

資料

1人1台端末による他者参照を活用した学習活動における 困難さに関する研究

— 算数科：四角形の包摂関係を題材として —

赤井秀行・岩永天峰¹・坂井武司²

Study on the Difficulties of Learning Activities with Referring to Others
by One-to-One Computing
— Mathematics: The Inclusion Relationship of Quadrangles as a Topic —

Hideyuki AKAI, Takane IWANAGA, Takeshi SAKAI

〔要約〕 今日、小学校現場では1人1台端末を活用した教育活動が進められており、特に、学習の用具としての位置付けが期待されている。そこで、本研究では1人1台端末環境における「クラウドシステム」に着目し、算数科において問題解決場面に「他者参照」を位置づけた算数科授業を設計し、その効果を検証することを目的とした。実践を通じ、児童は積極的に他者の意見を参照するとともに、それらを学びに生かすことができた実感していることが分かった。一方、問題解決において、本実践がねらいとした算数科における学習の深まりに十分には繋がらなかったため、その課題について分析・考察を行った。結果として、「①適切な視点により参照対象を選択することの困難さ」、「②他者の考えを考察・解釈することの困難さ」、「③参照を通して自身の考えを再検討・再構築することの困難さ」という3点で構成される、「他者参照に関する方法知」における課題が示唆された。そして、教師による適切な介入及び、他者参照環境の工夫による課題の克服を提案した。

キーワード：1人1台端末、クラウドシステム、他者参照、算数科教育

1. はじめに

今日、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に実現していくことが求められている（文部科学省，2021）が、そのような目的を支える一つの手段として、1人1台端末の活用が期待される。1人1台端末の導入により、プログラミング教育やAR（Artificial Reality：拡張現実）・VR（Virtual Reality：仮想現実）教材といった、教育内容や教材としての位置付けだけでなく、これまでの文房具やノートのような、日常的な学習用具としての位置づけも期待される（文部科学省，2020）。このように1人1台端末を学習用具として位置付けたとき、「クラウドシステム」はその大きな特徴の一つであるといえる。クラウドで共有されたファイルを児童間・児童教師間で共

有することにより、これまでのアナログな環境では実現できなかった教育活動が実現可能となるが、その一つが「他者参照」である。他者参照は、他者の考えや情報を参考にすることで、自分自身の考えを深めたり、新たな考えや視点に気づいたりする学習の在り方と言える。これまで、学習活動の中でノートを見せ合う等の方法により、他者の考えに触れる活動は積極的に取り入れられてきた。しかし、クラウドの活用により、参照の対象やタイミングの自由度が大きく高まったことは明らかである。

このようなクラウドによる他者参照を活用した実践的な研究として、学習活動における振り返り場面での活用に関する研究が行われている（遠藤他，2022；稲木他，2023；草本・高橋，2023；藤

1 長崎市立深堀小学校

2 京都女子大学

田・斎藤, 2024)。また、問題解決場面において他者参照を活用した研究として、佐藤他(2021)は、国語科での意見文作成の活動において他者参照を導入した授業実践を通じて、他者の意見文を参照した場合、作成された意見文の評価が有意に高かったことや、「他の視点も書く」等について児童が意識できていたことを報告している。しかし、まだ実践研究の蓄積は少なく、特に他者参照を通じて学習を進める中で、児童がどのような過程を経て問題解決を進めるのかについての研究は十分に行われていない。そこで、本研究は、算数科において問題解決場面に「他者参照」を位置づけた算数科授業を設計し、その効果を検証することを目的とする。

2. 授業の設計

(1) 題材

本研究では、公立小学校第6学年の児童を対象に、「四角形の包摂関係図」を題材とした授業を設計・実践する。四角形の弁別については、対角線に着目するもの等、いくつかの考え方があがるが、本実践では定義に基づく包摂関係(図1)を念頭に扱うものとする。

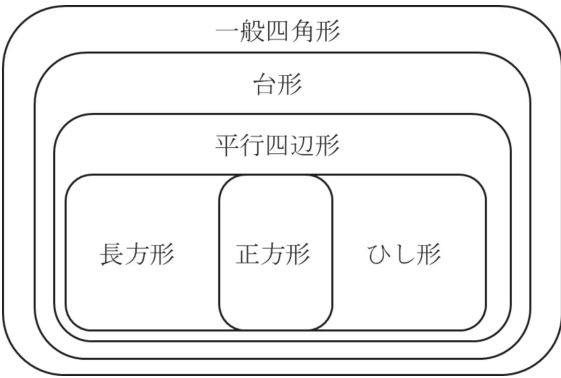


図1 四角形の包摂関係

ここでは、包摂関係図の作成を通じ、一般から特殊へと図形を捉えていく中で、一般四角形・台形・平行四辺形・ひし形・長方形・正方形のそれぞれの定義や性質への理解を深めることがねらいである。なお、後述の本研究において実践する公立小学校は「啓林館」が出版する算数教科書を使用しており、第4学年の四角形の学習において、「包摂関係図」は教材として扱っていないことを

確認している。

(2) 授業計画

本実践にあたっては、以下の表1に示すように2時間で構成し、第6学年3学級において実践した。

表1 実践の構成

時間	主な学習内容
第1時	① 「包摂関係」概念の導入 ② 三角形の包摂関係図
家庭学習	四角形の包摂関係図の作成
第2時	① 家庭学習課題の確認 ② 「ひし形・正方形」の配置

第1時では、「麺類 → ラーメン → 味噌ラーメン」というような日常的な事柄を用い、一般から特殊へと包摂関係概念を導入する。そして、「一般三角形・二等辺三角形・直角三角形・直角二等辺三角形・正三角形」について、グループで包摂関係図を作成する活動を行う。この際、「○○の中でも、△△な特別な○○が□□である」といった表現を意識して用いることで、「包摂関係」における「内側に来るものは、一般の性質を満たしたうえで、さらに特殊なもの」という関係性をつかめるようにした。なお、第1時の学習では、グループでの問題解決の後に全体での共有・交流を行うという展開で授業を進め、「他者参照」は用いない。

次に、家庭学習課題として、「一般四角形・台形・平行四辺形・長方形」についての包摂関係図を作るという課題を設定した。そして、第2時では導入場面で家庭学習課題について確認し、その後、主課題として「ひし形・正方形」をどのように位置づけるかという課題を設定する。第2時では、他者参照が可能な環境において、グループでの問題解決を進めていく。

(3) 他者参照環境の設定

本研究では、学習支援アプリケーションとして株式会社 LoiLo が提供する「ロイロノート」を用いる。ロイロノートは広く日本の国公私立学校で導入されており(株式会社 LoiLo, 2024)、実践校でも日常的に活用されている。本研究では、

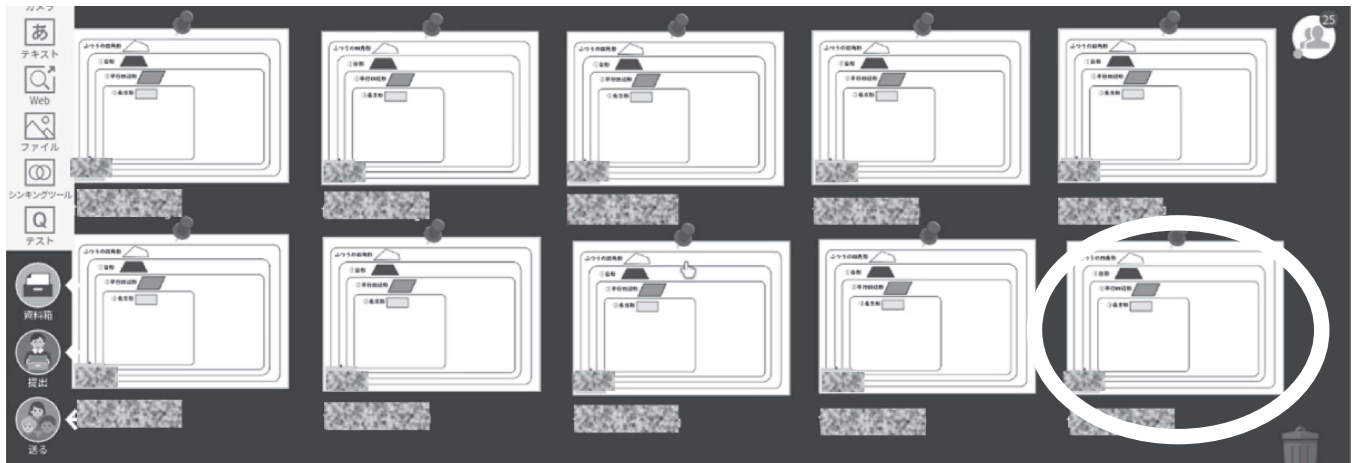


図2 他者参照環境（図中の丸は筆者加筆）

ロイロノート上で複数の児童が同時に編集することが可能な「共有ノート」を用いて他者参照環境を構築する。図2は児童のロイロノートの画面である。

まず、学級全員を対象とした、共同編集及び参照可能な「共有ノート」を設定し、「共有ノート上」に、グループごとのシートを設定する。グループごとのシートは、図2の丸で囲まれた部分である。児童らはグループ活動において、自身のグループのシートを選択し包摂関係図を作成していく。この時、図2の画面に変更することで、手元のタブレット端末で他のグループの包摂関係図を作成する過程をいつでも参照することができる。また、この図2の画面は、教室前方の電子黒板にも提示する。

(4) 算数科の学びと他者参照のねらい

本実践は、1人1台端末を活用した他者参照により、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に実現することを通じ、算数科の学びを深めることをねらいとしている。まず、本実践における他者参照環境は、児童1人ひとりが「自分が見たいタイミングで、見たい相手を選択して参照することが可能」という点において、「個別最適な学び」であるといえる。そして、「物理的に近接する必要がなく、又、他グループの活動を妨げることなく、「考え」の交流が可能」という点において、「協働的な学び」の促進が実現されている。

さらに、「算数科の学びを深めるための手立て」として、包摂関係図を作成する際に、「平行四辺

形の中に長方形があるのは、…だから」といった根拠については、タブレット上ではなく、ワークシートに記述させることとした。これにより、児童らが自分とは異なる考えを持っている他グループの問題解決を参照した際に、「なぜ〇班は～～としたのだろう」、「自分たちと図が違うけれど、なぜだろう」といった、問題解決の根拠についての考察が促され、それを自身のグループでの問題解決に活用することを期待している。

3. 研究方法

(1) 調査資料の収集

本研究では、実践授業の効果を検証するため、質的調査及び量的調査を実施した。質的調査のための資料として、教室後方からの撮影による授業記録、児童の学習端末の画面録画による記述等の記録、グループごとに設置したタブレット端末によるグループ活動の記録、ワークシートの記述等の記録を収集した。また、量的調査のための資料として、授業後に以下の質問項目で構成される事後調査アンケートを、Google formを用いて実施した。

【項目1】自分の班の考えと同じ考えや違う考えを見つけるために、いろいろな班の考えを確認しましたか？

【項目2】「ほうせつ図」を作るとき、他の班の考えを見て、なぜそのような図になるのかの理由を考えましたか。

【項目3】他の班の「ほうせつ図」とその「理由」

を見た時、他の班の「いいところ」について考えることができましたか。

【項目4】「ほうせつ図」を作るとき、他の班の「ほうせつ図」を見ることで、自分たちの考えを、より良くすることができましたか。

【項目5】「ほうせつ図」を作るとき、他の班の考えを見ることができると、班での話し合い活動に取り組みやすくなりましたか。

【項目6】授業の中で、「他の班の考えを見ることができる」ことは、何に役立ちましたか。

項目1から項目5は、「とてもそう思う」から「全くそう思わない」の5件法による回答、項目6は記述による回答を求めた。

(2) 倫理的配慮

本研究は、九州ルーテル学院大学研究倫理審査委員会の承認（承認番号：23-2）を得て行われている。研究内容について、教員、児童及び保護者に書面で説明し、同意を得ている。また、研究協力への同意は自由意思であり、同意が得られなくても成績評価等において何ら不利益を受けることがないことを明示した。併せて、調査・分析結果は論文への取りまとめを含めた研究目的のために使用され、調査結果は統計的に処理され、個人が特定されることはないこと、自由記述欄の回答の引用にあたっては、個人が特定されうる情報を記述しないことを明示している。

4. 授業の実際

本稿では、本研究の中心となる、第2時についてその展開を示す。

(1) 導入場面

導入場面では、家庭学習での取り組みについてロイロノートで共有された。ここでは、「台形の中に平行四辺形がある」といったような、「包摂」概念とその図による表現方法についての理解に不十分さが多く観察された。そこで授業者は、前時で扱った日常の事柄や三角形の事例を踏まえながら、「中に含まれる」という包摂概念について再確認を行った。そして、正答の包摂関係図を全体で確認したうえで、各四角形の定義を確認しながら、包摂関係の理由について全体での共有を進め

た。その後、「正方形とひし形はこの包摂関係図にどのようにかけるか」という本時の課題を提示した。

(2) 展開場面

展開場面では、当初から3又は4名のグループによる問題解決を行った。図3はグループでの話し合い場面の様子である。



図3 グループ解決の様子

このように、問題解決に取り組む中で、他のグループの活動の様子について参照し、それを基に自分たちの包摂関係図を作成していく様子が観察された。ここでは、図3のように自グループの包摂関係図作成を進めるための端末と、全体を参照するための端末をそれぞれ設定して問題解決を進めるグループや、話し合いながら、自身の端末で画面を何度も切り替えて問題解決を進めるグループが確認された。端末の画面録画の記録からも、全てのグループが、問題解決の過程において、他のグループの考えを参照していることが明らかになっている。グループでの問題解決の後、各グループはそれぞれの包摂関係図及びその根拠を書いた

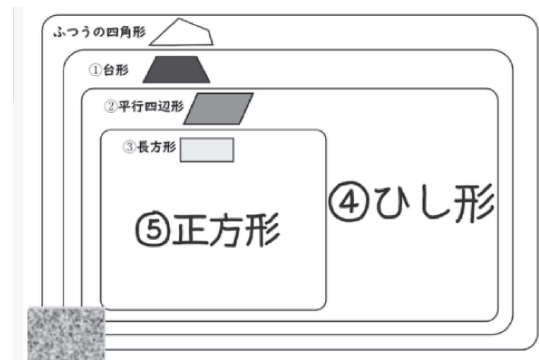


図4 典型的な誤答例

ワークシートの写真を併せてロイロノートで提出・共有した。ここでは、結果として多くのグループが図4のような誤答を示していた。

(3) 全体交流・まとめ場面

全体交流の場面において、正答のグループが確認できた学級では、その解答を取り上げ、教師が理由を説明するようグループの児童に促した。その理由について、全体で交流することを通じ、正しい包摂関係図の指導を進めた。また、正答が確認できなかったクラスについては、児童がロイロノート上に提示した理由について、教師が問い返し、それぞれの四角形の定義や性質について確認・交流することを通じ、正しい包摂関係図の指導を進めた。結果として、全体交流の中で、児童は正方形とひし形の「4つの辺が等しい」という共通性に気付くことができ、正しい包摂関係図の理解に到達した。

5. 課題の分析

上述のように、本研究における実践では、他者参照によるグループ解決のプロセスでは、児童が十分に問題解決に至ることができなかった。その理由の1つとして、家庭学習で多数の児童が正答を導けなかったことからわかるように、児童の「包摂関係」の概念に関する理解が不十分な状態で問題解決に取り組んだことが挙げられるだろう。上述の図4の誤答においても、本来は「ひし形」や「正方形」が枠で囲まれている必要はない。それが書かれていないことは、児童が単に省略しているだけの可能性もあるが、特に、「包摂関係」における集合の概念に難しさがあったとも考えられる。

しかし一方で、上述のクラスのように、正答しているグループがあり、その考えについて他者参照を通じて共有することで、正しい問題解決に到達する可能性があった学級もある。そこで以下では、事後調査の結果及び授業における児童の学習活動の様子から、本実践の問題解決過程において、他者参照が十分に機能しなかった要因について考察を行う。

(1) 事後調査結果からの分析

まず、どの程度他者参照を行ったかを明らかにするため、質問項目1の結果を表2に示す。この結果から、約81.1%の児童が肯定的な回答をしており、多くの児童が他のグループの考えを参照していたことが分かる。授業実践の中でも、多くの児童が全体画面を確認の様子が観察されており、そのような実態と一致する結果となった。

表2 質問項目1についての事後調査結果

選択肢	反応率(%)
とてもそう思う	27.6
ややそう思う	53.5
どちらとも言えない	11.2
あまりそう思わない	3.4
全くそう思わない	4.3

(N = 116)

次に、参照することを自身のグループでの問題解決にどのようにつなげられたかを明らかにするため、質問項目2、質問項目4及び質問項目5の結果について考察する。これらは、上述の「算数科の学びを深めるための手立て」と関連付けられた質問項目である。質問項目5は、参照したことを基に「話し合う」という段階、質問項目4は、児童が参照したことを手がかりに、「自身の考えを『改善』する」という段階、質問項目2は、参照による深い学びへと繋がる「他者の考えの根拠」に着目するという段階であり、質問項目5→質問項目4→質問項目2へと学びが深まることを意図して設定している。

これらの各項目への回答について、「とてもそう思う」(5点)から「全くそう思わない」(1点)として得点化した結果を表3に示す。

表3 調査結果

	平均得点	分散
項目2	3.75	0.99
項目4	3.99	1.01
項目5	4.13	0.84

いずれの項目についても、中間値である3を上回っていた。また、質問項目6への回答において、

「自分たちの考えを見直すこと、自分たちの考えをより詳しくできる（中略）」、「（中略）『そういう考えもあるんだ』と思えたし、新しい意見として取り入れたり、それを参考にしたりすることができた」といった、本実践においてねらいとした他者参照を通じた学びの深まりに関連する記述が多く見られた。このような結果から、児童自身は、他者参照を多く活用し、それらを自身の学びに生かそうという前向きな受け止めができていたことが伺える。

さらに、上記の質問項目2、質問項目4及び、質問項目5の結果について、1要因の分散分析を行った。結果として、質問項目間に1%水準で有意な差が得られた（ $F(2, 230) = 8.47, p < 0.001, \eta^2 = .074$ ）。そこで、項目間の差を明らかにする

ため、Bonferroni法を用いた多重比較（ $MSe = 0.5048$ ）を行った。その結果を図5に示す。なお、図中の各棒グラフの上の値は、それぞれの項目における得点の平均値を表し、エラーバーは平均値 \pm 標準偏差を表している。

結果として、質問項目2の平均得点は、質問項目4及び、質問項目5いずれの平均得点よりも5%水準で有意に低く、質問項目4と質問項目5の平均得点の間に有意な差は認められなかった。このことから、「他者の考えの根拠」について考えるという、授業設計にあたって期待した「算数科の学びを深める」ための学習活動が、児童にとって「参照して話し合う」や「参照したことを自分の考えに生かす」と比較して、困難であることが明らかになった。

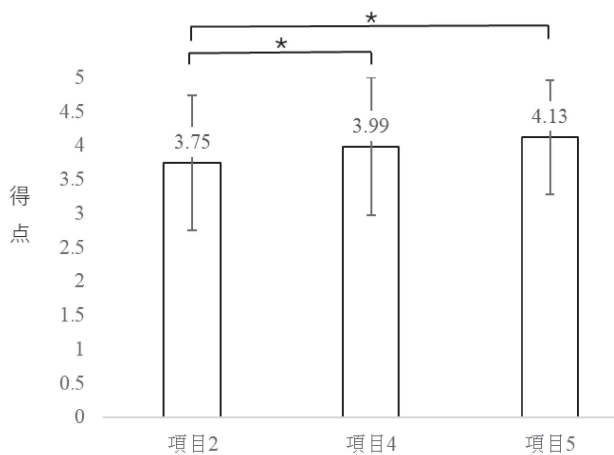


図5 多重比較の結果（* $p < .05$ ）

(2) 児童の様子からの分析

次に、本実践の課題を見出すことのできる特徴的な児童の様子として、児童の画面操作から明らかになった特徴について考察する。図6は授業開始約25分後の共有ノートの画面である。

この時点で、正答を示しているグループA（グループ名は筆者記入）を除く9グループのうち、7グループは図4の誤答を示しており、1グループは作成の途中、また、後述する他の1グループは異なる図を示していた。グループAは、約23分の時点からこのような正しい包摂関係図を作成



図6 ロイロノートの画面

しており、他のグループもこの図を参照し、自身の考えとの違いや根拠について考察し、自身のグループの図を修正することが可能であった。しかし、ここまでの過程、又、この後約7分間継続された「展開場面」において、児童は全体画面を通じて他のグループを参照するものの、結果として、自らの図を修正することはなかった。

ここでは、多くのグループが同じ誤答を示していたため、誤った図を示していたグループは自らと同じ考えの誤った図に着目し、参照によってその誤答が強化されたのではないかと推察される。質問項目6への記述回答でも、グループA及び後述のグループBを除く8グループの児童の回答に「(中略) 安心感がたくさんありました。」「(中略) いっしょのところがあると安心できる」という記述がみられ、これらは「誤答の強化」と関連付けられる記述であると考えられる。また、質問項目3への回答でも、全体交流前にロイロノート上で共有された他グループの理由について、64.7%の児童が肯定的な回答をしている。しかし、これらも、「誤答である自分たちの考えと同じ誤答」の理由を見て「安心」したという思いが背景にある可能性もある。

つまり、上述の質問項目5における「他のグループの考えを見る」や、質問項目2における「理由を考える」ということを行ったとしても、必ずしも授業設計段階で意図したような「自分たちと異なる考えを見て、その意図を考える」という段階に到達するわけではない可能性がある。このことは、他者参照をしたとしても、「適切な視点により参照対象が選択されない」、「考察・解釈が行われない」という場合もあることを示唆している。さらに、質問項目4における「自分たちの考えをより良くする」という過程は、必ずしも正しい考え方に向けた、自身の考えの再検討による「改善」だけでなく、このような「誤った認識の強化」も含まれている可能性がある。このことは、他者参照をして、他者の考えを取り入れようとしたとしても、「適切に自身の考えを再検討・再構築するに至らない」場合もあることを示唆している。

また、正答のグループA以外の9グループの内、異なる図を示していたグループBに注目する。図7はこの時点でのグループBの画面である。

なお、図中にあるように、グループBは当初の指示と異なり、ロイロノート上に作図の理由を記入しており、この点については、机間指導の際に授業者が指摘しワークシートへと転記させた。

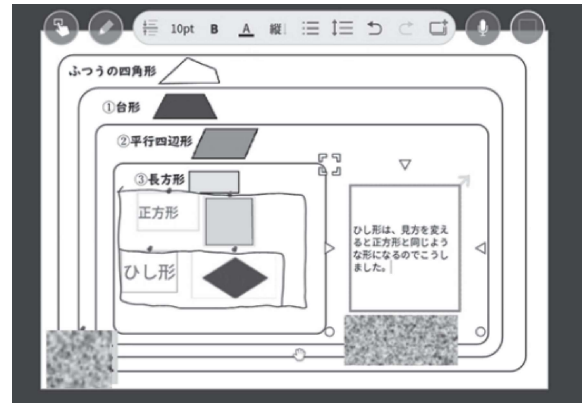


図7 グループBの図（修正前）

ここで、図7は誤った包摂関係図ではあるが、「ひし形は、見方を変えると正方形と同じような形になるのでこうしました」と記したうえで、長方形の中に正方形を、そして、正方形の中にひし形を位置付けた図を作成している。このことから、図形間の関係について十分な理解には至っていないものの、グループBでは正方形とひし形の共通性について着目することができていると考えられる。しかし、この後グループBの児童は、自身のタブレット端末で全体の画面を、約15秒間参照している。そして自身の図を、正解であったグループA以外の8つのグループと同じ、図4に示すような誤った包摂関係図へと修正した。このことから、15秒という非常に短い時間で、適切な視点により参照対象を選択するのではなく、「多くのグループの誤った解答」という捉えやすい情報を参照し、また、十分にその考えの根拠について考えたり解釈したりせず、自身の図の再検討・再構築を行ったと推察される。

④	(平行四辺形)の中に(ひし形)がある理由 平行四辺形の中で、すべての辺の長さが、等しい四角形がひし形だから。
⑤	(長方形)の中に、(正方形)がある理由 長方形の中で、すべての辺の長さが等しい四角形が正方形だから。

図8 ワークシートの記述例

さらに、グループ A 及び B 以外の 8 つのグループのうち、グループ C・D・E は図 4 に示す誤答に終始していたものの、ワークシートには以下の図 8 に示すような、包摂関係図の根拠に関する記述がみられた。

ワークシートの記述から、これら 3 つのグループは、「すべての辺の長さが等しい」というひし形と正方形の共通性に気付く素地を十分に有しているといえる。そのため、グループ C、D 及び E は、グループ A の正答の包摂関係図に着目し、その理由について考察・解釈することにより、自身のグループの包摂関係図を再検討・再構築できた可能性がある。しかし、実践においては、他者参照を通じ、自身のグループの考えの修正に繋げることができなかった。

以上のように、正答であるグループ A 及びその他の誤答という 2 つが、自身と異なる考えとして参照可能であったが、いずれのグループもそれらの異なる考え方を参照対象として選択し、それぞれの根拠について考察・解釈したことを基に、自身の考えを再検討・再構築するという段階には至らなかった。また、グループでの話し合いの詳細な過程が明らかではないため、明確に断定はできないが、グループ B、C、D 及び E のように、正答につながる図形に関する理解の素地を有していたとしても、それらをグループ活動の中で共有し、他者参照と結び付けて自らの考えを再検討・再構築することの難しさが示唆された。

(3) 推察される課題

以上の事後調査及び実践に関する考察から、児童は「他者参照」を活用し、他のグループの考えに触れることで、自分自身の問題解決に何らかの影響を得ることはできていると判断できる。一方、本実践を通して見いだされた、他者参照を通じて算数科の学びを深める上での課題は以下の 3 点であると考えられる。

- ① 適切な視点により参照対象を選択することの困難さ
- ② 他者の考えを考察・解釈することの困難さ
- ③ 参照を通して自身の考えを再検討・再構築することの困難さ

これらは、「何を・どのように参照するのか」、「参照したものをどう生かすか」という、他者参照という学習の進め方、つまり「他者参照に関する方法知」である。本実践における他者参照の取組は、大きく児童に委ねられていた。その中で、このような方法知の不十分さにより、他者参照が算数科の学びを深めることに十分に機能しなかったといえる。

6. 改善に向けた考察と今後の課題

本研究では、設計された授業の実践及びその分析を通じ、児童の「他者参照に関する方法知」の適切な理解及び、その活用という課題が示唆された。ここでは、本実践の一部を端緒とし、その改善に向けた方法として、「明示的な教師による介入」について議論する。

本実践では、4 (3) で述べたように、授業者は展開場面では十分な問題解決に至らなかった状況に対し、全体交流の場でグループ A の図を取り上げ、「どのような違いがあるのか、又、どのように考えたのか」という深化発問を行い、児童が正しい包摂関係に気付くことができるよう指導を行った。この授業者の行動は、教師による適切な「対象の選択」による焦点化を行い、児童にその考えについての「考察・解釈」を促すとともに、自らの考えの「再構築」へと導くものであり、上記の課題として挙げられた 3 点を全体交流の中で、教師の支援によって克服したものであると解釈できる。本来、1 人 1 台端末を活用した新たな学び方として他者参照が有効に機能するためには、児童が個人またはグループで、このような「適切な視点による対象の選択」、「参照対象についての考察・解釈」、「考察で得た気づきを基にした自身の考えの再構築」というプロセスを自律的に行えるようになることが望ましい。しかし、「他者参照に関する方法知」を習得する段階において、今回、授業者が全体交流で行ったような介入を他者参照の過程において実施することにより、真に自律的ではないものの、児童が他者参照を通じて学びを深める姿が実現できるのではないだろうか。そこで、3 つの課題に対する以下のような教師の介入としての言葉掛けが想定される。

【介入①：視点を示した対象の焦点化に関する介入】

自分たちと違う考え方をしているなというグループはあるかな？

【介入②：考察・解釈を促す介入】

みつけたグループは、なぜそのような図を考えたのかの理由について考えてみよう。

【介入③：自身の考えの再構築を促す介入】

では、自分たちの図で変えたいと思ったところはあるかな？

さらに、他者参照環境の再検討も必要であろう。本実践では、包摂関係図は共有したが、理由については問題解決過程で共有することはせず、全体交流の前に、児童に提出させ画面上で共有することとした。このような他者参照の方法のねらいは上述の通りであるが、一方で、児童が、他グループの考えについて解釈・考察したとしても、その真意は確認できず、分からないままであるため、自らの考えの再検討・再構築に至らなかったという、他者参照環境における課題も考えられる。これに対し、「包摂関係図を共有するシート」と「理由について共有するシート」を分け、児童がそれぞれの学習活動の中で必要に応じて見たり、確認したりするタイミングを選択していくという工夫も考えられる。このような工夫は、「学習の進め方」を自ら選択できるという点において、より個別最適な学びにもつながるといえる。

以上のような介入や工夫を通じ、児童は他者参照により自らの学びが深まっていくことを経験していくことが期待できる。そして、そのような経験を何度も繰り返すことで、児童にとって汎用的なスキルとして定着し、自律的に他者参照による学びを進められるようになるのではないかと考える。

今後、このような他者参照を有効に機能させるための「教師の適切な介入」や「他者参照環境の工夫」を位置付けた学習モデルを設計するとともに、モデルに基づく授業を実践し、その有効性を検証する必要がある。さらに、方法知の習得に関する理論的な枠組みのもと、教師の介入を伴う実践から、児童が自律的に他者参照による学びを進められる実践の変容についての検証も必要である。

付記

- ・本研究は JSPS 科研費23K02472の助成を受けたものである。
- ・本稿は第107回全国算数・数学教育研究（大阪）大会（2024年8月2日）において発表した内容に、考察を加えたものである。

参考文献

- 遠藤みなみ・佐藤和紀・堀田龍也（2022）クラウド上のスプレッドシートを利用した授業の振り返りに対する児童の意識の分析．日本教育工学会研究報告集，2022（2），p.27-31.
- 藤田匠，齋藤ひとみ（2024）特別活動振り返りのためのシート開発と他者参照を取り入れた深化手法の研究．日本教育工学会研究報告集，2024（2），p.5-10.
- 稲木健太郎・泰山裕・大久保紀一郎・三井一希・佐藤和紀・堀田龍也（2023）小学校第4学年児童による思考ツールの選択に関するメタ認知にクラウドで共有した他者の振り返りの参照が与える影響．日本教育工学会論文誌，47，p.105-108.
- 株式会社 LoiLo（2024）導入事例．株式会社 LoiLo，2024年4月1日，<https://help.loilonote.app/-628eef820941ee0023ce4a74>（2025年1月23日）
- 草本明子・高橋純（2023）問題ごとの振り返りにおける1人1台端末とクラウド環境での他者参照の効果．日本教育工学会論文誌，47，p.185-188.
- 文部科学省（2020）教育の情報化に関する手引き－追補版－．文部科学省，2020年6月，https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_002.pdf（2025年1月23日）
- 文部科学省（2021）「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す，個別最適な学びと，協働的な学びの実現～（答申）．文部科学省，2021年1月26日，https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf（2025年1月23日）
- 佐藤和紀・小田晴菜・三井一希・久川慶貴・森下孟・谷塚光典（2021）小学校高学年児童の意見文作成におけるクラウドサービスによる相互参照の効果．日本教育工学会論文誌，45，p.117-120.

（2024.1.24受稿 2025.2.17受理）

Study on the Difficulties of Learning Activities with Referring to Others by One-to-One Computing – Mathematics: The Inclusion Relationship of Quadrangles as a Topic –

Hideyuki AKAI, Takane IWANAGA, Takeshi SAKAI

Today, educational activities utilizing one device per student are promoted in elementary schools, and in particular, they are expected to be positioned as learning tools. In this study, we therefore focused on the “cloud system” and designed a mathematics lesson that positioned “referring to others” in the problem-solving process aiming to verify its results. Through practice, we found that the students actively referred to others’ opinions and felt that they were able to make use of them in their learning. On the other hand, since the practice did not lead to sufficient deepening of mathematics learning in terms of problem solving, we analyzed its difficulties. As a result, the following difficulties were indicated in terms of “knowing how to refer others”: the difficulty of: (1) selecting a referring target from an appropriate perspective, (2) considering and interpreting the ideas of others, and (3) reconstructing one’s own ideas through referring. We then propose that these difficulties be overcome through appropriate intervention by the teacher and the design of an environment for referring to others.

Key words: One-to-One Computing, Cloud system, Referring to Others, Mathematics Education