた問題解決の枠組みを学ぶことが、学び方を学ぶことの一つである。

(2) 比較・統合における見方・考え方

図4は図3をもとに、筆者の問題解決学習の方略のイメージを図式化したものである。図3で示した問題解決に向かう複数の矢印(解決に至る考え方の道筋)が、図4の考え方A、考え方B、考え方C(以下、多様な考え方と表記)であり、振り返りAは一つの問題意識に対する狭義の振り返りである。振り返りAによって新たな課題を発見し、さらなる問題解決が展開されることになるため、問題解決の方略には継続性があると言えよう。奈須(2017)は「教材や単元を超えて学習経験を俯瞰的に整理・比較・統合することが望まれる」と述べている。教材や単元を超えてはいないが、振り返りAを積み重ね、積み重ねられた問題解決の方略を俯瞰的に比較・統合することが振り返りBに当たる。

図4の水色の部分が「比較・統合」(整理を統合に含める)に当たる部分であり、そこにはインフォーマルな言語表現、フォーマルな言語表現(インフォーマルな言語表現、フォーマルな言語表現についての詳細は第4章で述べる)が含まれる。つまり、比較・統合の過程において言語表現をしながら「見方・考え方」を活用したり、「見方・考え方」そのものを獲得したりしている。

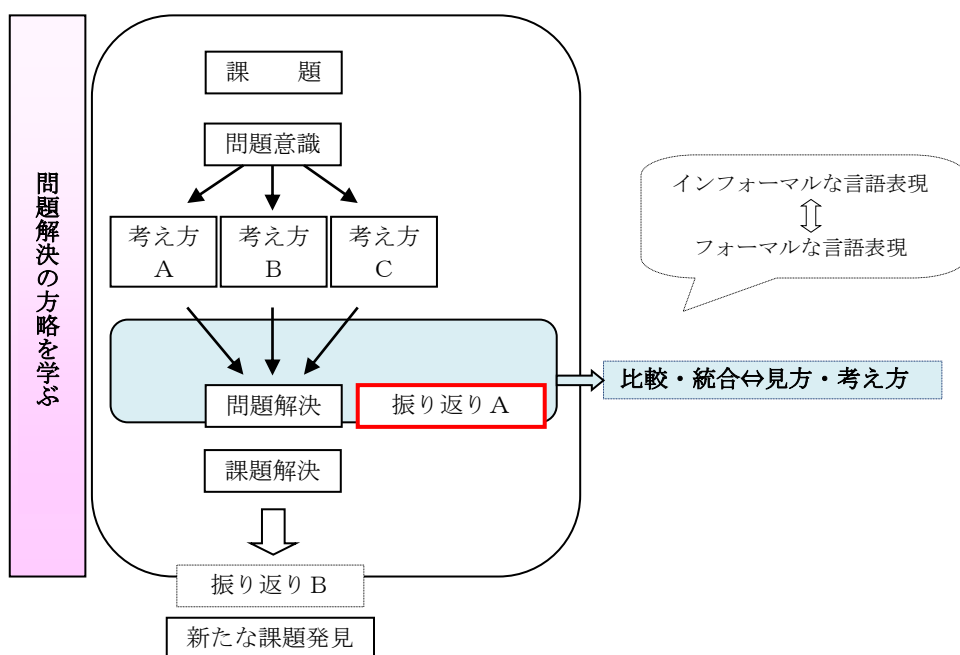


図4 問題解決学習の方略のイメージ

「学びの過程の重要性を踏まえ、具体的な活動の中で、比べる、関連付ける、総合するといった、思考の過程を示すなど、思考力の芽生えを育むようにする」（文部科学省, 2016b）と前出の「学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」に示されていることから、比較・統合についても幼小を貫く学び方と言えよう。

ここでは小学校教育における比較・統合における見方・考え方の獲得と深い学びとの関係について、二つの事例（クローズドな問題及びオープンエンドの問題³⁾）をもとに述べる。

①クローズドな問題(2年かけ算⁴⁾)

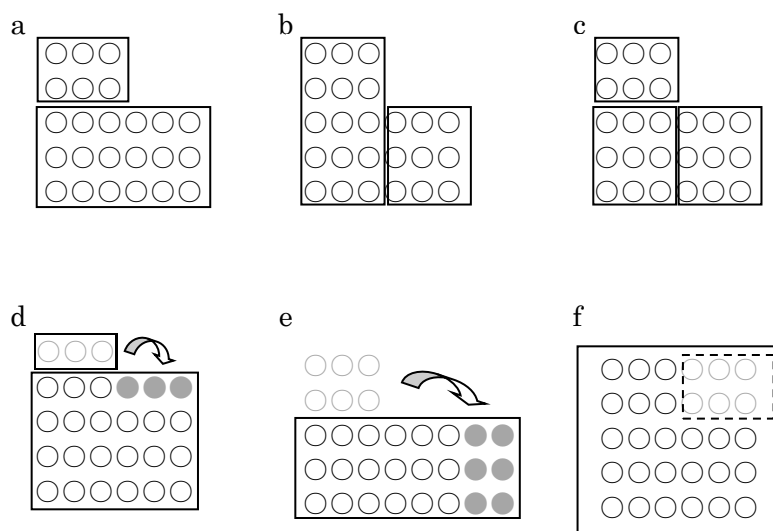


図5 児童の多様な見方

児童は図5のように、分ける(a, b, c)、移動する(d, e)、あると考えて引く(f)ことによって、ドットの数を求める。特定の考え方によって解決できれば、既習事項を活用して問題解決に成功したと言える。さらに、多様な考え方を理解し解決することができる、加えてそれらの考え方の本質を貫く見方・考え方の理解と解決ができることが、比較・統合における見方・考え方の獲得と育成につながり、それは深い学びの実現でもある。このことを、筆者は多様な考え方と理解のレベルとして表3にまとめた。

表3 多様な考え方と理解のレベル

レベル3	多様な考え方を貫く見方・考え方の理解と解決
レベル2	多様な考え方の理解と解決
レベル1	特定の考え方の理解と解決

事例では、「分ける、移動する、あると考えて引く」が多様な考え方であり、様々な方法で解決できることがレベル2である。多様な考え方を比較すると、どの考え方も「まとまり」を作っており、まとまりを作ればドットの数を求めることが理解できる。考え方は異なるが、どの考え方からも「いくつずつ、いくつ分」という既習事項を活用するためにまとまりを作っていると統合することができる。これがレベル3である。

多様な考え方の理解だけでなく、数学的な見方・考え方を働かせてそれらの考え方を統

合したり、総合したりする深い学びを実現することにより、質の高い学びを実現することができる。

見方・考え方を働かせた

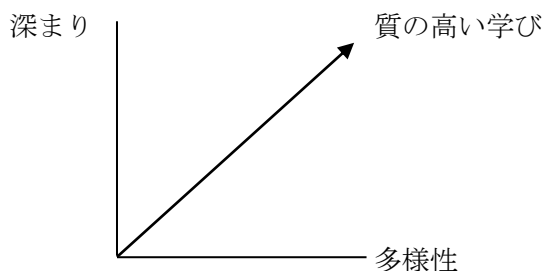


図6 「質の高い学び」の実現

②オープンエンドの問題(6年資料の整理⁵⁾)

紙飛行機大会の代表選手選出のために、三つの資料(資料1～資料3)の特徴を統計的に考察する学習である。自己との対話を通して立場を明確にした上で、他者と考え方を交流し、再度自己との対話をする場を設けた。

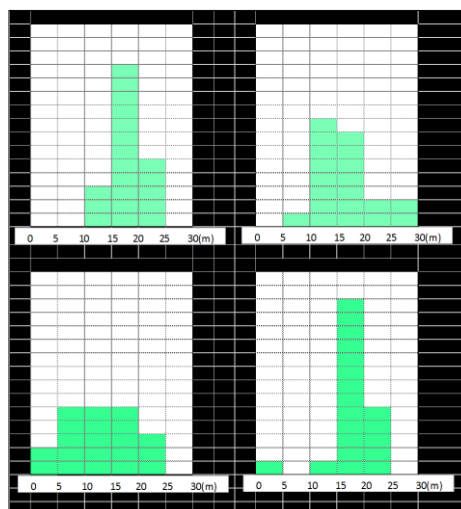
[資料1] 紙飛行機の飛行距離(m)

紙飛行機の飛行距離(m)																				
	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目	11日目	12日目	13日目	14日目	15日目	16日目	17日目	18日目	19日目	20日目
A選手	13	18	17	19	21	16	18	20	19	14	15	21	17	19	16	18	21	14	18	20
B選手	12	16	12	11	9	10	27	13	12	19	28	12	24	17	15	18	12	23	19	17
C選手	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
D選手	19	17	14	20	22	19	21	19	18	0	16	17	19	18	20	20	18	17	16	18

[資料2] 紙飛行機の飛行距離の平均(m)と資料の傾向

	平均(m)	参考
A	17.7	平均値が一番高い
B	16.3	最高値が一番高い
C	12.5	回数を重ねるごとに、飛行距離が延びる
D	17.1	最低値(0m)を除くと、平均値(18.3)が一番高い

〔資料3〕 AからDの柱状グラフ



代表を選出するためにどの資料を活用するか、あるいは複数の資料を組み合わせる総合的に判断するか、考え方は一様ではない。表3に鑑みると、本事例のレベル1は一つの資料の特徴を読解し判断することであり、複数の資料の特徴を読解し、多面的な見方ができることがレベル2に当たる。レベル3は、複数の資料の特徴を読解し、多面的に見るだけでなく、それらを総合して、統合的に考えることができることである。

資料の活用、自己及び他者との対話により個人の考えを統合させていくことは、図6の多様性で見方・考え方を働かせた深まりに他ならず、クローズドな問題、オープンエンドの問題にかかわらず、深い学びの実現に向かう学び方に相違はない。

2 算数科における「主体的・対話的で深い学び」

(1) 奈須(2017)の提案する三つの原理

奈須(2017)は、「主体的・対話的で深い学び」を実現するための三つの原理として「有意味学習」「オーセンティック(authentic)な学習」「明示的な指導」を挙げている。

「有意味学習」とは、子どもたちが膨大に持っている「いい線はいつているが不正確であったり断片的である既有知識」を活かして、教師が意図性や指導性を効果的に発揮することにより可能になる学習のことである。子どもたちが持つ既有知識は、個々人の生活経験やその主観的解釈に依存しており、「インフォーマルな知識」は、奈須(2017)によれば、学校の授業で正規に指導してきたようなフォーマルな知識獲得の足場となり得るのではないかという。したがって、授業では「一人一人のそれぞれに偏った知識や経験を共有の財産とし、その豊かな具体・特殊・個別の先に抽象・一般・普遍を構築しようと対話的に思

考する」ことを促し、授業を有意味学習とすることにより「主体的な学び」が生き方に迫る学びとなるのである。

「オーセンティックな学習」とは、「子供が本物の社会的実践に当事者として参画する多様な学び」(奈須, 2017)のことである。それは、筆算のアルゴリズムの定着のためにドリル学習を繰り返したり、意味を理解することなくただ暗記したりする学習方略ではなく、教師が「具体的な文脈や状況を豊かに含みこんだ本物の社会的実践への参画として学びをデザインする」ことにより、子どもが生きて働く知識を獲得する学習を意味している。「複雑で混沌とした状況で学んだ知識であってこそ、現実場面の問題解決での活用に耐えることができ」、どのような場面でどのような理由で活用できるかできないかも含めて学ぶことによって、本物の知識を獲得することができるのである。

「明示的な指導」は、オーセンティックな学習経験が土台になっている。奈須(2017)は「表面的に大いに異なる複数の学習経験を俯瞰的に眺め、そこに共通性と独自性を見出し、ついには統合的な概念理解に到達する必要がある」とし、「統合的概念化」のできる学習の必要性について述べている。そのために「見方・考え方」や方法論に関する統合的で概念的な理解の達成に向けた教科内容研究が重要になるのである。

奈須(2017)は、学習経験を整理し、比較・統合すること、言語ラベルを付与すること、学んだ概念を用いて新たに思考を巡らせることといった段階的で明示的な指導を、今まで以上に実践されることを期待している。なぜなら、教師は授業の論理性や明示性を高めていく必要があるからである。

(2) 問題解決の方略における主体的・対話的で深い学びの位置付け

図7は、図4をもとにして、問題解決の方略と主体的・対話的で深い学びとの関係を筆者が図式化したものである。主体的な学びは、課題との出会いから新たな課題発見へと続く問題解決の土台とも言える学びであり、一連の問題解決の方略を支える位置付けである。対話的な学び、深い学びは主として比較・統合の場面における学びとして捉えることができるが、それらは個別のものではなく、互いに関連し合い、対話的な学びを通して深い学びが実現するのである。また、振り返りA及び振り返りBは、共に新たな課題へと続く。

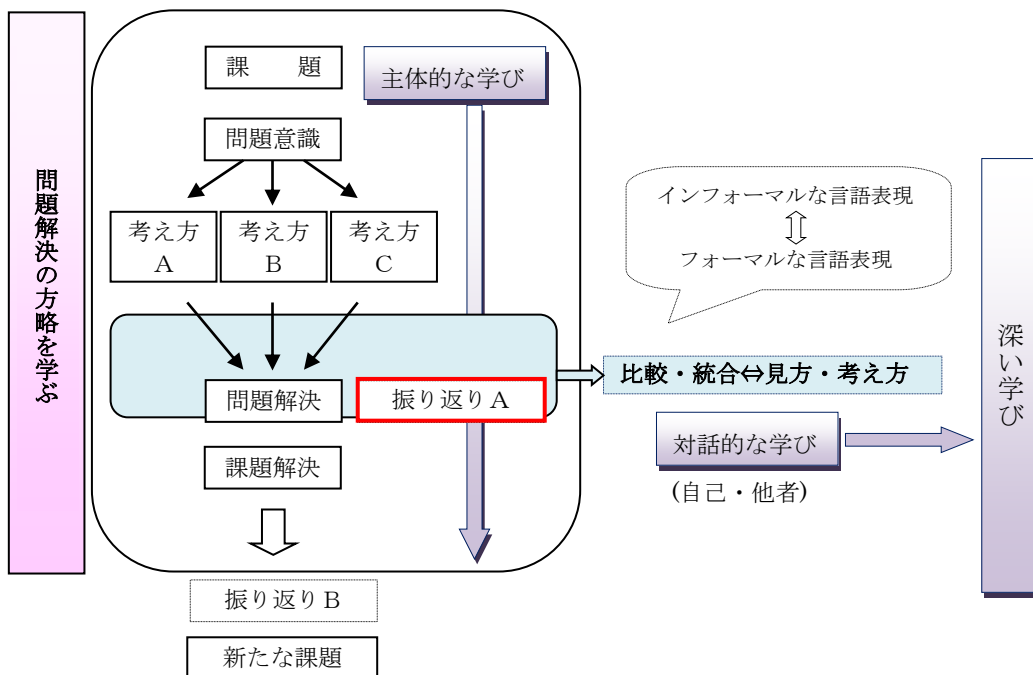


図7 問題解決の方略と主体的・対話的で深い学び

3 「学び方を学ぶ」実現に向けて

(1) 主体的な学び

① 学びの本質

「学び」とは、そもそも主体的なものである。例えば、教師が「 12×3 」の筆算のアルゴリズムを教授し暗記するよう指示し、複数の適用問題をアルゴリズムに当てはめて2桁×1桁の計算ができるようになれば、2桁×1桁の計算の意味理解ができたとする「学び」は真の学びではない。佐伯(2004)が『学ぶ』ということは、すべて『○○ができるようになること』であり、それを達成したら『学んだ』ことになり、それが達成されなければ『学んでいない』ことだという考え方は、意外に根強く私たちの心に根付いている」と言うように、算数科では「できる」に焦点が当たってしまうことが多い。もちろん、算数科において「できる」ことは軽視することではないが、与えられたアルゴリズム等の方略に当てはめて「できる」を達成しても、そこに学び、ましてや主体的な学びはない。

なぜそのようなすればできるのか、例えば「 12×3 」であれば、計算の仕組みが「分かってできる」ことが重要である。「分かる」つまり「理解する」主体である児童自身が、繰り上がりのない2桁×1桁の計算の意味を見出し、分かろうとする認知過程が主体的な学びとして必要不可欠である。そのことは、今回の学習指導要領の改訂に向けて「単に知識

を記憶する学びにとどまらず、身に付けた資質・能力が様々な課題の対応に生かせることを実感できるような、学びの深まりも重要になる」(中央教育審議会, 2016b)と明記されたことから理解されるであろう。

②連続性のある学び

酒井・横井(2011)は、幼小連携の基本を「子どもの経験の連続性を重視する」とし、「保育者は幼児教育終了後の子どもの未来の姿を見越す力、小学校教師は入学前の子どもの力を活かす力」が必要であると述べている。

算数的体験を持っていれば、これから学ぶ算数に対するイメージを持つことができ、自分の算数的体験と関連付けて学ぶことができる。だからこそ、幼児期の算数的体験と算数科の学習での学びを連続させることが肝要なのである。

幼児は積極的に環境に働き掛けることが主体的な学びの姿の一つとして示され(表1)、幼児が積極的に環境に働き掛け「算数的体験」を豊富に持っていることを意味している。奈須(2017)はデイビッド・オースベル(David Ausubel, 1918-2008)の言う「有意味学習」(自身が所有する知識との適切な関連付けにより子どもが意味を感じながら主体的・対話的に、そして着実に深い概念的理解へと辿りつく学習)を紹介し、子どもはすでに膨大な既有知識を持っており、主体的・対話的で深い学びの第一歩は「授業を有意味な学習にすること」と述べている。

山崎(1976)は、経験を連続的に改造するための有効な方法としてデューイ(John Dewey, 1859-1952)が「問題法」ないし「問題解決法」(Problem-solving Method)と呼ばれる方法を提唱したことを紹介し、『問題解決学習』の指導に当たっては、生徒にいきなり教科の知識を与えるのではなく、生徒に『本物の経験的場面』を与え、そこで身をもって『問題』を感じさせ、その解決のために必要な資料(記憶・観察・読書・通信など)を収集させ、『仮説』を立てさせ、これを行動によって検証させることが大切であると述べている。

幼児期の算数的体験は、意味理解を伴う「わかってできる」や「知っている」ではないものの、それらから大きく外れているとも言い難い。正確さに欠け断片的であることの方が多いと予測できるが、山崎(1976)の言う「本物の経験的場面」に当たるのが、この「算数的体験」であるとすると、架空体験ではなく、実際の体験に基づいた既有知識だからこそ価値があるのである。特に、入学したばかりの1年生が持つ算数的体験は、正確さに欠

け断片的であるがゆえに、それを算数の舞台に上げて、それぞれの算数的体験から算数科につながる視点を見出し、統合することによって意味理解につなげることが求められる。その視点こそが「見方・考え方」である。

これらの指導を展開する教師が、幼児期の算数的体験を熟知する必要性は言うまでもないが、学びの主体である児童が「自分ごと」として学びに参加しなければ主体的な学びはあり得ない。それでは、幼児の算数的体験と算数の文脈においてどのようなことを連続すれば「自分ごと」として学びに主体的に参加できるのでしょうか。

例えば、1年生の「かさくらべ」の単元において、ペットボトルに入っている水の量を比較することは児童の生活においてよくある場面であり、児童の身近な生活との関連で算数の文脈につなげることができていると言える。児童の身近な生活から算数を取り出すことは長年重要視され、実際現場でも多く行われていることである。しかし、児童の意識のストーリーと算数の文脈をつなぐことに関しては、課題があるのではなかろうか。

奈須(2017)は「なぜ今この学習活動を行う必要があるのかに関して極めて明示性が低いのではないか」と問題提起している。第Ⅲ部第1節で取り上げる実践において、「なぜ今この算数的活動を行うのか」を児童が理解できず、児童の意識のストーリーと算数の文脈がつながらなかった場面がある。

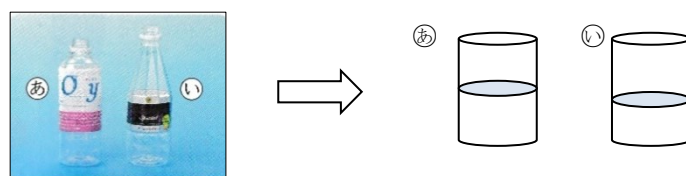


図8 同じ容器を使って間接比較する

それは、二本のペットボトルに入っている水の量を間接比較する場面であり、二つの同じ容器に移し替えられた水の量(高さ)により量の多少が判断された。ところが、「高さが高い方が水の量が多いことは分かるが、そもそもなぜ同じ容器を使うのか」という質問があり、同じ容器を使うことが暗黙の了解として授業が進められていたことが明確になった。

すでにある程度経験していること、知っていることがあれば児童は学びに対して主体的に向かうことができると考えられる。しかし、この例から分かるように、身近な生活との関連によって算数の文脈につなげることだけでは不十分である。なぜ、今この容器を使っ

て算数的活動を行っているか、この算数的活動の意義は何か等、ストーリー性のある意識を児童が持つ必要がある。奈須(2017)が言うように、「授業が暗黙裏に前提としている文脈を教師が自覚し、必要に応じて明示的に説明する心構えと、文脈が取れない子供の立場に立っての、真にわかりやすい文脈提示の工夫が望まれ」、児童の意識のストーリーを「自分ごと」として、いかに算数の文脈につなげるかが求められるのである。

③概念を崩すことからの出発

幼児、児童が「知っている」「分かる」と言う場面を見ることがあるが、それらの多くは「知っているつもり」「分かっているつもり」である。

佐伯(1995)によれば、何かこれまでとは一見異なる新しい経験をするとき、とにかく「わからない」状況にいったん追い込まれる、その時に、あれこれ試みる中でかつての経験と同じだと気付くことが「わかる」である。かつての経験の意味、今行き詰っていたことの両者が同じだと分かった時、「新しいこと」が開かれ、これまでとは異なる「別の世界」が見えてくるのである。

「わかる」ということは、たしかに「わかっていた」ことがわかることでもあり、同時に、新しい「わからないこと」へ向けて、それも「わかりうることだ」と確信して挑戦する力を与えてくれるもの

ガテーニョ(Caleb Gattegno, 1911-1988)(2003)は、「学び」を「教えること」に優先させるアプローチを提案し、『学び』を『教えること』に優先するアプローチは、人が何かを学んだり、何かをマスターしたら、それより大きな仕事に挑戦できるようになる」と述べている。教育へのアプローチの仕方は「未知なるものに備える」ことであり、「自分に与えられているもの、自分の中にすでにあるものは何かを自覚することが必要」であり、「それらを使って、存在はするものの、まだ自分のものになっていないものに、どう対処すべきかを知ることが必要である」と強調している。土屋(2003)は、ガテーニョの述べる「未知なものに備える」教育アプローチは、きわめて示唆に富むものであるとし、「未知なものとして受け入れること、そしてそれをいかにして既知のものにしていくかを創造的に考え出していかなければならない」と解説している。

つまり、「知っているつもり」「分かっているつもり」の概念を崩し、いったん「分から

ない」状態にすることが主体的な学びの出発である。これは図3問題解決学習の「過程」における課題との出会い場面「おやっ、なぜだろう、不思議だ」の部分に当たる。「おや、なぜだろう」の出発は分からないことの自覚である。デューイの言う「暗示」（困難を漠然と自覚し、不安や混乱を感じずる段階）に当たる。「わかったつもりだったが、なんだかよくわからなくなってきた」「なぜだかはっきりさせたい」思いにさせることが佐伯(1995)の言う「とにかくわからない状態に追い込まれる」ことに当たるであろう。

④振り返ることの重要性

主体的な学びに「振り返り」を欠かすことはできない。「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる」（中央教育審議会, 2016a）とされているように、振り返ることによって学びを自ら意味付け、次の学びへのつながりを自ら見出すという点において、学びにおける「振り返り」は極めて重要であると考えられる。

④の間接比較の例では、なぜ同じ容器に移し替えて比較しているかが分からないという質問が児童から出されたために、間接比較という活動の意味を再考する機会を得ることができた。しかし、間接比較の学習場面の多くは、同じ入れ物に移し替えると高さによる判断により量の比較ができることを学ぶことが多く、なぜ同じ入れ物を使えば比較できるのかといったことを学ぶことがそれほど多く見られないのは残念である。

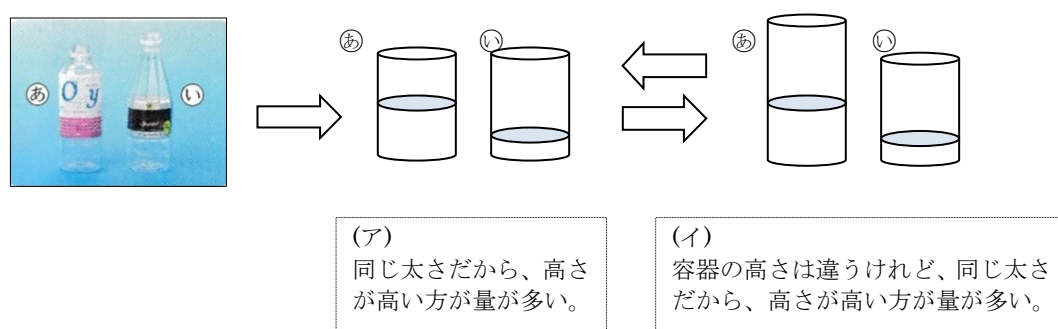


図9 振り返りによる間接比較の発展

そこで、なぜ同じ容器に移し替えて比較したのかを振り返る活動を取り入れることを提案する。図9(ア)は同じ容器に移し替えることが前提である。「なぜ同じ容器に移し替えるのか」について考えることにより、図9(イ)のように太さ(底面積)が同じであれば、高さ

が異なる容器であっても高さの判断により量の多少を判断することができることに児童は気付く。そして、図9(ア)(イ)のいずれであっても量の多少は判断できるが、図9(ア)のように同じ容器の方が比べやすいことに気付き、主体的に学ぶことができる。

図4、図7に示したように、振り返りには一つの問題意識に対する狭義の「振り返りA」と積み重ねた問題解決の方略を俯瞰的に比較・統合する「振り返りB」が存在する。

デューイは、問題解決学習においては経験するだけでなく、経験を振り返り関係性を見出すこと(反省的思考)が重要であると考えた。この「関係性を見出すこと」は振り返りA及びBのいずれにも含まれている。

「質の高い知識」を得る学び方として「学ぶ内容を断片的に覚え込むのではなく、つなげてまとめて自分なりに納得する学びが必要」(国立教育研究所, 2016)とされるように、一つの問題解決及び複数の問題解決に関係性を見出しながら振り返ることが重要である。

(2)対話的な学びと深い学び

一般的には「主体的・対話的で深い学び」と表記されるが、筆者はあえて「主体的な学び」「対話的な学びと深い学び」としている。図7で示したように、主体的な学びは1時間の学習においては一連の問題解決の方略を支える位置付けとなっており、その中で「対話的な学び」を経て「深い学び」に到達すると考えるからである。

図6において、多様性と見方・考え方を働かせた深まりの両者が高まって「深い学び」が実現に向かうことを示した。2年かけ算の例で言えば、児童が多様な考え方を発表するだけでは多様性の軸が正方向に向かうだけであり「深い学び」は実現しない。多様な考え方の中に「まとまり」「いくつずついくつ分」という見方・考え方を視点として対話することにより「深い学び」が実現するのである。

筆者は、対話には段階(表4)があると考えている。図10は図6で示した考え方のうち、分けて考える考え方の一部である。

[考え方が同じ二人]

「私は上(のまとまり)と下(のまとまり)に分けて考えた。上は 2×3 で下は 3×6 だから、上と下をたすと、全部で24個になった。」

「私も同じ。上と下に分けて考えたよ。一緒だね。」

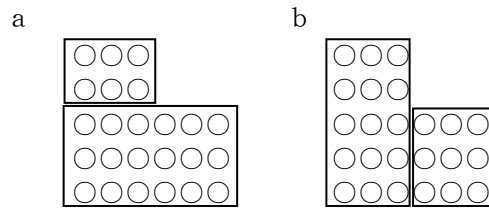


図 10 分けて考える考え方の例

これは段階 1 である。初めから二人は考え方 a を共有しているため、互いの考えを伝えた後「一緒」で落ち着くのである。しかし、これでは対話的な学びには至らない。何が一緒なのか、何の目的で上下のまとまりに分けたのかという視点で話し合うことができれば、対話となり得るであろう。

[考え方が異なる二人]

「私は、上(のまとまり)と下(のまとまり)に分けて考えたよ。上は 2×3 で下は 3×6 だから、上と下をたすと全部で 24 個になった。」

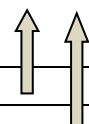
「私は左(のまとまり)と右(のまとまり)に分けて考えた。左は 5×3 で右は 3×3 、左と右をたすと全部で 24 個になった。」

「上と下に分けても、左と右に分けても答えは一緒だね。」

これは段階 2 である。互いの考え方が違うため、相違点に着目しながら考え方を聞き合うことができる。なぜ上下のまとまりに分けても左右のまとまりに分けてもかけ算で求めることができるのかという視点で話し合うことができれば、より高次の対話(「段階 3」)へと転移するであろう。

「対話的な学び」の実現のために、ペア学習やグループ学習を取り入れた授業を多く見るようになった。最初は段階 1 や段階 2 の対話であっても、教師が質の高い「段階 3」の対話を想定し、真の「対話的な学び」を創り出すこと、児童がそのような対話的な学びを積み重ねることによって深い学びは実現する。よって、「対話的な学び」を通して「深い学び」を実現することが肝要であり、対話なくして深い学びはないと言える。

表4 対話の段階と児童の様相

対話の段階	児童の様相	転移
段階3	同じ考え方や異なる考え方の共通点、相違点について、見方・考え方の視点で話し合う	
段階2	異なる考え方の相違点について話し合う	
段階1	同じ考え方に共感し、共通点について話し合う	

4 「学び方を学ぶ」授業の設計

2017(平成 29)年の学習指導要領改訂では、目標において「児童が各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方(見方・考え方)を働かせながら、目標に示す資質・能力の育成を目指すこと」が示され、算数科の学習における数学的な見方・考え方については「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」(文部科学省, 2017b)とされた。「見方や考え方」とは、「様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点や、各教科等ならではの思考の枠組み」(中央教育審議会, 2016c)のことである。「数学的な見方・考え方」を働かせながら目標に示す資質・能力の育成を目指すための授業設計を行う教師に求められるものは何であろうか。

(1) 教材研究

中央教育審議会(2016d)は、以下のことを教員に求めている。

習得・活用・探究を見通した学習過程の中で、各教科等ならではの視点で事象等を捉え、各教科ならではの思考の枠組みを用いて思考・判断・表現することなどを通じて、子供たちの『見方や考え方』が成長していくことが重要である。教員には、そうした学びの実現により、各教科等の内容に関する深い理解や資質・能力の育成が図られるよう、指導内容を組み立て、子供たちに関わっていくことが求められる。

例えば、奈須(2017)や田村(2018)は教材研究の重要性を唱え、特に田村(2018)は「深い学び」を仕掛ける教師は「指導計画における様々な工夫」「教材の本質的な価値を見極める分析力」「直接的な指導と間接的な指導」を行っていることを強調している。

「今こそ教科内容研究が決定的に重要」とであると奈須(2017)が言うように、教材として何を使用するか、教材の取り扱い方をどのようにするかではなく、教科内容そのものにつ

いての教材研究が教師には必要なのである。田村(2018)もまた「どのような資質・能力の育成を目指しているのか」「どのような教材を扱うのか」「教材として、どのような価値があるのか」「どのようにして教材化して授業で扱うのか」「単元や学習過程として、どのように構成するのか」を分析し明らかにすることを提案している。

1(2)で例示した「2年かけ算」における教材は、このまま漠然と見ていてはかけ算を活用してドットの数を求めることはできないが、上下や左右に分けることによりまとまりと見ることで、かけ算を活用できるようにする、つまり、数学的な見方・考え方を働かせることにより資質・能力を身に付けることができる教材として価値があると考えられることができる。このように、教材の本質的な価値を見出す教材研究が重要である。

各時間の教材研究はもとより、単元全体の構成、流れについても工夫する必要がある。単元構成において児童の意識(思考)の流れが途切れないか、幼小接続に鑑みれば幼児の算数的体験からのつながりが考慮されているか、単元間のつながり(活用・発展)はあるか等の単元全体計画を綿密に立てることも肝要である。

(2)子ども研究

「教材研究」は教科内容そのものに関わるものであり、それは教師側のものであると言える。それに対して「子ども研究」⁶⁾は子ども側に立って、一人一人の実態を見極めるものである。それは「子供たち一人一人の『見方や考え方』の困難さを捉え、必要な支援等を工夫し、その成長を支えていくこと」(中央教育審議会, 2016d)である。

先の「教材研究」は系統性や教材観等はもちろん、数学的な見方・考え方の研究に基づき、体験として得た文脈を算数科としての文脈につなげるために欠かすことができないものであるが、児童に対話的な学びを通して深い学びを実現させるためには、一人一人の実態を把握した上で授業設計をすることが重要である。

ペアやグループで話をすれば「対話的な学び」が実現できるかという、必ずしもそうではない。3(3)で述べたように、同じ考え方から共通点を見出す、異なる考え方の相違点を明確にする等の「対話」を導くためにも、一人一人の児童が保有する知識の量や質、一人一人の資質・能力等の実態を把握する必要がある。教師が十分に把握しているからこそ、子どもの発言や子どもが抱く疑問に対して適切な対応も可能になるのである。

(3) 「教材研究」と「子ども研究」を融合させた授業・学習デザイン

「教材研究」と「子ども研究」は相反するものではない。奈須(2017)が「自身が所有する知識との適切な関連付けにより、子供は意味を感じながら主体的・対話的に、そして着実に深い概念的理解へとたどりつく」と言うように、一人一人の実態を把握することによって、深い学びへとつながる対話を生み出すしかけを作ったり、算数的体験や既習知識との関連付けを導いたりすることができるのである。

田村(2018)は「子供が持っている情報(piece)」「子供が行う処理方法(process)」「子供が生成する成果物(product)」を意識して思考ツールを準備することで質の高い学びを実現することができる」と述べている。3では幼小の連続に鑑みて「連続性のある学び」について述べたが、それは児童も同様である。授業・学習において、子どもが持っている情報をどのように活かすか、子どもの考えをどのように比較・統合させるか、子どもが創り出したものと算数科で学ぶ資質・能力をどのようにつなげるか。これらのことを実現させるためには「教材研究」と「子ども研究」の融合が求められている。

註

- 1) 中央教育審議会(2016a)をもとに、筆者がまとめたものである。
- 2) 中央教育審議会(2016b)をもとに、筆者がまとめたものである。
- 3) 島田(1995)はそれぞれの問題について、正しい答えがただ一通りに決まっている問題をクローズドな問題と名付け、正答がいく通りにも可能になるように条件付けた問題をオープンエンドの問題と定義している。
- 4) 本実践は筆者及び担任が指導案を作成し、平成30(2018)年11月に大阪府内公立小学校で担任が実践したものである。
- 5) 本実践は筆者及び担任が指導案を作成し、平成30(2018)年10月に大阪府内公立小学校で担任が実践したものである。
- 6) 筆者の造語であり、幼児や児童の実態や予想される反応等を想定することであり、幼児や児童をよく知ることを指す。幼児、児童を含めて「子ども」とする。

引用・参考文献

- ・カレブ・ガターニョ著 土屋澄男訳(2003), 子どもの「学びパワー」を掘り起こせ「学び」を優先する教育アプローチ, 茅ヶ崎出版, 5
- ・コンスタンス・カミイ、リタ・デブリーズ(1980), ピアジェ理論と幼児教育, チャイルド本社
- ・中央教育審議会(2016a), 「アクティブラーニングの視点と資質・能力に関する参考資料」, 教育課程部会総則・評価特別部会(第5回)資料2-2
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/03/1367713_2_2.pdf, 平成30年8月28日最終
- ・中央教育審議会(2016b), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申), 47-50, 80&81
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 平成30年8月28日最終
- ・中央教育審議会(2016c)教育課程部会算数・数学ワーキンググループ資料3,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/05/31/1370946_3.pdf, 平成30年11月10日最終
- ・中央教育審議会(2016d), 教育課程部会総則・評価特別部会(第6回)配付資料1-1,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/22/1368746_1_1.pdf, 平成30年11月10日最終
- ・Dewey,J.著, 市村尚久訳(2004), 経験と教育, 講談社学術文庫
- ・河合隼雄、工藤直子、佐伯胖、森毅、工藤佐千夫(2004), 学ぶ力, 岩波書店
- ・国立教育研究所(2016), 国研ライブラリー資質・能力[理論編], 東洋館出版, 179
- ・文部科学省(2017a), 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- ・文部科学省(2017b), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版, 7
- ・奈須正裕(2017), 「資質・能力」と学びのメカニズム, 東洋館出版, 151, 152, 154, 198&204
- ・岡本夏木(1995), 子どもと教育 小学生になる前後 五〜七歳児を育てる[新版], 岩波書店
- ・佐伯胖(1995), 子どもと教育 「学ぶ」ということの意味[新版], 岩波書店, 187
- ・佐伯胖(2001), 幼児教育へのいざないー円熟した保育者になるためにー, 東京大学出版

会

- ・酒井朗、横井紘子(2011), 保幼小連携の原理と実践 移行期の子どもへの支援, ミネルヴァ書房, 70
- ・島田茂(1995), [新訂] 算数・数学科のオープンエンドアプローチ, 東洋館出版, 9
- ・杉岡司馬(2002), 「学び方・考え方」をめざす算数指導, 東洋館出版, 10-11
- ・田村学(2018), 深い学び, 東洋館出版, 174-185&199
- ・富田京子(2018), 「学びの連続性」を考慮した1年生の算数科図形の学習, お茶の水女子大学附属小学校研究紀要 25, 53-66
- ・梅棹忠雄(1969), 知的生産の技術, 岩波新書, 2
- ・山崎高哉(1976), 学校教育の内容と方法, 長谷山八郎編, 教育の軌跡と展望, ミネルヴァ書房

第4章 言語表現の教育的価値

第1節 言語活動における言語表現(「語」の表現)

1 2008(平成20)年改訂小学校学習指導要領における「言語活動の充実」

2008(平成20)年の学習指導要領改訂では、学力の重要な要素を①基礎的・基本的な知識・技能の習得 ②知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等 ③学習意欲であるとされた。中央教育審議会(2008)(以下、中教審と表記)は、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(答申)において、各教科を貫く重要な改善の視点の一つとして「言語活動の充実」を提唱している。それは、知識・技能の活用など思考力・判断力・表現力等をはぐくむために必要不可欠なものとして紹介されている。以下は、中教審(2008)が各教科において行うことが求められる学習活動例として挙げているものである。表現することを通して、思考・判断することを求めているのである。

- ①体験から感じ取ったことを表現する
- ②事実を正確に理解し伝達する
- ③概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする
- ④情報を分析・評価し、論述する
- ⑤課題について、構想を立て実践し、評価・改善する
- ⑥互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる

図1は、中教審(2008)が述べる「言語活動の充実」をイメージ化したものであり、表1は「知的活動の基盤」と「コミュニケーションや感性・情緒の基盤」という言語の役割に関して、各教科等における学習について例示したものを筆者がまとめたものである。

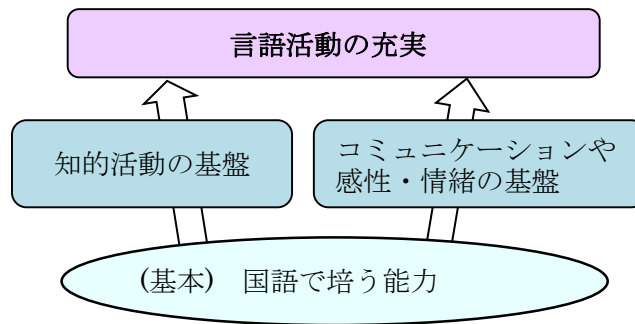


図1 各教科における言語活動の充実に向けた構造

表1 言語の役割の観点からみた学習

知的活動の基盤	コミュニケーションや感性・情緒の基盤
<ul style="list-style-type: none"> ・視点を明確にして事象の差異点や共通点をとらえて記録・報告する ・比較や分類、関連付けといった考えるための技法 ・帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する ・仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を評価し、まとめて表現する 	<ul style="list-style-type: none"> ・体験から感じ取ったことを言葉や歌、絵、身体などを使って表現する ・体験活動を振り返り、そこから学んだことを記述する ・合唱や合奏、球技やダンスなどの集団的活動や身体表現などを通じて他者と伝え合ったり、共感したりする ・体験したことや調べてことをまとめ、発表し合う ・討論・討議などにより意見の異なる人を説得したり協同的に議論して集団としての意見をまとめたりする

ここで、知的活動の基盤としての学習に注目する。明確な視点のもとで記録・報告を行う。比較や分類、関連付けることで考え、帰納的・演繹的に考えて説明する。仮説のもとで観察・実験を行い、結果の評価・表現(まとめ)を行うという段階になっている。

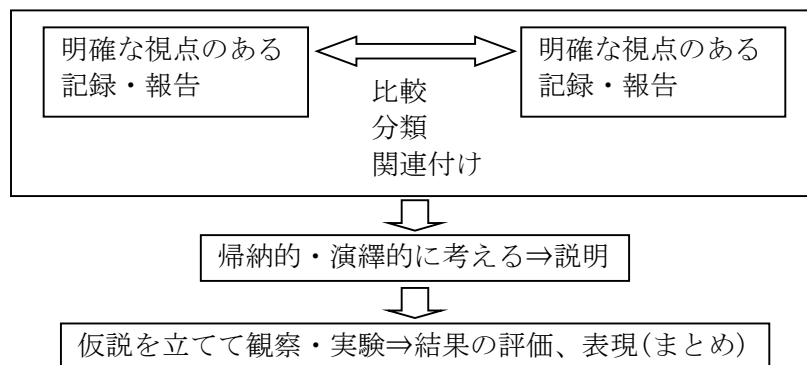


図2 知的活動の基盤としての学習イメージ

これらのことから、2008(平成20)年改訂の学習指導要領で提唱された「言語活動の充実」は言語活動ひいては表現活動を通して、思考力、判断力、そして表現力そのものを育てようとする方法論としての意味合いを持つ。

2 言語表現を支える「語」

(1) ペスタロッチーの知的陶冶における「語」

田中(2011)は、教育を省察する際にその始原をどこにおくかについて、近代教育学の多くの論者がそれを「直観」に見出したことに着目し、直観教授の意義と方法について、子どもの興味、直観教授の方法、直観教授と文化の視点から考察している。

その中の一つ、直観教授の方法について、田中(2011)はペスタロッチー(Johann Heinrich Pestalozzi, 1746-1827)の提唱する「直観のABC」(もしくは基礎陶冶)について、「ペスタロッチーの直観教授の要点は、単純化された要素から始め次第に複雑な次元へと高めていくことにある」と解説している。

ペスタロッチーは知的陶冶においても、単純な要素から出発しなければならないとし、その基礎的な3要素を「数」(Zahl)「形」(Form)「語」(Sprache)としている。ペスタロッチーはこの基礎的な3要素を身に付けることによって、次第に高度な知識が得られるとしているが、ここでは「語」について取り上げ、詳しく検討したい。

「語」についても、もちろん直観からスタートすべきとされる。田中(2011)は語の教授が「発音教授」「単語教授」「言語教授」の順に行われることを紹介し、特に「言語教授」のプロセスを、以下のように示している。

- a 我々は一つの対象を一般的に認識してこれを統一として一対象として命名する。
- b 我々は徐々にその特徴を意識して、これを命名することを学ぶ。
- c 我々はこれらの対象の性質を動詞及び副詞によって、より詳細に規定し、その変化状態を語の性質の変化とその連関によって、我々に明らかにする力を言語によって獲得する。

ペスタロッチーが挙げている例(鰹坂二夫監訳, 1952)では、言語教授においても「直観」からのスタートが前提であり、「『畑』は砂っぽい、ぬかるみの、肥沃な、収穫の多い」など名詞の特徴を形容詞で表し、感覚によって受け取った対象の特徴を捉えさせている。逆

に、『円い』は、球、帽子、月、太陽」など、形容詞に当てはまる名詞を子どもたちに述べさせることも行っている。ペスタロッチーは、単なる詰め込み教育になることを避けるため「君はそのようなものの中でほかに何をしているか」と聞くことも重視しており、子どもたちが自分の経験から新しい言葉を発見することが可能であると述べている。

その後、習得した対象を系列に分けることが求められ、概念の判明化へと進んでいく。それは、子どもが一つ一つの対象の状態を言語によって正しく規定できるようにし、また対象を明らかにしようとすることを意味している。

田中(2011)は、「直観の中に概念の要素が存すると見出し、構造的に体系化しようとすること」を評価している。また、「ペスタロッチーは単に感覚のみを重視するのではなく、感覚を超えた教育の可能性も言及するが、文化的遺産の伝承という観点からも興味深い示唆と思われる」と述べている。

(2) 幼児期から児童期における「語」

図3は、(1)で述べた「語」について「球」を例に幼児や児童の姿を想定し、「語」の獲得を通じた「球」の概念理解についての構造を筆者が示したものである。

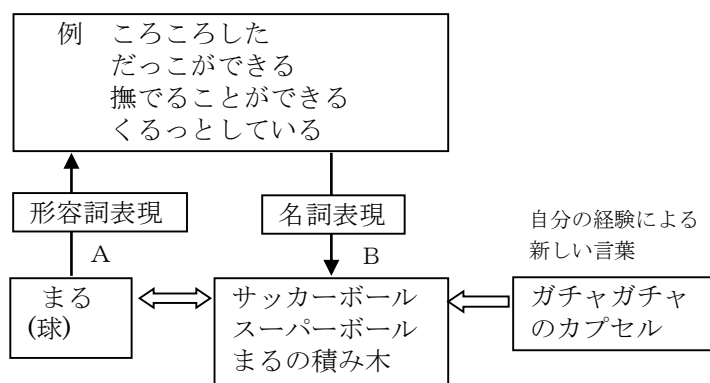


図3 「語」の獲得を通じた「球」の概念理解の構造

実践の詳細は第Ⅲ部第3章で述べるが、形遊びにおける幼児の言語表現及び形(立体図形)に係る1年生の言語表現には差異があることが分かっている。

形遊びにおける算数的体験の中で、幼児は直方体や立方体を「大きい、小さい、長い、細長い(細い)四角」と言語表現し、大小や細長いといった限られた言語しか使用していない。一方、「形」(立体図形)に関する学習前の1年生の児童は、直方体や立方体、球につい

て「ぺったんこの四角」「かくかくしている四角」のように特徴を形容詞で表現し、また「ティッシュの箱みたいな形」「ぶどうみたいな形」のような比喻を取り入れて特徴を表現しており、これが図3の形容詞表現、名詞表現に当たると考える。

幼児は、図1に示した図式に従って「語」を獲得し「球」の概念理解をすると想定できるが、1年生の学習は、幼児のそれとは異なっている。図1にある形容詞表現、名詞表現に、「算数的表現」が追加される。「算数的表現」は筆者が定義した算数に係る言語表現、ここでは立体の構成要素や機能面に係る言語表現を指している。

図4は、球に関する算数的表現の一例である。「頂点」は算数用語である。「かどがない」という表現は「頂点がない」ことを意味するが、「頂点がない」と「かどがない」は使用されている言葉が違っている。そこで、算数用語も含め算数に係る言語表現を「算数的表現」と定義する。

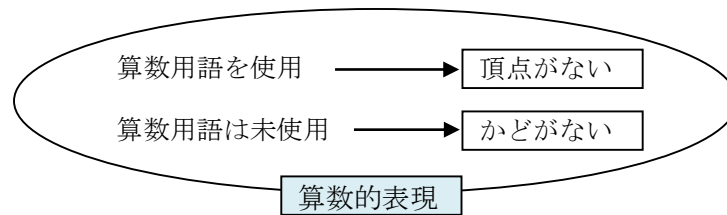


図4 球に関する算数的表現の一例

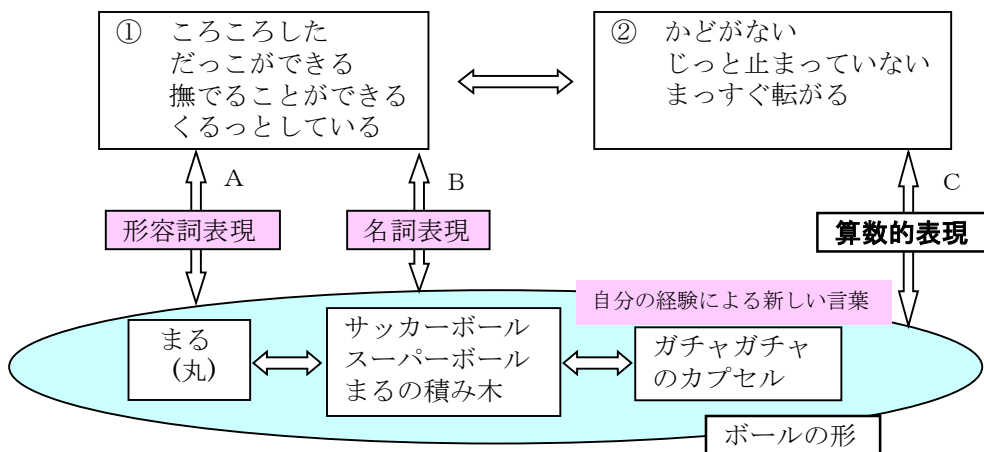


図5 1年生の「球」の概念理解の構造

図5は、筆者が図3に算数的表現を追記した図である。形容詞表現(矢印A)、名詞表現(矢印B)のサイクルによる概念理解に止まらず、算数的表現(矢印C)により形に関する一層の理解を得ることができる。矢印A, B, Cは双方向のみならず、互いに作用しながら働き、「球」に対する一層の概念形成に寄与している。

3 言語表現(「語」の表現)を通じた概念理解

1年生の「球」に対する概念の確立について、筆者はペスタロッチーが述べている形容詞表現、名詞表現、そして自分の経験に基づく新しい言葉による表現活動に「算数的表現」という新たな視点を加えた。1年生の学習で「球」という算数用語の獲得は求めないが、「ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を知る」(文部科学省, 2017)という目的を達するために、「算数的表現」(1年生では構成要素や機能面に係る言語表現)は不可欠な表現であると考えられる。

図4に示した通り、「算数的表現」は算数用語そのものである場合もあるが、そうでない場合も含んでいる。算数科として「知識・理解」の側面を勘案すると、算数用語の獲得は重要であり、算数用語を暗記するだけでなく、意味理解を伴った算数用語の獲得が目指されるべきである。例として取り上げた1年生の立体に関する学習では、「頂点・辺・面」という算数用語の獲得は求められていない(2年生で学習する)ため、算数用語を使用していない児童なりの言語表現(図6破線囲み)が2年生で学ぶ算数用語(頂点・辺・面)の意味理解へとつながる重要な鍵となる。

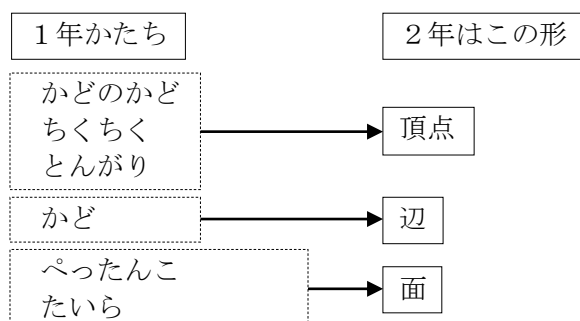


図6 算数用語につながる算数的表現例

引用・参考文献

- ・中央教育審議会(2008), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(答申), http://mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117/pdf, 平成30年8月20日最終
- ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版
- ・ペスタロッチー著, 東岸克好・米山弘訳(1989), 隠者の夕暮れ、白鳥の歌、基礎陶冶の理念, 玉川大学出版部, 西洋の教育思想7
- ・ペスタロッチー著, 鯨坂二夫監訳(1952), ペスタロッチー3, ゲルトルートは如何にその子を教うるか, 玉川大学出版部, 140&154 - 155
- ・田中潤一(2011), 直観教授の意義と方法ーコメニウス・ペスタロッチーからディルタイルへー, 佛教大学教育学部学会紀要 10, 89-100

第2節 フォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現

1 算数的表現についての検討

第1節で、算数用語を含む算数的表現と算数用語を含まない算数的表現があることについて示した。前者をフォーマルな言語表現、後者をインフォーマルな言語表現と定義する。算数科には、言葉だけでなく図、式、表、グラフが表現ツールとして用いられるという特徴があるため、「表現」は、それらのツールを含んでいる。そこで、筆者はフォーマルな表現、インフォーマルな表現とはせず、表現ツールを言語に限定する形で「フォーマルな言語表現」、「インフォーマルな言語表現」と定義する。

山田(2012)は、表現力の育成を目指した指導について検討し、「表現による指導」と「表現についての指導」の目的上の差異を意識することの重要性を指摘している。また、山田(2012)は、「表現を生み出す指導」に関しては、「言葉や規則的表現に注目が集まりがちな我が国の実践研究において、児童・生徒の幅広い文脈におけるインフォーマルな表現の実態やそうした表現を生み出すための支援に関する研究の必要性」を強調し、特に「実際の指導の文脈で、児童・生徒が生み出したインフォーマルな表現を洗練されていくための支援までを射程に置いた研究が今後の研究課題である」と述べている。

そこで、山田(2012)の「表現力の育成に関わる三つの指導」及び「インフォーマルな表現」と、算数的表現であるフォーマルな言語表現、インフォーマルな言語表現との関連について検討する。

(1)表現を生み出す指導

山田(2012)は、表現力の育成を目指した指導について検討するために、2000年に発行された **Principles and Standards for School Mathematics** NC TM(National Council of Teachers of Mathematics、通称 Standards2000)における「表現」のスタンダードを確認し、プロセススタンダードに位置付く「問題解決」の指導の3類型を利用して表現に関わる類型を考え、それらの指導上の留意点について論じている。

Standards 2000 では、スタンダードの構成が10領域に集約されている。数学的内容を基にした「数と演算」「代数」「幾何」「測定」「データ解析と確率」(内容スタンダード)と内容領域を横断した「問題解決」「推論と証明」「コミュニケーション」「つながり」「表現」(プロセススタンダード)である。

山田(2012)は、Standards 2000 のカリキュラムが「我が国の算数的活動のように数学

の内容と結びついた非常に具体的な活動ではなく、さりとて数学的活動のような1つの大きな活動ベースの規準でもなく、問題解決、推論と証明、コミュニケーション、つながり、表現といった数学が生み出され活用される特徴的な5つの活動領域に区切られて明示されている点が特徴」であると述べている。

中央教育審議会(2008)は、算数・数学科教育課程の改善の基本方針の一つとして、表現力の育成に関わって、次のように述べている。

数学的な思考力・判断力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし、筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。

数学的内容が特定されない領域については、算数的活動や数学的活動に埋め込まれる他ない。そのため、「表現力の育成」を目指した指導を構成しようとする際にも、上記は参考にされなければならない。そこで、具体的指導の規準は確定されたり広く共有されたりしなければならないと言える。

石田(1987)は、プロセススタンダードの一つである「問題解決」を3類型(方法型・特設型・設定型)にまとめている。方法型は「特定の知識・技能・考え方の学習を指導目標の第一義としながらも、指導においては問題解決を学習の文脈・方法として利用して、正に問題を解決することを通して教授・学習を進行させようという指導」であり、特設型は「方法型が、所謂『問題解決力』の育成を二義的な目的としているのに対して、問題解決力の育成を第一義の目的として、それに相応しい教材や方法論をもって指導に当たろうという指導」である。さらに、設定型は「問題設定(問題づくり)を通じて、すなわち、問題設定能力の育成を通じて問題解決力の育成を図ろうという指導」である。

これらを山田(2012)は、方法型に「表現による指導」、特設型に「表現についての指導」、設定型に「表現を生み出す指導」を類比させ、表現力の育成に関わる指導を類型化している。

「表現による指導」は「特定の数学的な知識・技能などの指導を第一義としながらも、何らかの表現を利用することを積極的に推奨しながら行う指導」、「表現についての指導」は「表現そのものについての指導」、そして、「そもそも問題を作るところから指導を始めようというもの」から「表現を生み出す指導」と名付けられている。そして、「児童・生徒にインフォーマルな表現を積極的に生成させることを通じて学習を進めようという指導は、実践研究レベルにおいても少ないはずであり、基本的には、そうした姿勢を持つ教師の実践の中に未だ埋め込まれている状態」としている。

中教審(2008)の答申では、問題解決・思考・コミュニケーションの「道具としての役割」が強調されていた。そうであるならば、自分たちなりの表現を創造する、創造された表現を洗練する等の指導が必要である。

山田(2012)は、我が国の表現力の育成に関わる指導にはやや偏りがあるとし、「自然言語としての言葉はそれに含まれるとして、他のものでは、式やグラフ等の規約的表現や比較的そのかき方の緩やかな線分図など、かなり型にはまった表現に実践上の興味が集中している」と述べている。「まずは日常的な指導において、児童・生徒が素朴にどのような文脈でどのような表現を生み出すかを観察することが肝要だろうし、できれば積極的にクラスで共有・観賞し、よりよい表現の生み出していくためにどのような支援が考えられるかを検討することが重要であろう」。

算数・数学に特有の式やグラフ等だけでなく、児童・生徒の表現を生み出す指導が重要であることは、型にはまった表現ができるように指導するだけでなく、児童・生徒自らが表現する力を培うという点において興味深い。

山田は、式やグラフ等も含めて「インフォーマルな表現」とし、インフォーマルな表現を積極的に生成させることを通じて学習を進めることによって表現力を育成すること、ひいては思考力を育成することを主張しているのである。

(2) 操作を伴った言語表現

山田(2012)の主張をもとに、Akiyo Higashio 他(2016)は、「2量の関係理解」について、学習の文脈から児童のインフォーマルな言語表現や図表現を生み出すための支援、また、それらが式や算数用語を用いるようなフォーマルな言語表現へと洗練されていくための支援を目指し、児童の表現と理解のプロセスを明らかにしている。

Akiyo Higashio 他(2016)は、学習の文脈から児童のインフォーマルな言語表現や図表現

を生み出すための支援として、2量の変化していく様子が目に見える教具を開発し、教具の操作によって児童のインフォーマルな言語表現を自然な形で豊富に引き出すことを可能にした。さらに、それらを学級全体で共有し、様々なインフォーマルな言語表現に言い変えることを積み重ね、児童のインフォーマルな言語表現を「2量の関係理解」を深めるための洗練された言語表現へと、児童自身の力で高めることができることを明らかにしている。

また、東尾他(2017)は、「単位量あたりの大きさ」の理解について、言語表現と式をつなげることに焦点を当て、式の意味理解にはフォーマルな言語表現をインフォーマルな言語表現に置き換えて考えることが必要であり、そのためにインフォーマルな表現とフォーマルな表現を十分に行き来させることが重要であると結論付けている。

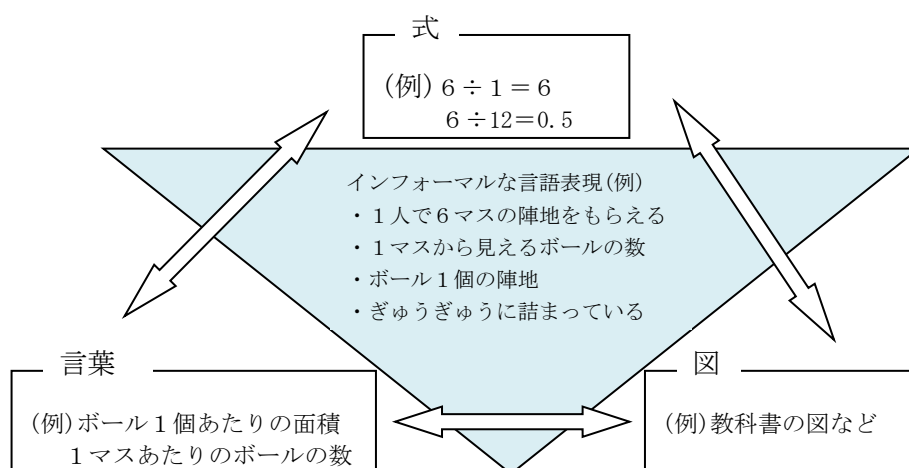


図1 単位量あたりの理解のための表現モデル(東尾他, 2017)¹⁾

このことより、言語表現にはフォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現が存在し、フォーマルな言語表現には及ばずとも児童なりのインフォーマルな言語表現が必要であること、インフォーマルな言語表現は教具を使った操作活動によって引き出すことが可能であることが明らかになった。加えて、概念の理解には、フォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現との双方向の行き来が肝要であることが明確になった。

2 「表出」から「表現」へ

内山、小川(1996)は、近代学校における教授—学習過程は「教師の言語行為(ある事柄を

描写したり、解説したり、表出したり、評価したりする行為)を受容し、その行為によって意味する事柄を受容したかどうか教師の発問に従って答える形で進行することを通例として」おり、また、子どもの側は原則として「教師の要求する範囲内でのみ自己を表出する機会を与えられる。その際、子どもの表出内容は教師の期待するものとの関係において評価される宿命にある」と述べ、子どもの自己表出の自由は公式の学習場面では十分認められているとは言えないと指摘している。

さらに、内山、小川(1996)は次のように述べている。

具体的経験は学習者の興味によって触発されればされるほど、具体的経験を通して学習者はその経験そのものを刺激に対する反応として表出したくなる衝動にかられる。その表出はしばしば情緒的な色彩を伴うことが多い。さらに、その表出は表現へと高められることで表出に伴う情動や直観が認知的に再構成されたことになる。云いかえれば体験に伴う記号活動(表出)をさらにレベルの高い記号活動(どのように表すかというレベルで表現の対象になる事柄をとらえなおすこと、表現の対象をそれについての記号それ自体を操作することで再認識すること、記号へのメタ意識が働くこと)への変換がおこなわれる。そのことで体験が新たにとらえなおされる。しかしこのとらえ直しは学習者がメタ認知を自覚する形(メタ認知のメタ認知)でおこなっているわけではない。

「具体的経験を通して学習者はその経験そのものを刺激に対する反応として表出したくなる衝動」は、教具を活用してインフォーマルな言語表現を引き出すことと意を同じにしている。また、体験に伴う記号活動(表出)は、操作を伴った言語表現であり、さらにレベルの高い記号活動への変換はフォーマルな言語表現への変換に当たる。

幼児や児童の自由なつぶやきは「表出」であると思われるが、「表現」への高まりにより、認知的に再構成されるのである。

註

- 1) 「 $6 \div 1$ 」は面積6マスにボールが1個入っている場合、「 $6 \div 12$ は、面積6マスにボールが12個入っている場合」の1個あたりの広さを求める式である。

引用・参考文献

- ・ Akiyo Higashio, Madoka Koyama, Moe Miyazaki (2016), Learning a Relationship between 2 Quantities –by linguistic expressions–, ICME13(ドイツ)ポスター発表
- ・ 中央教育審議会(2008), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」(答申), http://mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117/pdf, 平成 30 年 8 月 18 日最終
- ・ 東尾晃世、小山真佳、宮崎萌恵、木下堅、雑賀正文、柳本朋子(2017), 「単位量あたりの大きさ」の指導について, 大阪教育大学数学教室数学教育研究 46, 1-11
- ・ 石田忠男、川寄昭三(1987), 算数科問題解決指導の教材開発, 東京明治図書, 11-28,
- ・ 文部省(1993), 小学校社会指導資料 新しい学力観に立つ社会科の学習指導の創造, 東洋館出版・内山隆、小川博久(1996), 生活経験学習における子どもの認識をどうとらえるかー生活を表現することのメタ認知的意義ー, 東京学芸大学紀要 I 部門 47, 157-166
- ・ 中野重人(1990), 生活科教育の理論と方法, 東洋館出版
- ・ 山田篤史(2012), 表現力の育成に関わる 3 つの指導について, 愛知教育大学数学教育学会誌イプシロン 54, 29-36

第3節 資質・能力の育成に向けた視座としての言語表現

1 インフォーマルな言語表現による概念理解

第1節で、算数用語を含む算数的表現を「フォーマルな言語表現」、算数用語を含まない算数的表現を「インフォーマルな言語表現」と定義した。算数用語を含まないという点により、形容詞表現はインフォーマルな言語表現に含まれると考える。第1節で示した図5に、インフォーマルな言語表現の範囲を付加したものが図1である。

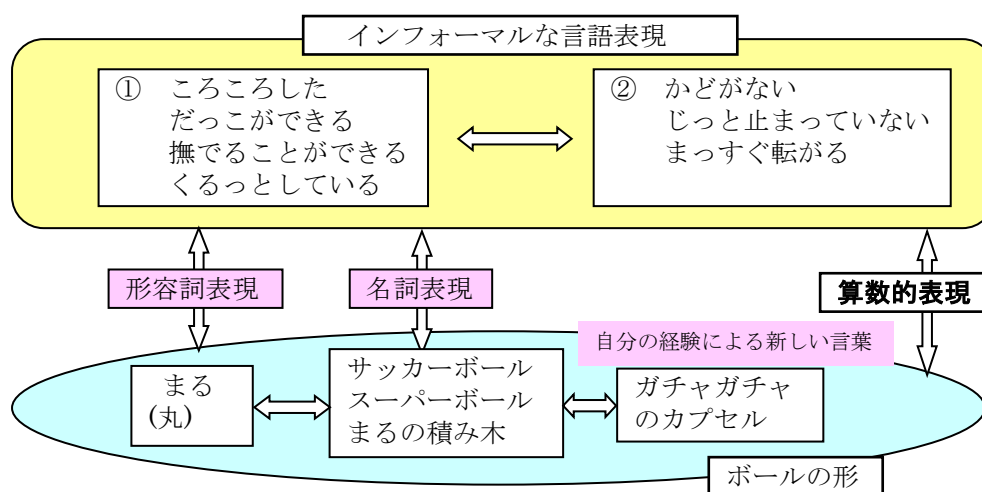


図1 インフォーマルな言語表現を含む1年生の「球」の概念理解の構造

図1に示した①「ころころした」「だっこができる」等は、算数用語を含まない点において「インフォーマルな言語表現」に含まれるが、②「かどがない」「じっと止まっていない」等とは質が異なる。①は球の様子(形容詞表現)を、②は球の構成要素や機能に関することを言語表現したものである。算数科の学習においては、①だけでなく、②の言語表現も重要である。

二宮(2004)は、「思考のための言語活動」「伝達のための言語活動」が表裏一体の関係にあると捉えており、思考のための表現活動と伝達のための表現活動の双方が有効に働くような算数的活動を促すための具体的な手立てとして、口頭での表現活動や記述表現活動などの充実を主張している。

加えて、山本(2015)は「言葉の生み出し」という言語活動を重視し、「言葉の生み出し」について、「辺・面・頂点」の指導場面を例に挙げ、次のように述べている。

教科書では説明もなく唐突にこれらの算数用語が登場する。指導者はジャガイモを切り、切った面に触れて、「ツルツルしている」「凸凹していない」「滑り台の滑る所に似ている」という子どもたちの言葉を発表させながら「面」という言葉を教えている。ジャガイモを2度切ると辺が現れ、「糸をピンと張って触った感じ」というような言葉を生み出させて「辺」を教えるという指導をすべきだと主張するのである。

「面」は構成要素そのものであるため、構成要素を活用した言語表現はできない。「ツルツルしている」「凸凹していない」は形容詞表現であり、「滑り台の滑る所に似ている」を「滑り台の滑る所(みたい)」と解釈すれば名詞表現である。

このように、算数的表現ではない場合も含めて、インフォーマルな言語表現は概念理解に重要な役割を担っているのである。

2 インフォーマルな言語表現の要素

第Ⅲ部第3章第3節で実施した小学1年生を対象にした調査(図2を提示し、その形を言語表現させる)から、立体図形の学習前後における児童の言語表現は、名詞表現、形容詞表現から算数的表現へと移行することが明らかになった。



図2 調査問題(球)

表1 「球」に関する児童の言語表現
(プレテスト)

a	まる	34	67	75.3%
	物の名前・比喩	33		
b	形容詞 まるい	11	14	15.7%
	その他	3		
c	どこから見てもまる	0	0	0.0%
d	構成要素・機能	0	0	0.0%
e	仲間 まるの仲間	0	0	0.0%
	転がる仲間	0		
—	その他	6	6	6.7%
—	無答	2	2	2.3%
計		89		

表2 「球」に関する児童の言語表現
(ポストテスト)

a	まる	28	55	34.6%
	物の名前・比喩	27		
b	形容詞 まるい	5	5	3.1%
	その他	0		
c	どこから見てもまる	13	13	8.2%
d	構成要素・機能	69	69	43.4%
e	仲間 まるの仲間	13	15	9.4%
	転がる仲間	2		
—	その他	1	1	0.6%
—	無答	1	1	0.6%
計		159		

資料1は「1年かたち」の学習前に行ったプレテスト(以下、プレと表記)、学習後に行ったポストテスト(以下、ポストと表記)の児童の言語表現であり、表1は資料1を分析した結果である。また、図3は、表1、表2から名詞表現(a)、形容詞表現(b)、名詞表現ではあるが立体の見方に係る表現(c)、構成要素・機能に係る表現(d)、形の仲間分けによるカテゴリー名¹⁾による表現(e)別に、プレ・ポストテストの結果をグラフ化したものである。

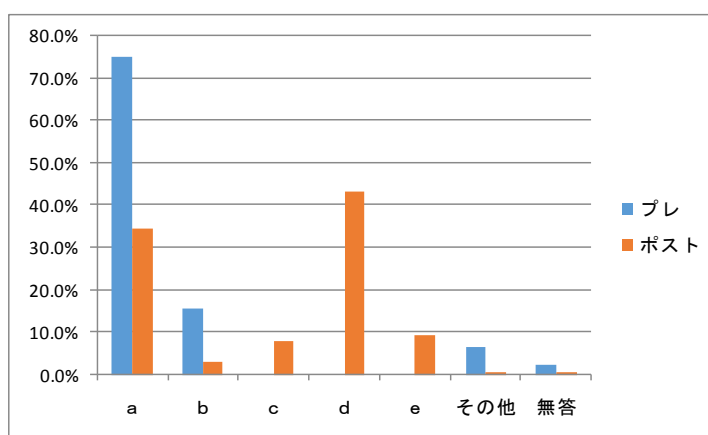


図3 プレ・ポストテストの言語表現の変容

図3のプレからポストへの変容として、名詞表現及び形容詞表現が減少し、球を多面的に見る表現や構成要素・機能に係る表現(算数的表現)が増加していることを読み取ることができる。

aの「まる」「物の名前・比喩」(例：サッカーボール、ぶどうみたい)はプレと比較するとポストの割合は大幅に減少しているが、依然として具体物に係る言語表現をする児童が多い。しかし、プレで多く表現されていた「風船、丸団子、玉入れの玉、太陽、月、桃、ぶどう」等、具体的な物の名前はほとんど見られなくなり、「ボール」と回答する児童が大半を占める結果となった。教授活動を経て、児童が「具体から抽象」への歩みを進めていると解釈できると考えている。

これまで述べてきたことを、言語表現による概念化構造として図式化したものが、図4である。図4から分かるように、インフォーマルな言語表現には様々な要素が含まれている。幼小の指導者には幼児、児童の言語表現がどの要素に含まれるものであるかが判断できることを期待したい。保育者は、算数的体験を通して幼児の言語表現を豊かにすること、小学校の指導者は、教具等を用いた操作活動を含む算数的活動を充実させ、児童のインフ

フォーマルな言語表現を豊かに引き出し、それらをフォーマルな言語表現へと高めることを期待する。それは、幼小の円滑な接続を実現し、資質・能力の育成の一助となるであろう。

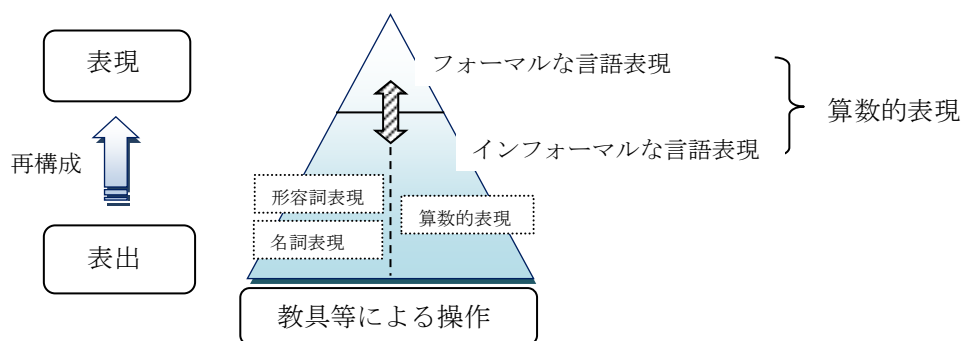


図4 言語表現による概念化構造

3 「言語表現」と「思考」の相互関係

(1) 「操作」のイメージと言語表現

インフォーマルな言語表現を児童から豊かに引き出すために、教具を使った操作が有効であることは第2節で述べた。操作とは、算数的活動に含まれる操作活動のことである。算数的活動には思考活動も含まれるため、教具や手を使って操作する活動という意味で、ここでは「操作」と表現する。

ブルナー(Jerome Seymour Bruner, 1915–2016)は子どもの認知発達について、「行動的把握」「映像的把握」「記号的把握」の思考段階を提唱している。広岡(1977)は、行動的把握を「人間が物事を認知する一番初歩的な様式……であり、成すことによって知る」、映像的把握は「物事を視覚的ないし聴覚的なイメージとして、把握したり表現したりする」、記号的把握を「概念の担い手である言語を伴う概念的認知、また抽象的認知である」と解説している。

片山(2012)は、「操作」が言葉や数、式による思考に高められていないことを課題と捉え、算数的活動の内面化を図るプロセスを図5のように示している。「繰り上がりのあるたし算」における「10のまとまりをつくる考えのよさ」を定着させるために、「映像的把握」の段階を取り込み、「行動的把握」(ブロック操作)と「記号的把握」(言葉、数、式等を使っての思考)の溝を埋め込む実践研究を行い、操作のイメージを「言葉」につなぐことによって「繰り上がりのあるたし算」の意味理解を確実にできると論じている。

それは「操作」によってイメージを獲得し、そのイメージを言語につなぐ(言語化、言語

表現)ことが肝要であることを意味している。

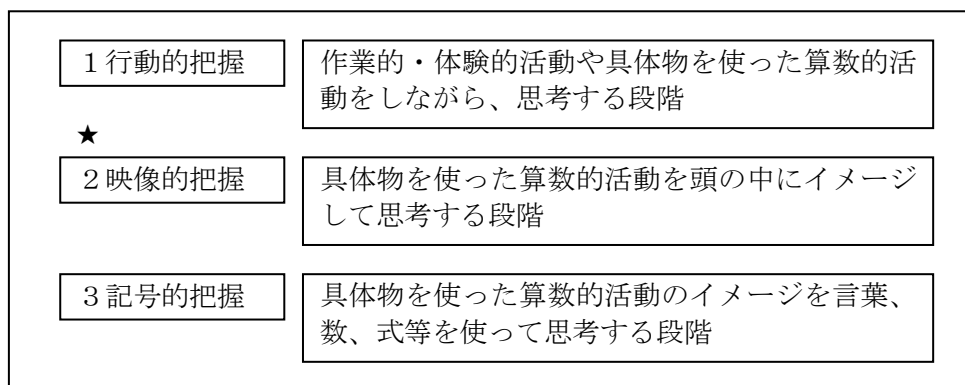


図5 算数的活動の内面化を図るプロセス(片山, 2012)

2で述べた「教具等を用いた操作活動を含む算数的活動を充実させ、児童のインフォーマルな言語表現を豊かに引き出し、それらをフォーマルな言語表現へと高めること」は、図6のようなプロセスを辿って達成されると考える。単に教具を使って操作することによって「記号的把握」、つまり概念的・抽象的認知が可能になるのではなく、「映像的把握」の段階において、「操作」によるイメージとその言語化の往還が成されるプロセスが重要である。このプロセスを支える言語表現がインフォーマルな言語表現であり、それがフォーマルな言語表現に高められることによって概念的・抽象的認知を得ることができるのである。

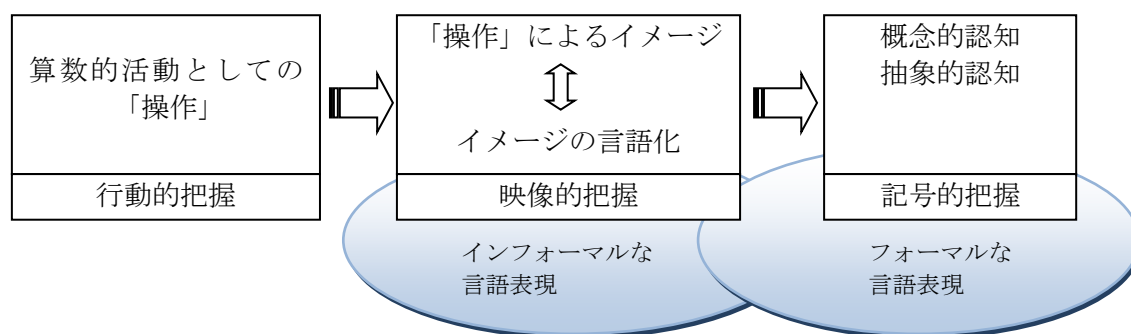


図6 言語表現を高めることによる概念認知プロセス

(2) 「言語表現」と「思考」

「表現することによって、自分の考え・思いを一層進め、より豊かな・確かな理解がで

き、良さを味わうことができ、また、自分の考え・思いを他人に伝えることが可能」(船越, 2009)となることから、ここでは文部科学省の言う「思考力と表現力は表裏一体」の立場に基づき「言語表現」と「思考」の関係について検討する。

亀岡(2009)は、ヴィゴツキー(Lev Semenovich Vygotsky, 1896-1934)がピアジェ(Jean Piaget, 1896-1980)の自己中心的言語に対して行った批判を「自己中心的言語は自閉的でなく、現実適応的」で「自分に対する言語と他人に対する言語の未分化から生じている」「自己中心的言語が不完全さや短縮や省略を含むのは、自己中心的言語が社会的な外言から非社会的な内言への移行の過程に現れるため」であるとし、そのことを踏まえて、子どもの自己中心的言語を「外言から内言(思考の言語)への過渡的形式」として「ふきだし法」を理論化している。

「内言的な記号操作の前段階に自己中心的言語である〈つぶやき〉を意識的に促すことによって、より記号操作への移行を円滑にする」(亀岡, 2009)ことができることは、第2節で述べた言語の表出やインフォーマルな言語表現が、思考を可能にすることに相当すると考えることができる。

市川(1975)によれば、「体験がわれわれ自身の中で自覚されるためには、言語が現実的行動としての側面を失って内言化され」、「内言によって、われわれの体験とすべての意識過程それ自身が対象化される」という。

「体験の自覚化」を「算数的体験の学びの自覚化」と解釈すると、算数的体験を学びとして自覚化するためには、言語が現実的行動としての側面を失って内言化されること、また、内言によって体験と意識過程それ自身が対象化されることが必要であるということである。算数的体験を算数的経験へと変容させるためには、言語(外言・内言)が必要であり、それはフォーマルな言語表現だけでなく、インフォーマルな言語表現も含んでいる。

夏木(1982)は、「子ども自身が自分の解釈にもとづいて受け止め、自己の用法を通してたしかめ直そうとしてゆくところに大きな意味がある」と言い、また「表面的には慣習語をうまく使っているような場面でも、その後のなりたちや内容を調べてみると、子どもがいかに根強く自分の見方にしがたって、ことばをうけとめているかがよくわかる」と述べている。「自分の見方にしがたって言葉を受け止めること」は、算数で言えば、教師から与えられた算数用語をただ受け取り暗記するのではなく、自分の見方によって自分なりの意味付けを行うことである。自分なりの意味付けは外言から内言への道筋を経て行われる。「自分の受け止め方をコミュニケーションの場における対人関係をとおして確かめ修正してい

く」ことによって、対話を通して自分なりの意味付けを深めることができるであろう。

言語表現には、「内と外」「自己と他者」をつなぐ役割があり、それもまた教育的価値であると考えられる。

4 まとめ

「球」の概念を教え込むのではなく、算数的活動や人とのコミュニケーションを通して操作のイメージと言語表現を結び付けることにより、児童が「球」の概念を理解することが肝要であることが分かった。

特に、インフォーマルな言語表現を豊かに引き出すことにより、児童は操作と結び付けながら「球」についてのイメージを膨らませることができる。名詞表現及び形容詞表現だけでなく、構成要素や機能に係る言語表現が増加することから、そこに言語表現による概念理解が期待でき、言語表現するという活動が教育的に高い価値のあることが明らかになった。

註

- 1) 「1年かたち」の学習では、直方体、立方体、球、円柱を扱うことが多く、仲間分け後にカテゴリーに名前をつける活動が一般的である。「はこの形、ボールの形、筒の形」「はこの形、さいころの形、ボールの形、筒の形」等と名付けられることが多い。

参考・引用文献

- ・新井紀子(2014), 数学は言葉-math stories, 東京図書
- ・船越俊介(1986), 算数教育における“遊び”の教育効果について, 神戸大学教育学部研究収録第64集, 65-75
- ・船越俊介(2009), 「表現」を一層主体的・意図的に！！, 楽しい算数の授業, 明治図書, 4-6
- ・広岡亮蔵(1977), 現代授業論双書 10, ブルーナー研究, 明治図書
- ・市川浩(1975), 精神としての身体, 勁草書房, 208
- ・亀岡正睦(2009), 算数科：言語力・表現力を育てる「ふきだし法」の実践—算数的活動と思考過程記述のアイデア, 明治図書
- ・片山元(2012), 算数的活動の内面化を図る授業づくり～操作の「イメージ」を「言葉」につなげる指導, 岡山大学算数・数学教育学会誌パピルス 19&43-53

- ・キース・デブリン著、山下篤子訳(2007), 数学する遺伝子, 早川書房
- ・二宮裕之(2004), 算数・数学教育における記述表現活動研究の動向, 愛媛大学教育学部紀要教育科学 50 第 2 号, 115-122
- ・岡本夏木(1982), 子どもとことば, 岩波書店, 124-125
- ・大津由紀雄(1995), 認知心理学 3 言語, 東京大学出版会
- ・ヴィゴツキー著, 柴田義松訳(1962), 思考と言語(上), 明治図書
- ・ヴィゴツキー著, 柴田義松訳(2001), 新訳版 思考と言語, 新読書社
- ・山本景一(2015), 算数科における思考力・表現力と言語活動の一連化(パート 2), プール学院大学研究紀要 56, 127-139

資料1 「球」に関する児童の言語表現 (プレ・ポスト)

	プレテスト	ポストテスト
1	かたい丸	全体が丸、おいたらすぐ回る、丸の仲間
2	ボーリングの玉	立てれない、角がない、転がせれる、全体が丸
3	丸	転がる丸、転がる仲間
4	丸い、ボール	玉みたい、丸の仲間
5	穴	転がるから
6	丸	まん丸、どこから見てもまる、転がる、立てるところがない
7	ビー玉	角がない、立てれない、小さい
8	丸、コロコロ	丸い形、止まらない感じ (横にすると転がる)
9	丸	おいても転がる、丸い、角がない
10	丸	立てようと思っておいても転がる、立てるところがない、おいたら絶対転がる、角がない
11	丸い、短いやつの上	丸は全体丸いところがある
12	ビー玉	立つところがない、おいたらすぐ転がる、角がない、勝手に転がる
13	小さい丸	どこから見ても丸、角がない、丸の仲間
14	丸い、横から見ると細い	どっからみても丸、立てられない、ボールみたい
15	丸	転がる、どこから見ても置けるところがない
16	ちびっこのまる	丸い、転がる、つめない
17	風船	丸、立てれない
18	丸	全体が丸
19	丸、とけい、扇風機	どこから見ても同じ形、端がない
20	丸	丸、転がせれる
21	丸	丸、転がる
22	まん丸	まん丸
23	丸型	丸、軽く転がる
24	丸団子	角がない、置く場所がない
25	縦みたい	転がる、丸
26	ボール	立てたら立たない、転がる、シャボン玉みたい
27	丸、普通のおおきさ	全体が丸い、おいても転がる

第Ⅲ部 幼小接続に向けた算数科における実践的研究

第1章 数

第1節 行動分類に見る「数」に関する行動分析

第Ⅱ部第2章第3節で、保育者の行動分類に見る幼児の算数的体験について述べた。ここでは上記で行った保育者に対する調査結果をもとに、行動分類「数える」に焦点を当て、「数」に関する幼小接続について検討する。

1 考察の観点について

EME (イギリスの学校評議会¹⁾がジェフリー・マシューズとジュリア・マシューズに委嘱して行った「幼児期の数学的体験」Early Mathematical Experiences, 略称EME)に関する研究に関する研究では、毎日の日課によく出てくる「数学的概念」について、八つのテーマ(水、ホームコーナー、戸外活動、素材、家族、環境、道具・おもちゃ・ゲーム、遊び歌とお話)と特定の「数学的概念」につながる活動として四つのテーマ(空間と形、比較、数入門、時間の流れ)を取り上げている。算数的体験の内容を細分化するために、筆者はさらに、船越(2010)及び大阪学校数学研究会(1996)の分類を参考にした。

船越他(2010)は、「算数科での数理(認識)の基礎・基本の習得(学び)を可能にするのは、もの・ひと・こととの関わり」、つまり「生活・遊びを通して、体得的に学ばれる数学」が基礎となると述べている。そして、この「基礎としての数学」は、単なる数学の基礎というよりも、人間がものごとを論理的に考えること(「思考」)と正確に知ること(「認識」)の源となる力であるとし、これを「源数学」と呼んでいる。源数学は、直接的に数学(算数)の内容の「基礎となる事柄」(表1)とその事柄を獲得する(体得する・認知する)際に媒介的に働く「見方・考え方(思考法)」が考えられるとされ、船越他(2010)は、幼児期における「経験」が源数学の習得(発達)の礎になるとしている。

表1 源数学において、直接的に数学(算数)の内容の「基礎となる事柄」

集合	考える範囲、働きかける範囲を決める ものの属性にしたがって、ものの集まりを思考の対象にする
比較	ものどものを(観点を決めて)比べる
対応	ものどものを対応付けられる
分類	ある観点によってものを集めたり、ものの集まりをある観点からさらに部分に分けたりする
まとめて数える	2こずつ、5こずつのように、まとめて数える
順序	並んだものを一つの系列として捉える
量	ものの量感を捉える
測定	全体をもとにする量のいくつ分で捉える
距離	ものどものとの間の遠近(隔たり)を捉える
構造	ものどものとの関連、集合と集合の間の関連を捉える
不変性・保存性	ある現象が変化するとき、不変な性質を捉える
位置	ものの前後、左右など位置を捉える
位相	ものの結びつき方を区別する
形	形の弁別、閉じている形と開いている形を区別する
連続性・系列	ものごとの連続性、時の流れなどを感じ取る
場合分け	いろいろな場合について調べる
整理	ものごとやその関係を順序立てて整理する
結合性	いくつかの操作(行動)を結び付けて新しい操作を作る

大阪学校数学研究会(1996)は、5歳児に育てたい数概念に関する指導内容を検討し幼児が自分たちの遊びをより楽しくするために、遊びの中で数概念を形成するような実践研究を行っている。その実践では、5歳児に育てたい数概念を10項目〔数唱、一対一対応、順序、系列、集合数、多少(大小)、数概念を支えることば、数の記号化(抽象化)、仲間分け・加減〕に整理している。

上記の研究を参考に「数える」に係る特定の「数学的概念」として、10のテーマ〔集合(分類)、一対一対応、比較(大小)、順序・系列、合成分解、数の記号化(抽象化)、まとめて数える、数唱・逆唱、数概念を支える言葉、加減〕を取り上げ、「5までの数」を念頭において考察を進める。

2 特定の「数学的概念」からの分析

1で述べたように「数える」に係る特定の数学的概念として、10のテーマ〔集合(分類)、一対一対応、比較(大小)、順序・系列、合成分解、数の記号化(抽象化)、まとめて数える、数唱・逆唱、数概念を支える言葉、加減〕を、以下の手続きによって設定した。

- i) 表1から「数える」に関係するものを取り出す
- ii) 大阪学校数学研究会(1996)が示している10項目のうち、i)以外を加える
- iii) 「比較」「多少(大小)」等、調査として活用できるように、まとめた表現とする

ここでは、第Ⅱ部第2章第3節で得た保育者の記述を、10の数学的概念に基づき再分類している。

表2から分かるように、特定の数学的概念として一番高い割合を占めるのが「一対一対応(以下、「対応」と表記) (71.4%)である。

そこで「対応」に焦点を当て、さらに分析を進める。

表2 特定の数学的概念による分類

対応	180	71.4%
数唱・逆唱	22	8.7%
比較・大小	16	6.3%
集合(分類)	10	4.0%
順序・系列	10	4.0%
数概念をささえる言葉	5	2.0%
合成分解	4	1.6%
数の記号化(抽象化)	3	1.2%
まとめて数える	2	0.8%
加減	0	0.0%
合計	252	100.0%

(1) 対応

「数唱・逆唱」と「対応」は、次のように区別している。収穫した野菜やどんぐりを「数える」ときは、一つ一つ指差しながら数えて確認し対応を意識していると思われるため「対応」として扱う。また、なわとびで跳んだ数を数えるときは着地した回数と数、フラフープは回転数と数を対応させていると思われるため、これらも「対応」として扱っている。

一方「おにごっこ」で、おにが追いかける始めるまでに「10数える」(1, 2, 3, … 9, 10及び10, 9, …2, 1, 0)のような活動は

「数唱・逆唱」として扱っている。「対応」は表3の通り、一日の生活の流れに関わる場面では少ないものの、三つの場面のいずれにも含まれていることが分かる。

表3 三つの場面における「対応」の割合

戸外・遊戯室での場面	62	34.6%
室内での場面	88	49.2%
一日の生活の流れに関わる場面	29	16.2%
合計	179	100.0%

表5, 7, 9はそれぞれ表4, 6, 8²⁾を「対応」に着目して再構成したものである。三つの場面それぞれにおいて、活動数が10以上のもの(活動数が10未満のものはまとめて「その他」としている)を取り上げている。

表5、表7、表9から、保育者が「算数」の学習につながっていると捉えた各場面での活動には、「対応」が多く含まれていることが読み取れる。

表4 戸外・遊戯室での場面

ゲーム活動	25	27.8%
木の実拾い・収穫活動	18	20.0%
なわとび・ボール	15	16.7%
おにごっこ・かくれんぼ	8	8.9%
整列・体操・お遊戯	7	7.8%
遊具	7	7.8%
植物・動物との活動	4	4.4%
砂場遊び	3	3.3%
プール・水遊び	2	2.2%
持久走	1	1.1%
合計	90	100.0%

表5 「対応」の有無

(戸外・遊戯室での場面)

		対応	対応以外
ゲーム活動	25	22	3
木の実拾い・収穫活動	18	18	0
なわとび・ボール	15	15	0
その他	32	12	20
合計	90	67	23

表6 室内での場面

片付け	29	24.0%
ゲーム活動	26	21.5%
玩具	20	16.5%
準備	16	13.2%
ごっこ遊び	5	4.1%
絵本・図鑑・紙芝居	4	3.3%
ひも通し	4	3.3%
人数確認	3	2.5%
年齢	3	2.5%
手遊び	2	1.7%
製作	2	1.7%
教える(言葉)	2	1.7%
その他	5	4.1%
合計	121	100.0%

表7 「対応」の有無(室内での場面)

		対応	対応以外
片付け	29	21	8
ゲーム活動	26	16	10
玩具	20	17	3
準備	16	15	1
その他	30	20	10
合計	121	88	33

表8 一日の生活の流れに関わる場面

出欠確認	16	39.0%
給食・おやつ	12	29.3%
カレンダー	5	12.2%
帰る用意	3	7.3%
乾布摩擦	2	4.9%
時計	2	4.9%
当番活動	1	2.4%
合計	41	100.0%

表9 「対応」の有無

(一日の生活の流れに関わる場面)

		対応	対応以外
出欠確認	16	12	4
給食・おやつ	12	9	3
その他	13	8	5
合計	41	29	12

「その他」は活動数が10未満のもの

(2) 主な活動と「対応」について

① ゲーム活動

表4、表5から、保育者が「算数」につながっていると感じる遊びや活動のうち「戸外・

遊戯室での場面」及び「室内での場面」の「ゲーム活動」は合わせて51であり、全体252に対して20.2%を占めている。ここでは、「ゲーム活動」に見られる「対応」に関する保育者の記述から、幼児の数に関する体験が豊かになるよう三つの視点で考察を進める。

(ア) チーム分け

保育者の記述には、ドッジボールやリレーでのチーム分けに関する記述が多く見られた。ドッジボールやリレーは、同じ人数でないと不公平である。しかし、同じ人数で活動しないと不公平であることに気付かない幼児も多く、実際に遊ぶことを通して「同じ」を体験しながら「同じ」を理解することは肝要である。

「同じ」は幼児にとって、重要な数に関する体験である。自分のチームの人数を数え、相手チームの人数を数える。必要であれば人数を合わせる等、それぞれのチームの人数を「同じ」にするために、幼児は自ら数に関する体験をするのである。多くの幼児は、一人ひとりを指差し、友だちと自分の指さしを対応させ「1, 2, 3…8, 8人だ」と言うであろう。

保育者の記述に「チーム分けをする際、二列に並び、自分や相手チームの人数を数える」があった。「並ぶ」「並べる」については、③木の実拾い・収穫活動で述べるが、並ぶことによって数え洩れがしにくく、数えやすくなる。保育者の記述によれば、並んだあと人数を数えているが、「同じ」を意識すれば、改めて数える必要はない。

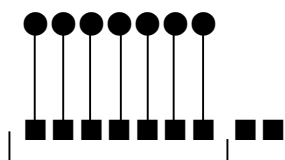


図1 対応にみる「同じ」

図1のように、幼児が順に手をつなぐ(対応)と、手をつなぐことができなかった■■(二人)が多いと分かる。■(一人)が●のチームに移動すれば、「同じ人数」になる。数えて「同じ」にするだけでなく、このような数に関する体験も重要である。

(イ) 仲間集め・人数集め

幼児は「ラ・イ・オ・ン」と首を4回縦に動かして文字と対応させる、あるいは、文字と指折りを対応させる等で、文字数が「4」であることを確認し、次に、自分や友だちを「1, 2, 3, 4」と指差しして「4」を確認し、四人組を作る。保育者が「3」と言えば、三文字の言葉を見つけることも「対応」である。「つ・く・え」「ピ・ア・ノ」等の言葉を探しながら、指折り数を確認することができる。

前者の活動は後者の活動と比べると、「対応」の活動が多い。前者は「言葉→文字数→○人組」、後者は「数→○人組」である。「○人組になろう」という言葉がけは後者に近い。保育者が手をたたき、その数だけ集まること（「音の数→○人組」のような活動）を実践している保育者もいる。このように、同じように見える活動(遊び)であっても、活動の場設定を工夫することで幼児の数に関する体験が豊かになると考える。

(ウ)ゲーム活動に使うツール

(イ)で活動の場設定について述べたが、保育者の記述から遊びの「ツール」についても示唆を得ることができた。例えば、サイコロには、目がドットになっているものと数字が書かれたものがある。表 10 に示したように、数への理解には三つの段階があり、幼児の発達段階の実態に合わせて、使うツールを工夫することができる。

表 10 サイコロにみる幼児の段階

ステップ 1	ドットを数え、ドットを数に置き換える
ステップ 2	ドットを視覚的に捉え、ドットを数に置き換える
ステップ 3	数字から数を捉えることができる

(エ)その他

表 4 と表 6 のゲーム活動に注目すると、戸外・遊戯室でのゲーム活動では 25 活動のうち 22 活動が「対応」と分類されたが、室内でのゲーム活動では 26 活動のうち 16 活動が「対応」と分類((表 7)の網掛け部分)され、対応以外の特定の「数学的概念」が 10 見られた。そこで、保育者の記述について詳細を考察し、対応以外の「数学的概念」が比較的多い理由について考察した。保育者は、以下のように記述している。

表 11 室内でのゲーム活動における「対応」以外に見られた記述

手遊び(メロンパン)を通して、数の増減を知る	
びっくり爆弾ごっこで、10 から 1 まで逆から数える	
カードゲームで「5」の数字になればベルを鳴らす	
見た目で「多い」「少ない」と表現する	
ゲーム終了後、数えて勝敗を決める	☆
取れたカードの数を数えて、勝負を決める	☆
手元のカードの枚数を数えて、勝敗を判断する	☆
取れたカードの枚数を数えて、勝負を決める	☆
トランプの神経衰弱等、自分の取った数を数えて他の子と比べたり勝負を楽しんだりする	☆
カードの数を数えて、勝敗を判断する	☆

(☆)は、保育者の記述の文脈から、筆者が「比較(大小)」と分類したものである。「対応」を経て「比較(大小)」していることが分かる。

本調査では、「玉入れをした後で入った玉の数を数える」を「対応」と分類している。

「玉入れをした後で入った玉の数を数えたい」というのは幼児の自然な思いであろう。保育者が「数える」ことを目的としているのか、数えた結果どちらが多いかを比較することを目的としているのかは記述だけで判断することはできないが、「ゲーム活動」では、どちらが多いかを比較して勝敗を決めることが多い。「勝敗を決める」場を設定すると必然的に数を比較することになることから、そのような場設定が幼児に「数える」必要感をもたせられると考える。

②片付け・準備

室内での場面における「片付け」及び「準備」の 80%(88/121 件)が「対応」(表 7)であった。

クレヨンや色鉛筆を入れ物に一本ずつ対応させて片付けることを通して、幼児は片付ける対象物がもとあった数と同数であることや足りないこと、多いことに気付く。また、五つの椅子が積まれた片付け例の写真を見ながら椅子を片付けるときは、写真の椅子を指差して数を数え、その数だけ片付ける椅子を数える。また、三人グループで活動するときには画用紙やペンの数を三人分準備する等、「片付ける」あるいは「準備する」という目的を達成するために、幼児は「数える」ことを必要とする。

「片付け・準備」は、保育者の意図的な指示や言葉かけができる場面である。例えば、○人組で活動するために「画用紙を○枚取りにくる」と「グループの人数分の画用紙を取りにくる」という指示には違いがある。前者は画用紙と指差しを対応させるだけであるが、後者はグループの人数を数え、その数だけ画用紙を数える必要がある。発達段階によって

は、一人ひとり指差ししなくても「〇人」いることが分かる幼児もいるであろう。発達段階に応じた指示や言葉かけが重要である。「片付け・準備」は、人や物を「数える」必要性がある場面として、保育者が意識しておくといよい。

本調査では、戸外・遊戯室での活動において「片付け」及び「準備」に関する保育者の記述は見受けられなかった。しかし、実際には戸外・遊戯室での活動のための道具を準備したり片付けたりする場面が予想できる。その中には、対応させて数える場面もあると考える。

③木の実拾い・収穫活動

保育者の記述から「どんぐりをたくさん拾った」「たくさん収穫できてよかった」だけではなく、対応させて数える必要がある場の設定や言葉かけをしていることが分かった。

ここで、二つのことに着目する。

一つ目は「数」である。発達段階に応じて3個、5個、6個、10個等の具体数及び10のかたまりがいくつあるかを数える場が設定されている。幼児は収穫した野菜や拾ったどんぐりの数を数えたいという思いを持っている。しかし、すべての物の数を数えることは幼児にとっては困難であることもあるし、全てのものの数を数えることだけが活動の目的ではない。数に興味を持ち、必要感を持って「数える」ことが大切なのである。保育者の記述によれば、「みかんを三つ数えて袋に入れる」「さつまいもを5ずつ並べる」等、発達段階に合わせた活動が実現できるような場が設定されている。三つ数える活動そのものは幼児にとっては「対応」であるが、それは順序数につながり、また一つの袋に入れることで集合数3にもつながっている。幼児にとっては小学校「算数」へとつながる大切な体験である。

二つ目は「並べる」という行動である。保育者の記述に、「並べて数える」「5(10)ずつ並べる」とあった。文脈からは、同種のを並べていることが読み取れた。「並べて数える」ことは、先に述べたように順序数への体験につながっている。図2では、■と●を物の位置を変えずに(並べずに)■と●を区別して、つまり「分類」した特定の形に注目して「対応」させた結果、■集合数4、●集合数は3と分かることとなる。

また、図3のように数える対象を取り出し「並べて数える」ことは、園児にとって「分類」「対応」「順序数」「集合数」につながる体験である。「並べる」ことで数えやすくなることはもちろん、並べ方によっては■と●のちがいが可視化される。このことは第1学年

で学ぶ「2量の差」の学習にもつながっている。

さらに、5(10)ずつ「並べる」活動は、5のかたまりや10のかたまりを意識することができ、算数的体験に広がりが見られる。

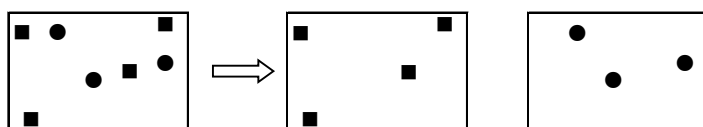


図2 ■と●を区別するモデル

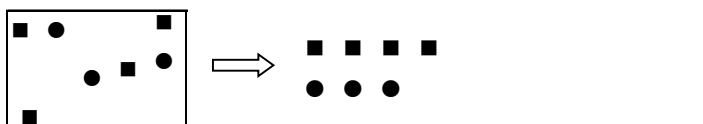


図3 ■と●を区別して並べるモデル

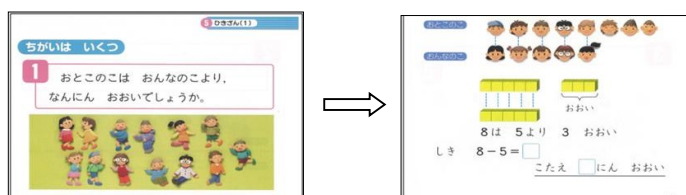


図4 みんなと学ぶ小学校算数1年

④出欠確認

出席人数では、一人ひとりを指差しして対応させながら、人数を数える場面が多くうかがえた。人数の多い学級では、保育者が指差ししながら幼児と一緒に数を数える、数が大きくなりすぎないように、グループに分けて人数を数える等の工夫も見受けられた。

欠席人数では「ロッカーが空いているのを見て欠席者を知る」という記述が見られた。出席していたら荷物が入っているのに、荷物が入っていないロッカーがあると、それが休んでいる人だということを幼児は認知しているということである。

欠席人数を調べる場面を活かして「対応」が豊かに、そして学びが広がるように、次の場면을提案する。

例 1

T：今日は誰がお休みですか。
C：AとBです。
T：じゃあお休みは二人ですね。

例 2

C₁：男の子が二人、女の子が一人お休みです。
C₂：全部で三人休んでいるよ。
T：本当かな。空いている椅子の数を数えてみよう。

例 3

C₁：私のチームはCがお休みです。一人お休みなので私のチームは四人です。
T：四人は誰かな。
C：○と□と△と◇です。
T：Cがお休みじゃなかったら、チームは全部で何人かな。

例 1：欠席者がAとBであることを幼児が確認し、保育者が「2」に置き換え「二人」という言葉で表現する。

例 2：男の子二人と女の子一人を合わせて三人という幼児に対して、保育者が「3」であることを椅子との対応を例示し、確認するよう促す。

例 3：欠席者数が一人だからチームは四人いることの報告を受け、四人と人を対応させている。また「もし欠席者がいなかったらチームは何人か」と問いかけ、部分と全体の数について考えさせる。

このように「出欠確認」という一つの場面においても、幼児の発達段階の実態に合わせて、保育者が場の設定を工夫することによって「対応」を意識させたり「数」について考えさせたりすることができる。

⑤給食・おやつ

「給食・おやつ」の場面は、幼児にとっては「数える」等の算数的体験ができ、また保育者の言葉がけによって算数的体験の広がりが期待できる場面でもある。

「給食・おやつ」の場面を三つに分類して考察する。

(ア)数える

幼児が必要感を持って、おやつを「数える」姿が想像できる。保育者がおやつを配るのではなく、「一人○つつつ平等に分ける」必要感を持って、幼児自身が数えるという算数的体験をしている。

(イ) 数を使って表現する

「これ、あげる」ではなく、「これ、一つあげる」と、幼児が数を使って表現していることに注目する。「一つあげるなど」と記述した保育者は、この表現は1歳児から見受けられると主張していた。1歳児であっても「1」程度であれば、「数」を使って表現できるということである。

例えば、スープに入っている人参を減らして欲しいとき「人参を〇個減らしてください」と言うことをルールとすることで、数を意識する体験を促すことができる。「人参を減らしてください」と伝える幼児に、「いくつ減らして欲しいですか」と聞き返すこともできる。少し難しいかもしれないが、発達段階によっては「いくつなら食べることができますか。では、いくつ減らしたらよいですか」とたずねることもできるであろう。

(ウ) 分ける

保育者の記述には「3人で10個ある物を分ける」「20個のおやつを6人で分ける」があった。いずれの場面も整数の範囲で考えると「あまり」があり、算数としては3年生で学習する場面である。これらの記述は「等分除」につながる活動であり、一人に1個ずつ対応させて配ることを繰り返し、結果一人当たりの数が分かることを示している。

③「木の実拾い・収穫活動」に「どんぐりを10ずつ袋に入れる」という記述があった。これは「包含除」（例：30個のどんぐりを10個ずつ袋に入れると何袋できるか）につながる活動である。等分除につながる活動では、一人分の個数を知りたいという必要感が感じられるが、包含除につながる活動では、10個ずつ袋に入れると結果として〇袋できることが分かるため、意図的な設定がない限りは結果論となる。そこで後者の活動では、「10個ずつ袋に入れると、何袋できるかな」と予想させるような言葉かけが有効となるであろう。

発達段階にもよるが、どんぐりが28個あるとすると、10ずつ入った袋が2袋できることが分かるだけでなく、「どんぐりがあと二つあれば、もう1袋できるのに……」という幼児のつぶやきを生み出すこともできる。

⑥ 玩具

見本と同じ作品を作りたいという思いから必要なアイロンビーズの数を数える、積んだり並べたりしたブロックやカプラ、ミニカーの数を知りたい等、玩具そのものを指差しし

ながら「数える」幼児の姿が想定できる。また、ままごとは、玩具と人とを対応させることが自然と生まれる遊びである。

例えば、一般のカプラに色付きカプラを入れることで幼児の意識は色付きカプラに向けられ、「色のついたカプラを集めたい、数えたい」と思いが芽生える。また、玩具は複数でも遊ぶことができ、「合わせる」「分ける」の必要性が出てくる場合も多い。

船越(2010)が、「計算はできるが、数量・形の感覚が身につけていない」ことを指摘している。自分と友だちの玩具の数を合わせると全体数は増加する、玩具を友だちと分けるとそれぞれを取り分となる部分数は全体数より減少する等の体験が、数の感覚や合成分解の意味理解につながるのではなかろうか。

⑦なわとび・ボール

「なわとび・ボール」での保育者の記述は、すべて「対応」としている。なわが頭上を通り地面についたときに跳び越えたら「1」、ボールが自分の手を離れ地面について自分の手に戻ってきたら「1」という対応を、保育者が幼児に言葉で説明しているとは考えにくい。なわとびを跳ぶ、ボールを地面について遊んでいると、周りにはいる友だちや教師が数えてくれることで、対応を実際に感じながら、まさに数に関する算数的体験を通して、「対応」を学んでいるのではないかと考える。

発達段階によっては、先に述べたような「対応」が確実にできないまま「1, 2, 3…」と数えて(唱えて)いる幼児がいる可能性も含めて、保育者は幼児の活動を見守る必要があるであろう。保育者が「対応」を言葉だけで説明するよりも、友だちとの関わりの中で、「数え方が違うよ。ジャンプして地面についたら1と数えてね」「ボールが地面についたら1だよ」という「言葉」(数を用いた表現)が幼児から出てくるような環境を創り出すことができればよいであろう。

3 行動分析の結果

遊びや活動の場面で「算数」につながっていると感じる園児の具体的な姿を七つの行動分類〔数える、くらべる、観察する・見つける・関係づける、作る(構成・創造)、表現する、調べる・考える、その他(生かす・判断する・見当をつける)]ごとに調査し、「数える」(数)に関する保育者の記述に対する分析を行った。

その結果、戸外・遊戯室での場面、室内での場面、一日の生活の流れに関わる場面のい

ずれにも「数える」に係る幼児の算数的体験を見ることができ、幼児の好きな遊びや生活の中に、数に関する算数的体験が多く存在していることが分かった。

また、それらの数に関する体験を、10の特定の「数学的概念」によって分析した結果、「対応」が多いことが明確になった。物と物、物と人等、対応させる対象は様々である。例えば、お皿に一つずつおやつを配る場合、お皿とおやつ、お皿と人を対応させたり、お皿とフォーク、コップと人等、同じ場面でも対象となる物や人の組み合わせた「対応」を経験させたりすることが可能である。

給食やおやつの場合、ゲーム活動、出席確認の場面等、どれか一つの場面だけで「対応」を経験することが大事なのではなく、遊びや生活における様々な場面で「対応」を経験し、それらを統合して「対応」が理解できることが重要である。幼児は就学後、それらの数に関する算数的体験を統合して、算数科としての「数」の理解を深めていくからである。

遊びや生活において、一つの場면을多面的に捉え、幼児に多様な活動を促すのは保育者である。榊原(2014)は、「日本の幼稚園において、年少・年中・クラスだけでなく、就学を控えた年長クラスにおいても、数量学習を目的としない多様な保育活動に数量の要素を導入する形で頻繁に援助を行っている」と述べている。また「保育者が数量の要素を日常の保育活動に埋め込む形で幼児の数量理解に対する援助を行っているが、その際、幼児の発達に対応する形で数量操作の頻度や複雑さを調整するなど、敏感に数量に関わる援助の内容を変化させている可能性が高い。また、保育者が日常の保育活動を組み立てるときに、幼児の数量発達を適切に捉えて、無意識のうちに保育活動に数量を柔軟かつ頻繁に取り組み、その副産物として年長児の算数学習の準備を適切に促していると考えるのが自然である」と述べている。

以上の考察によって、榊原(2014)が述べているように、幼児は無自覚な学びの中で算数教育へとつながる土台となる多くの算数的体験をしていることを明らかにすることができた。

註

1) 1964年に設立された民間団体で、カリキュラムや教育方法や試験に関する研究を進め、その成果を現場の実践に役立てることによって、イングランドとウェールズの教育を振興することを目的としている。

2) 第Ⅱ部第2章第3節において、数に関して保育者が「算数」の学習につながっていると

感じる遊びや活動場面のうち、戸外・遊戯室での場面における各遊びの割合を示したものが表4、室内での場面が表6、一日の生活の流れに関わる場面が表8である。

引用・参考文献

- ・ EMEプロジェクト編, 角尾稔・永野重史訳(1989), 生活の中で身につく幼児期の数体験, チャイルド本社, 11-12
- ・ 船越俊介、白川蓉子、澤田淳、福田裕美、中塚景子、上埜吉美、西川千津、穴田恭輔(2010), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究, 甲南女子大学研究紀要 46, 人間科学編, 83-94
- ・ 学校図書(2015), みんなと学ぶ小学校算数1年, 54-55
- ・ 東尾晃世(2015), 幼児期の「保育」と小学校「算数」の学びの連続性に関する研究ー算数的活動の行動分類を通してー, 大阪総合保育大学研究紀要 9, 124-129
- ・ 東尾晃世(2017), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究(2)ー幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通してー, 大阪総合保育大学研究紀要 11, 115-129
- ・ 文部科学省(2008), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館, 129
- ・ 大阪学校数学研究会(1996), 新しい学力観に迫る授業・保育の展開, 近代文藝社, 137
- ・ 榊原知美・波多野誼余夫(2004), 保育活動における数量指導: 幼児の数量発達についての保育者の意識, 日本心理学会第68会大会発表論文集, 10-33&38
- ・ 榊原知美(2014), 5歳児の数量理解に対する保育者の援助ー幼稚園での自然観察にもとづく検討, 保育学研究 52 第1号, 19-30

第2節 算数的体験と「算数」とのつながり

1 遊びや生活での「対応」から算数へ

第1節では、保育者が「算数」の学習につながっていると感じている園児の具体的な姿から、幼児の遊びや生活における数に関する算数的体験について明確にしてきた。

そこで、特定の「数学的概念」として多く見られた「対応」を視座として、幼児の算数的体験と第1学年から第3学年の単元との比較検討を行う。

スタートカリキュラムでは、主に第1学年とのつながりが取り上げられているが、第1節で得た保育者の記述から「算数」とのつながりは第1学年だけではないことが解釈できた。そこで、第1学年「10までの数」、第2学年「ひょうとグラフ」、第3学年「わり算」の単元を取り上げ、算数との連続性について述べる。

(1) 「10までのかず」(第1学年)

図1は、小学校入学後に初めて学ぶ算数教科書¹⁾のページである。例えば、小鳥の絵の上におはじきやブロックをのせて、具体的な絵と半具体物を対応させる。小鳥の絵を半具体物に置き換えることで移動させることができ、図1の右下にある枠の中におはじきやブロック並べて数えたり比べたりできる。ばらで置くのではなく、並べることで小鳥の集合を意識し、小鳥が4いることの確認(一対一対応)が行いやすくなる。



図1 具体物(絵)を半具体物に置き換える

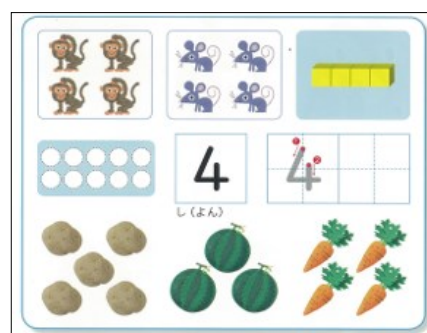


図2 「4」の理解を深める

図2は、さるやねずみが集合として描かれており、半具体物であるブロックの図と「4」を結びつけるために、ドット図に4だけ色をぬったり、3や5の集合と比較させたりしている。対象物の属性を捨象し、数として4であることを理解した上で「4」という数字を書き、「4」の理解を深めているのである。

図3は、この単元での学習を深めるための算数的活動の例を示している。活動例①は、指導者が見せる2個のりんごの絵に半具体物を対応させて置き換える活動はできない。その活動をしなくても、児童が「2」のカードを選び「に」と言語化できるようになる学習である。活動例②は一人が「5」のカードを見せると、もう一人がブロックを「5」並べるペア活動を示している。数字の「5」とブロック数「5」を対応させ、5の理解を深めている。活動例③は、絵、ブロック(半具体物)、数字の「3」、読み方、(さん)を4コマに表現することを通して、数の理解を深めている。



図3 数の理解を深める算数的活動例

(2) 「ひょうとグラフ」(第2学年)

図4は、2年「生活科」で育てる野菜の収穫に関連した教材である。

まず、育てたい野菜を黒板にカードを掲示することから学習が始まる。例えば、指導者は「育てたい野菜の中で、いちばん人気がある野菜は何だろう」「育てたい野菜人気ランキングを調べよう」等の場面を設定する。次に、黒板にばらばらにカードを貼った状態では分かりにくいことに気付かせ、児童の意見によって同じ野菜ごとにカードを並べると分かりやすい、あるいは調べやすいことを共有するのである。その後、カードをドットに置き換え「表とグラフ」につなげていく学習である。

児童の意見から「同じ野菜ごとに並べるとよい」ことを共有するのだが、それは幼児期の数に関する算数的体験が多少なりとも影響していると考えられる。野菜の種類が複数あるとき、同じ野菜を集めると数えやすいことは、第1節3(3)③「木の実拾い・収穫活動」で述べた。また「並べる」ことで5や10のかたまりが意識できたり、「2量の違い」が可視化できたりするだけでなく、第2学年で学ぶ「ひょうとグラフ」につながる数に関する算数的体験にもなっていることが分かる。

実際、「表を作って収穫した野菜の数だけシールを貼る」という保育者の記述も見受けら

れた。収穫した野菜一つにシール1枚を対応させるのである。図4のように、表にして掲示されているものを園で見ること多い。それは、

まさしく表やグラフにつながる素地的経験と言えよう。

幼児は野菜にシールを貼って直接対応させては
いないが、シール2枚は「きゅうり」2本を意味する
ことを理解できるようになり、表から「みにとまと」
が一番多く収穫できていることや「ピーまん」の収穫
量が一番少ないことを理解するようになる。

	●	
	●	
	●	
●	●	
●	●	●
き ゆ う り	み に と ま と	ぴ ー ま ん

最初は教師が行っていたシール貼りの作業も

やがて幼児が自分たちで行うようになる。

図4 園にみられる野菜の収穫表

図5は、第2学年の教科書で扱われている表

からグラフへの流れを示したものである。不規則に並べられた育てたい野菜が同じ種類ごとに集められ、やがて表が完成する。この学習の素地として、先に述べた幼児の算数的体験は有効であると考えられる。

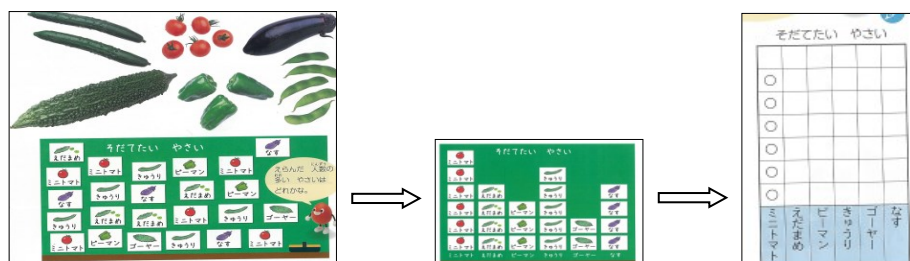


図5 表からグラフへの流れ

(3) 「わり算」(第3学年)

第1節3(5)「分ける」で述べたように、「3人で10個ある物を分ける」「20個のおやを6人で分ける」等の保育者の記述が見受けられた。等分除の場面において、一人に一つずつ対応させながら等しく分けようとする幼児の姿である。いずれも整数の範囲で考えると、あまりがある場面である。遊びや生活における「分ける」はあまりがない場面の方が少ないかもしれない。

しかし、「わり算」(第3学年)の学習では、あまりがない場面から導入されることが多い。



図6 等分除と包含除の比較場面

図6では、12個のあめを4人で分ける場面(等分除)と12個のあめを一人4個ずつ分ける場面(包含除)を比較させている。また、等分除においては、図6のような場面を示している。一人に1枚のお皿を対応させ、お皿にあめを1ずつ対応させることを3回繰り返して、一人分が3個になることが分かるのである。まず2個ずつ配り、さらに1個ずつ配る児童の姿を見ることもある。

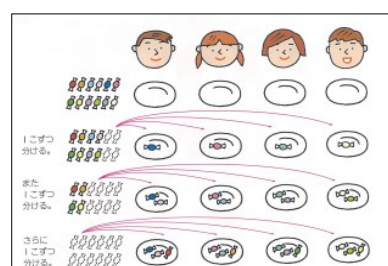


図7 等分除の分配イメージ

第1節3(3)「木の実拾い・収穫活動」では、「どんぐりを10ずつ袋に入れる」という保育者の記述があった。できる袋数は分からないが「1袋に○個ずつ入れる」という活動は、1袋に○個を対応させることであり、包含除につながる算数的体験である。

2 「学びの芽生え」から「自覚的な学び」へ

幼児が遊びや生活の「どの場面で」「どのような数に関する算数的体験」をしているかを保育者の視点から調査、整理することによって「算数」(低学年)とのつながりを見出すことができた。しかし、そこに児童自身が学ぶ必要感があるかについては疑問が残る。

幼児の遊びや生活と算数の学びの連続性について考えるとき、保育者が自然に行っている数量に関わる援助を明確にし、保育者が共有することに価値があると考え。保育者がどの活動や場面に「数える」(数)に係る算数的体験が含まれているかを知っていること、また、その内容について理解していることが「学びの連続性」を視野に入れた環境設定に活かされることであろう。

就学前に算数で学ぶ内容を前倒しする必要は全くなく、特別なことをする必要もない。もともと幼児の遊びや生活には、数に関する算数的体験が多く含まれている。保育者は、算数的体験が充実するように、数に関する算数的体験が豊かになる環境設定(物的環境、人

的環境)を行うのである。早期教育として「算数」を教えるのではなく、「算数」に感じる数に関する算数的体験を豊かにするのである。それは、数に関する算数的体験をただ増やすことではない。幼児が「必要感」をもって算数的体験をすることを忘れてはならない。

註

1)本節では、「みんなと学ぶ小学校算数(1～3年)」(学校図書)を例として取り上げる。

引用・参考文献

- ・船越俊介、白川蓉子、澤田淳、福田裕美、中塚景子、上埜吉美、西川千津、穴田恭輔(2010), 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究, 甲南女子大学研究紀要 46, 人間科学編, 83-94
- ・東尾晃世(2017), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究 (2)－幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通して－, 大阪総合保育大学研究紀要 11, 115-129
- ・学校図書(2015), みんなとまなぶ小学校算数1ねん, 見開き&10-11
- ・学校図書(2015), みんなと学ぶ小学校算数2年, 8-10&38
- ・学校図書(2015), みんなと学ぶ小学校算数3年, 36-37
- ・文部科学省(2008), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・榊原知美・波多野誼余夫(2004), 保育活動における数量指導: 幼児の数量発達についての保育者の意識, 日本心理学会第68会大会発表論文集, 10-33&38
- ・榊原知美(2014), 5歳児の数量理解に対する保育者の援助 幼稚園での自然観察にもとづく検討, 保育学研究 52 第1号, 19-30

第3節 入門期における算数教育の指導事例

スタートブック(2015)には、子どもは幼児期にたっぷり学んできており、ゼロからのスタートではないと述べられている。児童は、幼児期に身に付けた資質・能力をもとにして、どのように学び、算数科として身に付けるべき資質・能力を身に付ければよいのか。そのための指導とは、どのようなものか。「学びの芽生え」から「自覚的な学び」への円滑な接続に向けて「学びの自覚化」を実現するためにどう指導すればよいか、入門期における算数教育における授業実践をもとに検討する。

ここでは、1年生が初めて学ぶ単元「なかまづくりと かず」¹⁾(「集合」「(一対一対応による)比較」)に焦点を当てる。なお、授業実践については府内公立小学校²⁾に協力を得て、担任による指導に関する観察記録³⁾を作成した。

1 「学びの芽生え」の姿

幼小の円滑な接続に向けた授業づくりにおいて、幼児や児童の実態把握は重要である。そこで、算数教育が始まる前の児童の会話から「学びの芽生え」の姿の一側面を探る。

現行の教科書(6社)⁴⁾では、「集合」を入門期の導入場面としている。図1は、東京書籍(2015)「なかまづくりと かず」(p. 2, 3)の単元の一部である。場面に文字はなく、イラストからイメージを膨らませることができるように工夫されている。



図1 「なかまづくりと かず」

以下は、図1を見ながら話す児童の会話(授業開始前)である。

A1：ここは動物学校の教室だね。お帰りの時間だ。

B1：うん。ライオン先生に「さようなら」って言うから並んでいるんだよ。

A2：イヌさんとブタさんが並んでいるね。

このブタさん(図1 P)は「今日も元気だ、わいわいわい」って言ってる。

B 2 : 座っている人たちは、おしゃべりをして待ってるね。

A 3 : (図1 Dのイヌを指差しながら)このイヌは「もうすぐぼくの番だ、嬉しいな」
って言ってるよ。

B 3 : パンダが「何して遊ぶ？」って言ってるよ。

A 4 : ジャンケンをしている人もいるよ。

A 5 : ねえねえ、ランドセルが三つしかない。おかしくない？こんなにたくさん(動物が)
いるのに。

B 4 : 1, 2, 3, …6, 7。ロッカーには7個しか入れる所がない。

みんなの分、入らないなあ。ランドセルはどこに入れるのかな。机の横にかけるの
かな。

A 6 : それはだめ、危ないよ。机の上に置くのかな。

B 5 : 机の上に置いたら給食が食べられなくなって困るよ。

A 1 から A 4 は、イラストをもとにしたお話の世界(児童のナラティブな語り)であると
言える。二人は動物学校の教室での下校前の場面であることを共有し、互いの語りをつな
げる形でストーリーを展開している。

A 5 と B 4 は、A が投げかけた数に関する疑問に沿った形で、B も数について考える場
面である。多くの動物がいるにもかかわらずランドセルの数が少なすぎることを、A は「ラ
ンドセルが三つしかない」と言語表現している。これは、ランドセルの集合数(以下、数)
と動物全体の数を比較する姿である。B はロッカーの数と指差しを対応させながら、ロッ
カーが七つあることを確認し、動物の全体の数とロッカーの数の比較から、現状では全員
分のランドセルが収納できないことを心配している。

お話の世界の中で、二人は算数に係ることに触れているが、その後(A 6 と B 5)再びお
話の世界へと戻っていく。

源数学(船越他, 2010)の内容は、直接的に数学(算数)の内容の『基礎となる事柄』と、そ
の事柄を獲得する(体得する・認知する)際に媒介的に働く『見方・考え方(思考法)』であ
る。源数学の基礎となる事柄のうち「集合」では、「考える範囲、働きかける範囲を決める
こととものの属性にしたがって、ものの集まりを思考の対象にする」こと、見方・考え方
のうち「弁別」は「ものごとを見分ける」ことと示されている。

上記の会話で見られる「ランドセルが三つ」「ロッカーが7個」は、船越他(2010)が述べる「弁別」の結果、それぞれの集合数が「3」「7」であるという児童の姿である。これらは「学びの芽生え」の姿と捉えることができるが、「自覚的な学び」であるとは言い難い。それは、船越他(2010)が述べる「考える範囲、働きかける範囲を決めることとものの属性にしたがってものの集まりを思考の対象にする」ことができていないからである。色や形の違うランドセルやロッカーはイラストに描かれておらず、属性(観点や条件)(以下、属性と表記)の異なるものを思考の対象にしていないからである。

一方、「イヌ」に着目すると属性の異なるものが思考の対象となり得ることが分かる。表1からも分かるように、「座っている、立っている」「帽子を持っている、持っていない」「両手で帽子を持つ、片手で帽子を持つ」等、異なる属性をイラストから読み取ることができるのである。

「ランドセルが三つ」「ロッカーが7個」と言えることが、集合の概念を理解していることを意味しているわけではない。考える範囲、働きかける範囲を決めて集合を捉え直し、ものの属性にしたがってものの集まりを思考の対象にすること、つまり、ものの集まりを属性という見方で捉え直すことができるかどうか「理解」にとって重要である。

表1 ランドセルとイヌの属性

	範囲	属性(観点や条件)
	ランドセル	<ul style="list-style-type: none"> ・青いランドセル ・ランドセルカバーがついているランドセル
	イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・座っているイヌと並んでいるイヌ ・帽子を持っているイヌと帽子を持っていないイヌ ・帽子を両手で持つイヌと帽子を片手で持つイヌ

2 入門期における算数教育の実際

授業実践の時期、対象は以下の通りである。なお、調査協力校では、教科用図書として「平成27年度版東京書籍」を使用している。

時期 平成30年4月17日、平成30年4月18日

対象 大阪府内公立小学校1年生 32名⁵⁾

(1)「なかまづくり」(集合)(以下、集合と表記)

本時の目標は、「いろいろな観点や条件に応じて集合を作ったり、一つの集合に対して、その集合の観点や条件を考えたりすることができること」⁶⁾である。

表2 主な学習活動と児童の反応及び筆者の解釈

学習活動	児童の反応	児童の主な反応に対する筆者の解釈
動物を見つける	<ul style="list-style-type: none"> 動物の名前 イヌが3匹いる イヌは7匹いる 	<ul style="list-style-type: none"> 動物という観点で集合を捉える イヌの数から、イヌの集合に対する条件について考えている
集合を確認する	<ul style="list-style-type: none"> イヌはここにいる(1匹を指す) 	<ul style="list-style-type: none"> 「どの辺りにいるか」とたずねることで教師は集合を意識させようとしたが、児童は「個」として位置を確認していることから、集合としての意識が低い
集合の観点や条件を変更する	<ul style="list-style-type: none"> 机、ランドセル等 筆箱 	<ul style="list-style-type: none"> 動物以外の集合に目を向ける 「筆箱は机の引出しの中にある」と主張する児童は、自分のお話の世界について語っている
いろいろな仲間を見つける	<ul style="list-style-type: none"> パンダの仲間と言いながら1匹のパンダを指す パンダの仲間と言いながら、イラストの上で指を往復させる 	<ul style="list-style-type: none"> 仲間、つまり集合を意識できていない 指を往復させることで「複数」を表現し、パンダとしての集合を意識している
仲間の観点や条件を考える	<ul style="list-style-type: none"> 色、動き、耳の形、表情等、イラストからの情報を手がかりに仲間を探す このイヌとこのカバは黄色い服の仲間 保育所が同じ仲間 家が近い仲間 	<ul style="list-style-type: none"> 「同じ」が仲間づくりの視点となることを理解している 「保育所が同じ、家が近い」と主張する児童は、自分のお話の世界について語っている
「1」を見つける	<ul style="list-style-type: none"> ライオンを指す 	<ul style="list-style-type: none"> 集合数としての「1」を意識していることを児童の言動からは確認できない
仲間を囲む(座っている仲間)	<ul style="list-style-type: none"> 座っている仲間を囲む 机のまわりで座っている動物を囲む(図2) 	<ul style="list-style-type: none"> ページをまたいで囲む児童は、座っている動物の集合を理解している 集合が理解できていない

	<ul style="list-style-type: none"> 座っている動物を 1ずつ囲む (図3) 	
--	---	--

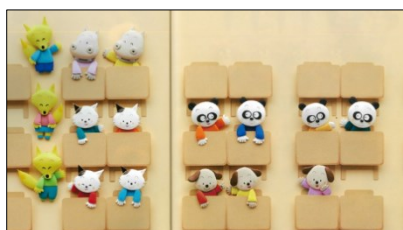


図2 児童の回答例①

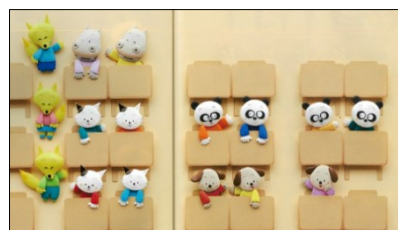


図3 児童の回答例②

入門期における児童には、数に関する「学びの芽生え」がある。この時期の児童は、図1を見てどの動物がどれだけいるかを数で回答することができる。しかし、「仲間づくり」という集合の観点で表3を見ると、「集合」という一つのまとまりが意識化されていないことに課題があることが分かる。児童にとっての一つのまとまりとは「全部(みんな)で」(以下、全部でと表記)である。

図1で「パンダが4匹いる」とは、「パンダが全部で4匹いる」ことである。「イヌは全部で7匹いる」は「並んでいるイヌが全部で4匹」なのである。イヌが3匹いると発言した児童は、自身には「座っているイヌが全部で」という条件があったと思われる。それは、「イヌは全部で」「並んでいるイヌは」という条件がつけば、「7匹」「4匹」と回答していることから分かる。

「このイヌとこのカバは黄色い服を着ている仲間」という児童の言語表現から分かるように、児童は仲間である共通の条件を理解している。ジャンケンをしている、帽子を両手で持っている等の行為をはじめ、耳の形や服の色、顔の表情等、児童は様々な「同じ」を見つけて仲間づくりをしている。今まで何となく仲間だと認識していたことを、観点や条件で捉え直し、同じものの集まりをひとまとめにしたものを「全部で」と言語表現することで、仲間づくり(集合)の意味理解を深めることができる。

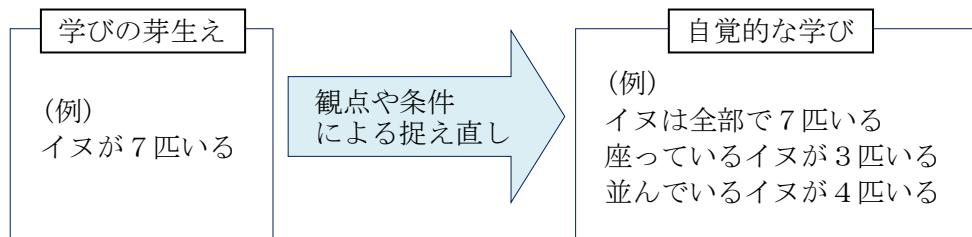


図4 集合における捉え直し

表2の仲間を見つける場面で、児童はイラストの上で指を往復させたり、1匹を指差したりしている。「パンダの仲間を見つけよう」という指示に対して、4匹のパンダのイラストの上で指を往復させている児童は、それら全てがパンダの仲間であることを指の往復によって示している。1匹のパンダだけを指差ししている児童は、集合を表す操作としては不十分である。この児童は以下のような教師とのやりとりにおいて、パンダの仲間を丸で囲むことができた。

T：パンダの仲間は1匹だけですか。

C：違う、4匹全部。

T：4匹全部がパンダの仲間だね。(4匹のパンダのイラストの上で指を往復させる)パンダを全部囲ってごらん。

C：パンダ4匹をすべて囲む(教師が「4匹全部、パンダの仲間」と言う)

(2) どちらが多いか考えよう(一対一対応による比較)

本時の目標は、「集合の要素の個数の多少を一対一対応の方法で比べることができ、数が同じ、違う(多い、少ない)などの意味を理解する」⁷⁾である。

比較に関する場面のイラストは、表2のように段階を追って学ぶことができるよう工夫されている。初めは動物が物より多く、次に動物と物の数が相当の関係となる。そして、物が動物より多くなる。

表3 教科書のイラストに見る「一対一対応」⁸⁾

	イラスト	1対1対応とその結果
p. 4	①タヌキ5、かさ6	線で結ぶ 動物が1多い
	②ネズミ9、いす7	線で結ぶ 動物が2多い
p. 5	③ウサギ10と一輪車8	線で結ぶ 動物が2多い
	④カエル8と葉8	線で結ぶ 差0
	⑤チョウ7と花9	線で結ぶ 物(花)が2多い
p. 6	⑥クマ7とじょうろ8	線で結ぶ、ブロックに置き換える 物(じょうろ)が1多い
p. 7	⑦赤7、白7 ⑧チューリップ8、タンポポ6	ブロックに置き換える 色：差0 種類：差2

表4 主な学習活動と児童の反応及び筆者の解釈

学習活動	児童の反応	児童の主な反応に対する筆者の解釈
比べる対象を明確にする	・「タヌキが傘を取ろうとしている」「ネズミがいすとゲームをしている」等	・児童の発想は豊かで、イラストからイメージを持ち、各々がナラティブな語りをする ・児童の対応イメージは一対一であり、タヌキ1に対して傘2という対応のイメージはない
多少の比較方法を考える	・数える ・線で結ぶ	・動物や物に番号をつけるは、数レベルで大小比較ができていない ・なぜ線で結ぶのか、線で結べば何が分かるのかを理解できていない児童がいる
一対一対応を確認するために線で結ぶ	・数字を書く ・線で結ぶ ・一対一対応のための線を結ぶことができない	・数の大小比較ができる児童もいる ・線で結ぶと多少が分かる ・対応させる物の位置によって、一対一対応ができなくなる児童がいる
一対一対応をしやすくする工夫	・対象となる2量をブロックに置き換える	・教科書にある枠にブロックを並べると多少が分かりやすくなる ・ブロックを並べる理由を理解できない児童がいる

図5のイラストのようにタヌキと傘が並んでいると、一対一対応は児童にとって比較的容易であるが、図6のようなイラストになると一対一対応に苦戦する児童が増加する。図6のように、一つのイスに対して複数のネズミを対応させる線を描いた児童は複数いた。その中でインタビューできた4人の児童は、一対一対応を理解していないのではなく、線を結ぶ過程で1対2になってしまったと解釈できた。

図6を記述した児童は「7のネズミは座るイスがない」と回答しており、7のネズミは

対応するイスがないことを理解できていた。また、どこからどのように線を結んだかをたずね、その手順を筆者がまとめたものが表5である。

表5 ネズミとイスを対応させる手順

手順	児童の説明
1	1のネズミからこっち(反時計回り)にネズミとイスを線をつないだ
2	6のネズミとイスをつないだ時、8のネズミが困ると思ったので7のネズミと前のイス(6のネズミと結んだイス)をつないだ
3	イスが重なったから7のネズミと次のイスをつないだ
4	9のネズミが困ると思って8のネズミと前のイス(7のネズミとつないだイス)をつないだ
5	9のネズミのイスがなかった。



図5 児童の回答例①



図6 児童の回答例②

表4に見るように、指導者は比べる対象を明確にする、多少の比較方法を考える、一対一対応を確認するために線で結ぶ、一対一対応をしやすくする工夫をする等、一定の流れに沿って一対一対応による比較の方法を学ぶことができるように工夫している。

図6の回答例②の児童は、「6と8のネズミが座ると7と9のネズミは座れない。7と9のネズミが座れないから、ネズミが多いに決まっている」と発表した。

この児童のように「ネズミが座れないからネズミの数の方がイスの数より多い」「傘が余るから、傘の数はタヌキの数より多い」「傘が残るから、傘の数はタヌキの数より多い」と根拠を言語表現して結論を言う児童もいるが、その数は多くない。ほとんどは、傘とタヌキを線で結ぶ操作を行い「傘」と単語で発言する。イスとキツネの場面では、一対一対応の線が適切に引けなくても、それぞれの数を数えて「キツネが多い」と回答する児童もいるのが現状である。

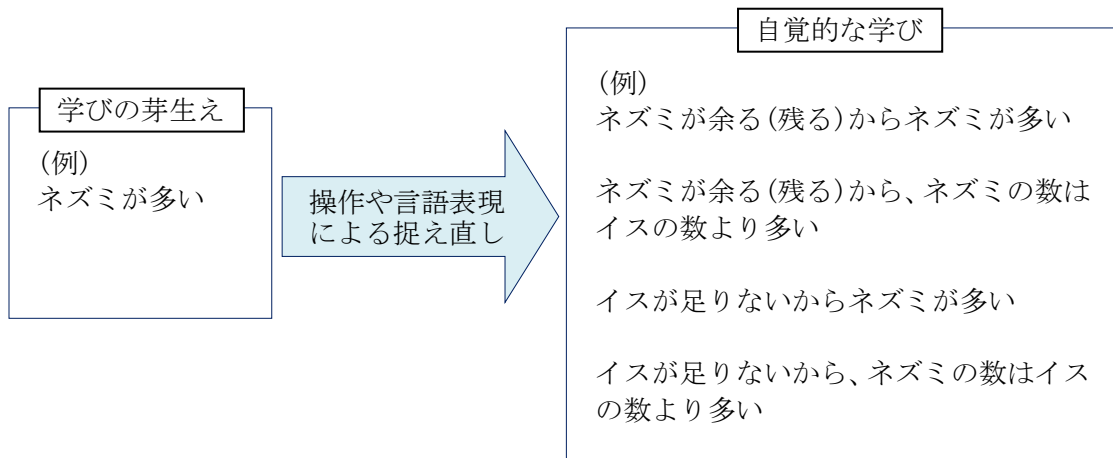


図7 一対一対応による比較における捉え直し

図4、図7から、算数的体験をもとにした「観点や条件」による捉え直しや、「操作や言語表現」による捉え直しを行うことを通して、「学びの芽生え」から「自覚的な学び」へと移行していることが明らかになった。

註

- 1) 東京書籍(2015), 新編新しい算数1年, 1-7
- 2) 個人情報保護については、調査対象学校長に文書及び口頭で説明し、承諾を得ている。
- 3) 観察記録は、音声記録及び筆者の記録による。
- 4) 東京書籍、大日本図書、学校図書、教育出版、啓林館、日本文教出版の6社
- 5) 別のクラス(32名)の授業観察を行い、妥当性について検討した。
- 6) 平成27年度用「新編 新しい算数」年間指導計画作成資料,
<https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/text/shou/keikaku/sansu.htm#gt01>, 平成30年7月26日最終
- 7) 同掲6)
- 8) 同掲1) pp. 4-7の比較の場면을筆者がまとめ、解釈を加えたものである。

引用・参考文献

- ・ Berman, R. A. (1988), On the ability to relate events in narrative. *Journal of Child Language*, 13, 353-370
- ・ 船越俊介、白川蓉子、澤田淳、福田裕美、中塚景子、上埜吉美、西川千津、穴田恭輔(2010),

幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究, 甲南女子大学研究紀要 46, 人間科学編, 83-94

- ・松原 茂(1998), 内と外をつなぐ算数教育, 自費出版, 244
- ・文部科学省(2015), スタートカリキュラムスタートブック, 国立教育研究所教育課程研究センター
- ・文部科学省(2017), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・森一夫、北川治、出野務(1980), 幼児における空間的な量を表す言語に関する発達的研究, 教育心理学研究 28 第 4 号, 265-274
- ・中沢和子(1981), 幼児の数と量の教育, 国土社
- ・高橋登、伊藤美和、木原香代子、木村理恵子、六車陽一、中井理恵子、西美香、千賀由加利(1997), 幼児期におけるナラティブの発達, 大阪教育大学紀要第IV部門 45 第 2 号, 227-246
- ・東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう 1 下, 2-3

第4節 数に関する円滑な接続に向けての考察と提案

1 接続の視座としての言語化・操作化

第3節表2の「動物を見つける活動」において述べた入門期における算数教育の一事例から得た示唆をもとに、第Ⅱ部第1章第2節で述べた「学びの自覚化」(第Ⅱ部第2章参照)を促すための言語化及び操作化を提案する。

なお、操作を伴った言語表現をすることを「言語化」、算数的活動という枠組みの中で主として教具等を使った操作活動や絵や図を描くことを「操作化」と定義する。

(1) 「捉え直し」のステップ

第3節で述べた「集合」「一対一対応による比較」において、第3節図4で示した観点や条件による捉え直し、第3節図7で示した操作や言語表現による捉え直しが、「学びの芽生え」から「自覚的な学び」へと移行する重要なステップであると考えられる。

①集合

幼児は日常生活の中で数量に触れる算数的体験を通して、簡単な数に親しんでいる。

それは、第3節で「どんな動物がいるか」という問いに対して、例えば「イヌが3匹いる」と回答していることから分かる。ここでは、数の理解が目的ではないため、数は捉え直した結果としての扱いに止める。

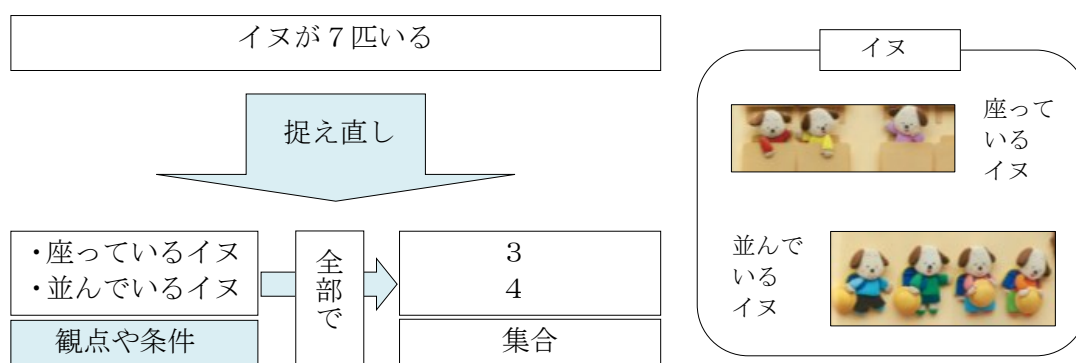


図1 集合の捉え直しモデル¹⁾

杉岡(2002)は「多くの知識・技能は、最終的に記号的段階での理解がねらいである」とし、ブルーナーの認知過程である「活動的段階・映像的段階・記号的段階」を丹念に踏み

進むことが大切だとしている。そのために、「活動的段階から出発し、知識・技能が具体的操作などの行動を通して理解できるようになること」「具体的操作などをイメージ化し、念頭操作ができるように努めること」「記号や言葉で操作などを理解する段階へ進むこと」と述べている。

ここでの活動的段階は、観点や条件による捉え直しであり、捉え直した集合を囲む操作やジェスチャーがイメージ化である。加えて、「イヌが全部で」「座っているイヌが全部で」というように集合を操作と言語とを対応させることが「集合」の理解には欠かすことができないと考える。

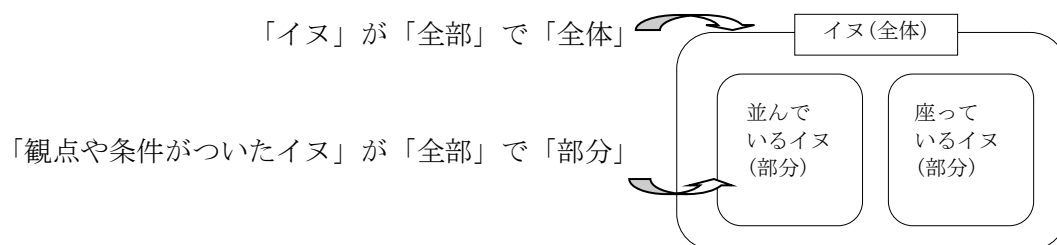


図2 集合における全体と部分のイメージ

図2では「全部」は「全体」を表し、観点や条件がついたものがその「部分」を表している。しかしながら、児童の「全体」への意識は高くなく、全体と部分の関係をつかめていない。特に、数としての「1」に対する意識は低く、教師は物の集合として「全部で1」であることを意識付ける必要があるだろう。

②一対一対応による比較

第3節で述べたように、タヌキと傘が並んだイラストは、児童にとって一対一対応が比較的容易である。図3の児童は、どちらが多いかと問われ、タヌキと傘に「1, 2, 3…」と数字を書いて比較を行った。教師の指示により、一対一対応の線を後付けした形である。

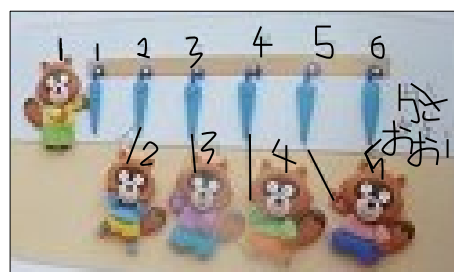


図3 児童の回答例

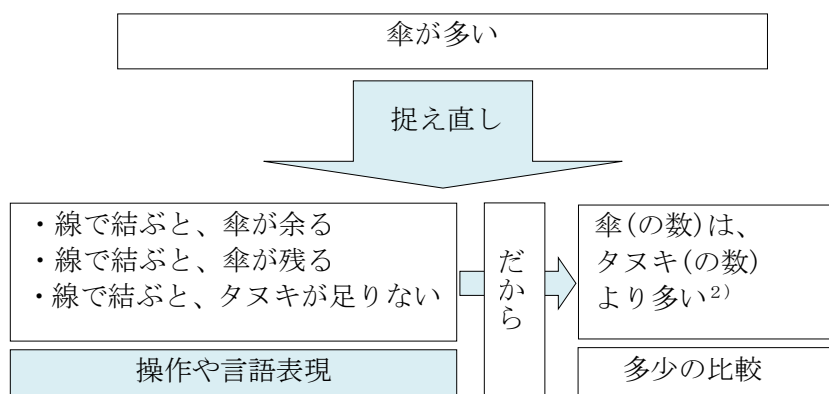


図4 一対一対応による比較の捉え直しモデル

「傘が多い」という結果だけで、児童の一対一対応の理解を性急に判断してはならない。数の多少を判断できることだけが目的ではない。杉岡(2002)が述べているように「丹念に踏み進むこと」つまり、過程が重要なのである。

一対一対応を明確にするために線で結ぶ操作活動は、通常算数科の指導に取り入れられている。しかし、形式として「線で結ぶ」操作をすれば、ものの多少が分かるということではない。線で結んだ結果、何が残った(足りない)のか、だからどちらが多い(少ない)かを、筋道立てて表現する中で、判断する過程が必要である。

(2) 言語化と操作化

中沢(1981)は、幼児教育における集合に係る実践事例の中で「グループの『みんな』、クラスの『みんな』、園の『みんな』と対応するものによって『みんな』の内容は変わってくる」ことを指導の留意点として挙げている。

「みんな」(ここでは「全部で」)は、対応するもの、つまり集合の観点が違うことを指導者は留意しつつ、先に述べた操作やジェスチャーと「全部で」という言語表現を対応させることが「集合」の理解には欠かすことができない。

また、松原(1998)は、「数字に走らず、子どもたちに物(実体・集合)とかかわらせて、数を数える、例えば3の実態に触れること、丸を3個描くこと、それらを枠で囲むこと、これだけで3だということを通して、数3を身につけていく」と述べている。

「全部、イヌの仲間だ」「並んでいるイヌは全部で4だ」と言語表現すること、仲間となるイヌのイラスト上で指を往環させる、ぐるっと囲む、両手で囲むようなジェスチャー等の操作をすることを通して、児童は「集合」の概念を確立する。

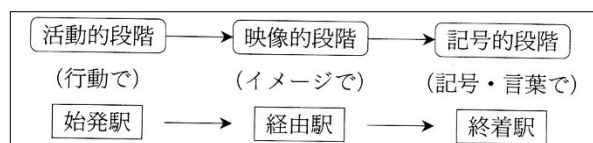


図5 杉岡(2002)による認知過程

また、杉岡(2002)は、認知過程を図5のように示した上で、「認知過程を双方向に進むことができるようになったときに、確実な理解に達したと言える」と述べ、図6に示している。

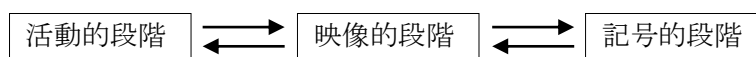


図6 杉岡(2002)による認知過程の状態

集合数や対応に関する実践から「学びの自覚化」を促すためには、算数的活動において言語化・操作化することが必要であることが分かった。

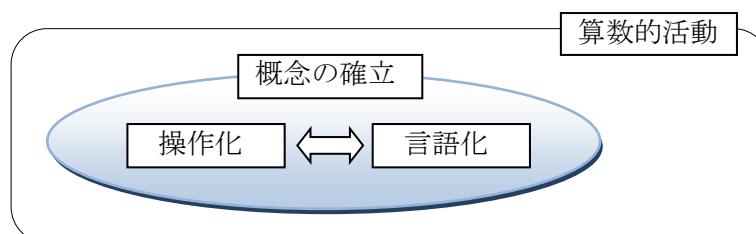


図7 「概念の確立」のイメージ図

第4章で述べたように、言語表現には「フォーマルな言語表現」と「インフォーマルな言語表現」があると考えている。上記で述べた「言語化」には、両者が含まれるが、フォーマルな言語表現だけを教え込むのではなく、児童から引き出したインフォーマルな言語表現とフォーマルな言語表現を結び付け、操作やイメージとの結び付きのある概念理解につながる指導を提案する。

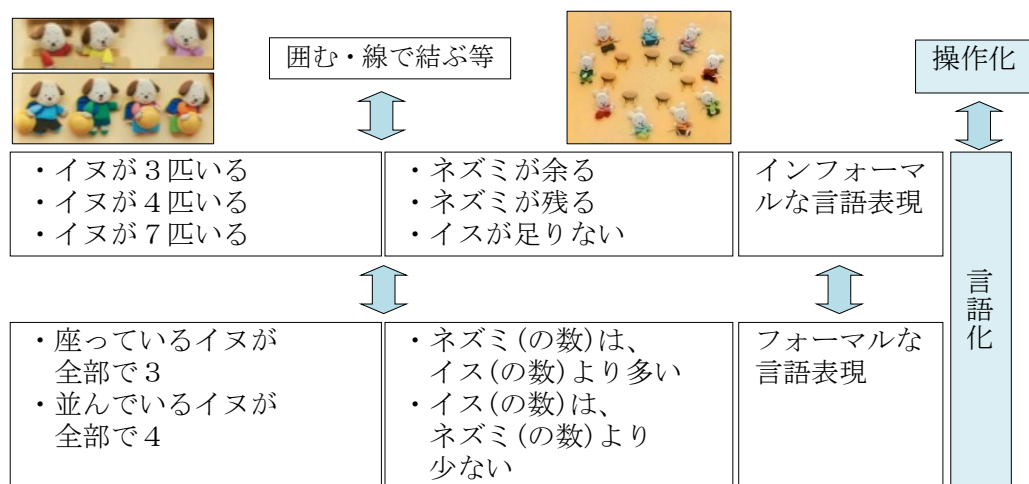


図8 集合及び一対一対応における言語表現

註

- 1) 第Ⅲ部 第1章 第3節で述べた事例をもとに、筆者がまとめたものである。児童は単位(匹、個など)をつけて表現することが多いが、図1では数のみ示している。
また、第3節では集合全体を表す言葉を「みんなで」「全部で」と表記したが、ここでは「全部で」に統一している。なお、イラストは現行の教科書(東京書籍)から抜粋した。
- 2) 「傘の数は、タヌキの数より多い」と表現できることが望ましいが、1年生では「～は～より多い(少ない)」のように基準量、比較量を明確に表現することに重点を置く。

引用・参考文献

- ・ J. S. ブルーナー著、鈴木祥蔵、佐藤三郎訳(1985), 教育の過程, 岩波書店,
- ・ J. S. ブルーナー著、鈴木祥蔵、佐藤三郎訳(2014), 教育の過程, 岩波書店
- ・ 松原茂(1998), 内と外をつなぐ算数教育, 自費出版, 244&283
- ・ 文部科学省(2008), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・ 中沢和子(1981), 幼児の数と量の教育, 国土社
- ・ 杉岡司馬(2002), 「学び方・考え方」をめざす算数指導, 東洋館出版, 38-41
- ・ 東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう 1上, 2-7

第2章 量

第1節 定性的な見方から定量的な見方への指導事例

学校段階等間の接続における幼児期の教育と小学校教育の接続について、小学校学習指導要領では「教科間等の関連を積極的に図り、幼児期の教育及び中学年以降の教育との円滑な接続が図られるよう工夫すること。特に、小学校入学当初においては、幼児期において自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう、生活科を中心に合科的・関連的な指導や弾力的な時間割の設定など、指導の工夫や指導計画の作成を行うこと。」(文部科学省, 2017)と示されている。

そこで、筆者が実践した合科的・関連的な実践事例(2007)¹⁾をもとに、1年生「かさくらべ」指導²⁾(2018)を行い、定性的な見方から定量的な見方への指導について検討する。

1 合科的・関連的な指導事例

第Ⅱ部第3章で述べたように、学びの「過程」には、既存・既習事項と結び付けて考える過程が含まれている。1年生の児童が小学校で学んだ既習事項は多くないが、幼児期の算数的体験を通して多くの資質・能力を身に付けている。それらを既存事項として、新たに算数科として「かさくらべ」を学習するが、もとより身に付けている資質・能力に個人差があることは否めない。

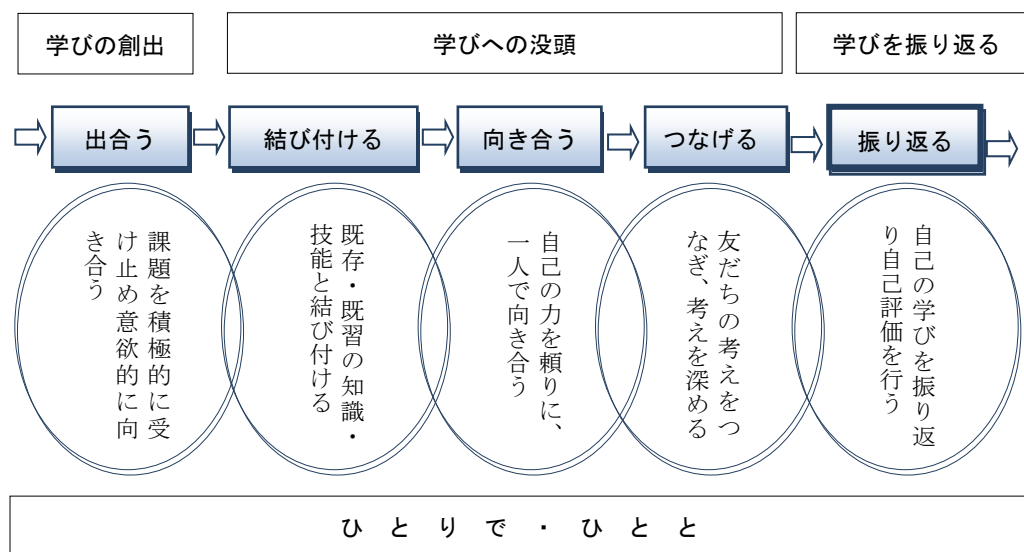


図1 児童期の学びの過程

そこで、個の「思い出の学び」の掘り起こしによって「算数的体験」を想起することから始め、個の算数的体験、身に付けた資質・能力に加えて他者のそれらを加えて学びの基礎として共有し、協働的な学びを目指す。図1は、上記の章で示した児童期の学びの「過程」である。

本事例は、3年生で学習する「かさ」の素地的体験を意識しながら、生活科と図画工作科を行った授業実践である。この2時間を「算数科」の立場から検討する。

表1は、1，2時間目における学びの「過程」における指導の手立てである。

表1 学びの「過程」における指導の手立て³⁾

学びの「過程」	指導の手立て	
出会う	「思い出の学び」の掘り起こし	砂場で遊ぶ幼児の姿(写真)の提示
結び付ける	「算数的体験」の想起	問題意識を持たせるための発問
向き合う	「算数的活動」への没頭	環境設定 1時間目…泥団子を作ろう 2時間目…プリン王国を作ろう
つなげる	「算数科」につながる気付きの醸成	活動の意味付け 1時間目…定量的な見方の体験 2時間目…測定の体験
振り返る	「算数的な見方・考え方」 ⁴⁾ との関連	気付きを共有する場の設定 1時間目…定量的な見方の必要性 2時間目…測定の意義

(1) 出会う：「思い出の学び」の掘り起こし

写真(砂場で遊ぶ複数の幼児の姿)の提示により、児童は「お山、道、泥団子を作った」「穴を掘って水を入れて遊んだ」「(砂を使って)ケーキを作った」等、自分たちが遊んだことを想起することができる。楽しかった思い出が蘇り、また砂場で遊びたいという気持ちが芽生える。「泥団子を作りたい」「プリンカップでケーキをたくさん作りたい」等、自分たちが経験したことがある身近な事象を想起することにより、意欲的に活動に取り組むことができる。これは活動への期待感、意欲の醸成にはつながるものの、「算数的体験」の想起には至りにくい。

(2) 結び付ける：「算数的体験」の想起

「かさくらべ」の学習への接続に向けて「算数的体験」を想起させるため、2種類のイラスト(図2a, b)を提示し、「どちらが多く入っているか」(バケツにはどちらも同じ種類の

砂が入っていると設定)を考える場を設定した。

図2aは、同じ大きさのバケツである。入っている砂の高さが高い(深い)方が、砂が多く入っていると理解していた。児童は同じバケツであれば高さ(深さ)の比較により砂の多少を判断できる。図2bはバケツの大きさが異なっている。どちらもぎりぎり(児童は満タンと表現する)まで入っていれば、大きいバケツの方が多いと判断できるが、どこまで入っているかが分からなければ、量の多少は判断できないと説明した。

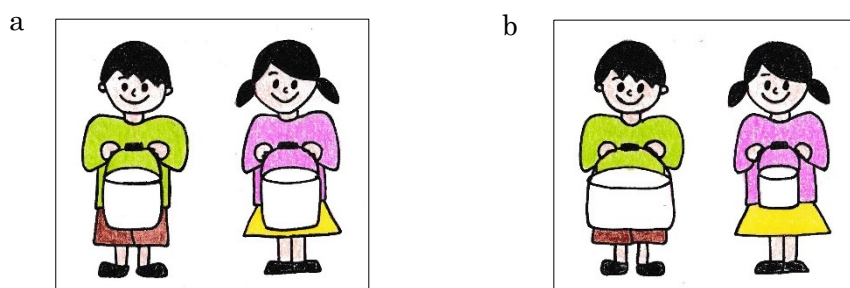


図2 考える足場作りのためのイラスト

この発問により、遊びの中で砂や水(連続量)のかさの比較を児童が意識するきっかけを与えることが目的であり、「考える」ための足場作りである。

(3)向き合う：「算数的活動」への没頭

1時間目は、うまくきれいに泥団子を作りたいという児童の思いや願いの実現に向けての活動である。児童の言う「うまくきれいに」は、まん丸の泥団子、球を作ることであり、崩れない堅さを保つことができる、キラキラ光る泥団子を意味しており、そのために水加減等の調整、泥団子の湿り気を適度に吸収してくれるさらさらの砂が必要である。質の異なる砂や水等、実現を可能にする環境設定は教師の役割である。加えて、バケツに入れた砂や水の量、できた泥団子の多少を考える教師の言葉がけにより「泥団子の数量の比較」に児童の意識を向けるようにした。

2時間目は自然物を活用した制作活動である。前時の準備物に加え、大小様々な容器等を準備し任意単位への気付きを促す環境設定を行った。40人の児童が砂をつめたプリンカップや様々な容器(以下、容器と表記)を返してケーキの土台を作り、小石や枝、葉っぱで飾り付けすることを繰り返した結果、砂場とその周辺が型抜きされたものでいっぱいになる。

(4)つなげる：「算数科」につながる気付きの発掘

1時間目は、定性的な見方から定量的な見方の体験である。児童は「泥団子をいっぱい(たくさん)作った」のように定性的な表現で量の多少を表すことが多い。本時では「泥団子だらけ」「いっぱい」「たくさん」等の言語を使って作った泥団子の多さを表現している。定量的な見方につなげるために「比較する」場面を設定すると、作った泥団子の数を数えて比べようとする。数を数えることは「数」としての学びの要素ではあるが、一つ一つの泥団子の大きさに着目させることで定量的な見方につなげることができる。

図3では児童A、Bの泥団子の数は同じであるが、一つ一つの大きさが異なっている。数という観点から見ると、どちらも「5」であるが、泥団子の大きさの相違に気付くことで、児童は数として等しい「5」に違和感を持つことができる。「数」としての比較と「量」としての比較の相違に対する気づきである。

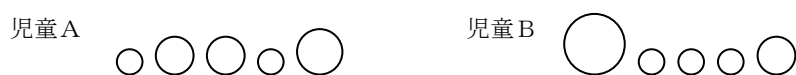


図3 児童A、Bが作った5個の泥団子

2時間目は、主として容器に砂をつめて型を抜く活動を行っている。泥団子は大きさが統一されにくい、容器を用いると単位となる大きさが統一される。

砂を容器に詰めて型抜きしたものを、砂場のへりに並べてどちらが多く作ったかを比較する児童が多く見受けられた。前時の活動により単位となる大きさが同じであることが前提条件となり、児童は数に置き換えて比較を始める。図4のように、型と型の間に隙間を作らず、あるいはできるだけ等間隔に並べて長さとして比較しようとする姿はあるが、起点を揃えて直接比較しているわけではなく、それは直観による長さの判断に過ぎない。長さで判断する児童に多いと判断した根拠をたずねると、「長いから」と言う児童も「だって6個と5個だから」と型を抜いた物の数を比較していることが理解できた。児童は、任意単位の数値化により比較していることが分かる。



図4 任意単位による比較

砂をバケツに入れて、砂場から離れた場所で型抜きをする児童E、Fはバケツを使って砂を運ぶ。「自分(E)の方がたくさん砂を運んだ」「本当だ」というFの会話から、二人の運んだ砂の量は異なるが、同じ容器で型を抜くことによって運んだ砂の量の多少が比較(図5)できることへの気づきを解釈できた。



図5 EとFの多少が判断できる場合

また、バケツにすり切れいっぱい砂を入れた児童G、Hは、異なる容器を使って型をぬくことにより運んだ砂の量は同じであるのに任意単位により数値化した数が異なる(図6)ことに気付いている。それは、児童G、Hが「(容器が)大きいから、(数が)少ない」「(容器が)小さいから(数が)多い」と確認する姿からも判断できる。



図6 任意単位による数値化の実際

(5) 振り返る：「算数的な見方、考え方」との関連

1時間目は、単位となる大きさ(任意単位)を揃えることの必要性である。それは、「比較」のための条件であり、単位となる大きさ(任意単位)が同じであるからこそ、数値化して比較することが可能になる。

2時間目は、任意単位による測定の意義である。2量A、Bがあるとき、Aを測定する任意単位とBを測定する任意単位が同じであることはもちろん、児童は、A、Bの測定に用いられる任意単位は全て同じであることの必要性を理解する。

2 算数科の指導事例(1年かきくらべ)

本事例は、1で述べた合科的・関連的な指導について授業実践者と共有し、それを受け形で行っている。生活科や図画工作科としての設定ではなく、砂場遊びの時間を設定し、泥団子作りや型抜きをして遊ぶことができるように環境設定を行った。「思い出の

学びの掘り起こし」から「算数的体験の想起」を促し、算数科としての学びにつなげるためである。

算数科としての学習計画は、表2の通りである。なお、算数科では砂ではなく水を扱う学習場面を設定した。

表2 学習計画(1～3時間目)

時間	内容	
1	多少の判断	判断のための道具、使い方、判断の理由のための言語表現の共有
2	直接比較と 間接比較	直接比較、間接比較による比較実験 例1：AをBに入れると溢れたから、Aの方が多い BをAに入れると隙間ができるから、Aの方が多い 例2：AとBを同じ容器に別々に入れると、Aの方が高さが高いからAの方が多い。
3	任意単位に よる比較	任意となる単位が「同じもの」であることの確認 任意単位による比較実験

(1) 多少の判断

前時までの活動を想起しながら、多少の判断について実験としての算数的活動と言語表現を組み合わせる。算数的活動は、三つの場合について行う。

<場合1> 同量、間接比較のための容器が異なる



図7 かさくらべ(新編あたらしいさんすう1上,87)

「水の量はどの入れ物が一番多いか」との発問に、28人(84.8%)が「同じ」と回答するが、真ん中が一番多い(2人,6.1%)、分からない(3人,9.1%)と回答した。三つの入れ物に入っている水の量が同じであることを説明する中で出てきた言語表現は、表3の通りである。

表3 児童の言語表現

容器	児童の言語表現
左	太いから少ない、太いから低い
真ん中	細いから多い、細いから高くなる
右	太いと細いの間だから少なくとも多くもない
	もとの水の量は同じだから、どの入れ物も同じ量のはずだ

<場合1>では、同量の水であっても入れ物が違うと高さが異なることについて、板書に図8のようにまとめた。

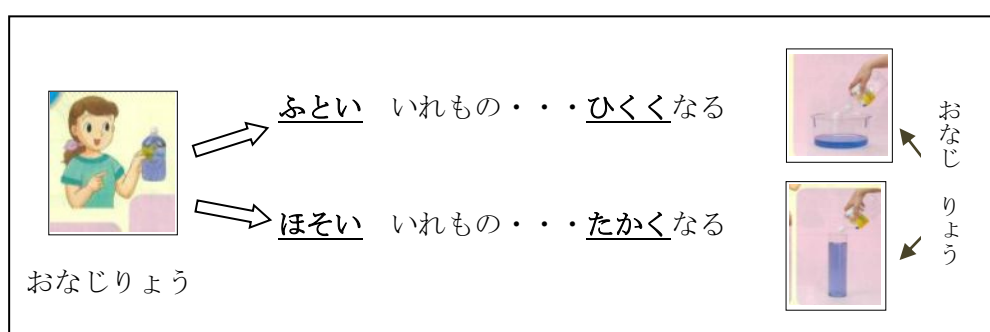


図8 板書イメージ1

<場合2> 異量、間接比較のための容器が同じ

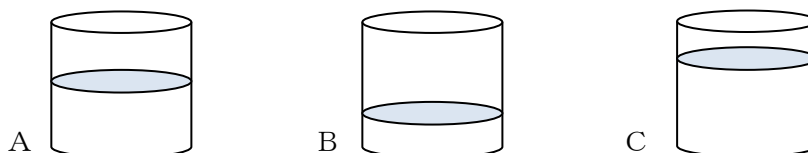


図9 容器が同じ場合の比較

図9では、全員が、Cが一番多いと判断した。しかし、その理由に十分なものはなく「高さが高いからCが一番多い」と「高さ」のみに注目した判断理由であった。同じ太さの入れ物であるという前提条件がなかったため、<場合1>を振り返りながら容器が同じ(太さが同じ)だから高さで全体量の比較ができること、その条件において高さが一番高いからCが一番多いことを整理し、言語表現として「同じ太さの入れ物だから高さの一番高いCが一番多い」を共有した。

<場合3> 異量、間接比較のための容器が異なる(高さが同じ)

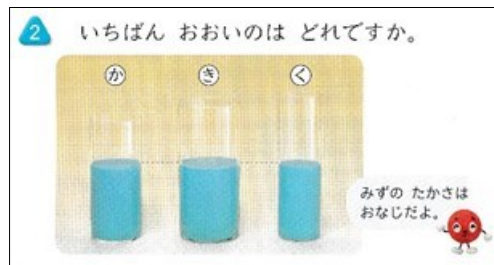


図10 高さが同じ場合(新編あたらしいさんすう1上, 88)

全員が、真ん中が一番多いと回答した。その理由は「いっぱいあるから、多いから」が5人(15.1%)、「大きい、太いから」が25人(75.8%)、「分からない」3人(9.1%)であった。再度<場合1>の実験を行い、場合1と対比しながら同じ高さまで水が入っている場合、量が多いのは入れ物の太さが太い方であることを確認した。

「大きいプールと小さいプールに満タンの水をためようと思ったら、大きいプールの方が大変。だって、大きいからちょっとずつしか高くならない。でも、満タン入ったらぜったい大きいプールの方が水はいっぱいある」という児童の説明により、分からないと答えた児童3人も納得したが、「満タン」と「同じ高さ」については条件が違うのではないかという質問が出た。図9に示した容器のように、容器自体の高さが異なると、水の入っていない部分を捨象できない児童は混乱する様子が見受けられた。

そこで、容器全体から水が入っていない部分(多少の判断に必要でない情報)を図11のように隠して、水が入っている部分(高さ)だけを見ることを共通理解した上で「(容器の)太さが太いから、同じ高さであっても一番多い。」という言語表現を共有した。

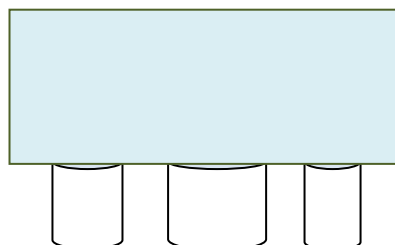


図11 必要な情報の抽出

(2) 直接比較と間接比較

大きさの違うペットボトルAとBに入る水の量の比べ方を考える場面では、間接比較の考え方が97.0%(32人)を占めた。

Aの容器(以下、Aと表記)に入れた水をBの容器(以下、Bと表記)に入れると溢れることから、直接比較によってAに入る水の量の方がBに入る水の量より多いと判断することは全員が理解できた。同様に、Bに入れた水をAに入れると満タンにならないことから、Bに入る水の量はAに入る水の量より少ないことが判断できる。しかし、ここでは3人の児童が「分からない」と答えた。「AとBの入れ物に入る水の量が同じだったら、お引越しをしても満タンになるはず」という他の児童の説明を聞いて理解することができたものの、自分の視点がAにあるのかBにあるのかによって逆転する現象(溢れる、満タンにならない)に苦戦する様子が見受けられた。そこで、AとBの関係を、実験を図式化して言語化することを試みた。

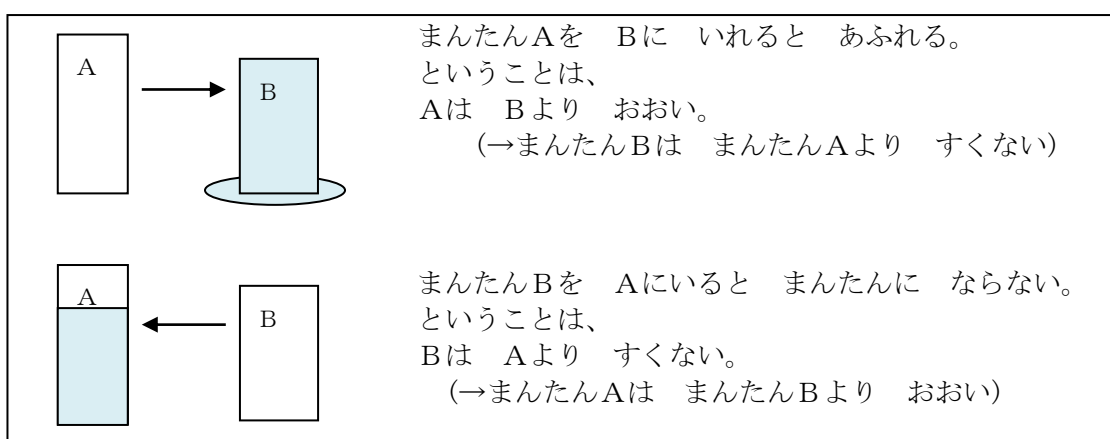


図 12 板書イメージ2

間接比較では、同じ容器に入れることにより「高さ」の比較で多少の判断ができる。同じ容器に移し替えて高さを比較した時点で、全員がAに入る水の量の方が多いことは理解できたが、「なぜ、同じ入れ物に入れるかが分からない」という質問が出された。結果の判断はできるが、そもそもなぜ同じ容器に入れるかが納得できないと言う。

「なぜ、同じ容器に入れて比較すると量の多少が判断できるのか」という新たな課題解決に向けて児童は議論し、<場合2>に戻って同じ太さの容器であれば「高さ」で判断できることを確認した。太さが同じであれば、図11のように容器の高さが異なっても「高さ」で量の多少を判断できるということである。しかし、高さが異なると不必要な情報がある

ために戸惑ってしまうことも多い。児童は「ややこしくなるから、同じ容器(太さも高さも同じ)で比較するとよい」と結論付けた。そして、「同じ太さの容器に入れたから、高さの高いAの水の量がBの水の量より多い」という言語表現を共有した。

(3)任意単位による比較



図 13 任意単位への気づきを促す場面設定 1

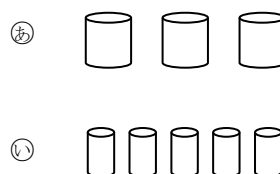


図 14 任意単位への気づきを促す場面設定 2

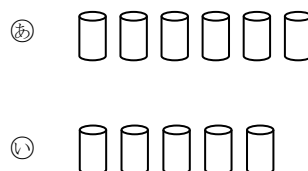


図 15 任意単位による比較

任意単位が「同じもの」でなければならないことへの気づきを生み出すために、図 13 及び図 14 場面を設定した。

図 13 では泥団子を作った活動と対比させながら、任意単位による比較は、ばらばらの大きさの容器では比較できないことを共有し、図 14 のように「同じ容器」であることの必要性を確認した。さらに、図 14 では型抜き活動と対比させながら、図 15 のように任意単位となる容器が(あ)、(い)共に「同じ」でなければならないことを確認した。

3 「気付き」の意義と活用

(1) 「気付き」を導く獲得刺激

「気付き」とは、児童が主体的に獲得するものであるが、その獲得刺激は多様である。それは、算数的体験や算数的活動を通じた自分自身の気付き、他者(教師、友だち)からの刺激による刺激、環境設定による刺激(図16)である。

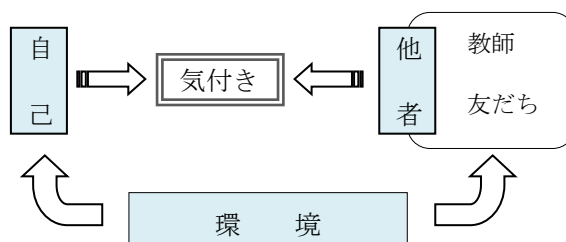


図16 「気付き」の獲得

図16に示した通り、気づきの獲得は自己、他者、そしてそれらを支える環境によるところが大きい。他者は教師及び友だちであり、児童は他者から大きな影響を受けている。

自己の気づきだけでは質の高まりは期待できない。他者の気づきに刺激を受けることにより、自己の気づきと対比させ考えを吟味するなど、質の高まりが期待できるのである。

(2) 気づきの質の高まり

定性的な見方から定量的な見方への学びをどのように連続させていくかについて事例をもとに検討した結果、スパイラルな学習活動において、どのような発展形態を辿って学び(本単元では「定量的な見方」)が発展していくかという見通しを捉えることができた。

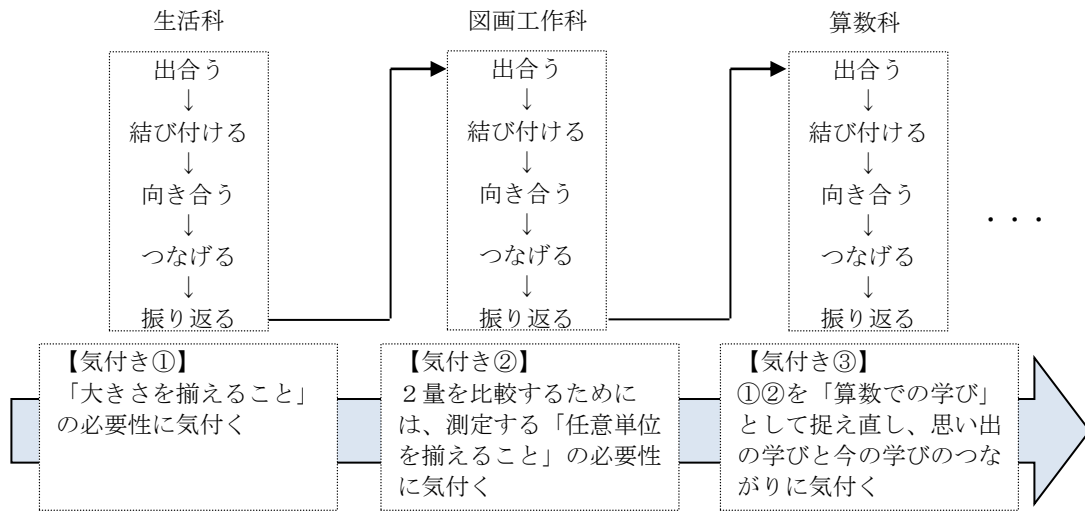


図 17 「定量的な見方」への学びの連続性

学びの「過程」において重要なことは、「つながり」と「気付き」である。学びの「過程」においてどのように「気付き」を醸成するか、「気付き」をどのようにつなげるか、質の高まりを求めつつ発展させていく「つながり」が重要であると考え。それらを実現させるために、教師は活動(算数的活動を含む)における一瞬を捉え、意味付けしながら児童を誘導することが肝要となる。

児童の「気付き」には、それを生み出す環境設定を行う教師の働きが大きく影響する。体験を通して児童自身がいかにして「気付く」ことができるのかを考え、児童自身に「気付き」が醸成されるように誘導することも欠かせない。また、離散状態にある「気付き」(図 18a)がつながる(図 18b)こと、統合されて新しい「気付き」を生み出す(図 18c)ことは、「気付き」の広がり、深まりを意味し、質の高まりを期待するものである。

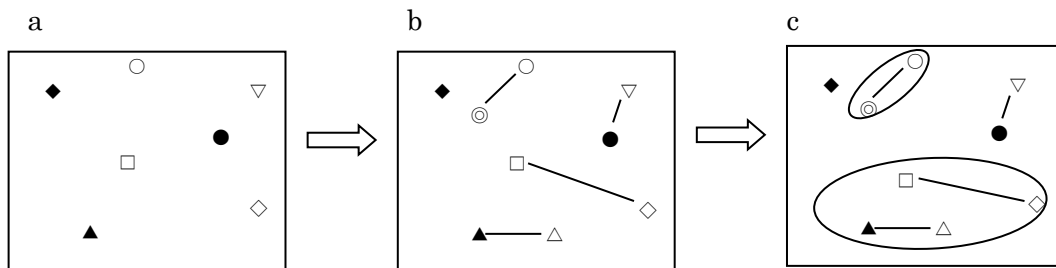


図 18 「気付き」の質の高まり

「気付き」は反省的思考である。振り返ることによって、児童は気付くのである。

出合いの過程における「あれっ、どうしてかな」「不思議だな」と児童自身が心揺さぶられる状態は、困惑、混乱、疑問状態である。この状態を作るために、「思い出の学び」を引き出すことは有効であり、既存・既習の体験や気付き、知識とつなげて見通しをもち、算数的活動を実施することにより、算数的活動における「気付き」を多面的、統合的に見ることができる。

また、児童は学びの「過程」全体を振り返り、算数に係る「気付き」のつながりを考え、「気付き」を統合検証し、新たな「気付き」を生み出し疑問をもつことにより学びを広げ、深める。

本節では、出合いの過程において学びの掘り起こしをしたことにより、自分の体験を意味付けて算数的活動を行い、定性的な見方から定量的な見方への概念理解を図ることができることが分かった。

註

- 1) 平成 19(2007)年に、国立小学校 1 年生 40 人を対象として筆者が行った実践である。
平成 20(2008)年の学習指導要領改訂により、第 1 学年「量と測定」領域において「長さ」に加え「面積」「体積」が扱われるようになったため、本実践対象者は「かさ」に係る学習を 3 年生で学ぶ。
- 2) 平成 30(2018)年 10 月に、大阪府内公立小学校 1 年生 33 人を対象として担任が行った実践である。「かさくらべ」の学習前に、砂場遊びを行っている。
- 3) 生活科、図画工作科の合科的指導を、筆者が算数科の視点からまとめたものである。
- 4) 平成 29(2017)年の小学校学習指導要領改訂では「数学的な見方・考え方」と表記されているが、本節では算数科への接続に鑑みて「算数的な見方・考え方」と表記する。

引用・参考文献

- ・ Dewey,J.著, 松野安男訳(1975), 民主主義と教育(上), 岩波書店
- ・ Dewey,J.著, 市村尚久訳(2004), 経験と教育, 講談社学術文庫, 16&24-25
- ・ 文部科学省(2015), スタートカリキュラムスタートブック, 国立教育政策研究所教育課程研究センター
- ・ 文部科学省(2008), 小学校学習指導要領, 東京書籍, 44

- 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 東洋館出版, 7
- 東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう 1 上, 87-89
- 山崎高哉(1976), 学校教育の内容と方法, 長谷山八郎編, 教育の軌跡と展望, ミネルヴァ書房, 101

第2節 「量」に関する円滑な接続に向けての考察と提案

幼児の遊びや生活には、量に係る言語表現が多く含まれている。「おやつをいっぱい食べたよ」「もっとたくさん食べてね」「雪がちょっとだけ降っています」など、幼児、保育者共に「いっぱい」「たくさん」「ちょっと」等の言葉を日常会話として多く使用している。分離量であっても量が多ければ「落ち葉をたくさん集めてね」「いっぱい砂団子を作ったね」等、数ではなく量として表すことも多い。一方で「ぼくはご飯を3回食べた(3回おかわりした)」「バケツに水をいれて(柄杓で)水まきをしたら10回(10杯分)できた」等、量を数値化した言語表現も見受けられる。

本節では授業実践前後における児童の変容、授業実践対象児童(以下、対象児童と表記する)及び授業実践非対象児童(以下、非対象児童)の様相を比較し、幼児が遊びや生活の中で身に付けた幼児なりの定性的な見方や定量的な見方を踏まえ「量の概念を理解し、その大きさの比べ方を見出す」(文部科学省, 2017)こと、特に「定量的な見方」の意味を理解し、数値化して量の比較をすることを提案する。

なお、授業実践非対象児童は、本節で提案した授業実践方法とは異なるが、教科書に基づいた一般的な指導を受けている。対象児童に対する授業実践の詳細については、第1節の2で述べる。

1 量の比較における児童の視点

量の比較に係る判断についての児童実態を把握するため、対象児童30人(在籍33人 欠席3人)に図1のプレテストを行った。問題①は多少の判断の視点を探るため、多少の判断ができない場面を意図的に設定している。容器には全て水が入っていること、問題①の「い」及び問題②の場面の「あ」「い」は同じ容器であること、また、量の多少が判断できない場合には、どちらも選択せずその理由を記述することが可能であることを伝えた。

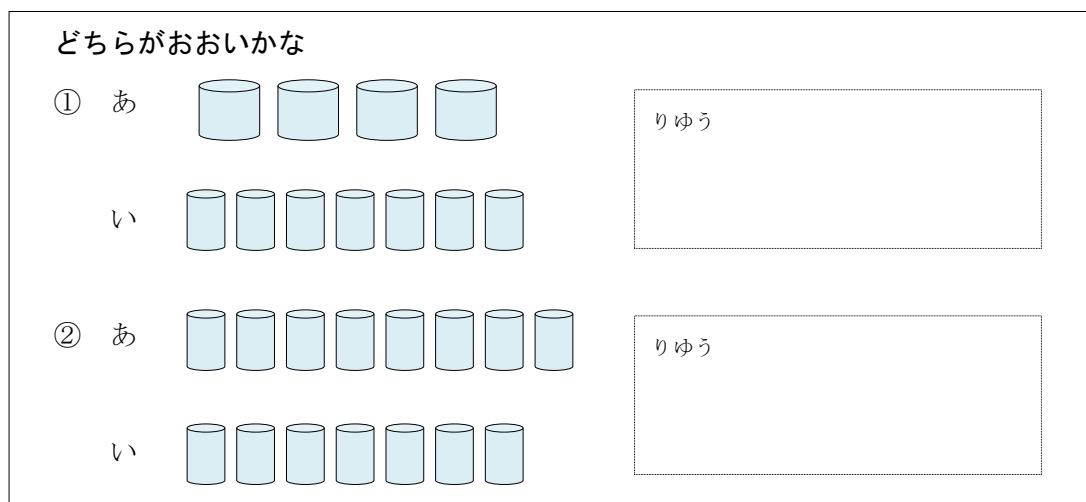


図1 「かさくらべ」プレテスト

資料1はプレテストの結果であり、表1、表2は、資料1をもとに集計したものである。

表1 プレテスト結果(問題①)

	人	%
あ	18	60
い	6	20
無答	6	20
計	30	100

表2 プレテスト結果(問題②)

	人	%
あ	27	90
い	1	3
無答	2	7
計	30	100

問題①では18人(60%)の児童が「あ」を選択し、容器の太さや大きさ(以下、容器の太さと表記する)に着目した記述をしている。児童の言う「容器が太い、大きい」は容器の底面積が大きいことを意味している。「い」を選択した20%の児童は、任意単位となる容器の数(以下、容器の数と表記する)に着目して量の多少を判断していると解釈できる。

また、無答の児童6人(20%)の記述は表3(筆者の解釈を追記)の通りである。Aの児童は、例えば、細い容器2杯分が太い容器1杯分であれば量の比較ができるが、それが分からないため判断できなかったのではないかと考えられる。よってDの児童以外は、「あ」と「い」が異なる容器のため比較はできないと考えているのではなかろうか。つまり、D以外の5人は授業実践前の時点で「あ」「い」とも任意単位となる容器が同じでないとな量の比較ができないことを理解していると言える。

表3 問題①における「無答」の児童の記述と筆者の解釈

	児童の記述	筆者の解釈
A	太さが何個か分からないから分からない	太い容器1つ分は、細い容器のいくつ分になるか
B	高さも太さも違うから分からない	容器の高さ、太さが違う
C	「あ」が太くて「い」は細いから分からない	容器の太さの違い
D	水が入ってないから分からない	中身の有無に関する説明の聞き逃し
E	太さが違うから分からない	容器の太さの違い
F	高さも太さも違うから分からない	容器の高さ、太さの違い

「い」を選択した児童6人(20%)は、容器の数によって量の多少を判断していることが読み取れる。1年生であっても容器の太さの相違は視覚的に捉えることができると推測できることから、容器の太さの相違には影響を受けず、「容器の数」を優先して量の多少を判断していると考えられる。

問題②では、27人(90%)が任意単位となる容器の数をよりどころにして量の比較をしている。任意単位となる容器が「あ」「い」共に全て同じであることから、判断する根拠は「容器の数」しかなかったと言える。

無答の児童2人は『あ』か『い』か、分からない」「おんなじカップだから分からない」と記述しており、容器の数には着目していないことが読み取れる。また「い」と回答した1人は『あ』の方が多から』と記述しており、回答の記載を間違えたと考えられる。「あ」の方が多きものは「容器」だと推測できるため、この児童は任意単位となる容器の数をよりどころにして量の多少を判断していると考えられることができる。

これらのことから授業実践前の段階においては、異なる容器を任意単位としている場合は「容器の数」だけでなく「容器の太さ」をよりどころにして量の多少を判断する児童が少なからずいる実態が明らかになった。

2 授業実践による児童の変容

図2はポストテストであり、資料2において101~133は対象児童、201~265は非対象児童を示している。資料2をもとに分析した結果が表4(色が付いた部分が正答)である。

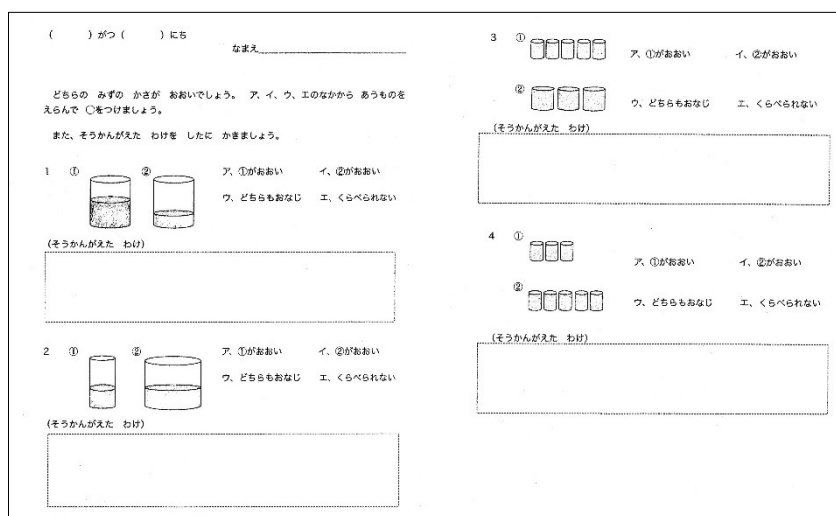


図2 「かさくらべ」ポストテスト

表4 ポストテストの結果

問題番号		対象児童 (n=33)		非対象児童 (n=65)	
		人数	%	人数	%
1	ア	0	0	0	0
	イ	33	100	65	100
	ウ	0	0	0	0
	エ	0	0	0	0
2	ア	0	0	1	1.5
	イ	33	100	57	87.7
	ウ	0	0	3	4.6
	エ	0	0	4	6.2
	無答	0	0	0	0
3	ア	0	0	11	16.9
	イ	11	33.3	37	56.9
	ウ	0	0	1	1.5
	エ	22	66.7	13	20.0
	無答	0	0	3	4.6
4	ア	0	0	0	0
	イ	31	93.9	65	100
	ウ	0	0	0	0
	エ	1	3.0	0	0
	無答	1	3.0	0	0

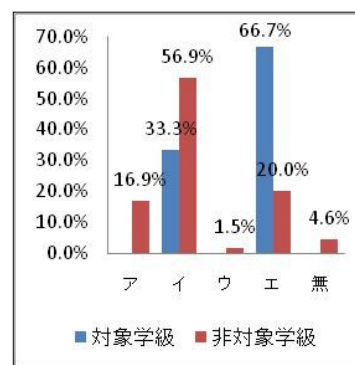
問題2では、対象児童の正答率は100%であるが、非対象児童の正答率は87.7%にとどまっている。誤答した8人の記述は表5の通りである。なお、()は児童の記述の文脈から筆者が解釈して追記したものである。

表5 問題2における非対象児童の誤答記述

「ア」と回答	a	①と②を同じコップに移したら①の方が多いから
「ウ」と回答	b	コップはバケツと(高さが)一緒だから
	c	(高さが)同じみたいだった
	d	どちらも同じ(高さ)だから
「エ」と回答	e	コップの細さとか太さが違うから
	f	同じ容器じゃないから
	g	比べられない
	h	太さが違うから

児童 a, e, f, h は同じ太さの容器であれば比較できると考え、児童 b, c, d は容器の相違に関係なく、水面の高さが同じであれば量は同じであると考えていると解釈できる。

問題3では、対象児童と非対象児童の回答に特徴的な相違が見られた。「イ」(誤答)と回答した児童は、対象児童の33.3%、非対象児童の56.9%であり、「イ」と回答する対象児童の約1.7倍に及んでいることが分かる。そこで、



「イ」と回答した児童の記述を検討する。

図3 問題3における項目別回答率

表6における内訳項目は筆者が定めたもの

である。「イ」と回答した対象児童、非対象児童共に約60%が容器の太さや大きさ、幅をよりどころにして量の多少を判断していることが読み取れる。

表6 「イ」と回答した児童の記述の内訳

内 訳	対象児童		非対象児童		計	
	(人)	(%)	(人)	(%)	(人)	(%)
容器が太い(大きい、幅)	5		19			
数は少ないが容器が太い	2	63.6	3	59.5	29	60.4
容器の数	1	9.1	6	16.2	7	14.6
太い容器は細い容器の2つ分	0	0	3	8.1	3	6.3
直接比較をすれば分かる	1	9.1	1	2.7	2	4.2
無答	1	9.1	0	0	1	2.1
その他	1	9.1	5	13.5	6	12.5
計	11	100	37	100	48	100

「エ」(正答)と回答した児童は、対象児童(n=33)のうち 22 人、非対象児童(n=65)のうち 13 人である。対象児童の正答者 22 人は、プレテストにおいては表 7 のような理由により量の多少を判断していた。無答 5 人の理由から「水が入っていない」と言う児童以外は、授業前に理解できていた児童であるため、プレテストにおいて「容器の太さ」「容器の数」を判断のよりどころとしていた 15 名に指導の効果があつたと言える。分散分析の結果($p=0.02$)からも、授業実践による効果は有意であった。

表 7 正答者(対象児童)のプレテストからの変容

		プレテストにおける判断と人数	
正答 22 人	容器の太さ	11 人	⇒
	無答	5 人	
	容器の数	4 人	
	欠席	2 人	

無答の理由

- ・水が入っていないから
- ・太さが違うから
- ・太さも高さも違うから(2人)
- ・太い方が細い方の何個分か分からない

しかし、表 1 のプレテストの結果と比較すると「容器の太さ」によって量の多少を判断する児童が 18 人(プレテスト①番「あ」と回答)から 11 人(ポストテスト 3 番「エ」と回答)に減少したものの 7 人(対象児童全体の 21.2%)が未だ容器の太さによって量を判断しており、容器の太さが児童に与える影響は大きいと想定する。

また、問題 3 において、対象児童は「イ」「エ」の回答のみであるが、非対象児童は回答が分散しており、「イ」について多い回答が「ア」となっている(表 4)。そこで、非対象児童のうち「ア」と回答した児童 11 人の記述の詳細(表 8)を見ると、無答の 2 人以外は容器の数によって量の多少を判断していることを読み取ることができた。

表8 「ア」と回答した児童の記述

1	①が多い
2	いっぱいコップがあるから
3	①は5個で②は3個だから
4	①はコップが5個あるけど②は3個あるから
5	①の方が小さいけど数がいっぱいだった
6	①の方が多かった
7	コップの数が違うから
8	①5個②3個だったから①を答えにした
9	コップが多かったから
10	無答
11	無答

このことより、任意単位が異なる容器の場合、非対象児童は「容器の太さ」に影響を受けるだけでなく、「容器の数」にも影響を受けて量の多少を判断しようとしていることが明らかになった。

3 「定量的な見方」への指導の示唆

1年「かさくらべ」では、算数的活動を通して直接比較、間接比較、任意単位による比較が丁寧に扱われている。ポストテスト4番(図2参照)においては100%近い正答率となっており、定量的な見方が身に付いているように思われる。

しかし、本節で述べたように児童は任意単位による比較を真に理解しているとは言い難い。幼児期の算数的体験と算数的活動を結び付け、算数的体験及び算数的活動の意味付けを行う必要がある。Aという量を数値化するために全て同じ容器を用いて任意単位とすること、AとBの量を比較する際には、ABともに同じ任意単位を使用することを、自分たちの体験や活動に照合し、容器の太さや容器の数だけにとらわれることなく「だから、同じ容器でなければならない」と児童自身が発見し、納得しなければならないのである。

指導者はねらいや内容を表面的に捉えるだけでは不十分である。児童の発達段階の相違やつまずきの可能性(例えば、量の比較に際して児童が「容器の太さ」に影響を受けやすいこと等)を視野に入れて指導を行う必要がある。指導者は算数的体験を踏まえ、算数的活動を通して何が分かればよいのか、そのためにどのような学びを設計するのが要求されるのである。

引用・参考文献

- ・ 福原史子、奥山清子(2006), 幼児期の「量」教育に関する研究ーモンテッソーリ教育と幼稚園教育要領及び小学校学習指導要領との関わりを中心にー, ノートルダム清心女子大学紀要 Vol. 30 No. 1(通巻第 41 号), 39-48
- ・ 池田明子、井上弥、三村真弓(2015), 幼小接続期におけるカリキュラム開発の基礎的研究ーねらい, 教材, 環境構成の視点からー, 乳幼児教育学研究 24, 59-66
- ・ 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版, 56-57
- ・ 森一夫、北川治、出野務(1980), 幼児における空間的な量を表わす言語に関する発達的研究, 教育心理学研究 28 第 4 号, 1-10
- ・ 森山史朗、本吉円子(1980), 望ましい経験や活動シリーズ 14 自然事象・数量形, チャイルド本社
- ・ 中沢和子(1981), 幼児の数と量の教育, 国土社
- ・ 遠山啓(2011), 算数の探検 第 2 巻 いろいろな単位①, 日本図書センター

資料 1

	1 番	理由	2 番	理由
101				
102	1	いの方が数が多いから	2	あの方が数が多いから
103	1	太さが違うからあが多い	1	コップの数がちがう
104	1	太いから	1	多いから
105				
106	1	あの方が太いから	1	カップが多いから
107	2	いのびんの方が数が多いから	1	あの方がビンの数が多いから
108	1	あが太さが違うから	1	あが長いから
109	2	いの方が数が多いから	1	あの方が数が多いから
110	1	太いから	1	あが1つ多いから
111	9	太さが何個か分からないから分からない	9	あか、いか分からない
112	9	高さも太さも違うから分からない	1	あが多いからあ
113	9	あが太くていは細いから分からない	1	あが多いから
114	2	いの方が数が多いから	1	あが数が多いから
115	1	あの方が太いから	1	あのコップの量(数)が多いから
116	1	あの方が太い	1	こっち(あ)の方がおい
117	2	かぞえたら分かる	1	線でつなげればいい
118				
119	1	あは太いから	1	あはコップが1こ多いから
120	1	あが太いから	1	あが多いから
121	1	太いから	9	おんなじカップだから分からない
122	1	あが太いから	1	あのコップの方が数が多いから
123	2	ふたつずつかぞえたら(い)	1	かすが(あ)の方が数が多い
124	9	水が入ってないから分からない	1	1こ多いから
125	1	あが太いから	1	あのビンの方が数が多いから
126	2	コップがいっぱいあるから	1	あの方がいっぱい入るから
127	9	太さが違うから分からない	1	あの方が1こ多いから
128	1	あの方が大きいから	1	あの方が数字が多いから
129	1	太さが多いから	1	さっきと同じ
130	9	高さも太さも違うから分からない	1	あの方が数が多いから
131	1	あの方が太いから	1	あの方が数が多いから
132	1	でかいから	1	多いから
133	1	あが太いから	1	あの方が数が多いから

「あ」を選択…1 「い」を選択…2 「無答」…9

欠席

	1番	1理由	2番	2理由	3番	3理由	4番	4理由
101	1	無答	2	無答	2	無答	2	無答
102	1	同じ高さの物だったら違う水の量でわかるから	2	②の方が太いから	2	①は小さくて5個で②は太くて3つだから	2	①は3つで②は5つだから
103	1	高さが違うから	2	太さが違うから	4	太さが違うから	2	①のコップが少ない、②のコップが多いから
104	1	①の方が多いから	2	太いから	4	高さも太さも違うから	2	②のコップが多いから
105	1	①の方がたくさん入っているから	2	太いから	4	高さも太さも違うから	9	無答
106	1	②の方が高さが少ないから	2	②の方が太いから	4	数が違うから	2	②の方がコップが多いから
107	1	①の方が水の量が多いから	2	①の方が太くて①の方が細いから	2	①のビンに移せばいい	2	②の方がビンの数が多いから
108	1	①が多く入るから	2	②が多く入るから	2	比べられない	2	②が多い
109	1	①の方が多い	2	②の方が太いから	4	①はカップ多いけど②も太くて多い	2	②の方がカップが太いから
110	1	太さが同じで①の方が多いから	2	①は細くて②は太いから	4	①は5個で②は3だから分からない	2	①は細くて3つ②も一緒の太さで②は5個だから
111	1	ガラスの中の水を見れば分かる	2	太さが違うから	2	②の方が大きいから	2	数が多いから②だと思った
112	1	がっちゃんこしたら分かる	2	高さは一緒だけど太さが違うから	4	太さも高さも違う	2	②の方が多いから
113	1	高さが違うから	2	太さが違うから	4	太さも数も違うから	2	数が違うから
114	1	①の方が背が高いから	2	②の方が太いから	2	比べられない	2	②の方が数が多いから
115	1	①の方が高いから	2	②の方が太いから	4	数も太さも違うから	2	②の方が数が多いから
116	1	①の方が水が多いから	2	②の方が太いから	4	①コップは5個あるけど②のコップは3つしかないけど②のコップは太いから	2	②の方がコップの数が多いから
117	1	高さを見たら分かる	2	②の方が太いから	2	②が太いから多い	2	②の方が多いから
118	1	同じビンで水を比べると①の方が多いから	2	水の高さは同じだけど②の方が太いから多い	4	①はいっぱいコップがあつて②は太いのが3こあつてどうすればいいかわからない	2	①は同じコップが3個しかないけど②は5個、同じコップで3、5となって、3も5も同じコップだから②が多い
119	1	高さで比べたら①の方が多いから	2	②の方が太いから	2	①はいっぱいあるけど②の方が太いから②	2	②のコップの方が多いから
120	1	高さで考えた	2	太さで考えた	4	同じ数じゃないから	4	入ってる量も違う
121	1	高さが違う	2	太いから	2	太いから	2	コップが多いから
122	1	高さで考えた	2	②の方が太いから	4	太さも高さも違うから	2	数で考えた
123	1	水の高さで比べた	2	太い方が幅がいっぱいだから	4	コップの形違う。①は小さいし数も違う。太いのも同じ考え	2	②はコップの数が多いから
124	1	高さが違うから	2	太さが違うから	4	太さも高さも違うから	2	①は3個だけど②は5個だから
125	1	高さが違うから	2	太さが違うから	4	太さが違うから	2	①の方がビンの数が多いから
126	1	高さで見ているから	2	②は入れ物が太いから	4	入れ物を見ても太さも高さも違うから	2	同じものだしコップも多いから
127	1	①の方が多いから	2	②の方が太いから	4	太さも数も違うから	2	同じ太さで②の方が2こ多いから
128	1	①は水の量が多い	2	②の方が太いから	4	高さも太さも違うから	2	②の方が多いから
129	1	いっぱい入っているから	2	太いから	2	全部太いから	2	多いから
130	1	水の高さを比べる	2	②の方が太いから	4	①と②は高さも太さも違うから	2	②の方がコップが多いから
131	1	同じものに入っていて①の方が水が多かったから	2	②の方が太いから	2	②の方が少ないけど②の方が太いから	2	②の方がいっぱいあるから
132	1	無答	2	多かった	2	大きかった	2	ピンが多かった
133	1	①の方が水が多いから	2	②が太いから	4	太さも高さも違うから	2	数が多いから
201	1	水の高さが②は①より少ないから	2	①は幅が小さい、でも②は幅が大きいから	4	①は幅が小さいけどコップの数が多い。②は①より幅が大きいからどっちが多いかわからない	2	①コップ3個②コップ5個、②の方が①のコップより数が多いから
202	1	同じ入れ物で①の方が水の量が多いから	2	太さが同じじゃないから	4	同じ太さとか細さじゃないから	2	同じ入れ物で②の方が入れ物が多いから
203	1	水の高さが高いから	4	コップの細さとか太さが違うから	4	太さやコップの数が違うから	2	コップの数が多いから
204	1	②より①の方が量が多いから	2	②は①より幅が多いから	4	②は小さいコップ、①は大きいコップどちらかわからない	2	②のコップの数が多い
205	1	水が多いから	2	カップが違うから	4	小さい、大きい、コップが違うから	2	②の方が数が多いから
206	1	水の量が多いから	2	同じ入れ物に入れたら②の方が多い	4	分からない	2	パディしたら多いから
207	1	同じコップなのに②の方が水が少ない	2	①が細いから②の方が多い	2	分からない	2	②の方が数が多い
208	1	①の方が幅が大きいから多い	2	②の方が幅がでかいから	4	分からないから	2	②の方がコップが多いから
209	1	①の方が多い	2	②の方が多い	2	②の方が多い	2	5個の方が多い
210	1	同じコップだから高さを見た	2	高さは同じだから太さで見た	2	小さい方のコップを2個ずつ入れたら大きい箱が半分だった	2	②が多い2個多いから
211	1	同じ入れ物に水が入って水の高さが違うから	2	①は幅が狭くて②は幅が大きいから	2	幅が大きいカップ3個、幅が小さいカップ5個普通大きいカップに小さい幅が2はい入るはず	2	一緒の幅の数は①3個②5個だから②が多い
212	1	同じ入れ物で比べたら①が多い	2	幅が広いから	3	幅が違うけど同じだと思います	2	同じ入れ物だからコップの数が違うから
213	1	多いから	2	太いから	2	どっちも同じに見えるか、でも太い方が多い	2	5個あるから
214	1	水の量が多いから	2	②の方が入れ物が大きいから	2	②の方が入れ物が大きいから	2	②の方がコップの量が多い
215	1	多いから	2	無答	1	無答	2	無答

216	1 ②より①の方が高いから	2 中が大きい方がたくさん入っているから	2 ②の方が①がよりも水が多く入っているから	2 ②の方がコップの量が多いから
217	1 ①が多いから	2 いっぱい入るから	1 いっぱいコップがあるから	2 いっぱいあるから
218	1 ①の方が水のかさが多いから	2 ②の方が入れ物の幅が広いから	2 入れ物の幅が広いから	2 コップの数が多い
219	1 水の量が多いから	4 同じ容器じゃないから	9 分からない	2 コップの数が多いから
220	1 ①が多いから	2 太い方がいっぱい入るから	2 ②がいっぱい入るから	2 ②が一番多く入るから (パディ)
221	1 水のかさが①の方が高いから	2 入れている容器が違うから②が多い	2 前やった時②の方が水が余ったから	2 ①はコップ3杯分②は5杯分だから
222	1 ①が多い	2 ②が多い	2 ②が多い (5, 3と書いてある)	2 ②が多い (3, 5)
223	1 ①の方が多い	2 ②は太いから、太い方が多く入るから	1 ①は5個で②は3個だから	2 上は3個、下は5個 5個の方が2杯多いから
224	1 同じコップに入れて水の量を比べているから	2 水の量は一緒だけど②の方が幅が大きいから	2 ②はコップ3個で①はコップ5個で多分②	2 同じコップに入れたら②の方が①より2個多い
225	1 ①の水が多かった	2 ②の入れ物が太かったから	2 ②の方が太さが太かったから	2 ②の方がコップの量が多かった
226	1 ①の水は②より水が多いから	2 ②の水は①より太いから②が多いと思った	2 ①はいっぱいコップがあるけど②は太いから	2 ①はコップが3個しかないけど②はコップがいっぱいあるから
227	1 ①が多いから	2 ②の方が幅が多い	2 ②の方が多い	2 ②の方が多い
228	1 水の量が同じじゃなかった	2 幅が多いから多かった	2 幅が違うから	2 数が同じじゃなかったから
229	1 ②の水が少ないから	2 ①が細いから	2 ①が多いから	2 ②のコップが多いから多いから
230	1 同じ入れ物に入れたら分かるから	2 分からない	2 分からない	2 どちらも同じ (コップ)
231	1 量が多いから	2 太い方がいっぱい入るから	9 分からない	2 こっぶの量が多いから
232	1 ①の方が水の量が多いから	2 ②の方がでかいから	2 ②の方がでかいから	2 ②の方がコップの数が多いから
233	1 半分違うから (高さに線をを入れて比較)	2 ①は細い②はでかい	2 ①はコップの数が多いけど②は少ないけど、②のコップは大きいから	2 コップの数が多いから
234	1 水が多いから	4 比べられない	2 大きい方が多くで多い	2 コップが多いから
235	1 ②の方が少ないから	2 ①より②の方が多い	4 ①と②の入れ物が違うから比べられない	2 ②の方が多い
236	1 多いから	2 太いから	2 太さが違うから	2 2個多いから
237	1 ②は①より多いから	3 コップはバケツと一緒にだから	1 ①はコップが5個あるけど②は3個あるから	2 ①はコップが3個あるけど②は5個あるから
238	1 水の量が多いから	2 ①と②が同じ (高さ) で入れ物が②の方が大きい	2 ②の方が大きいから	2 無答
239	1 ①の水を見たら多かった	2 同じコップに入れたら②の方が多みたい	2 太さが違うから	2 コップが多かったから
240	1 ①の方が水が高いから	2 高さは同じだけど②の方が入れ物が太いから	4 多分2個ずつだと思うけど2個ちょっとのものもあるから比べられない	2 ②の方が2個多いから
241	1 太さが同じだから①の方が多い	4 太さが違うから	4 コップが同じじゃないから	2 コップが同じだから2個多い
242	1 (高さに線をを入れて) ①の方が水が多いから	2 ①は細長く②は太く (高さ) が同じだから②の方が多い	2 ①は小さいコップ5個②のコップは大きい。だから②の方が多い	2 ①は小さいコップが3個だけ②は小さいコップが5個だから②の方が多い
243	1 ①の方が多い	2 ①の方が少ないから	2 ①の方が小さいから	2 ①の方が少ないから
244	1 ①の方がたくさん入っているから	2 ②は幅が広いから	2 ①は数が多いから	2 ①は3個②は5個だから
245	1 ①の水の方が②の水より多いから	2 水の高さが一緒だけど②の方が太いから	2 ②のコップの方が大きいから②が多い	2 ②の方が2個多いから
246	1 ①の方が水が多い	2 ②の方が水が多い	2 ①の (コップ) の高さが多い	2 ②の水のかさが多い
247	1 水の量が多いから	2 入れ物が大きいから	2 入れ物が太いから	2 入れ物が多いから
248	1 無答	2 無答	9 無答	2 無答
249	1 ①が多いから	2 コップの幅が②の方が太いから	2 コップは①の方が多くけど②はコップの幅が大きいから	2 コップの数が多い
250	1 ものさしで (高さ) を比べたら①が多かった	2 ②の方が太いから	2 ものさしで大きい②は①の2倍だったから	2 ①は3杯分②は5杯分だったから
251	1 ②は①の半分くらいだから	2 入れるものが広いから水もいっぱい入る	2 入れるものが太い	2 無答
252	1 入れ物と同じだったけど水が多い	2 ②の方がすくうやつ (入れ物) が大きいから	2 ②の入れ物の方が大きいから	2 ②の方がコップが多いから
253	1 ①の方が高さが上だったから	2 ②の方がピンが大きかったから	1 ①の方が小さいけど数がいっぱいだった	2 ②の方がコップがいっぱいだったから
254	1 ②の高さより①の高さの方が高かったから	2 ②の方が多くて比べたら②の方が多い	1 ①の方が多かった	2 ②の方が多かったから
255	1 水の高さが違うから	2 ②の方が太いから	2 太いから	2 コップの数が多いから
256	1 太さが違う	2 ②の方が太い	1 コップの数が違うから	2 コップは2つ違い
257	1 コップの高さを比べたら①が多かったから	2 コップの高さを線で比べたら②が多かったから	1 ①5個②3個だったから①を答えにした	2 ①は3個コップがあって②は5個だから
258	1 ②より①の方が水が多いから	1 ①と②を同じコップに移したら①の方が多いから	2 ①と②を同じコップに移したら②の方が多い	2 ②の方が2杯多
259	1 同じでかいコップに水を入れ替えたら、水が多かったから	2 無答	1 無答	2 無答
260	1 高さが高いから	3 同じみだだった	1 コップが多かったから	2 コップが多かったから
261	1 高さが違うから	2 太さが違うから	2 ②はコップ2杯分①の方は5個と3個だから	2 コップの数が違うから
262	1 水の高さが①の方が高いから	2 ①は細い②は太いからどっちか分からない	4 ①は小さいコップで②はでかいコップだから	2 無答
263	1 ①の方が多いから	2 無答	4 無答	2 無答
264	1 ①が多いから	3 どちらも同じだから	1 ①が多い	2 ②が多い
265	1 ①の方が多いから	2 ②の方が①より太いから	2 ②の方がコップが大きいから	2 ②の方が①よりコップが多いから

第3章 形

第1節 形遊びにおける幼児の算数的体験と言語表現

1 遊びを通して得られると考えられる幼児の資質・能力(育ち)

(1) 文部科学省が示す幼児及び児童の姿

① 幼児期のおわりまでに育ってほしい姿

『幼稚園教育要領』(2017)に記載されている「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」は、新幼稚園教育要領第2章に示されたねらい及び内容に基づく活動全体を通して資質・能力が育まれた幼児の幼稚園修了時の具体的な姿であり、小学校教師が指導を行う際に考慮すべきものである。幼児期の終わりまでに育ってほしい「10の姿」のうち「図形」について明記されているものは(8)である。

- (8) 数量や図形, 標識や文字などへの関心・感覚、遊びや生活の中で, 数量や図形, 標識や文字などに親しむ体験を重ねたり, 標識や文字の役割に気付いたりし, 自らの必要感に基づきこれらを活用し, 興味や関心, 感覚をもつようになる

また、数量や図形に関しては、領域「環境」の内容(9)として扱われている。

(9) 日常生活の中で数量や図形などに関心をもつ

本研究では、第3章第1節3(1)に示す材質や形、大きさの異なる箱を使用する。それらは積み木と比較すると形のバリエーション(例えば、直方体であっても高さや体積、底面積が異なるもの)が豊富であることに特徴があり、自分たちの生活の身近にある素材(箱)を使って活動を展開することができるからである。遊びを主体的に展開する中で、高く積みみたい、身長と同じ高さにしたい等、自分の思いや願いを実現させやすく、幼児の必要感に基づいた遊びの展開も期待できる。また、様々な形に実際に触れることによって、立体に対する感覚を味わうこともできる。

なお、調査対象園では、積み木やカプラなど普段から形に親しむ体験を重ねることができる物的環境を整えており、さらに毎年空き箱等を使った制作活動が計画実施されている。

② 領域「図形」(1年)で身に付けたい資質・能力

小学校学習指導要領解説算数編(2017)には、表1に示した通り、図形についての理解の基礎が示されている。

表1 図形についての理解の基礎¹⁾

(1)身の回りにあるものの形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
(ア) ものの形を認め、形の特徴を知ること。
(イ) 具体物を用いて形を作ったり分解したりすること。
(ウ) 前後、左右、上下など方向や位置についての言葉を用いて、ものの位置を表すこと
イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
(ア) ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を捉えること。

本節で扱う立体図形は(1)ア(ア)、イ(ア)との関連が深い。児童の身の回りにある具体物の中から、色や大きさ、材質などを捨象し、ものの形のみに着目してものを捉える、形状の特徴(かどの有無、かどの数)、立体の形状、機能的な性質について知ることが、ものの形を認め、形の特徴を知ることである。

小学校学習指導要領(2017)の第1学年の目標(3)には「数量や図形に親しみ、算数科で学んだことのよさや楽しさを感じながら学ぶ態度を養う」とあり、幼稚園教育要領(2017)との共通点は「図形に親しむこと」である。特に1年生では「身の回りにあるものの形に関わる数学的活動を通して学ぶこと」が明記され、現在使用されている教科書(6社)でも、算数的活動(新学習指導要領では「数学的活動」に変更)を取り入れた学習が展開されている。例えば、「みんなとまなぶさんすう 1年(学校図書)(2015)」では、1「かたちあそびをしましょう」で転がす、積む、作る、形の弁別 2「いろいろなかたちをうつしてえをかきましょう」で立体から平面を取り出す活動を促している。

児童は幼児期に遊びとして体験したことを想起しながら、算数的活動を通してスパイラルに学ぶことができるように工夫されているのである。



図1 みんなとまなぶさんすう1年(70-72)

(2) 図形への興味と認識の育ち

榎沢・入江(2006)は、たくさんあるおもちゃの中からお気に入りのおもちゃを見つけて探し出す、大きな靴に憧れて入ってみる、鍋やボールに興味をもち持ってみる、ミニカーを並べる、積み木を高く積み上げたり崩したりする、長方形や正方形のテーブルで食事をする等を例に挙げ、「もの」「こと」との多様な関わりの中で図形に触れ親しむことを通して、幼児は図形に出合っていると述べている。また、彼らは教師の支援により形への興味や認識をもつことができるように工夫できることも紹介している。

花を植える活動には、植木鉢やプランター、ジョウロが使われるが、EMEプロジェクト(1989)は、『それはどういう形?』とたずねることがいつでもよいというわけではない」としている。

山崎(1976)は、ペスタロッチ(Johann Heinrich Pestalozzi,1746-1827)の「直観教授」について、直観教授は「曖昧な直観を導いて明晰な概念にまで高める必要があり、その基本的手段が『数・形・語』であって、「混沌とした直観に対し、数・形・語を手段とする思考操作を加えて、明晰な概念に到達させなければならない」と解説している。

これらのことから、幼児は遊びや生活を通して立体的なものに触る機会が多いが、筆者は、形の名前を知っていることが重要なのではなく、立体図形を直観的に曖昧に捉えている幼児が、実際に立体的なものに触りながら、ものの形や類似や相違について話し合ったり、形の特徴を共有したりすることが幼児にとって必要なことであると考える。

2 コーナー遊び「箱を使って遊ぼう」に見られる幼児の姿

児童は就学前に様々な形の空き箱や空き缶、積み木を使って家や城、車などを作って遊んだ経験をもっている。それは、形そのものを明確に意識した経験ではないことを理解して小学校教師は形の指導を行っているものの、幼児が形に係る遊びをどのように展開し、遊びを通してどのような資質・能力を獲得しているかを熟知しているとは言い難い。

そこで、幼児期の終わりまでに育ってほしい姿を踏まえた小学校の算数科教育の充実を図るために、幼児が形に係る遊びをどのように展開し、どのような資質・能力を身に付けているかについて、保育者アンケートを参考として、幼児の具体的な姿をさらに知るための検討を加える。

幼児の言動は、自由保育(コーナー遊び「箱を使って遊ぼう」)での行動観察²⁾から抽出し、遊びの中で幼児へのインタビュー³⁾を適宜行う。なお、研究概要及び観察記録の扱いについては、対象園園長及び学年担任に文書、口頭で説明し承諾を得た。

研究対象は、第1学年の図形教育との接続を考慮して「箱を使った遊び」とし、「円滑な接続」という視点に立って低学年の図形教育を再考するため、幼児の形遊びの展開(内容、幼児の言動)と、遊びを通して得た資質・能力(幼児の育ち)を明確にする。

EME プロジェクト(1989)は、日常生活において子どもがしていることの中に数学的な意味を読み取ることができる体験を「算数的体験」と定義しているが、本節で扱う幼児の「算数的体験」は、第1学年図形の学習とつながりのある幼児の体験とする。

(1)調査⁴⁾について

時期 平成29年9～10月

対象 大阪府内私立幼稚園 5歳児(73人)

A組17人、B組13人、C組17人、D組18人、E組8人

活動時間 登園後の自由保育時間 5日間(30分×5クラス)

環境 コーナー遊び(直方体130、立方体30、円柱30、球5、六角柱4、楕円柱1)

材質:紙、木、アルミ、プラスチック

参考 調査対象園では「箱を使った制作活動」を毎年11月に実施している。

制作活動の重なりを避けるため、本調査ではテープ等の接着用具を使用しない。

(2)形遊びにおける幼児の言動と幼児の育ち

東尾(2016)は、保育者が捉えた「算数」の学習につながっていると感じる遊びや生活の中で、数の体験については片付けの場面に算数的体験が多く含まれることを明らかにしている。本研究は形遊びにおいても片付けの場面に算数的体験が多く含まれると仮定し、形遊びを「遊び」と「片付け」の二側面から考察する。

①遊びの場面

遊びの場面における幼児の言動は、資料1の通りである。第1学年とのつながりを考慮し、Ⅱの3を参考に活動場面を「積む(作る)」「転がす」の二つに整理している。接着用具を使用しないため、「作る」を「積む」と同じカテゴリーとして扱うこととした。

直方体の箱とラップの芯を太鼓とバチに見立てて音を奏でる遊び、直方体や円柱を跳び箱に見立てて跳ぶ遊び等、「リズム」や「空間認知」という側面から見ると算数科とのつながりがないとは言えないが、第1学年での形の学習内容に鑑み、表1には含めない。

資料1から、幼児は形遊びを通して「積む(作る)・転がす」の算数的体験をしていることが分かる。高く積みたい、転がして遊びたいという情意に支えられて図形に関心をもち、積極的に関わる姿が見受けられた。

②片付けの場面

各担任からの片付けの指示には「同じ仲間を集める、同じ形を集める、きちんと片付ける」の三つのパターンがあった。いずれの場合も面の形に着目する幼児の姿が確認できたが、特に同じ仲間や同じ形を集めて片付けるという指示は、面の形に着目して形を分類するきっかけとなっている。

幼児の言う「四角」「丸」は、それぞれ直方体(立方体は真四角)、円柱を指す。球は大きさや材質にかかわらず「ボール」と呼ばれ、ボールの仲間として認知されている。今回使用した立方体のうち材質が木のは形に着目した分類ではなく「積み木」として分類され、材質が紙の立方体は「四角の仲間」として分類されていた。材質を捨象できていない様子が伺える。

(ア)同じ仲間を集める

幼児はアイスクリームの箱(直方体)を集め、「こうしたらきれい(きれいに積むことがで

きる)」と、同じ種類のアイスクリームの箱(アイスクリームA)⁵⁾を写真1のように積んだ。この場合の「きれい」は、底面の長方形が合同ゆえに、でこぼこすることなく垂直に積むことができることを意味している。



写真 1

片付け始めは、アイスクリーム以外の箱は食べ物系とお風呂系(食べ物系、お風呂系は幼児が使用していた言葉)に分類される。どちらにも分類できない箱が増えて活動が一時停滞するが「四角と丸に分けよう」という幼児の提案により、分類の観点が形(四角・丸・ボール)に変わる。途中「長細いもの」が抽出され、さらに図2のように「長細い四角」と「長細い丸」に分類される。

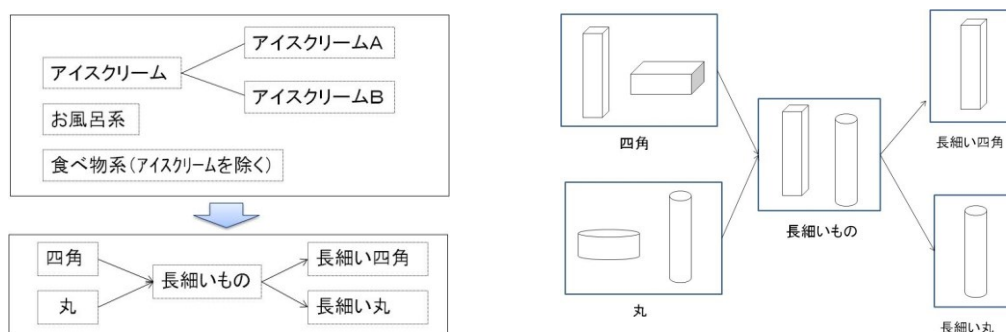


図 2 仲間分けの変容過程

再び幼児の活動が停滞したのは、図3のような高さの低い円柱の仲間分けの時である。幼児は「ぺったんこ」(幼児は高さに注目)という理由で、図4のように分類したり、底面の形に注目して、図5のように丸の仲間に分類したりする様子が見受けられた。

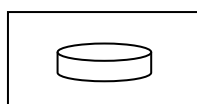


図 3 高さの低い円柱

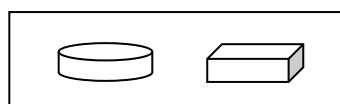


図 4 ペったんこの仲間

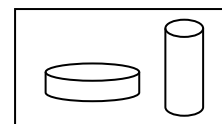


図 5 丸の仲間

図4の分類に納得ができない幼児は「四角と丸なのに変だ」と言い、図5の分類に納得できない幼児は「大きさが違う」(高さが違うと推測する)とつぶやいていた。分類の結果

は別として、幼児が底面の形(四角、円)や高さという観点で形を見ていると解釈できた。

(イ) 同じ形を集める

形という言葉から、幼児はすぐに「四角」と「丸」に分類を始める。球は「ボール」と呼ばれ、幼児が分類する「丸」とは別の形として分類された。やがて四角から「長細い四角」、丸から「長細い丸」が抽出され、「長細いもの」としてまとめられた。

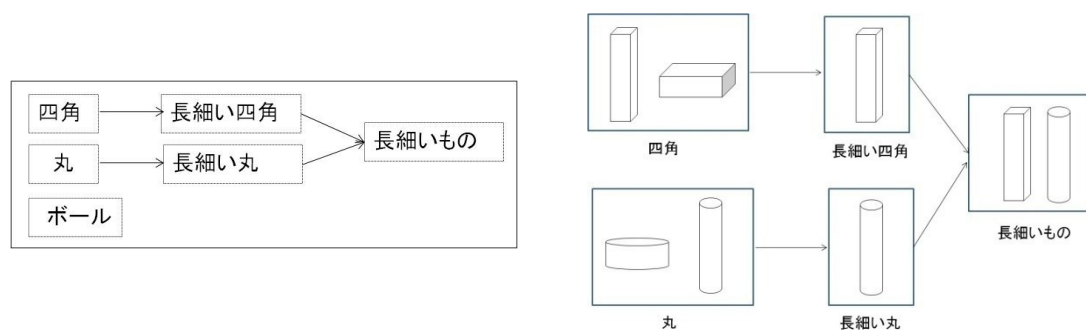


図6 仲間分けの変容過程

長細い四角と長細い丸が「長細いもの」として分類された頃、教師が「筒の形は筒の形で集めよう」と声をかけるが、幼児は「筒の形」が分からず、筒の形はどんな形かと質問した。教師がトイレトペーパーの芯を例示して筒の形を説明した結果、幼児はトイレトペーパーやサランラップの芯ばかりを集め、写真2のように分類した。



写真2

他にも菓子箱など筒の形をした箱はあったが、それらは一つも入っておらず、幼児は筒の形を何かの芯と捉えたのではないかと推測できる。

(ウ) きちんと片付ける

幼児は「きちんと」を隙間なく詰めることと捉え、図7(上から見た図)になるように片付けを始める。直方体や立方体を詰める幼児は、「きちんと片付けられないから丸はいらない」と円柱を除外した。直方体や立方体が大きすぎると隙間に入らず、小さすぎると隙間ができる。幼児は「隙間なく詰める」という目的に向かって箱を何度も交換し箱の向きを変えながら試行錯誤を繰り返したが、写真3のように隙間ができ、きちんと(隙間なく)

片付けることは困難であった。除外された円柱は「丸い形」として分類された。

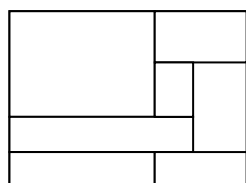


図7 隙間なく詰める



写真3

3 考察

(1) 立体の構成要素と機能

Ⅱの3で述べたように、第1学年では「ものの形を認め、形の特徴を知る」ことが目標に掲げられており、形の特徴として立体の「構成要素」と「機能」の二つの観点が扱われている。そこで、これらの観点から考察を進める(用語としての「面・辺・頂点」は第2学年で扱われる)。

資料1に示した幼児の言語表現には「細長い丸はこう(底面を下に)したら上に積める」「こうしたら(直方体の向きを変えたら)倒れやすくなる」等、形の機能に関するものが多い。機能についての幼児の判断は文脈から「面」に着目していると解釈できるが、辺や頂点に関しては幼児の言語表現を確認することができなかった。長さについては「もう少し長い箱」という言語表現があったが、その言語表現は辺に着目したものではなく「高さが高い箱」と解釈でき、辺に着目したものではない。

また、言語としての表出はないが、幼児が面に着目していると思われる場面があった。幼児は底面積の小さい円柱をボーリングのピンに見立てて遊び始め、ピンを増やすために、写真3のように円柱だけでなく底面積が小さい直方体も合わせて並べ始める。底面積が小さい直方体を並べる幼児は、底面が小さいと倒れやすいということを認識している。四角でもボーリングのピンとして使えるかと筆者が尋ねると、「ここ(底面)が小さいから倒れる」との回答を得た。一方で、底面積の小さい直方体をピンとして並べてよいか確認する幼児がいたため、同様の質問をした。「本当は丸(円柱)がいいけど、〇〇ちゃんがいいって言った」と底面積の小さい直方体を並べた。「倒れやすさ」の視点で見ると、底面積が小さければ底面の形は四角でも円(まる)でもよいとことを共有したようである。

幼児が迷うことなく底面積が大きい直方体を土台として利用する姿から、幼児は直方体や立方体(幼児の言う四角)を積むことができる形として、また円柱は底面を上下にすると

積むことができるという機能についても認識していると解釈できる。「積む」活動において、円柱の曲面を積もうとする幼児が1名いたが、別の幼児に「こうしたら(底面を上下に置く)積めるよ」と声をかけてもらうことで行動を修正していた。

写真4は、円柱をタイヤに見立てた車を転がしてドミノを倒すしかけを作っている場面である。他に、坂を作って球や円柱を転がす活動も見受けられた。幼児は遊びを通して、どの形をどのように置けば積むことができる、転がすことができるかということを経験知として身に付けていると言える。



写真4



写真5

(2) 幼児の言語表現

筆者は、幼児の言語表現について活動の文脈から解釈したことを表2にまとめた。幼児の言葉は定性的であり、幼児の言う「大きい」が体積、底面積、側面積が大きいものを指す等、活動の文脈に応じてその言葉がもつ意味が異なっている。図8は、筆者が表2をもとに、幼児の言語表現によって形を分類したものである。図8に図3の形は含まれていない。図3の箱が直径10cm、高さ1cm程度の大きさであったため、幼児にとっては大きくも小さくもなく、また、長くも細長くもなかったようである。幼児は図3の形を「ぺったんこの形」として共通理解していた。

表2 幼児の言語表現とその解釈⁶⁾

幼児の言語表現	幼児の言語表現を筆者が解釈したもの
大きい箱	①体積が大きい ②底面積が大きい ③側面積が大きい ④高さが高い
細長い箱	⑤⑥底面積が小さく高さが高い ⑦側面積が小さく横の長さが長い ⑧⑨底面積が小さく高さが高い
長い箱	④高さが高い ⑤⑥底面積が小さく高さが高い ⑦側面積が小さく横の長さが長い
小さい箱	⑩底面積が小さく高さが高い

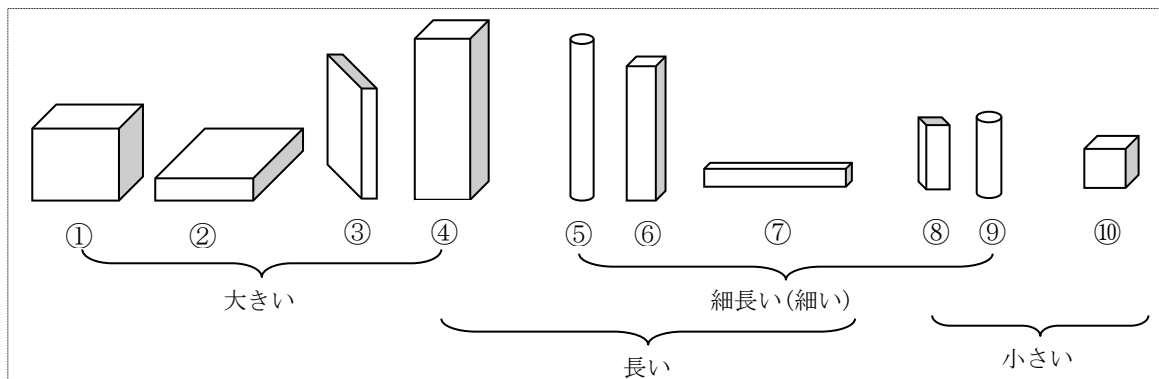


図8 幼児の言語表現による形の分類⁷⁾

本調査における観察記録からは、「短い」「太い」という言語表現を見つけることができなかった。「長い」に対応する幼児の言語表現は、「小さい」である。また、図8の⑤と⑨、⑥と⑧がともに「細長い」に分類され、長さに長短があっても「細長い」と表現している。

森他(1978)は、「大きい・小さい」「太い・細い」「高い・低い」を含む8組の空間的な量を表す語を、理解語及び表現語⁸⁾で想定的関係を示す語として使用できる幼児の割合を年齢別(4, 5, 6歳児)に明らかにしている。どの年齢も理解語、表現語ともに「大きい・小さい」の正反応率が高く、空間的な量の相対的な関係を理解できても、それを語で表現できるようになるのはかなり遅れることを示している。また、相対的な関係を示す語として空間的な量を表す語が使用できる幼児は、使用できない幼児よりもその反対語を理解している割合が高いことも明らかにしている。

表2、図8に示した通り、「大きい」の反対語である「小さい」は見られたが、「長い」の反対語である「短い」は見られない。森他(1978)の研究からも「大きい、小さい」の理解語、表現語の正反応率は高く、その他は低いことが分かっている。調査の対象となった幼児は、空間的な量の相対的な関係は理解していると思われるが、それを表現語として表出できていない段階であると考えられる。写真6は「転がる」機能を利用したシュートゲームの様子である。



写真6

写真6の左右は円柱、真ん中は楕円柱である。このゲームで幼児が楽しんでいるのは、シュートの成功ではなく立体の転がり方であった。最初は球を転がしていたが、円柱(蓋つき・蓋なし)や楕円柱を転がし始め、まっすぐ転がる球と曲線を描きながら(力の入れ具合や蓋の有無)転がる円柱、特徴的な転がり方をする楕円柱を見て楽しむ姿があった。遊びの中に転がり方を言語表現する場面はなかったため、筆者はそれぞれの形の転がり方についてたずねた。表3はその結果である。

表3 転がり方に関する幼児の言語表現

球	まっすぐ転がる、「びゅん」と転がる
円柱	蓋なし：まっすぐ転がる 蓋あり：まっすぐ転がらない、くねっと転がる
楕円柱	縦になったり横になったりして転がる、 ぼわんぼわん転がる

筆者は各クラスから10人を無作為に抽出し(E組のみ8人)が「まっすぐびゅんと転がる形」「まっすぐ転がったりくねっと転がる形」「縦になったり横になったりしてぼわんぼわん転がる形」について調査した。対象幼児全員(48名)が表3にある転がり方を伝えるとそれに対応する形を選択することができたことから、幼児は転がり方の相違によって球、円柱、楕円柱の形を弁別できていると判断した。

4 幼児の形に係る遊びと身に付けた資質・能力

本節では低学年(1年生)の図形教育の視点から、幼児の形遊びにおける算数的体験を整理し、幼児の形に係る遊び及びそれを通して身に付けた資質・能力について明らかにすることができた。

幼児は算数的体験(転がす、積む等)の中で、構成要素である面や立体の高さに着目しており、いつでも転がる形や、転がる時と転がらない時がある形、積みやすい形など機能面についての気付きも体験している。これらは1年生の図形教育の目標に鑑みると、その素地となる体験であり、主体的な遊びの中で身に付けた資質・能力である。

今後、構成要素である「面」や「立体の高さ」に着目している、また、機能面に対する幼児の気付きをどのように活かせば、算数科として身に付ける資質・能力の育成につながるのかを明らかにすることが課題であり、算数科の指導に対しては、以下の三点が重要であると考えられる。

一点目は、算数的体験をもとにしたスパイラルな算数的活動である。これは、教師が算数的体験から算数的活動へのつながりを意識するだけでなく、児童自身がそれらのつながりを感じることができるようにすること、つまり、遊びと学習が別の物ではなく、それらのつながりを児童自身が自覚できることである。二点目は、言語活動の充実である。算数的活動を通して「面」（形や大きさ）や「高さ」に注目するような場を設け、言語表現することによって、ものの形を認め形の特徴を捉えることができるようにすることである。三点目は、幼児の着目度の低かった辺や頂点への気付きを促す指導を工夫することである。

穴田・福田(2009)は「学び」について、次のように述べている。

「学び」とは「知」の獲得であり、それは計画的・意図的に教授＝学習することによって受動的に獲得する「受動知」と、経験的・体得的に能動的な関わりを通して自ら培う「能動知」という、二つのタイプの知として考えることができる。これら二つの知のダイナミックな融合体は、主体(学習者)一人ひとりが獲得した概念がもつ「意味」（観念）であり、それぞれの主観的な知すなわち「主観知」である。

筆者は、低学年の図形教育における学びが「受動知」と「能動知」の融合であるならば、先に述べた幼児の言語表現も含めて、形遊びにおける幼児の育ちは「主観知」獲得のためのレディネスとしての「能動知」であり、幼児期の重要な算数的体験であると考ええる。

幼児期の終わりまでに育ってほしい姿(図形への興味や関心、感覚をもつ)を踏まえた指導とは、幼児の算数的体験を土台としたスパイラルな算数的活動の展開、言語表現の充実にほかならない。算数的体験をもとに「何が大きいから安定するのか」「なぜこの形は転がったり転がらなかつたりするのか」等を言語表現しながら考え、ものの形を認め形の特徴を捉える学習が展開されることが、幼小接続を実現することにつながると考える。今後は、本研究で得た視座をもとに、算数科の授業の新たな展開を試みたい。

註

- 1) 小学校学習指導要領解説算数編(2017)に基づき筆者がまとめたものである。
- 2) 行動観察は、ビデオカメラとICレコーダーの記録及び観察者2名の記録によって行った。
- 3) 幼児へのインタビューは、各クラスから10人を無作為に抽出(E組のみ8人)し、表3に

ある転がり方を伝えて「球、円柱、楕円柱」のどれがその転がり方になる形であるかを幼児に選ばせた。1人の幼児に対して三通りの転がり方をたずねた。

- 4) 調査の結果の妥当性と客観性を担保するため、調査は筆者を含めた2名で行い、映像をもとに、幼児の言動について意見の擦り合わせを行っている。担任には、調査中に幼児の言動について意見を求めて記録した。また、異なる集団(5クラス)に対して、5回の調査を行った。
- 5) ここでのアイスクリームAは、写真1及び図2中のそれと同じものを指す
- 6) 幼児の行動観察から筆者が分類したものである
- 7) 幼児の行動観察から筆者が分類したものである
- 8) 森他(1978)は、他の人が言った語を聞いて、それを対象の事物と結び付けることができる語を「理解語」、事物を見て口に出して発語できる語を「表現語」と定義している。

引用・参考文献

- ・ 穴田恭輔・福田裕美(2009), 小学校第1学年「100までのかず」における「主観知」の獲得, 近畿数学教育学会会誌 22, 9-21
- ・ 榎沢良彦・入江礼子(2006), シートブック 保育内容環境〔第2版〕, 建帛社, 144&152-156
- ・ EMEプロジェクト編, 角尾稔・永野重史訳(1989), 生活の中で身につく幼児期の数体験, チャイルド本社, 15&71
- ・ 学校図書(2015), みんなとまなぶさんすう1年, 70-72
- ・ 山崎高哉(1976), 学校教育の内容と方法, 長谷山八郎編, 教育の軌跡と展望, ミネルヴァ書房, 95
- ・ 東尾晃世(2016), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究(2)-幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通して-, 大阪総合保育大学紀要 11, 115-129
- ・ 東尾晃世(2018), 幼児の形遊びにおける算数的体験と言語表現, 関西福祉科学大学紀要 22, 55-63
- ・ 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 東洋館出版, 7
- ・ 文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版, 87-88
- ・ 文部科学省(2017), 幼稚園教育要領, フレーベル館, 4-9
- ・ 森一夫・北川治・出野務(1980), 幼児における空間的な量を表す言語に関する発達的研究,

教育心理学研究 28-4, 265-274

- ペスタロッチ・長田新訳(1960), ゲルトルートはいかにしてその子を教うるか, ペスタロッチー全集 8, 平凡社, 102
- 田中潤一(2011), 直観教授の意義と方法ーコメニウス・ペスタロッチーからディルタイへー, 佛教大学教育学部学会紀要 第 10 号, 89-99

第2節 幼児が身に付けた資質・能力を活かした算数科の指導

東尾(2018)は、幼児(五歳児)の「形遊び」において、直方体の箱を太鼓、細い円柱をばちに見立てて演奏して遊ぶ、様々な大きさや形の箱を商品に見立ててお店屋さんごっこをすることに加え、積む、作る、転がす等の算数的体験及び幼児の言語表現による幼児の姿を叙述しているが、学びと育ちを活かす活動を設定した円滑な接続の在り方(算数科の指導)については明らかにできていない。

1 幼児が身に付けた資質・能力を活かす指導の在り方についての検討

2017(平成29)年の学習指導要領改訂では、幼稚園教育要領だけでなく小学校学習指導要領にも幼小接続に係る内容が明記され、幼小の接続が一層重要視されることとなった。

小学校学習指導要領(2017b)は、「特に、小学校入学当初においては、幼児期において自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことが、各教科における学習に円滑に接続されるよう、生活科を中心に合科的・関連的な指導や弾力的な時間割の設定など、指導の工夫や指導計画の作成を行うこと」を推奨し、生活科を中心に各教科への広がり示唆している。

東尾(2018)は、幼児期において幼児が自発的な活動としての遊びを通して育まれてきたことを明らかにするために「形遊び」を取り上げ、遊びの内容や言語の表出について年長児を対象に幼児の姿を調査した。その結果、立体図形(以下、形と表記)の構成要素としての面や形の機能を活かして遊ぶ(積む、転がす等)姿、また形遊びの中で幼児が表出する言語を確認している。これらの幼児の姿は、幼児が形遊びを通して身に付けた資質・能力である。そこで、算数的体験(算数科につながる幼児期の体験)から幼児が身に付けた資質・能力を活かした算数科の指導の在り方について検討する。

(1) 「言語表現」に焦点を当てた授業設計

図1は、東尾(2018)が明らかにした形遊びにおける幼児の算数的体験と言語活動、1年生の教科書¹⁾で扱われている算数的活動、言語表現をまとめたものである。

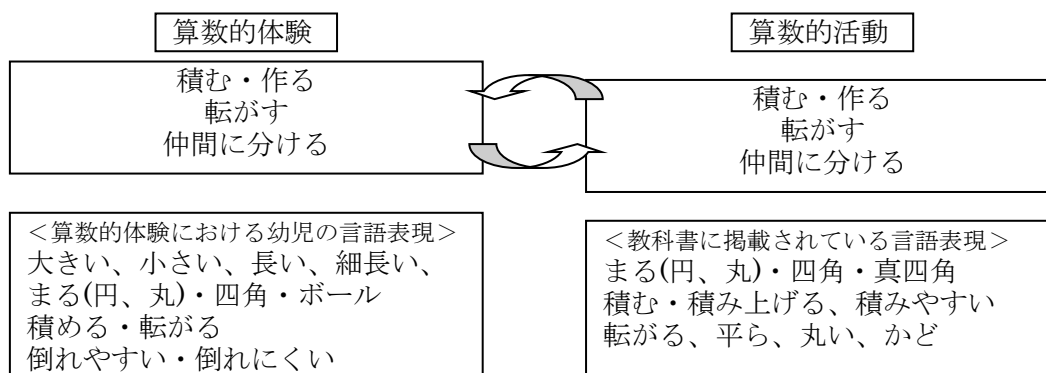


図1 算数的体験と算数的活動における内容と言語表現²⁾

どの教科書も活動内容として、「形作り」「仲間分け」「形当て」を扱っており、それらの活動を通して立体図形の形を認め、特徴を明確にすることを目指している。活動内容の視点で比較すると、形に係る幼児の「算数的体験」と児童の「算数的活動」は、操作レベルとして大きな差異はないように思われるが、算数的体験における幼児の言語表現と教科書に掲載されている言葉には相違がある。

東尾晃世(2014)並びに宮崎萌恵・小山真佳・柳本朋子・東尾晃世(2015)は、操作と結び付けた児童の多様な言語表現や図表現・式表現が必要であること、操作と結び付けたイメージの伴う言語表現が意味理解を促す重要な役割を担っていることを論じている。また、東尾他(2017)は、単位量の大きさの意味理解において「インフォーマルな表現を豊富に引き出すだけでなく、フォーマルな表現からインフォーマルな表現に変換する過程も十分に取り入れること、つまり両者の行き来が重要である」ことを強調している。

一方、山田(2012)は表現を生み出す指導について、「児童・生徒の幅広い文脈におけるインフォーマルな表現の実態やそうした表現を生み出すための支援に関する研究の必要性」を指摘し、特に「実際の指導の文脈で、児童・生徒が生み出したインフォーマルな表現を洗練させていくための支援までも射程に置いた研究が今後の研究課題である」としている。

そこで、筆者は算数用語(例えば、面・辺・頂点等)をフォーマルな表現とするとき、それ以外の児童の言語表現をインフォーマルな言語表現と定義する。「1年 かたち」の単元では所謂算数用語の獲得は求められておらず、教科書に掲載されている言葉はインフォーマルな言語表現に当たる。

これらのことから、学びと育ちを活かす活動を設定した円滑な接続の在り方(指導)の一つとして「言語表現」(特に、インフォーマルな言語表現)に着目することに意義があると

考える。

2 授業実践及び結果と考察

(1) 授業実践

第Ⅲ部第3章第2節の1及び東尾(2018)の課題(算数的体験をもとにした算数的活動の展開、「高さ」「面」に着目した算数的活動及び言語活動の展開、構成要素への気付きを促す指導の工夫)の解決を目指して、以下のような幼児期からの学びと育ちを活かす活動を意図的に設定した授業を展開することによって、幼児が身に付けた資質・能力を活かした指導が可能になると考える。

1点目の算数的体験をもとにした算数的活動の展開は、教師が算数的体験から算数的活動へのつながりを意識するだけでなく、児童自身が算数的体験を想起して、それらのつながりを感じることができるよう留意し、遊びと学習が全く別の物ではないということを感じることができる。2点目の言語表現の充実は、算数的活動を通して「高さ」や「面」(形や大きさ)に注目して言語表現する場を設け、例えば、「面」を「これ、ここ」と指示して表現するのではなく、「平らなところ」「ぺったんこ」等の言語を使って表現して、ものの形を認め、形の特徴を捉えることができるようにする。3点目は、東尾(2018)の調査により明らかになった注目度の低い「辺」「頂点」(構成要素)が立体図形に存在することへの気付きを促す指導を工夫することである。

幼児が個々の遊びで得た算数的体験を想起させ、それらを児童全体で共有できるように、算数的体験をもとにした算数的活動を授業に組み込み、算数的体験で得た感覚等を言語表現する場を設定した授業実践を行う。また、プレ及びポストテストにより児童の言語表現の変容を明らかにすることによって、指導の在り方について検討する。

① 授業実践のねらい

「1年 かたち」の単元において身に付けることが期待される資質・能力として、小学校学習指導要領(2017)は、「ものの形を認め、形の特徴を知ること((1)ア(7))」「ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を捉えること((1)イ(7))」を挙げている。ここでは、これらの資質・能力を身に付けることを目標として授業を行う。

表1 「ものの形を認める」「形の特徴を知る」ことの例³⁾

ものの形を認める	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りにある具体物の中から、色や大きさ、材質などを捨象し、ものの形のみに着目して、ものを捉えること ・箱の形、筒の形、ボールの形などの身の回りにある立体について、立体を構成している面の形に着目して「さんかく」「しかく」「まる」などの形を見付けることができること
形の特徴を知る	<ul style="list-style-type: none"> ・「さんかく」「しかく」「まる」を比べてかどの有無やかどの数の相違に気付くこと <p>(平らなところの有無といった形状や機能的な性質についても指導する)</p>

②授業の実際

時期 平成 29 年 10 月対象 大阪府内公立小学校 1 年⁴⁾ (27 人)

単元目標 立体図形についての理解の基礎となる経験や感覚を豊かにする

指導計画 表 2

表 2 指導計画(全 5 時間)

第 1 次	第 1 時	積む活動を通して形の概形を捉え、立体図形の機能を知る
	第 2 時	形づくりを通して形の概形を捉え、立体図形の機能を知る
第 2 次	第 1 時	仲間集めを通して、構成要素や機能に着目する
	第 2 時	ゲーム活動を通して、構成要素や機能の特徴を理解する
第 3 次	第 1 時	立体図形を構成する平面図形を知る

第 1 次では、就学前に積み木や箱を使って遊んだことがあることを想起させた。児童は主として積み木を使って遊んだことを想起し、積む・並べる等の活動や基地等を作った体験を共有することができた。就学前に遊んだことがあるという「体験」を想起した結果、児童からは「早くしたい」「どんなことをするのか」「楽しみだ」「ぼくは積み木を自分の背より高く積んだことがある」「ぼくは電車を作った」等の声が上がった。八尾市教育委員会(2014)が述べているように、学習への戸惑いがなくなり学習への期待が感じられる場面である。

また「なぜ高く積むことができたのか」「なぜその箱を選んだのか」と理由をたずねることで「面」(形や大きさ)や「高さ」に注目できるようにした結果、児童には「ここ(面)が大きいものを下にした方が、ぐらぐらしないから倒れにくい」「細長いもの(細長い円柱、角柱)を積むと、ここ(高さ)が長いから早く高く積むことができる。でも倒れやすい」等の反応が見られた。

さらに、就学前に積み木や箱を使って遊んだことがあることを児童に想起させた時に、高く積むコツを共有しておいた。それは、児童が自身の言語表現の変容に気付くために必要な活動であり、そういったことを事前に行うことが重要である。

にゆうがくまえ	1ねんせい
どうしたら、たかく つむ ことが できたか	なぜ、たかく つむ ことが できたか
<ul style="list-style-type: none"> ・大きい はこを つかう ・ながい はこを つかう 	<ul style="list-style-type: none"> ・ここ(面)が 大きいと ぐらぐら しない ⇒ ぐらぐら しないけど、 ぺったんこの かたち だったら たくさん いる ・ここ(たかさ)が ながい から ⇒ でも、ぐらぐらして はやく たかくなる たおれやすい

図2 板書の一部(第1次第1時)

第2次では、幼児の注目が少なかった辺や頂点への気付きを促すため、仲間分けに際して辺や頂点を触る体験と辺や頂点に係る言語表現をつなげるようにした。第3次では、面だけでなく面の形への意識を高めるために、抽出した平面図形をどの立体図形のどの部分を写したかを言語表現させている。

(2)実践の結果と考察

東尾(2018)が明らかにした幼児の算数的体験を参考にしたことで、指導者は算数的体験から算数的活動へのつながりを意識することができた。特に、図3に見られるように、幼児の片付け場面における変容過程は、算数的活動としての「形の仲間分け」とのつながりが多く、算数的体験をもとにした算数的活動の展開が実現できた。

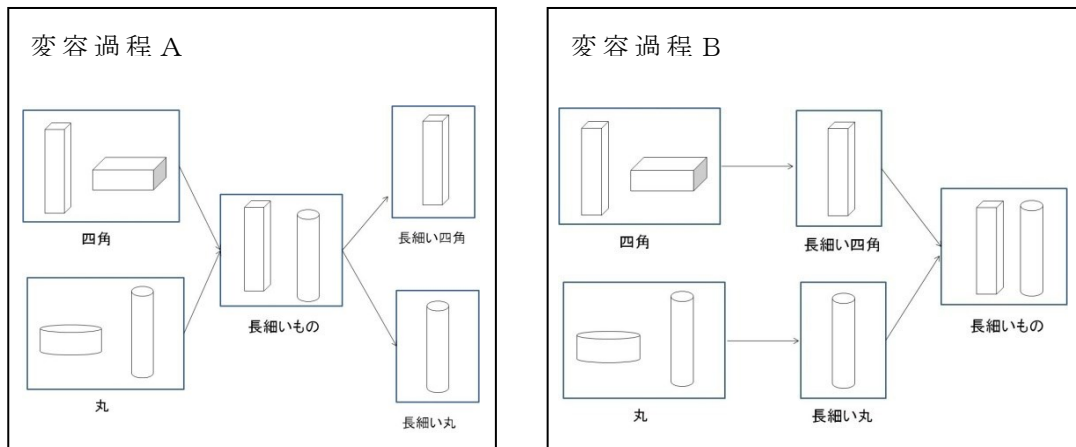


図3 幼児の片付け場面における仲間分けの変容過程(東尾, 2018)

算数的活動において、「幼稚園の時に遊んだことと同じ」「算数って前に遊んだことと同じで楽しい」という児童の発言があり、幼児期の遊びが算数と別物ではなく、遊びと算数はつながりがあるものであると児童が感じることができたように思われる。しかし、児童自身が遊びと学びのつながりを感じたかどうかは検証できていない。

「高さ」や「面」(形や大きさ)に注目する算数的活動の場を設けたことで、児童は、例えば「面」を「これ、ここ」と指示語で表現するのではなく「平らなところ」「ぺったんこ」「高さ」を「かど」「長いかど」と言語表現するようになった。

また、幼児の注目が少なかった「辺」「頂点」が立体図形に存在することへの気づきを促す指導を行った結果、「辺」「頂点」に関する言語表現が多く見られたことから、構成要素としての「辺」「頂点」への気づきを促すことができた。児童の言語表現については第3節で述べる。

幼児が身に付けた資質・能力を活かすために、算数的体験をもとにした算数的活動を展開し、言語表現の充実を図る指導を展開した。その結果、立体図形に関する言語表現が増加しただけでなく、立体図形の構成要素や機能面に係る児童の言語表現が豊かになり、イメージを伴ってものの形を認め、形の特徴を捉えることができるようになった。

このことから、算数的体験をもとにした算数的活動を展開し、言語表現の充実を図る指導は、幼児が身に付けた資質・能力を活かした小学校低学年の指導として効果があることを導くことができたと考える。幼児が身に付けた資質・能力を活かした算数科の指導について、カリキュラムとしての枠組みはあるが、算数科に特化した「接続」について明らかになっていないこと、幼児が身に付けた資質・能力を活かすという着眼点をもった算数科

の指導が明確でないこと、さらに「活かす」方法が具体化されていないことが課題である。

註

- 1) 東京書籍、大日本図書、学校図書、教育出版、啓林館、日本文教出版の6社
- 2) 東尾(2018)が示す算数的体験における言語表現並びに1年「図形」のうち立体図形に係る部分において上記1)が扱っている活動及び教科書に記載されている言語を筆者がまとめたものである。
- 3) 小学校学習指導要領解説算数編(2017)にある例を筆者がまとめたものである。
- 4) 授業実践対象児童は27人であり、授業実践は対象学級の担任が行った。対象学級の担任は、幼稚園教諭として勤務した経験を有している。言語表現に係る調査は、対象学級を含む3学級(76名)で実施した。なお、個人情報保護については、関西福祉科学大学倫理委員会にて承認を受け、調査対象学校長に文書及び口頭で説明し、承諾を得ている。

引用・参考文献

- ・ベネッセ(2012), 感覚的な遊びと自覚的な学びの往還 view21 No. 4, 6
- ・大日本図書(2015), 新版たのしいさんすう 1, 110-114
- ・学校図書(2015), みんなとまなぶさんすう 1ねん, 70-72
- ・東尾晃世(2014), 2量の関係理解についての一考察(2), 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 43, 23-32
- ・東尾晃世、小山真佳、宮崎萌恵、樹下堅、雑賀正文、柳本朋子(2017), 「単位量あたりの大きさ」の指導について, 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 46, 1-11
- ・東尾晃世(2018), かたち遊びにおける幼児の数学的体験と言語表現, 日本保育学会第71回大会、口頭発表
- ・啓林館(2015), わくわくさんすう 1, 30-35
- ・教育出版(2015), しょうがくさんすう 1, 83-87
- ・宮崎萌恵、小山真佳、柳本朋子、東尾晃世(2015), 2量の関係理解についての一考察(3), 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 44, 1-25
- ・文部科学省(2008), 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- ・文部科学省(2015), スタートカリキュラムスタートブック, 国立教育政策研究所教育課程研究センター

- ・文部科学省(2017a), 小学校学習指導要領解説生活編, 東洋館出版, 78-79
- ・文部科学省(2017b), 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- ・文部科学省(2017c), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版
- ・日本文教出版(2015), しょうがくさんすう 1ねん, 74-78
- ・大田堯(1979), 岩波講座子どもの発達と教育〈3〉 発達と教育の基礎理論, 岩波書店
- ・東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう 1下, 12-15
- ・山田篤史(2012), 表現力の育成に関わる3つの指導について, 愛知教育大学数学教育会誌
イプシロン Vol. 54, 29-36
- ・八尾市教育委員会(2014), 接続期における教育・保育実践の手引き, 50-51
- ・横浜市こども青少年局・横浜市教育委員会(2012), 横浜版接続期カリキュラム育ちと
学びをつなぐ, 31

第3節 「形」に関する円滑な接続に向けての考察と提案

1 児童の言語表現

「1年 かたち」の単元(主として立体図形)の学習で期待する言語、言語表現の実際等をまとめたものが表1である。表1に示されている「期待する言語」は、現在使用されている教科書¹⁾に記載されている言語を筆者がまとめたものであり、1年生が表出する言語の目安として活用する。「言語表現の実際」は、第1次の授業ビデオ²⁾、授業者メモから抽出した児童の言葉である。

本実践において、児童は期待する言語を全て表出することができた。一方で、児童は期待する言語以外の言葉も多く表出しており、これらは東尾他(2017)が示す「インフォーマルな言語表現」であると言える。

例えば、児童の言う「かど」は辺を意味しており、頂点を「かどのかど」と言語表現することで、それぞれの構成要素の違いを認識している。1年生の学びとして、辺は「かど」「長いかど」と認識することが2年生で学ぶ算数用語としての「辺」と結び付き、イメージを伴った理解へとつながると考える。

表1 期待する言語と言語表現の実際

期待する言語	児童の言語表現の実際	児童の言語表現が意味するもの ³⁾
まる(円・丸)	丸(丸、丸い)	球、円柱の曲面
まるい(丸い)	円(まる、円い)	円柱の底面
しかく	四角	長方形、正方形、直方体、立方体
ましかく	真四角	正方形
	長四角	長方形
	ぺったんこの箱	底面積が大きく高さが低い直方体
	ぺったんこ	面
たいら	平ら	まっすぐの面
かど	かど	辺
	長いかど	辺
	かどのかど	頂点
	ちくちく	頂点
	大きい	面が大きい、体積が大きい
	小さい	面が小さい、体積が小さい
つむ・つみあげる	積む	
つみやすい	積みやすい	
ころがる	転がる	
	倒れる	
	倒れやすい	

2 児童の言語表現に見る変容

(1) プレ・ポストテストに見る児童の言語表現の変容

調査問題はプレ・ポストテスト共通であり、図1の立体について、できるだけ詳しく言葉で説明することを求めた。

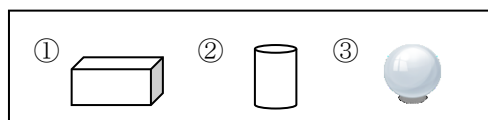


図1 調査に使用した立体

調査(別添資料Ⅲ-1,Ⅲ-2、Ⅲ-3)は授業実践を実施した大阪府内公立小学校1年生3学級76人を対象に実施したが、授業実践による児童の変容を明らかにするため、ここでは授業実践を実施した1学級(27人)を対象として検討を進める。

表2は、別添資料Ⅲ-1,Ⅲ-2から対象学級(27人)のプレテスト、ポストテストののべ回答数をまとめたものである。複数回答をしている児童がいるため、表4では学級全体ののべ回答数を示した。①直方体②円柱③球ともにポストテストののべ回答数は、プレテストの約2倍となっており、児童が多くの言語を用いて立体を表現していることが読み取れる。これは学級全体で見れば立体に対する見方が豊かになったと解釈できるが、個々の児童が立体に対する見方を深めることになったとは言い難い。

また、別添資料Ⅲ-3をもとに直方体、円柱、球に対する児童の言語表現をカテゴリー別(プレテスト・ポストテスト)にグラフ化したものが図2、図3、図4である。

表2 各調査による学級全体ののべ回答数

		プレ	ポスト	ポスト/プレ
①	直方体	35	63	1.80
②	円柱	33	67	2.03
③	球	34	65	1.91

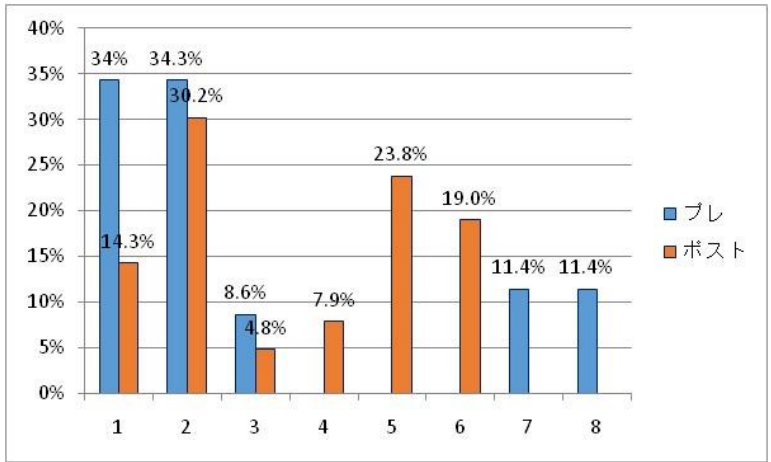


図2 言語表現の分類(直方体)

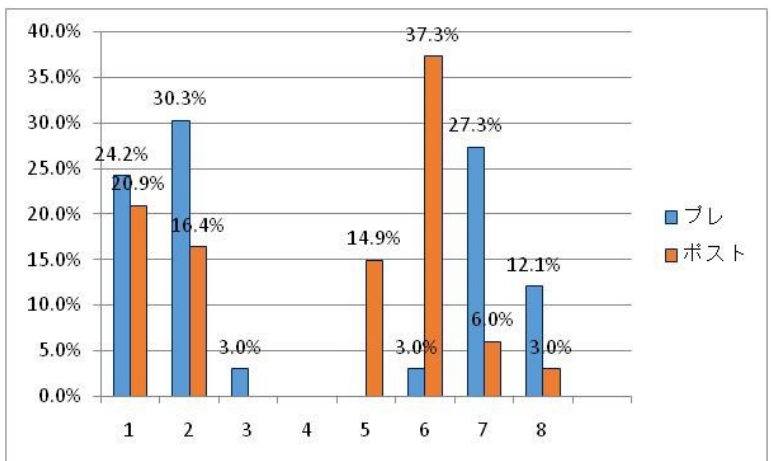


図3 言語表現の分類(円柱)

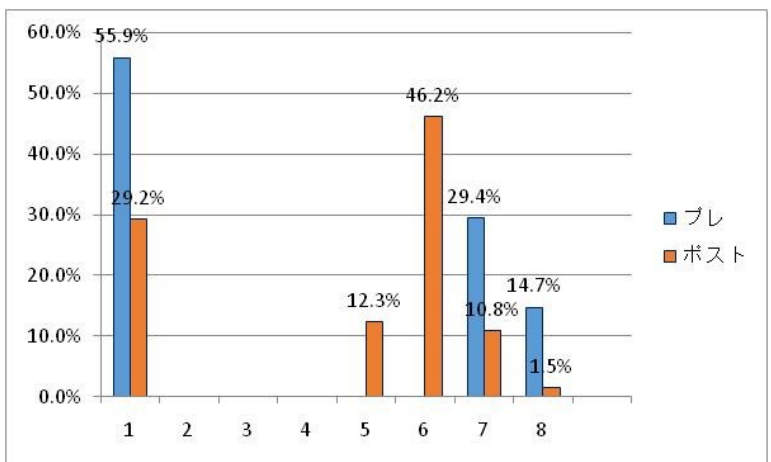


図4 言語表現の分類(球)

プレテストとポストテストの結果から、分類項目5の構成要素(特に辺、頂点)及び分類項目6の立体図形の機能面に係る言語表現の増加が読み取れる。

表1に示したように、「ものの形を認める」では、ものの形のみに着目してものを捉えることが求められている。そこで、プレテスト及びポストテストの分類項目7について、詳細(表3)を見る。

表3 分類項目7の内訳 (人)

	直方体		円柱		球	
	プレ	ポスト	プレ	ポスト	プレ	ポスト
71	0	0	1	3	0	3
72	1	0	0	1	0	2
73	3	0	8	0	1	2
74	0	0	0	0	9	0
計	4	0	9	4	10	7

表3から、ポストテストでは分類項目7(物の名前、仲間、比較等)が減少している。さらに、直方体及び円柱の「73」(比喩表現)、球の「74」(物の名前)が見られなくなった。

直方体、円柱に関しては、物の形を認めることができていると思われるが、球については「71」で「ボール(みたいな)の形」と表現する児童が3人増加している。これは、第2次の仲間分けで「はこの形」「つつの形」「ボールの形」等のように、仲間分けをした際のカテゴリー名と考えることができる。円柱でも同様に、「71」で「つつの形」と表現する児童が2人増加しており、仲間分けのカテゴリーに入る形であることを表現した言語表現であると推測できる。

また、表1に示した「形の特徴を知る」については、分類項目5(辺・頂点)からかど及び平らな所の有無、分類項目6(機能)から機能的な性質について気付く児童が現れたことは明らかである。

分類項目5(構成要素)及び分類項目6(機能)についての言語表現が増加し、分類項目7の比喩表現が減少した。図6、図7の分類項目1(概形・面)、分類項目2(高さ・長さ)は、ポストテストで減少したものの、直方体(44.5%)、円柱(37.3%)では4割前後の反応が見られた。例えば、直方体では「長細い四角の形」「横長の四角の形」「太い四角の形」のような言語表現(インフォーマルな言語表現)が4割前後の児童に支持されているということである。通常「太い四角の形」という言語表現から直方体をイメージすることは困難であ

る。しかし、本実践の対象児童が持つ「太い四角の形」は、算数的活動を通して得たイメージを表す言語表現であり、児童らはその言葉が直方体を意味することを共有している。

(2) フォーマルな言語表現とインフォーマルな言語表現

「第2学年では図形を全体的に捉える見方に加え、平面図形と同様に頂点、辺、面といった図形を構成する要素の存在にも気付くことができるようにする」(文部科学省, 2017)とあり、算数用語(筆者はフォーマルな言語表現として捉える)としての「頂点、辺、面」についての意味理解が求められている。その理解のために、第1学年での算数的活動を通して得るインフォーマルな言語表現は重要である。

図5は、本研究で得た第1学年児童の言語表現をもとに、幼小のつながりを含む系統について筆者が図式化したものである。図5では構成要素の名称や各学年で扱う立体図形(頂点・辺・面、直方体・立方体、角柱・円柱)を取り上げ、構成要素や立体図形の意味理解を例示した。第1学年の言語表現(ここではインフォーマルな表現:かど、ちくちく、はし、かどのかど、とんがっている等)の充実が、身に付けるべき資質・能力の育成に何らかの影響を与えているのではないかと考える。

第1学年の言語表現がもととなり、第2学年の「面・辺・頂点」、第4学年の「直方体・立方体」、さらには第5学年の「角柱・円柱」の意味理解を深めることができると考えられるが、それは一方向ではない。例えば、「頂点とは、はこの形のちくちくしたところ」のようにフォーマルな言語表現からインフォーマルな言語表現へと戻ること、つまり、インフォーマルな言語表現とフォーマルな言語表現の双方向の行き来が重要である。

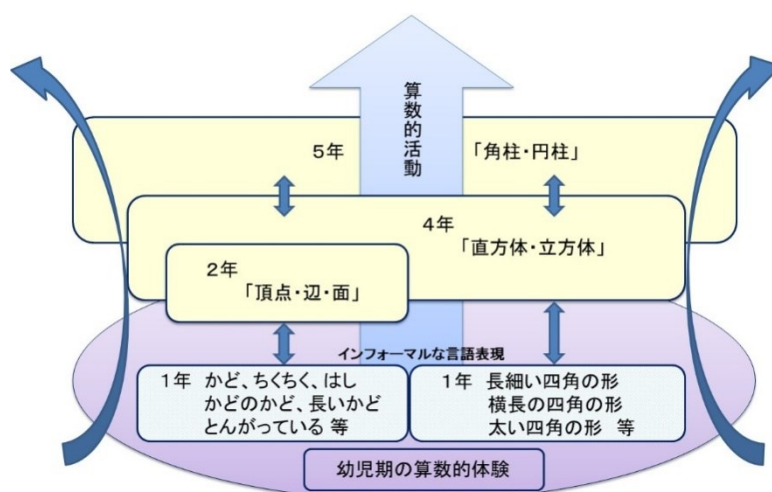


図5 幼小のつながりを含む立体図形に係る系統

「太い四角の形」はインフォーマルな言語表現であるが、第4学年において「立体図形」を学習したときに「直方体」という算数用語とつながり、直方体という立体図形に対する理解が深まると考えられる。よって、インフォーマルな言語表現が残っていることは、上学年につながる大事な言語表現があるという意味で価値があると捉えている。

3 成果と課題

算数的体験をもとにした算数的活動を展開し、言語活動の充実を図ることによって、立体図形の構成要素や機能面に係る児童の言語表現が増加し、ものの形を認め、形の特徴を捉えることができるようにすることができた。特に、幼児の遊びの中で注目が少なかった辺や頂点への気付きを促すことができ、その気付きはインフォーマルな言語表現として豊かに引き出され、上の学年につながる学習の素地として価値を見出すことができた。

算数用語をただ暗記させても、意味理解を伴わなければ、その算数用語の獲得には意味がない。算数的活動を通して言語表現することで、イメージを伴った理解を得る、つまり、身に付けるべき資質・能力の獲得につながると考える。

本研究では、幼児期からの学びと育ちを活かす活動を意図的に設定した授業実践により児童の言語表現に変容が見られることが明らかになった。また、授業実践を実施していない学級との比較により、授業実践の成果についても検証していきたい。

註

- 1) 東京書籍、大日本図書、学校図書、教育出版、啓林館、日本文教出版の6社
- 2) 東尾(2018)が明らかにした形遊びにおける幼児の算数的体験と言語活動の対象となった活動は、様々な形の箱を使った形遊びであった。その活動と対比するため、第1次を児童の言語抽出のための対象時間とした。
- 3) 児童の算数的活動の文脈から筆者が読み取ったものである。

引用・参考文献

- ・ベネッセ(2012), 感覚的な遊びと自覚的な学びの往還 view21No. 4, 6
- ・大日本図書(2015), 新版たのしいさんすう 1, 110-114
- ・学校図書(2015), みんなとまなぶさんすう 1年, 70-72

- ・東尾晃世、小山真佳、宮崎萌恵、樹下堅、雑賀正文、柳本朋子(2017),「単位量あたりの大きさ」の指導について, 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 46, 1-11
- ・東尾晃世(2018), かたち遊びにおける幼児の数学的体験と言語表現, 日本保育学会第 71 回大会、口頭発表
- ・啓林館(2015), わくわくさんすう 1, 30-35
- ・教育出版(2015), しょうがくさんすう 1, 83-87
- ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版
- ・日本文教出版(2015), しょうがくさんすう 1 ねん, 74-78
- ・東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう 1 下, 12-15

第IV部 総括と今後の課題

第1章 総括

1 幼小接続の意義

今回の幼稚園教育要領の改訂において「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」(幼稚園教育要領解説, 2017)が明確化された。目指す子ども像が具現化され、その実現に向けて教育活動が展開されることとなったが、それは達成目標ではなく、あくまで目指す子ども像である。幼児一人一人の達成度、遊びや生活における幼児の経験の質や量を同じくするものではない。

児童が遊びや生活の中で得た「数・量・形」に係る算数的体験には様々な相違がある。1年生の担任が、遊び終えた積み木をとにかく箱に入れるだけの児童ときちんと形を組み合わせて購入した時のように並べて収納する児童がいることに気付き、園・所において「片付ける」がどのような意味で使われていたかを児童にたずねたというエピソードがある。片付ける速さを求めてとにかく決められた箱に入れることが「片付ける」とする園・所と、形に対する関心や感覚を得る体験を大切にして「片付け」させている園・所とでは、幼児の算数的体験に顕著な違いが生じているという。

このように児童の算数的体験には様々な相違があるが、筆者はその相違が算数科の指導に負の影響を与えるものではないと考えている。なぜならば、自分やごく少数の仲間との遊びや生活で得た算数的体験を想起しながら、算数的活動を通して算数の学びとして俯瞰的に見たとき、児童は算数的体験との共通点や相違点に気付くであろうし、そのことが学びの視点となり、算数科の指導に活かすことができるからである。

幼小接続期は、学びを自覚していく時期である。自己の経験を振り返って意味付けしたり、他者の経験を知ることにより自分の経験と比較・統合したりしながら、学びを深めていくのである。特に、入門期の算数教育において展開される算数的活動は、幼児期の算数的体験と重なる部分大きい。だからこそ、幼児期の算数的体験と算数的活動を教師がつなぎ、さらには児童自身がそれらのつながりを見つけながら学ぶことにより、算数科として身に付けるべき資質・能力を主体的に身に付けるのである。

よって、幼小の学びは分断されたものではなく連続したものであることを前提として、算数的体験と算数的活動をつなぐ幼小の接続に大きな価値を見出すことができる。

2 資質・能力の獲得に向けて

幼小接続期における算数科への円滑な接続を求めた本研究において、幼児期の教育を通して育まれた資質・能力を踏まえて教育活動を実施し、児童が主体的に自己を発揮しながら学びに向かうことが重要であることが明らかになった。

幼小接続に鑑みると、「教師の役割」「算数的体験から算数的活動への接続」「『深い学び』へのアプローチ」「言語表現の重要性」の四点について視座を得ることができた。

幼児期の算数的体験を考慮することなく算数的活動を展開する従来の指導と異なり、算数的体験と算数的活動を結び付けることにより、無自覚な学びを自覚的な学びへと導くことができる。分かっているだろう、知っているだろうという前提で進められている授業ではなく、児童の無自覚な学びを掘り起こすことによって資質・能力の獲得に結び付けることができる。

「深い学び」へのアプローチでは学びの「過程」が重要であり、「学びの創出」「学びへの没頭」「学びの振り返り」の充実が、幼小の学びの連続性を支えていることが明らかになった。学びの「過程」は問題発見・解決学習の過程でもある。「学びの創出」では「人、もの、こと」に主体的に関わる、「学びの没頭」では、一人で考え、人と関わりながら学ぶ、「学びの振り返り」では学びの足跡を振り返り、新たな課題を醸成するのである。特に「学びの振り返り」では、一つ一つの問題解決の方略の振り返りに加え、多様な問題解決の方略を俯瞰的に比較・統合する振り返りが資質・能力の獲得に向けて重要であることが分かった。

小学校学習指導要領(2017)では、学びの「過程」において資質・能力を身に付けるために「主体的・対話的で深い学び」のある授業への改善が求められている。児童自身が学びの主体となり、対話を通して深い学びを実現させる。筆者は、深い学びの実現には対話が不可欠であり、図1に示したように対話による多様性と見方・考え方を働かせた深まりが質の高い学びを実現すると考えた。一人で学ぶことには限界がある。児童同士が多様な考えを出し合い、見方・考え方を働かせて多面的に考察することが重要なのである。

見方・考え方を働かせた

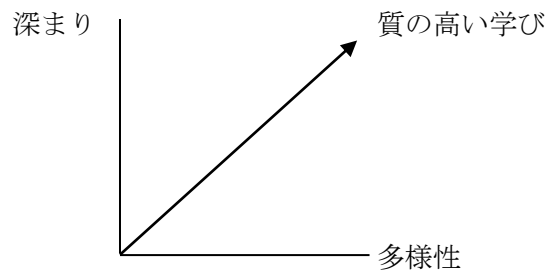


図1 「質の高い学び」の実現

また、児童の言語表現が資質・能力の獲得に効果をもたらすことが明らかになった。言語表現の充実とは、算数用語をただ暗記させるということではない。言葉の獲得が不十分である低学年であれば、身振り手振り等の動作や教具を用いた操作を伴いながら、言語表現を充実させることが必要である。学年の相違にかかわらず、児童のインフォーマルな言語表現を豊富に引き出しながら、児童がもつイメージとインフォーマルな言語表現を結び付けることも重要である。さらに、インフォーマルな言語表現とフォーマルな言語表現を往還させることにより、算数用語や概念の意味理解を目指すことが資質・能力の獲得につながると思われる。

これらを支える「教師の役割」は、児童の主體的、自覚的な学びを支える「子ども理解」「環境構成」「活動支援」である。

3 小学校における数・量・形についての授業デザイン

幼児期の算数的体験には質や量の相違はあるものの、この程度であれば児童は知っているだろう、分かっているはずだと思い込んで、教師が算数科の授業を展開しているのではないかと疑問に思うことがある。知っているように見えて言葉だけを聞き覚えているだけであったり、分かっているように見えて意味を理解できていなかったりする児童は多いのではなかろうか。

第Ⅲ部の第1章で示した例で言えば、児童は「座っているイヌが3」「並んでいるイヌが4」であることは分かるはずだと教師は思い込んでいるのである。確かに、児童は幼児期に仲間集めの体験や数える体験をしており、無自覚な学びを積み重ねている。



図2 なかまづくりとかず(東京書籍, 2015)

しかし、それを自覚的な学びへと導くのは教師の役割である。座っているイヌの集合とは何か、イヌという集合で捉え直すと「7」になる等、児童が幼児期の学びを「捉え直す」ことができる学びのコーディネートをするのが教師である。

第2章で示した例では、問題解決学習の過程において直接比較、間接比較を経て児童は任意単位による量の比較ができるようになったと教師は思い込んでいる。実際には比較する2量それぞれで使用する任意単位が同じである必要性をとばして、同じ任意単位ありきで学習が展開されているのである。

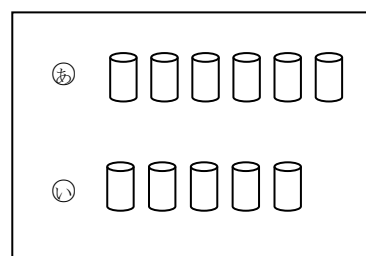


図3 任意単位による比較

算数的体験、算数的活動を通して自分たちが何を学んできたのか、学びの「過程」を振り返り、体験や活動の意味付けを児童自身ができる学びを設計することが教師の役割でもある。

第3章では、児童が立体図形を知っている、そのイメージをもっているとしても、形の特徴を明確に捉え理解しているとは言えないことを示した。幼児期の算数的体験により児童は、例えば「つつの形」は転がることも積むこともできると知っている。そこで、立体図形の特徴を言語化することにより、立体図形の構成要素や機能面に係る児童の言語表現が豊かになり、イメージを伴ったものの形を認め、形の特徴を捉えることができる。幼小接続に鑑みると、インフォーマルな言語表現は意味理解を深めるために重要であり、今後フォーマルな言語表現(算数用語)との往還が期待される。そこで、教師には、児童の言語表現の充実を図る授業デザインが求められるのである。

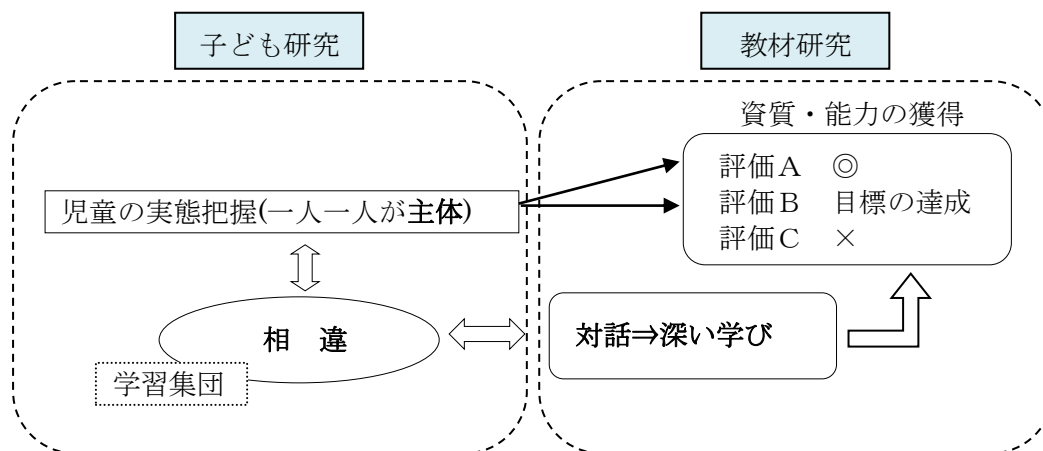


図4 質的な深まりのある授業デザイン

教師には児童自身が学ぶ、質的な深まりのある授業という場をいかにデザインできるかが問われている。学びの質を高めるために子ども研究、児童の実態把握を行い、一人一人の相違を熟知することが欠かせない。その相違を活かして児童が対話する場面を生み出し、深い学びを実現させるのである。一人一人の実態に相違があっても、身に付けるべき資質・能力は確実に一人一人に身に付けさせなければならない。一人一人が目標に準拠して図4で示した評価B(おおむね満足できる)に到達することが基本であり、評価Bに達している児童はさらに評価A(十分満足できる)に到達できるようにしたい。そのために、算数としての本質を見極めることが重要であり、これが教材研究に当たる。

子ども研究と教材研究は呼応し合う相互関係にあり、互いに引き合い、響き合うことで質的な深まりのある授業がデザインできると考える。

第2章 今後の課題

文部科学省(2017)は、幼児期の教育と小学校教育の接続について「低学年における教育全体において、例えば生活科において育成する自立し生活を豊かにしていくための資質・能力が他教科等の学習においても生かされるようにするなど教科間等の関連を積極的に図り、幼児期の教育及び中学年以降の教育と円滑な接続が図られる工夫すること」と示している。

本研究では、算数を一つの手掛かりとして幼小の接続について具体的に検討した結果、教科に通底した資質・能力を培う方法が明らかになった。それは、幼小接続だけに当ては

まることではなく、算数科としての学びにも通じるものである。残された課題として、児童の学び方を学ぶ姿の明確化、児童のインフォーマルな言語表現とフォーマルの言語表現の具体化と往還の手立て、対話を通じた深い学びへの指導の具体化等が挙げられる。

今後は本研究で得た示唆をもとに、算数科の本質を捉えた質の高い授業デザインについて、児童の言語表現や見方・考え方を働かせた学びの深まりの側面から研究を深めていきたい。

引用・参考文献

- ・中央教育審議会(2016), 学習評価に関する資料, 第4回総則・評価特別部会資料6-2
- ・文部科学省(2017), 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・文部科学省(2017), 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- ・無藤隆(2018), 「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」(10の姿)と重要事項(プラス5)を見える化! 10の姿プラス5・実践解説書, ひかりのくに株式会社
- ・東京書籍(2015), 新編あたらしいさんすう1下, 2-3
- ・梅澤敦 研究代表者(2017), 資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告書5 資質・能力の包括的育成に向けた評価の在り方の研究, 国立教育政策研究所

別添資料

- I 学習指導要領（2008）4領域における内容及び算数的活動に見る行動分類
- II 「生活や遊び」における幼児の姿に係る保育者アンケート
- III 「かたち」に関する児童アンケート

別添資料 I - 1 学習指導要領 4 領域における内容及び算数的活動にみる行動分類 < A 数と計算 >

		(a) 数える	(b) くらべる	(c) 観察する・見つける・関係づける	(d) 作る(構成・創造)	(e) 表現する・選び活用する	(f) 調べる・考える	(g) その他(生かす・判断する・見当をつける)	
A 数と計算	1 年	①A(1)イ 個数や順番	①A(1)ア 1対1対応による比較	①A(1)ウ 数の順序	①A(1)ウ 数の系列	①A(1)イ 個数や順番			
		①A算(1)ア まとめて・等分して	①A(1)ウ 数の大小	①A(1)エ 他の数と関係づけてみる		①A(1)ウ 数直線に	①A(1)ウ 数の大小や順序		
						①A算(1)イ 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	①A(2)イ 計算の仕方(言葉 数 式 図)		
						①A算(1)ア 具体物を整理して表す			
	2 年	②A(1)ア まとめる・分類する	②A(1)イ 数の大小	②A(1)イ 数の順序	②A算(1)イ 乗法九九の構成		②A(2)ア・イ 計算の仕方(加減)		
				②A(1)エ 他の数と関係づけてみる			②A(2)ウ 成り立つ性質(加減)		
				②A算(1)ア 身の回りから整数を見つける			②A(3)イ 成り立つ性質(乗法)	②A(3)イ 計算のたしかめに生かす	
				②A算(1)イ 九九の表の観察			②A(3)エ 計算の仕方(乗法)		
				②A算(1)イ 九九表性質やきまりを見つける					
	3 年		③A(5)算(1)イ 整数・小数・分数の大きさ				③A(2)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(2)ア 筆算の仕方(加減)	
							③A算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(2)ウ 成り立つ性質(加減)	
							③A(3)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(2)ウ 計算の仕方(加減)	③A(2)ウ 計算のたしかめに生かす
						③A算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(3)ア 計算の仕方(乗法)		
						③A(4)イ 乗除減の関係理解	③A(3)ウ 成り立つ性質(乗法)		
						③A(4)エ 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(3)ウ 計算の仕方(乗法)	③A(3)ウ 計算のたしかめに生かす	

				③A算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(4)エ 計算の仕方(除法)	
				③A(5)ア・算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	③A(5)イ 計算の仕方(小数加減)	
				③A算(1)イ 具体物・図数直線で表す	③A(6)ウ 計算の仕方(分数加減)	
4年	④A(6)ア 等しい分数		④A(1)ア 十進位取り記数法についてまとめる	④A(3)ウ 被除数・除数・あまりの関係	④A(3)ア 計さんの仕方(整数除法)	④A算(1)ア 見積もりして判断する
					④A(3)エ 成り立つ性質(除法)	
					④A(3)ア 計算の仕方(除法)	④A(3)エ 計算のたしかめに生かす
					④A(5)ウ 計算の仕方(乗除)	
					④A(6)イ 計算の仕方(同分母加減)	
5年	⑤A(4)エ 分数の相当及び大小			⑤A算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	⑤A(3)イ 計算の仕方(小数乗除)	
				⑤A(2)ア 10倍100倍などの関係	⑤A(4)オ 計算の仕方(異分母加減)	
				⑤A(4)ア 整数分数 \leftrightarrow 小数	⑤A(4)カ 計算の仕方(分数乗除)	
				⑤A(4)イ 整数の除法 \leftrightarrow 分数		
				⑤A(4)ウ 等しい分数の関係		
				⑤A(4)エ 大小の比べ方をまとめる		
6年				⑥A算(1)ア 計算の意味や仕方(言葉 数 式 図)	⑥A(1)ア 計算の仕方(分数乗除)	

別添資料 I - 2 学習指導要領 4 領域における内容及び算数的活動にみる行動分類 < B 量と測定 >

		(a) 数える	(b) くらべる	(c) 観察する・見つける・関係づける	(d) 作る(構成・創造)	(e) 表現する・選び活用する	(f) 調べる・考える	(g) その他(生かす・判断する・見当をつける)	
B 量と測定	1 年		①B(1)ア 長さ、面積、体積を直接比較						
			①B(1)イ いくつ分で大きさを比べる						
			①B(1)算(1)ウ 直接比較と間接比較						
	2 年				②B(3)ア 日、時、分の関係			②B(1)ア 長さの測定	②B算(1)ウ 長さや体積の見当をつける
							②B(2)ア 体積の測定		
	3 年				②B算(1)ウ 長さ体積重さの各々の単位の関係			③B算(1)ウ 重さの測定	③B(2) 長さや重さの見当をつける
									③B(2) 計器を適切に選ぶ
	4 年						④B算(1)イ 面積の求め方を説明する	④B(1)イ 面積の求め方	
								④B算(1)ウ 面積を測定する	
								④B(2)イ 角の大きさを測定	
	5 年		⑤B(4)ア 単度量でくらべる					⑤B(1)ア 面積の求め方	
							⑤B算(1)イ 面積の求め方を説明する	⑤B(2)イ 体積の求め方	
6 年				⑥B算(1)イ 単位の関係					
				⑥B算(1)イ 量の単位を見つける			⑥B(3)ア 体積の求め方		

別添資料 I - 3 指導要領 4 領域における内容及び算数的活動にみる行動分類 < C 図形 >

		(a)数える	(b)くらべる	(c)観察する・見つける・関係づける	(d)作る(構成・創造)	(e)表現する・選び活用する	(f)調べる・考える	(g)その他(生かす・判断する・見当をつける)
C 図形	1年			①C(1)ア 形の観察	①C(1)ア 形の構成	①C(1)イ ものの位置を表す		
					①C算(1)エ 形の構成・分解			
					①C算(1)エ 形を見つける			
	2年				②C算(1)エ 形をかく・作る・敷き詰める			
	3年			③C(1) 図形の観察	③C(1) 図形の構成			
					③C算(1)エ 定規とコンパスによる作図			
	4年			④C(1)・C(2) 図形の観察	④C(1)・C(2) 図形の構成	④C(3) ものの位置を表す	④C算(1)エ 敷き詰めて図形の性質を調べる	
				④C(1) 図形の構成要素の位置関係	④C算(1)エ 敷き詰める			
				④C(2)イ 直線や平面の平行垂直の関係				
	5年			⑤C(1)・C(2) 図形の観察	⑤C(1)・C(2) 図形の構成		⑤C(1)ウ 図形を調べる	
					⑤C算(1)ウ 合同な図形をかく・作る	⑤C算(1)エ 帰納的・演繹的に考え説明する		
	6年			⑥C(1) 図形の観察				
				⑥C算(1)ウ 縮図、拡大図、対称図形を見つける	⑥C(1) 図形の構成			

別添資料 I - 4 学習指導要領 4 領域における内容及び算数的活動にみる行動分類 < D 数量関係 >

		(a) 数える	(b) くらべる	(c) 観察する・見つける・関係づける	(d) 作る (構成・創造)	(e) 表現する・選び活用する	(f) 調べる・考える	(g) その他 (生かす・判断する・見当をつける)
D 数量 関係	1 年			①D算(1)オ 具体的な場面に結びつける		①D算(1)オ 式に表す(加減)		
						①D(2) 絵や図で表す		
	2 年					②D算(1)オ 相互関係を図や式に表し説明する		
						②D(2) 式に表す(乗法)		
						②D(3) 簡単な表グラフに表す	②D(3) 数量の分類整理	
	3 年			③D(2)ア 式と図を関連づける		③D(1) 式に表す(除法)	③D(2)イ □に数を当てはめて調べる	
						③D(2)ア 数量の関係を式に表す	③D算(1)オ 観点別に資料を分類整理する	
						③D(2)イ 関係を□を用いた式に表す		
						③D算(1)オ 表を用いて表す		
	4 年					④D(1)ア 折れ線グラフに表す	④D算(1)オ 表やグラフに表して調べる	
						④D(2)ウ 数量を□△を用いた式に表す	④D(2)ウ □△に数を当てはめて調べる	
							④D(4)ア 2つの観点から分類整理	
	5 年			⑤D(1) 伴って変わる2つの数量の関係		⑤D(4) 円や帯グラフに表す	⑤D(4) 円や帯グラフから特徴を調べる	⑤D算(1)オ 目的に応じて表やグラフを選び活用する
				⑤D(2) 2つの数量の対応や変わり方				
	6 年			⑥D算(1)エ 比例の関係を見つける		⑥D(3)ア aやxなどを用いて式に表す	⑥D(2)ア 比例の式表グラフを用い特徴を調べる	⑥D算(1)エ 比例の関係を用いて問題解決
						⑥D(3) 平均や散らばりを表現する	⑥D(3)ア 文字に数をあてはめて調べる	
							⑥D(4) 平均や散らばりを調べ統計的に考える	
							⑥D(5) 起こり得る場合を順序よく整理して調べる	

別添資料Ⅱ

「生活や遊び」における園児の姿について

保育場面の中で、「算数」の学習とつながっているのではないかと感じておられることを、①～⑦の行動にあてはめて ①生活や遊びの場面 ②そのときの園児の具体的な姿 をご記入ください。遊びや活動場面が同じでも、①～⑦にあてはまるとされる箇所すべてにご記入ください。特にあてはまるものがなければ、空欄のままをお願いします。

行動分類	サンプル	行動分類	サンプル
①数える	数を唱える(逆から唱える) 1対1対応・数を抽象化する 個数や順番・集合数・分類 (仲間わけ)・まとめる・等分する等	⑤表現する	算数的言語を使う(方向や位置を表す言葉、数の合成分解を表す言葉 等) ○○だから△△だと筋道立てて話す等
②くらべる	1対1対応・数や量の大小(等しい)・重さ・長さ・かさ等	⑥調べる・考える	特徴を調べる・パズルをする どうしたらうまくか考える
③きまりを見つける・観察する ・関係づける	数のきまり(カレンダー、くつ箱、ロッカー)・形や色の系列(ビーズつなぎ等)・形の観察等	⑦その他(生かす・判断する・見当をつける)	道具を収納する・大きさや長さ、重さの検討をつける・
④作る(構成・創造)	模様をつくる・積み木・ラキュー・アロンビーズ・レゴ・箱を高く積む等		

所属 _____

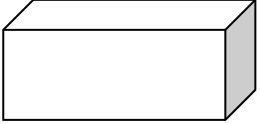
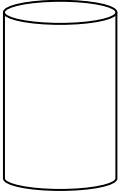

経験年数(年) H27.3 現在

行動分類	遊びや活動の場面	「算数」の学習につながっていると感じられた園児の具体的な姿 ()…学年
①数える	例:どんぐり拾い	・1から10まで数えて、10ずつ袋に入れる。(5)
②くらべる	例:さつまいもほり	・さつまいもの重さを友だちとくらべている。(5)
③きまりを見つける・観察する・関係づける	例:ビーズつなぎ	・自分なりのきまりでビーズをつなげている。(4)
④作る(構成・創造)	例:キャンディを作る	・平面のセロファンを立体的にするために、中に紙を丸めたものやどんぐりを入れる。(5)
⑤表現する	例:物の位置を知らせる	・おもちゃのたなの上から3番目にある、本だなの右にあるなど(5)
⑥調べる・考える	例:はこ積みゲーム	・どうしたら倒れにくいか考えている。(5)
⑦その他(生かす・判断する・見当をつける)	例:お片付け	・遊び道具の量を考え、片付ける箱の大きさの検討をつける。(5)

かたちについてのアンケート

_____ねん_____くみ_____ばん なまえ_____

つぎのかたちをできるだけくわしくことばでせつめいしましょう。

①		
②		
③		

別添資料Ⅲ-1 プレテスト

	直方体	円柱	球
1	細長い、四角	長い丸	かたい丸
2	ちょっと長い、太い	手巻き寿司	ボーリングの玉
3	横長	前長	丸
4	細い	長いコップ	丸い、ボール
5	ロボット、切符	鉛筆のキャップ	穴
6	横長、四角	長丸、縦長	丸
7	四角、細長	コップ	ビー玉
8	箱	丸くなっていない	丸、コロコロ
9	長い四角	長丸	丸
10	横長	コップ	丸
11	長い四角	短い四角	丸い、短いやつの上
12	四角	丸	ビー玉
13	四角	丸四角	小さい丸
14	長い、細い	太い、丸い棒	丸い、横から見ると細い
15	長い、四角	長丸	丸
16	細長い、四角	縦長、丸	ちびっこのまる
17	太い	コップ	風船
18	横・たて	丸い、縦	丸
19	長い四角	筒、転がる	丸、とけい、扇風機
20	横長	上長	丸
21	本物みたい	丸い棒	丸
22	横長	長丸	まん丸
23	横長	丸長	丸型
24	細い四角	縦が太い丸	丸団子
25	横	縦	縦みたい
26	横長	丸	ボール
27	横に伸びる	上に伸びて丸	丸、普通の大きさ

別添資料Ⅲ－２ ポストテスト

	直方体	円柱	球
1	細長い	丸い、長い、筒の仲間	全体が丸、おいたらすぐ回る、丸の仲間
2	転がせられない	角がない、転がせれる、たてると転がせない	立てれない、角がない、転がせれる、全体が丸
3	細い、長い四角の仲間	長細い、筒の仲間	転がる丸、転がる仲間
4	細長い 四角っぽい	筒の仲間	玉みたい、丸の仲間
5	転がせれない、細長い	転がる	転がるから
6	細長い、角がある	丸いけど立てられる、角がない	まん丸、どこから見てもまる、転がる、立てるところがない
7	転がせれない、立てれる、細長い	角がない、細長い、立てれる	角がない、立てれない、小さい
8	平べったい	斜めにするといい感じ	丸い形、止まらない感じ（横にすると転がる）
9	角がある、ちょっと長い、端がかくってなってる	立てては転がらない、横は転がる、ちょっと細長い	おいても転がる、丸い、角がない
10	細長い、底が四角、立てるところがある、転がらない	先がある、転がる、立てるところがある、底が円	立てようと思っておいても転がる、立てるところがない、おいたら絶対転がる、角がない
11	倒れると立てられる	立てられる、横にしたら転がる	丸は全体丸いところがある
12	四角い、角がある	横にすると転がる、立つ、丸い	立つところがない、おいたらすぐ転がる、角がない、勝手に転がる
13	四角い、角がある、長い	角がない、丸い、丸の仲間	どこから見ても丸、角がない、丸の仲間
14	太く、長い	丸で長い	どっからみても丸、立てられない、ボールみたい
15	横が長い、角がある、細長い、太い	転がる 底が円い	転がる、どこから見ても置けるところがない
16	周りに角がある、細長い、転がらない	転がる、底が円い、角がない	丸い、転がる、つめない
17	角があって平べったい、細長い	角がない、細長い、底がまるい、縦にすると転がらない	丸、立てれない
18	四角の仲間は端っこがある、四本（個）角がある	まっすぐしている	全体が丸
19	横から見ると長い、上から見ると四角	横から見ると長い四角、上から見ると円い	どこから見ても同じ形、端がない
20	平べったい、細い、角がある	転がせて細くて角がない	丸、転がせれる
21	先がとんがっている	円い、細長い	丸、転がる
22	太くて、長い四角	円い、長い、転がる	まん丸
23	細長い、転がらない	細長い丸、横にすると転がる	丸、軽く転がる
24	四角い、転がらない	横にすると転がる、底が円い	角がない、置く場所がない
25	転がらない、角がある、平、細長い	角がない、転がる、丸い、ほそながい	転がる、丸
26	先があって平	先がなくて立てたら立って横にしたら転がる	立てたら立たない、転がる、シャボン玉みたい
27	四角くて横が長い、角がある、転がらない	横にすると転がる、縦にすると転がらない	全体が丸い、おいても転がる

別添資料Ⅲ－３ プレ・ポストテストにおける分類項目及び結果

直方体

1	11	概形面	四角・真四角・普通の四角
	12		長い四角・長四角・横長の四角
	13		細い四角・細長い・長細い四角
	14		長太い四角
	15		四角っぽい
2	21	高さ長さ	長い・横長
	22		長細い
	23		細長い
	24		細い
3	31	厚さ	太い
	32		分厚い
4	41	面・高さ	平べったい・平ら
5	51	辺・頂点	角
	52		先
	53		端
	54		とんがってる
	55		かくかく
6	61	機能	転がらない
	62		立つ・立てれる
7	71	物の名前 仲間 比喩等	箱の形・○○の形
	72		～みたい・似ている
	73		物の名前
8	81		その他

円柱

1	11	概形面	丸い
	12		円い
	13		どこから見てもまる、横から見ると四角
	14		まる
2	21	高さ長さ	長い・長丸・長い丸
	22		長細い
	23		細長い
	24		細い
3	31	厚さ	太い
	32		分厚い
4	41	面・高さ	平べったい
5	51	辺・頂点	角がない・角が丸い
	52		先がない
	53		はしっこ
	54		とんがってない
	55		かくかくしてない
6	61	機能	転がる
	62		転がらない
	63		立つ
	64		回る
7	71	物の名前 仲間 比喩等	筒の形・仲間
	72		丸・丸の形
	73		～みたい・似てる
	74		筒以外の物の名前
8	81		その他

球

1	11	概形	丸い
	12		丸、全体が丸、丸型
	13		まんまる
	14		どこから見てもまる、どこから見ても同じ形
	15		まるい形
5	51	辺・頂点	角がない
	52		端がない
6	61	機能	転がる
	62		回る
	63		立てれない、立たない
	64		止まらない
	65		置けるところがない
	66		積むことができない
7	71	物の名前 仲間 比喩等	ボールの形、丸の仲間
	72		転がる仲間
	73		～みたい
	74		物の名前
8	81		その他

直方体

	プレ	ポスト
1	34%	14.3%
2	34.3%	30.2%
3	8.6%	4.8%
4	0.0%	7.9%
5	0.0%	23.8%
6	0.0%	19.0%
7	11.4%	0.0%
8	11.4%	0.0%

円柱

	プレ	ポスト
1	24.2%	20.9%
2	30.3%	16.4%
3	3.0%	0.0%
4	0.0%	0.0%
5	0.0%	14.9%
6	3.0%	37.3%
7	27.3%	6.0%
8	12.1%	3.0%

球

	プレ	ポスト
1	55.9%	29.2%
2	0.0%	0.0%
3	0.0%	0.0%
4	0.0%	0.0%
5	0.0%	12.3%
6	0.0%	46.2%
7	29.4%	10.8%
8	14.7%	1.5%

引用・参考文献

- ・ Akiyo Higashio, Madoka Koyama, Moe Miyazaki (2016), Learning a Relationship between 2 Quantities –by linguistic expressions–, ICME13 (ドイツ) ポスター発表
- ・ 穴田恭輔、福田裕美 (2009) , 小学校第 1 学年「100 までのかず」における「主観知」の獲得, 近畿数学教育学会 22
- ・ 新井紀子 (2014) , 数学は言葉-math stories, 東京図書
- ・ ベネッセ (2012), 感覚的な遊びと自覚的な学びの往還 view21No. 4
- ・ Berman, R. A. (1988), On the ability to relate events in narrative. Journal of Child Language, 13
- ・ カレブ・ガテーニョ著, 土屋澄男訳 (2003) , 子どもの「学びパワー」を掘り起こせ「学び」を優先する教育アプローチ, 星雲社
- ・ カレブ・ガテーニョ著, 土屋澄男訳 (1988) , 赤ん坊の宇宙, リーベル出版
- ・ Clements,D.H (1999), Subitizing: What is it? Why teach it? Teaching Children Mathematics, 5 (7), 400-405
- ・ Clements,D.H & Sarama J.(2009), Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach. NewYork:Routledge, 171-185
- ・ 中央教育審議会 (2005) , 子どもを取り巻く環境の変化をふまえた今後の幼児教育の在り方について (答申) , http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/05013102.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・ 中央教育審議会 (2006) , 幼稚園教育と小学校教育の連携・接続について, 教育課程部会 (第 46 回) 配付資料 3-2, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/attach/1398642.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・ 中央教育審議会 (2008) , 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について (答申) , http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2009/05/12/1216828_1.pdf, 平成 29 年 10 月 11 日最終
- ・ 中央教育審議会 (2016) , 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について (答申) , http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・ 中央教育審議会 (2016) , 学習評価に関する資料, 第 4 回総則・評価特別部会資料 6 - 2 ,

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/02/01/1366444_6_2.pdf, 平成 30 年 12 月 7 日最終

- ・中央教育審議会(2016),「アクティブラーニングの視点と資質・能力に関する参考資料」, 教育課程部会総則・評価特別部会(第5回)資料2-2
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/03/1367713_2_2.pdf, 平成 30 年 8 月 28 日最終
- ・中央教育審議会(2016)教育課程部会算数・数学ワーキンググループ資料3,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/05/31/1370946_3.pdf, 平成 30 年 11 月 10 日最終
- ・中央教育審議会(2016),教育課程部会総則・評価特別部会(第6回)配付資料1-1,
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/061/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/03/22/1368746_1_1.pdf, 平成 30 年 11 月 10 日最終
- ・コンスタンス・カミイ、リタ・デブリーズ(1980),ピアジェ理論と幼児教育,チャイルド本社
- ・大日本図書(2015),新版たのしいさんすう1
- ・Dewey,J.著,松野安男訳(1975),民主主義と教育(上),岩波書店
- ・Dewey,J.著,市村尚久訳(2004),経験と教育,講談社学術文庫
- ・EMEプロジェクト編,角尾稔・永野重史訳(1989),生活の中で身につく幼児期の数体験,チャイルド本社
- ・榎沢良彦・入江礼子(2006),シートブック 保育内容環境〔第2版〕,建帛社
- ・福田博雅(2012),算数の楽しさを感じさせる「算数的活動」の開発ー「発展的な考え方」を手がかりにー,岡山大学算数・数学教育学会誌「パピルス」19
- ・船越俊介(1986),算数教育における“遊び”の教育効果について,神戸大学教育学部研究収録第64集
- ・船越俊介(2009),幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる 幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究,甲南女子大学研究紀要人間科学編46
- ・船越俊介(2009),「表現」を一層主体的・意図的に!! ,楽しい算数の授業,明治図書
- ・船越俊介、白川蓉子、澤田淳、福田裕美、中塚景子、上埜吉美、西川千津、穴田恭輔(2010),幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する予備的研究,甲南女子大学研究紀要46

- ・船越俊介 (2010) , 理数教育における知の連続性に基づく幼・小一貫「カリキュラム」の開発, 平成 21-23 年度文部科学省科学研究費補助金基礎研究(C)資料集
- ・船越俊介 (2011) , 幼稚園における「数量・形」と小学校での「算数」の学びをつなげる幼小連携カリキュラムの開発に関する研究, 甲南女子大学研究紀要 47
- ・船越俊介 (2012) , 理数教育における知の連続性に基づく幼小一貫「カリキュラム」の開発, 科学研究費助成事業(科学研究費補助金)研究成果報告書
- ・学校図書(2015), みんなとまなぶしょうがっこうさんすう 1ねん
- ・学校図書(2015), みんなと学ぶ小学校算数 2年
- ・学校図書(2015), みんなと学ぶ小学校算数 3年
- ・Ginsburg et al. (2008) *Mathematical Thinking and Learning*, Herbert P. Ginsburg, Kathleen Mc Cartney Deborah Phillips.
- ・福原史子、奥山清子 (2006) , 幼児期の「量」教育に関する研究ーモンテッソーリ教育と幼稚園教育要領及び小学校学習指導要領との関わりを中心にー, ノートルダム清心女子大学紀要 Vol. 30 No. 1 (通巻第 41 号)
- ・波多野完治 (1965) , ピアジェの発達心理学, 国土社
- ・東尾晃世(2014) , 2量の関係理解についての一考察(2), 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 43
- ・東尾晃世 (2014), 幼児期の「保育」と小学校「算数」の学びの連続性に関する研究ー算数的活動の行動分類を通してー, 大阪総合保育大学研究紀要 9
- ・東尾晃世 (2015), 幼児期の「保育」と小学校「算数」の学びの連続性に関する研究ー算数的活動の行動分類を通してー, 大阪総合保育大学研究紀要 9
- ・東尾晃世(2016), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究(2)ー幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通してー, 大阪総合保育大学紀要 11
- ・東尾晃世 (2017), 幼児期の「保育」と小学校「算数教育」の学びの連続性に関する研究(2)ー幼児の「数に関する体験」に係る保育者の捉え方の分析を通してー, 大阪総合保育大学研究紀要 11
- ・東尾晃世、小山真佳、宮崎萌恵、樹下堅、雑賀正文、柳本朋子 (2017) , 「単位量あたりの大きさ」の指導について, 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 46
- ・東尾晃世(2018), かたち遊びにおける幼児の数学的体験と言語表現, 日本保育学会第 71

回大会、口頭発表

- ・東尾晃世（2018）, 幼児の形遊びにおける算数的体験と言語表現, 関西福祉科学大学紀要 22
- ・東尾晃世（2018）, 「遊びを通じた学び」と「算数科における学習」の接続に関する一考察－「かたち」に着目して－, 大阪総合保育大学 12
- ・広岡亮蔵（1977）, 現代授業論双書 10, ブルーナー研究, 明治図書
- ・市川浩（1975）, 精神としての身体, 勁草書房
- ・市村尚久、早川操、松浦良充、広石英記（2003）, 経験の意味世界をひらく－教育にとって経験とは何か－, 東信堂
- ・池田明子, 井上弥, 三村真弓（2015）, 幼小接続期におけるカリキュラム開発の基礎的研究：ねらい, 教材, 環境構成の視点から, 乳幼児教育学研究 24
- ・石田忠男、川寄昭三（1987）, 算数科問題解決指導の教材開発, 東京明治図書
- ・石上浩美, 矢野正（2013）, 保育と言葉, 嵯峨野書院
- ・石垣恵美子（2002） 新版 幼児教育課程論入門, 建帛社
- ・石村卓也、伊藤朋子（2017）, 教育の見方・考え方－教育の思想・歴史－, 晃洋書房
- ・J. ピアジェ・A. シェミンスカ, 遠山啓・銀林浩・滝沢武久訳(1992), 数の発達心理学, 国土社
- ・J. ピアジェ・B. インヘルダー, 滝沢武久・銀林浩訳(1992), 量の発達心理学, 国土社
- ・J. S. ブルーナー著、鈴木祥蔵、佐藤三郎訳（1985）, 教育の過程, 岩波書店,
- ・J. S. ブルーナー著、鈴木祥蔵・佐藤三郎訳（2014）, 教育の過程, 岩波書店
- ・全京和（2018）, 日本と韓国における幼児教育のカリキュラムに関する比較考察－「幼保連携型認定こども園教育保育要領」と「3～5歳年齢別ヌリ課程」を手がかりに－, 京都大学学際融合教育研究推進センター地域連携教育研究推進ユニット, 地域連携教育研究 第2号
- ・鎌田頼彦・添田佳伸(2013), 数学的な思考力・表現力を育てるための学習指導の研究, 「数量関係」において算数的活動を取り入れた学び合いの学習を通して, 宮崎大学教育文化学部附属教育実践総合センター研究紀要 21
- ・亀岡正睦（2009）, 算数科：言語力・表現力を育てる「ふきだし法」の実践－算数的活動と思考過程記述のアイデア, 明治図書
- ・片山元（2012）, 算数的活動の内面化を図る授業づくり～操作の「イメージ」を「言葉」

につなげる指導, 岡山大学算数・数学教育学会誌パピルス

- ・河端善登, 松尾七重 (2009), 小学校算数科と中学校数学科の図形領域における連続性を考慮した図形指導に関する研究 : 図形指導の問題, 千葉大学教育学部研究紀要 57
- ・河合隼雄, 工藤直子, 佐伯胖, 森毅, 工藤佐千夫 (2004), 学ぶ力, 岩波書店
- ・キース・デブリン著, 山下篤子訳 (2007), 数学する遺伝子, 早川書房
- ・啓林館 (2015), わくわくさんすう 1
- ・小西豊文 (2009), 平成 20 年改訂小学校教育課程講座算数, ぎょうせい
- ・国立教育研究所 (2016), 国研ライブラリー資質・能力[理論編], 東洋館出版
- ・国立教育政策研究所 (2016), 幼小接続期カリキュラム全国自治体調査
http://www.nier.go.jp/youji_kyouiku_kenkyuu_center/youshou_curr.html, 平成 29 年 10 月 11 日最終
- ・厚生労働省 (2008), 保育所保育指針解説書, フレーベル館
- ・教育審議会 (1998), 幼稚園、小学校、中学校、高等学校、盲学校、聾学校及び養護学校の教育課程の基準の改善について (答申),
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/old_chukyo/old_katei1998_index/toushin/1310294.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・教育課程審議会 (2006), 幼稚園教育と小学校教育の連携・接続について, 教育課程部会 (第 46 回) 配付資料 3-2, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/siryo/attach/1398642.htm, 平成 30 年 12 月 7 日最終
- ・教育出版 (2015), しょうがくさんすう 1
- ・松原茂 (1998), 内と外をつなぐ算数教育, 自費出版
- ・松尾七重 (2008), 中学校第 2 学年における図形の定義指導の要因に関する研究 : 2 学級の調査結果を比較して, 千葉大学教育学部研究紀要 56
- ・松尾七重 (2008), 就学前及び小学校低学年の子どもの図形指導プログラムに関する考察ープログラム構築のための内容選択の基準ー, 第 41 回数学教育論文発表会論文集
- ・松尾七重 (2010), 小学校第 1 ~ 3 年の図形指導に関する問題点ー教師対象の質問紙調査の結果からー. 千葉大学教育学部研究紀要 58
- ・松尾七重 (2011), 就学前から小学校低学年の子どもの図形指導プログラム構築のための枠組み, 千葉大学教育学部研究紀要 59
- ・松尾七重 (2012), 幼稚園年長児に対する形構成・形置き換え活動の効果 : 図形の disembedding の改善のために, 千葉大学教育学部研究紀要 60

- ・松尾七重 (2013) , 小学校低学年の算数科における学習指導内容に関する問題点—その改善可能性について—, 千葉大学教育学部研究紀要 61
- ・松尾七重 (2014) , 就学前教育と小学校教育の連続性を考慮した算数教育プログラム案—数と計算、量と測定領域を中心にして—, 千葉大学教育学部研究紀要 62
- ・松尾七重 (2015) , 長さ測定に関する 1 年生の実態, 千葉大学教育学部研究紀要 63
- ・松尾七重 (2016) , 就学前算数教育プログラムの提案—長さ測定について—, 千葉大学教育学部研究紀要 64
- ・松尾七重, 並木久栄 (2017) , 就学前算数教育研修プログラムにおける「教材研究」場面の具体化—初任者による「かさ」比への研修を通して, 千葉大学教育学部研究紀要 65
- ・宮崎萌恵, 小山真佳, 柳本朋子, 東尾晃世 (2015), 2 量の関係理解についての一考察 (3), 数学教育研究, 大阪教育大学数学教室 No. 44
- ・文部科学省 (2002) , 教育課程部会 生活・総合的な学習の時間専門部会 (第 8 回)
- ・文部科学省 (2008) , 小学校学習指導要領, 東洋館出版
- ・文部科学省 (2008) , 小学校学習指導要領解説生活編, 日本文教出版
- ・文部科学省 (2008) , 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・文部科学省 (2008) , 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版
- ・文部科学省 (2010), 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について (報告) , 19
- ・文部科学省 (2013) , 平成 24 年度幼児教育実態調査 (平成 25 年 3 月) , http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/03/29/1278591_04.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終
- ・文部科学省 (2015) , スタートカリキュラムスタートブック, 国立教育研究所教育課程研究センター
- ・文部科学省 (2015) , 平成 26 年度幼児教育実態調査 (平成 27 年 3 月) , http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/27/10/_icsFiles/afieldfile/2015/10/28/1363377_01_1.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終
- ・文部科学省 (2017) , 平成 28 年度幼児教育実態調査 (平成 29 年 3 月) , http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/01/17/1278591_05.pdf, 平成 30 年 6 月 19 日最終
- ・文部科学省 (2017) , 小学校学習指導要領, 東京書籍

- ・ 文部科学省 (2017) , 小学校学習指導要領解説算数編, 日本文教出版
- ・ 文部科学省 (2017) , 小学校学習指導要領解説生活編, 東洋館出版
- ・ 文部科学省 (2017) , 幼稚園教育要領解説, フレーベル館
- ・ 文部科学省 (2017) , 幼稚園教育要領, 東山書房
- ・ 文部省 (1993) , 小学校社会指導資料 新しい学力観に立つ社会科の学習指導の創造, 東洋館出版・内山隆、小川博久 (1996) , 生活経験学習における子どもの認識をどうとらえるかー生活を表現することのメタ認知的意義ー, 東京学芸大学紀要 I 部門 47
- ・ 文部省 (1988) , 幼稚園教育指導書増補版, フレーベル館
- ・ 文部省 (1998) , 小学校学習指導要領, 大蔵省印刷局
- ・ 文部省 (1998) , 小学校学習指導要領, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/cs/1319988.htm,
平成 30 年 6 月 5 日最終
- ・ 森一夫・北川治・出野務 (1980) , 幼児における空間的な量を表す言語に関する発達的研究, 教育心理学研究 28-4
- ・ 森山史朗、本吉円子 (1980) , 望ましい経験や活動シリーズ 14 自然事象・数量形, チャイルド本社
- ・ 無藤隆 (2013) , 子ども学 1, 萌文書林
- ・ 無藤隆 (2006) , 就学前教育と小学校教育との連携, 初等教育資料 2 月号 No. 805
- ・ 無藤隆 (2018) , 「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」(10 の姿) と重要事項 (プラス 5) を見える化! 10 の姿プラス 5 ・実践解説書, ひかりのくに株式会社
- ・ 中西さやか (2012) , 幼年期カリキュラムにおける「学びの連続性」に関する検討ーシェーファーの **Bildung** 論を手がかりとしてー, 広島大学大学院教育学研究科紀要 第三部 61
- ・ 中西さやか (2013) , 保育における子どもの「学び」に関する検討ーシェーファー (Schäfer, G.E) の自己形成論としての **Bildung** 観に着目して, 保育学研究 51 第 2 号
- ・ 中野重人 (1990) , 生活科教育の理論と方法, 東洋館出版
- ・ 中沢和子 (1981) , 幼児の数と量の教育, 国土社
- ・ 奈須正裕 (2017) , 「資質・能力」と学びのメカニズム, 東洋館出版
- ・ 日本文教出版 (2015) , しょうがくさんすう 1 ねん
- ・ 日本保育学会 (2013~2017) , 過去の大会発表者一覧, http://jsrec.or.jp/?page_id=149,
平成 30 年 12 月 7 日最終

- ・二宮裕之 (2004) , 算数・数学教育における記述表現活動研究の動向, 愛媛大学教育学部 紀要教育科学 50 第 2 号
- ・OECD 著, 星美和子、首藤美香子、大和洋子、一見真理子訳 (2011) , 保育白書 人生の 始まりこそ力強く ; 乳幼児期の教育とケア (OECD) の国際比較, 明石書店
- ・岡部恭幸, 中橋葵 (2014) , 幼児期における概念的サビタイジングについて—つまずきの 実態とその構造—, 2014 年度 数学教育学会秋季例会
- ・岡部恭幸 (2016) , 数理認識から見た発達の至適時期～概念的サビタイジングに着目して ～, 日本発達学会第 14 回大会
- ・岡部恭幸 (2016) , 算数教育への連続性を考慮した幼児期の「遊び」の開発に関する予備 的研究, 第 59 回近畿数学教育学会例会
- ・岡部恭幸 (2016) , Disembedding に着目した幼小接続期教育の開発に向けて遊びから教 科の学びへ, 第 60 回近畿数学教育学会例会
- ・岡部恭幸, 北野幸子 (2016d) , 遊びから教科の学びへ～数理認識に関わる保幼小接続期教 育～, 日本乳幼児教育学会第 26 回大会
- ・岡部恭幸 (2016) , 幼児期において Disembedding を指導することの意義と可能性, 神戸大 学大学院人間発達環境学研究科 研究紀要 特別号 2016
- ・岡部恭幸, 中橋葵 (2017) , 数理認識からみた発達の至適時期～概念的サビタイジングに 着目して～, 子どもと発育発達 Vol. 15 No. 1, 日本発育発達学会誌, 株式会社杏林書院
- ・岡部恭幸 (2017) , 幼小連携の視点からの内容と方法の見通し—「環境」領域からの連続 性に着目して—, 2017 年度数学教育学会秋季大会
- ・岡部恭幸, 中橋葵 (2017) , 幼児期における遊びを通しての指導についての—考察—遊び から算数の学びへ—, 2017 年度数学教育学会秋季大会
- ・岡部恭幸, 中橋葵 (2017) 繰り上がり・繰り下がりのある計算での困難性の分析—幼小接 続期の概念的サビタイジングに着目して—, 日本数学教育学会第 50 回秋季研究大会
- ・岡部恭幸 (2018) , 幼児期の数学教育における「遊びを通しての指導」の再検討 —フロー理論に着目して—, 2018 年度数学教育学会春季例会
- ・岡部恭幸, 中橋葵 (2018) , 繰り上がり・繰り下がりのある計算での困難性の分析—幼小接 続期の概念的サビタイジングに着目して—, 第 50 回秋期研究大会発表集録集
- ・岡本夏木 (1982) , 子どもとことば, 岩波書店
- ・岡本夏木 (1995) , 子どもと教育 小学生になる前後 五～七歳児を育てる [新版], 岩波

書店

- ・ 大久保和義 (2017) , 数学的活動を大事にした算数授業の展開, 小学校算数通信 coMpass 2017 年秋号, 教育出版株式会社
- ・ 大阪学校数学研究会, 中嶽治磨他 (1996)、新しい学力観に迫る授業・保育の展開, 近大文藝社
- ・ 大阪府教育センター (2012), 「大阪の授業 STANDARD」
- ・ 大阪教育大学教育学部附属幼稚園 (2003) , 保育の手帳
- ・ 大田堯 (1979), 岩波講座子どもの発達と教育〈3〉 発達と教育の基礎理論, 岩波書店
- ・ 大津由紀雄 (1995) , 認知心理学 3 言語, 東京大学出版会
- ・ 大豆生田啓友・中坪史典 (2016), 主体的な遊びを通して学ぶ-遊んでぼくらは人間になる- 見る・読む・わかる DVD book, エイデル研究所
- ・ 尾崎さやか (2008), 幼児の数・量・形感覚に関する研究-日常「体験」に基づくカリキュラム構成の指針-, 鳥取大学数学教育学研究 10, no. 6
- ・ Organisation for Economic Co-operation and Development. (2001) “Starting strong : Early childhood education and care.” OECD Publishing.
- ・ Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006) “Starting strong II : Early childhood education and care.” OECD Publishing.
- ・ Organisation for Economic Co-operation and Development.(2012) “Starting Strong III: A quality toolbox for early childhood education.”OECD Publishing.
- ・ ペスタロッチー著, 東岸克好・米山弘訳 (1989) , 隠者の夕暮れ、白鳥の歌、基礎陶冶の理念, 玉川大学出版部, 西洋の教育思想 7
- ・ ペスタロッチー著, 鱒坂二夫監訳 (1952) , ペスタロッチー 3, ゲルトルートは如何にその子を教うるか, 玉川大学出版部
- ・ ペスタロッチー・長田新訳 (1960) , ゲルトルートはいかにしてその子を教うるか, ペスタロッチー全集 8, 平凡社
- ・ 佐伯胖 (1995) , 子どもと教育 「学ぶ」ということの意味 [新版] , 岩波書店
- ・ 佐伯胖 (2001) , 幼児教育へのいざない-円熟した保育者になるために-, 東京大学出版会
- ・ 榎原知美・波多野誼余夫 (2004), 保育活動における数量指導 : 幼児の数量発達についての保育者の意識, 日本心理学会第 68 回大会発表論文集

- ・ 榎原知美(2014), 5歳児の数量理解に対する保育者の援助 幼稚園での自然観察にもとづく検討, 日本保育学会保育学研究 52-1
- ・ 酒井朗、横井紘子 (2011), 保幼小連携の原理と実践 移行期への子どもへの支援, ミネルヴァ書房
- ・ サンドラ・シュミット著, 野村和訳 (2014), 幼児教育入門ーブルーナーに学ぶ, 明石書店
- ・ 算数科教育学研究所 (1993), 改訂算数教育研究, 学芸図書株式会社
- ・ Schäfer,G,E (Hrsg.) (2005), Bildung beginnt mit der Geburt.: Ein offener Bildungsplan für Kindertageseinrichtungen in Nordrhein-Westfalen, Weinheim, Basel, Beltz, 71
- ・ 滋賀大学教育学部附属幼稚園 (2004), 学びをつなぐー幼小連携からみえてきた幼稚園の学び, 明治図書
- ・ 島田茂 (1995), [新訂] 算数・数学科のオープンエンドアプローチ, 東洋館出版
- ・ Skolnik, Hirsh-Pasek, Golinkoff (2016), Guided Play : Principles and Practices, Current Directions in Psychological Science.
- ・ 数学教育学研究会 (1993), 新算数教育の理論と実際, 聖文社
- ・ 杉岡司馬 (2002), 「学び方・考え方」をめざす算数指導, 東洋館出版
- ・ 高橋登、伊藤美和、木原香代子、木村理恵子、六車陽一、中井理恵子、西美香、千賀由加利 (1997), 幼児期におけるナラティブの発達, 大阪教育大学紀要第IV部門 45-2
- ・ 田村学 (2018), 深い学び, 東洋館出版
- ・ 田中潤一 (2011), 直観教授の意義と方法ーコメニウス・ペスタロッチーからディルタイルへー, 佛教大学教育学部学会紀要 10
- ・ 東京書籍 (2015), 新編あたらしいさんすう 1 上
- ・ 東京書籍 (2015), 新編あたらしいさんすう 1 下
- ・ 富田京子 (2018), 「学びの連続性」を考慮した1年生の算数科図形の学習, お茶の水女子大学附属小学校研究紀要 25
- ・ 遠山啓 (2011), 算数の探検 第2巻 いろいろな単位①, 日本図書センター
- ・ 筑波大学附属小学校算数教育研究部, 筑波発 問題解決の算数授業ー変わる自分をたのしむ算数授業づくりへの転換ー, 東洋館出版
- ・ 梅棹忠雄夫 (1969), 知的生産の技術, 岩波新書
- ・ 梅澤敦 研究代表者 (2017), 資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告

書5 資質・能力の包括的育成に向けた評価の在り方の研究, 国立教育政策研究所

- ・ ビィゴツキー著, 柴田義松訳 (1962), 思考と言語 (上), 明治図書
- ・ ビィゴツキー著, 柴田義松訳 (2001), 新訳版 思考と言語, 新読書社
- ・ 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議 (2010), 「幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について」 (報告), http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/11/22/1298955_1_1.pdf, 平成 30 年 9 月 3 日最終
- ・ 山田篤史 (2012), 表現力の育成に関わる 3 つの指導について, 愛知教育大学数学教育学会誌イプシロン 54
- ・ 山本景一 (2015), 算数科における思考力・表現力と言語活動の一連化 (パート 2), プール学院大学研究紀要 56
- ・ 山崎高哉 (1976), 学校教育の内容と方法, 長谷山八郎編, 教育の軌跡と展望, ミネルヴァ書房
- ・ 八尾市教育委員会 (2014), 接続期における教育・保育実践の手引き
- ・ 横浜市こども青少年局・横浜市教育委員会 (2012), ～横浜版接続期カリキュラム～ 育ちと学びをつなぐ
- ・ 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方に関する調査研究協力者会議 (2010), 幼児期の教育と小学校教育の円滑な接続の在り方について (報告), http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2011/11/22/1298955_1_1.pdf, 平成 30 年 8 月 28 日最終