はしがき

現行学習指導要領の算数・数学科の目標は，「数学的な見方・考え方を働かせ，数学的活動を通して，数学的に考える資質・能力を育成すること」を柱書で示し，各学年の目標を具体的に示している。この学習指導要領の趣旨に基づく学習指導の充実において鍵を握るのは，児童生徒が主体的に学習に取り組む態度の評価である。実際，数学的活動を通して数学的な見方・考え方を働かせる児童生徒の主体的・対話的で深い学びにおいては，学びの深化にとって主体的に学習に取り組む態度が重要であり，その評価についての具体的な方法の検討が重要な課題となっている。

一方，昨年10月に中央教育審議会初等中等教育分科会の教育課程部会に算数・数学ワーキンググループが設置され，生成AIの社会への浸透やグローバル化した社会の急速な変容に象徴される急激な社会変動に対応する新しい時代の算数・数学科の目標・内容等の議論が進められてきた。そこでは，特に，学びに向かう力・人間性等について，総則・評価特別部会での議論を基盤に，算数・数学科で育みたい「学びや生活に向かう態度」と「情意・感性」を分けて捉えている。前者には，事象に知的好奇心や目的意識をもって問題を見いだし，数学を活用しようとする態度や，他者と数学的論拠に基づいて協働し，問題解決を進めようとする態度，問題発見・解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度などが挙げられている。また情意・感性については，数学の社会的有用性，美しさ，楽しさなどを感じる感性，想像力，直観力などの創造性の基礎を育むことを目指す方向で検討が進んでいる。

本研究は，このような動向を踏まえながら，算数・数学科という教科の学習に固有な主体的に学習に取り組む態度に改めて焦点を当て，新しい時代に対応できる資質・能力の育成のための授業における指導と評価のあり方を探り，その基本的な考え方，よい教材の要件，学習指導の要点等を，理論的研究・実践的研究を通して具体的な形を提案することを目的とする。

本研究では，算数科・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価について，教科の特質と教科固有の学習過程（数学的活動）に焦点を当て，基本的な考え方を理論的に整理することとした。特に，数学的活動のプロセスと「数学的な見方・考え方」の働きに焦点化した評価の枠組みを考察し，その具体的な適用による評価事例を小中高の各学校段階で蓄積しつつ実践的研究を進め，２年間の研究を通して評価のあり方を明らかにすることを目指した。

そのために，内外の先行研究を参照して基本的な概念の整理を行うとともに，具体的な教材と児童生徒の活動の分析から，主体的に学習に取り組む態度の評価にアプローチすることとした。算数・数学教育では，従来から児童生徒の数学的な認識の傾向性（Mathematical Disposition）や思考の習慣（Habits of Mind）等の研究の蓄積があり，これらの研究は，数学的活動として展開される学習指導の過程で児童生徒が主体的な学びに向かっているかどうかを捉える際に参考になると考えた。そして，児童生徒が数学的に粘り強く考えようとする側面や，自らの学習を把握しながら調整しようとする側面に着目して，具体的な評価方法に関する研究を進めることにした。

本報告書は，上記の目的で行われた２年間の研究の成果をまとめたものである。研究の第１年次には，算数科・数学科の主体的に学習に取り組む態度の評価に関連する基本的概念の整理を行うとともに，児童生徒の学びの姿から捉えられる主体的に学習に取り組む態度の実際について，数学的活動の特徴に焦点を当てた事例を持ち寄って検討した。この作業を通して，主体的に学習に取り組む態度の評価の枠組み（評価モデルと評価手法のバリエーション）を具体的に構想するための基礎的研究を進めた。

第２年次には，主体的・対話的で深い学びを目指す学習指導と一体化した主体的に学習に取り組む態度の評価についての実践的研究を進めた。特に，主体的に学習に取り組む態度を涵養するための教材の要件や，学習指導のあり方を研究し，お茶の水女子大学附属小学校及び筑波大学附属中学校において授業研究会を開催し，授業における児童生徒の行動の特性と教師の関与（見取り）のあり方に焦点を当てた分析を行い，主体的に学習に取り組む態度の評価のあり方についての示唆を導いた。

これらの研究成果を，主体的に学習に取り組む態度の評価について様々な観点から論ずる章からなる第一部（第１章～第７章）と，上記２つの授業研究会のデータの分析に基づいて行った第二部（第８章～第12章）に分けて収録した。

本研究は，教育課程の改革がまさに進行中のプロセスを背景に進められた。学習指導要領の改訂に向けての動向の把握を含め，多くの課題が残されているが，今回の研究成果を生かして，さらに研究を深めていきたいと考えている。

本研究を進めるにあたり，公益財団法人・日本教材文化研究財団より多大なるご支援を賜りました。また，特に，同財団の浅川今日子さん並びに品川泉さんには，研究会の運営や原稿の取りまとめをはじめ様々な面で大変お世話になりました。この場をお借りして心より感謝申し上げます。

筑波大学人間系　清水 美憲

目　次

はしがき……1
目　次……3

第一部

1　算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価
　—その意義と課題—
清水　美憲……5

2　算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価枠組み
　—自己調整学習と Productive disposition を視点に—
榎本　哲士……13

3　算数科の授業で主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」とその実践
杉山　達寛……23

4　生徒の好奇心に訴求し，具体と抽象の往来を喚起する数学科教材の開発
須藤　雄生……39

5　高等学校数学科の振り返り記述にみる学習調整の様相
本田　千春……47

6　数学的才能児の思考特性からみた「主体性」の評価
内窪　夏希……55

7　主体的に学習に取り組む態度の評価の現状と課題
　—東京都公立中学校における調査結果の分析を通して—
石綿健一郎……65

第二部

8　一連の学びを通した主体的に学習に取り組む態度の評価
　—問題に関わり続ける子どもの姿に着目して—
久下谷　明……75

9　条件を変える活動を通した主体的に学習に取り組む態度の育成
四之宮暢彦……89

10　算数・数学の学習における「試行錯誤」と「粘り強さ」の特徴
　—情意・方略・目標の相互作用に着目して—
増田　有紀……97

11　豊かな数学的課題を通して問いや疑問，未完成なものに価値を与える教室
　—自分の疑問を手放さず，納得するまで考える児童・生徒の姿から—
永山　香織……107

12　主体的に学習に取り組む態度を数学的思考過程として捉える視点
　—数学的な思考の習慣における「Tinkering」に着目して—
樺沢　公一……117

授業記録　久下谷　明……129
授業記録　四之宮暢彦……145
執筆者一覧……154

1　算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価 ーその意義と課題ー

筑波大学人間系　清水 美憲

1．算数・数学の学習を支える主体的活動

フランスの数学者アンリ・ポアンカレが1904年に提示し，その後多くの数学者を悩ませたとされる有名な命題がある。後に「ポアンカレ予想」と呼ばれるようになるその命題は，「単連結な３次元閉多様体は３次元球面と同相である」というシンプルなものであった。位相幾何学（トポロジー）の分野におけるこの有名な予想は，ロシアの天才数学者グレゴリー・ペレルマンが2003年に初めて解決するまで，ほぼ100年を要した。そして，この天才的数学者は，このポアンカレ予想の解決によって数学界最高の栄誉とされるフィールズ賞を受賞することになったが，驚くことに，彼は賞を辞退したのであった（オシア，2014）。

伝記や逸話にしばしば見られるように，一部の著名な数学者は，数学に没入するあまり，他者との交流よりも数学そのものと向き合うことを好んだり，自己の「外側」にある社会の規範には従わない行動をしたりすることがあるという。このような伝記や逸話によって，ともすると数学者が変わり者であるかのように語られることさえある。

翻って，そのような数学者の行動には，数学を主体的に研究する（学ぶ）姿として現れる特徴が見られるのではないかと考えてみたくなる。そして，数学を親学問とする算数科・数学科の主体的な学びは，学問としての数学の特徴や数学者の行動を反映して，学校教育の教科等の中でも独特の様子を示すのではないかと考えたい衝動に駆られるのである。

これまでの数学教育研究においては，数学の問題解決過程や数学的活動に見られる主体的な学びに関わる側面が様々に論じられてきた。例えば，G．Polyaの一連の著作（e.g, Polya，1957）は，数学の問題を解決する際の様々な戦略や戦術，問題に向かう姿勢，帰納的推論や類比的推論といった蓋然的な推論の意義など，教育学的にも注目される数学者としての思想が語られている。また，児童生徒の活動が数学者のように展開される「研究者のような活動」（Researcher-like Activity）の様相を示す学習過程も価値あるものとして提案されてきた（例えば，Lampert, 1990）。さらに，児童生徒の数学的な認識の傾向性（Mathematical Disposition）や思考の習慣（Habits of Mind）等の研究の蓄積がある。これらの研究は，主体的な学びを数学的活動として展開される学習指導の過程で捉える際に参考になる。以下では，このような研究を背景に，学習指導要領改訂の動向も踏まえながら，算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価の意義と課題を再検討し，研究上の問いを確認する。

2．算数・数学科の学習上の課題と主体的に学習に取り組む態度の評価

（1）　主体的に学習に取り組む態度の二側面

主体的に学習に取り組む態度は，従前の「関心・意欲・態度」の観点の評価において，

挙手の回数や毎時間ノートを取っているかといった性格や行動面の傾向が一時的に表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭し切れていないという指摘を踏まえて，評価対象を見直し，焦点化してきた。

国立教育政策研究所（2020）は，主体的に学習に取り組む態度の評価においては，「知識及び技能を習得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりするために，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について思考錯誤するなど自らの学習を調整しながら，学ぼうとしているかどうかという意志的な側面を評価することが重要である」（pp.9～10）と指摘している。そしてこの観点から，児童生徒が学習内容に関心をもつことだけでなく，よりよく学ぼうという意欲をもって学習に取り組む態度も評価の対象とするべきであるとする。この立場から，主体的に学習に取り組む態度の捉え方は，以下の二つの側面で整理された（国立教育政策研究所，2020）。

１．知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面
２．1の粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整する側面

これは，学習に意欲をもって粘り強く取り組もうとする側面と，そのような取り組み自体を自ら点検しつつ調整していこうとするメタ認知的な側面を評価しようとする意図によるものである。

（２）　現行学習指導要領における目標にみる主体的に学習に取り組む態度

算数・数学科の現行学習指導要領の目標は，「数学的な見方・考え方を働かせ，数学的活動を通して，数学的に考える資質・能力を育成すること」を柱書で示し，各学年の目標が具体的に示された。この学習指導要領の趣旨に基づく学習指導の充実において鍵を握るのは，児童生徒が主体的に学習に取り組む態度の評価である。実際，数学的活動を通して数学的な見方・考え方を働かせる児童生徒の主体的・対話的で深い学びにおいては，学びの深化にとって主体的に学習に取り組む態度が重要であり，その評価についての具体的な方法の検討が重要な課題となっている。

例えば，中学校数学科の目標では，学びに向かう力・人間性等に関する目標には，次のような態度が目指すべき資質能力の一部として挙げられている。

✓　数学的に考えることのよさ，数学的な処理のよさ，数学の実用性などを実感し，様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度
✓　問題解決などにおいて，粘り強く考え，その過程を振り返り，考察を深めたり評価・改善したりする態度
✓　多様な考えを認め，よりよく問題解決する態度

この３項目は，高等学校数学科ではより「数学色」が強まり，逆に小学校算数科では，子どもの経験や活動のプロセスの具体性を増す方向で整理されている。実際，高等学校数学科では，第一の項目に，数学の用語や記号の使用とそのよさの認識，数学を積極的に活用し，数学的論拠に基づいて判断することまで踏み込んだ表現になっている。

✓　数学的に考えることのよさ，数学の用語や記号のよさ，数学的な処理のよさ，数学の実用性などを認識し，事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して，数学的論拠に基づいて判断する態度

✓　問題解決などにおいて，粘り強く，柔軟に考え，その過程を振り返り，考察を深めたり評価・改善したりする態度
✓　多様な考えを生かし，よりよく問題解決する態度

一方，算数科の場合，数量や図形についての感覚の豊かさや，算数の学習を進んで生活や学習に活用しようとする態度が第一の項目で示されている。さらに，数学科で目指す「考察を深めたり評価・改善したりする態度」や「よりよく問題解決する態度」についても，具体的に，「批判的に検討しようとする態度」や「よりよいものを求め続けようとして，多面的に考えようとする態度」が示されている。

✓　数量や図形についての感覚を豊かにするとともに，数学的に考えることや数理的な処理のよさに気付き，算数の学習を進んで生活や学習に活用しようとする態度
✓　数学的に表現・処理したことを振り返り，批判的に検討しようとする態度
✓　問題解決などにおいて，よりよいものを求め続けようとし，抽象的に表現されたことを具体的に表現しようとしたり，表現されたことをより一般的に表現しようとするなど，多面的に考えようとする態度

児童生徒の実際の学習状況は，OECD/PISAやTIMSSのような国際学力調査の結果を見る限り，算数・数学の達成度としては国際的に高い水準にあるといえる。しかしながら，その一方で，全国学力・学習状況調査や上記の国際調査の質問紙調査の結果からは，算数・数学の学習が将来の生活や職業に役立つと考える児童生徒の割合が低いことが明らかになっており，児童生徒の主体的に学習に取り組む態度という観点から改善されなければならない課題となっている。

３　学びに向かう力・人間性等としての主体的に学習に取り組む態度の概念整理

（１）　中教審における総則・評価特別部会の整理

主体的に学習に取り組む態度の評価については，さらに中央教育審議会・企画特別部会で議論され，基本骨格が「論点整理」で示された。そこでは，主体的に学習に取り組む態度を，学習に対する「粘り強い取組」と「学習の調整」という二側面から捉えることについての学校現場での現状と課題を整理した。そして，論点整理では，主体的に学習に取り組む態度を，次のような四要素によって再整理した。すなわち，「初発の思考や行動を起こす力・好奇心」，「学びの主体的な調整」，「他者との対話や協働」，「学びを方向付ける人間性」である。

この主体的に学習に取り組む態度については，「論点整理」を踏まえつつ，その後中教審の総則・評価特別部会において，さらに検討が進められてきた。特に，育成を目指す資質・能力の三つ目の柱である「学びに向かう力・人間性等」については，当該教科等の学習で育みたい学びや生活に向かう態度，及び当該教科等の学習で育みたい情意・感性に分けて議論が進められている。特に，前者では，学びにおいて，好奇心をもって初発の思考や行動を起こし，他者との対話や協働を経ながら，学びを主体的に調整し，次の思考や行動に繋げていく態度について，教科固有の学習過程を踏まえた言葉で示すこととされた。さらに，「学びに向かう力・人間性等」は，知識・技能や思考・判断・表現の評価のように目標準拠型にせず，個人内評価として総合所見欄等に記載するものとされた。

（2）　算数・数学部会での議論

算数数学ワーキングでは，算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度について，総則・評価特別部会の整理に基づいて，算数・数学科の学習で育みたい学びや生活に向かう態度，及び当該教科等の学習で育みたい情意・感性に分けて議論が行われた。

具体的には，学びや生活に向かう態度について，次の三項目が挙げられている。第一は，事象に知的好奇心や目的意識をもって問題を見いだし，数学を活用しようとする態度である。第二は，教師からフィードバックを受けたり，級友と数学的論拠に基づいて多面的・多角的に議論したりしながら事象や教材と自立的に向き合い，問題解決を進めようとする態度である。そして，第三に，問題発見・解決の過程を振り返って，粘り強く自らの学びを評価・改善しようとする態度である。

一方，後者の算数数学の学習で育みたい情意・感性については，数学の社会的有用性，美しさ，楽しさなどを感じる感性，想像力，直観力などの創造性の基礎を培うことを重視することになった。

このような立場から，全体として，「学びに向かう力・人間性等」については，以下のような態度を養い，情意・感性を育むものとしている。

〇事象に知的好奇心や目的意識をもって問題を見いだし，数学を活用しようとする態度を養う。
〇他者と数学的論拠に基づいて協働し，問題解決を進めようとする態度を養う。
〇問題発見・解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を養う。
〇数学の社会的有用性，美しさ，楽しさなどを感じる感性，想像力，直観力などの創造性の基礎を育む。

ここでは，問題を見いだし，数学を活用しようとする態度や他者と数学的論拠に基づいて協働して問題解決を進めようとする態度，さらに問題発見・解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度，いわゆるPDCAサイクルを支える態度に焦点が当たっていることが注目される。また，数学の社会的有用性，美しさ，楽しさなどを感じる感性にも光が当てられている点が注目される。従来の「数学のよさ」の捉え方を広げるものであると捉えることができる。

４．数学的活動における主体的に学習に取り組む態度の評価のために

（1）　数学的な思考の習慣への焦点化

上記のように，中教審の評価・総則特別部会では，当該教科等の学習で育みたい学びや生活に向かう態度，及び当該教科等の学習で育みたい情意・感性に分けて議論が進められている。算数・数学科の学習で育みたい学びや生活に向かう態度，そして算数・数学科の学習で育みたい情意・感性については，両者の区別を認識した上で，その全体に目を向けることが大切である。

その際，参考になるのが，子ども達に身につけてほしい数学的な思考の習慣として示されている算数・数学にふさわしい態度である。例えば，ゴールデンバーグら（Goldenberg et al., 2003）は，次の５点を挙げている。

●言葉の意味をよく考える
●主張を正当化し推測を確かめる

●合意したことと論理的帰結を区別する
●答え，問題，解決方法を分析する
●問題解決の方略を探して使う

ここに挙げられた思考の習慣は，数学における言葉の意味（定義）の重要さや，根拠をあげて論理的に説明することの大切さ，仮定していることと結論として導かれる事を区別することの意味等，数学の特質を踏まえたものとして示されている。

このうち，特に，第四の習慣「答え，問題，解決方法を分析する」は，関心・意欲・態度の意義を考える重要な視点を提供してくれる。実際，この習慣には，子ども達が「答えを点検して分析する」，「問題をいろいろに変えてよいものにする」「方法（アルゴリズム）をつくり出す」ことが含まれている。なかでも，第二の「問題をいろいろに変えてよいものにする（Tinkering with the problem）」は，問題を解き終わってから答えを確かめるだけではなく，問題をいろいろに「変えてみる・動かしてみる」（Tinkering）ことの大切さを指摘している。

算数・数学の問題に対し，問題をいろいろに変えてみることで，その問題の背景までを含めて深い理解がもたらされる点が重要である。

（2）　「数学のよさ」への着目

算数・数学科の学習で育みたい情意・感性については，これまでにも大切にされ，評価においても意識されてきた「数学のよさ」への着目が必要である。

この「数学のよさ」という用語が，我が国の学習指導要領上はじめて明示的に用いられたのは，昭和26（1951）年の『中学校高等学校学習指導要領数学科編（試案）』においてである。この数学科編では，単元の計画において，どのような数学的内容を指導するのか，またその内容はどのような価値をもっているかを，常に十分に把握しておくべきであることが繰り返し述べられる。

そのような数学的内容の価値には，「社会的に見た価値」と「数学的に見た価値」の二つの側面があり，前者は，生活改善すなわち問題解決に対してもっている数学のよさ（正確さ，的確さ，気楽さ，能率のよさ）であるという。一方，後者は，数学の系統から考えたときの発展段階としての意味であるという。

一方，同じ年に示された『小学校学習指導要領算数科編（試案）』では，上記の「数学のよさ」に呼応する形で，「算数は，数量関係をいっそう正確に，気楽に，能率のあがるように，しかも的確に考察処理するのに有用であることの理解を伸ばす」こと，「算数を生活の向上に生かして用いる能力や傾向を伸ばす」ことを求め，「数量的な内容についてのよさを明らかにすることがたいせつである」（下線は清水）とまとめられている。

このように，算数科編では，数学のよさの観点から算数の本質や価値を問い直すことの大切さが指摘され，「正確さ，的確さ，気楽さ，能率のよさ」等に関する価値観が，今日まで引き継がれている。『小学校学習指導要領算数科編（試案）』に示された当時の算数科の一般目標の第一項は，次の通りである。

「算数を，学校内外の社会生活において，有効に用いるのに役立つ，豊かな経験を持たせるとともに，物事を，数量関係から見て，考察処理する能力を伸ばし，算数を用いて，めいめいの思考や行為を改善し続けてやまない傾向を伸ばす。」（下線は清水）

このような実践上の工夫は，戦後の算数教育が大切にしてきた数学的な見方や考え方，数学的な態度についての価値観の点検と，それに基づく教材研究に支えられている。

昭和26年の学習指導要領試案や昭和33年の学習指導要領には，今日の目でみても，単純であること，簡潔であること，明確であること，明瞭であることなど，数学の特質に由来する価値があることを再確認したい。また， 複数のものをある観点から束ねて統合的に把握すること，洗練されていて，エレガントであることなど，子どもの言葉には表しにくい特徴も，教師の目で広く把握して，教材研究に活かしたい。

上の一般目標に掲げられた「思考や行為を改善し続けてやまない傾向」が発揮される「学校内外の社会生活」は，当時の子ども達のそれとは大きく変貌している。現在教室で算数・数学を学んでいる子ども達が社会で活躍する時代には，現在より複雑かつ情報過剰で混沌とした社会が到来しているに違いない。

（3） オープンエンドアプローチによる評価

育成を目指す資質・能力をバランスよく評価するためには，ペーパーテストの結果にとどまらず，論述やレポートの作成，発表，グループでの話し合い，作品の製作といったパフォーマンス評価を取り入れるなど，多面的・多角的な評価を行うことが求められている。これらの手法に加え，算数・数学科では，島田（1977）らによる「オープンエンドアプローチ」や，Brownら（Brown & Walter, 1990）による「What if not？ストラテジー」などが注目される。

島田らは，数学科における高次目標の評価方法に関する開発研究の一環として，答えが一つに決まらない問題を取り入れた指導の研究を行った。例えば，「おはじきのちらばり」の問題や「水槽の傾き」の問題などがよく知られている。前者は，何個かのおはじきを机の上に投げた時のちらばりの程度を把握する方法に関する問題である。例えば，すべてのおはじきが含まれるような円を考えてその半径で大小を決める方法や，おはじきの位置を点とみて結んだ線分の長さの総和で大小を決める方法等，様々な方法があり，そのいずれもが正答となりうる。どの方法を用いるかによって，解答が変わってくることが重要である。

また，Brownらによる「What if not？ストラテジー」（本報告書に収録されている四之宮実践参照）は，このような立場から，「条件変え」を行ったものであり，主体的に学習に取り組む態度の評価の手法として意義ある手法である。また，指導と評価の一体化という観点からも注目される手法である。

ピーターパンに登場する妖精のティンカーベルが，小さな悪戯をするように，児童生徒が算数・数学の授業で取り組む問題を「変えてみる」こと，身の回りの事象を数学の目で考えてみることなどは，子ども達にもっていてほしい算数・数学への関心・意欲・態度の評価の姿を考える手がかりとなるものである。算数の問題や問題の解決方法を「変えてみる」ことができているかどうかが，算数らしい関心・意欲・態度を把握する一つの視点と考えられる。

かつて，湊・浜田（1994）は，平成元（1989）年に告示された学習指導要領で重視された「主体的学習」というビジョンについて，教師が有する数学観の役割を論じ，数学が出来上がった固定的な知識体系であるという「プラトン的数学観」に依拠する限り，児童生

徒の「主体的学習」の実現は不可能であることを指摘している。この意味で，算数・数学とは児童生徒（そして教師）が自ら創り上げていくものである，という立場に立って，算数・数学そのものが主体的活動であるという認識を持つことが重要である。

このような立場からの実践上の工夫は，戦後の算数教育が大切にしてきた数学的な見方や考え方，数学的な態度についての価値観とそれに基づく教材研究に支えられている。

時にはオープンエンドの問題に取り組んだり，児童・生徒が思考や行為を改善し続けてやまない傾向を発揮しつつ問題発見に取り組んだりすることも必要である。

５．おわりに

従来から指摘されてきたように，算数・数学科の授業では，児童生徒が，一応答えが得られたら振り返ってみて確かめてみたり，別の解き方を考えてみたりすること，そしてできれば，より簡単な方法，わかりやすい方法を探してみることなどが大切である。児童生徒が，このような問題解決者としての資質・能力に関わる姿勢をフルに発揮できるように学習環境を整え，クラスの学習規範を築けるよう，教師が見守ることが大切である。

本稿でこれまでの経過を概観した通り，主体的に学習に取り組む態度の評価については，従前の「関心・意欲・態度」の観点の評価において，挙手の回数や毎時間ノートを取っているかといった性格や行動面の傾向が一時的に表出された場面を捉える評価であるような誤解が払拭し切れていないという指摘があった（中教審，2019）。このような形式的・一面的な行動指標によるのではなく，算数・数学科の授業で育てたい，また適切に評価したい資質・能力として，問題に対し，粘り強くじっくり考える姿勢，答えが出たら終わりではなく，その「わけ」を大切にしようとする姿勢，問題自体をより広い立場から捉え直そうとする姿勢などが大切である。このような側面は，形式的な行動的特徴に由来する数値的指標から把握されるものではなく，児童生徒の内面の表れを教師がその専門性に依拠して，的確に把握することによって初めて接近できるものである。

〈引用・参考文献〉

Brown, S.I. & Walter（1990）*The Art of Problem Posing（Second Edition）*. Routledge

Goldenberg, P. et al.（2003）Mathematical habits of mind for young children. In F.K. Lester (ed.) *Teaching Mathematics Through Problem Solving: Grades PreK-6,* National Council of Teachers of Mathematics.

国立教育政策研究所.（2020）.「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料（中学校・数学）. https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou.html（2026年６月1日確認）

Lampert, M.（1990）. When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal, 27*(1), 29–63.

湊三郎・浜田真（1994）「プラトン的数学観は子供の主体的学習を保証するか：数学観と数学カリキュラム論との接点の存在」. 日本数学教育学会誌 76 (3), 58-64.

文部科学省（2026.4.17）教育課程部会算数・数学ワーキンググループ「とりまとめに向けた検討及びその他の論点・検討事項について」（算数・数学ワーキンググループ第９回配付資料）. https://www.mext.go.jp/content/20260417-mext_kyoiku01-000049024_02.pdf

ドナル・オシア（2014）（糸川　洋訳）「ポアンカレ予想」新潮社.

Polya, G.（1957）. *How to Solve It 2nd Edition*. Princeton, N. J.: Princeton University Press。（柿内賢信訳（1975）『いかにして問題をとくか』第11版，丸善）.

島田茂（編）（1995）『新訂　算数・数学科のオープンエンドアプローチ―授業改善への新しい提案』東洋館出版社　（初版：島田茂（編）（1977）『算数・数学科のオープンエンドアプローチ―授業改善への新しい提案』みずうみ書房）

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（2019.1.21.）「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/31/01/__icsFiles/afieldfile/2019/01/21/1412838_1_1.pdf（2026年６月1日確認）

中央教育審議会教育課程企画特別部会（2025.9.25）「論点整理」https://www.mext.go.jp/content/20260129-mxt_kyoiku01-000045057_01.pdf（2026年６月1日確認）

中央教育審議会教育課程部会総則・評価特別部会（2026.3.30）「学習評価の在り方について」総則・評価特別部会（第7回）配付資料https://www.mext.go.jp/content/20260330-mxt_kyoiku01-000048610_2.pdf（2026年６月1日確認）

２　算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価枠組み
－自己調整学習とProductive dispositionを視点に－

信州大学学術研究院教育学系　榎本 哲士

１．算数・数学の学習における態度を評価する必要性と我が国の状況

OECDは数学的リテラシーや読解力，科学的リテラシーなどPISA調査で測定される学力に加え，非認知能力に注目する重要性を指摘している。KautzとHeckmanらは，テストによる評価では個人の動機づけや自己調整などといった非認知的な側面を十分に捉えられない一方，これらの能力は教育・労働・健康などの幅広い成果を予測することを示した（Kautz et al., 2014）。さらに，こうした非認知能力は生涯にわたり形成・変化し，教育的介入によって向上し得ることも明らかにされている（Kautz et al., 2014）。学力に加えて非認知能力を評価することは，個人が学習に成功し，将来の自己実現の可能性を拡げる上で不可欠である。

このような国際的な動向と同様に，我が国の教育施策においても学習者の非認知能力への重視がみられる。現行学習指導要領では，育成を目指す資質・能力が３つの柱として示され，それに基づき学習指導する内容が整理されている。さらに，平成29・30年改訂に伴い，学習評価の観点も従来の４観点から３観点へと再編され，「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」が設定された（国立教育政策研究所, 2020）。このうち「主体的に学習に取り組む態度」は学習者の非認知的な側面に関わる観点として位置づけられている。

「主体的に学習に取り組む態度」を評価することについて，国立教育政策研究所（2020）は「単に継続的な行動や積極的な発言を行うなど，性格や行動面の傾向を評価するということではなく」（p.９），「知識及び技能を習得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりするために，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について思考錯誤するなど自らの学習を調整しながら，学ぼうとしているかどうかという意志的な側面を評価することが重要である」（pp.９-10，下線部筆者）とする。そして，同観点は，学習内容に関心をもつことだけでなく，よりよく学ぼうと意欲をもって学習に取り組む態度も評価の対象とする立場から，「主体的に学習に取り組む態度」が以下の二つの側面で整理された（国立教育政策研究所，2020）。

① 知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしている側面
② ①の粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整する側面

学習指導要領の次期改訂に向けて，中央教育審議会・企画特別部会が令和７年９月25日に出した論点整理では，学習に対する「粘り強い取組」と「学習の調整」という２側面で「主体的に学習に取り組む態度」を評価することの現状と課題が整理された。この論点整理では，「主体的に学習に取り組む態度」が次の４つの要素から再整理されている。それは，「初発の思考や行動を起こす力・好奇心」「学びの主体的な調整」「他者との対話や協働」「学びを方向付ける人間性」である。これらの定義はなお検討段階にあり明確では

ないものの，学習者が自身の関心と意欲から学びに取り組み，主体的に学びを調整するという視点は一貫して重視されている。しかしながら，「主体的に学習に取り組む態度」は概念としての整理や評価方法がいまだ十分に確立されておらず，教育現場においても評価の具体化や妥当性の確保が課題となっている（例：石綿, 2026）。そこで，本稿では，ジマーマンらによる自己調整学習の理論に基づき，「主体的に学習に取り組む態度」をどのように評価し得るのかという研究課題を設定し，その枠組みについて検討する。

２．「主体的に学習に取り組む態度」の評価を明確にする視点

（１）　自己調整学習とそのプロセス

「主体的に学習に取り組む態度」は，学習者が自らの学習を調整しながら学ぼうとする意志的な側面を含む概念である。このような側面を評価するためには，外面的な行動だけでなく，学習者の内的な調整過程を理論的に捉える枠組みが必要となる。それゆえ，本稿では，自己調整学習（Self-Regulated Learning）に着目する。

自己調整学習とは，ジマーマンとシャンクが中心となって提唱した学習理論で，学習者がメタ認知，動機付け，行動において自分自身の学習プロセスに能動的に関与する学習のことである（ジマーマンら, 2009）。自己調整学習のプロセスは，予見（Forethought），遂行制御（Performance or Volitional Control），自己省察（Self-Reflection）の３つの相からなる。

まず，予見とは「実際の遂行に先行するもので，活動の下準備をする過程」（ジマーマンら, 2009）のことで，目標設定や学習方略の計画を行うプロセスである。次に，遂行制御とは「学習中に生じる過程であり，注意や活動に直接，影響を与える過程」（ジマーマンら, 2009）のことで，学習方略を行う中でうまく学習できるように働きかけたり，順調に進んでいるかをモニタリングしたりするプロセスである。最後に，自己省察とは「遂行後に生じる過程のことであり，自らの努力に対して反応をなす過程」（ジマーマンら, 2009）のことで，学習後にその成果について自己評価を行うことである。省察した結果，学習方略の問題点に気づけば，予見での計画に問題があったことになるため，次の学習の予見にその成果を活かし，反映させて学びのサイクルを循環させることになる。

上記の自己調整学習のプロセス（予見・遂行制御・自己省察）は，学習者が課題に向かい，目標や予想を立てて取り組み，その過程を振り返るという一連の学習活動の循環として捉えることができる。このような一連の学習活動の循環は，算数・数学科における問題発見・解決の過程（文部科学省, 2017, p.23）とも共通性を有している。すなわち，問題/課題を数学化し解決の見通しをもつ段階は「予見」に，数学的に表現された問題について「予見」段階の見通しをもとに個人/グループで解決に取り組みながら思考を進める段階は「遂行制御」に，解決の過程と結果を振り返る段階は「自己省察」に対応づけて理解することができる。

このように捉えると，算数・数学科における問題発見・解決の過程に代表される授業のプロセスは，自己調整学習のプロセスとして再解釈することが可能である。したがって，数学的に考える資質・能力を育むために学習者が取り組む問題発見・解決や習得・活用・探究の各場面において，「主体的に学習に取り組む態度」として評価すべき内容や観点を，予見・遂行制御・自己省察という枠組みに基づいて整理することが有効であると考えられ

る。

（２） Productive dispositionからの特徴づけの可能性

算数・数学科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価において，自己調整学習は児童・生徒の取り組む学習プロセスを区分し，評価すべき内容や観点を導出する上で有効である。しかし，算数・数学科で育成される算数・数学らしい態度やその特徴を明確化するためには別の視点が必要である。この視点に関して，筆者は数学的な心性（Mathematical disposition）に着目する。

NCTM (1989) によれば，数学的な心性 (Mathematical disposition) とは「単なる態度ではなく，前向きに（positive）に考え，行動する傾向/性向（tendency）」（p.233）である。Kilpatrickら（2001）は，数学的熟達（Mathematical proficiency）を５つの要素から概念化し，その１つとして「生産的な心性（Productive disposition）」を挙げた。そして，数学に対する学習者の心性（Student's disposition toward mathematics）として生産的な心性（Productive disposition）を規定した。これには，「勤勉さや自己効力感と相まって，数学は理解でき有用で価値のあるものとみなす習慣的な傾向」（p.116）や，「数学が有益で価値のあるものであると認識したり，数学学習において着実な努力が報われると信じたり，自分自身を効果的な数学学習者であると考える傾向」（p.131）が含まれる。

Kilpatrickら（2001）はこういった生産的な心性（Productive disposition）を培うことについて，「忍耐強く取り組むことのよさ（the benefit of perseverance）」を認識したり，「数学学習で意味を形成することのよさ（the rewards of sense making in mathematics）」を経験したりする機会が頻繁に必要であると主張するとともに，数学的熟達（Mathematical proficiency）の他の要素と関連づけて次のような例示をしている。例えば，「ある生徒がノンルーティンな問題に取り組み，その問題を解決したとする。その問題解決の中で，その生徒は問題解決の方略を構想する能力（strategic competence）を身につけるとともに，数学を学習する者としての態度や信念も前向きになる」（Kilpatrickら，2001，p.131），という。

1998年から2000年までNCTMの会長を務めたLappan（1999）は数学学習において心性（Disposition）を培う必要性を主張し，その中で以下のような観点を例示した。

・生徒は，数学的な課題（challenges）にどう対応するか。
・生徒は，自分自身を数学の学習者としてどのように捉えているか。
・生徒は，数学の重要な側面を理解するために粘り強く取り組んでいるか。
・生徒は，重要なアイデアを思い出し，再構築するために役立つ数学の例を蓄積しているか。

このように数学学習における学習者の心性（Disposition）は，数学に対する単なる関心や学習の態度だけではなく，数学の価値/よさはもちろん，数学を学ぶ学習者が自身をいかに捉えているか，取り組んだ学習自体をいかに捉えているか，という視点が含まれている。このような特徴を有する学習者の心性（Disposition）を，自己調整学習のプロセスと関連付けて捉えることにより，算数・数学科における「主体的に学習に取り組む態度」を，学習の進行過程とその質的な側面の双方から構造化して把握することが可能となり，評価枠組みを明確にすることができる。

３．主体的に学習に取り組む態度を評価する枠組み

（１）　主体的に学習に取り組む態度を評価する枠組み

「主体的に学習に取り組む態度」を学習場面における具体的な活動と関連付けて把握するため，本研究では自己調整学習のプロセスをもとに評価枠組み（**表１**）を構成した。この枠組みでは，自己調整学習の各相（予見・遂行制御・自己省察）を縦軸に，「主体的に学習に取り組む態度」の各側面を横軸に位置づけることで，児童・生徒の態度がどの学習場面においてどのように表出するかを整理することができる。すなわち，自己調整学習は評価の時間的構造（いつ，どの段階で何を評価するか）を与える枠組みであり，生産的な心性（Productive disposition）は，その各段階においてどのような態度が望ましいかという質的基準を与えるものとして位置付けることができる。

		主体的に学習に取り組む態度		
		初発の思考や行動を起こす力・好奇心	粘り強い継続的な取組	学びの主体的な調整
自己調整学習	予見	・目標/計画を立てようとする態度 ・方法や結論を予想しようとする態度 ・規則性を見いだそうとする態度 ・困難に直面しても粘り強く取り組み続ける態度 など		・左記が上手くいかないとき，他者（ノート・教科書などを含む）から新しい視点を得て学習を調整しようとする態度 など
	遂行制御	・目標を達成しようとする意志 ・予想した方法で取り組もうとする意志 ・規則性を正当化しようとする意志 ・困難に直面しても粘り強く取り組み続ける態度 など		・左記が上手くいかないとき，他者（ノート・教科書などを含む）から新しい視点を得て学習を調整しようとする態度 など
	自己省察	・達成したことをもとに次の目標を考える態度 ・用いた方法のよさを考える態度 ・予想したことのよさを考える態度 ・上手くいかなかった理由を探る態度 など		・他者の意見を踏まえて自分の意見を捉え直そうとする態度 ・上手くいかなかった理由を把握し，次の学びに活かそうとする態度 など

表１　自己調整学習に基づく「主体的に学習に取り組む態度」の評価枠組み

この枠組みの各セルにおいて，学習者の生産的な心性（Productive disposition）を視点として加えることで，数学教育として評価したい態度を把握することが可能になる。例えば，生産的な心性（Productive disposition）を視点とすると，枠組みのセルの中では以下の項目のような児童・生徒の態度，あるいは傾向を捉えることになる。

〇前向きに（positive）に考え，行動する態度
〇数学を有益で価値あるものと認識する傾向
〇数学学習において着実な努力が報われると信じる傾向
〇自分自身を効果的な数学学習者であると考える態度 など

このように各セルには，当該プロセスと態度の側面が交差する場面において想定される具体的な態度や意思の例を示している。

提案した評価枠組みを用いることで，授業中の児童・生徒の学習活動から主体的に学習に取り組む態度を観察することはもちろん，上記のような児童・生徒が取り組む活動／問

題とそれに関わる生産的な心性（Productive disposition）を視点に評価問題を作成することで，算数・数学の学習に取り組む児童・生徒の態度を詳細に捉え評価することができる。

（2）　学びの主体的な調整における質的な違い

2026年２月17日に，本研究会の一員でもある四之宮暢彦先生の授業を参観した。参観した授業において生徒が取り組んだ課題は，「四角形ＤＥＡＦが平行四辺形以外の図ができるようにするには，もとの△ＡＢＣをどのような形にすればよいか」であった。参観した授業の前時には，生徒は以下の問題に取り組み，四角形ＤＥＡＦが平行四辺形であることを証明していた（**図２**）。

問題

右の図のような△ABCについて，直線BCに対して
点Aと同じ側に点Dをとり，正三角形BCDをかきます。
また，△ABCの外側にそれぞれAB, ACを１辺とする
正三角形ABE，ACFをかきます。このとき，
四角形DEAFはどのような四角形になりますか。

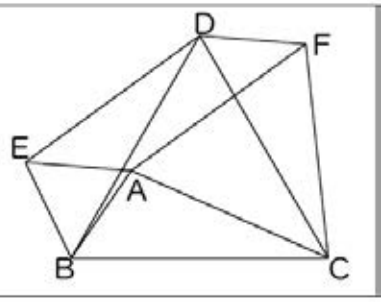


図２　前時に取り組んだ問題

本節では，四之宮先生の授業における特徴的な生徒の活動をもとに，学びの主体的な調整の質的な違いについて例示する。本稿において提案した評価枠組みに基づいて，特に**図３**の①予見段階における学習の調整場面，②予見に基づいて遂行する場面に着目して，生徒の活動の質的な違いを示す。**図３**の①は，予見段階において学習者が解決の見通しを立てる中で，どのような態度に基づいて調整を行うかを表している。一方，**図３**の②は，遂行および自己省察の過程において，学習者が実際の活動の中でどのように学習を進めていくかを示している。これら①と②の場面に着目し，本節では，学習者が何を対象としてモニターし，どのように解決を進めようとしているかという観点から，学びの主体的な調整における質的な違いを検討する。

実際の生徒の記述を分析すると，生徒の活動のうち学びの主体的な調整に質的な違いが認められた。例えば，生徒Ａは本時の課題を解決するために，まず△ＡＢＣの形を様々に変えながら，四角形ＤＥＡＦの特徴を考察した（**図４**）。**図４**に残る作図の跡からもわかるように，生徒Ａは問題に示された手順（**図２**）に従って△ＡＢＣから順に四角形ＤＥＡＦを描き，本時の課題の解決に取り組んだ。

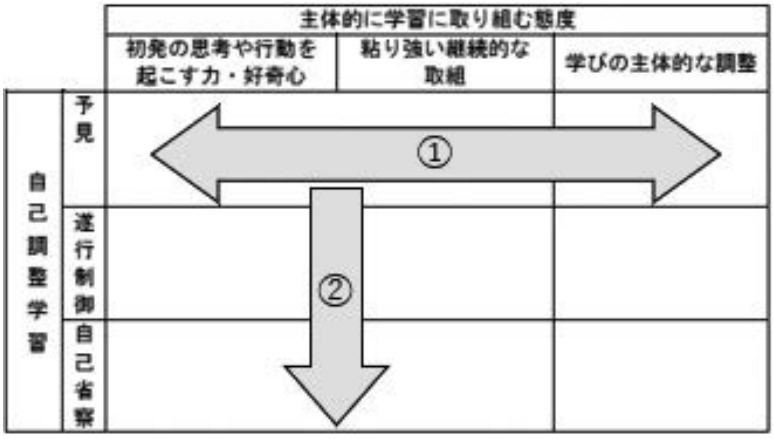


図３　観察の視点

生徒Ａは，**図４**のように一旦の解決を終えて次の遂行へ至る予見段階で，級友の意見（**図５**）によって遂行の仕方を変えた。その意見とは**図５**に示す通り「四角形から決めれば良いんだ」というものであった。この意見を取り入れた生徒Ａは，これまでの△ＡＢＣから順に図に描く方法から，先に四角形ＤＥＡＦの図を描き解決する方法へと遂行の仕方を調整して変更した。このように，一旦の解決を終え，次の遂行に向けて予見する場面（①）において他者の視点を取り入れ，遂行の場面（②）で解決の仕方を調整して取り組む生徒Ａの姿を捉えることができた。生徒Ａは，図を変形しながら結果の変化をもとに試行錯誤しており，モニターの対象は主として自身の描いた図に向けられていた。

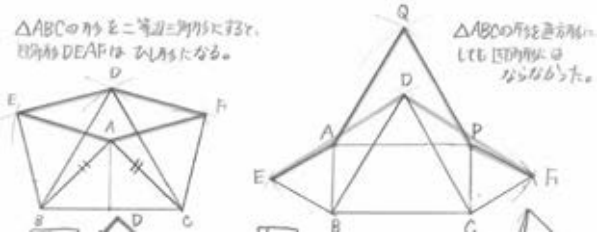


図４　生徒Ａによる解決の一部

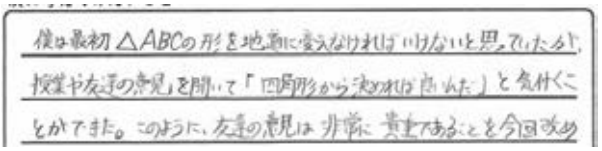


図５　生徒Ａの学習感想

一方で，**図６**に示す生徒Ｂは，前時に証明した問題（定理）に基づいて問題の条件を変えながら，自身の解決の取り組みを調整していた。この問題において四角形ＤＥＡＦが平行四辺形であることは既に前時の授業で証明されている。このことを前提に，生徒Ｂは，まず四角形ＤＥＡＦが平行四辺形の特別な場合として「ひし形」「正方形」「長方形」になる場合に，三角形ＡＢＣにどのような条件を追加したらよいかを検討していた（**図６**）。このことは，生徒の学習感想の中で級友の考えとの対比として記述されている。このように，問題（**図２**）の証明を基盤に平行四辺形とひし形・長方形・正方形の関係に基づいて解決方法を予見し（①），図形（ひし形・長方形・正方形）の定義・性質といった既習の数学的知識に基づいて解決活動を遂行する生徒Ｂの姿を捉えることができた。

生徒Ｂは，個別の図に依拠することなく，問題（**図２**）の証明と図形の定義と性質といった既習から学習を調整しており，抽象的な関係に基づいて考察を進めている点に特徴がある。このような学習の調整は，個々の事例にとどまらず，より一般的な状況へと適用可能なものであり，数学的に質の高い思考であると捉えることができる。これに対し，生徒Ａは，図の変化を手がかりとして試行的に条件を変化させながら考察を進めていた点に特

徴がある。このような調整は，具体的な状況に即した探索として有効である一方で，得られた関係を一般化することや，他の状況へ適用することには必ずしも直接的には結びつかない。したがって，両者の調整は質の異なるものであるが，数学的な関係の一般性や適用可能性という観点からみると，生徒Ｂの調整の方が数学的に質の高いものと考えられる。生徒Ａと生徒Ｂの取り組みの質的な違いは，数学に対する学習者の心性（Productive disposition）の観点からも意味づけることができる。すなわち，生徒Ｂは，図形の性質や定理といった数学的知識によさや役割を見いだし，それらを基盤として学習を進めようとする傾向を示している一方で，生徒Ａは図の変化を手がかりとした具体的な試行を行い，描いた図で結果を確認しながら課題に取り組もうとする傾向を示している。

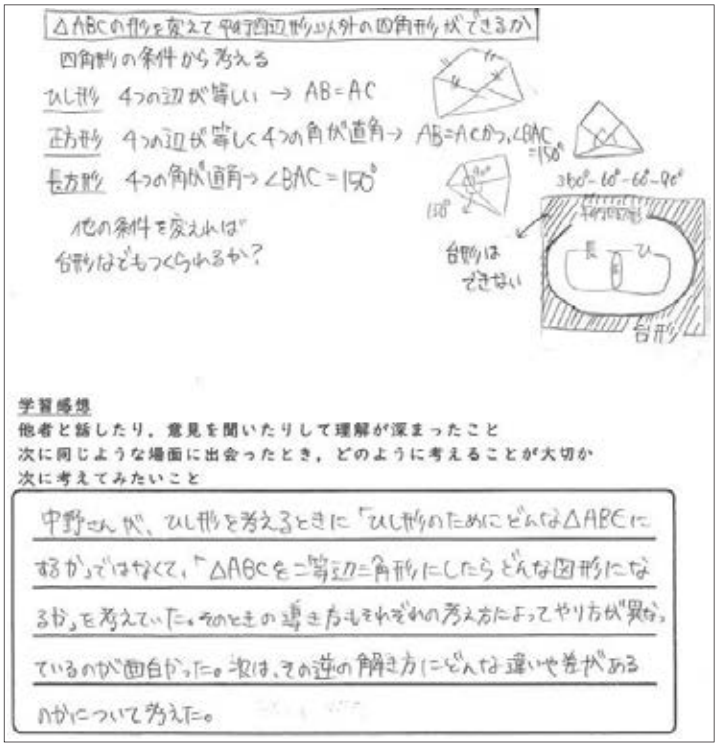


図６　生徒Bによるワークシートの記述

（３）　枠組みを用いた評価問題の提案

本節では，前節までに示した評価枠組みに基づき，「主体的に学習に取り組む態度」を評価するための具体的な評価問題を提案する。従来，「主体的に学習に取り組む態度」は観察や記述に依存した評価にとどまりやすいが，それらは評価の平等性を欠いてしまう。本研究で提案した枠組みを用い，学習者の調整やその質を捉える評価問題を設計することで，「主体的に学習に取り組む態度」の評価の可能性が拡がる。具体的には，３（１）で提案した評価枠組みに基づき，具体的な問題と質問項目を組み合わせた評価問題を設計する。問題の題材は，四之宮先生の授業の問題（**図２**）とした。

評価問題の作成に当たっては，特定の課題に関する調査の問題を参照した。特定の課題に関する調査は，児童・生徒の学力の総合的な状況を把握するために，従来から実施してきた「教育課程実施状況調査」の枠組みでは把握が難しい内容について調査研究を行い，今後の教育課程や学校における指導の改善に資するもの（国立教育政策研究所，2006，p.１）として2005年に実施された。この調査の具体的な内容には，「関心・意欲・態度に焦点を当てた調査」や「算数的活動や数学的活動にかかわる学習状況やそれを通しての数学的な見方や考え方，関心・意欲がどのように身に付いているかを把握する調査」が含まれていた（国立教育政策研究所，2006，p.１）。

この調査では，質問紙による意識調査の方法が工夫されていた。全国学力・学習状況調査などの大規模な調査では，児童質問紙（あるいは生徒質問紙）を用いた意識調査が行わ

れているが，それは算数・数学の学習に関して総括的かつ一般的なものになっている。対して，特定の課題に関する調査で実施された意識調査では関心・意欲がどのように身に付いているかを把握したり，考えるプロセスや姿勢を把握したりするため，具体的な問題に即し個別に児童・生徒の意識を調査し，調査問題の結果と関連付けて分析するという大きな特徴を有していた。本稿では，このような特定の課題に関する調査の問題の特徴を参考に，評価問題を作成した。作成した評価問題は，原稿末に資料として掲載している。

本稿で提案する評価問題は，単に問題を解決できるかどうかを評価するものではなく，学習者が問題解決の過程において何に着目しているか，さらに問題解決に取り組む前に予想することや証明（前の問題の解決）を振り返ることに価値を見いだしているか，について具体的な問題に即して捉えることを意図して構成した。それゆえ，設問（１）では，条件を変化させた際の結果「ＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形」を解答できるかを問い，設問（２）では，どのような点に着目して結果を求めたかを解答してもらうことにした。このような問いの構成にすることで，３（２）で記載したような質的な違いが捉えられる。具体的に述べると，生徒Ａのように図に依拠して結果を求める生徒は図を描きながら説明することが予想されるのに対して，生徒Ｂのように平行四辺形とひし形の関係やひし形の定義・性質を根拠にして結果を求める生徒は図形の性質や定理に基づいて説明することが予想される。このように設問（２）に対する解答の違いから，問題解決に取り組む学習者の着眼点を捉えることができる。加えて，質問項目に対する回答から予想や振り返りといった学習の進め方に対してどのように価値を見いだしているかを捉えることが可能となり，学習者の心性の側面についても判断することができる。

４．おわりに

本稿では，「主体的に学習に取り組む態度」を自己調整学習と生産的な心性の観点から捉え，評価の枠組みを構成した。そして，具体的な授業事例を通して学習の調整における質的な違いを明らかにし，それらを捉える評価問題を提案した。本枠組みにより，従来捉えにくかった学習過程の質的側面を評価する可能性が示されたが，一事例に基づく例証にとどまっている。それゆえ，枠組みの妥当性と有効性を様々な実践を通して検証する必要がある。

〈参考・引用文献〉

中央教育審議会.（2025）. 論点整理.
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/004/gaiyou/mext_00010.html （2025年12月７日最終確認）

石綿健一郎.（2026）. 主体的に学習に取り組む態度の評価の現状と課題：東京都公立中学校における調査結果の分析を通して. 本報告書. pp.65-74.

Kautz, T., Heckman, J. J., Diris, R., ter Weel, B., & Borghans, L.（2014）. *Fostering and measuring skills: Improving cognitive and non-cognitive skills to promote lifetime success* （OECD Education Working Papers, No. 110）. OECD Publishing.
https://doi.org/10.1787/5jxsr7vr78f7-en

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B.（eds.）.（2001）. *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. National* Academies Press.

国立教育政策研究所.（2006）. 特定の課題に関する調査（算数・数学）調査結果.
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/tokutei/index.htm（2024年９月10日最終確認）

国立教育政策研究所.（2020）.「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料（中学校・数学）
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou.html（2024年９月10日最終確認）

国立教育政策研究所.（2023）. 令和５年度 全国学力・学習状況調査 報告書【中学校／数学】.
https://www.nier.go.jp/23chousakekkahoukoku/report/data/23mmath_k.pdf（2024年９月10日最終確認）

Lappan, G.（1999）. Fostering a Good Mathematical Disposition.
https://www.nctm.org/News-and-Calendar/Messages-from-the-President/Archive/Glenda-Lappan/Fostering-a-Good-Mathematical-Disposition/（2024年５月14日最終確認）

文部科学省.（2017）. 中学校学習指導要領解説 数学編. 学校図書.
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387016.htm（2026年３月29日最終確認）

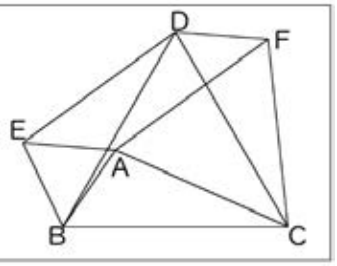
Zimmerman, B., & Schunk, D.（2001）. *Self-Regulated Learning and Academic Achievement*. Lawrence Erlbaum Associates.（ジマーマン, B.,& シャンク, D.（塚野州一編訳）（2009）自己調整学習と動機づけ. 北大路書房）

資料

さくらさんは，次の問題を考えています。

問題

右の図のような△ABCについて，直線BCに対して
点Aと同じ側に点Dをとり，正三角形BCDをかきます。
また，△ABCの外側にそれぞれAB，ACを１辺とする
正三角形ABE，ACFをかきます。このとき，
四角形DEAFはどのような四角形になりますか。



さくらさんは問題を以下のように証明しました。

証明

△ABCと△EBDにおいて，
△EBA，△DBCは正三角形であるから，
AB＝EB　……①
BC＝BD　……②
∠EBA＝∠DBC＝60°であるから
∠ABC＝∠DBC－∠DBA
＝60°－∠DBA　……③
∠EBD＝∠EBA－∠DBA
＝60°－∠DBA　……④
③，④から，
∠ABC＝∠EBD　……⑤
①，②，⑤より，
２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから
△ABC≡△EBD

同様にして，
△ABC≡△FDC
合同な図形の対応する辺は等しいことと，
△EBAと△FACが正三角形であることから，
BA＝DF，BA＝EAより
DF＝EA　……⑥
CA＝DE，CA＝FAより
DE＝FA　……⑦
⑥，⑦より，
２組の対辺がそれぞれ等しいから，
四角形DEAFは，平行四辺形である。

次の（１）～（２）の各問に答えなさい。

（１）さくらさんは△ＡＢＣの形を変えたとき，四角形ＤＥＡＦがひし形になる場合を見つけました。△ＡＢＣがどのような三角形ならば，四角形ＤＥＡＦがひし形になるか答えなさい。

（２）（１）についてどのようなことに着目して予想したかを書きなさい。

■ 次の質問項目へ答えなさい。

○普段の数学の勉強で，さくらさんのように，問題の条件を変えたときの結論を予想することがありますか。

○問題を解くときに，問題の結論を予想することは大切だと思いますか。

○問題の条件を変えて結論がどうなるかを予想するときに，証明を振り返ることは大切だと思いますか。

３　算数科の授業で主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」とその実践

練馬区立光和小学校　杉山 達寛

１．はじめに

全国学力・学習状況調査の問題の問い方を見ていると，小学校，中学校である違いがあることに気付く。どの教科でも小学生に対しては「～しましょう」，中学生に対しては「～しなさい」という語尾になっている。児童・生徒に主体的に学習に取り組む態度を育もうとするならば，どちらがよいのであろうか。もちろん，本質的には同じことを児童・生徒に求めている。だが「～しましょう」と問う方が，主体的に学習に取り組む態度を育むのに適しているように感じる。もっと突き詰めると「～してもよいですよ」と問う方がよい。さらにいうと何も問わなくても児童・生徒が学びに向かうとよい。ただ，それでは調査問題にはならないであろう。

調査問題ではそれで仕方ないにしても日々の授業の中で「主体的に学習に取り組む態度」を評価するとしたらどうだろう。「これからどう学習したいか書きなさい」という「問い」で自己調整に関する記述が児童・生徒から出てきたとして，主体的に学習に取り組む態度が身に付いていると評価できるであろうか。それは「主体的」であるのかどうか疑いがある。そうではなく児童・生徒が「主体的」にそのような態度を発揮したものを評価できるような「問い」があるのではないだろうか。本実践では小学校算数科において，そのような「問い」を考察し，それを実践する。

２．主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」

（１）　主体的に学習に取り組む態度の評価

小学校学習指導要領改善等通知 別紙４ 算数（１）評価の観点及びその趣旨

> ＜小学校 算数＞
> 数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き粘り強く考えたり，学習を振り返ってよりよく問題解決しようとしたり，算数で学んだことを生活や学習に活用しようとしたりしている。

「粘り強く考え」「学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする」というのは他の教科でも見られる「主体的に学習に取り組む態度」である。これに加えて「数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き」「算数で学んだことを生活や学習に活用」とあるのが算数科ならではの「主体的に学習に取り組む態度」であろう。

（２）　主体的に学習に取り組む態度の評価の工夫

その評価の工夫として（中学校数学科であるが）水谷氏は次のような工夫を挙げている。

主体的に学習に取り組む態度の評価　評価の工夫（例）
◆ノートやレポート等における記述
※解決する上で困ったこと，うまくいったことなどを表現させることも考えられる
◆授業中の発言
◆教師による行動観察
※計算がうまくいかないけれど，どうしたら解けるかよりよく考えようとしているなど
◆児童生徒による自己評価や相互評価等の状況を教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いる
※印…吹き出しで書かれている部分

ここで評価しようとしていることは，算数科ならではの「主体的に学習に取り組む態度」であるかどうかは疑問である。

また，これは評価の方法であって，評価の工夫ではない。主体的に学習に取り組む態度が評価できるようなノートやレポートの記述・授業中の発言や行動・自己評価・相互評価が出てくるための工夫が必要である。その１つが「問い」であると考える。

ノートやレポートを書くにあたり，主体的に学習に取り組む態度を評価するのに適した「問い」を教師が発する。これにより算数科ならではの「主体的に学習に取り組む態度」が見られるようになり評価ができる。これが評価の「工夫」ではないかと考える。

（３）　「問い」とは

滝井氏は「よい算数の授業」の条件として「『問い』をもたせる指導」をあげている。この「問い」とは

「あれ？なぜかな？考えてみたい。解いてみたい」というような「問い」が発生していることが重要である。

としている。このように，子供の中に発生するものを「問い」としている文献もある。ただ，本実践では授業の中で教師が発するものを「問い」とする。この教師の「問い」によって滝井氏のいう「問い」を児童がもてるようにし，主体的に学習に取り組む態度が発揮されるとよいと考える。

（４）　主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」の条件

①数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き粘り強く考える姿が見られる「問い」

（ア）数学的活動の楽しさや数学のよさに気付くことができる「問い」であり，「粘り強く考える」ことができる「問い」であるとよいが，粘り強く考えることができる「問い」とはどういうものか具体化する。

杉山吉茂氏は

問題の意義を子どもに知らせ，解きたいという意欲を起こさせることも工夫すべきだろう。

成功のないところでは，考える気もしないであろうし，したがって，耐えることもできず。忍耐力も育ちはしない。

としている。

これを参考に，数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き粘り強く考える姿が見られる「問い」であるためには

（イ）問題の意義が分かる

（ウ）解きたいという意欲がもてる

（エ）成功できる

が必要であると考える。

②学習を振り返ってよりよく問題解決しようとしたり，算数で学んだことを生活や学習に活用しようとしたりする姿が見られる「問い」

（オ）よりよく問題解決しようとできる

（カ）算数で学んだことを活用しようとできる

「問い」であればよいが，算数・数学ならではの振り返りとして「統合」「発展」させようという態度が見られるような「問い」である必要があると考える。

杉山吉茂氏は

問題解決は，与えられた一つの問題に答えが出ればそれでよいというものではない。答えが重要なこともあるが，それ以上に，その問題解決の方法が有効な問題群を同定できることの方が大切である。（中略）

現代化運動の時に統合ということが言われたが，統合しようと思わなくても，どのような関連があるのだろうか，何が本質的なことなのだろうかと考えていくことによって，自然に統合されていくものである。（中略）

問題を発展させるというとき，関連したことに発展させることができればもっとよいであろう。これは，ある意味で新しい問題である。新しい問題ができるということは，新しい何かが作られるということである。（中略）

問題を発展させるというとき，ただ単に想像力をめぐらせて問題を作るということもあるが，問題を発展させるときの考え方というものもある。それは集合の考えといってよいかもしれない。（中略）その集合の中にあることならば，すべて解決できるかを問うのである。（中略）

もう一つは，その集合を意識すると同時に，今対象にしている集合の周辺にある集合を考えることである。（中略）

このような考え方，姿勢は，自己学習力にとっても大切なものとなるであろう。

としている。

これを参考に，学習を振り返ってよりよく問題解決しようとしたり，算数で学んだことを生活や学習に活用しようとしたりする「問い」であるためには

<統合に関すること>

（キ）どのような関連があるのだろうか考えられる

（ク）何が本質なのか考えられる
<発展に関すること>
（ケ）問題を作れる
（コ）全てであてはまるか考えられる
が必要であると考える。
③まとめ
以上の（ア）～（コ）を主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」の条件ととらえた。
ただこの全てを満たす必要があるというわけではない。また，あくまでも「主体的」に取り組む態度であるため，「問題の意義はなんだろう？」とか「ここから新しい問題を作れるかな？」と直接問えばよいというわけではない。それでは，主体的ではなく受動的な態度になってしまう。そういう児童の態度が児童から発揮されるような「問い」をするということに留意が必要である。

主体的に学習に取り組む態度の評価に適した「問い」の条件 （ア）数学的活動の楽しさや数学のよさに気付くことができる （イ）問題の意義が分かる （ウ）解きたいという意欲がもてる （エ）成功できる （オ）よりよく問題解決しようとできる （カ）算数で学んだことを活用しようとできる （キ）どのような関連があるのだろうか考えられる （ク）何が本質なのか考えられる （ケ）問題を作れる （コ）全てであてはまるか考えられる

これらは，「問い」の条件であると同時に，「評価観点」にもなりうる。この（ア）～（コ）の姿が見られたときに，主体的に学習に取り組む態度が身に付いていると評価することもできると考える。

３．教材そのものの「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適している例①
～九九の答え全ての数字を使いきろう～

（１）　九九表の特徴

九九表をながめてみると，様々な特徴がある。九九表の特徴を調べようという教材は教科書等にもよく出てくる「問い」である。そんな九九表の特徴の１つが「答えに出てくる数字の特徴」である。81のうち25個しか奇数がなく，最大値が81である九九表には「７」や「９」を含む数が少ない。また，空位でしか使えない「０」が出てくることが少ない。
九九表に出てくる「７」…７と27と72のみ
「９」…９と49のみ
「０」…10と20と30と40のみ
これを教材化すれば，主体的に学習に取り組む態度の評価に適している「問い」のある

教材となると考えた。

（2）　教材化　小学校３年生

「０～９の数字を九九の答えで使い切ろう」

ルール

・５つの九九の答えで０～９の全ての数字を使い切る

答え

５つの九九の答えで10種類の数字を使うため，２桁の答えを選ばなければいけない。そのため，

・七七＝49	※９は「49」しかない
・九八＝72（八九）or 九三＝27（三九）	※７は「27」「72」しかない
・九九＝81　or　二九＝18（九二，三六，六三）	※そうすると，８は１としかくっつけない
・六五＝30（五六）	※そうすると，０は３としかくっつけない
・七八＝56（八七）	※残りは５と６

以上のように，条件を満たす組み合わせとしては全部で４通りしかない

（3）　この教材の「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適している理由

（イ）問題の意義が分かる　（ウ）解きたいという意欲がもてる

「九九表の特徴を調べよう」というような「問い」では意義や意欲はもちづらいと考えられる。それをこの「使い切れるのか」という問いにすることで，簡単に使いきれるのではないかと多くの児童は思い，それが裏切られることになると考えられる。そうすると，自然となぜだろうという疑問をもち，意義や意欲をもつ姿が見られる問いではないかと考える。

（エ）成功できる

算数が得意な児童でも，苦手な児童でも，答えにたどり着くことはでき，成功できる姿が見られる問いではないかと考える。

（オ）よりよく問題解決しようとできる

始めは何も考えずに九九表にある数字を用いていくであろう。そこで，九九表を書いてしらみつぶしに探す，順序立てる，制限の多い数に気付くなどして，よりよくしようという姿が見られる問いではないかと考える。

（カ）算数で学んだことを活用しようとできる

九九の仕組み，図や表などを活用する姿が見られる問いではないかと考える。

（キ）どのような関連があるのだろうか考えられる

かけ算と九九表の関連を付ける姿が見られる問いではないかと考える。

（ク）何が本質なのか考えられる
九九表に出てくる数の特徴という本質に気付く姿が見られる問いではないかと考える。

（ケ）問題を作れる
「では６つの九九の答えならどうか」とか，「十の段を加えたらどうか」「９を09と認めたらどうか」などと新しい問題を作る姿が見られる問いではないかと考える。

（４）　指導計画

３年　児童36名　指導者　杉山達寛（担任しているクラスでの指導）

〇本時のねらい　問題解決を通して，主体的に学ぶ態度を評価する

〇本時の展開

主な学習活動	指導上の工夫◆評価（観点・方法）
〇ワークシートのやくそくを知る	〇どのようなことを主体的に考え，実行したかがわかるように，こまめに記録，書いたことを消さない約束をする
〇好きな九九を言う	
〇「九九の答えで全ての数字を使いきろう」のルールを知る	
〇問題を知る 九九の答えで全ての数字を使いきることができるのか	◆主体的に学ぶ態度が見られたか （主体的に学ぶ態度・様子）
〇発表する ・九九を全て書き出している児童 ・九九表の中で出づらい数字に気付いている児童 ・順序立てて条件を満たす組み合わせが４通りしかない児童	〇主体的に学ぶ態度が見られた児童を指名する

（５）　実際の授業（「問い」の部分）

Ｔ（板書「５つの九九の答えで０～９の全ての数字を使い切ろう」）
（０～９，10枚のカードを黒板に貼る）
好きな九九を１つ言ってみて。
Ｃ　六四二十四
Ｔ　（２，４のカードを動かす）

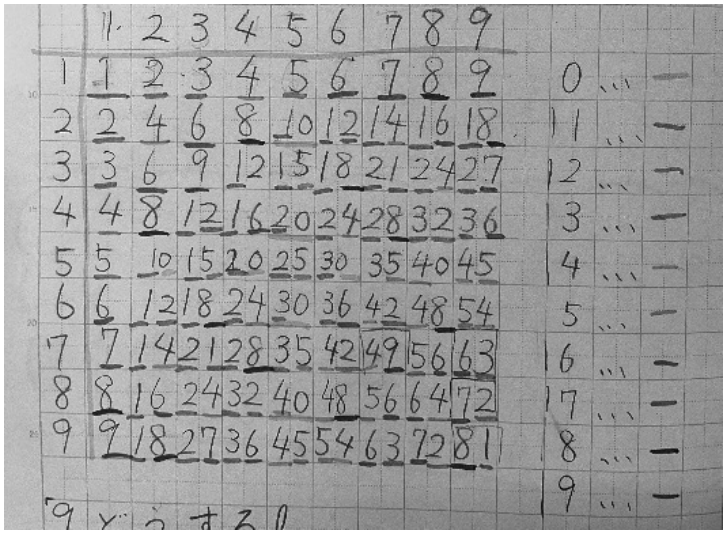
他には？　ただし，２，４が答えに出てこない九九を言って。
C　三五十五
T　（１，５のカードを動かす）
次。１，２，４，５はだめだよ。
C　六五三十
T　（３，０のカードを動かす）
C　うわ，だめだ。
T　だめってどういうこと？
C　もうできない。
C　七一が七とかでいいじゃん。
C　そうしたら５つで使いきれない。
C　そうか。
C　もう１回最初から！
（最初からするができない）
T　これ，できないのかな？　まずは自分で考えてみよう。
C　（自力解決）
T　（机間指導）
…できた児童に「他の答えはないの？」「なぜそれ以外できないの？」と問う。

（６）　実際の評価例

全ての児童は（イ）～（エ）までの姿が見られ，「粘り強く考える姿」は十分満足であると評価できた。（オ）（カ）（キ）（ク）について評価例が次のとおりである。

A児

算数があまり得意でない児童である。 ノートに九九表をかき，数字を色分けして，９と７が49と27，72でしか出てこないことに気付いた。（カ）は十分であるが，（オ）のよりよくしようという姿は見られず，（キ）（ク）のような姿は見られなかった。



Ｂ児

算数が得意な児童である。自分で考え ９を使えるのは49だけ ７を使えるのは27だけ ８は48，28，18（81）だけど，４と２はもう使えないから18　81 のこりは　０　３　５　６ ０は30だけ　のこりは　56だけ

と考えた。この時点で（カ）は十分満足である。さらにこの後，Ａ児の考えを見るなどして，72があることに気付いた。また「０も五の段にしかないから使いづらい」など，よりよい問題解決の方法を考えており，（オ）も十分満足であるといえる。

その他の児童

多くの児童がＡ児，Ｂ児のように（イ）～（エ）の姿が見られ，（オ）の姿が見られた児童もクラスの半数程度いた。ただ，いずれの児童にも（キ）（ク）（ケ）の姿は見られなかった。

（７）　実践を振り返って

今回の実践を通して本学級の児童は，（イ）～（エ）の主体的に学習に取り組む態度がこれまでの算数の学習の中で十分身に付いているといえることが分かった。この「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適しているといえるであろう。

一方（キ）～（ケ）の姿については，どの児童にも見られなかった。これはこの「問い」が３年生には難しいのではないかと考える。これから先の様々な単元の算数の学習を通して，これらの態度を身に付けていくのではないだろうか。

この教材を５・６年生で扱うならば，これらの姿を評価することができるのではないかと考える。今後実践をしてみたい。

４．教材そのものの「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適している例②
～ハノイの塔～

（１）　ハノイの塔

Wikipediaより

以下のルールに従ってすべての円盤を右端の杭に移動させられれば完成。 ・３本の杭と，中央に穴の開いた大きさの異なる複数の円盤から構成される。 ・最初はすべての円盤が左端の杭に小さいものが上になるように順に積み重ねられている。 ・円盤を一回に一枚ずつどれかの杭に移動させることができるが，小さな円盤の上に大きな円盤を乗せることはできない。

（2）教材化　小学校６年生

大きさの異なる５枚の紙を用意する。

「５枚の紙を移動させるのに最少何回で動かすことができるか」

ルール

・紙を置ける場所は３か所（これは変えない）

・１枚ずつ上から動かす

・大きな紙の下に小さな紙は置けない

・５枚重ねた紙を別の場所に同じように５枚重ねるのに何回で動かせるか

答え

最少は31回である。

（例）
１枚の紙
１回
２枚の紙
１枚の紙をまずどかす，１番下を動かす，１枚の紙を戻す
→１＋１＋１＝３
３枚の紙
２枚の紙をまずどかす，１番下を動かす，２枚の紙を戻す
→３＋１＋３＝７
４枚の紙
３枚の紙をまずどかす，１番下を動かす，３枚の紙を戻す
→７＋１＋７＝15
５枚の紙
４枚の紙をまずどかす，１番下を動かす，４枚の紙を戻す
→15＋１＋15＝31

小学校では取り扱えないが

$a_1 = 1$

$a_{n+1} = 2a_n + 1$

ゆえに

$a_n = 2^n - 1$

である。

小学生でも，１，３，７，15，31の数字の並びから「（２の累乗）－１」に気付く児童もいるであろう。

（3）　この教材の「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適している理由

（ア）数学的活動の楽しさや数学のよさに気付くことができる

操作を記録することは複雑であるが，式，図，表，（グラフ）に表すことで，最少の回数にせまることはできると考えられる。これらの算数・数学で用いる表現方法のよさに気

付くことにつながると考えられる。

（イ）問題の意義が分かる　（ウ）解きたいという意欲がもてる

とりあえず，パズルのように手を動かし，何回で動かせるかということを試行することができる。そこで「何回でできた！」という声が周りから聞こえてくるであろう。自分の回数よりも少ない数が聞こえてくれば，もう１回やってみようと思うであろう。時には，数え間違いで30回よりも少ない数が聞こえてくるかもしれない。そうなると，30回はできない理由を説明しようとするかもしれない。意義がわかり，意欲をもてる姿がみられる問いではないかと考える。

（エ）成功できる

これが，４枚だと簡単にできてしまう。成功したという思いは薄くなるだろう。一方，６枚だと操作の回数も多くなり，成功しづらくなる。算数が得意な児童でも，苦手な児童でも，５枚という枚数であれば移動させることはでき，成功する姿が多くの児童に見られる問いではないかと考える。

（オ）よりよく問題解決しようとできる

始めは何も考えず操作をするであろう。そこで，操作を記録したり，簡単な数で考えたりして，よりよくしようという姿が見られる問いではないかと考える。

（カ）算数で学んだことを活用しようとできる

６年生では様々な算数の学習を積み重ねている。

この回数はどのように見いだされるのか。様々な学習を活用しようとする姿が見られる問いではないかと考える。

（キ）どのような関連があるのだろうか考えられる

31という数字と５枚という紙の枚数を関連付けようと考える姿が見られる問いではないかと考える。

（ク）何が本質なのか考えられる

５枚の回数を考えるためには，４枚を動かせる数が必要である。１つ少ない枚数を動かせる数が重要であるという本質に気付く姿が見られる問いではないかと考える。

（ケ）問題を作れる

そこで，「６枚ではどうなの？」「なぜそれが最少なの？」という問題を児童が作る姿が見られる問いではないかと考える。

（コ）全てであてはまるか考えられる

５枚が

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 - 1 = 31$

なら
６枚が
２×２×２×２×２×２－１＝63
なのかなどを考える姿が見られる問いではないかと考える。

（４）　指導計画

６年　児童29名　指導者　杉山達寛（この１時間だけ指導）

〇本時のねらい　問題解決を通して，主体的に学ぶ態度を評価する

〇本時の展開

主な学習活動	指導上の工夫◆評価（観点・方法）
〇ワークシートのやくそくを知る	〇どのようなことを主体的に考え，実行したかがわかるように，「こまめに記録」「書いたことを消さない」という約束をする
〇画用紙を切る	
〇問題を知る ５枚の紙を移動させるのに最少何回で動かすことができるか	◆主体的に学ぶ態度が見られたか （主体的に学ぶ態度・様子）
〇発表する ・試行した結果をまとめようとしている児童 ・算数で学習した何らかのことと結び付けて考えようとしている児童 ・簡単にした場合や，最少31回になる理由を考えようとしている児童	〇主体的に学ぶ態度が見られた児童を指名する
〇振り返りを書く	◆主体的に学ぶ態度が見られたか （主体的に学ぶ態度・ワークシート）

（５）　実際の授業（「問い」の部分）

Ｔ　（紙を配る）
　５枚の紙を切ってみましょう。
Ｃ　（紙を切る）
Ｔ　切れましたか。それではその紙を一番下が大きい紙で大きい順に下から重ねましょう。
Ｃ　（紙を重ねる）
Ｔ　この紙を置ける場所は３か所です。１枚ずつ上からしか動かせません。大きい紙の下に小さい紙は置けません。これを別の場所に移すのに何回で動かせるでしょうか。
Ｃ　（自力解決）
Ｔ　（机間指導）
Ｃ　できました。
Ｔ　何回？
Ｃ　35回
Ｔ　35回でできたって人がいるみたいだよ。

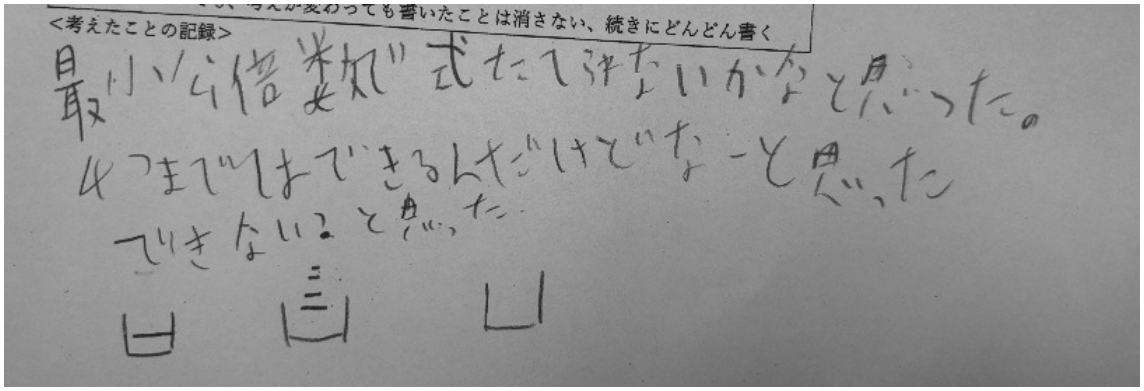
C　33回？
T　33回少なくなったね。これが最少かな？
C　31回でできました。
T　おお！　31回。
C　ぼくは30回でできたよ。
C　うそだ！
T　うそなの？　30回が最少なのかな？それとも31回？
C　31回だと思うけど…。
T　では，もう少し考えてみよう。
（さらに自力解決）

（6）　実際の評価例

全ての児童は（ア）～（エ）までの姿が見られ，「数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き粘り強く考える姿」は十分満足である。

一方，（オ）～（コ）についてはまちまちだった。その評価例が次の通りである。

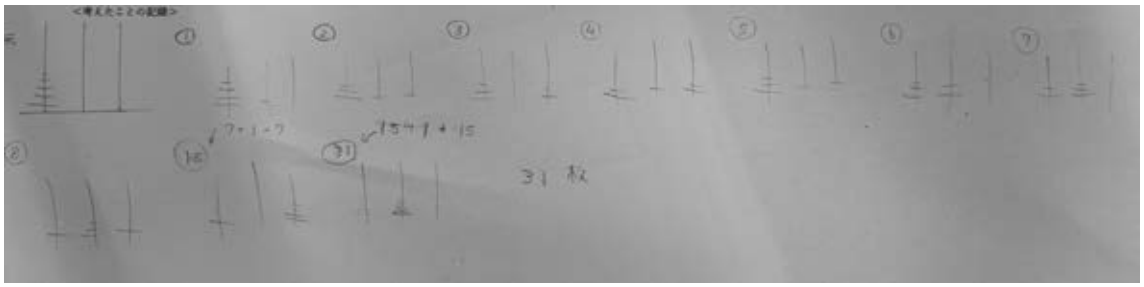
A児



A児の話
「僕たちはこれが何回でできるかっていうのを数えているうちに，もう40回とか早々に超えちゃった時もあったので，最小公倍数とかなんかそういう式とかで立てて簡単にできないのかなって思いました。
あと，４つまではできるんですよ。このでもその５つにする時に数が多くなってしまうので，それを省略できないのかなって思っています。」

A児は５枚よりも簡単な４枚で考えようとし（オ），これまで算数で学習した最小公倍数が使えるのではないかと考え（カ）４枚と５枚を関連付けようとする（キ）姿が見られた。一方，５枚の答えにはたどり着かず，（ク）～（コ）までの姿は見られなかった。

Ｂ児



Ｂ児の話 「私は動きを記録しました。でも，大変なので全部書ききれませんでした。そこで，なんとか楽できないかと考えました。８回目まで動かしたところで，７回あれば４枚が動かせることに気付きました。そうすると，18回でここまでいき，31回で全部移せることが分かりました。」

Ｂ児は５枚を動かす中で，簡単な４枚を動かせる回数７回を見いだし（オ），これまで算数で学習した式（15＋１＋15）に表し（カ）４枚と５枚を関連付け，この問題の本質的なところ（キ）（ク）までせまれていた。ここまでできれば，（ケ）（コ）もできそうではあったが，その姿は見られなかった。

（７）　児童の振り返り

最小公倍数など，今まで学んだやり方を使った求め方がないかどうか疑問に思ったり，移す回数が枚数ごとに増えるということに気付いたりするなど，私にはない視点をもった友達の考えを聞き，算数はやっぱり楽しいなと思いました。（ア）
より正確にやっていくには，何回も何回も挑戦しないとできませんでした。これが努力なのか。（イ）（ウ）（エ）
表や図にまとめるのは難しいと感じました。最小公倍数などの方法でもやってみることも，今回大切だと思いました。（オ）（カ）
私は式や図をかかずに，ずっとやってみることをしました。それ以外に方法はないとその時は思っていたからです。でも，友達の意見を聞いてそれ以外にも方法があることに気付きました。
●●さん，●●さんのように，一つの考え方にとらわれずに，もっと違う考え方はないかな？と考えたり，一つの考えを発展させたりすることをふだんの算数から取り入れたいです。（キ）（ク）
今回，ぼくはこの問題を出されたときにどうやって出来るか考えてなくて，すごく時間がかかったし，最小でもなかった。でも，●●さん，●●さんはその答えを出すための公式を考えていて面白かったです。これからは，公式を探ろうとする姿勢を取り入れていきたい。（ケ）（コ）

今回の実践では，この１時間の振り返りを記入する時間も設けた。「問い」に対する児童の反応では，（ケ）（コ）の姿は見られなかった。しかし，振り返りではそのようなことをしようとしている児童の姿を見ることができた。

（８）　実践を振り返って

今回の実践を通してこの学級の児童は，（ア）～（エ）の主体的に学習に取り組む態度がこれまでの算数の学習の中で十分身に付いているといえることが分かった。この「問い」が主体的に学習に取り組む態度の評価に適しているといえるであろう。

一方（オ）～（ク）の姿については，「問い」に対して見られる児童もいれば，見られない児童もいた。その差があるがゆえに，これらを評価するには十分な「問い」であったといえよう。

（ケ）（コ）に対しては，「問い」に対しての児童の姿としては見られなかったが，集団検討，振り返りをしていく中で，（ケ）（コ）のようなことをしてみたいと書いている児童が現れた。今後これらの姿が見られるようになってくるかもしれない。また，そうでなくても本時のような学習を積み重ねていくことで，これらの姿が見られるようになっていくのかもしれない。

今回の実践は１時間のみの指導であったため，このあとのこの学級の変容を追うことはできなかった。ただ，「問い」だけによって主体的に学習に取り組む態度が発揮されるものではない。自力解決・集団検討・振り返りなどによっても，主体的に学習に取り組む態度に関する児童の姿が発揮され，評価することができるということが明らかになった。

５．おわりに

（１）　成果

今回の実践を通して，主体的に学習に取り組む態度を評価しようとするときに，「問い」を工夫すれば，その姿が主体的に発揮されることがわかった。主体的に学習に取り組む態度に関する「～をしましょう」という指示をする必要がなく，これこそが「主体的に」学習に取り組む態度の評価であろう。

（２）　今後の展望

①適した「問い」のさらなる追求

今回は「問い」にこだわった実践を報告した。しかし，実践例２で明らかにするまでもなく，「問い」だけで主体的に学習に取り組む態度を評価できるものではない。適した集団検討・振り返りなどの形もあるはずである。

ただ，「主体的」を評価するのだから，「問い」こそが大切なのは間違いない。今後も，どのような「問い」が適しているのかを追求できるとよい。特に，日常の算数の学習の「問い」によっても主体的に学習に取り組む態度ができるのではないかと考えているため，その点を重点に実践をしていきたい。

②主体的に学習に取り組む態度を育む

今回は「評価」が主であったため，それに即した実践を報告した。一方主体的に学習に取り組む態度を育むという「指導」の視点で考えたときにはどうであろうか。

（1）にあるような「～をしましょう」という「問い」をする必要があるであろう。自力解決でそのような態度を勧めたり，集団検討や振り返りでそういう態度を発揮している児童を取り上げて他の児童の模倣を期待したりすることが必要であろう。そうした日々の算数の学習の中で主体的に学習に取り組む態度を育むのである。そこで今回の実践のような「問い」をし，児童が主体的に学習に取り組む態度を発揮できるようにする。

＜参考・引用文献＞

「小学校学習指導要領解説 算数編」文部科学省, 2015年
長崎栄三・滝井章「よい算数の授業をつくる」東洋館出版, 2007年
杉山吉茂「確かな算数・数学教育を求めて」東洋館出版,2012年
水谷尚人「新学習指導要領に対応した学習評価（中学校　数学科）」独立行政法人教職員支援機構, 2020年

４　生徒の好奇心に訴求し，具体と抽象の往来を喚起する数学科教材の開発

筑波大学附属駒場中・高等学校　須藤 雄生

１．はじめに

日々，中学生や高校生を相手に数学の授業をやっていると，何かの拍子で生徒にいきなりスイッチが入ったかのように「主体的に学習」へと没入していく瞬間を感じることがある。その「何かの拍子」は様々だが，教材研究の過程を振り返ると，そこに生徒にとっての「不可解」や「突飛さ」などの，何らかの予想を裏切る要素が存在していることが多いことに筆者は気がついた。

具体的には，「一見すると突飛なアイデア」や「そんなことが成り立つとは」という意外性に対し，生徒は好奇心を刺激され（初発の思考），自ら手を動かして具体と抽象の往来を繰り返し（一般化と特殊化），推論を積み重ねるうち，最初は不可解に思えたものが，ある瞬間に「当然のように成り立つ性質」へと変わる。この瞬間こそが「スイッチ」であり，以後，生徒は無意識のうちに学習課題を自己調整しながら，その課題，ひいては数学そのものに対して「主体的」な関わりをもっていけるようになる。

例えば，一斉授業において級友同士の発表と質疑の応酬をただ静観していたように見えた別の生徒が，終了のチャイム後につかつかと歩み寄ってきて輪に加わり，「それってこういうことでは？」とまったく異なる視点を提示し，その場にいた生徒たちを巻き込んで授業本編より盛り上がり始めるといった光景が見られる。筆者がそれを見て面白そうだと思い，話に加わっていっても，生徒にとってはその場に「教師」がいるかどうかは関係なく，極端に言えば彼らにとっては教師も友人も同じ研究仲間であるかのように話が進む。

ここから想起されることは，生徒が主体的に学習に取り組むスイッチが入る瞬間のその場に，教師がいるとは必ずしも限らないということである（すでに彼らは主体的なのだから当たり前ともいえる）。また，教材のもつ「意外性」が生徒から生徒へ伝播したり，伝播の過程でときには再生産されたりすることもあると考えられる。

数学には，学んだ公式を用いて問題が解けた，計算を間違えずやり切って答えが模範解答と一致した，という種の「主体的な取り組み方」もあるのは事実である。その意味ではどんな教材でも，与えるだけで「主体的に取り組む」生徒は現れるのかもしれない。しかし皮肉にも，教師が主体的な学習に取り組む態度を評価しようとして生徒にレポートを書かせると，この種の「授業で習った公式が理解できてよかった」「きちんと自力で最後まで計算できた」のような記述ばかりが多数現れる。教師と生徒がこうしたやりとりに終始しているだけでは，早晩「主体的な学習に取り組む態度」の評価は形骸化してしまうだろう。

そこで本稿では，生徒の予想を裏切る意外性をもち，具体と抽象の往来を喚起するような数学科教材をいくつか提案する。またそれらを用いた授業実践事例を通して，教師の想定にとらわれず探究に向かう生徒たち本来の主体性を引き出し，表面的な活動量に依存しない評価へつなげられるような教材とはどのようなものであるか，考察を試みる。

２．教材開発の視点

数学の学習を進めていく上で，「意外性」は様々な場面に散在している。例えばそれは，「新しいことを学んだことで，これまでの感覚が通用しないような例が現れた」という意外性であったり，あるいは単純に「今まで考えたことがないアイデアと出会った」という意外性であったりもする。いずれにしても生徒にとっては，予想に反する，あるいは違和感のある場面を提示されると，いったん不安定な状況におかれることになる。

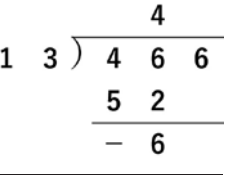
一方で，ただ「意外性」があるだけで，それがそのまま生徒にとって考えたい課題になるとは限らない。意外性をもちながら，どこかでこれまでと似たようなものが使えそうだったり，正しそうに見えたりという，いわば「考えるに足る」数学的価値をもっている教材でなければならない。先ほどの例に続けるならば，「これまでの感覚が通用しないような例だが，いくつか探してみると規則性がありそうだ」「今まで考えたことがないアイデアだが，同じ方法で解ける問題がいくつかあるようだ」のように表現できるものが，「考えるに足る」教材であると考える。そこには，反例を探したり，試行錯誤してデータを集めたりといった，具体と抽象を往来することが数学の学習において価値をもつということを，共通認識として生徒と教師で共有することが深く関わる。平たくまとめれば，教師自身が，学習指導要領解説に示されているような数学的思考のプロセスを実質的に（主体性をもって）体験したうえで，「一周で全てを解決はできないが，何周もサイクルを回したくなるような題材」が，意外性をもち，かつ考えるに足る教材であるといえるだろう。

この視点で開発したいくつかの具体的な教材を，以下で提案する。

３．教材の内容と具体例

（１）　「たらず」の筆算（中学１年「正の数・負の数」）

割り算の「余り」を負の数へ拡張することを考えます。
一般に割り算は，「余りは０以上割る数未満である」と決められていますが，
ここではそのきまりを「余りの**絶対値が割る数の半分以下**」に変えてみましょう。
例えば，41÷７は「６余り（－１）」（６たらず１），
　　45÷８は「６余り（－３）」（６たらず３）となります。
ただし，65÷10や，70÷28のように，条件を満たす余りが２通りある場合は，
正の数の方を余りとします。
（65÷10は６余り５，70÷28は２余り14）



［１］　466÷13の商と余り（たらず）を求めなさい。
［２］　右の筆算を最後まで完成させなさい。

《教材開発の背景》

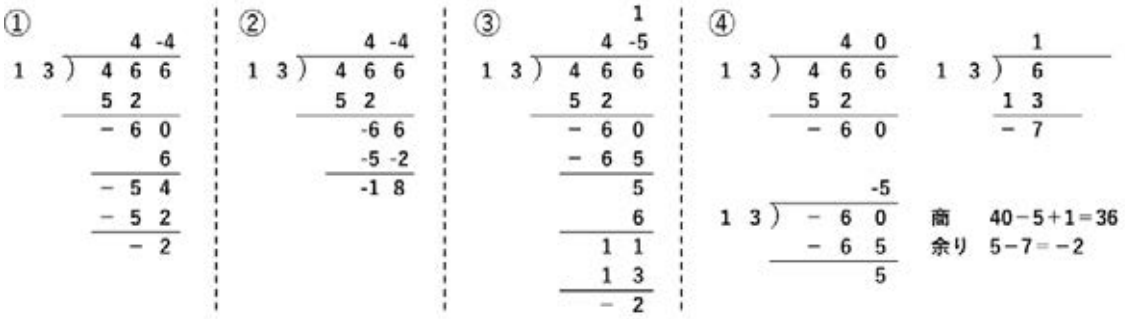
負の数の導入によって加法と減法は統合され，例えば「３個余る」を「（－3）個足りない」のように言い換えることができるようになる。したがって「負の数」に関する計算の学習は，それまで算数で学んできた数の計算と不整合がないことを確認しながら，「負の数」を数として認めていくという過程を含んでいる。そこで，ある程度「負の数」の導入に無理がないことの確認が進んだ段階で，算数で学んだ複雑な手続きを含む計算過程を振り返って拡張できないかを問う課題として，本教材を位置づけた。

小学生の頃から，例えば「55個のものを７人で分けていくと，７個ずつ分けられて６個余る」という場面に対して，「１個足りないだけなのだから８個ずつ分ければいいのに」という発想を持っていた生徒もいると想定できる。すなわち，［１］で466÷13の答えを「35余り11」ではなく「36余り（－２）」とすることは，筆算という手続きとは独立して到達可能な結論である。

ところが，ここに割り算の筆算の手続きを考慮すると，ある種の不整合が生じる。というのも，上から割り進める際に，「46÷13」の計算が「３余り７」ではなく「４余り（－６）」となるから，思ったように仮商の「３」が立ってくれない。これを解消し，いかに「36余り（－２）」という答えに接続するかを，［２］では問うている。

すなわち，本教材は，余りの意味を負の数へと拡張するだけでなく，その拡張に応じて筆算の手続き自体をどのようにとらえなおせばよいかを考察の対象とするものである。生徒にとっては，この考察の過程が，従来の筆算アルゴリズムを再解釈する必要があることに気づく契機となる。教材開発の視点でいうと，負の数の導入によって数の世界が拡張されるこのタイミングで，計算過程と計算結果の間に意図的に「違和感」や「不整合」を挿入し，割り算の筆算や位取り記数法といった，ともすれば算数において理由を考えずに受け入れてきたかもしれないものを，改めて考察の対象にするのがねらいである。

《実践での生徒の反応》



主な生徒の反応として，上の４例を示す。

①は，１の位の６をおろす際に「－60に６がおりてくるから－54」という形で負の数を筆算の手続きに取り込んでいる。また，次に－54に対して１の位の仮商としても負の数「－４」を立て，商が40－４＝36，余りが－２であると結論づけている。

②は①と似ているが，おりてきた－６をあくまでも「十の位が－６である数」という形で認識したまま１の位に６をおろし，「『マイナスろく』じゅう『ろく』」として扱っている。すなわち，①が負の数をそのまま筆算手続きに取り込もうとしているのに対し，②は十進位取り記数法のほうを拡張し，筆算手続き自体は変えないことを志向している。その結果，商が「『よん』じゅう『マイナスよん』」余り「『マイナスいち』じゅう『はち』」となり，最後に十進位取り記数法を適用し，この結果を「36余り－２」と読み替えている。

③は①の途中から分岐して，－60に対して－５という仮商を立てている。これはつまり「余りが負の数のままだと６がおろせないから，いったん次の仮商を立てて筆算の手続きを進め，正の数になったところで６をおろせばよい」と考えたようである。実際，余りの

５に６をおろして11にしたあと，一の位の仮商にもう一度１を立てて筆算をもう一段行って結論まで達している。

筆者が面白さを感じて生徒と共有したのは，この③のように仮商をひとつの位に対して２度立てる行為は，別に小学校までの割り算の筆算で行っても何ら問題ない，ということである。計算手続きの速い生徒はあまりこのようなことで立ち止まることがなく，与えられた筆算の手続きから外れても正答を導ける別の経路があること自体に価値を認められたこともないと想定される。このことは，学習の自己調整を教師が肯定的に価値づける好機になったと考えている。

④は，③をさらにスモールステップに分解したものと見ることができる。本来は「おろす」対象である被除数の１の位である６を独立させ，６を13で割って「１余り－７」を導いている。おそらく④は，もとの問題の答えが「36余り－２」であることを先回りして，結論がそうなるようにある種の辻褄を合わせた筆算であると考えられるが，だからこそかえって思い切った筆算の拡張を行えているようにも見える。他の数値だとどのような筆算になるのか，もっとも考え甲斐があるのは④であろう。

これらの例を吟味する活動を通して，前述したねらいの通り，筆算の手続きや記数法の見方を揺らし，改めて理解を深める学びへとつなげることができたと筆者は考えている。

（２）　百五減算の不可解な解法（中学３年「数と式」高校数学Ａ「数学と人間の活動」）

Ａさんは，「３で割ると２余り，５で割ると３余り，７で割ると４余る最小の自然数を求めなさい。」という問題に対し，次のような解法を思いついた。

解法　　３÷２＋0.5＝２，５÷２＋0.5＝３，７÷２＋0.5＝４　であるから，

　　105÷２＋0.5＝53　　答　53

［１］　この解法で答えが求まる理由を考えなさい。

［２］　この解法では答えが求まらなさそうな数値設定はあるでしょうか。

《教材開発の背景》

授業で，「解いた本人も理由はよくわからないが，答えが出てしまった」という場面がある。本当にたまたま答えがあたってしまうだけのこともあるが，上の例の場合は，数値を変えてもいくつかの場合は答えが正しく求まることがわかる。もともとの問題は，いわゆる中国剰余定理や，和算でいう「百五減算」を用いる解法がよく知られた有名問題である。

成り立つ例をあげてみれば，次のようになる。

例１　　３で割ると１余り，５で割ると３余り，７で割ると５余る最小の自然数は

　　３－２＝１，５－２＝３，７－２＝５　より，105－２＝103（正しい）

例２　　３で割ると０余り，５で割ると１余り，７で割ると２余る最小の自然数は

　　3÷2−1.5＝2，5÷2−1.5＝1，7÷2−1.5＝2　より，105÷2−1.5＝51（正しい）

この時点ですでに「何かある」という雰囲気にはなるが，その場にいる誰もが（教師も含めて）核心にせまっているわけではない。この「不可解」が，具体と一般を行き来させる動機づけになるのではないか，というのが本稿の趣旨でもある。

中学校，高等学校の数学科では文字式の扱いに関する習熟に重点がおかれ，これを軽視

してはならないのは当然である。しかし，上の例のような，極端にもとの数値設定に依存しているように見える解法を，「文字式の扱いに習熟させたい」という大義名分の下で「一般性がない（から文字式を使おうね）」と捨ててしまうのは，決して教師としては褒められた動きではないと筆者は考える。文字式を使う解法は，本来は生徒が主体的に選ぶべきだからである。

実際，この解法が通用しなさそうな例は，生徒からもあがってくる。

反例１　４で割ると１余り，６で割ると３余り，８で割ると５余る最小の自然数は
４－３＝1，６－３＝3，８－５＝３　より，4×6×8－3＝189（正しくない）
最小公倍数で考えてgcd（４，６，８）－３＝21とすると，これは正しい。

反例２　４で割ると３余り，６で割ると４余り，８で割ると５余る最小の自然数は
4÷2+1=3,6÷2+1=4,8÷2+1=5　より,gcd(4,6,8)÷2+1=13（正しくない）

反例を見つけながら，生徒にとって自然に「文字式で一般化してみるか？」という動機づけが生まれるのを待ちたい。

《実践での生徒の反応》

上の例でも少し取り上げたように，生徒が出した「解けなさそうな数値設定」に対し，別の生徒が「それも解けるような解法の拡張」を繰り返す形で解法が洗練されていった。

反例３　３で割ると１余り，５で割ると２余り，７で割ると６余る最小の自然数は
そもそも余りの１，２，６に規則が見られないため，解けないのではないか

拡張　５で割ると「７余り」，７で割ると「13余る」と余りの解釈を拡張することで，
３×３－８＝１，5×3－8＝7，7×3－8＝13　より，105×3－8＝307

この拡張の発想では，解として「307」が現れるが，これは「最小の自然数」の条件に合わない。そこで，さらにもう一段階解法を拡張する。

105を超えた場合は，105で割った余りを調べればよく，答えは97

この拡張により，「３で割るとa余り，５で割るとb余り，７で割るとc余る」の形の問題であれば，ほぼ解ける解法となった（この解法は，実質よく知られた「百五減算」による解法に，ほとんど合流していると言ってもよい）。しかし，反例２のように割る数の条件を変えるとうまくいかないこともわかってきた。すなわち，割る数の３，５，７という設定が「特別にうまくいく設定」であった，というのが，授業における一応の結論となった。

別の方向性として，原問題は条件が３つの場合であったが，これを２つに減らして考えやすくしようとする生徒もいた。これにより，「４で割った余りが３，５で割った余りが１である整数は，２点（４，３），（５，１）を通る直線が（20，－29）を通ることから，「－29」のように，既習の１次関数の表現が使えるようになるという良さが見いだされる。

（３）　三角数を自然数で割った余り（中学３年「数と式」高校数学Ｂ「数列」）

$T(n)$＝１＋２＋３＋…＋nとする。

［１］$T(n)$を９で割った余りは何通りありますか。

［２］$T(n)$を８で割った余りは何通りありますか。

［３］$T(n)$をpで割った余りがp通りあるような整数pには，どのような性質がありますか。

《教材開発の背景》

$T(n)$は１からnまでの自然数の和であり，三角数と呼ばれる。この三角数１，３，６，10，15，…，を９で割ってみると，その余りは順に１，３，６，１，６，３，１，０，０，１，…，と続き，１，３，６の３種類しか現れない。一方，８で割ってみると，その余りは順に１，３，６，２，７，５，４，４，５，…，と続き，初めの７項で１から７までの全ての余りが現れる。さらに$T(16)=120$であるから，８で割った余りが０であるものも存在する。

以上のように，［１］は３通り，［２］は８通りなのであるが，これらのことから，三角数$T(n)$を正の整数pで割った余りは，ちょうどp通り全てが現れる場合と，そうでない場合があることがわかる。これが本教材における「意外性」である。

余りの周期性についての探究経験が豊富な生徒は，pが素数の場合に着目して予想を立てがちであるが，例で示したのは$p=9$と$p=8$であり，いずれも合成数である。ここにも「意外性」がひそんでいる。一方で，計算自体は単純なものであり，数学があまり得意でない生徒でも，データ自体を集めることはできると考えられる。

以下，pの値によってどのように余りが周期性をもつか，表で示す。

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$T(n)$	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91	105	120
3 で割った余り	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
4 で割った余り	1	3	2	2	3	1	0	0	1	3	2	2	3	1	0
5 で割った余り	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0	1	3	1	0	0
6 で割った余り	1	3	0	4	3	3	4	0	3	1	0	0	1	3	0
7 で割った余り	1	3	6	3	1	0	0	1	3	6	3	1	0	0	1
8 で割った余り	1	3	6	2	7	5	4	4	5	7	2	6	3	1	0
9 で割った余り	1	3	6	1	6	3	1	0	0	1	3	6	1	6	3
10 で割った余り	1	3	6	0	5	1	8	6	5	5	6	8	1	5	0
11 で割った余り	1	3	6	10	4	10	6	3	1	0	0	1	3	6	10
12 で割った余り	1	3	6	10	3	9	4	0	9	7	6	6	7	9	0

$p=3$から$p=12$までを調べると，表のように余りが全通り現れているのは$p=4$，８のみである。$p=3$は２通り，$p=5$は３通り，$p=6$，７はともに４通りしか余りが現れていない。ここには派生した課題として，「３で割って２余る三角数」「５で割って２余る三角数」「５で割って４余る三角数」などはどれも存在しない，という証明すべき命題が見られる。これらの具体的な課題ひとつひとつは，中学３年の文字を用いた説明問題として難易度も手ごろであると考えられる。

一方で理解の早い生徒なら，余りが全通り現れている$p=4$，８の一般化を試みることもできるだろう。上の表では扱っていないが，$p=2$のときも余りが０，１の「全通り」が現れるから，一般化として［３］の条件を満たすのは$p=2^k$（kは正の整数）のときに限られる，という予想が成立する。

このように，生徒個々の既習の経験やその時点での理解度に応じて，ときには教師が適宜“道案内”をすることによって，それぞれに合った課題を見いだすことができるという柔軟さが，本教材の特徴であると考えられる。

《実践での生徒の反応》

文字式の扱いなどに慣れている生徒は，上述の「$p=2^k$（kは正の整数）のとき，余りが全通り現れる」ことの論証に興味をもったようで，証明も書ききっていた。また，「３で割って２余る三角数が存在しないこと」や「５で割って２余る三角数が存在しないこと」の証明を２つならべて，これをもとに規則性を見いだそうとする生徒が見られた。また，余りの周期自体も発見しづらく，生徒の考察対象としては人気であった。一般式$T(n)=\frac{n(n+1)}{2}$は多くの生徒が知識としてもっており，この式から「pが奇数であるならば，$T(p-1)$と$T(p)$がともにpの倍数（すなわち余りが０）である」ことは導けるのであるが，「それより前に周期が来る可能性が排除できない」ことについては，なかなか思い至らないようであった。それでもなかには，スプレッドシートを使って計算した結果をもとに考察する生徒もおり，生徒それぞれが自分の持てる道具を使って学びを調節しようとしている姿は見取ることができた。

４．まとめと今後の課題

本稿では３つの教材例とその実践を通して，数学科の教材としてもとの題材がもつ「意外性」が生徒の好奇心に訴求し，初発の思考を生み出す契機となることを示した。

「意外性」を具体的にまとめると，１つめの教材「たらずの割り算」では，負の数を余りに認めることで生じる，従来の筆算アルゴリズムとの不整合や違和感が「意外性」であった。２つめの教材「百五減算」では，一見なにを根拠にしているのかがわからないのになぜかいくつかの数値設定では正しい答えが出てしまう不可解さが「意外性」であった。３つめの教材「三角数を割った余り」では，全通りの余りが出るのは２のべき乗に限られるという，他の題材ではあまり見ない特殊な数値のもつ性質が「意外性」になっていた。

これらはいずれも，単に目新しさを追うばかりの発想で開発した教材ではない。例えば「負の数を導入するとどのような不整合が起きるのか」はそれ自体，数学が発展してきた歴史のなかで大きな位置を占めるテーマであった。このことからも，数学科の教材がもつ「意外性」は決して奇をてらうばかりの意外性ではなく，いずれ何らかの予定調和を生み出すだろう，という数学への信頼（「数学の面白さへの信頼」と言ってもよい）の上に成り立っている，というのが筆者の考えである。「谷山豊はたいてい正しい方向に間違えていた」という数学者の逸話があるが，これを引き合いに出すまでもなく，「意外性」を教材開発の出発点とすることは，間違いを許容する風土をつくることにもつながる。このことが「正解はよい評価」「不正解は悪い評価」という画一的な先入観から生徒を解き放ち，より主体性をもって数学と関わっていけるようになる効果も期待できるのではないだろうか。

「意外性」を背景にもつ数学科の教材は，すでに知られているものだけでも相当な数があると思われる。今後は，さらに教材開発の枠組みを精緻化するとともに，生徒に何を残したかという評価までを一体化した研究に発展させていくことを考えたい。

〈参考文献〉

文部科学省（2017）中学校学習指導要領解説　数学編
文部科学省（2019）高等学校学習指導要領解説　数学編・理数編
筑波大学附属駒場中・高等学校数学科（2025）「創造的な探究活動を促す教材の開発および教材開発の枠組みの構築（３年計画の３年次）」　筑波大学附属駒場論集　第64集

５　高等学校数学科の振り返り記述にみる学習調整の様相

東京学芸大学附属国際中等教育学校　本田 千春

１．研究の目的

国立教育政策研究所（2021）は，学習評価について，「教師が指導の改善を図る」「生徒が自らの学習を振り返って次の学習に向かうことができるようにする」ためのものであると述べており，評価を学習改善・指導改善につなげることの重要性を示している。とりわけ「主体的に学習に取り組む態度」については，単なる授業態度や発言回数ではなく，「知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとする側面」と，「その粘り強い取組を行う中で，自らの学習を調整しようとする側面」の二つから評価することが求められるとされている（国立教育政策研究所, 2021）。しかし実際の授業場面では，「主体的に学習に取り組む態度」，とりわけ自らの学習を調整しようとする側面をどのように把握し評価するかは，なお難しい課題である。国立教育政策研究所（2021）も，学習評価の現状として，「学期末や学年末などの事後での評価に終始してしまうことが多く，評価の結果が生徒の具体的な学習改善につながっていない」「教師によって評価の方針が異なり，学習改善につなげにくい」といった課題を指摘している。

国立教育政策研究所（2021）は，「主体的に学習に取り組む態度」のうち自らの学習を調整しようとする側面について，「自らの学習状況を振り返って把握し，学習の進め方について試行錯誤する（微調整を繰り返す）などの意思的な側面」と整理している。また，その評価方法として，「ノートやレポート等における記述，授業中の発言，教師による行動観察や生徒による自己評価や相互評価等の状況を，教師が評価を行う際に考慮する材料の一つとして用いる」ことが考えられるとしている。さらに，数学科の事例では，振り返りシートの活用を通して，

最も大切だと思ったこと
印象に残ったこと
できるようになったこと
わからなかったことや課題
次に考える問い
これまでの学習との関連

などを記述させることにより，生徒の「問題解決の過程を振り返って考察を深めたり，評価・改善したりしようとする態度」を見取る可能性が示されている。このような先行的な枠組みを踏まえると，振り返り記述は「主体的に学習に取り組む態度」の評価材料として有効である可能性が高い。一方で，自由記述の振り返りの中に，実際にどの程度「学習の調整」が表れているのか，また，どのような記述が学習の調整をより明確に示しているのかについては，具体的に検討する必要がある。

そこで本研究では，数学科の授業における生徒の振り返り記述を質的に分析し，どのような記述が「自らの学習を調整しようとする側面」を示しているのかを明らかにすること

を目的とする。あわせて，その分析を通して，振り返り記述を評価資料として活用する際の観点を整理し，指導と評価の一体化に資する知見を得ることを目指す。

２．研究の方法

（１）　分析対象

分析対象は，数学Ａ「初等幾何」に関する振り返り課題の提出物22名分である。課題では，以下の２項目について，授業での学習をもとに，具体的な探究課題の内容とその解決過程でのどの部分かを例示しながら説明することを求められていた。

・自分自身の中にどのような理解が残ったか
・どのような見方・考え方を養うことができたか

なお，対象学級は習熟度別編成における基礎的内容の定着を重視するクラスである。

（２）　分析の視点

自己調整学習に関する理論的基盤として，Zimmerman（2002）は，自己調整学習を学習者の固定的な能力ではなく，学習者が自らの思考・感情・行動を目標達成に向けて方向づける過程として捉えている。そして，この過程を予見段階，遂行段階，自己省察段階の三相から成る循環的過程として説明している。特に自己省察段階では，学習者が自らの学習結果を評価し，その原因を解釈し，次の学習に向けて方法や方略を修正することが重視されている。一方，国立教育政策研究所（2021）は，「主体的に学習に取り組む態度」の評価について，「粘り強い取組を行おうとする側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」の二つの側面から捉えることを示している。そして後者については，「自らの学習状況を振り返って把握し，学習の進め方について試行錯誤する（微調整を繰り返す）などの意思的な側面」と説明している。すなわち，生徒が自らの学習状況を振り返り，課題を捉え，その原因を考え，学習方法を見直し，次の学習へ生かそうとすることが，評価上重視されているのである。

以上より，Zimmerman（2002）の自己調整学習論，とりわけ自己省察段階における自己評価・原因帰属・適応的反応の過程は，国立教育政策研究所（2021）が示す「自らの学習を調整しようとする側面」を具体的に捉えるための理論的枠組みとして有効であると考えられる。そこで本研究では，生徒の振り返り記述を，単なる感想ではなく，学習上の課題をどのように認識し，その原因をどう捉え，どのように方略を修正し，今後へ生かそうとしているかを示す資料として位置づける。

本研究では，生徒の振り返り記述に表れる「自らの学習を調整しようとする側面」を分析するために，Ｃ１「課題認識」，Ｃ２「原因分析」，Ｃ３「方略修正」，Ｃ４「今後への活用」の４つのコードを設定した。これら４つのコードは，自己省察段階における学習者の認識・解釈・修正・展望という流れを捉えることを意図して設定した。国立教育政策研究所（2021）が示す「自らの学習を調整しようとする側面」の考え方と，Zimmerman（2002）の自己調整学習論を参照して構成したものである。

各コードの定義は，以下のとおりである。

Ｃ１　課題認識：自らの学習において，理解が不十分な点，難しかった点，改善が必要な点，あるいは今後意識すべき点など，学習上の課題を認識している記述。

Ｃ２　原因分析：課題が生じた理由や，理解できた・できなかった理由，つまずきの要因などを，自らの学習過程や学習方法と関連づけて説明している記述。
Ｃ３　方略修正：課題を踏まえ，学習方法，考え方，解き方，着眼点などを見直し，次に向けて修正しようとしている記述。
Ｃ４　今後への活用：学習を通して得た知識や考え方，学習上の気づきを，今後の学習や他の場面に生かそうとしている記述。

表１　４つのコードとその根拠

コード	内容	根拠
C1	課題認識	国立教育政策研究所（2021）の「自らの学習状況を振り返って把握」
C2	原因分析	Zimmerman（2002）の自己評価・原因帰属
C3	方略修正	国立教育政策研究所（2021）の「学習の進め方について試行錯誤」／Zimmerman（2002）の適応的反応
C4	今後への活用	Zimmerman（2002）の循環的過程／国立教育政策研究所（2021）の学習調整の継続性

各記述に対して，各コードが明確に見られる場合を○，弱い形で見られる場合を△，ほとんど見られない場合を―として分析することにした。

３．結果

課題認識・原因分析・方略修正・今後への活用という４つの観点が明確に見られた事例として，生徒HTの振り返り記述を取り上げる。下線は筆者によるものであり，学習調整の側面が表れていると判断した箇所を示している。

事例１）生徒HTの振り返り（下線は筆者による）

①自分自身の中にどのような理解が残ったか

自分は今学期の数学Ａの授業で特に図形の証明問題を通して，図をただ眺めるのではなく，「図の中のどの条件に注目すれば定理を使うことができるのか」という視点で図形を考えることが大切だと理解した。例えば，平行線が含まれる図形では角の関係に注目することで証明の手がかりを見つけることができると学んだ。図形の中に平行線があるという条件は，一見すると大きな意味をもたないように見えるが，図形の中にあるそれぞれの角の関係を考えるうえで重要な役割をもっている。授業の最初の探究での平行線を含む図形の証明問題では，まず平行線から錯角や同位角が等しくなることに注目することで，図形の中の角の関係を整理することができた。平行線によってできる角の等しさを利用して二つの三角形の角がそれぞれ等しいことを示し，その結果として三角形の相似を導くことができた。このように，平行線がある場合には角の関係に着目することで，図形の中にある関係を順序立てて説明できることがわかった。また，角の等しさをもとにして別の三角形との関係を考えることで，最終的な結論へとつなげることができると理解した。このように証明問題では最初から解き方を見つけようとするのではなく，図を見ながら要素を整理し，そこからどの角に注目すればよいのかを考えることも重要であると感じた。この経験から，図形問題では図を丁寧に観察し，与えられた条件を手がかりにしながら考えることが大切であると感じた。また，図形の中にある関係を一つ一つ確認しながら考えることで，証明の流れを知り組み立てやすくなることにも気づけた。このような学習を通して，問題に取り組む際には最初に証明までの一連の流れを見つけようとするのではなく，図形の証明では図の中の条件に注目し，使える定理を考えながら順序立てて結論を導くことが重要であると理解することができた。今後も図形問題に取り組む際には，その理解を頭に残し

ながら来年の数学Bの授業も取り組んでいきたい。

②どのような見方・考え方を養うことができたか

自分は数学Aの授業で図形の証明問題に取り組む中で，問題の考え方が以前よりも変化した。以前は，問題を見たときに図からすぐに正解までの道筋を一気に考えようとしてしまい，途中の根拠を十分に整理できないまま考えを進めてしまうことが多かった。そのため，どの定理を使えばよいのかわからなくなったり，途中で考えが止まってしまったりすることがあった。しかし数学Aの授業を通して，図形の証明問題では最初から答えまでの流れを考えようとするのではなく，図の中にある要素を一つずつ書き出し，それらの関係を整理しながら考えることが大切であると学んだ。例えば，授業で扱った方べきの定理を利用する証明問題では，円の外にある点Pから引いた２本の直線が円と交わる図形について，PA×PB＝PC×PDが成り立つことを証明する問題に取り組んだ。以前の自分であれば，このような問題を見たときにすぐに証明の結論に結びつく考え方を探そうとしてしまい，途中の関係を十分に整理することができなかった。しかし授業を通して，まず図の中にある角や線分の関係を一つずつ書き出し，どの定理が使えるのかを考えるようになった。具体的には，円周角の定理を利用して等しい角を見つけ，その関係から三角形の相似を導き，さらに対応する辺の比を用いることで線分の長さの関係を式として表すという流れで証明を考えることができるようになった。このように，図形の中の要素を整理しながら考えることで，どの定理が使えるのかを根拠をもとに判断できるようになり，証明の流れを以前よりも論理的に組み立てられるようになったと考えている。また，一つの関係だけに注目するのではなく，図の中の複数の関係を確認しながら考えることで，問題をより落ち着いて解き進めることができるようになった。

生徒HTの振り返りには，従来の方法の問題点を踏まえ，方略修正と次の学習への修正・見通しがはっきり書かれており，４つのコード全てを○と判断した。

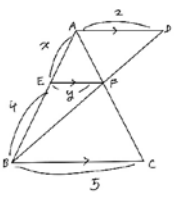
次に，学習内容の振り返りはあるが，自分の困難や方略修正が具体的でない事例として，生徒ISの振り返り記述を取り上げる。下線は筆者によるものであり，学習調整の側面が比較的表れていると判断した箇所を示している。

事例２）生徒ISの振り返り（下線は筆者による）

①自分自身の中にどのような理解が残ったか

数学Aの初等幾何の学習を通して，図形の性質や定理を根拠にして論理的に考えることの重要性を理解することができた。例えば，円に関する問題では方べきの定理を利用することで，線分の長さの関係を求めることができることを学んだ。円の外部の一点から引いた２本の割線について，それぞれの線分の長さの積が等しくなるという性質を使うことで，図形の中にある見えにくい長さの関係も計算によって求めることができる。また，図形問題では条件を整理し，どの定理が使えるのかを考えながら解くことが大切だと分かった。このように，初等幾何の学習を通して，図形の性質を根拠として筋道を立てて考えることの大切さについて理解が残った。

②どのような見方・考え方を養うことができたか



３学期で初等幾何を学ぶ過程において，私は，多くの情報から有効な情報を見極めるものの見方・考え方を養うことが出来たと思う。具体的には，以下のような図形でxとyを求める問題では，多くの比率について

の情報や三角形がある紛らわしい状況の中で，特に△ＡＢＣと△ＢＡＤにおいて平行線と線分の比に着目することによって答えを導き出すことが出来る。このように，数ある情報の中で，有効な情報を見極めるものの見方・考え方を養うことが出来たと思う。（問題はアクセスノートp.167から引用）

生徒ISは，有効な情報に注目する見方はあるが，自身の困難と方略修正は具体性が弱く，Ｃ１とＣ３は△，Ｃ２とＣ４は―と判断した。

各コードの出現人数と傾向は**表２**のとおりである。

表２　各コードの出現人数と傾向

コード	○のみ人数	○のみ割合	○＋△人数	○＋△割合	傾　向
C1	8	34.8%	19	82.6%	つまずきの自覚は多いが，深い言語化は限定的
C2	5	21.7%	17	73.9%	難しさの理由まで書くのは難しい
C3	15	65.2%	20	87.0%	最も多く，今回の課題で引き出されやすい
C4	5	21.7%	16	69.6%	次への転用・再計画は出にくい

明確な出現（○）のみでみると，最も多かったのはＣ３「方略修正」で15名であり，全体の約65.2%にあたる。一方，Ｃ２「原因分析」とＣ４「今後への活用」はいずれも５名にとどまり，約21.7％であった。以上のように，Ｃ３は比較的多く見られた一方で，Ｃ２とＣ４の明確な出現は少なかった。

４．考察

生徒の振り返りには，「どう考えたか」「どのような方法を使ったか」といった学習方略の変化は比較的表れやすい一方で，「なぜ難しかったのか」や「次にどう活かすか」までを明示的に記述する例は少ないことがわかった。この傾向は，国立教育政策研究所（2021）が述べる「主体的に学習に取り組む態度」の評価においては，単に継続的な行動や積極的な発言を評価するのではなく，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について試行錯誤する側面を見取ることが重要であるという考え方と照らし合わせると，生徒の記述の中でも，「試行錯誤」や「進め方の変化」までは可視化されやすいが，その前提となる自己分析や次への再計画までは十分に表出していないことを示唆している。

これらのことから，本研究で扱った振り返り課題は，生徒の学習方略の変化や獲得した見方・考え方を把握するうえでは有効である一方，原因分析や今後への活用までを十分に引き出すには限界があることが示唆された。

国立教育政策研究所（2021）は，「主体的に学習に取り組む態度」について，「単に継続的な行動や積極的な発言等を評価するのではなく，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について試行錯誤するなど自らの学習を調整しながら学ぼうとしているかどうかという意思的な側面を評価することが重要」であると述べている。本研究の結果は，この「自らの学習を調整しようとする側面」を振り返り記述から把握しようとした試みであったが，実際にはＣ３は比較的多く見られたものの，Ｃ２やＣ４は少なかった。これは，生徒が方略の変更は書きやすい一方で，なぜそうする必要があったかやその経験を次にどう生かすかを言語化するには，より明示的な支援が必要であることを示している。国立教育政策研究所（2021）も，観点別学習状況の評価は，「生徒の学習状況を，複数の観点から，それぞれの観点ごとに分析的に捉える評価」であるとしている。この立場に立てば，振り返り

記述の評価においても，「どれだけ多く書いたか」という量的な見方ではなく，どの観点の学習状況が表れているかを分析的に見る必要がある。

本研究の結果を踏まえると，振り返り課題の設問に，例えば「どこでつまずいたか」「なぜ難しいと感じたか」「どのように考え方を変えたか」「次に似た課題に出会ったらどう取り組むか」といった問いを加えることにより，Ｃ１～Ｃ４の各側面をより引き出しやすくなると考えられる。これは，国立教育政策研究所（2021）が示す「生徒が自らの理解状況を振り返ることができるような発問を工夫したり指示したりする」という指導上の工夫とも一致する。

また，今後の実践においては，生徒の振り返り記述に表れる学習調整の様相を把握するため，Ｃ１～Ｃ４の４観点について４段階のルーブリックを作成し，生徒と共有することも考えられる。ルーブリック例は表３のとおりである。

表３　４観点のルーブリック

観点	レベル3	レベル2	レベル1	レベル0
C1 課題認識	学習上の課題・困難・不十分な点を具体的に認識し、その内容を明確に記述している	学習上の課題や難しさを記述している	課題への言及はあるが曖昧である	課題への言及がない
C2 原因分析	課題や理解の状況について、その要因を学習方法や思考過程と関連付けて具体的に説明している	要因への言及がある	要因への言及はあるが曖昧である	要因への言及がない
C3 方略修正	課題を踏まえ、今後の学習方法や考え方の修正を具体的に示している	学習方法や考え方の見直しに言及している	修正の意図はあるが不明確である	修正への言及がない
C4 今後への活用	得られた学びを今後の学習や他場面でどう活用するかを具体的に示している	今後に生かそうとする意識が示されている	今後への言及はあるが抽象的である	活用への言及がない

さらに，評価場面についても，同資料が「観点別学習状況の評価に係る記録は，毎回の授業ではなく，単元や題材などの内容や時間のまとまりごとに行う」と述べていることから，本研究で用いた単元末の振り返り課題は，評価場面の精選という点では妥当であったといえる。ただし，より適切に「主体的に学習に取り組む態度」を見取るためには，単元末の振り返りだけでなく，学習途中の振り返りやノート記述，相互評価などを組み合わせた多面的な資料収集が必要である。

５．結論と今後の課題

振り返り記述は，「主体的に学習に取り組む態度」，とくに自らの学習を調整しようとする側面を把握するための有効な資料となりうる一方，その把握可能性は設問の構成と指導の工夫に大きく依存することが明らかとなった。今後は，振り返り課題の発問構成や記述支援の在り方を改善し，生徒が課題認識・原因分析・方略修正・今後への活用をより明確に表現できるようにするとともに，それを適切に捉える評価基準の妥当性および運用可能性を検証していく必要がある。

〈引用・参考文献〉

国立教育政策研究所『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料（高等学校 数学）』（令和３年８月）

Zimmerman, B. J.（2002）. Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory Into Practice, 41（2）, 64–70.

６　数学的才能児の思考特性からみた「主体性」の評価

筑波大学人間総合科学学術院・院生　内窪 夏希

１．はじめに

中央教育審議会の教育課程企画特別部会が令和７年９月に示した，次期学習指導要領に向けた論点整理（文部科学省，2025）では，粘り強さと学びの自己調整の２つの側面から捉えた主体的に学習に取り組む態度を背景に，「学びに向かう力，人間性等」の再整理がなされた。そこでは，「初発の思考や行動を起こす力・好奇心」，「学びの主体的な調整」，「他者との対話や協働」，「学びを方向付ける人間性」という４つの要素が示されている。特に，前者３つの往還の中で，粘り強く活動に取り組む経験が繰り返され，その中で学びに向かう力が育まれるという見解が示されている。

本稿の鍵となる概念である「才能」に関する先行研究を概観すると，その構成要素の一つに，「課題への傾倒」（Renzulli，1978，p. 182）や，「目標管理」（Gagné，2020，p. ３）など，いわゆる主体的に学習に取り組む態度に相当するものが位置づいている。また，国内外で実施されている才能教育のプログラムの多くは，選抜システムの一部に，面接や，レポート課題，教師の推薦などを取り入れており，動機づけや，知的好奇心が評価の対象となっている。このように，「主体性」は，特定の分野における才能を規定する重要な要素であることが，広く認められている。

数学的な才能に関する先行研究においても，数学的な才能に恵まれた子どもが，高い動機づけをもつことや，優れた自己調整学習のプロセスを辿ることが，実証的に明らかにされている（e. g. Hammod & Paz-Baruch，2024；Lüftenegger et al.，2015）。しかしながら，それらの先行研究では，心理学の尺度や，質問紙を用いた調査が行われており，算数・数学の学習に焦点を当てた議論は不十分である。

数学という学問における創造的な活動は，一般に受け入れられている慣習への反抗的な姿勢が契機となることがある（Chamberlin & Mann，2021）。また，数学的な才能に恵まれた生徒の学びの特徴は，他者との協働よりもむしろ，その自律性にみられるという指摘もある（Lüftenegger et al.，2015）。このように，数学的な才能に恵まれた子どもの特徴的な数学の学習過程において，「主体性」はどのような形で表れるのだろうか。

本稿では，数学的な才能に恵まれた子どもの思考特性を手がかりに，主体的に学習に取り組む態度の評価のあり方を考察する。そこから得られる知見は，必ずしも数学的才能児として特定された児童・生徒に限らず，数学における卓越性を視野に入れた，より広い児童・生徒を対象とした評価のあり方を検討する上で，重要な示唆を与えるものである。本稿の終盤では，筆者が参観した算数科研究授業における特徴的な児童の様子を取り上げ，主体的に学習に取り組む態度の評価のあり方を検討する。特に，授業の流れから逸脱するような，特異な学びの姿から，どのように「主体性」を見出し，評価することができるのかということについて，具体的な事例に基づき，考察する。

２．数学的な才能に恵まれた子どもの思考特性にみる「主体性」の評価

（１）　数学における卓越の前提に位置づく「主体性」

才能とは何か，という議論は古くから続く。その議論の中で，特定の分野における卓越性の前提に，いわゆる「主体性」が位置づくことについては，多くの研究者の間で合意が得られている（e.g. Gagné，2020；Renzulli，1978）。

レンズーリ, J. S. は，才能を捉える指標としての知能検査の限界を指摘し，それに代わる才能の概念モデルをいち早く提案した（Renzulli，1978）。それは，才能の「三輪概念」（Renzulli，1978，p. 182）と呼ばれ，標準を上回る全般的な能力と，課題への傾倒，創造性という３つの特性の重なりに才能をみるモデルである。このうち，課題への傾倒は，「特定の課題もしくは特定の領域にもたらされたエネルギー」（p. 182）と規定され，心理学における全般的な概念としての動機づけ（motivation）との区別が強調されている。Renzulli（2012）は，この要素の重要性について，次のように述べている。

> *単純にいって，それぞれの活動領域において重要な貢献をもたらした人々の間での成功のための主要な構成要素の１つは，特定の問題もしくは領域に，自身を長時間完全に浸し，例え障害にぶつかったとしても，そしてそれが他の人であれば抑制されてしまうようなものであったとしても，耐え抜くことのできる能力である。（p. 153）*

また，ガニエ, F. は，個人に内在する特定の分野に対する素質が，その分野における卓越性へと発達する過程をモデル化し，DMGTモデルとして提唱した（Gagné，2020）。DMGTモデルでは，その発達の過程に関与する重要な個人の特性として，「目標管理」（Gagné，2020，p. ３）の次元があり，意欲と意志が含まれている。前者は，卓越した目標を認識したり，定期的に見直したりすることを指し，後者は，困難に直面しても諦めず，卓越した目標に向けて全力を尽くすことを指す。さらに，これらの個人の特性は，環境がもつあらゆる刺激の中から，何に注目し，何を受け取るかということを選択する「ふるい」（p. ４）の機能も果たす。

このように，才能教育に関する先行研究から，卓越した目標に向けて，主体的に学びを調整し，粘り強く取り組みを継続することは，才能に恵まれた個人に備わる重要な特性であること，そして，それが特定の学問領域に固有の形で表れることが示唆される。

実際，数学における卓越性を規定する数学的能力について研究したクルチェツキー（1968/1969）は，数学的な才能に恵まれた子どもが，数学に対して，選択的に強い好奇心を示すことを明らかにしている。そのような子どもは，「世界を『数学的な眼』でみる恒常的な構え」（クルチェツキー，1968/1969，p. 165）をもち，日常生活のあらゆる事柄に，数量関係や関数関係，幾何的な性質を見出すという。

また，困難に直面しても目標に向かって取り組み続ける粘り強さは，創造的な数学の成果が生まれる過程において，重要な役割を果たす（e.g. アダマール，1945/1990；Liljedahl，2009）。

特に，数学という学問においては，一般に受け入れられているアイデアを疑う，あるいは，周囲の人とは異なる独創的なアイデアを探し求めることが，創造的な活動の契機となる（Chamberlin & Mann，2021）。このような慣習への反発によって，肉体的な苦痛や，

社会的な罰を受けることはない。しかしながら，「“行き詰まること”への恐怖」（Movshovitz-Hadar & Kleiner，2009，p. 33）が伴う。Movshovitz-Hadarらは，数学において創造的な仕事を成し遂げるためには，この恐怖を乗り越えるための自信や洞察が必要であることを指摘している。具体的には，「ある事象に対する自身の理解を広げたり，新しい観点からその事象を解明したりするための動機やこだわり」（Movshovitz-Hadar & Kleiner，2009，p. 32）としての知的な勇気が求められるのである。

このように，数学における卓越性につながる「主体性」には，数学という学問に選択的に向けられた知的好奇心や，一般に受け入れられている慣習からの逸脱をためらわない姿勢，知的な勇気をもち，困難に直面しても，目標を見直しながら取り組み続ける姿勢が含まれる。

（2） 数学的な才能に恵まれた子どもの「主体性」の表れ

クルチェツキー（1968/1969）は，数学的な才能に恵まれた子どもは，試行錯誤の質に特徴がみられることを明らかにしている（クルチェツキー，1968/1969）。具体的には，試行の目的が明確であることや，１つ１つの試行から，課題の解決につながる情報を引き出すといった，課題解決に向けた「系統的な探索」（クルチェツキー，1968/1969，p. 153）がみられる点で，特徴づけられる。そのような試行錯誤の特徴は，試行に先立って課題を理解する際に，本質的な情報とそうでない情報を明確に区別し，事象を特徴づける数学的構造を知覚するという思考特性に支えられている（クルチェツキー，1968/1969；Sriraman，2003）。

数学的事象の受け取り方にみられるそのような特性は，数学的な才能に恵まれた子どもの，数学に向けられた強い知的好奇心の表れでもある。数学の問題解決過程にみられる振る舞いや，数学の概念を一般化する能力を調査したSriraman（2003）は，数学的な才能に恵まれた生徒が，一見異なる複数の問題に共通する原理を見つけ，一般化に成功した様子を報告している。その過程で，挫折や忍耐，興奮といった非認知的な側面が主要な役割を果たしていたことから，数学的な才能に恵まれた生徒が，「問題に魅了され，その結果，問題を特徴づける根本的なパターンを感じ取りたいという感情的欲求が生まれたのだろう」（p. 163）と考察を加えている。

このように，数学的事象を特徴づける数学的構造を捉えることは，数学的な才能に恵まれた子どもの「主体性」を方向づけるものであるとともに，「主体性」の表れそのものでもある。評価にあたっては，試行の目的の意識化や，試行を通して見出される数学的構造への着目，見出された数学的構造に基づく次の試行といった，繰り返される試行錯誤，あるいは学習の調整の系統性が，その観点になる。

また，Leikin et al.（2017）は，生徒の数学に対する知的好奇心や，粘り強さを，授業中に提起される質問の質にみている。例えば，数学的な才能に恵まれた生徒は，「教師がそう言ったから」という理由だけで数学的な主張を受け入れることが，なかったという。そして，問題の条件を変えたり，拡張したりした際に，その主張が成り立つかどうかを問い，挑戦的な姿勢をみせたという。また，授業中に共有されたアイデアに対して，異なるアイデアを提示し，自身のアイデアに基づく質問を繰り返し提起する生徒の姿を記述している。これらの質問は，自身の理解の枠組みとのずれや対立を解消したい，あるいは，自

身のアイデアについて議論をしたいという欲求の表れである。それらは時に，授業中の議論を新たな数学の領域へと導く。Leikin et al.（2017）は，そのような質問を，単に他者から提示された数学的事象そのものの理解を目的とした質問（e.g.「なぜこれがxなのですか？」）と対比し，才能児の学級では，前者が多く見られることを明らかにしている。そして，その特徴的な質問は，数学に向けられた強い知的好奇心や，粘り強さ，独創性の表れであるという考察を与えている。

このように，自身の理解の枠組みや，独創的なアイデアにこだわる姿は，一見，他者との対話が成立していないと見なされる可能性がある。しかしながら，そのようなこだわりによって単に与えられた数学的事象を理解し，受け入れるだけでは到達し得ない，新たな数学の領域への発展が見込まれる。したがって，授業中の発言や，振り返りシートにみられる，自身の理解の枠組みやアイデアへのこだわりから，数学的な発展性を見取り，「主体性」の評価に反映することが重要である。

ここで，以上にみた数学的な才能に恵まれた児童・生徒の「主体性」は，特異な形で表れる場合があることに，留意する必要がある。

第１に，それは必ずしも児童・生徒の記述に反映されないという点である。クルチェツキー（1968/1969）は，数学的な才能に恵まれた子どもが，数学の問題解決の過程において，多くの子どもが辿る判断や推論の過程を一部短縮することを明らかにしている。その傾向は，新たに出会った問題に取り組む際にも，同様にみられるという。クルチェツキー（1968/1969）は，数学的な才能に恵まれた子どもにみられるこのような傾向を，「圧縮された構造・短縮された推理で思考する傾向」（p. 124）として特徴づけている。このような思考特性を取り上げた先行研究は，圧縮された構造で思考する子どもが，自身の思考過程の説明に困難を抱える場合があることや，その結果，本来の能力が正当に評価されない可能性があることを指摘している（e.g. クルチェツキー，1968/1969；Szabo et al., 2024）。

以上のことから，授業後の記述に試行錯誤の過程が残っていないことが，必ずしも「主体性」の欠如を意味しないということが分かる。そのような生徒の「主体性」を評価する際には，一見，飛躍していると思われるアイデアを受け入れることや，そのようなアイデアが生まれる過程を読み解き，圧縮された思考過程の展開を支援することが求められる。

第２に，「主体性」は時に，教師が想定した授業の流れや，実際に展開している授業中の議論から逸脱する形で表れる場合があるという点である。Chamberlin and Mann（2021）は，創造的な数学の活動に必要な情動的な要素として，数学の問題に対する強い好奇心に加えて，一般に受け入れられているアイデアに対して異論を唱える勇気や，特定の意見に左右されず，新たな視点やアイデアに開かれた状態を挙げている。すなわち，授業中に提示された数学的事象を自律的に拡張しようと没頭したり，多くの人が満足している状況において，不完全さや，違和感を覚え，その解消を試みたりするのである。例えば，Leikin et al.（2017）は，授業中に教師が示した解法や，学級全体で議論していた数学の問題に違和感を抱いた生徒が，自身の主張を提示し，質問を重ねる様子を記述している。それらは，教師が想定していなかった問いであると同時に，教室における数学の議論を，新たな数学の領域へと広げるきっかけとなるものであったという。また，数学的な才能に恵まれた生徒は数学に対する強い知的好奇心や優れた洞察力ゆえに，授業計画の段階で教

師が見落としていた点を指摘することもある（Leikin et al., 2017）。

このように，授業の内容からの逸脱や，挑戦的な姿勢といった特異な学びの姿は，数学に対する強い知的好奇心や，数学的事象を特徴づける構造を捉えた優れた洞察力，行き詰まる恐怖を乗り越えるための知的な勇気が反映された「主体性」の表れである可能性がある。そのような特異な学びの姿に対して寛容であるとともに，そこに表れる「主体性」がもつ数学的な発展性を適切に評価することが重要である。

３．小学校算数科の授業実践にみる特異な「主体性」の評価

2025年11月に，第５学年の学級で，研究授業が行われた（授業者：久下谷明先生）。当該授業は，平均の単元の第３時に位置づき，九九表の「横にならんだ３つの数の和」を，平均の考えを用いて導出することを主題としていた。

授業のプロトコルにみられる「そっちの方が面倒くさいと思います」という発言や，「どういうこと？」という問いに表れているように，自身の理解とのずれが素直に表現され，主体的に学習に取り組む態度が多く見受けられる学級であった。そのような学級の中で，一見特異な「主体性」を表す児童の姿が見受けられた。本稿では，特に，ヒロユキとタカヨシの姿を取り上げ，「主体性」の評価のあり方について考察する。

（１）　授業の流れから逸脱した問いにみられる「主体性」

ヒロユキは，授業全体を通して，発言の多い児童であった。授業の内容と直接的な関係のない発言によって，目立つ場面もみられた。同時に，「先生，他の式も。他の式いける。」と発言するなど，学級全体での議論に積極的に参加していた。

ヒロユキは，授業の冒頭，例題を２問扱った段階で，「積は？」と発言した。その後も，「えー斜めじゃダメ？」や，「バラバラじゃダメ？」という発言を繰り返していた。これらの発言から，「横にならんだ３つの数の和」という問題に含まれるあらゆる条件の変更を試みていることが読み取れる。このようなヒロユキの姿は，「横にならんだ３つの数の和」を求める方法を議論していた授業の流れから，逸脱しているように見受けられた。

その後，ヒロユキは，「54，63，72」と並んだ数の和を，かけ算で求める方法を説明するよう指名された。次に示すプロトコルは，ヒロユキが，教室の前で行った説明である。

> ヒロユキ：54，63，72。54，63，72で，（…）。それで何か，ここ（63），ここ（63）で何か，中心として左右対称だから。こっち，何かまあ，あれなんかー，５年の１学期にやったやつかな。てか。でなんか，これ同じで。それでそう考えると，何か，これ何か，左右対称だったら，何かじゃあ，偶数の場合もいけるかな。

ヒロユキの説明は，「てか」の前後で話題が切り替わっている。前半は，「54，63，72」という数の並びについて，63を中心に隣同士の数の差が「左右対称」になっているという構造を捉え，説明を試みている。そして，「てか」以降の発話には，「左右対称」という構造に基づいて，「偶数の場合もいけるかな」と，新たな問いを提起し，関心を広げる姿が表れている。その直後の，更なる説明を求める児童と教師の様子からもわかるように，ヒロユキの問いは再び，授業の流れから逸脱したものに見受けられた。

以上にみられるヒロユキの特異な学びの姿には，数学に対する強い知的好奇心や，慣習からの逸脱をためらわない知的な勇気に支えられた「主体性」が認められる。それは教師から求められた説明に留まらず，自身の関心を広げる姿にも，顕著にみられる。さらに，「左右対称」という構造を捉えるとともに，その構造に基づき，問題に含まれるあらゆる条件のうち，変更しても「真ん中の数×３」という解法が成り立つものの見通しを立てていたことがわかる。その結果，「偶数の場合もいけるかな」という予想が立てられた。このように，試行錯誤の系統性が見出される。

このように，ヒロユキは，独自の問いにこだわり，発言や発表をしていた。その姿は，一見，学級全体の議論から逸脱したものであった。しかしながら，それらが，与えられた数学の問題や，解法を拡張するような問いであることや，試行錯誤の過程で，事象を特徴づける数学的構造に着目していたことが明らかとなった。このように，ヒロユキの数学に対する強い知的好奇心や，慣習からの逸脱をためらわない知的な勇気，試行錯誤の系統性が見出された。これは，主体的に学習に取り組む態度が多くみられる学級の中で，独特かつ卓越した「主体性」として評価することができる。

（２）授業中の問題と自身の問題とのずれの指摘にみられる「主体性」

タカヨシは，ヒロユキと同様，比較的発言の多い児童であった。また，「あれっこれ37じゃない」という発言にみられるように，自身の理解とのずれを素直に表現する姿も見受けられた。その中でも特に，タカヨシの特徴的な発言のみられた場面を取り上げる。具体的には，授業の中盤に，数名の児童から「かけ算でできる」という意見が出された場面である。

「横にならんだ３つの数の和」を「かけ算」で求めることができるという意見を踏まえて，教師が「わかるよって人？」，「どういうこと？　って今思っている人？」と問うと，児童はいずれかに挙手をし，示された解法に対する自身の理解度を表現した。その中で，タカヨシは，「そのどっちでもありません。僕は。」と発言した。すなわち，いずれの立場にも当てはまらないという，独自の立場を示したのである。

その後，タカヨシは，問題が「絶対解けません」ということを繰り返し主張した。また，「考え方はわかったし，答えもわかると思うんですけど」と述べ，「横にならんだ３つの数の和」の導出や，かけ算を用いた解法そのものに困難を抱えているわけではないという立場を示した。当該場面では，「横にならんだ３つの数の和」を「かけ算」で求める方法を読み解こうとする議論が展開しており，その中で，タカヨシの主張は，特異な形で存在しているように見受けられた。同時に，多くの児童が受け入れている事柄に対して，不完全さを認識し，その解消を求めているようであった。タカヨシが解決できないと主張していた「問題」とは，何だったのだろうか。

授業中に観察された，その後のやり取りから，タカヨシは，「横にならんだ３つの数の和」を導出するための，より簡潔な解法を求めていたのではないかと解釈できる。例えば，タカヨシが作成した「54+63+72」という問題に対して，ココが「63×３」という計算で解を導出すると，タカヨシと他の生徒との間で，次の対話が観察された。

タカヨシ　：これ，答えは出せるけど，問題は解けないよ。
レン　　：解けるよ，問題。
ジョウジ　：面倒くさいだけやん。

ここでもタカヨシは，「答えは出せるけど，問題は解けない」という立場を示している。レンが「解けるよ」と反応しているように，多くの児童が受け入れている解法に対して，タカヨシは不完全さを認識し，それを指摘していたのである。そして，ジョウジの「面倒くさい」という発言から，一部の児童にとっては，２桁の数と１桁の数のかけ算の答えは，導出することは可能であるが，「ぱっと出る」ものとは言えないということが読み取れる。このように，簡潔な計算方法として共有された解法に対して，その不完全さを指摘し，さらに簡潔な方法があるのではないかと，粘り強さを見せていたのではないだろうか。

計算の簡潔さを求めるタカヨシの姿は，授業終盤に，「横にならんだ４つの数の和」へと問題が拡張された場面においても見られた。

タカヨシ　：何か４つとかのやつも，平均は存在するから問題は解けなくはないけど，真ん中が存在する，奇数の方が解きやすい。

この発言にみられるように，タカヨシは，「横にならんだ４つの数の和」について，それまでに共有されていた「真ん中の数×３」という解法の，「真ん中の数」を「平均」と解釈し直すことで，求められるということを理解していた。しかしながら，「解けなくはない」という発言から，その解法の不完全さを認識していることが読み取れる。そして，「真ん中が存在する，奇数の方が解きやすい。」と述べ，偶数個の和を求める方法が，簡潔さという点で劣っていることを指摘したのである。

以上のように，「問題は解けないよ」といったタカヨシの一連の発言は，授業の中で特異なものとして見受けられた。しかしながら，そのような発言から，多くの児童が認めていた「真ん中の数×３」という解法の簡潔さに対して，そのことをすぐには受け入れず，不完全さを指摘する姿が見出された。さらに，その不完全さが解消される保証はなくとも，自身の主張を繰り返す粘り強さや知的な勇気が見出された。このように，一見，特異なものとして見受けられるタカヨシの発言に，独特の「主体性」を見取ることができる。

一方で，タカヨシが「解けない」と主張していた問題は何か，という点については，研究授業で観察された様子と，そのプロトコルを手掛かりに，筆者が解釈したものである。タカヨシの事例から明らかなことは，学級全体で共有されている数学の問題と，タカヨシ自身が抱いていた「問題」との間にずれがあったということ，そして，そのずれを解消しようと粘り強く主張を繰り返す姿に，タカヨシの独特の「主体性」を見取ることができる，ということである。この評価を，より数学的に卓越した学びに繋げるためには，タカヨシが「解けない」と主張していた問題は何か，ということの把握が不可欠である。そのための方法として，例えば，学習感想の中で，「納得できなかったこと」の記述を求めることが考えられる。

４．おわりに

数学的な才能に恵まれた児童・生徒は，本来的に主体性のある個人である。そのような子どもの主体性は，数学という学問に根差した独特の形で表れる。

本稿は，数学的な才能に恵まれた子どもの思考特性に関する先行研究を中心にレビューし，その具体的な姿を考察した。そして，事象の数学的構造を捉える姿が，数学的な才能に恵まれた子どもの「主体性」を方向づけているとともに，「主体性」の表れそのものであることや，自身の理解の枠組みやアイデアへのこだわりに見込まれる数学的な発展性が，評価の観点に成り得ること，これらの「主体性」は，時に，授業の中で特異な形で表れることが示唆された。

以上の知見を踏まえて，小学校５年生を対象とした研究授業から，特徴的な学びの姿がみられた児童を２名取り上げ，そこから見取ることのできる「主体性」を具体的に検討した。当該事例は，必ずしも，数学的な才能に恵まれた個人として特定した児童を対象に実施されたものではないが，特異な形で「主体性」を発揮する児童・生徒を適切に評価することの重要性と，その具体的な姿を示している。

一方で，本稿には，児童・生徒の発言や記述に残らない「主体性」の評価のあり方について，課題が残されている。数学における卓越性を視野に入れた学習指導と評価の一体化を目指し，より多面的な形で検討を重ねる必要がある。

〈参考文献〉

アダマール．J．（1990）．数学における発明の心理（伏見康治・尾崎辰之助・大塚益比古訳）．みすず書房．（原著出版1945年）

Chamberlin, S. A., & Mann, E. L.（2021）. *The Relationship of Affect and Creativity in Mathematical Giftedness: How the Five Legs of Creativity Influence Math Talent.* Prufrock Academic Press. https://doi.org/10.4324/9781003234760

Gagné, F. (2020). Building gifts into talents: brief overview of the DMGT 2.0. Retrieved May 5, 2026, from https://talentfuldeunge.dk/sites/default/files/dmgt.pdf

Hammod, H. S., & Paz-Baruch, N.（2024）. Self-regulated learning while solving mathematical problems among mathematically gifted and talented students’. *High Ability Studies, 35*(2), 201–229. https://doi.org/10.1080/13598139.2024.2374715

クルチェツキー，V．A．（1969）．数学的能力の構造：下巻（駒林邦男訳）．明治図書．（原著出版1968年）

Leikin, R., Koichu, B., Berman, A., & Dinur, A.（2017）. How are questions that students ask in high level mathematics classes linked to general giftedness?. *ZDM, 49*, 65–80.

Liljedahl, P.（2009）. In the words of the creators. In R. Leikin, A. Berman & B. Koichu（Eds.）, *Creativity in mathematics and the education of gifted students*（pp.51–69）. Sence. https://doi.org/10.1163/9789087909352_005

Lüftenegger, M., Kollmayer, M., Bergsmann, E., Jöstl, G., Spiel, C., & Schober, B.（2015）. Mathematically gifted students and high achievement: The role of motivation and classroom structure. *High Ability Studies, 26*(2), 227–243.

Movshovitz-Hadar, N., & Kleiner, I.（2009）. Intellectual courage and mathematical

creativity. In R. Leikin, A. Berman & B. Koichu（Eds.）, *Creativity in mathematics and the education of gifted students*（pp.31–50）. Sense. 10.1163/9789087909352_00

Renzulli, J. S.（1978）. What makes giftedness?: Reexamining a definition. *The Phi Delta Kappan, 60*(3), 180–184, 261.

Renzulli, J. S.（2012）. Reexamining the role of gifted education and talent development for the 21st century: A four-part theoretical approach. *Gifted Child Quarterly, 56*(3), 150–159.

Sriraman, B.（2003）. Mathematical giftedness, problem solving, and the ability to formulate generalizations: The problem-solving experiences of four gifted students. *The Journal of Secondary Gifted Education, 14*(3), 151–165.

Szabo, A., Tillnert, A. S., & Mattsson, J.（2024）. Displaying gifted students' mathematical reasoning during problem solving: Challenges and possibilities. *The Mathematics Enthusiast, 21*(1), 179-202. https://doi.org/10.54870/1551-3440.1623

７　主体的に学習に取り組む態度の評価の現状と課題
ー東京都公立中学校における調査結果の分析を通してー

世田谷区立梅丘中学校　石綿 健一郎

１．はじめに

現行の学習指導要領は，小学校，中学校では平成29年，高等学校では平成30年に告示され，移行期間を経て，小学校では令和２年度，中学校では令和３年度，高等学校では令和４年度より全面実施されている。観点別評価においては，従来の４観点（「関心・意欲・態度」，「思考・判断」，「技能・表現」，「知識・理解」）から，育成を目指す資質・能力の３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」）に基づく，「知識・技能」，「思考・判断・表現」，「主体的に学習に取り組む態度」の３観点に整理された。全面実施より，すでに小学校では６年，中学校では５年，高等学校では４年を経過し，次期学習指導要領の論点整理では，「学びに向かう力，人間性等」の再整理についての言及があり，「主体的に学習に取り組む態度」の評価についても再検討がされているところである。

本稿では，中学校数学科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価についての現場の状況を，東京都の公立中学校教員を対象にして行われたアンケート調査の結果分析を基に明らかにし，今後の評価に関する示唆を得る。

２．アンケート調査より

（１）　アンケート調査について

本稿では，東京都中学校数学教育研究会において毎年行われているアンケート調査の結果を基に中学校数学科における「主体的に学習に取り組む態度」の評価の現状を分析する。東京都中学校数学教育研究会は東京都公立中学校教員で組織する研究団体であり，中学校数学教育全般にわたる研究および調査活動を行っている。東京都公立中学校の数学科教員は原則として全員が会員扱いとなっており，筆者もその一員である。東京都中学校数学教育研究会では毎年，都内全公立中学校（義務教育学校を含む）を対象に中学校における数学教育推進上の諸課題や，数学科教員の数学教育への意識等についてアンケート調査を行っている。調査結果は研究冊子にまとめられ，ホームページでも公開されている。アンケートの設問には，自校の課題や研修についてやICTの活用，数学的活動について等，授業や指導に関する設問や評価に関する設問がある。また，令和３年度からは学習指導要領改訂を受けて評価が３観点に変更されたこと，特に「主体的に学習に取り組む態度」についてどのように評価するかという設問を設け，令和４，５，６，７年度と継続して調査を行っている。本稿では，この設問に関する回答の状況を分析することで中学校現場の現状と課題を明らかにし，今後への示唆を得る。

（２）　アンケート調査の概要

本稿では，以下の５年分のアンケート（東京都中学校数学教育研究会調査部，2022，

2023，2024，2025，2026）を引用する。また，表やグラフはアンケートデータを基に筆者が再構成したものである。

令和３年度　調査期間　令和３年７月30日（金）～９月１日（水）　【設問数９】
　　調査対象　610校　　回答数　600校（回答率98.4％）
令和４年度　調査期間　令和４年７月６日（水）～９月１日（木）　【設問数８】
　　調査対象　610校　　回答数　600校（回答率98.4％）
令和５年度　調査期間　令和５年７月21日（金）～９月１日（金）　【設問数８】
　　調査対象　610校　　回答数　604校（回答率99.0％）
令和６年度　調査期間　令和６年７月19日（金）～９月２日（月）　【設問数７】
　　調査対象　611校　　回答数　584校（回答率95.6％）
令和７年度　調査期間　令和７年７月18日（金）～９月２日（火）　【設問数８】
　　調査対象　610校　　回答数　595校（回答率97.4％）

回答は各校ごとに１回答であり，教科主任等が所属校の数学科教員の意見をまとめて回答していることが多い。

設問内容は年度によって若干の変化はあるものの，「主体的に学習に取り組む態度」に関する設問は毎年設けられており，経年比較も行われている。「主体的に学習に取り組む態度」の設問は２問あり，１問は選択式，もう１問は記述式となっている。

（３）　選択式設問について

①設問内容について

選択式の設問は年度により問い方は若干異なるが，「主体的に学習に取り組む態度」の評価をどのように行っているかを問う設問となっている。なお，選択肢は各年共通である。

設問文

令和３，４年度

令和３年度からの学習指導要領では，評価が３観点になります。３観点のうち「主体的に学習に取り組む態度（学びに向かう力）」をどのように評価していますか。次の中から５つまで選んでください。

令和５～７年度

「主体的に学習に取り組む態度（学びに向かう力）」をどのように評価していますか。次の中から５つまで選んでください。

選択肢

①机間指導等を通じて捉えた生徒の取組の様子，発言の内容など行動観察による評価
②ノートやワークシートの記述内容に基づいた評価
③自己評価シートや相互評価，個別面談の内容による評価
④定期考査や単元別テストなどペーパーテストによる評価
⑤レポートや発表などパフォーマンス課題による評価

⑥ポートフォリオ評価
⑦その他（記述）

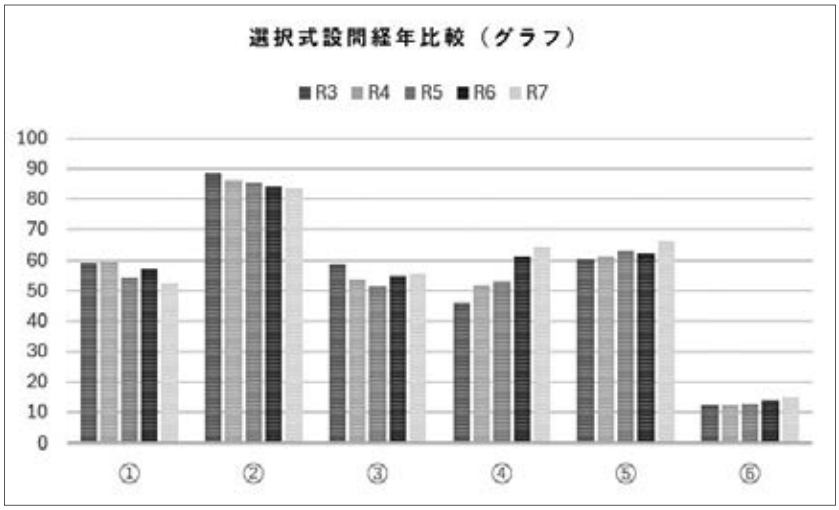
②選択式設問の結果について

上記の設問についての回答状況を表とグラフにまとめたものを以下に示す。

選択式設問経年比較（表）

	R3	R4	R5	R6	R7
①	59.0	59.3	54.3	57.0	52.6
②	88.5	86.3	85.3	84.4	83.4
③	58.7	53.7	51.3	55.0	55.6
④	46.0	51.7	53.1	61.3	64.4
⑤	60.2	61.2	63.1	62.2	66.4
⑥	12.3	12.5	12.7	14.0	15.0

（単位：%）



③選択式設問の結果より

アンケートの結果より，経年による変化を見ると，「①机間指導等を通じて捉えた生徒の取組の様子，発言の内容など行動観察による評価」と「②ノートやワークシートの記述内容に基づいた評価」は減少傾向にあり，「④定期考査や単元別テストなどペーパーテストによる評価」と「⑤レポートや発表などパフォーマンス課題による評価」，「⑥ポートフォリオ評価」は増加傾向にある。また「③自己評価シートや相互評価，個別面談の内容による評価」は年度による変化はあるもののおおよそ横ばいである。

特に「④定期考査や単元別テストなどペーパーテストによる評価」は増加傾向が顕著であり，令和３年度の46.0%から令和７年度の64.4%と18.4ポイント増加している。

（4） 記述式設問について

①設問内容について

記述式の設問は年度により問い方は若干異なるが，「主体的に学習に取り組む態度」の

評価の具体的な方法や課題について問う設問となっている。

設問文

令和３年度

令和３年度からの学習評価の３観点のうち，「主体的に学習に取り組む態度（学びに向かう力）」の「自己調整力」と「粘り強く学習に取り組む態度」をどのように評価していますか。記述欄に簡潔に具体的な方法を記述してください。

令和４～７年度

新学習指導要領において評価が３観点になりました。昨年度，今年度と数学の学習を評価するときに課題となっていることは何ですか。記述欄に具体的に記述してください。（『新学習指導要領』の部分が５，６年度は『学習指導要領』，７年度は『現行の学習指導要領』となっている）。

②記述式設問の結果について

記述式設問の回答結果における主な意見を抜粋して以下に示す。令和３年度，４年度は代表的な記述が列記されて紹介されているが，令和５年度以降は同様の解答を整理して項目ごとにまとめ，回答校数を記したうえで代表的な記述を掲載している。本稿では令和５年度以降については，表にまとめ，経年比較も試みている。

令和３年度

・授業ごとに理解度や学習のまとめ，感想等を提出させたり，単元ごとに振り返りの時間を設けたりして評価する。
・学期に１回，レポート作成を行い評価する。
・テストの解き直しを課題として設定し，評価する。
・単元ごとに振り返りシートを記入させ，自己調整力を評価する。
・問題集や提出物の取り組み状況から粘り強く学習に取り組む態度を評価する。
・授業の取り組みや発言を評価する。

令和４年度

・評価資料として提出物が多くなったため，生徒・教員ともに負担が増えた。
・ワークシートにどのような項目を設定すれば評価につながるのか。
・教員間での評価の差（主観が入りやすく少人数指導やTTでの複数教員での評価に差が生じる）。
・振り返りシートを評価に入れているが，それ以外の効果的な評価方法を知りたい。
・ワークやノート評価の際，自己調整力や粘り強さをどのように見取るか。
・説明責任が果たせるか心配。
・レポート評価に偏ると文章作成能力や絵のうまさなど数学以外の評価が入ってしまう。
・学習の調整力の評価が難しい。
・ＣＣＡやＡＡＣの評価になることへの対応。

令和５～７年度

【主体的に学習に取り組む態度】に関する記述

①全般に関すること　　…　どう見取り，どう評価すればよいのか等

②評価の数値化について　　…　数値化の難しさ（評価の根拠を含めて）等

③評価材料について　　…　評価材料は何が適正なのか等

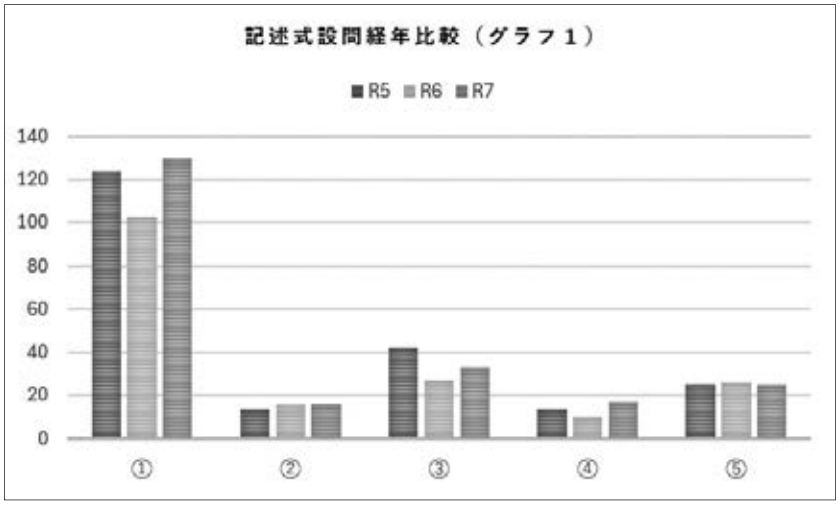
④評価規準について　　…　評価規準をどう定めればいいのか等

⑤少人数・ＴＴについて　　…　担当教員によって評価が異なること等

記述式設問経年比較（表１）

	R5	R6	R7
①	124	103	130
②	14	16	16
③	42	27	33
④	14	10	17
⑤	25	26	25
計	219	182	221

（単位：校）



＜各項目の代表的な意見＞

①全般に関すること

・どう評価し，どう見取ればよいか。主体的に取り組むということの捉え方。

・他者と対話・協働する活動をどう評価するか。

・生徒自身が理解を深めたことを言語化できない場合，その努力や成長が評価に反映されにくい。

②評価の数値化について

・数値化が難しい。根拠がはっきりした数値化の仕方。

・客観的事実に基づく評価が難しい。客観性・妥当性が課題。

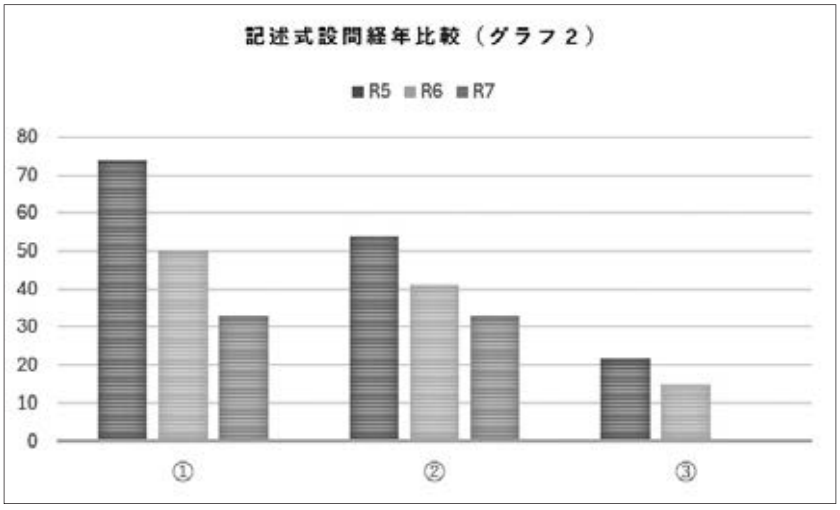
③評価材料について
・評価材料は何が適正か。収集の方法は。
・レポートや調べ学習，発表などを活用したいが，時間の確保が課題。
④評価規準について
・評価規準を定めることに課題がある。
・振り返りシートが主流だが，文章がよく書けていたら「Ａ」というのは適切なのか。
・生成AIを活用したレポートをどう評価するか。
⑤少人数・ＴＴについて
・担当教員によって評価方法が大きく変わること。
・少人数授業のため，同一基準で授業の取組を評価することができない。

【３観点の関係性】に関する記述
①３観点の相関について　　…相関のある評価の難しさ等
②特異な評価について　　…ＣＣＡ・ＡＡＣという評価について等
③４観点から３観点になって　…前学習指導要領からの変更に伴う課題等

記述式設問経年比較（表２）

	R5	R6	R7
①	74	50	33
②	54	41	33
③	22	15	0
計	150	106	66

（単位：校）



＜各項目の代表的な意見＞
①３観点の相関について
・３観点が相関関係にある評価をつけることが難しい。
・「主体的に学習に取り組む態度」の観点と「知識・技能」，「思考・判断・表現」

の観点の評価を連動させることが難しい。

②特異な評価について

・ＣＣＡという評価がどうしてもついてしまう。

・ＡとＣの評価が混在する。

③４観点から３観点になって

・思考・判断・表現の割合が増え評定が下がる傾向がある。

・一つの観点の影響が大きくなる傾向がある。

③記述式設問の結果より

アンケートの結果より，令和３年度，４年度では，「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法や評価材料等についての意見が多い。

令和５年度以降の経年による変化を見ると，【主体的に学習に取り組む態度】（表１・グラフ１）の記述では，評価全般に関する回答が最も多い。本稿には示していないが，他の観点への記述が令和５年度（知識・技能：０校，思考・判断・表現：21校），令和６年度（知識・技能：０校，思考・判断・表現：29校），令和７年度（知識・技能：０校，思考・判断・表現：41校）であることと比較しても多くの教員が「主体的に学習に取り組む態度」の評価に課題を感じていることがわかる。また，各回答とも年度によるばらつきはあるが，目立った減少・増加の傾向は見られない。

【３観点の関係性】（表２・グラフ２）の記述では，３観点の相関や特異な評価に関する記述が多くみられた。一方でどの項目も経年による減少傾向が見られる。

３．アンケート結果の考察

（１）結果の考察

①選択式設問の結果考察

選択式設問の結果より，現行の学習指導要領の実施以降，「主体的に学習に取り組む態度」の評価方法に変化が見られることが明らかとなった。選択式設問経年比較（グラフ）からも分かる通り，行動観察やノート等の記述内容に基づいた評価から，ペーパーテストやパフォーマンス課題，ポートフォリオに基づく評価に移行しつつあると捉えることができる。特に①の行動観察による評価が令和４年度のピーク時に59.3％だったものが令和７年度では52.6％となったことに対し，④のペーパーテストによる評価は令和３年度の46.0％から令和７年度の64.4％と大きく上昇している。ペーパーテストやパフォーマンス課題，ポートフォリオ等が評価をするにあたって数値化しやすいこと，根拠資料として示しやすいこと等が上昇の理由として考えられる。一方で行動観察や，記述内容に基づいた評価は，後述する評価者の主観に左右される部分が課題となり減少傾向になったことが考えられる。

②記述式設問（【主体的に学習に取り組む態度】）の結果考察

記述式設問（【主体的に学習に取り組む態度】）の結果から明らかになったことは，都内の多くの教員が「主体的に学習に取り組む態度」の評価について難しさを感じているということである。令和３年度は現行学習指導要領が中学校において全面実施となった年度であり，アンケート調査が夏季休業中に行われていることから，各学校で３観点による評

価を初めて行ったばかりであり，手探りで進めていた様子が見て取れる。一方，令和４年度以降においては，「主体的に学習に取り組む態度」の評価の困難さや負担感を訴える声が多い。令和５年度～７年度においては，経年比較を見ることができるが，年度によるばらつきは認められるものの，減少傾向は見られない。また，「記述式設問経年比較（表１）」に示した『計』は記述式設問に解答した校数である。これを見ると，都内の約３割に当たる学校で「主体的に学習に取り組む態度」の評価を行うことに課題を感じていることが分かる。

現行学習指導要領が全面実施され，３観点による評価が行われて５年が経過したが，その間，現場教員が「主体的に学習に取り組む態度」の評価について，試行錯誤を続けていることがアンケート結果から浮き彫りになった。

③記述式設問（【３観点の関係性】）の結果考察

記述式設問（【３観点の関係性】）の結果では，現行学習指導要領実施当初，「主体的に学習に取り組む態度」の評価と他の２観点（「知識・技能」，「思考・判断・表現」）との関係性についての課題を指摘する記述が多かったが，令和５年度以降の経年比較（記述式設問経年比較（表２，グラフ２））からも分かる通り，記述数は明らかな減少傾向にある。令和５年度では計150校と約４分の１の学校からの記述があったが，令和７年度では，66校と半分以下に減少している。このことから，年度を重ねることにより，教員が３観点による評価・評定について習熟していったと考えることができる。

一方で特異な評価と言われるCCA・AACという評価についての記述の減少傾向は他に比べて緩やかであり，未だ課題と捉えている学校が一定数あることが分かった。

④特異な評価について

３観点「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の評価が「Ｃ・Ｃ・Ａ」または「Ａ・Ａ・Ｃ」となることは通常起こりにくいとされ，特異な評価とも呼ばれている。これは，中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会による資料「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」にも示されている。「児童生徒の学習評価の在り方について（報告）」では，『「主体的に学習に取り組む態度」の評価は知識及び技能を習得させたり，思考力，判断力，表現力等を育成したりする場面に関わって行うもの（中央教育審議会. 2018）』とされ，『単元末や学期末，学年末には観点ごとに大きな差は生じないものと考えられる（中央教育審議会. 2018）』とされている。『「ＣＣＡ」や「ＡＡＣ」といったばらつきのあるものとなった場合には，児童生徒の実態や教師の授業の在り方などそのばらつきの原因を検討し，必要に応じて，児童生徒への支援を行い，児童生徒の学習や教師の指導の改善を図るなど速やかな対応が求められる（中央教育審議会. 2018）』とされているが，学校現場では，予めばらつきのある評価になることを避けようとする動きもあり，実際の生徒の様子との乖離を心配する声も上がっている。

４．アンケート分析から得られた示唆

アンケート結果からは，現場教員が「主体的に学習に取り組む態度」の評価について，様々な課題を感じながらも試行錯誤をしながら適切な評価に努めようとしていることが伺

い知れた。

東京都の公立中学校では，少人数指導を行っている学校が多く，複数の教員による評価を統合する必要があるため，授業内での評価を行う場合においては，教員の主観的な見方による差異が生じないよう，予めポートフォリオで評価規準を示すなど工夫した評価方法がとられていることもある。一方で，教材研究や授業準備により多くの時間を要すことにもなり，働き方改革の観点からもより効果的で適切な評価方法の開発が望まれているところである。

また，レポート課題や振り返りシート等の評価への活用が広がってきている。成果物として客観的な評価を行える点や，生徒自身が自分自身の学びを再確認できるという点でも有効であろう。しかし，同時に新たな課題も明らかになってきている。生徒の記述について，数学的な力の伸長を評価することはもちろんであるが，文章力によって見え方が異なるという指摘もある。学習障害等により，文章表現を苦手とする生徒もある。また，生成AIによる文章作成をどのように評価するかという問題もある。具体的な教材や評価規準，評価方法についてさらに研究を進める必要がある。

５．おわりに

中央教育審議会では次期学習指導要領作成に向けての動きが進んでおり，令和７年９月には「論点整理」，令和８年３月には，「学習評価の在り方について」が示された。そこでは，「学びに向かう力・人間性等」の再整理が提案され，「粘り強さ」が形式的な「勤勉さ」の評価にとどまっている例があること，「自己調整」の評価について教員の負担が大きいことや子どもが教師の期待を過度に意識することなどが問題点として挙げられている。本稿で取り上げたアンケート結果からも同様の指摘がなされている。

上記の課題があることから，次期学習指導要領では，これまで「学びに向かう力・人間性等」において，「感性，思いやりなど」を個人内評価，「主体的に学習に取り組む態度」を「目標準拠評価（いわゆるＡ，Ｂ，Ｃ評価）」としていたものを，「学びに向かう力・人間性等」として，個人内評価のみを行うことが提案されている。これは多くの現場教員にとって歓迎されるところであると考えられる。

一方で，「学びに向かう力・人間性等」の要素である「初発の思考や行動」，「学びの主体的な調整」，「対話と協働」が特に表出した場合，「思考・判断・表現」に「○」を付記するという案も出されている。これが評定に関わるかどうかは検討ということになってはいるが，現場教員としては評定とは切り離してほしいと考えるところである。

今回のアンケートは東京都内の公立中学校を対象に行われたものであるが，全国の小中学校，高等学校においても「主体的に学習に取り組む態度」について同様の試行錯誤を重ねていると考えている。またこれは，数学科に限ったことではないであろう。次期学習指導要領について検討されているところではあるが，現行学習指導要領もあと５年は実施される。今回，アンケート分析から得られた示唆を基にさらに研究を重ね，より良い評価の方法，何よりも生徒の数学的素養を伸長する評価の在り方を考えていきたい。

＜引用・参考文献＞

東京都中学校数学教育研究会調査部（2022）．第59回東京都中学校数学教育研究発表大会研究発表収録.東京都中学校数学教育研究会.pp.3-16

東京都中学校数学教育研究会調査部（2023）．第60回東京都中学校数学教育研究発表大会研究発表収録.東京都中学校数学教育研究会.pp.3-16

東京都中学校数学教育研究会調査部（2024）．第61回東京都中学校数学教育研究発表大会研究発表収録.東京都中学校数学教育研究会.pp.27-40

東京都中学校数学教育研究会調査部（2025）．第62回東京都中学校数学教育研究発表大会研究発表収録.東京都中学校数学教育研究会.pp.29-40

東京都中学校数学教育研究会調査部（2026）．第63回東京都中学校数学教育研究発表大会研究発表収録.東京都中学校数学教育研究会.pp.25-34

中央教育審議会（2018）．児童生徒の学習評価の在り方について（報告）.文部科学省. https://www.mext.go.jp/content/20240425-mxt_kyoiku01-000035713_04.pdf.（参照2026.4.29）

中央教育審議会（2025）．論点整理.文部科学省. https://www.mext.go.jp/content/20251020-mxt_kyoiku01-000045486_06.pdf.（参照2026.4.29）

中央教育審議会（2025）．学習評価の在り方について.文部科学省. https://www.mext.go.jp/content/20260330-mxt_kyoiku01-000048610_2.pdf.（参照2026.4.29）

8　一連の学びを通した主体的に学習に取り組む態度の評価
―問題に関わり続ける子どもの姿に着目して―

お茶の水女子大学附属小学校　久下谷　明

1．主体的に学習に取り組む態度

（1）　算数の学習における「主体的に学習に取り組む態度」の捉え

算数の授業における「主体的に学習に取り組む態度」は，単に問題を解く姿にとどまるものではなく，数学的な見方・考え方を働かせながら，**図1**「算数・数学の学習過程のイメージ」に示された数学的活動を，他者との対話や協働を通して進めていく姿として捉えられる。



図1 算数・数学の学習過程のイメージ
出典：文部科学省（2016，p.18）より転載

そのような姿が授業の中で表れるためには，子どもたちが問題と向き合い，まず自分でやってみる時間や考えてみる時間を保障することが大切である。その過程で生じる面白さや不思議さ，違和感や困難さといった思いは，子どもが問題に関わり続けるための原動力となる。教師は，そうした思いを大切にしながら，子どもが「こういうことかもしれない。でも…」と悩み，問題や自分自身の考えと向き合い，理由や根拠をもとに粘り強く解決を進めていく姿を支えていく必要がある。

また，一応の解決が得られた後も，「いつでもこの考えや方法が使えるのか」「他の方法はないのか」「実際の場面ではどうなるのか」と問い直し，考え続けることが重要である。問題を解いて終わりとするのではなく，数値や条件を変えて考えることは，問題そのものの理解を深めるだけでなく，誤った考えや曖昧な理解にとどまっている子どもにとって，自分の考えを修正したり確かめたりする機会にもなる。

このように，既習の内容や考え方をいかして問題解決を進めようとする姿，問題に関わり続けようとする姿，さらには自分の考えを見直し調整しようとする姿を，本稿では「主体的に学習に取り組む態度」と捉える。そのような姿や学びの場を大切にすることは，子どもが自らの学びを実感し，次の学びをつくっていく意欲をもつことにもつながると考える。同時に，「解いて終わり」から「解いて始まる」という学習観への転換を促し，子どもと教師がともに算数の授業を創り上げていく教室文化の形成にもつながるのではないかと考えている。

（2）　問題に関わり続ける子どもの姿

上述した子どもの姿を「主体的に学習に取り組む態度」として捉えたとき，その具体的な姿として，子どもが問題に関わり続ける姿に着目したい。このような姿を算数・数学教育の文脈で捉える上で参考になるのが，Cuoco, Goldenberg, and Mark（1996）の“Habits of Mind: An Organizing Principle for Mathematics Curriculum”に示されてい

る“Students should be tinkerers.”という考え方である。

“tinker”とは，本来，手を動かしながらいろいろと試し，試行錯誤を通して工夫したり改良したりするという意味をもつ。“Students should be tinkerers.”を直訳すれば，「子どもは“いじって試す人”であるべきだ」と言える。すなわち，子どもは，与えられた問題をただ解く存在ではなく，自ら問題に働きかけ，試したり確かめたりしながら考えを深め，うまくいかない場合には別の方法を試すなど，試行錯誤を通して数学的な関係や性質，規則等を見いだしていく存在であることを示していると考えられる。本稿では，このようなtinkererを，「問題に働きかけ，試し，確かめ，つくり変えながら考え続ける子ども」と捉える。

このことに関連して，清水美憲（2014）は，「関心・意欲・態度は『せかい』を越えて」において，次のように述べている。

> 「実際，この習慣には，子どもたちが『答えを点検して分析する』『問題をいろいろに変えてよいものにする』『方法（アルゴリズム）をつくり出す』ことが含まれている。なかでも，第二の『問題をいろいろに変えてよいものにする』は，問題を解き終わってから答えを確かめるだけではなく，問題をいろいろに『変えてみる』（*Tinkering*）ことの大切さを指摘している。
>
> ピーターパンに登場する妖精のティンカーベル（*Tinker Bell*）が，小さな悪戯をするように，子どもが算数の授業で取り組む問題を『変えてみる』こと，身の回りの事象を算数の目で考えてみることなど，子どもたちにもっていてほしい算数への関心・意欲・態度の評価の姿を考える手がかりとなる。算数の問題や問題の解法を『変えてみる』ことができているかどうかは，算数らしい関心・意欲・態度を把握する一つの視点である。」（p.29）

この指摘は，算数科における「主体的に学習に取り組む態度」を，単なる発言の多さや活動への積極性としてではなく，子どもが問題や解法に働きかけ，それを確かめたり，変えてみたりしながら，問題に関わり続けようとする姿として捉えることの重要性を示している。したがって，本研究では，子どもが問題を解いて終わりにするのではなく，条件を変える，別の方法を試す，結果を確かめ直すなどの姿を，主体的に学習に取り組む態度を見とるための重要な視点として位置付ける。

（3） 他者と対話や協働を通して立ち現れる「主体的に学習に取り組む態度」

問題に関わり続ける子どもの姿は，自ら試し，確かめながら学びを深めるtinkererとしての姿と捉えることができる。そして，このような試行錯誤の過程は，一人で完結するものではなく，他者との関わりの中でさらに広がりと深まりをもつものになる。

現行の学習指導要領においては，「学びに向かう力・人間性等」が資質・能力の一つとして位置付けられ，「知識及び技能」や「思考力・判断力・表現力等」をどのような方向に働かせていくかを支える重要な要素とされている。また，評価の観点の一つとして「主体的に学習に取り組む態度」が掲げられている。「学びに向かう力・人間性等」については，その多義性を踏まえ，より明確に整理する必要性が指摘されており，教育課程企画特別部会（2025）による「今後の整理イメージ（素案）」（**図２**）では，次の四つの要素が示されている。

・初発の思考や行動を起こす力・好奇心　／　・学びの主体的な調整
・他者との対話や協働　／　・学びを方向付ける人間性

これらの要素はいずれも「主体的に学習に取り組む態度」を支えるものであるが，本稿では，特に「学びの主体的な調整」と「他者との対話や協働」との関係に着目する。



図2　今後の整理イメージ（素案）
出典：中央教育審議会教育課程企画特別部会（2025, p.14）より転載

算数の学習において，子どもが問題に関わり続けようとする姿は，必ずしも一人の中だけで成立するものではない。他者の考えに触れたり，それをもとに自分の考えを見直したりすることを通して，新たな気付きや問いが生まれ，さらに問題に関わり続けようとする原動力となる。また，自分とは異なる考えに出あうことは，これまでの理解を揺さぶり，「なぜだろう」「どのように考えたのだろう」「もう一度考えてみたい」といった思いを生み出す契機となる。このような経験は，tinkererとして試行錯誤を重ねる過程を一層豊かなものにし，問題に対して働きかけ続けようとする態度を支えることにつながる。

すなわち，他者との対話や協働は，単に考えを共有する場にとどまらない。それは，自分の考えを問い直し，新たな問いを生み，考えを深めながら，自らの学びを調整していくための重要な契機となるものである。このような「他者との対話や協働」の中で発揮される主体性を，「主体的に学習に取り組む態度」を捉える上で大切にしていきたい。

なお，本稿でいう「対話」は，他者との対話だけに限定されるものではない。算数の学習においては，式や図，問題の条件などと向き合い，それらを関係付けながら考える「対象との対話」も重要である。他者との対話によって自分の考えが揺さぶられ，対象との対話によってその考えを確かめ直す。この往還の中で，子どもは問題に関わり続け，自らの学びを調整していくと考える。

２．具体的な評価方法ー一連の学びを通して子どもの姿を見とるー

「主体的に学習に取り組む態度」を評価として見とるためには，問題を解いた結果としての正誤のみを捉えるのではなく，子どもが問題に関わり続けようとする過程や，その中での試行錯誤の様子に着目することが重要である。例えば，次のような姿は，tinkererとしての学びの表れとして捉えることができる。

・自ら問題に関わり，進んで考えようとしているか。
・うまくいかないときにも，方法を変えたり，別の考え方を試したりしているか。
・図や式，言葉などを用いて，自分の考えを確かめようとしているか。
・友達の考えに触れて，自分の考えを見直したり広げたりしているか。
・問題の条件や数値を変えて，見いだした見方や考え方を自分なりに試しているか。

こうした姿は，一時間の授業の中だけで見とるものではなく，単元を通した一連の学びや，日々の授業の積み重ねの中で継続的に捉えていく必要がある。問題解決の中で，子どもがどのように問題に関わり，どのように考えを試し，どのように自分の考えを見直しているのかを丁寧に見とることが大切である。その際，教師は子どもの発言，ノートの記述，

学習感想などをもとに，学びの過程や変容を捉え，価値付けていく必要がある。

さらに，評価は，単に教師が子どもの姿を見とるためだけのものではなく，評価の視点をもつことによって，教師自身が授業のあり方を問い直し，子どもが自らの学びや成長を実感できるような授業を構想していくことが重要である。子ども自身が，「自分はどのように考えたのか」「友達の考えによって何が変わったのか」「どのように分かり方が深まったのか」を振り返ることで，自らの学びの意味や広がりに気付いていくことができる。

このように，tinkererとしての子どもの姿を大切にし，その過程を一連の学びの中で見とることは，「主体的に学習に取り組む態度」の評価にとどまらず，授業のあり方を問い直し，子どもが自らの学びや成長を実感しながら学び続けることにつながると考える。

３．授業づくりの視点

ここでは，これまで述べてきたような「主体的に学習に取り組む態度」を引き出していくための，授業づくりの視点について考える。

第一に，単元を通して，どのような数学的な見方・考え方を大切にするのか，また，それらを働かせながら，どのような数学的活動として展開していくのかを明確にする必要がある。その際，単元で学ぶ算数のよさや価値，すなわち，その内容を学ぶことで子どもがどのような見方・考え方を意識化し，どのような場面で活用できるようになるのかについて，教材研究を通して十分に吟味していくことが求められる。

第二に，単元を連続した学びのまとまりとして捉え，子どもたちが問題に関わり続けることのできる構成を意図することが重要である。具体的には，子どもが問題に自ら働きかけたり，条件や数値を変えて新たな問題を見いだしたりする場を位置付けることである。その中で，これまでに見いだし共有してきた数学的な見方・考え方を生かしながら，「この考えはどこまで使えるのか」「条件が変わっても成り立つのか」と問い続けることができるようにする。問題を変えてもなお同じように考えられることや，新たな視点が必要になることに気付くことを通して，子どもは数学的な見方・考え方のよさや有用性を捉え直していくことができると考える。

第三に，対話や協働を通して，考えを聴きあい，見方・考え方を共有し，必要に応じて再構成していく場を位置付けることが欠かせない。他者の考えに触れることで，考えのよさに気付いたり，曖昧だった点を見直したり，新たな問いをもったりすることができる。したがって，授業づくりにおいては，単に一つの問題を解決することだけを目指すのではなく，問題を変えたり，考えを活用したり，友達の考えをもとに自分の考えを問い直したりしながら，学びを進めていくことのできる課題設定や学習の流れを構想することが重要である。

このように，単元を通した数学的な見方・考え方の働きと，その広がりや深まりを実感できる学びを意図的に構想することが，「主体的に学習に取り組む態度」を育てる授業づくりの視点であると考える。

なお，日々の算数の授業を子どもと教師で創り上げていくためには，教師が子どもの生活経験や学習経験に寄り添いながら，教材研究を十分に行い，問題や問いを吟味することが欠かせない。また，学びはあらかじめ構想した通りに進むものではなく，子どもの多様な問いや考えによって形づくられていくものである。教師は，子どもの言葉に丁寧に耳を

傾け，多様な思いや考えを尊重しながら，子どもとともに考え，授業を創り上げていく存在でありたい。こうした教師の姿勢もまた，子どもが主体的に学びに向かう教室文化を支えるものになると考える。

４．実践に向けて

（１）　本実践の位置づけ

本実践は，第５学年「平均」（測定値としての平均）の学習の中に位置付けて実施する。本単元全体の目標は，「平均の意味について理解し，測定した結果を平均する方法について図や式を用いて考える力を養うとともに，平均の意味や平均を求める方法について数学的表現を用いて考えた過程を振り返り，今後の生活や学習に活用しようとする態度を養う。」である。

（２）　単元計画－学びの履歴－

本単元では，平均の意味や求め方を理解するだけでなく，平均の考えを用いて数量の関係を捉えたり，問題の条件を変えて考えたりすることを通して，子どもが問題に関わり続ける姿を引き出すことを意図した。特に，単元中盤では，九九表に潜む規則性を平均の考えと関連付けて捉え，その理由を式や図を用いて説明する活動を位置付けた。

小単元	時	おもな学習内容
1　平均と求め方	1	ならした大きさに着目し，平均の意味や求め方を考える。
	2	平均の意味や数量の関係に着目し，全体量の求め方を考える。
2　平均の利用①	3	**【本実践】** 九九表に潜む規則性を見出し，その理由を式や図を用いて説明する。 共有された考えをもとに問題を変えて考え，その考えが，問題を変えても使うことができるのかについて検討する。
	4	
	5	
	6	
3　平均の利用②	7	資料に０がある場合の平均の求め方を考え，分離量でも平均が小数で表される場合があることを理解する。 より信頼できる値を得るために，測定値の平均を求めることがあることを理解する。
	8	平均を用いて自分の歩幅を調べ，それをもとにおよその道のりを求める。

（３）　題材について

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

①導入の問題と九九表を用いることについて

本実践では，九九表を用いて次の問題に取り組む。

『九九表があります。

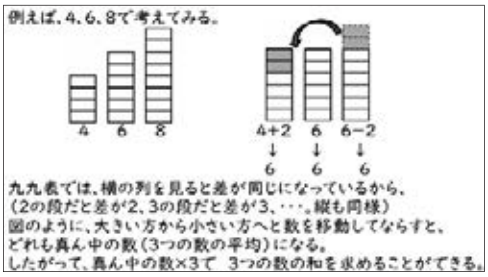
横にならんだ３つの数の和を求めましょう。』

導入では，7　8　9，9　12 15，14 21 28 を順に取り上げ，それぞれの和を求める活動を行う。

九九表自体は第２学年の「かけ算」の学習から繰り返し触れてきている。第３学年の「かけ算」の学習においても，九九表を見返し，規則性やきまりを見い出し，かけ算のきまり（交換法則・分配法則など）としてまとめ，それをもとに，２桁×１桁のかけ算の仕方を考える学習を行っている。このように九九表やそこに潜む規則は，子どもたちに馴染みのあるものであり，安心して問題に向き合うことができる題材であると考えた。

一方で，本実践で大切にしたいのは，馴染みのある九九表を，平均の考えを用いて新た

な見方で捉え直すことである。本時の問題である「横にならんだ３つの数の和」は，一つずつたして求めることができる。しかし，横に並んだ３つの数に着目すると，真ん中の数が３つの数の平均になっている。したがって，右のように平均の考えを用いれば，“真ん中の数×３＝３つの数の和”で求めることができる。



これは，本単元の第１時や第２時で学んだ平均の考えや「平均×個数＝合計（全体の量）」の考えを活用するものである。子どもたちにとって慣れ親しんできた九九表であっても，平均の考えで見直すことによって，新たな規則性や数量の関係が見えてくる。このような経験を通して，子どもが算数の見方・考え方のよさを実感し，自らの学びの広がりや成長を感じることにつながればと考えた。

②さらなる展開について

導入の問題「九九表があります。横にならんだ３つの数の和を求めましょう。」は，問題文のそれぞれの要素に着目することで，次のように変えることができる。

・九九表を変える→例：九九表からカレンダーへ
・並び方を変える→例：横，縦，斜め，１つとばし
・数の個数を変える→例：３つ，４つ，５つ，６つ…

本時の終末では，学習活動を振り返り，「問題を変えるとしたら，どのように変えることができるか」と問いかける。そして，次時以降に，問題解決を通して見いだした考えが，条件を変えても使えるのかを考える場を位置付けていく。このように，問題を解いて終わるのではなく，問題を変えたり，見いだした考えを別の場合に試したりすることによって，子どもは問題に関わり続けることができる。これは，tinkererとしての子どもの姿を引き出すものであり，「解いて終わり」ではなく「解いて始まる」という学習観を育てることにもつながると考える。

（４）　本時のねらい

九九表に潜む規則性を平均の考えと結び付けて見いだし，その理由を式や図を用いて説明することができる。また，問題を解いて終わりにするのではなく，条件を変えて考え，見いだした考えが他の場合にも使えるかを検討しようとする。

（５）　予想される本時の展開（右記参照）



５．授業の実際

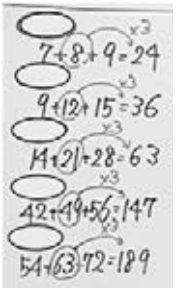
（１）　かけ算の式で和を求めることに気づいていく場面

導入では，九九表にある７・８・９，９・12・15，14・21・28を順に取り上げ，それぞれの和を確認していった。その後，子どもたちにも九九表の横に並んだ３つの数を囲ませ，その和を求める活動を行った。メイが右の写真のように 42・49・56 を囲むと，子どもたちから「かけ算。」「かけ算でできる。」という反応が生まれた。これは，３つの数を一つずつたして和を求めるのではなく，かけ算を用いてより簡単に求められるのではないかという気付きであった。以下は，その場面のプロトコルである。



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	5
7	14	21	28	35	42	49	56	
8	16	24	32	40	48	5		
9	18	27	36	45	54			

C：うわ。
レン:簡単じゃん。いや，簡単じゃなかった。
…（中略）・・・
T：はい，じゃあ，ユナさん。
ユナ：147。
T：147。いいですか。
Cn：はい。
T：はい。147。書いちゃうね。42＋49＋56
ヒロユキ：先生違うでしょ。
T：あっ違う？
ヒロユキ：式あってるけど，違う式。
C：違う式。
C：違う式，違う式。
T：違う式？
C：あっ違う式。
C：あー，そういうこと？
T：違う式ってどういうこと？
C：それって順番変えただけ。
C：えっ，違う。
C：ふつうにやり方が違う。
C：かけ算。
C：かけ算でできる。
C：かけ算。
C：かけ算。
T：えっ？
C：かけ算。
Cn：〔色々と言う。〕
T：ちょっと待って待って。かけ算でできるの？
C：はい。
ジョウジ：そっちの方が面倒くさいと思います。
C：いや楽だよ。
C：面倒くさくないよ。
C：楽だよ。
C：大きい数になると楽だよ。
C：そうそう，大きい数になると楽。
ジョウジ：いや。
T：すいません，ちょっと待って下さい。かけ算でできるよって言った人の，言ってることはわかるよって人？
Cn：〔1/3ほどの児童が挙手〕
レン：だって自分だってかけ算で・・・
T：ちょっとちょっと待って。じゃあ，かけ算でできるよって，どういうこと？って今思っている人？
Cn：〔３名～５名ほどが挙手〕
T：そうだよね。



続いて，メイと同じように，タカヨシが前に出て54・63・72を囲み，その和を確認した。教師が和を求める式として「54＋63＋72」を板書すると，子どもたちから「えっ，違う。それじゃない。」「違うよ。」「それじゃない。」という反応が返ってきた。ここでは，単に答えを求めるだけでなく，「たし算ではない別の求め方がある」という見方が，子どもたちの中に生まれていたと考えられる。その後，子どもたちは「真ん中×３」という式で和を求めることができることに着目していった。教師は，これまでに確認したたし算の式をもとに，横に並んだ３つの数の和が「真ん中の数×３」で求められることを板書上で整理した。これにより，子どもたちは，３つの数を一つずつたして求

める方法から，数の並びに着目して簡潔に求める方法へと見方を広げていった。

（2）　規則性の理由を説明する場面

その後，「どうして『真ん中の数×３』で和を求めることができるのか」という問いについて考える時間をとり，子どもたちの考えを全体で共有した。

リュウイチ：真ん中の数イコール平均で，例えば７，８，９。

T：じゃあさ，ちょっとかいてごらん。例えば。真ん中の数，

リュウイチ：だから，ここ（８）が真ん中の数で，９－８が１で，８－７が１。

T：かいて説明して。

リュウイチ：えーっと図？

T：図でいいよ。図でも何でも。自分の考え。

リュウイチ：〔棒グラフのように，棒を３本かきながら，〕ここが７として，もう１個が８，ここ，ここを９とした時に，ここ（９の棒の出っ張り１つ分）の分の１を，ここの足りない１のところ（７の棒の上の部分）に持ってきたら，ここ（８）で３つ揃うから，８×３で24。



C：そういうことか。

T：おー。リュウイチさんの言っていることわかる？リュウイチさん言っていることわかるよって人？

Cn：〔挙手〕

・・・（中略）・・・

レン：えっとかけ算の表の法則として，ここの，例えば，えっと，じゃあ問題になっている，あー，うーん。じゃあ例えば，この54，63，72，わかりにくいけど。この３つの数を比べた時に，どこの場所でもそうなっているんだけど，この54と63というところの差，が，ここが，この場合は９で，全部，この差というものが，横の列だけに注目した時に，着目した時に全部同じになっているから，だからこの並んでいる３つの数っていう場合，例えば63を基準とした時に，ここが，結局リュウイチのと同じになっちゃうんだけど，ここ（63と54の差と72と63の差）が同じだから，真ん中の63が平均というのもあるし，打ち消し合って〔54と72を指し示して〕63と63にできるっていう。

T：レンさんの言っていることわかる？わかったよーっていう人？

Cn：〔1/4ほどが挙手〕

T：ちょっとどういうことっていう人？

Cn：〔1/4ほどが挙手〕

T：おーいい，いいよね。そしたらさ，今，レンさんが言ったことを，ちょっとファミリーでお話して確認してちょっと。どういうことっていう人いるから。で，ファミリーの中でもみんなちょっとよくわからないよってときは他に行って。

タツオ：全員わからないです。

T：じゃあじゃあ，移動していいよ。ちょっと話して。



・・・（中略）・・・

T：今さ，レイさんが，レイさんが言ってくれたことをもう１回誰か説明してくれる？前で。

Cn：〔挙手〕

T：あーいいね。ナツキさん。

ナツキ：えっと，何か，

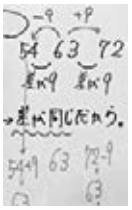
T：前出てきて。折角だから。おいで。

ナツキ：この差が９になって

いて。

T：うん，差が9。

ナツキ：ここがマイナス9，で，ここがプラス9で。マイナス9に9たしたら0になるから。だから，ある意味，ここを交換したら54＋9で63になって，



T：ちょっと待って。待って待って。みんな見てる？見てる？今，交換っていったね。

ナツキ：まず，54というのは63より9低いから，この9（＋9）があったら63になるから，なるんだけど。72は逆に，9多いから，マイナス9というのをしたら，63になるから。63×3。

T：これを結局，うまくかけるかな。色，緑にしちゃっていい？これを結局，さっき交換と言ったけど，54に何するの？

C：たす9。

C：たす9。

T：たす9すると，63。

C：63で，次，72。

T：72に？

C：マイナス9。

T：マイナス9をすると63。

C：63が3つで，

T：63，3つできる。つまり，リュウイチさんのこの図と．．．同じでいい？つながる？

C：つながる。

レン：ただ，その，このぶった切る分がわからないから，その分を詳しくやるとこうなる。

T：あー，ということは，レンさんの言うところの，この，リュウイチさんでいう“ぶった切る”という言葉を使わせてもらいますと，“ぶった切る”ところが，結局？

レイコ：マイナス9。

レン：ここが9になる。あーこの場合1だけど。

T：ここがどうじゃないとピタッとうまくはまらないの？

Cn：同じ。

T：ここが同じだからですよね。

真ん中の数×３になる理由を説明する場面では，図，式，言葉を関係付けながら説明しようとする姿が見られた。

リュウイチは，７＋８＋９を例に，３つの数を棒で表した。そして，９の棒から１を取り，７の棒に移すことで，３本の棒がすべて８にそろうことを示した。これは，３つの数をならすことで平均を捉える考えであり，本単元の第１時で確認した平均の考えを用いた説明であった。リュウイチは，この図をもとに，７，８，９の平均が８であることを捉え，８×３，すなわち「真ん中の数×３」で和を求めることができると説明した。

その後，レンは，「真ん中×３」が成り立つ理由を，九九表に並ぶ数の特徴に着目して説明した。レンは，54・63・72を例に，54と63の差，63と72の差がともに９であることを取り上げた。そして，63を基準にすると，54は63より９小さく，72は63より９大きいため，その差が打ち消し合い，54と72を63と63にそろえることができると説明した。これは，リュウイチの「ならす」考えを，差が一定であるという九九表の構造に結び付けて捉え直したものである。

しかし，レンの説明に対して，およそ４分の１の子どもは十分に理解できていない様子であった。そこで教師は，グループで話し合う時間を取り，レンの考えを説明しあう場を設けた。その後，全体の場でナツキが再度説明を行った。ナツキは，54は63より９小さいこと，72は63より９大きいことに着目し，54に９をたすと63になり，72から９をひくと63になることを説明した。これにより，54・63・72を63・63・63にそろえることができることが全体で共有された。

この場面では，子どもたちが単に「真ん中の数×３」という式を用いるだけでなく，その理由を図や式，言葉を用いて説明しようとしていた。また，友達の説明を聞いて分からなかったことを，グループで確認したり，別の子どもが説明し直したりすることで，考えを共有し直す姿が見られた。これは，他者との対話を通して自分の理解を見直し，平均の考えや九九表の構造を捉え直していく姿であり，「主体的に学習に取り組む態度」を見とる上で重要な場面であったと考える。

（3） 問題を変えていく場面

授業の終末では，「真ん中の数×３」で和を求めることができるという考えをもとに，問題をどのように変えることができるかについて考え，全体で共有した。ここでは，単に新しい問題をつくることではなく，本時で見いだした考えが，条件を変えた場合にも同じように使えるのかを考えることを大切にした。

Ｔ：ちょっとさ，今，真ん中の数×３で求められると言ったんだけど。最後，もう時間ですけど。これ，さらに，もう既に出てきているけど，問題を変えるとしたら，どういうふうに問題を変えていきますか。
ヒロユキ：偶数にする。
Ｔ：おーいいよ，どんどん言っていって。はいどうぞ。
タクジ：横に並んだ４つの数。
Ｔ：おー，例えばどう変える？
Ｃ：えっ？
Ｔ：あーいやごめん。横に並んだ？
タクジ：４つ。
Ｔ：４つの数。
タクジ：５個とか６個とか７個とか。
Ｔ：失礼しました。さらにといって，３つを４つにする？４つできそう？
Ｃ：できる。
Ｃ：まあ，できるにはできるけど。
Ｔ：他には。他に問題を変えるとしたら。はい，じゃあ，ユナさん。
ユナ：えっと，たし算だけじゃなく，かけ算，わり算。かけ算も。
Ｔ：おー，じゃあ和を？
Ｃ：え？
Ｃ：積にする。
Ｔ：これできるの？
Ｃ：積はできると思うけど。
Ｃ：積，いける？
Ｔ：わり算は？
Ｃ：商は。
Ｔ：商はちょっとあれか。はい，どうぞ。
リュウイチ：横を縦にする。
Ｔ：横を縦にする。
横を縦にする。これ，３つってやって４つってやるよね。４つってやったら，
Ｃ：５つ。
Ｔ：５つ。
Ｃ：６つ。
Ｔ：６つ。
Ｃ：７つ。
Ｔ：いつでもいけるかな。
コウタ：だけど９までしか無理じゃない。
ココ：あの，横を縦にしても同じじゃないですか。
Ｔ：横を縦にしても同じじゃない？という意見。同じでできそう？
Ｃ：うん。
コウタ：じゃあ，じゃあ，じゃあ。
Ｔ：じゃあ，何？
コウタ：斜め。
Ｔ：斜めだったらうまくいく？斜めも？
ヒロユキ：うわ，斜めやばいって。
Ｔ：ジョウジさん何？
ジョウジ：たし算でやればよかっただけの話じゃないですか？
Ｔ：それもあるかもしれないね。
タカヨシ：久下谷先生。ヒロユキさんのとタクジさんのに答える形になるんですけど。
Ｔ：はい。
タカヨシ：何か４つとかのや

つも，平均は存在するから問題は解けなくはないけど，真ん中が存在する，奇数の方が解きやすい。

タクジ：そっちの方が解きやすい。

Ｔ：あーこれ（４つの場合）って真ん中存在しない？

ヒロユキ：存在するでしょ。

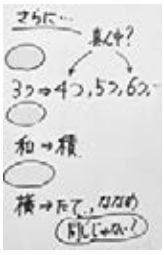
タクジ：できるけど，やりにくい。

レン：真ん中は存在する。

タカヨシ：人為的につくることはできるけど，そもそも存在してるわけじゃないから，それは求めることが。

レン：もともとあるわけじゃないから，それをパパっと作っちゃえばいいだけの話じゃん。

Ｔ：じゃあさ。



タカヨシ：だから作れるけど，作るのに手間がかかるから。

レン：そこまで時間かからないじゃん。〔色々と話す。〕

Ｔ：じゃあ，真ん中が考えられるって人もいるから，じゃあ，次回確認するけど，その時，大事なポイントだけ。そもそもの真ん中の数×３という考え，これを，問題を変えても使える，使えるか，同じような考え方が，それを意識して次回やっていこうと思います。よろしいですか。はい，じゃあ，ちょっとここまでとします。

この場面では，子どもたちから，問題の条件を様々に変えようとする発言が見られた。ヒロユキの「偶数にする」，タクジの「横に並んだ４つの数」，ユナの「和」から「積」や「商」への変更，リュウイチの「横を縦にする」，コウタの「斜め」など，子どもたちは問題に働きかけ，条件を変えて考えようとしていた。

教師は，子どもたちの言葉を受けて，見いだした「真ん中の数×３」という考えが，問題を変えても使えるかを次時に検討していくことを確認した。この場面は，子どもたちが問題を解いて終わりにせず，条件を変えながら，見いだした考えの適用範囲を考えていこうとする姿であり，次の学びへ向かう「主体的に学習に取り組む態度」の表れといえる。

６．その後の授業と「主体的に学習に取り組む態度」

（１）　その後の授業

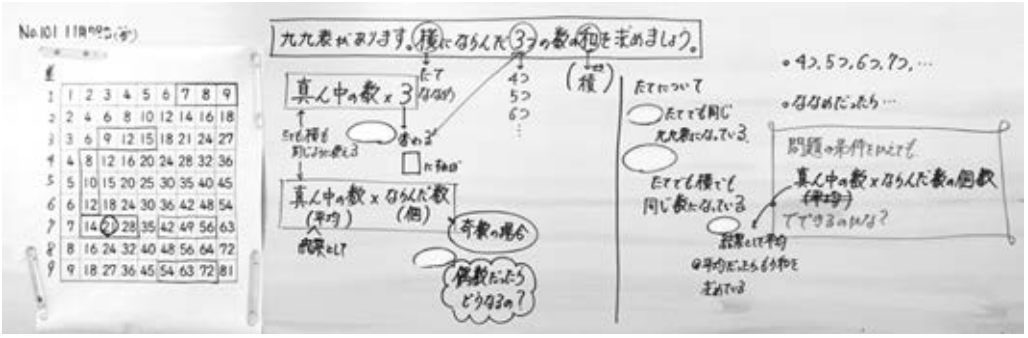


図３：第４時（次時）の板書記録

次時である第４時では，前時を振り返った後，問題の条件を変えても，見いだした和を求める式が使えるのかについて，ワークシートを用いて個々にまたはグループで考えた。

第５時・第６時では，それぞれが考えたことを共有しながら，「真ん中の数×３」の考えを，４つ・５つの場合や，縦・斜めの場合にも広げて考えていった。その中で，真ん中

の数が実際に存在する場合だけでなく，平均としての真ん中を考える必要がある場合にも気付き，平均の考えの適用範囲を広げていった。

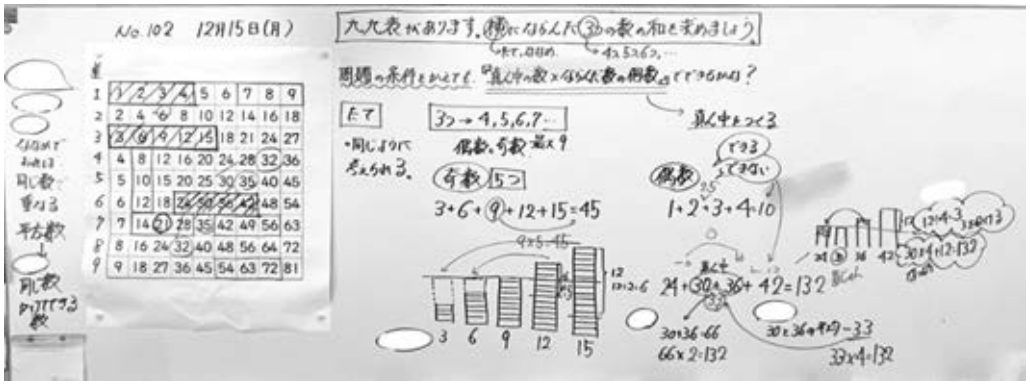


図４：第５時の板書記録

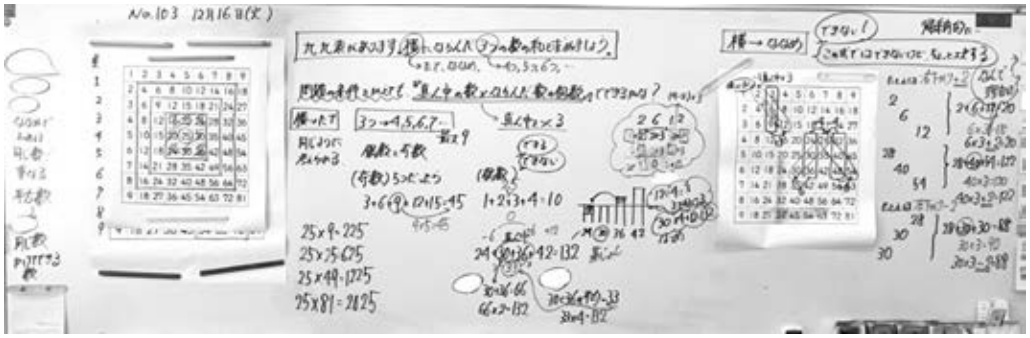


図５：第６時の板書記録

（２）　実際の子どもの姿から「主体的に学習に取り組む態度」を見とる

ユリナは，本時（第３時）の「どうして真ん中の数×３で和を求めることができるのか」という問いに対して，どのように説明すればよいのか悩んでいた。教師が声をかけ，具体的な数値で考えることを促したが，その時点では自分の考えを十分に説明することは難しい様子であった。



図６：ユリナのワークシートと学習感想

しかし，次時（第４時）の個別に考える場面では，横に並ぶ数を５つ，７つ，９つに変えて考えており，前時に共有された考えが，数の個数を変えても使えるのかを，確かめようとしていたことが分かる。

また，学習感想には，はじめは分からなかったが，よく考えることで「真ん中×横に並んだ奇数」で求められると考えたことが記されていた。この姿は，一時間の中だけでは見えにくいが，一連の学びを通して見ると，友達の考えをもとに自分の理解を確かめ，さら

に問題を変えて考えようとする姿として捉えることができる。これは，「主体的に学習に取り組む態度」の表れであると考える。

次時（第４時）の個別に考える場面では，子どもたちの中から「ななめはできない」という声が上がった。一方で，「できるよ」「少し変えればできる」という声もあり，子どもたちの中にざわつきが生まれた。

最初は「できない」と反応していたリュウイチも，友達の言葉をきっかけに改めてワークシートに向かい，しばらくすると「できる，できる」と声を上げた。学習感想には，斜めの場合について，「真ん中の数×３」ではそのまま使えない場合にも，「真ん中の数×３＋２」や「真ん中の数×３－２」のように少し変えることで考えられることに気付いた様子が記されていた。



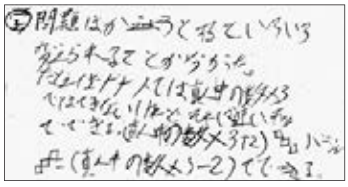


図７：リュウイチのワークシートと学習感想

ユリナの姿には，自分の理解を少しずつ確かにしていく様子が見られた。一方，リュウイチの姿には，友達の言葉をきっかけに一度は「できない」と考えた問題を捉え直し，自分の見方・考え方を広げていく様子が見られた。どちらも，問題に関わり続け，自らの考えを確かめたり修正したりする姿であり，「主体的に学習に取り組む態度」の表れとして捉えることができる。

なお，ここで取り上げたユリナやリュウイチ以外にも，下記の記述に見られるように，問題の条件を変えたり，図や式を用いて確かめたりしながら，自分なりに考えを広げていく子どもの姿が見られた。これらの姿は，与えられた問題をそのまま解くだけでなく，問題に自ら働きかけ，試し，確かめ，考えをつくり変えていくtinkererとしての学びの姿と言える。

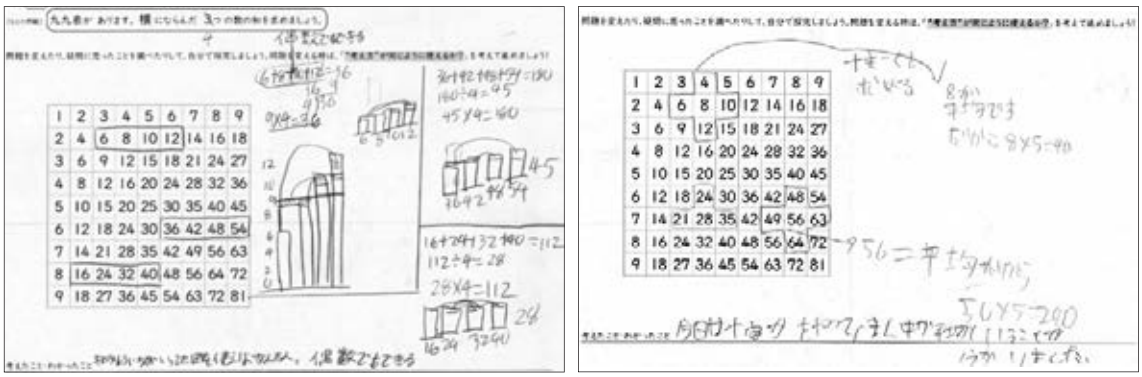


図８：子どものワークシート

７．おわりに

本実践を通して，「主体的に学習に取り組む態度」は，一時間の中での発言量や正誤で

判断するものではなく，単元を通した一連の学びの中で，子どもがどのように問題に関わり続け，自分の考えを見直し，次の学びへ向かおうとしているのかを丁寧に見とることによって捉えられると考えている。そして，教師がその過程を価値付けることは，子ども自身が自らの学びや成長を実感することにもつながると考える。

〈引用参考文献〉

今後の教育課程，学習指導及び学習評価等の在り方に関する有識者検討会（2024）．論点整理．https://www.mext.go.jp/content/20241003-mxt_kyoiku01-000038070.pdf（最終閲覧日：2026年５月１日）

清水美憲（2014）．関心・意欲・態度は「せかい」を越えて．筑波大学附属小学校算数部（編），算数授業研究，95，28–29．東洋館出版社．

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）．https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/__icsFiles/afieldfile/2017/01/10/1380902_0.pdf（最終閲覧日：2026年５月１日）

中央教育審議会教育課程企画特別部会（2025）．論点資料④学習指導要領の構造化を進めるに当たっての諸論点．教育課程部会教育課程企画特別部会（第６回）配付資料，資料１．https://www.mext.go.jp/content/20250425-mext_kyoiku01-000042196_03.pdf（最終閲覧日：2026年５月１日）

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会（2019）．児童生徒の学習評価の在り方について（報告）．https://www.mext.go.jp/content/20240425-mxt_kyoiku01-000035713_04.pdf（最終閲覧日：2026年５月１日）

文部科学省（2016）．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．https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/__icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf（最終閲覧日：2026年５月１日）

Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J.（1996）．Habits of mind: An organizing principle for mathematics curricula. Journal of Mathematical Behavior, 15（4），375–402．https://doi.org/10.1016/S0732-3123(96)90023-1

９　条件を変える活動を通した主体的に学習に取り組む態度の育成

筑波大学附属中学校　四之宮 暢彦

１．問題の所在と研究目的

数学の学習では，問題を解決する活動が中心となる。しかし，問題を解決した時点で数学の学習が終わるわけではない。一つの問題を解決すると，「別の場合でも成り立つのだろうか」「条件を変えるとどのような結果になるのだろうか」「どこまで一般化できるのだろうか」と新たな問いが生まれる。その問いを追究する過程で，生徒は知識や性質を関連付け，数学的な理解を深めていく。

このように，問題を解決した後も考察を発展させ，新たな問いを見いだしながら学習を続けることは，自ら学習を展開する姿であり，主体的に学習に取り組む態度として重要である。しかし，中学校数学では，教師が提示した問題を解決する学習が中心となることが多い。そのため，問題解決後に条件を変えたり，別の場合を考察したりする活動は十分には位置付けられておらず，新たな問いを見いだしながら考察を発展させる学習は必ずしも十分に行われているとはいえない。

「主体的に学習に取り組む態度」について，国立教育政策研究所（2020）は，「粘り強い取組」と「学習の調整」の二つの側面から整理している。しかし，数学科では，これらの態度が授業の中でどのような学習活動として表れるのかは十分に明らかになっていない。とりわけ，問題を解決した後に条件を変えながら考察を続ける学習において，主体的に学習に取り組む態度がどのように表れるのかは明らかになっていない。

そこで，本研究では，条件を変える活動を取り入れた授業を実践し，その学習過程を通して，主体的に学習に取り組む態度がどのように表れるのかを明らかにする。

２．研究の方法

（１）　研究対象とデータの収集

調査は，2026年2月に国立大学附属中学校２年生39名を対象として実施した。調査は，単元「三角形と四角形」の学習後に，発展課題として実施した。収集したデータは，調査（51分27秒）におけるワークシート（WSと表す）の記述とビデオカメラによる映像・音声の記録である。

（２）　授業の設計

授業は２時間で構成した。前時では，本時の考察の出発点となる問題（**図１**）を扱い，四角形ＤＥＡＦが平行四辺形になることを証明した。次ページに掲載している証明は，授業前に予定した模範的な証明である。実際の授業では，**図２**の板書にあるような証明を行った。

本時では，前時で導いた「四角形ＤＥＡＦは平行四辺形になる」という結論を出発点とし，その結論が成立する条件について考察する課題を設定した。具体的には，「△ＡＢＣ

がどのような条件なら長方形になるか」「ひし形になるか」「正方形になるか」を考察の対象とした。

問題

右の図のような△ABCについて，直線BCに対して
点Aと同じ側に点Dをとり，正三角形BCDをかきます。
また，△ABCの外側にそれぞれAB，ACを１辺とする
正三角形ABE，ACFをかきます。このとき，
四角形DEAFはどのような四角形になりますか。

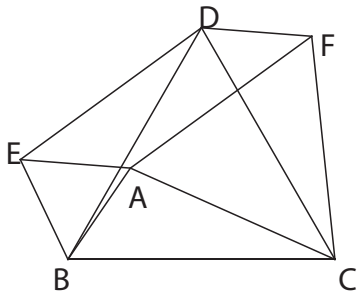


図１　授業で扱う原題

証明

△ＡＢＣと△ＥＢＤにおいて，
△ＥＢＡ，△ＤＢＣは正三角形であるから，
　ＡＢ＝ＥＢ　　……①
　ＢＣ＝ＢＤ　　……②
∠ＥＢＡ＝∠ＤＢＣ＝６０°であるから
∠ＡＢＣ＝∠ＤＢＣ－∠ＤＢＡ
　　＝６０°－∠ＤＢＡ　……③
∠ＥＢＤ＝∠ＥＢＡ－∠ＤＢＡ
　　＝６０°－∠ＤＢＡ　……④
③，④から，
∠ＡＢＣ＝∠ＥＢＤ　　……⑤
①，②，⑤より，
２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから
△ＡＢＣ≡△ＥＢＤ

同様にして，
△ＡＢＣ≡△ＦＤＣ
合同な図形の対応する辺は等しいことと，
△ＥＢＡと△ＦＡＣが正三角形である
ことから，
　ＢＡ＝ＤＦ，ＢＡ＝ＥＡより
　ＤＦ＝ＥＡ　　……⑥
　ＣＡ＝ＤＥ，ＣＡ＝ＦＡより
　ＤＥ＝ＦＡ　　……⑦
⑥，⑦より，
２組の対辺がそれぞれ等しいから，
四角形ＤＥＡＦは，平行四辺形である。



図２　前時の板書

授業の設計に当たっては，教師が新たな問題を提示するのではなく，一つの問題から考察を発展させることを重視した。そして，結論が得られた後には，他に変えられる条件に

も着目させ，新たな問題を見いだす場面を位置付けた。

（3） 主体的に学習に取り組む態度の評価の視点

本研究では，主体的に学習に取り組む態度を分析するため，榎本が2025年12月８日に本研究会で示した主体的に学習に取り組む態度の評価枠組みを参考にした（**表１**，下線部筆者）。

		主体的に学習に取り組む態度		
		初発の思考や行動を起こす力・好奇心	粘り強い継続的な取組	学びの主体的な調整
自己調整学習	予見	・目標/計画を立てようとする態度 ・方法や結論を予想しようとする態度 ・規則性を見いだそうとする態度　など ＋ 上手くいかなくても粘り強く取り組む態度		・目標/計画が立てれないとき ・予想が立たないとき ・規則性が見いだせないとき　など に対処するために他者（ノート・教科書などを含む）と対話して調整しようとする態度
	遂行制御	・目標を達成しようとする意志 ・予想した方法で取り組んでみようとする意志 ・規則性を正当化しようとする意志　など ＋ 上手くいかなくても粘り強く取り組む態度		・遂行がうまくいかないときに　など に対処するために他者（ノート・教科書などを含む）と対話して調整しようとする態度
	自己省察	・達成したことを基に次の目標を考えようとする態度 ・用いた方法（表現・概念）のよさを考えようとする態度 ・予想したことのよさを考えようとする態度 ・上手く取り組めなかった理由を探ろうとする態度　など		・他者の意見を踏まえて自分の意見を捉え直そうとする態度 ・上手く取り組めなかった理由を把握し，次の学びに活かそうとする態度　など

表１　主体的に学習に取り組む態度の評価枠組み

※本実践を踏まえ，本報告書の榎本（2026）が16ページ表１の枠内に示す通り，「どのような態度・意志・調整の様子を描き出すか」の内容が更新された。

ここで，**表１**の下線部の態度は，本時において表出しやすい態度であると予想し，重点的に評価することを計画した。また，本研究では，「規則性を見いだそうとする態度」を，条件と結論との関係や，図形の性質・定義の関係を見いだそうとする姿として捉えた。

分析対象は，授業中の生徒の発話，WSへの記述及び行動記録である。分析では，生徒がどのような条件に着目したか，その条件をどのような根拠で変更したか，さらに考察をどのように発展させたかという学習過程に着目した。また，これらの学習過程をもとに，条件を変える活動と主体的に学習に取り組む態度との関連について考察した。

３．授業の実際

（１）　学習の見通しをもつ場面

本時は，前時に証明した「四角形ＤＥＡＦは平行四辺形になる」という命題を振り返ることから始めた。教師は前時の証明を確認した後，証明した後にはどのようなことを考えるかを問い掛け，前時まで取り組んできた条件を変える考察を想起させた。さらに，前時に生徒から出された「結論から条件を逆算する」という考えを取り上げ，「平行四辺形になる」という結論を変えた場合について考察する課題を提示した。

課題の内容が十分に共有されていない様子も見られたため，教師は隣同士で課題を確認するよう促した。その後，全体で考え方を共有し，例えば，ひし形にするには△ＡＢＣをどのような形にすればよいかを確認した。さらに，長方形，正方形，たこ形，台形，等脚台形，トラペジオン，凹四角形など，様々な四角形について考察できることを整理し，これらの図形が実際にできるかを考察することを課題とした。さらに，本時では△ＡＢＣの形のみを変更して考察することを確認し，ＷＳに図をかきながら考察を促した。図をかき直したり，隣の生徒と相談したりする様子が見られた。

（２）　考察方法を選択する場面

活動の初めには，△ＡＢＣの形を変えながら図をかき，できる四角形を確かめようとする生徒と，ひし形や長方形になるための条件から考察を進める生徒の二通りの考え方が見られた。教師はそれぞれの考え方を全体で共有し，どのような方法で考察を進めるかを問い掛けた。その結果，完成する四角形の条件から考えるという考え方が共有された。

そこで教師は，ひし形を例に挙げ，どのような条件を満たせばひし形になるのかを確認した。生徒は４つの辺の長さが全て等しいことに着目し，図形の定義をもとに考察を進め始めた。教師は，長方形や正方形についても同様に，図形の定義や性質をもとに考察するよう促した。

その後，生徒は，ひし形や長方形の定義を確認しながら，４つの辺の長さや４つの角の大きさに着目して考察を進めた。WSには辺の長さや角度を書き込みながら考察する様子が見られ，教師は教室内を巡回しながら，辺や角の関係を根拠として考えるよう促した。

（３）　条件を設定し，考察を深める場面

教師は，考えがまとまった生徒に黒板で説明するよう促した。最初に発表した生徒は，ひし形について考察した結果を説明し，ひし形は４つの辺の長さが等しいことに着目して考察したことを述べた。正三角形の性質を用いて等しい辺を確認しながら，四角形ＤＥＡＦがひし形となる条件を説明した。教師は，ひし形の条件から逆に考えていることを全体で確認した。

続いて，長方形について考察した生徒が発表した。長方形は４つの角が90°になることに着目し，正三角形の60°という条件を用いて角度を求めた。そして，周角が360°であることから，「△ＡＢＣの角が150°になれば長方形になること」を導いた。教師はその理由を全体に説明するよう促し，生徒は黒板の図を用いて角度の関係を説明した。他の生徒はその説明を聞きながら，ＷＳに角度を書き込み，考え方を整理していた。

さらに，教師は正方形について考察するよう促した。生徒は，正方形は長方形とひし形

の両方の条件を満たす図形であることに着目し，長方形とひし形の包含関係をもとに考察を進めた。教師は集合図を用いて図形相互の関係を整理し，生徒は長方形とひし形の条件を対応させながら正方形になる条件を考察した。

（4） 考察を修正し，発展させる場面

ひし形，長方形，正方形についての考察が一通り終わった後，教師は，さらに台形について考察するよう促した。生徒は，台形になる場合について考察を始めたが，成立すると考える生徒と，成立しないと考える生徒に分かれた。教師は，それぞれの考えの理由を説明するよう促し，全体で考えを共有した。

考察を交流する中で，台形になると考えた生徒は，一組の辺だけが平行になるよう条件を変更すればよいと考えていた。一方，台形にならないと考えた生徒は，本時では△ＡＢＣの形のみを変更することが条件であることに着目していた。教師は，変更できる条件について全体で確認した後，条件を変更することと問題そのものを変更することの違いについて整理した。

さらに，教師は台形と平行四辺形の包含関係を集合図で示し，本時の条件では四角形ＤＥＡＦは常に平行四辺形となることを確認した。これを受けて，生徒は自らの考えを見直し，△ＡＢＣの形のみを変更するという条件では，四角形ＤＥＡＦを台形にすることはできないという結論に至った。また，WSを書き直しながら，考察の前提となる条件を整理する様子も見られた。

（5） 新たな課題を見いだす場面

本時の終盤，教師は，本時では△ＡＢＣの形のみを変更して考察してきたことを振り返った上で，問題文全体を見直し，△ＡＢＣの形以外に変更できる条件がないか考えるよう促した。生徒は問題文を読み返しながら，変更できると考えた条件に下線を引き，自分の考えを整理していった。

考察を進める中で，生徒は，正三角形をつくる位置や，正三角形を外側につくるという条件，さらに正三角形以外の図形を用いることなど，問題文には△ＡＢＣの形以外にも変更できる条件が含まれていることに気付いた。また，問題文を読み返しながら，これまで考察の対象としていなかった条件にも着目し，新たな問題を考え始める様子が見られた。

教師は，生徒から出された条件を板書し，本時では△ＡＢＣの形のみを考察してきたが，問題文全体には他にも変更可能な条件が含まれていることを整理した。その後，次時ではタブレットを用いて，見いだした条件を実際に変更しながら考察を進めることを確認して授業を終えた。

４．主体的に学習に取り組む態度の評価とその考察

本章では，**表１**の主体的に学習に取り組む態度の評価枠組みに基づき，**３．**で示した授業を分析する。具体的には，自己調整学習の三つの段階である「予見」「遂行制御」「自己省察」と，主体的に学習に取り組む態度を構成する「初発の思考や行動を起こす力・好奇心」「粘り強い継続的な取組」「学びの主体的な調整」との対応に着目し，条件を変える活動において主体的に学習に取り組む態度がどのように表れるのかを考察する。

（1） 予見の段階

予見の段階では，課題を理解し，考察の方向性を見通そうとする姿が見られた。授業の冒頭では，教師が「前回は条件から結論を導きました。今日はその逆を考えます。」と課題を提示した。これに対し，生徒からは「結論を変えて命題を逆算する。」「条件を変える。」といった発言が見られた。また，課題の理解が十分でない生徒に対しては，「平行四辺形じゃなくて長方形にするんだよ。」「条件を変えるってことだよね。」と互いに説明し合う様子も見られた。

これらの発言から，生徒は教師から示された課題を受け止めるだけでなく，自らの言葉で課題を捉え直し，本時の考察の対象や方向性を確認していたことがわかる。また，条件から結論を導く既習の問題解決とは異なり，結論をもとに条件を考察するという本時の学習の特徴を理解し，どのような視点で考察を進めるかについて見通しを形成していた。

表１の評価枠組みにおける予見の段階では，課題を理解し，学習の目標や方法を見通そうとする態度が重視される。本時では，生徒は課題の特徴を自らの言葉で確認し，考察の方向性を共有していた。本時のように条件を変える活動においては，このように課題の見通しを形成する姿として主体的に学習に取り組む態度が表れていた。

（2） 遂行制御の段階

遂行制御の段階では，課題の状況に応じて考察の方法を調整する姿が見られた。活動の初めには，多くの生徒が△ＡＢＣの形を変えながら図をかいて考察していた。しかし，「何を変えればよいのかわからない。」「どこを見ればよいのかわからない。」という発言も見られ，図をかくだけでは考察が進まない生徒も見られた。その後，生徒は，ひし形や長方形の定義や性質に着目し，図形の性質を根拠として条件を考察するようになった。また，既習事項を根拠として考察する発言も見られ，図形の性質と条件との関係を基に考察を進めていた。

授業後のWSにも，同様の様子が見られた。ある生徒は，「図を書いて確かめるのではなく，論理的に考えるのもいいと思った。」と記述しており（**図３**），図をかいて試す方法から，図形の性質を根拠として考察する方法へと考え方を修正していたことがわかる。また，「他人の意見の正誤や改良点を見つける中で自分の意見も新しくすることができた。」という記述も見られ（**図４**），他者の意見を踏まえながら，自らの考えを見直していたことがわかる。

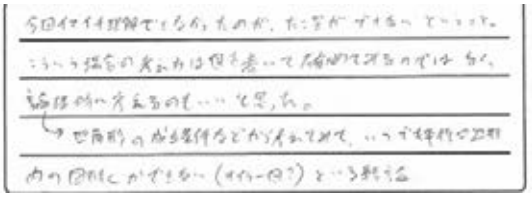


図３

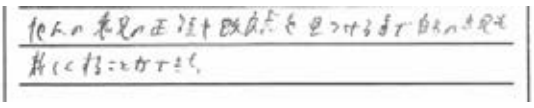


図４

以上のことから，遂行制御の段階では，「遂行がうまくいかないときなどに対処するために，他者（ノート・教科書などを含む）と対話して調整しようとする態度」が重視される。本時では，生徒は図をかくだけでは考察が進まない状況に直面していたが，他者との話合いや全体での説明を通して，図形の性質や定義に着目する考察へと考え方を修正していた。また，WSには，「他人の意見の正誤や改良点を見つける中で自分の意見も新しくすることができた。」という記述も見られ，他者との対話を通して自らの考えを調整して

いたことがうかがえる。このような姿は，遂行がうまくいかない状況において，他者との対話を通して学びを主体的に調整しながら課題解決を進めようとする態度として捉えることができる。

（3） 自己省察の段階

自己省察の段階では，自己の学習を振り返り，考察の視点や方法を見直す姿が見られた。授業後半では，教師が考察の前提となる条件を全体で確認したことを受け，生徒は自らの考えを見直していた。例えば，「台形になると思ったけれど，条件を変え過ぎていた。」「今回は問題文を変えてはいけなかった。」といった発言が見られた。これらの発言から，生徒は結論だけを修正したのではなく，考察の前提となる条件を振り返り，自らの考察方法を見直していたことがわかる。

このような振り返りは，ＷＳの記述にも表れていた。**図５**の生徒は，「図を書いて確かめるのではなく，論理的に考えるのもいいと思った。」と記述している。この記述から，図をかいて試すだけでは考察が十分に進まなかったことを振り返り，図形の性質や定義を根拠として考察することの必要性を見いだしていたことがわかる。また，**図６**の生徒は，「他人の意見の正誤や改良点を見つける中で自分の意見も新しくすることができた。」と記述している。この記述から，他者との交流を通して，自らの考えを捉え直していたことがうかがえる。さらに，「次回以降の証明においても図形の性質・関係に着目しながら学習を進めていけば楽しめると思う。」という記述も見られ，本時で得られた考え方を今後の学習へ生かそうとする姿もうかがえた。

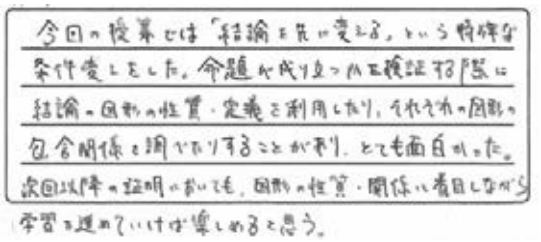


図５

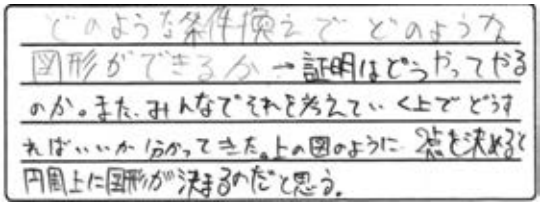


図６

自己省察の段階では，うまく取り組めなかった理由を探そうとする態度や，他者の意見を踏まえて自分の意見を捉え直そうとする態度が重視される。本時では，生徒は授業中の考察やWSを通して，考察がうまく進まなかった理由を振り返り，図形の性質を根拠として考察することの必要性を見いだしていた。また，他者との交流を踏まえて自らの考えを捉え直し，さらにその学びを次の学習へ生かそうとしていた。このような姿は，自己の学習を振り返り，自己の学びを主体的に調整しようとする態度として捉えることができる。

（4） 条件を変える活動における主体的に学習に取り組む態度

本授業では，条件を変える活動を通して，予見，遂行制御，自己省察の各段階において，主体的に学習に取り組む態度が表れていた。授業の導入では，生徒は結論を変えた場合の条件について見通しをもち，どのような図形になるのかを考察する課題に取り組んだ。この場面では，目標や計画を立て，規則性を見いだそうとする態度が見られた。考察が進むにつれて，図をかくだけでは条件を見いだせない生徒も見られたが，他者との交流や全体での共有を通して，図形の定義や性質を根拠として考察するようになった。また，他者の

考えを踏まえながら自らの考えを修正する姿も見られた。このことから，遂行がうまくいかない場面において，他者との対話を通して学びを主体的に調整しようとする態度が表れていた。さらに，授業後半やＷＳの記述では，自らの考察方法を振り返り，考察がうまく進まなかった理由を見直す姿や，他者との交流を踏まえて自らの考えを捉え直す姿が見られた。また，本時で得られた考え方を次の証明や新たな条件の考察へ生かそうとする記述も見られた。

以上のことから，本教材における条件を変える活動では，課題の見通しをもち，考察の方法を調整し，その結果を振り返るという自己調整学習の過程の中で，主体的に学習に取り組む態度が表れていたと主張される。特に，一つの問題を解決して終わるのではなく，条件を変えることで新たな問いを生み出し，既習事項を根拠として考察を発展させる過程が，主体的に学習に取り組む態度を引き出したと考察される。

５．まとめ

本研究では，条件を変える活動を取り入れた授業を実践し，その学習過程を分析することを通して，主体的に学習に取り組む態度がどのように表れるのかを明らかにすることを目的とした。

分析の結果，条件を変える活動では，主体的に学習に取り組む態度が，自己調整学習の過程である「予見」「遂行制御」「自己省察」の各段階において表れることを捉えることができた。予見の段階では課題の見通しをもち，規則性を見いだそうとする態度が見られた。遂行制御の段階では，他者との対話を通して考察方法を見直し，学びを主体的に調整しようとする態度が見られた。自己省察の段階では，考察方法を振り返り，うまく取り組めなかった理由を見直したり，他者の意見を踏まえて自らの考えを捉え直したりする態度が見られた。

以上のことから，条件を変える活動では，問題を解決した後も既習事項を根拠として考察を発展させる過程の中で，主体的に学習に取り組む態度が表れることを捉えることができた。特に，「目標・計画を立てようとする態度」「規則性を見いだそうとする態度」「他者との対話を通して学びを調整しようとする態度」「他者の意見を踏まえて自分の意見を捉え直そうとする態度」などに，主体的に学習に取り組む態度が具体的な姿として表れていた。

今後の課題として，本研究は，一単元・一学級を対象とした実践であり，条件を変える活動を扱った一事例である。そのため，他の単元や問題設定の場面についても分析を行い，主体的に学習に取り組む態度がどのような学習過程で表れるのかを明らかにしていきたい。

10　算数・数学の学習における「試行錯誤」と「粘り強さ」の特徴 ―情意・方略・目標の相互作用に着目して―

埼玉大学　増田 有紀

1．はじめに

現行の学習指導要領では，育成を目指す資質・能力の三つの柱として「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」が示されている。このうち「学びに向かう力・人間性等」は，知識や技能の獲得にとどまらず，それらを活用しながら主体的に学び続けようとする態度に関わるものであり，その評価観点として「主体的に学習に取り組む態度」が位置付けられている。

国立教育政策研究所（2020）は，この「主体的に学習に取り組む態度」の評価について，単に継続的な行動や積極的な発言などの行動面を評価するものではなく，「知識及び技能を獲得したり，思考力，判断力，表現力等を身に付けたりするために，自らの学習状況を把握し，学習の進め方について試行錯誤するなど自らの学習を調整しながら学ぼうとしているかどうかという意志的な側面」を評価することが重要であるとしている（p.10）。また，評価の際には，①知識及び技能を獲得したり思考力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組，②その取組の中で自らの学習を調整しようとする側面，という二つの側面から捉えることが示されている（**図１**）。

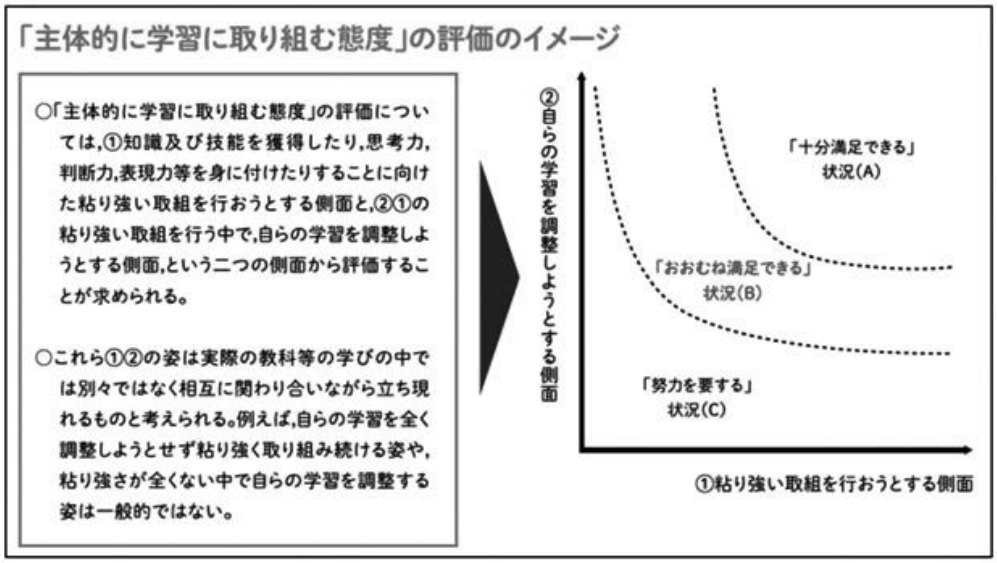


図１：「主体的に学習に取り組む態度」の評価のイメージ

この整理においては，「粘り強さ」や「試行錯誤」，そして「学習の調整」といった学習過程に関わる概念が重要な要素として位置付けられていることがわかる。しかしながら，これらの概念はしばしば，「あきらめずに取り組むこと」といった情意的側面や，「いろいろ試すこと」といった方略的側面として，表面的に捉えられがちであり，算数・数学の

学習においてどのような意味をもつのかについては，十分に検討されているとは言い難い。算数・数学の学習過程においてどのような試行錯誤が生起するのか，どのような条件のもとでどのような粘り強さが発揮されるのか，さらにはそれらが学習者の理解とどのように関わるのかに加え，それらの過程に対する教師の介入の在り方についても，理論的に整理する必要がある。

そこで本稿では，算数・数学の学習における「試行錯誤（過程）」と「粘り強さ（態度）」に着目し，これらを主体的に学習に取り組む態度の具体的な表れとして位置付ける。そして，数学的問題解決においては，情意が学習者の思考や方略選択に影響を及ぼすとともに，学習者のもつ目標の在り方が思考の継続や方略の選択に関わることに鑑み，情意・方略・学習者の目標の相互作用に関する理論（Mason, Burton, & Stacey, 2010；Goldin, 2000；Barnes, 2019）に基づいてその意味を整理する。さらに，その整理に基づき，実際の算数・数学の授業における学習者の思考過程に着目し，試行錯誤と粘り強さがどのように生起し，情意・方略・学習者の目標が相互に関係しながらどのように展開されているのかを分析する。あわせて，その過程において教師がどのように介入し，学習者の思考や情意をどのように方向づけているのかについても，授業記録に基づく解釈を通して検討することを目的とする。

２．算数・数学の学習における試行錯誤と粘り強さの理論的検討

（１）算数・数学の学習における試行錯誤

試行錯誤の一般的な意味は，「種々の方法を繰り返し試みて失敗を重ねながら解決方法を追求すること」（デジタル大辞泉）である。算数・数学の問題解決過程においても，このような試行錯誤は不可欠なものであると考えるが，算数・数学の学習における試行錯誤には，どのような教科固有の特徴がみられるのだろうか。

数学的問題解決における認知と情意の関係についての代表的な研究として，Goldin（2000）やMason, Burton, & Stacey（2010，以下，Masonらとする）が挙げられる。

Goldin（2000）は，情意が数学的問題解決の過程において思考や方略選択を方向づける「情報」として機能することを指摘している。すなわち，問題解決者は，困惑や期待といった情意を手がかりとして計画や方略の選択を行っており，情意は情報として符号化され，必要に応じて想起・利用されるものとされる。そして，このような観点に基づき，Goldin（2000）は，情意と問題解決方略（ヒューリスティック）の関係を次頁に示す**図２**のように整理している。**図２**では，問題解決における情意の変化が，好奇心（curiosity）から困惑（puzzlement），当惑（bewilderment）を経て，励まし（encouragement），喜び（pleasure），高揚（elation），満足（satisfaction）へと至る肯定的な経路と，当惑からフラストレーション（frustration），不安（anxiety），恐怖・絶望（fear/despair）へと至る否定的な経路が示されている。

具体的には，学習者は問題解決に取り組む際に「好奇心（curiosity）」を抱き，それが試行錯誤を誘発する。その過程で，予想外の情報や，矛盾しているように見える情報などに直面すると，「困惑（puzzlement）」の状態に至る。肯定的な経路と否定的な経路の分かれ道の直前にある「困惑（puzzlement）」は，必ずしも否定的なものではなく，むしろ新たな方略の探索を促す契機となる。しかし，試行錯誤を重ねても状況の改善が見ら

れない場合，次第に「当惑（bewilderment）」へと移行し，方向の見通しが失われる。この状態が続くと，フラストレーション（frastration）や不安（anxiety）といった否定的な情意へと進み，問題解決が停滞する。一方で，適切な方略の発見や理解の進展が生じた場合には，励まし（encouragement），喜び（pleasure），高揚（elation），満足（satisfaction）といった肯定的な情意へと至る経路が形成される。

さらに，これらの情意は問題解決の過程において固定的なものではなく，状況に応じて変化しながら思考の方向を規定するものであると指摘されている。したがって，試行錯誤の過程は，このように変化する情意と方略の相互作用の中で展開されるものとして捉えられる。

また，困惑や当惑，フラストレーションといった情意は，一見すると否定的なものとして捉えられがちであるが，実際には，学習者が思考を継続するか中断するかの判断とも関係しており，試行錯誤の持続可能性を規定する重要な要因となる。

以上のことから，試行錯誤とは，情意に方向づけられながら多様な方略を試し，それらを見直しつつ思考を更新していく過程として捉えることができる。

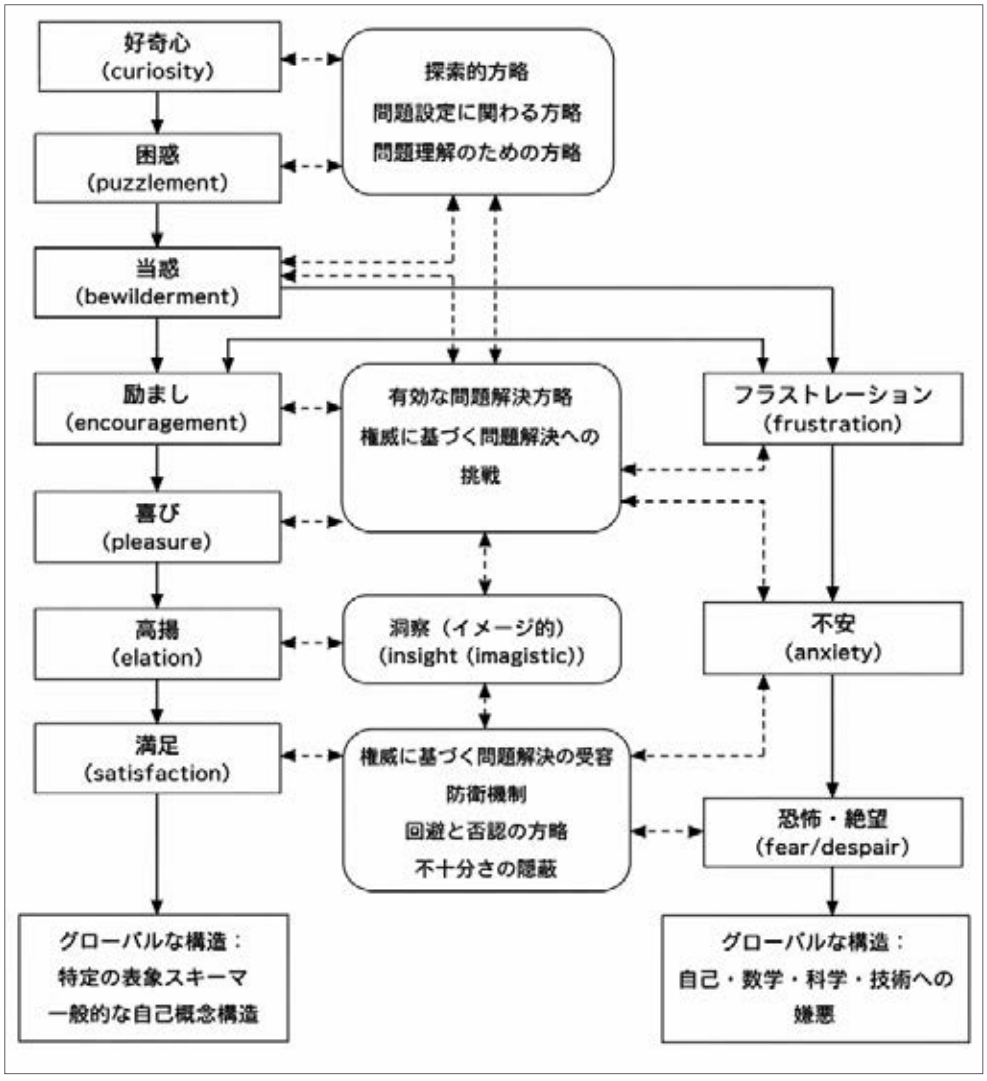


図２（Goldin,2000,p.213,筆者の和訳により作成）

これに対して，Masonら（2010）は，問題解決の過程を，特化（specializing），一般化（generalizing），予想（conjecturing），正当化（convincing）といった数学的思考の循環として捉えている。すなわち，具体的な事例をもとに考え（特化），そこから共通する関係や性質を見いだし（一般化），成り立ちそうなことを見いだし（予想），その理由を論理的に説明しようとする（正当化）過程である。このような思考は，単に答えを得ることにとどまらず，その背後にある構造や関係を捉えようとする点において，数学的問題解決の本質的特徴を捉えている。

さらに，Masonら（2010）は，このような過程において学習者がしばしば思考の停滞に直面することを指摘し，それを「行き詰まり（stuck）」と表現している。そして，この行き詰まりは思考を発展させるために不可欠な局面であると位置付けられている。また，行き詰まりの状態は，当初から明確に意識されるものではなく，徐々に自覚されるものであり，自らの状態とそれに伴う情意を認識することによって，現在の状況を見直し，新たな方略を選択することが可能になることが述べられている。

両者に共通して言えることは，数学的問題解決における試行錯誤が，情意と方略が相互に作用しながら思考が展開される過程として捉えられている点である。一方で，Goldin（2000）が情意の機能に着目し，それが方略選択を方向づける役割を果たすことを明らかにしているのに対し，Masonら（2010）は特化・一般化・予想・正当化といった数学的思考の過程そのものに着目し，行き詰まりを含む思考の発展過程として試行錯誤を捉えている点に違いがある。これらの知見を踏まえると，試行錯誤は情意と方略のいずれか一方によって説明されるものではなく，両者の相互作用の中で成立する学習過程として捉える必要がある。

以上の議論から，本稿における算数・数学の学習における試行錯誤とは，「困惑やフラストレーションといった情意的経験に方向づけられながら，特化・一般化・予想・正当化といった方略を用いて思考を更新し，理解を構成していく過程」とする。

（2）　算数・数学の学習における粘り強さ

粘り強さの一般的な意味は，「根気強く最後までやりとおそうとするさま」（デジタル大辞泉）である。この定義からは，取り組みを継続する態度として理解することができる。（1）でも述べた通り，数学的問題解決においては，困惑や当惑，フラストレーションといった情意が不可避的に生起し，それらに方向づけられながら，試行錯誤が展開される（Goldin,2000）。しかしながら，Goldinによれば，このような過程は自動的に継続されるものではなく，困難な局面において思考を継続するか中断するかは，学習者の態度に大きく依存する。このことから，試行錯誤の継続を支えるための重要な態度的側面として，粘り強さがあると考えられる。

そして，粘り強さが特に問われるのは，問題解決過程において行き詰まりに直面する局面である。このことについて，Masonら（2010）は，行き詰まりの状態は当初から明確に意識されるものではなく，徐々に自覚されていくものであることを指摘している。そして，自らの行き詰まりとそれに伴う情意を認識することによって，はじめて現在の状況を見直し，次の行動を選択することが可能になるとする。さらに，この局面においては，「何が分かっているのか」「何を求めているのか」「何を導入できるのか」といった観点から問

題に立ち返り，思考を再構成することが有効であるとされる。このことは，粘り強さが単なる持続ではなく，思考を再構成しながら試行錯誤を継続する働きであることを示唆している。

さらに，粘り強く思考を継続することは，学習者のもつ目標の在り方とも密接に関係していると指摘している研究もみられる。Barnes（2019）は，数学的推論における粘り強さが学習者の目標によって左右されることを指摘している。すなわち，「正解を得ること」や「課題を終えること」を主たる目標とする場合には，困難に直面した際に試行錯誤を継続するのではなく，他者の方法に依存したり，思考を中断したりする傾向がみられる。これに対して，「なぜ成り立つのかを理解したい」や「よりよい方法を見いだしたい」といったより深い理解を志向する目標をもつ場合には，困惑やフラストレーションといった状況においても思考を継続し，試行錯誤を通して解決に迫ろうとする姿がみられる。このことから，粘り強さは，学習者のもつ目標の在り方と結びつきながら，試行錯誤の継続を支える態度として現れると考えられる。

以上の三つの先行研究の議論を踏まえ，本稿では，算数・数学における粘り強さを，「行き詰まりや困惑といった情意的困難に直面した場合においても，より深い理解を目指した目標に基づき，思考を再構成しながら試行錯誤を継続していこうとする態度」として定義する。

（3）　授業分析の視点

（1）（2）で示した定義に基づくと，算数・数学の学習における試行錯誤および粘り強さは，情意・方略・目標の三つの側面の相互作用として捉えることができる。そこで，本稿では，学習者の問題解決過程を分析する視点を，以下の三点に整理する。

① 情意の生起と変化に関する視点（Goldin，2000）

学習者が問題解決の過程において，どのような情意的状態（好奇心，困惑，当惑，フラストレーションなど）を経験しているか，またそれがどのように変化しているかに着目する。特に，困惑やフラストレーションといった情意が，思考の停滞を知らせる手がかりとして機能し，新たな方略の選択へとつながっているかを捉える。

② 方略の展開と再構成に関する視点（Masonら，2010）

学習者が，特化・一般化・予想・正当化といった数学的思考の過程をどのように行き来しているかに着目する。特に，行き詰まりの場面において，既有の方法を見直し，新たな方略を試したり，問題を再構成したりしているかといった，思考の更新の過程を捉える。

③ 思考の継続と目標の在り方に関する視点（Barnes，2019）

困惑やフラストレーションといった困難な局面において，学習者が思考を継続しているか，あるいは中断しているかに着目する。その際，学習者が「正解を得ること」を目標としているのか，「理解すること」や「よりよい方法を見出すこと」を目標としているのかといった目標の在り方と，試行錯誤の継続との関係を捉える。

以上の三つの視点に基づき，本稿では二つの研究授業の記録を分析する。すなわち，情意・方略・目標の相互作用の中で，学習者がどのように試行錯誤を展開し，それをどのように粘り強く継続しているのかについて，授業記録における発言や行動の記述に基づいて分析する。具体的には，前半の小学校の授業では，教室全体で共有された児童の発言ややり取りに着目し，集団としての思考の展開や変化を捉える。これに対して，後半の中学校の授業では，特定の生徒の問題解決過程に焦点を当て，個人の試行錯誤の展開や粘り強さの様相を分析する。

３．授業の分析

（１）　小学校第５学年の事例分析

①情意の生起と変化に関する視点

授業の冒頭において，児童からは「（たし算でなく）違う式でできるよ」，「かけ算でできる」，「（たし算より）そっちの方が面倒くさいと思います」，「いや楽だよ」といった発言がみられた。これらは，課題に対する見通しをもちながら，「よりよい方法があるのではないか」と探ろうとする姿であり，好奇心（curiosity）に基づく探索的な情意が生起している状態であると捉えられる。また，これらの発言は，「どちらが簡単か」，「どちらが効率的か」といった観点で方法を比較・検討しようとしている姿であるといえる。



図３

中心的な段階においては，「どのような工夫をする式になるのか」を考える過程で，「一番小さい数×3」「真ん中の数×３」「平均の考え」など多様な考えが発表されたが，「違う」「でも間違ってはいない」といった発言もみられたように，それぞれの考えに対する確信が十分に得られていない状態が生じていた。このような様相は，困惑（puzzlement）や当惑（bewilderment）に対応し，問題理解の不十分さや表象の不安定さを示す情意として解釈される。

さらに，「どうして真ん中の数×３という式が成り立つのか」という問いに対する自力解決の場面では，図や式を用いて表現を工夫する児童や，「どういうことだろう」「どう説明すればよいのだろう」とつぶやく児童の姿が見られた。これは，困惑の状態にとどまりながらも，理解に向けて思考を継続しようとする様相であり，複数の考えを試しながら関係を探っていく試行錯誤の過程として捉えることができる。

その後，図を用いた説明や，他者の考えとの比較・検討を通して，「（意見が）つながる」「何か似ている感じだけど」といった反応があり，児童の表情や発言に変化が生じていく様子が確認された。これは，困惑やフラストレーションが理解の深化に伴って軽減・解消されていく過程であり，試行錯誤を通して理解が構成されていく様相を示していると考える。

②方略の展開と再構成に関する視点

授業の初期段階では，「一番小さい数×３」「真ん中の数×３」といった発言にみられるように，児童はどの数に着目すればよいかを試行的に考えていた。この段階では，具体

的な数の並びをもとに関係を捉えようとする特化（specializing）の思考が中心となっていると考えられる。

しかし，真ん中の数×３になる理由を考える場面になると，これまで試してきた具体的な数値の結果に基づいて一般的に説明することに困難が生じ，思考が停滞する様子がみられた。ここでは，既有の方法では十分に説明できないことへの気付きが生じており，行き詰まり（stuck）の状態にあると捉えられる。

このような状況において，ある児童は三つの数を**図４**のように表し，左右の量を移動させてならす操作を試みていた。この操作により，左右の差が打ち消し合い，真ん中の数が基準となることに気付いている。これは，具体的な事例に依拠した理解から関係の構造に着目した理解へと移行する過程であり，問題の構造を再構成しながら新たな方略を生成する過程として捉えられる。

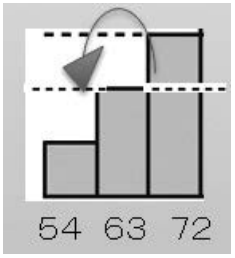


図４：図による説明

また，別の児童は，図を用いずに左右の差に着目し，「同じだけ増えて同じだけ減るから変わらない」といった形で説明していた。さらに，グループでの交流後には，「54＋９＝63」「72－９＝63」といった式で表現し直す姿もみられ，具体例で確かめながら理解を深めている様子が確認された。

以上のように，本授業では，特化から一般化（generalizing），さらには正当化（convincing）へと至る思考の循環がみられ，行き詰まりを契機として方略が更新されている。すなわち，複数の方略を試し，見直しながら思考を更新していく過程は，本稿で定義した試行錯誤の展開そのものであると位置付けることができると考える。

③思考の継続と目標の在り方に関する視点

本授業においては，学習者がどのような目標をもって課題に向き合っているかによって，思考の継続の仕方が異なっている場面がみられた。

例えば，授業の終盤においては，既習事項である「平均の考え」に基づいて説明を試みる場面（レイコ）があった。レイコは，三つの数（54，63，72）の関係を「63は平均であり，±９の関係にある」と捉えた上で，「（54＋63＋72）÷３＝63」という関係から逆に「63×３＝54＋63＋72」と説明しようとしている。しかし，その過程において言葉による説明に困難が生じ，発話が停滞する様子や考え込む様子がみられた。この場面は，一般的な説明を構成しようとする過程において行き詰まりが生じている状態であり，困惑や当惑を伴っていると捉えられる。

一方で，レイコは説明を中断することなく，再度説明を試みており，思考を継続しようとする姿が確認される。ここには，「理解した関係を他者に説明可能な形にしたい」という目標に基づく継続的な思考があると予想される。

その後，別の児童（コウタ）は平均の計算に依らず，「54×３と72×３の間にある」という見積もりに基づいて63×３に到達する考えを提示している。これは，異なる方略を用いて同一の関係に迫ろうとするものであり，問題の構造に対する理解を別の観点から深めようとする試みであると解釈される。

以上のことから，本場面では，学習者が行き詰まりや困惑といった情意的困難に直面しながらも思考を中断することなく，説明の再構成や別方略の探索を通して試行錯誤を継続

している。このような試行錯誤の持続は，本稿で定義した粘り強さの具体的な表れであると位置付けることができると考える。

（2）　中学校第２学年の授業分析

①情意の生起と変化に関する視点

導入段階において，生徒W（プロトコル内：S62）は正方形，長方形の順に図を書いて試していく（**図５**，**図６**）。その際，「偶然できたのかもしれない」と発言しており，課題に対して明確な見通しをもてない状況にあった。この発言は，不確かさや違和感を含む困惑（puzzlement）の表れであると捉えられる。

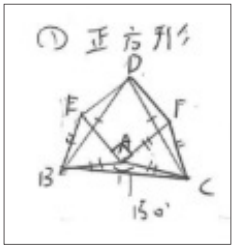


図５

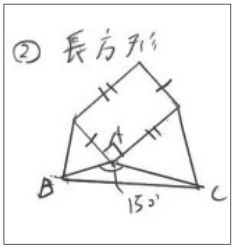


図６

その後もWは自らの考えに確信をもてない様子を示しつつ試行を継続しており，当惑（bewilderment）の局面にあると考えられた。しかし，他者から偶然ではないことの説明に納得したことを契機として，自らの考えを見直し，新たな事例を試す姿がみられた。このことから，困惑や当惑といった情意は思考の停滞にとどまるのではなく，新たな方略の選択を促す手がかりとして機能している可能性が示唆される。

さらにWは，凹四角形でも成り立つといった意見に対して，「絶対できない。絶対できない」と発言している。この発言は，自らの考えへの確信とともに，他者の考えとの不一致に対する違和感を伴った情意の表れであると解釈される。その後の教師の「絶対できませんかね」という問い返しや，「わからない」といった他者の反応に対応しながら，図を用いた説明を続ける。説明後に多くの生徒から「ああ」といった納得の反応や拍手が生じており，W自身においても達成感や満足感といった情意が生起していた可能性が示唆される。本事例では，困惑→揺らぎ→再構成→達成という情意の変化が思考の進展と関係しており，試行錯誤を通して理解が構成されていく過程であるといえる。

②方略の展開と再構成に関する視点

Wは導入段階において具体的な図を描きながら課題に取り組んでおり，個別の事例をもとに関係を捉えようとする特化（specializing）の段階にあると考えられる。
その後，中盤において他者の説明を受け，自らの結果が偶然ではない可能性に気づき，別の事例を試すとともに既有の考えを見直す姿が確認された。この過程は，行き詰まり（stuck）を契機として方略を再構成する過程であると捉えられる。

さらにWは，「三角形BDCを正三角形にするという条件は崩せない」という前提に立ち返り，∠BDC，∠EDB，∠FDCがすべて60°となることに着目し，それらが合わさることで平角（180°）になることから凹四角形が成立しないことを説明している（**図７**）。これは，複数の条件を統合して構造的に関係づける一般化（generalizing）および正当化（convincing）の過程として解釈される。



図７：Wの説明場面

また，一度の説明で理解が得られなかった際には，他者の図を参照しながら再説明を行

っており，表現や視点を変えて説明し直している。このような行為は，方略の再構成にあたるものであり，試行錯誤が方略レベルで展開されていることを示していると考えられる。

さらに，他者の方法に対してその妥当性を検討し，理由を説明しようとする姿や，誤りの原因を新たな視点として捉え直す姿がみられ，正当化から一般化へと向かう思考の発展がみられる。このように，本事例では，特化・再構成・正当化・一般化といった思考の往還がみられ，試行錯誤が方略の更新を伴う過程として展開されていると考えられる。

③思考の継続と目標の在り方に関する視点

Wは，最初は「偶然かもしれない」としながらも試行を続けており，見通しが不確かな状況においても思考を中断することなく継続していると考えられる。

また，他者の説明を受けて自らの考えを修正したり，新たな事例を試したりする姿からは，「なぜ成り立つのか」を理解しようとする深い理解を志向する目標をもっていると考えられる。特に，「絶対できない」と主張した後も，他者から「わからない」と言われた際に説明を中断せず，「何がわからない？」と問い返しながら説明を継続している点は，他者に理解されることを目標としていると捉えることができる。

さらに，他者が凹四角形でも成り立つと判断した原因には，本時の課題で前提としていた条件とは異なる条件が用いられていたことに着目し，それを新たな視点として捉え直した上で，条件を変えた場合にどのような図形が成立するのかを試す姿やワークシートでの記述がみられた（**図８**）。このような試みは，既有の考えに固執するのではなく，条件を変えながら関係を再検討しようとするものであり，思考を発展的に継続しようとする様相であると解釈される。

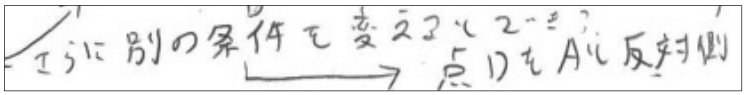


図８：Wのワークシートにおける記述

以上のことから，本事例では，行き詰まりや困惑に直面しながらも思考を中断することなく，説明の再構成や条件の変更といった方略の再選択を通して試行錯誤を継続している。このような試行錯誤の持続は，本稿で定義した粘り強さの具体的な表れであると位置付けることができると考える。

４．おわりに

本稿では，算数・数学の学習における「試行錯誤」と「粘り強さ」に着目し，情意・方略・目標の相互作用という観点から理論的整理を行うとともに，小学校および中学校の授業記録をもとに，情意・方略・目標の三つの視点から，学習者がどのように試行錯誤を展開し，それをどのように粘り強く継続しているのかについて考察した。

その結果，算数・数学の学習における試行錯誤は，困惑や当惑といった情意に方向づけられながら，特化・一般化・正当化といった方略を往還し，思考を更新していく過程として捉えられることが明らかとなった。また，粘り強さは，このような試行錯誤を継続する態度として，学習者のもつ目標の在り方と密接に関係しており，特に「なぜ成り立つのかを理解したい」といった理解志向の目標に支えられることで，困難な状況においても思考を持続させる働きをもつことが示された。さらに，学習者の試行錯誤と粘り強さは，情意・方略・目標のいずれか一側面によって個別に説明されるものではなく，これらが相互

に作用する中で具体的に現れていることが確認された。すなわち，好奇心や困惑といった情意が思考の契機となり，行き詰まりを通して方略が再構成され，理解志向の目標に支えられることで思考が継続されるという一連の過程として，試行錯誤と粘り強さを捉えることができると考えられる。

なお，本稿では主として学習者の試行錯誤と粘り強さの様相の分析を行ったが，同時に，教師の発問や応答が学習者の情意の喚起や方略の再構成，さらには目標の方向づけに影響を与えている可能性も示唆された。分析した２つの授業事例においては，教師は，学習者の試行錯誤を単に見守るのではなく，発問や応答を通して情意を喚起し，方略の再構成を促し，深い理解を志向する目標へと方向づける役割を担っていた。このことから，試行錯誤や粘り強さは学習者個人の特性としてのみ捉えるのではなく，授業における相互作用の中で形成・支援されるものとして位置付ける必要がある。

一方で，本稿の分析は限られた授業事例に基づくものであり，授業記録における発言や行動の記述からの推測に依拠している側面がある。そのため，今後は，学習者の思考の展開をより多面的に捉える方法を検討するとともに，他の授業分析を通して，本稿で示した試行錯誤と粘り強さの定義や，分析の視点の妥当性を検証していく必要がある。また，試行錯誤と粘り強さを育成するための具体的な授業設計の在り方についても，さらなる検討が求められる。

＜引用・参考文献＞

Barnes, A.（2019）. Perseverance in mathematical reasoning: The role of children’s conative focus in the productive interplay between cognition and affect. *Research in Mathematics Education*, *21(3)*, 271–294. https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1590229

Goldin,G.A.（2000）Affective Pathways and Representation in Mathematical Problem Solving, *Mathematical Thinking and Learning*, *2(3)*, 209–219. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0203_3

国立教育政策研究所（2020）「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r020326_pri_sansu.pdf

Mason, J., Burton, L., & Stacey, K.（2010）. *Thinking mathematically（Second edition）*. Pearson.

11　豊かな数学的課題を通して問いや疑問，未完成なものに価値を与える教室
―自分の疑問を手放さず，納得するまで考える児童・生徒の姿から―

開智国際大学准教授　永山 香織

１．はじめに

教育課程企画特別部会第６回における議論では，「主体的に学びに向かう態度」に関して，日本の子どもたちの課題が指摘されている。それは，自ら学びを進める自信の弱さや自己調整の未熟さ，問いを立てる経験の乏しさに起因する好奇心や初発の行動の弱さ，さらには間違いを避けようとする傾向や学習の意味付けの希薄さなどである。ここで言う「好奇心や初発の行動」とは学習が立ち上がる契機であり，算数・数学においては問いや疑問が立ち現れる瞬間を指すものである。

Boaler（2022）は，数学の学習において，誤りや試行錯誤を価値あるものとして捉えること，そして課題の質が学習者の思考や態度に大きく影響することを指摘している。すなわち，全ての子どもが関わることができ，問いや疑問を生み出すような豊かな数学的課題が，学びに向かう態度を形成する基盤となる。

本研究会において実施した小学校の久下谷教諭および中学校の四之宮教諭の授業では，課題に取り組みながらも，自らの問いや疑問を手放すことなく，納得するまで考え続けようとする児童・生徒の姿が見られた。そこでは，未完成な考えや「わからなさ」も含めて学びの過程として受け止められていた。

本稿では，小学校および中学校の授業実践に見られた児童・生徒の姿を手がかりとして，豊かな数学的課題を通して問いや疑問，未完成なものに価値を与える教室における教師の働きかけについて考察する。

２．問いや疑問，未完成な考えを価値づける数学の授業とは

筆者は2025年２月に，カリフォルニア州サンディエゴのチャータースクールのHigh Tech Highを訪問した。同校では，教科横断的なプロジェクト型学習とともに，日常的な数学の授業においても，「エラーは学びを助ける」「未完成のアイディアには価値がある」といった規範が明示されていた。さらに児童自身が「数学は難しいが，その難しさこそが重要である」と語る姿が見られた。ここでは，誤りや葛藤を回避すべきものではなく，学びを深める契機として受け止める教室文化が形成されていた。同校では，2016年に近隣学区の教員で「私は数学に向いていない（I’m not a math person.）」という言葉を教室からなくすことを使命にMAIC（Mathematical Agency Improvement Community）というコミュニティをつくり授業研究会などを実施していた。背景にあるのはBoaler（2022）の「数学的マインドセット」の研究である（Milvidskaiaetal.,2020）。

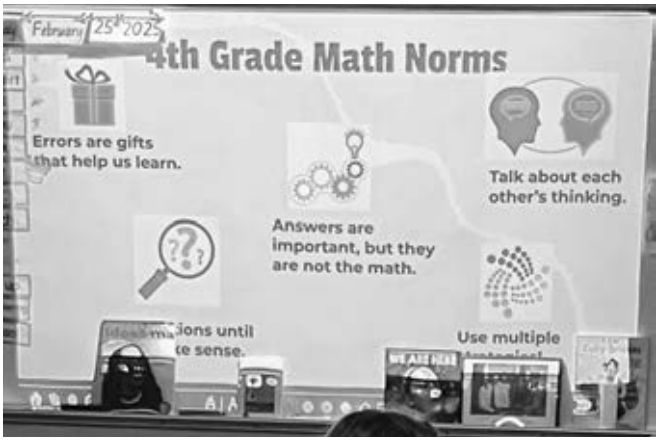


図１　「第４学年数学の規範」

撮影：永山香織,High Tech Highにて（2025年2月25日）

・エラーはギフトで，私たちの学びを助ける
・答えは重要だけれども，それは数学ではない
・互いの考えを話し合おう
・未完成のアイディアには価値がある
・多様な方法を使おう

Boalerは学習者の数学に対する信念や感情（mindset）を変えることを重視した研究を進めている。スタンフォード大学の同僚であるキャロル・ドゥエックのグロースマインドセット（努力によって知性が向上すると信じているマインド）の研究を基盤にしているが，グロースマインドセットを身につけても，数学に対して固定マインドセットを抱き，数学に関する否定的な信念と組み合わさって深刻な影響を及ぼすことがあるとし，数学特有のマインドセットが必要になることを提案している。神経可塑性などの神経科学の知見から「全ての子どもたちが高度な数学を学ぶことができる」という前提のもと，言葉，視覚，モデル，アルゴリズム，表，グラフそして動かしたり触ったりという多次元的な方法で数学を学ぶことを重視している。以下は，Boaler（2022）が示す「数学の授業におけるポジティブな規範」である。

１．誰もが最高レベルの数学を学ぶことができます。Everyone can learn math to the highest levels.
２．間違えることは価値があります。Mistakes are valuable.
３．問いや疑問は本当に重要です。Questions are really important.
４．数学は，創造力と筋道立てることです。　Math is about creativity and making sense.
５．数学は，つながりとコミュニケーションです。　Math is about connections and communicating.
６．スピードよりも深さがはるかに大事です。Depth is more important than speed.
７．数学の授業は，「成果」よりも「学び」が第一です。Math class is about learning not performing.

「数学の授業におけるポジティブな規範」（Boaler, 2022, pp.180-188）

Boalerは，数学の授業の初日や最初の数時間，子どもたちの意欲を高めるために教室の規範を確立するための機会として大切にしている。しかし一方で，マインドセットを育てるための大きな誤解として，規範だけを示し，数学の授業を変えないことがあるということを指摘している。教室の規範を示すだけでは数学的マインドセットは育成されず，数学において必要とされる変化は「創造的で多様な解釈があるという数学の本質を認めること」であり，「数学の問題は，人々が数学をどのように捉えているか，問題を解決するた

めにどのような道筋をたどるかを奨励し，認めるものでなければならない。」としている（Boaler.2022,xiv-xv）。

子どもたちの数学的マインドセットを育てる数学の授業設計の要素として，教室文化の確立（数学の授業におけるポジティブな規範），豊かな数学的課題（低い床・高い天井である課題，オープンで探究的な課題），学習過程（ストラグルと失敗の価値化，理解を深める視覚化を伴う説明，スピードより深さを重視すること），教師の信念（すべての子どもに高い期待をもつ，数学をどのように捉えているか），評価の転換（正解やスピードではなく，思考，説明，協働，問いを評価する）等を説明している。（Boaler,2022,第９章）

豊かな課題とは，低い床と高い天井をもつオープンで探究的な課題であり，児童・生徒が自ら問いや疑問を生み出し，試行錯誤を重ねながら考え続ける経験を積むことが重視されており，学習者の多様な解釈や表現を可能にするものになっている。（Boaler,2022,pp78-92）

ボアラーは，学習過程の間違いやストラグル（struggle）が学習に価値があることだと子どもたちに教えることを大切にしている（ボアラー,2020,第２章）。ストラグルとは，葛藤や停滞を学習の本質的な契機として捉え直す概念として整理され，広がった概念である。Hiebert and Grouws（2007）は，概念的理解を効果的に促進する指導の特徴として，教師と児童生徒が数学的概念に焦点を当てることと，児童生徒が重要な数学に取り組むなかでストラグルすることを示した。ストラグルは，単に困難な課題を与えることや，児童生徒を困惑させたままにすることではなく、理解しようと努力し，すぐには明らかにならない数学的な関係を解き明かそうとする生産的な過程として位置付けられている。NCTM（2014）『Principles to Actions』において，「有効な数学指導のための８つの実践」の一つとして「生産的なストラグルを支援する」ことが位置づけられたことにより，広く共有されるようになった。NCTM（2014）は，ストラグルを生産的なものとするためには，教師と児童生徒の双方が，数学の学びに対する捉え方と行動を変える必要があることを示している。

日本の算数・数学の授業は，問題解決型の学習を基盤とし，児童・生徒の多様な考えを交流しながら学びを深めていく実践が重ねられてきた。そこでは，誤答やミスコンセプションも含めて学習者の多様な考えとして位置づけられ，教師は未完成な考えや誤りの意義を理解し，それらを生かして授業を構成してきた。このような授業文化は，学習の過程そのものを重視する点において大きな価値を有しているといえる。

しかしながら，教育課程部会において指摘されているように，日本の子どもたちには，自ら学びを進める自信の弱さや，問いを立てる経験の乏しさに起因する好奇心や初発の行動の弱さ，さらには間違いを避けようとする傾向などの課題が見られる。こうした状況を踏まえると，これまで教師が価値づけてきた誤りや未完成な考えの意義が，必ずしも学習者自身の実感として共有されているとは言い難い。豊かな数学的な課題を通して，問いや疑問，未完成なものの価値を，学習者自身が捉えることができるような教室の在り方が問われていると考える。

３．算数・数学の授業実践にみる課題の豊かさと主体的に学習に取り組む姿

本研究会で実施された小学校５年生算数と中学校２年生数学の授業実践では，全ての子

どもが参加でき（低い床），深い数学（高い天井）に結びつくオープンで豊かな教材を用いており，教師も子どもたちも「ストラグル」を大切にしていた。

小学校の授業では自身のペースでゆっくり学ぶ児童２人を中心に観察をした。中学校の授業では教室でその時に話題になっている課題に積極的に参加しながらも，自分の疑問を手放さず，考え続ける一人の生徒に着目しその姿を観察した。どちらの授業でも児童・生徒がそれぞれ問いや疑問をもち，主体的・協働的に授業に参加する姿があった。主体的に学習に向かう態度を育成するのは，課題を設定し，児童・生徒の考えや行動に応答する教師の準備や行動が鍵となると考え，本授業の教師の働きかけに着目した。

（１）　算数科第５学年「平均」の授業

①　扱われた課題の豊かさについて

2025年11月27日の久下谷教諭が実践した第５学年「平均」の授業では，「九九表の横にならんだ３つの数の和を求める」場面から「真ん中の数×３」になるきまりを発見させ，その理由を考える課題が扱われた。授業の最後に教師は「問題を変えるとしたら？」ということを問うている。本時は全８時間中の第３時である。本時で扱われた問題（過程）を原題とし，和を求めること以外の「横」と「３」を変更させ，次時以降は，数を増やしたり，形を変えたりすることで４時間この課題を探究し続けたことから，広がりのある豊かな教材であったと言える。

実際の授業では子どもたちが２年生で学習した九九と平均の学習とのつながりを感じながら取り組んでいた様子が伺えた。本時の冒頭に２年生の時の担任の先生が九九と平均がつながるという話を母親にしているエピソードを話す児童や，「なぜ真ん中の３倍になるのか」を説明する際にそもそも九九表がどのようにできているかを振り返って話す子どもがいた。また，単元全体の振り返りにも「九九表に，こんなに平均が使えるのにはびっくりしました。」「九九表に平均の関係があったのはすごいです。」と書いている児童がいた。

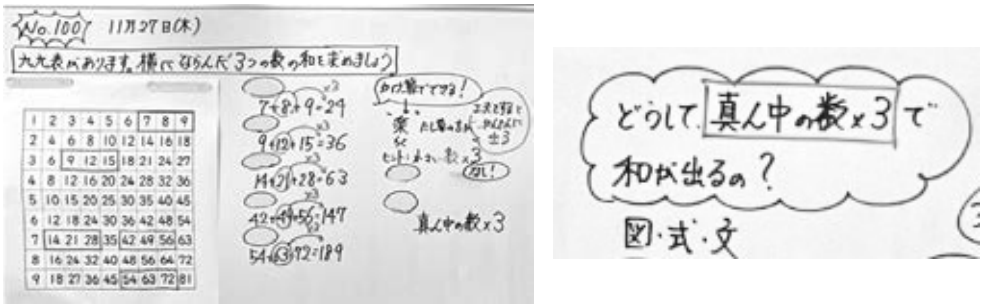


図２　きまりの発見と本時の課題（久下谷教諭 授業記録より）

きまりを発見する際には，九九表を用いることで，それぞれの子どもが自身できまりを把握しやすい数を選択し，試すことができた。説明を考える際にも，そのアイディアを使うことができる課題であった。また，平均の単元で扱うことによって，第１時，第２時で扱ったジュースをならす図に結びつけて考えていた。この図は，本単元８時間中７時間で使われている。

このように本授業で扱った課題は，全ての子どもたちが課題にアクセスでき，理由を考

えるための道具となる図に結びつけることができ，条件を変えることで深い学びへ結びつくオープンな課題であった。

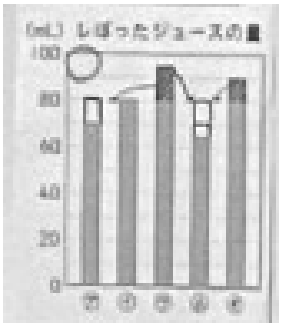


図3　ならす図（第1時・第2時）（久下谷教諭「算数学びの履歴 平均」より）

② 困り感を共有しながら学ぶ児童

本時の授業では，横に並んだ３つの数の和を求める際に，手を挙げていない二人の児童の近くでその様子を観察した。ゆっくりではあるが，二人とも自身の納得を求めて学習を進めていたのが印象的であった。「３つの数の和は真ん中の数の３倍」であるきまりやその理由について考える際に，困っている様子があったが，決して投げ出さず，それを表出し，相談したり，地道に自身の納得を求めて主体的に学習を進めていたりしたことが印象的であった。また，教師は素直に言うことを価値づけたり，困っている様子のときにグループで話しあったりする機会を適宜取っていた。

（ⅰ）児童Ｃ１：困り感を共有し，協働的に学ぶ

「３つの数の和は真ん中の数の３倍」であることにはゆっくり気づいていった様子であった。しかし，その理由を考える場面では，「えーわかんないよ。」とつぶやき，困っていた。自力解決の途中に教師が全体に声をかけたときはまだ困っていたが，その後教師が近くに来て，「たとえば，７，８，９は８を３倍にする。どう考えればよい？」とアドバイスした際に，具体的にノートに「７　８　９」を書くことで手掛かりを得ていた。周囲とも話し合いながら学習を進めており，隣の席の児童が７，８，９の積み木を描いて，移動させて説明していて，それを手掛かりにして納得していく姿があった。

（ⅱ）児童Ｃ２：納得を求めて，地道に考える

教師が提示した数の後に，児童が出した数値が（42，49，56）（54，63，72）と計算しづらい数であったため，計算することで時間が過ぎてしまっていた。それでも例えば，49+１＝50として工夫して計算しようとしたり，筆算して３つの数の和を丁寧に計算したりしていた。その後も計算したりノートに写したりしながら考えているような様子だった。グループ（ファミリー）での話し合いの際には話し合いに参加しなかったけれど，後ろのグループの児童が「打ち消しあう」ことを話しているときに，「わかった！！」とつぶやき，以下のように黒板を参照しながらノートを書き直していた。

54 → 63 →72 差が９　差が９	を書き直し	54 → 63 →72 -9　　+9	54+9　63　72-9 63　　63

③ 困り感を価値づけ支える教師と学級文化

「どうして真ん中の数×３で和が出るのか」「ノートに，どうしてこの式が成り立つのかを図や式，または文章を使ってノートに書いてみて」と考えさせると，Ｃ１のようにど

うしたらよいのか困っている児童が出てきた。自力解決中に教師は「なんかね，式で書いている人もいるし，それを図で表している人もいるよ。」と言い，その後次のように全体に話をした。

Ｔ：今ね，ぱっと鉛筆が動く人いれば，どういうことだろう，どう説明すればいいんだろうとね，率直言ってくれている人もいる。あのー，悩んでいる人はね，例えばでね，例えばでね，１つ例に挙げて，７，８，９とか，９，12，15とか１個取り出して，それで考えると，こういうふうに考えれば，真ん中の数×３でできるんじゃないかなって考えてみるといいです。例えば。１個取り出してみて。どっちでも。自分で。ちょっと考えてみて。（久下谷教諭授業記録より下線筆者）

このように，教師は悩んでいることを共有することで価値づけし，もう１歩踏み出すために「小さな数を選ぶ」ことを暗に伝えていた。Ｃ１にはその後，近くに行き直接声をかけ，Ｃ１が周囲の仲間とともに考え続けることができるように支えていた。

さらに，理由をどのように考えたのかを説明する場面で，発表したある児童の考えが理解できない児童が多く出てきた場面があった。

Ｃ：じゃあ例えば，この54，63，72，わかりにくいけど。この３つの数を比べた時に，どこの場所でもそうなっているんだけど，この54と63というところの差，が，ここが，この場合は９で，全部，この差というものが，横の列だけに注目した時に，着目した時に全部同じになっているから，だからこの並んでいる３つの数っていう場合，例えば63を基準とした時に，ここが，結局Ｃのと同じになっちゃうんだけど，ここ（63と54の差と72と63の差）が同じだから，真ん中の63が平均というのもあるし，打ち消し合って〔54と72を指し示して〕63と63にできるっていう。
Ｔ：Ｃさんの言っていることわかる？わかったよーっていう人？〔1/4 ほどが挙手〕
Ｔ：ちょっとどういうことっていう人？〔1/4 ほどが挙手〕
Ｔ：おーいい，いいよね。そしたらさ，今，Ｃさんが言ったことを，ちょっとファミリーでお話して確認してちょっと。どういうことっていう人いるから。で，ファミリーの中でもみんなちょっとよくわからないよってときは他に行って。
（久下谷教諭授業記録より）

子どもたちはグループ（ファミリー）で相談し，一人もわかる人がいないグループはそれを素直に表現し「緊急事態」だと言って他のグループに合流していた。１人の考えを，分からないからとそのままにせず，理解しようと皆で努力する文化が根付いていることが伺えた。Ｃ２はグループでの話し合いには参加はしていなかったが，その文化の中で考えを理解しようと考え続けていた。

（２）　中学校数学科第2学年「図形の条件変え」の授業

①　扱われた課題の豊かさについて

2026年２月17日に実施された中学校数学科第２学年の授業（四之宮教諭の実践）では，前時を振り返り「四角形ＤＥＡＦが平行四辺形になる」という証明ができたら次はどういうことをするのか」，「条件変えの中で今回どのようなことをするのか」という発問を教師が行い，「結論を入れ変えて命題の条件を逆算する」という本時の課題を共有していった。四角形ＤＥＡＦがなる四角形の候補として「ひし形，正方形，長方形，たこ形，台形，等脚台形，トラペジオン，凹四角形」が提示された。平行四辺形に包含されるひし形，長方形，正方形が先に提示され，集合の外側にある台形や凹四角形が後に提示されていた。オープンな課題ではあるが，ひし形を最初に板書することで，誰もが取り組みやすくしており，授業でもひし形から取り上げている。本時では平行四辺形に含まれる特殊な四角形を中心に計画されていたが，外側にある台形や凹四角形などを含め考えさせ，本時の条件変えではうまくいかなくても，他の条件を変えることで四角形ＤＥＡＦが台形や凹四角形にすることができないかを引き続き探究することができる構想となっていた。



図４　前時に扱った問題と条件変えの課題（四ノ宮教諭授業記録より）

②　問い続ける生徒の姿

本時の授業では，積極的に議論に参加しながらも，自分の疑問を手放さず，問い続ける生徒（Ｓ１）に着目しその姿を観察した。以下（ｉ）～（ｖ）は本時に見られたＳ１の問いである。

（ｉ）平行四辺形の外側にある四角形はつくることができるのか

本時の課題が示されると，平行四辺形に含まれる四角形は作図することができることを確信をもって話しており，一方でその外側にある四角形については，確信がもてずにいる様子が見られた。「平行四辺形以上の条件になるはず」「ひし形，正方形，長方形はできそう」「わかんない。位置関係的にたこ形，凹四角形まではできそう。」とつぶやいたり，隣の席の生徒から「全然わからない」と話しかけられた際には，「あの３つはいけるよ。（ひし形，正方形，長方形）」と話したりしていた。

（ⅱ）長方形になる条件は？　等脚台形はつくることができるのか

教師はどのように考えて行くかを問い，「四角形の条件から考えることに着目し例を求めたとき，Ｓ１は「ひし形」と発言した。けれども，「でもひし形は簡単だから」とつぶやき，「長方形はＤＥＡが90度になるから。」「でも等脚台形はできなそう。こうなっちゃうから。（おそらく△ＢＣＤが正三角形にならないということ）」と長方形ができる条件や等脚台形ができないことなどを近くの席の生徒に話していた。

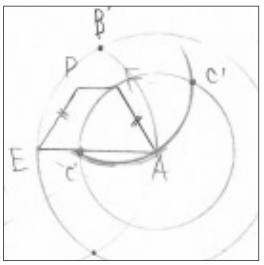


図５　等脚台形がつくれるか（S1のワークシートより）

（ⅲ）たこ形とは何か

次にたこ形について考えていった。たこ形とは何かがわからなかった様で，隣の席の生徒にＳ１が「たこ形って？」と尋ねると，「対角線が直角」と教えてもらっていた。隣の

席の生徒に説明された対角線が垂直に交わる四角形という説明ではイメージができなかったが，少し離れた席の生徒Ｓ２が「たこ形って，こうなっているやつ（手でダイヤ形を示す）ここ（下の向かい合っている辺を作る）が等しい。ここ（上の向かい合っている辺）が等しい。」と説明をしてくれて「初めて知った」とつぶやいていた。

（iv）たこ形はどのように点を取るのか，作図ができるのか

Ｓ１は，たこ形について，プリントに４つの図を描いている。

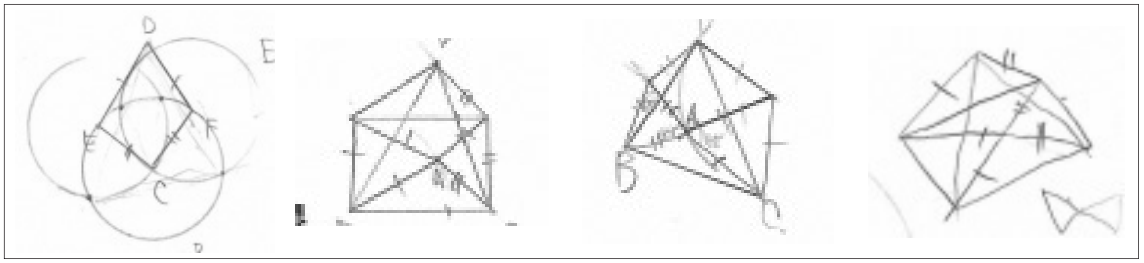


図６　どのようにたこ形がつくれるか
（S1のワークシートより）

Ｓ１はＳ２に「たこ形ってどうやって点をとった？」と聞き，Ｓ２は「それによって変わる。あの，場合分けだと思う。」と相談した上で，向きを変えたこ形ができるかどうかを考えていた。その後，後ろの席の生徒が「たこ形とひし形は何が違うの？　たこ形って何だっけ？」と話しかけ，隣の席の生徒は「下が伸びているの」，Ｓ１は「ひし形は全ての辺が等しい」と答えていた。教師が図形を「かいてくれる人いる？」と尋ねた際に，４人が手を挙げたが，Ｓ１もその一人であった。「長方形がいい」と言い，黒板でもコンパスや三角定規を使い，丁寧に作図をしていた。黒板にはひし形，長方形，凹四角形，正方形の図と説明が書かれた。Ｓ１は席に戻ると再度，たこ形について考えていた。

（v）凹四角形は「絶対できない」のはなぜか

教室全体の説明はたこ形，長方形（Ｓ１），凹四角形，正方形の順に行われた。凹四角形についての説明のとき，ストラグルが起こった。「四角形のこの点（D）をぐーっともってきたら，凹四角形になる」という説明に対し「絶対できない。」という意見の生徒Ｓ３が出てきて，なぜできないかについて凹四角形は三角形ＢＤＣが正三角形である条件を考えると，角ＢＤＣ，角ＥＤＢ，角ＦＤＣ全てが60°になり，平角になり，それより下にいくことができないことを説明した。Ｓ１はその説明ではよくわからないことを素直に伝えていた。Ｓ３は，再度点Ｄを下にすると凹四角形ができると説明した生徒の図を使って，考えをつなげ説明をした。S1はその説明で納得し，引き続きたこ形について考えていった。Ｓ１の学習感想には「どのような条件変えでどのような図形ができるか→証明はどうやってやるのか。また，みんなでそれを考えていく上でどうすればいいのかがわかってきた。上のように２点を決めると円周上に図形が決まるのだと思う。」と書いた。また，プリントの裏面には「たこ型，ひし形，正方形は対角線が直交。点Ａは直線mn上にある。よってたこ形は辺が等しくなってしまうのでできない。ひし形は可能」という記述があった。Ｓ１は課題に正体し，自分が問いや疑問に思うところに素直に向き合って，Ｓ１自身の流れで，探究していた。けれども，学級全体の学習の流れを無視しているのではなく，積極的に前へ出て長方形について説明し，凹四角形ができないことへの説明に耳を傾け，納得

できるまで，問う姿があった。

③　生徒の考えを尊重する教師のレスポンス

授業では，教師は常に生徒と問いかけ，どのように条件変えをしていくのかを考えさせていた。久下谷教諭と同じように，条件を変える方法に違いがある際や，自力解決が終わった際などに周囲で確認するように声をかけており，生徒たちは相談しあえる学習環境の中にいた。Ｓ１は隣の席の生徒や少し離れた席に座るＳ２とわからないことや方針を相談しながら，進めていた。

この授業では凹四角形ができるのかどうかが，議論になった（【資料１】）。その際も凹四角形ができるという説明に対して「これもできそうですかね。三角形ＢＤＣの形を変えればできそうですかね。」と全体に返し，「絶対にできない」という生徒に対しても，「絶対にできませんかね」と聞き返していた。先のＳ１が素直に「わからない」と言った背景には，このような教師のスタンスが影響していると考える。教師の行動はただ，中立なだけではない。授業の後半では，さらに条件変えができる部分を議論している。凹四角形ができるという考えは，できないという結論ではなく，「どうしたら凹四角形ができるのか」「さらに条件を変えたら凹四角形ができるのか」ということにつながる。コールズ&シンクレア（2022）は，教師のきき方に焦点を当て，答えが決まっているきき方を「Listening for（聞き出す）」に対し，「Listening with（一緒に耳を傾ける）」のきき方をすることを提案している。そのきき方を支えるメカニズムとして「数学的に考える」こと，「数学者のように考える」ことであると言っている。「一緒に耳を傾ける（Listening with）」きき方は，子どもの反応に合った論理を組み立てようとするものであり，子どもに間違いを伝えないようにすることではなく，子どもの思考が妥当である条件について理解させ，元の問いに対する妥当な回答へと導くためのフィードバックを提供することだと言っている。四之宮教諭の場合は，さらなる条件変えを見通して，凹四角形ができると説明した意見に「これもできそうですかね。」と返していることがこのきき方の例であると考えられる。

４．豊かな数学的課題を通して問いや疑問，未完成なものに価値を与える教室

本研究で取り上げた小学校および中学校の授業実践では，児童・生徒が主体的に学習に取り組む態度が共通して観察された。それは，「わからない」ことを率直に表現しながらも，教室全体の問いに関わり続け，自分自身の問いや疑問を手放さずに考え続ける姿であった。

両授業においては，教師が自力解決の過程を丁寧に見取り，困りやつまずきを共有するとともに，思考の手がかりを示したり，他者との対話を促したりすることで，学びを支えていた。例えば，小学校では久下谷教諭が，「率直に言ってくれている」こと自体を価値づけた上で，具体的な数を自ら選択して考えるよう助言していた。また，中学校では四之宮教諭が考え方の違いに着目させ，対話を通して確かめ合うことを促していた。いずれの授業においても教師は，児童・生徒の考えを評価する立場にとどまらず，学びを共につくる立場から関わっていた。こうした関わりのもとでは，対話や共有を通して考えを深めることが重視され，「わからない」ことを素直に表出できる学級文化が形成されていたと考

えられる。

主体的に学習に取り組む態度は，問いや疑問，未完成な考えが排除されることなく，「価値あるもの」として扱われる教室の価値観や規範の中で成立するものである。その基盤として，すべての児童・生徒が参加でき，条件を変えながら考えを深めることができる豊かな数学的課題が設定されていた。

〈引用・参考文献〉

ボアラー,ジョー.2020.「無敵」のマインドセット 心のブレーキを外せば、「苦手」が「得意」に変わる．鹿田昌美訳．ハーパーコリンズ・ジャパン

Boaler, Jo. 2022. Mathematical Mindsets Unleashing Students' Potential through creative mathematics, inspiring messages and innovative teaching Second Edition, Jossey-Bass A Wiley Brand

Coles. A.& Sinclair. N.2022，I Can't Do Math! Why children say it and how to make a difference, Bloomsbury Education Bloomsbury Publishing Plc (訳本:コールズ&シンクレア，2025,『数学はそんなのものじゃない』永山香織 訳，晶文社)

ドゥエック，キャロル．S．2016.『マインドセット―「やればできる！」の研究』．今西康子訳．草思社.

Hiebert, James, and Douglas A. Grouws.2007. "The Effects of Classroom Mathematics Teaching on Students' Learning." In Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, Charlotte, N.C.: Information Age; Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics. 371–404.

Milvidskaia, K., Sharrock, D., & Taylor, C. 2020. Doing Lesson Study in Math: Community-Centered Learning. High Tech High Graduate School of Education. https://hthgse.edu/doing-lesson-study-in-math/ （2026年9月22日 最終確認）

文部科学省教育課程部会教育課程企画特別部会（第6回議事録）,令和7年4月25日, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/101/gijiroku/1381878_00006.htm（2026年4月26日 最終確認）

National Council of Teachers of Mathematics .2014. Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

12　主体的に学習に取り組む態度を数学的思考過程として捉える視点
―数学的な思考の習慣における「Tinkering」に着目して―

北海道教育大学旭川校　樺沢　公一

１．「主体的に学習に取り組む態度」を捉える視点としての数学的な思考の習慣
（１）資質・能力の育成における「主体的に学習に取り組む態度」の評価の課題

「主体的に学習に取り組む態度」は，現行の学習指導要領で育成すべき資質・能力の第三の柱「学びに向かう力，人間性等」に対応する評価の観点として設定されており，「学びに向かう力，人間性等」は，他の二つの柱をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける重要な要素とされている。しかし，その評価については，観点の分かりにくさや難しさと共に，形式的な勤勉さばかりが強調されるなどの実態が課題として報告されている（中央教育審議会，2025，ｐ.76）。例えば，「いまだに発言の回数や宿題の提出状況などの表面的な態度の評価に終始してしまっている」という現場の声が報告されている（清水，2026）。

このような課題は，次期学習指導要領の改訂に関わる課題としても指摘されている。教育課程企画特別部会の論点整理（令和７年９月25日資料）において，「学びに向かう力，人間性等」を構成する要素が構造的に捉えにくいことや，「主体的に学習に取り組む態度」の評価観点がわかりにくいことが課題として示されている。その結果，評価規準の設定が困難となり，形式的な勤勉さなどの表面的な行動が強調されるなどの実態が生じていることが指摘されている。

よって，主体的に学習に取り組む態度の評価においては，単なる行動や意欲としてではなく，学習過程でどのように数学的な思考が展開しているのかを捉える視点が求められる。

（２）主体的に学習に取り組む態度を数学的な思考過程として捉える必要性

「主体的に学習に取り組む態度」の評価活動が，「学びに向かう力，人間性等」を育てるために機能するよう，学習の結果ではなく，数学的活動として展開される算数・数学の学習過程における児童・生徒の数学的な思考を捉え評価することが必要である。すなわち，数学的な見方・考え方を働かせる姿を捉え評価するということが求められていると考える。

数学的活動の過程において，児童・生徒が数学的な見方・考え方を働かせる姿について，清水（2018）は次のように述べている。

> **算数・数学科の授業で育てたい資質・能力は，問題に取り組む姿勢，思考の習慣に関わるものでもある。すなわち，粘り強くじっくり考える姿勢，答えが出たら終わりではなく，その「わけ」を大切にしようとする姿勢である。問題が解けたらさらにどんな新しい事実がわかるかと，発展的に考えようとする姿勢も大切である。このような姿勢と相まって，数学らしさの規範に支えられた価値ある問いを問う児童・生徒の姿がみられるような授業が求められる。（p.10）**

また，日野（2023）は，「学びに向かう力，人間性等」を育てることについて，「『よ

りよく問題解決しようとする』上で必要となる『粘り強さ』や『自己調整』する力の育成は，要点であるが課題であることが分かってきた」（p.73-74）と指摘している。そして，「なぜその姿が大切なのか，求められる力が何であるかを児童に伝えることは，児童に行動上の方向を与えることになる」と考え，探究の過程や振り返りにおいて第三の柱をより顕在化させていく上で教師自身が授業で大切にする具体的な児童の姿を意識することが大切であること，態度の涵養においては児童の行動を見取り，価値付けていくことが必要であると述べている（p.78）。清水（2018）と日野（2023）の指摘から，主体的に学習に取り組む態度の評価においては，表面的な行動や形式的な勤勉さに基づくのではなく，数学らしさの規範に支えられた価値ある問いを問う児童・生徒の姿を捉え，価値付けることを通して，児童・生徒がより数学らしい方向性をもって数学の学習に取り組めるようにしていくことが課題であると考える。

このような課題の解決のためには，教科の本質につながる「数学的な見方・考え方」を働かせた数学的活動のプロセスとして展開される児童・生徒の学習過程で発揮される主体的に学習に取り組む態度を捉える視点が必要となる。「学びに向かう力，人間性等」が，他の二つの柱をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける要素とされていることから考えると，数学的活動を方向付けるような思考の態度についての掘り下げが必要と考える。

主体的に学習に取り組む態度を，数学らしい思考の態度として捉える視点を考える上で，上の清水（2018）の指摘にある，数学的な思考の習慣（Habits of Mind）に関する研究が示唆をもたらすと考える。本研究会の研究計画書では，次のように取りあげられている。

> **算数・数学教育では，従来から児童・生徒の数学的な認識の傾向（Mathematical Disposition）や思考の習慣（Habits of Mind）等の研究の蓄積があり，これらの研究は，児童・生徒が主体的な学びに向かっているかどうかを数学的活動として展開される学習指導の過程で捉える際に参考になると思われる。（本研究会の計画書より抜粋）**

そこで本稿では，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）に着目し，実際の授業において児童・生徒が主体的に学びに向かう姿を，数学的活動として展開される学習指導の過程で捉えることを通して，主体的に学習に取り組む態度を数学的な思考過程として捉えるための視点について検討し，指導の示唆を得ることを目的とする。

２．数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）における「Tinkering」への着目

本章では，まず，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）の研究が，主体的に学習に取り組む態度を数学的な思考過程として捉える視点をもたらすことを理論的に考察する。そして特に，我が国の算数・数学教育において重視されてきた統合的・発展的な考察に関係すると考えられる「Tinkering」に焦点を当て，主体的に学習に取り組む態度を，数学的な思考過程として捉える視点として整理することを試みる。

（１）数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）と主体的な学び

数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）は，Cuoco, Goldenberg, & Mark（1996）によって数学カリキュラムの組織化の原理として導入されたものである。

Cuoco, Goldenberg, & Mark（1996）は，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of

Mind）に着目することについて，次のように述べている。

> **特定の数学的結果よりもはるかに重要なのは，その結果を生み出す人々が用いる思考の習慣であり，私たちは，数学が創造される方法，すなわち研究者が用いる技術を，その研究結果と同等の地位にまで高めるカリキュラムを構想している。目標は，多数の高校生を大学で数学を教える人材に育てることではなく，むしろ，高校生が未解決の問題やあいまいな問題に慣れ親しみ，体系化や抽象化の利点を見出し，状況を説明する新しい方法を模索し，開発することである。 …略… 思考の習慣を中心としたカリキュラムは，数学の使用者と作成者が行うことと言っていることとの間のギャップを埋めようとする。このようなカリキュラムでは，創造，発明，推測，実験のプロセスを学生に体験させ，新しい結果が洗練され提示される前に，研究の裏側で何が起こっているかを体験させる。（下線は筆者）**

下線部より，数学的な思考の習慣は，数学をつくるプロセスにおける思考の様式，あるいは主体的な態度と読み取ることができ，その趣旨は，主体的に学習に取り組む態度を，数学的に思考する過程として捉える際の手掛かりをもたらすものと考える。

さらに，Levasseur & Cuoco（2003）における数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）に関する，重要と思われる指摘をあげておく。

> **思考の様式（Modes of thought），あるいは思考の習慣（habits of mind）は，内容的な知識を超越したものであり，数学者が自分の仕事の重要な側面として当然のものと考えられているものである。このような思考の習慣は，量的または空間的な観点から世界を推論したり，数学的な内容そのものを推論したりするのに役立ち，数学の分野内でも分野間でも有効なものである。（p.27） …略… ここで説明した習慣は，通常，私たちが教える際の説明の対象になってはならない。この結果を達成する方法の一部は，生徒が身につけることを望む習慣そのものを教師がモデル化することである。しかし肝心なのは，生徒が問題解決を通して数学的理解を深める機会を与えられることである。（p.34）（下線は筆者）**

数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）は，内容的な知識を超えて，その後にも生きる，数学をつくり出す態度であるといえる。そしてそのような態度は，言葉で説明して身に付くものではなく，積極的に数学をすることを通して身に付くものであると読み取ることができる。また，児童・生徒がこのような数学的な思考の習慣を身に付けるには，教師の意図的な指導が必要であると考えられる。

数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）は，校種や具体的な領域についてのものまで様々に言語化されている。本稿では，Cuoco, Goldenberg, & Mark （1996）が，やや広く，生徒に身に付けてもらいたい一般的な数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）としてまとめているものに着目する。生徒に身に付けてもらいたい一般的な数学的な思考の習慣は，Students should be…に続く形で次のようにあげられている。

pattern sniffers（パターンを嗅ぎ分ける臭覚の持ち主）
experimenters（実験者）
describers（数学的に表現する者）
tinkerers（問題や解法をいろいろに変えてみる者）

inventors（発明者）
visualizers（視覚化して考える者）
conjecturers（予測を立てる者）
guessers（当たりをつける者）

本稿では，４つ目の「Students should be tinkerers.」に着目する。Cuoco, Goldenberg, & Mark （1996）は，Tinkeringについて，次のように説明している。

> **いろいろに変えてみること（tinkering）は，数学的研究の核心である。生徒たちはアイデアを分解し元に戻す習慣を身につけるべきである。そうすることで何かを取り去ったり，別の方法でピースを戻したりしたらどうなるかを知りたくなるはずだ。回転の後に平行移動の実験をした後，平行移動の後に回転の実験をするとどうなるかを考える。すべての整数が素数の積であることがわかったら，たとえば，すべての整数が素数の和であるかどうかを考えるべきである。（p.５）（下線は筆者）**

また，清水（2014）は，数学的な思考の習慣について，次のように指摘している。

> **「問題をいろいろに変えてよいものにする」は，問題を解き終わってから答えを確かめるだけではなく，問題をいろいろに「変えてみる」（Tinkering）ことの大切さを指摘している。…略…　算数の問題や解法を「変えてみる」ことができているかどうかは，算数らしい関心・意欲・態度を把握する一つの視点である。（p.29）**

これらの指摘から，Tinkeringは，数学らしい関心や問いのもとで問題場面に働きかけながら，数学的な関係を探ろうとする，数学的な研究の核心となる過程と考えられる。

（２）Tinkeringにおける数学的な方向性

Tinkeringを考える際には，単に問題や条件を変えて試すという行為そのもの以上に，発展させようとする数学的な方向性や目的意識が重要であると考える。上記のCuoco, Goldenberg, & Mark（1996）のTinkeringの説明でも，下線部の「回転の後に平行移動の実験をした後，平行移動の後に回転の実験をするとどうなるか」，「整数が素数の積であることがわかったら，たとえば，すべての整数が素数の和であるかどうか」からは，「他の場合でも同じようなことがいえるのか」という統合的な考察の方向性を読み取ることができる。

そこで本節では，我が国の算数・数学教育において重視されてきた統合的・発展的な考察に関する議論を手がかりに，Tinkeringにおける数学的な方向性について検討する。「統合的・発展的に考察する」という表現は，現行の小・中・高等学校学習指導要領の算数・数学科の目標において，数学教育現代化運動時代の学習指導要領以来（小学校：昭和43年，中学校：昭和44年，高等学校：昭和45年），再び目標に位置付けられた。数学教育の現代化の時代に文部省の教科調査官であった中島（2015）は，統合的，発展的な考察について，「この表現に関しては，『統合的』と『発展的』を並列的に読み取らないで『統合といった観点による発展的な考察』というように読み取ることが望ましい」（p.40）と述べ，「統合」について，「算数・数学として特に志向すべき発展の方向を表す代表的な観点」と説明している。「統合的・発展的」という際に，「統合的」が先に置かれているのは，統合という方向性が，発展を方向付ける観点として位置付けられているためであると読みとれる。よって，算数・数学科における「統合的・発展的」とは，単に問題の一部

を変えることではなく，数学らしい方向性のもとで問題場面を捉え直していく過程であると言える。

中島（2015）は，さらに，「『統合』のほかに，『簡潔，明確』なども，発展の方向を示す観点として考えにいれてよい」（p.40）とも述べている。現行の小・中・高等学校学習指導要領の算数・数学科の目標においても，「統合的・発展的に考察する力」と共に「簡潔・明瞭・的確に表現する力」が明記されている。よって，「統合」以外にも「簡潔」「明瞭」「的確」等を，発展的な考察における数学的な方向性として含めることが考えられる。

以上から，Tinkeringを，数学らしい関心や問いのもとで問題場面に働きかけながら，数学的な関係や性質を探ろうとする過程として位置付ける。その際，児童・生徒が「統合」「簡潔」「明瞭」「的確」等の，どのような数学的な価値に関わる方向性を志向しながらTinkeringを行っているのかに着目することは，主体的に学習に取り組む態度を，数学的な思考過程として具体的に捉える手掛かりの一つになり得ると考える。

（3）Tinkeringに着目した主体的に学習に取り組む態度を捉える視点

本節では，主体的に学習に取り組む態度を，数学的な思考過程として具体的に捉える視点を，Tinkeringという数学的な思考の習慣に着目して整理する。問題や解法をいろいろに変えてみるというTinkeringの過程においては，児童・生徒が志向する数学的な価値に関わる方向性は固定的なものではなく，問題解決や協働的な学習の過程を通してつくられ，変容していくものと想定される。また，このような過程を捉えようとする際，児童・生徒が問題場面で働きかける対象が重要な手掛かりになると考える。主体的に学習に取り組む態度を数学的な思考過程として捉えるためには，児童・生徒が何を対象として，どのような方向で問題場面に働きかけているのか，さらに，その対象の捉え方や志向する数学的な価値に関わる方向性がどのようにつくられ，変容しているのかを捉えることが重要である。

よって，主体的に学習に取り組む態度を，児童・生徒が数学的な価値に関わる方向性を志向しながら問題場面に働きかける思考過程として捉えようとする立場から，Tinkeringの行為における「対象」「志向する数学的な価値に関わる方向性」「留意点」の観点から整理したものを次の**表1**のように示す。ここでいう「対象」は，児童・生徒が問題や解法をいろいろに変えるTinkeringの行為において，問題場面の数学的な要素の何に着目しながら考えているのかを表し，「方向性」は，生徒のTinkeringの行為がどのような数学的な価値に関わる方向性を志向しているのかを表す。数学的な価値に関わる方向性は多様であると考えられるが，本稿では主に，中島（2015）や現行の学習指導要領で取り上げられている「統合」「簡潔」「明瞭」「的確」等に着目する。なお，**表1**の視点は，「統合的な考察」のような高次と考えられる活動だけではなく，問題場面の把握や，まだ数学的な方向性が明確ではない素朴な働きかけ等も含めて捉えることを意図している。そのような問題場面への素朴な働きかけを視野に入れることで，児童・生徒が，志向する数学的価値に関わる方向性がつくられ，変容していく過程を捉えやすくなると考える。

このような，児童・生徒のTinkeringにおいて見られる，数学的な価値に関わる方向性を志向する「芽」といえるものも捉えることで，授業で展開される児童・生徒の数学的活動の質の高まりを数学らしい観点から価値付け，主体的に学習に取り組む態度の育成につ

なげていく手掛かりになると考える。

Tinkeringの対象	Tinkeringで志向する数学的な価値に関わる方向性	留意点
問題の条件，関係，図，数値，解法などの数学的な要素	・関係や条件をよりよく知ろうとする ・別の場合でも成り立つか確かめようとする ・関連する事柄を結び付けて統合的に捉えようとする ・より納得できる関係や性質の捉え方を探ろうとする ・より筋の通った説明を求めようとする ・より簡潔・明瞭・的確に表現しようとする	・何を対象に，どのような方向性で問題場面に働きかけているか。 ・その対象の捉え方や方向性が，問題解決や他者との協働を通して，どのようにつくられ，変容しているか。

表１　Tinkeringに着目した主体的に学習に取り組む態度を捉える視点

３．授業事例の分析と考察

本章では，本研究会のメンバーによる小学校及び中学校での授業事例をもとに，児童・生徒のTinkeringにおける「何を変えているのか」や，「志向する数学的な価値に関わる方向性」に着目し，主体的に学習に取り組む態度が，数学的な思考過程としてどのように表れるのかを，授業事例を通して捉えることを試みる。

（１）授業事例の概要

小学校の事例として取り上げるのは，2025年11月に実施された久下谷明教諭による，第５学年「平均」の単元の３時間目の授業である。授業では，「九九表があります。横にならんだ３つの数の和を求めましょう」という問題を扱った。授業者はTinkeringの態度の育成を意識し，児童が問題の一部を変え，関係をより統合的に捉える活動が展開された。

また，中学校の事例として取り上げるのは，2026年２月に実施された四之宮暢彦教諭による，第２学年の図形領域を一通り終えた後の最後の題材による授業である。授業は，前時で**図１**の四角形ＤＥＡＦが平行四辺形になることを証明した上で，本時は「△ＡＢＣの形を変えて平行四辺形以外の四角形ができるか」という課題が設定された。授業では，問題の条件を変えながら，平行四辺形以外の四角形になる条件を探る活動が展開された。

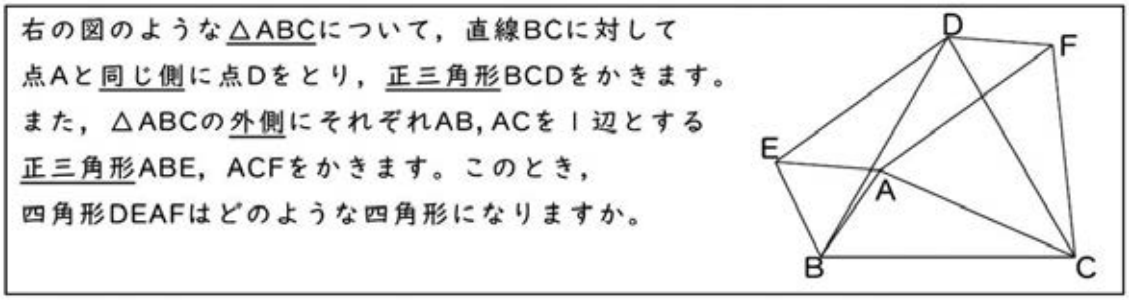


図１　前時で証明した性質

本章では，特に，条件の吟味や解法の調整，関係の捉え方に関わる児童・生徒のTinkeringに着目して分析を行う。

（２）Tinkeringの数学的な方向性の変容

本節では，小学校の授業事例をもとに，**表１**の視点から，教室全体の議論において

Tinkeringで志向される数学的な価値に関わる方向性が，どのように変容していくと見られるのかを捉えることを試みる。教室内の児童の発言には，複数の方向性が含まれていたと考えられるが，本稿では，特に，教室全体の議論においてどのような数学的な価値に関わる方向性が志向され，変容していったのかに着目する。

授業では，「横にならんだ３つの数の和を求める」活動の中で，児童に３つの数を決めさせ，和とそれを求める式を確認するという流れで５つの例が取り上げられた。例をあげていく中で，児童から「他の式もいける」「積は？」「縦じゃダメなの？」「縦だって横だって変わらないからね」など，問題場面をいろいろに変えてみようとする発言が複数見られた。既に横の場合と縦の場合とを同じ関係として捉えようとする「統合」の方向性につながる可能性も含まれていたと想定されるが，この時点では，教室全体でそのような数学的な方向性が明確に現れていたわけではない。問題場面をいろいろに変えて試してみようとする，まだ数学的な方向性がはっきりとしていない素朴なTinkeringとして現れていたと考えられる。

４つ目の例として児童があげた３数42，49，56ついて，３数の和が42＋49＋56＝147と求められることを確認したところで，児童たちから「違う式」「かけ算でできる」という発言があり，足し算とかけ算，どちらの方が楽なのかの議論が起こった。これは，求め方についてのTinkeringであると考えられる。「かけ算でできる」という発言に対して「そっちの方が面倒くさいと思います」「いや楽だよ」「面倒くさくないよ」「大きい数になると楽だよ」などの発言が起こった。しかし，この時点では，「かけ算でできる！」「楽」などの児童の言葉が板書されるにとどまり，かけ算による具体的な求め方はまだ共有されなかった。そして，教師による「どうしたら簡単にできるのかな」という問いかけを契機に，教室全体の議論は，「より簡単に」「より楽に」求めようとする「簡潔」の価値に関わる方向性を帯びるようになっていき，児童から「真ん中の数×３」という求め方が出された。

その後，「真ん中の数×３」という求め方が共有され，教師の「これ成り立っている？」「どうして成り立つか。」という問い返しを契機として，教室全体の議論は，「なぜそのように求められるのか」を説明しようとする方向へと変容していった。説明では，３数の関係を，「差」「平均」「左右対称」という見方で説明しようとする姿が観察された。例えば，「54と63の差が…全部同じになっている」「マイナス９に９足したら０になるから」という説明は，「差」の見方で説明しようとしていたと捉えることができる。また，「平均。平均の考え。」という発言や，「左右対称」という発言も現れ，児童は，図や式に対応させて，よりよい説明を求めていたと考えられる。このように，教室全体の議論におけるTinkeringの数学的な方向性は，「より簡単に」「より楽に」という方向性から，よりよい説明を求める「明瞭」の価値に関わる方向性へと変容していったと考えられる。

さらに，授業の終末では，「さらに問題を変えるとしたら，どういうふうに問題を変えていくか」という課題が共有され，「４つでもできるかな」「偶数個の場合もいけるかな」「横を縦にしても同じじゃないですか」といった発言が見られた。この段階では，「平均」や「左右対称」という見方は，単に説明のための見方としてではなく，「別の場合でも同じようにできるのか」を考えるための見方として用いられていたと考えられる。特に，偶数個の場合には「真ん中」が存在しないことが問題となり，「平均は存在する」

「つくればよい」といった議論へと発展していた。ここでの議論は，「他の場合でも同じように成り立つのか」を考えようとする，「統合」の価値に関わる方向性が現れていたと考えられる。また，「縦じゃダメなの？」「斜めだったらどうなるの？」といった授業序盤の発言も，当初は問題場面を素朴に変えてみようとする働きかけとして現れていたが，終末の課題で再び議論となり，「横を縦にしても同じじゃないですか」という発言で，横の場合と縦の場合とを同じ関係として捉えようとする「統合」の方向性が，教室全体の議論においてより明確に現れるようになっていた。また，「左右対称」という表現も，当初は，「真ん中の数×３」という求め方を説明するための見方として現れていたが，発言した児童自身が，説明しているうちに「左右対称だったら，偶数の場合もいけるかな」と発言しており，「統合」につながる方向性が現れていたと考えられる。「平均」の見方と同様に，説明のための見方であったものが，他の場合でも同じように成り立つかを考える見方へと変わっていったと考えられる。

このように，教室全体の議論においてTinkeringで志向される数学的な方向性は，授業の深まりに伴って，「簡単な求め方」から「よりよい説明」，さらに「他の場合も含めた統合」へと変容していったと考えられる。もちろん，厳密な意味で「統合」するということを児童が意識することは不可能であるが，「他の場合でも同じようにできるだろうか」という考え方が働いており，「統合」という数学的な価値につながる「芽」といえる活動であったと考えられる。

（３）何を変えてよいのかを探るTinkeringの役割

児童・生徒のTinkeringには，「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」を，問題をいろいろに変えて試したり，他者の考えと比較したりする過程を通して，徐々に捉えていく姿が見られた。特に，他者の考えとの比較や教師とのやりとりを通して，児童・生徒が問題場面の条件や関係を捉え直していく様子を見ることができる。

中学校の授業において，「四四角形はできるのか」について全体で検討する場面で，生徒から，四四角形が「△ＤＢＣの高さを小さくしていって」四四角形をつくるという考えが発表されたが，別の生徒からの指摘で，「△ＡＢＣの形を変えて」という課題であったところを△ＤＢＣを変えてしまっていたことに気が付く場面があった。このやり取りを聞いて，生徒たちから「△ＡＢＣでできる？」「やろうと思えば…」「無理じゃない？」「絶対できない」などの声が飛び交い，「△ＡＢＣの形を変えて考える」という課題の条件が，教室全体の議論の中で明確になっていく様子が観察された。さらに教師が，△ＤＢＣを変えることは，「△ＡＢＣの形を変える」のとは異なる条件変えであったことを確認した上で，△ＡＢＣの形を変えて四四角形ができるのか問いかけ，一人の生徒ができないと考えられる理由を説明した（厳密な意味で十分な説明には至らなかった）。「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」ということが徐々に明確になっていき，条件を変えることでどのような不都合が生じるのかを考えることを通して，問題場面の条件等が整理され，課題がより明確になっていく様子が観察された。

小学校の授業でも，「縦じゃダメなの？」「斜めだったらどうなるの？」など，問題場面をいろいろに変えて試そうとする発言が見られた。当初は素朴なTinkeringとして現れていたが，授業が進行する中で，「横を縦にしても同じじゃないですか」「偶数（個）の

場合もいけるかな」といった発言が現れ，どのような場合でも同じように成り立つのかが検討されるようになっていった。特に，「斜め」の場合を考えることは，単に問題場面を変えるだけでなく，どのような条件や関係を保持したときに同じように成り立つのかを考える契機にもなると考えられる。このように，児童は，当初から「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」を明確に意識していたというよりも，問題をいろいろに変えて試したり，他者の説明と比較したりするTinkeringの過程を通して，徐々にそれらを捉えていったと考えられる。

４．主体的に学習に取り組む態度の評価への示唆

（１）主体的に学習に取り組む態度を「対象」と「方向性」から捉える意義

本稿では，主体的に学習に取り組む態度を，形式的な行動面のみから捉えるのではなく，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）の「Tinkering（問題や解法をいろいろに変えてみる）」の行為に着目し，児童・生徒が「何を対象として」，「どのような数学的な価値に関わる方向性を志向して」問題場面に働きかけているのかという数学的な思考過程として捉える視点を整理し，実際の授業事例によって検討した。

特に本稿では，中島（2015）が，「統合」を数学における発展の方向として位置付けるとともに，「簡潔」「明確」なども発展の方向を示す観点として考えられると述べていることに着目し，これらを児童・生徒のTinkeringにおいて志向する数学的な価値に関わる「方向性」として整理した。

この視点から授業を捉えることで，例えば，「より簡単に」「より楽に」求めようとする姿を「簡潔」の価値に関わる方向性として，「なぜそのように成り立つのか」を，よりよく説明をしようとする姿を「明瞭」の価値に関わる方向性として，「他の場合でも同じように成り立つのか」を考えようとする姿を「統合」の価値に関わる方向性として捉えることができると考える。また，それらの方向性は，最初から明確に意識されているわけではなく，問題場面をいろいろに変えて試したり，他者の説明と比較したりするTinkeringの過程を通して，徐々につくられ，変容していくものとして現れていた。特に３の小学校の事例では，教室全体の議論において，Tinkeringで志向される数学的な方向性が，「簡単な求め方」から「よりよい説明」，さらに「他の場合も含めた統合」へと変容していく様子が見られた。

このように，主体的に学習に取り組む態度を，問題や解法をいろいろに変えてみる行為の「対象」と数学的な価値に関わる「方向性」という視点から捉えることで，児童・生徒の形式的・表面的な行動だけでは見えにくい数学的思考過程を質的に捉える視点の一つになると考えられる。

（２）数学的な価値に関わる方向性が形づくられる過程を価値付ける評価と指導

３では，教室全体の議論における児童・生徒のTinkeringにおける数学的な方向性が，協働や教師の指導を通してつくられ変容していく様子を検討した。

例えば，小学校の事例では，「平均」や「左右対称」という見方は，当初は「真ん中の数×３」という求め方を説明するための見方として現れていた。そして，偶数個を考える場合には，「真ん中の数」が無いことが問題となり，「平均」や「左右対称」という見方

が，「他の場合でも同じようにできるのか」を検討する見方として用いられていた。また，「横を縦にする」というTinkeringについては，当初は問題場面をいろいろに変えて試してみようとする素朴な働きかけとして現れていたが，授業の終末では，「横を縦にしても同じじゃないですか」という発言に見られるように，他の場合を同じ関係として捉えようとする「統合」の方向性がより明確に意識されるようになっていた。

さらに，中学校の事例では，「△ＡＢＣの形を変える」という条件のもとで考えるべきところを，「△ＤＢＣ」を変えてしまう場面が見られた。しかし，他者との考えの共有や教師による問い返しを通して，「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」が徐々に明確になっていった。このことから，Tinkeringが単に条件を変える活動にとどまらず，問題場面における条件や関係を捉え直す契機として機能していたと考えられる。

これらの事例から，児童・生徒の数学的な価値に関わる方向性は，最初から明確に意識されているわけではなく，問題場面を変えて試したり，他者と比較したりする協働の過程を通してつくられ，変容していく過程として捉えられた。

したがって，主体的に学習に取り組む態度の評価においては，完成された数学的活動の側から評価するのではなく，児童・生徒がどのような対象に働きかけ，どのような数学的な価値に関わる方向性がつくられ，変容していくのかを捉えることが必要と考えられる。

（３）主体的に学習に取り組む態度の評価と教師の役割

本稿で検討した事例から，児童・生徒が問題や解法をいろいろに変えて試しているうちに，自然に数学的な価値に関わる方向性が明確になっていくとは限らず，協働や，教師による議論の焦点化・価値付けが方向性の共有や明確化に関わっていたと考えられる。

例えば，小学校の授業では，「真ん中の数×３」という求め方に対して，教師が「これ成り立っている？」「どうして成り立つか。」と問い返したことを契機として，教室全体の議論が，「なぜそのように求められるのか」という説明へと方向付けられていった。中学校の授業における「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」の理解においても，教師が「△ＡＢＣの形を変える」という条件を改めて焦点化したことが重要であった。いずれの授業でも，教師が他者と考えを共有する機会をつくったり，全体で議論する場面を設定したりすることが重要な役割を果たしていたといえる。

本稿で観察した２つの授業では，児童・生徒に問題や解法をいろいろに変えてみることを考えさせ，協働によって数学的な活動の質を高めるためには，どこまでわかっているのか，どこがわからないのか，どのように認識しているのか，という問題場面の把握・理解を細かく具体的かつ丁寧に行っていたことが重要な働きをしていたと考える。児童・生徒の発言を具体的に図や式で確かめたり，他の生徒に説明させたり，確認し合わせたり，重要と考える発言や教師の問いかけを板書しておいたりするなど，丁寧な指導や配慮が見られた。特に，重要な発問の前や，問題解決の途中など，必要と判断した所で丁寧に行われていた。実際，授業後の協議において小学校の授業者は，「初発の動機付けは教師の役割」と述べ，「取り組む中での安心感が大事」と述べている。またさらに，他者との協働について，「頼り切らないほどよい距離感が大事」，「自分でやってみたいなとか，ちょっと確かめてみたいなという思いが出てくるところが主体的な学びとして大事」と述べている。

以上のように，主体的に学習に取り組む態度を数学的思考過程として評価するためには，児童・生徒のTinkeringに含まれている数学的な価値に関わる方向性を，教師が焦点化し，価値付けることが大切であると考えられる。

フランスの画家ジョルジュ・ブラックは，「芸術における進歩とは，単に広げていくことにあるのではなく，限界をよりよく知ることにある」と述べている（Braque,1917／筆者訳）。本稿で取り上げた児童・生徒のTinkeringの活動においても，問題場面への理解が深まるほど，「どこまで成り立つのか」「何が十分で，何が不十分なのか」といった疑問のもち方が現れ，数学的な価値に関わる方向性がより意識されるようになっていった。特に，本稿で取り上げた事例におけるTinkeringの数学的な方向性の変容は，児童・生徒が問題場面をよりよく知ろうとすることを，教師が丁寧に確認し，支えていたことが大きいと考える。

問題場面を「よりよく知ろうとすること」は，数学らしさの規範に支えられた価値の志向と関わっていると考えられ，「主体的に学習に取り組む態度」における初発の思考や行動につながる目的意識や，よさや美しさへの着目といった情意・感性との関連も考えられる。

５．研究のまとめと今後の課題

（１）研究のまとめ

本稿では，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）におけるTinkeringに着目し，主体的に学習に取り組む態度を，児童・生徒が数学的価値を志向しながら問題場面に働きかける数学的な思考過程として捉える視点を示した。第２章では，数学的な思考の習慣（Mathematical Habits of Mind）におけるTinkeringの議論を整理するとともに，中島（2015）が示した「統合」をはじめとする数学的な価値を，児童・生徒のTinkeringにおける数学的な方向性として整理した。また，「対象」と「方向性」を観点とし，Tinkeringを分析するための視点を示した。第３章では，小学校及び中学校の授業事例をもとに，児童・生徒のTinkeringにおける対象や方向性が，協働的な学習や教師の焦点化を通してつくられ，変容していく様子を分析した。小学校の事例においては，教室全体の議論におけるTinkeringの方向性が，「簡単な求め方」から「よりよい説明」，さらに「他の場合も含めた統合」へと変容していく様子を捉えることができた。また，「横を縦にする」という同じ問題変更についても，授業の序盤では，問題場面を試しに変えてみようとする素朴なTinkeringとして現れていたが，授業の終末では，横の場合と縦の場合を同じ関係として捉えようとする「統合」の方向性がより明確に現れていた。さらに，中学校の事例では，「何を変えてよいのか」「何を保持する必要があるのか」が，Tinkeringの過程を通して徐々に明確になっていく様子も確認された。

以上から，主体的に学習に取り組む態度を，児童・生徒が数学的な価値に関わる方向性を志向しながら問題場面に働きかけ，試行錯誤や他者との協働を通して，その方向性をつくり，変容させていく数学的な思考過程として捉えることができる可能性が示唆された。

（２）本稿の意義と今後の課題

本稿の意義は，主体的に学習に取り組む態度を，「対象」と「方向性」という観点から

数学的活動の過程に即して捉える視点を整理した点にあると考える。従来，主体的に学習に取り組む態度は，意欲や粘り強さなどの一般的な態度として捉えられることが多かった。しかし，本稿では，児童・生徒が「何を対象として」「どのような数学的な価値に関わる方向性を志向して」問題場面に働きかけているのかを捉えることで，主体的に学習に取り組む態度を数学的な思考過程として分析できる可能性を示した。特に，「方向性」に着目することで，個々の児童・生徒の見取りだけでなく，教室全体の議論において，どのような数学的な価値が共有され，顕在化していくのかも捉えることが可能になると考えられる。

一方で，本稿は限られた授業事例を対象とした分析であり，多様な内容領域や学年において検討したものではない。今後は，異なる内容領域や学年においても，本稿で示した視点の有効性を検討する必要がある。また，本稿で示した視点は，授業後の評価だけでなく，指導の計画や児童・生徒の記述の分析にも用いられる可能性がある。今後は，Tinkeringにおける数学的な方向性を視点として，授業設計，授業記録，児童・生徒の記述をどのように結び付けていくのかについても検討していきたい。

〈引用・参考文献〉

Braque, G.（1917）.Pensées et réflexions sur la peinture. Nord-Sud,10.

中央教育審議会教育課程企画特別部会.（2025）. 論点整理（令和７年９月25日）.
https://www.mext.go.jp/content/20250925-mext_kyoiku01-000045019_02.pdf
（2026年３月29日最終確認）

Cuoco, A., Goldenberg, E. P., & Mark, J.（1996）. Habits of mind: An organizing principle for a mathematics curriculum. Journal of Mathematical Behavior, 15 （4）, 375-402.（引用頁は著者公開版による）

Common Core State Standards Initiative（CCSSI）（2010）. Common Core State Standards in Mathematics. Retrieved June 2, 2010, from http://www.corestandards.org/the standards/mathematics.

日野圭子（2023）．「学びに向かう力，人間性等」を涵養することはできているのか，「これからの算数教育はどうあるべきか」．東洋館出版社，68-79.

Levasseur,K.,& Cuoco,A.（2003）.Mathematical habits of mind. In H. L. Schoen（Ed.）, Teaching Mathematics Through Problem Solving: Grade 6-12 （pp.23-37）.National Council of Teachers of Mathematics.

中島健三（2015）．復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方．東洋館出版社.

清水宏幸（2026）．「主体的に学習に取り組む態度」の評価の課題とこれから．教育科学数学教育（２月号），p.4 - 7．明治図書.

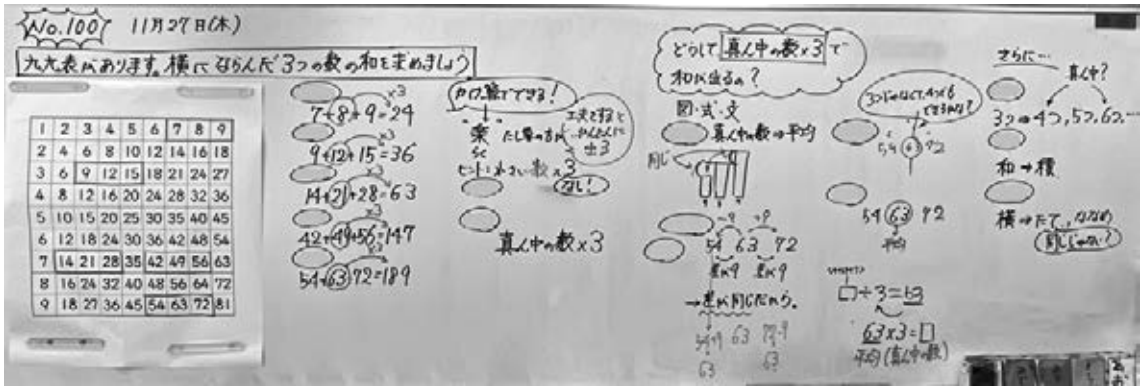
清水美憲（2014）．関心・意欲・態度は「せかい」を越えて，筑波大学附属小学校算数部（編），「算数授業研究vol.95」．東洋館出版社，28-29.

清水美憲（2018）．これからの時代に求められる資質・能力とは何か－「数学的に考える力」と「思考の習慣」に焦点を当てて－，日本教材文化研究財団調査研究73「これからの時代に求められる資質・能力を育成するための数学科学習指導の研究，6-10.

清水美憲（2020）．「主体的･対話的で深い学び」のために. 日本教材文化研究財団 調査研究シリーズ82「主体的･対話的で深い学びを目指す算数･数学科学習指導のあり方」， 6-11.

授業記録

授業日：2025年11月27日（木）
対　象：お茶の水女子大学附属小学校 第５学年
授業者：久下谷 明



【授業終了時の板書】

【授業プロトコル】　※児童名は仮名となっている。

T：はい，じゃあいきましょう。
C：No.100
T：No.？
C：100
C：No.100
T：No.100。はい。
C：久下谷先生，しくみましたね。
T：しくんでないですよ。本当に100なんですよね，今日。
ヒロユキ：先生，あの時，算数をなくしたのって。
T：はい。
ヒロユキ：今日のためだったのか！
T：そう，そのためなんです。なわけないけど。はい，じゃあ，書きましたか。ノート開いて下さい。いい，大丈夫？
タカヨシ：なんかいつもは，No.100とか150とかそういう節目の時になると，100というところに，やけにごちゃごちゃ書かれるけど。
レイコ：確かに。お誕生日の時みたいにクラッカーかいたり。
タカヨシ：今日は何か，すっきりしてますよね。
レン：毎回何か108になると，煩悩だ煩悩だって毎回言われる。
レイコ：あーそうそうたしかに毎回言われる。
C：あー。
レイコ：毎年。
T：〔笑〕
タカヨシ：あったしかに，言われる言われる。
C：あーたしかに。毎年。
T：記念すべき100ね。これぐらいにしてもらっておいていいですか。はい，じゃあちょっとこれ見てもらおうと思います。後で同じものを配りますからね。
ヒロユキ：今日平均じゃないの？
T：〔九九表を貼りながら〕今日は平均の続きでもあるし，平均かもしれないし，違うかもしれない。



Ｃ：九九だ。
Ｃ：九九だ。
Ｔ：これ，何だかわかったら，静かに手を挙げて下さい。
Cn：〔挙手〕
Ｔ：何だかわかるかな。
タツオ：でも１つだけ違うかもしれない。
Ｔ：確かに。１つだけ違うかもしれない。
Ｃ：見えない。
Ｃ：先生，見えない。
Ｃ：〔笑〕
ヒロユキ：先生がやりそうなこと。
Ｔ：ちょとヒロユキさん，もうちょっと，シー。〔笑〕
ヒロユキ：あー。（甲高い声でのリアクション）
Ｔ：はい，わかった？何，せーの。
Cn：九九表。
Ｔ：はい，あのーそういえば皆さんと，九九の勉強してなかったなと思って。
Cn：えっ？
Cn：えー。
Ｃ：石山先生と。
Ｃ：たしかに。
Ｃ：九九カードやらされたの覚えてる。
Ｔ：うん？九九勉強した？
Ｃ：うん。
Ｃ：してるよ。
Ｔ：何年生の時しました？
コウタ：じゃなかったら，何でかけ算の筆算できるの？
ユリナ：２，２年生。
ヒロユキ：１。
Ｔ：そう，そうそう２年生。（私と一緒に算数を学習し始めたのが）３年生の時からだから，してないのかと思って。
タカヨシ：石山先生，算数は楽をするものですと言っておきながら，すっごい鬼みたいにバシバシバシバシやらされた。
ユリナ：プリント毎日配られた。
Ｔ：〔笑〕九九，皆さん完璧ですか。
Cn：はい。
Ｔ：じゃあ，ちょっと確認しよう。三三が？
Cn：９。
Ｔ：三四？
Cn：12。
Ｔ：五五？
ヒロユキ：先生，これ（九九表）見ればわかるよ。
Cn：25。
ユリナ：えっ１５じゃないの。
Ｔ：四九？
Cn：36。
Ｔ：じゃあ，
Ｃ：やべ，四苦八苦って言っちゃった。
Ｔ：ちょっと難しくなります。八七？
Cn：56。
Ｔ：うん？
Ｃ：えっ。
Ｔ：八七？
Ｃ：56。
Ｔ：七六？
Cn：42。
Cn：48。
Ｔ：ちょっとあやしい人いるぞ。七六？
Cn：42。
Ｔ：だよね。今，48と聞こえてドキドキしちゃうんだけど。
Ｃ：もう１個もう１個。
Ｔ：七八？
Ｃ：誰だー。
Cn：56。（「58」とも聞こえる。）
Ｔ：七八？
Cn：56。
Ｔ：56ね。
Ｃ：あーもうやだー。
タカヨシ：あっ！思い出した！お母さんが，
Ｔ：思い出さないで。
Cn：〔笑〕

タカヨシ：何かぼくが，これで，何だかわからないけど突っ込み入れて，石山先生が面談の時に，なんか，「タカヨシ君，良いことを言ってくれて，あれもうちょっと時間があったら平均のところまでもっていけたんですけどねー」って話を，お母さんがされたって話をこの前された。

T：それ，それ僕今関係ないです。〔笑〕

Cn：〔笑〕

タカヨシ：平均…（聞き取れず）…そのなんかもっていけた話というのを。

T：なるほど。はい，じゃあ，ごめん。でも，ありがとう。〔九九表の紙を配りながら〕今から配るものは，すいません，表の上に１行文章を書くので，１行分あけて貼って下さい。１行分あけて貼って。はい，のりある？はい，いいかな。

タツオ：Noから１行あけて貼るんですか。

T：うん。１行分空けて貼ってもらえるといいかな。そこに文章を書くので。

レイコ：１行だけ？

T：１行で大丈夫だと思う。

Cn：〔プリント貼る。〕

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

（↑配付した九九表）

C：（友達とのやりとりで笑う。）

T：ちょっと落ち着いてやろう。まあいつものことではある。

C：いつものことですよ。

T：うん。

ユリナ：先生，いつも通りにって言ってるじゃん。

T：そうだね。はい，でも集中はしよう。

タクジ：先生，今日は小さいのりと大きいのり，どっちがいいと思いますか。

T：大きいのりで。はい，じゃあ，いい？７ファミさんが貼れればみんな貼れる。

ヒロユキ：先生，子育てって大変ですか。

T：うーん，ちょっと，１回ストップしよう，１回もうもう。コウタさん，貼れた？

コウタ：貼れた。

タカヨシ：平均の話って何だったんだ。

ヒロユキ：平均って終わっちゃったの。

T：はい，じゃあいきます。じゃあこれ書いて。ちょっと，落ち着いて書いて。〔“九九表があります。横にならんだ”と書く。〕

Cn：〔静かに書く〕

ヒロユキ：〔つぶやき声で〕横にならんだおいしい。

T：シー。〔“九九表があります。横にならんだ３つの数の”と書く。〕

C：えっ。

T：〔“九九表があります。横にならんだ３つの数の和を求めましょう。”と書く。〕

T：はい，じゃあね，今から。いい？和ですからね，皆さん大丈夫だと思います。３つ，ちょっと私が示すので，パッと和を出して下さい。いい？

C：えっ？

C：え。

C：できるかな。

T：いくよ。

C：簡単そう。

T：簡単そう？

C：難しそう。

T：じゃあいきますよ。もう，ここまで書いた？問題。

C：まだ。

T：いくよ。答え出たらぱっと手を挙げて。一応，あの一式もかいておいて。
コウタ：九九表，あの一思ったんだけど。思たんだけどさあ，先生。
T：ちょっと待って。ちょっと。思ったことは後で聞く。
いくよ。じゃあ，第１問。じゃじゃん。ピッ，ピッ，ピッ，ピッ。〔７，８，９を赤で囲む。〕





C：はい。
Cn：〔挙手〕
C：和だっけ？
T：和です。
レイ：あっそういうことか。まあー。
T：はい，答え出た？じゃあ，聞いてみよう。はい，誰がいいかな。はい。ヨシさん。
ヨシ：24。
T：24。24でいい？
Cn：うん。
T：一応式言って，丁寧に。
ヨシ：７＋８＋９。
T：（板書しながら）７＋８＋９＝24。いいですか？はい。じゃあ，第２問。
ヒロユキ：先生，他の式も。他の式いける。
C：他の式，他の式。
C：他の式。
ジョウジ：えっ，９＋８＋７いける。
T：９＋８＋７？
C：先生，他の式。
T：まあ，ちょっと後で聞くから。後で聞く。後で。
レイ：ひどい。
ヒロユキ：ひどい。
T：〔ごめんの意味を込めて，手を合わせてお辞儀。〕
T：はい，第２問。
コウタ：ひどいの前にうるさい。
T：行きます。ピッ，ピッ，ピッ，ピッ。〔９，12，15を赤で囲む。〕





ヒロユキ：ちょっと見えない。



T：はい。
ヒロユキ：はい！
Cn：〔挙手〕
ヒロユキ：先生，安青錦（アオニシキ）って知ってる？
T：はい，まあまあ。
ナツキ：〔隣のヒロユキの姿勢を正す。〕
T：ナツキさん，ありがとうございます。〔笑〕
ヒロユキ：〔笑〕
T：はい，いい？他の人はどう？
C：ちょっと待って。
T：早い？早い？はい，じゃあ聞いちゃおう。ミヨさん，いくつ？
ミヨ：36。
T：36。一応，丁寧に式を言ってもらっていい？同じように。
ミヨ：９＋12＋15。
T：はい，９＋12＋15。いくつだっけ？
C：36。
T：36。皆さん，もう和は大丈夫ですか。

ヒロユキ：積は？
T：じゃあ。積か。いいねえ。でもちょっと和でいかせてもらっていい？
タカヨシ：あれっこれ37じゃない。
T：じゃあ，第３問。じゃじゃん。
タカヨシ：これ37じゃないですか。
T：うん？
タカヨシ：37じゃないですか？
T：37？
C：えっ？
C：36だよ。
C：計算間違いだぞ。
T：９＋12は？
Cn：21。
T：一応前からやると，21＋15は？
Cn：36。
T：タカヨシさんいい？
タカヨシ：あっはい。
T：あっOK。ありがとう，確認できた。はい，じゃあ次，３つ目。
C：３つ目。
C：嫌な予感しかしない。
T：ピッ，ピーッ，ピッ，ピッ。〔14，21，28を赤で囲む。〕





1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

ヒロユキ：ちょっと見えない。
T：どうぞ。
ヒロユキ：あっ見えた。
T：見えた。
Cn：〔挙手〕
ヒロユキ：これはいける。
C：あっているかわからない。
C：うん，あっているかはわからない。
T：ちょっと数が大きい？
ヒロユキ：先生，81と72と63やりそう。
T：〔顔でリアクションをする。〕
ヒロユキ：ばれたという顔をしている。
エイジ：〔控えめに挙手〕
T：はい，じゃあ，聞いてみよう。
エイジ：〔挙手をやめる〕
T：エイジさん。
エイジ：えっ。
T：いいよ，エイジさん。大丈夫，大丈夫。答えいくつ？
エイジ：えっと，えっと，えっと。
T：ちょっと計算やだね。
C：頑張れ。
C：頑張れ。
エイジ：63。
T：63でいい？
Cn：はい。
T：おー。エイジさん，式は？一応丁寧に言って。
エイジ：丁寧に。
T：同じように。
エイジ：14＋
T：14＋？
エイジ：21＋28。
T：でこれが，いくつだっけ？
C：63。
T：63。はい，じゃあ同じようにだれか，３つ囲んで問題出して。
Cn：〔挙手〕
タツオ：一番難しいのが。
ヒロユキ：えー，50個がいい。
T：僕も参加します。
ヒロユキ：81個がいい。
タツオ：えっ，何かおんなじの？あっ。
C：あーすげえ。
タツオ：あーそういうことか。
T：じゃあ３つ囲んで下さい。じゃあ，メイさん。３つ。
ヒロユキ：何か，あそこ出してきそうな予感がする。
レン：あそこ出そうよ。

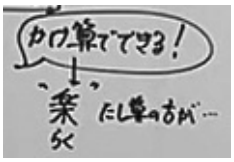
Ｔ：集中して下さい。
ユリナ：縦じゃダメなの？
ヒロユキ：えー斜めじゃダメ？
Ｔ：おー。
レン：だけど縦だって横だって変わらないからね。
ヒロユキ：バラバラじゃダメ？先生，バラバラじゃダメ？
メイ：〔下記のように“42，49，56”を囲む。〕



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	5
7	14	21	28	35	42	49	56	
8	16	24	32	40	48	5		
9	18	27	36	45	54			

Ｃ：うわ。
レン：簡単じゃん。いや，簡単じゃなかった。
Ｔ：さあ，答え出た人？
Ｃ：はーい！
Cn：〔５～７人ほどが挙手。その後徐々に増える。〕
Ｃ：早くね？
Ｃ：めんどくさい。
Ｔ：早いね。
レン：出た。だって簡単じゃん。
Ｃ：あっているかわかんない。
レン：まったく，先生は芝居が…（聞き取れず）。
Ｔ：〔笑〕
Cn：〔挙手〕
Ｔ：はい，出た？
ヒロユキ：マグロは美味しいです。
Ｔ：もうちょっと，シー。
レン：サーモンの方が美味しいでしょ。
Cn：〔笑〕
Ｔ：あなたも。はい，いいでしょうか。
ヒロユキ：南蛮エビの方が美味しいよ。
Ｔ：ちょっとさあ，ヒロユキさん〔目で静かに訴える。〕
Cn：〔笑〕
ナツキ：〔隣のヒロユキの姿勢を正し，話しかける。〕
Ｔ：（ヒロユキさんの隣のナツキさんに）ナツキさん，もうちょっとしっかり。頼みます。
タツオ：何でナツキのせいになった？
Ｔ：いや。
コウタ：この前も５ファミリーの時。
Ｔ：はい，じゃあ，ユナさん。
ユナ：147。
Ｔ：147。いいですか。
Cn：はい。
Ｔ：はい。147。書いちゃうね。42＋49＋56。
ヒロユキ：先生違うでしょ。
Ｔ：あっ違う？
ヒロユキ：式あってるけど，違う式。
Ｃ：違う式。
Ｃ：違う式，違う式。
Ｔ：違う式？
Ｃ：あっ違う式。
Ｃ：あー，そういうこと？
Ｔ：違う式ってどういうこと？
Ｃ：それって順番変えただけ。
Ｃ：えっ，違う。
Ｃ：ふつうにやり方が違う。
Ｃ：かけ算。
Ｃ：かけ算でできる。
Ｃ：かけ算。
Ｃ：かけ算。
Ｔ：えっ？
Ｃ：かけ算。
Cn：〔色々と言う。〕
Ｔ：ちょっと待って待って。かけ算でできるの？
Ｃ：はい。
ジョウジ：そっちの方が面倒くさいと思い

ます。
C：いや楽だよ。
C：面倒くさくないよ。
C：楽だよ。
C：大きい数になると楽だよ。
C：そうそう，大きい数になると楽。
ジョウジ：いや。
T：すいません，ちょっと待って下さい。かけ算でできるよって言った人の，言ってることはわかるよって人？
Cn：〔1/3ほどの児童が挙手〕
レン：だって自分だってかけ算で…
T：ちょっとちょっと待って。じゃあ，かけ算でできるよって，どういうこと？って今思っている人？
Cn：〔３名～５名ほどが挙手〕
T：そうだよね。
タカヨシ：そのどっちでもありません。僕は。
T：どっちでもない。かけ算を使うとうまくいくの？
レイコ：その方が楽にできる。
C：そう。
ヒロユキ：僕３ついける３つ。
ジョウジ：たし算の方が楽やろ。
ジョウジ・レイコ：〔席が隣同士のため，レイコがジョウジに白板を指さしながら話す。〕
T：〔板書しながら〕楽。でもたし算の方が，たし算の方が楽って人もいる。



タカヨシ：久下谷先生，
T：待って。
タカヨシ：この問題絶対解けませんよ。
T：待って。じゃあさあ，一応確認ね。かけ算，何か工夫すると，とにかく工夫すると簡単に答え出る？
タクジ：先生，先生。
C：うん。
タクジ：ちょといい？先生ちょっといい？
T：ちょっと何だろう。ちょっと待って。
タクジ：ちょっといい？いいですか？
T：あっはい。
タクジ：かけ算が含まれているということ？それとも，全部かけ算ということ？
T：あっいいねー。何かこれ解読のヒントみたいな。聞いていい？これかけ算が何か含まれているっていうこと？それとも，かけ算だけでぱっと出るっていうこと？
レン：両方。
タツオ：いや，何か，両方，両方。
レン：両方楽。
T：両方？
ジョウジ：含まれてないやろ。
T：含まれてないやろ。
レン：いや，含まれてるよ。だってこの問題だったら含まれてる。
タツオ：つまり，足し引きした後に，かけ。
C：えっ？
T：足し引きした後に…
C：違うよ。
C：引きはない。
C：引きはないけど足しはある。
タカヨシ：考え方はわかるんだけど，これは絶対にできない。
T：じゃあさ，いい？何か，もう１回，もう１題出してもらうけど。何か工夫をすると答えがパッと出る，そんな方法があるようですね。いい？
ヒロユキ：あれって５年の１学期にやったやつかな。
T：おっ。
T：〔“工夫するとかんたんに出る”と板書。〕
タカヨシ：答えは出せるけど，問題は解けないよ。
C：えっ？

タカヨシ：久下谷先生，これあのー考え方はわかったし，答えもわかると思うんですけど，問題は解けないと思います。

T：あー，誰かもう１題出して。もう１題だけ，３つ囲んでもらっていい？はい，じゃあタカヨシさん。３つね，横に。いい？

レン：嫌な予感。

T：じゃあ皆さん，どうしたらね，簡単にできるのかな？

タカヨシ；〔下記のように“54，63，72”を囲む。〕





T：おー。

Cn：〔３名ほどがぱっと挙手。その後徐々に増える。〕

T：〔少し時間をとる〕

C：かけ算使えるんだったら？

T：かけ算使える？

レン：先生，あれですよね。あれですよね。先生のジュース問題やっとわかった。これをやりたかったんだ。

T：〔ジェスチャーとともに〕まあ，ちょっと待って。
はい，じゃあちょっと言ってもらおう。ぱっと出た？

C：はい。

C：ぱっと出なかった。

T：はい，聞いてみよう。はい，ココさん答えいくつ？

ココ：189。

T：189。〔“54＋63＋72”と板書〕

ココ：えっ，違う。それじゃない。

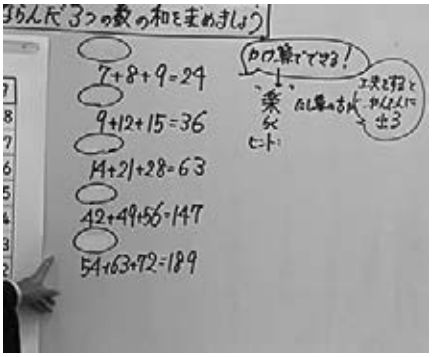
レン：違うよ。

ココ：それじゃない。

T：（板書間違いだと思い，）あーあーごめん，ごめん。どこ？

ココ：その式じゃない。

T：この式じゃなくできちゃうってこと？



T：この式じゃなくできたって？

C：できる，できる。

Cn：〔挙手〕はい！

タカヨシ：これ，答えは出せるけど，問題は解けないよ。

レン：解けるよ，問題。

ジョウジ：面倒くさいだけやん。

T：じゃあさあ，工夫する式について，何か思いついている人？

Cn：〔1/3ほど挙手〕

T：じゃあさあ，思いついていることをヒントとして言える？こういうふうなことでやったよって。ヒント。
ヒント，ヒント。ではまずタクジさん。

タクジ：小さい数×３。

T：小さい？

C：えっ。

タクジ：その中で一番小さい数。

C：どういうこと？

C：何で？

タクジ：まあいいや，やっぱなしでいいや。やっぱなし，やっぱなし，やっぱなし。

C：やっぱなしだって。

タクジ：やっぱなし。

T：小さい数かける？

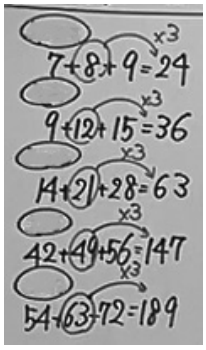
C：３って言ってた。

タクジ：先生，それなしでお願いします。

T：何で？

タクジ：名前は久下谷明でお願いします。
T：じゃあ，これはそうじゃないということね。じゃあ，ちょっと聞いてみよう。
C：ヒント，ヒント
T：はい，カレンさん。
カレン：真ん中の数×３。
T：真ん中の数×３。
C：それ答え。
C：答えじゃん。
カレン：〔あっという表情をする。〕
T：〔笑〕
C：大喜利，大喜利じゃない。
T：大喜利じゃないから。
ヒロユキ：平均。平均の考え。
T：ちょっと待って。ちょっと待って。カレンさん，もう１回言って，何て言ったの？
カレン：答え言っちゃった。
T：答え言っちゃった。いいよ。でも，私の聞き方もよくなかったと思う。カレンさんどうぞ。
カレン：真ん中の数×３
T：真ん中の数×３
ヒロユキ：これ中央値63じゃん。
C：違う。
C：でも間違ってはいない。
Cn：〔色々とつぶやく。〕
Cn：〔挙手〕
T：おー他の考え方もある？
C：あるあるある。
T：じゃあちょっと聞いてみようか。じゃあ，レンさん，どうぞ。
レン：えっ何を？
C：何を。
T：いいよ，じゃあさ，今１つカレンさんの考えが出てきたよね。ちょっとさ，確認だけしていい？カレンさんの考え，これって意味わかる？
ヒロユキ：あっ石山先生。
（＊石山教諭が教室の様子を見に来る。）
レン：かけ算の法則使う，この表の法則を使える。
T：これ，真ん中の数×３って，これ成り立っている？
Cn：うん。
ヒロユキ：成り立つよ。
レン：どうして成り立つか。
T：あっ，どうして成り立つか。じゃあ，そっち行く？
ごめん，今ちょっと色々な考えが錯綜している気がする。ちょっと確認していい？整理させて。
まず。パッと行きます。真ん中の数×３って成り立っていますか。
Cn：はい。
T：じゃあ誰か前に出て来てさ，〇で囲んでこうなっているよって説明して。カレンさんが言ってくれたこと。誰か前に出て来て，カレンさんが言ってくれたことってこういうことだよってここに出て来て説明して。
C：〔挙手〕
T：はい，いい？じゃあ，ヒロユキさん。ありがとう。
タカヨシ：あっ石山先生だ。
（＊石山教諭が参観の方を連れて教室に入る。）
T：まあまあまあ，タカヨシさん。
ヒロユキ：これっ。
T：待って待って。これ使おう。〔指し棒（棒磁石）を渡す〕この式使って説明できる？カレンさんが言っていること。たぶんね，理由までもしかしたら言いたいと思うんだけど，
ヒロユキ：理由言わない？
T：理由なしで。理由はみんなで考えたい。
ヒロユキ：つまり何をやればいいの？
T：これ（真ん中の数×３）が成り立っていることを，どこのことを言っているのか説明して。

ヒロユキ：〔63を指し示して〕ここ。
T：どこ？
ヒロユキ：〔63を指し示して〕ここ。
T：ここ（63）がどうなってるの？みんなの方，向いて説明して。
ヒロユキ：ここ（63）が３倍になればいける。
T：全部そうなってる？じゃあ，〇で囲んで。
ヒロユキ：３つの場合だけだけど。
T：３つの場合だけだけど，例えばここ（63）が，
ヒロユキ：この場合は３つの場合の時だけど。理由言っちゃダメか。えっと，これ（63）が，これ（63）を３倍にすれば〔和の189を指し示す。〕。
T：これ（63）を３倍にするとこれ（189）になってる。
ヒロユキ：理由言いたかったなあ。
T：これ（49）を３倍にすればこれ（１４７）になる。〔同じように，それぞれの式の真ん中の数と答えを矢印で結び，×３と書く。〕皆さん，これ，ここはいいですか。



ジョウジ：いいっしょ。
T：じゃあさ，理由言いたい人？
Cn：〔挙手〕
T：わかった。じゃあ，ちょっと２，３分時間をとるので，ノートに，どうしてこの式が成り立つのかを，図や式，または文章を使ってノートに書いてみて。〔“どうして真ん中の数×３で和が出るの？”と板書〕
Cn：〔自力解決〕
T：なんかね，式で書いている人もいるし，それを図で表している人もいるよ。
T：今ね，ぱっと鉛筆が動く人いれば，どういうことだろう，どう説明すればいいんだろうとね，率直に言ってくれている人もいる。あのー，悩んでいる人はね，例えばでね，例えばでね，１つ例に挙げて，７，８，９とか，９，12，15とか１個取り出して，それで考えると，こういうふうに考えれば，真ん中の数×３でできるんじゃないかなって考えてみるといいです。例えば。１個取り出してみて。どっちでも。自分で。ちょっと考えてみて。
T：じゃあ，どうしてこうなるのか，お話してくれる人？どうやって考えた？
C：してくれるんじゃなくて，したい。
T：してくれんじゃなくて，したい。はい，じゃあリュウイチさん。
リュウイチ：真ん中の数イコール平均で，例えば７，８，９。
T：じゃあさ，ちょっと書いてごらん。例えば。真ん中の数，
リュウイチ：だから，ここ（８）が真ん中の数で，９－８が１で，８－７が１。



T：かいて説明して。
リュウイチ：えーっと図？
T：図でいいよ。図でも何でも。自分の考え。
リュウイチ：〔棒グラフのように，棒を３本かきながら，〕ここが７として，もう１個が８，ここ，ここを９とした時に，ここ（９の棒の出っ張り１つ分）



の分の１を，ここの足りない１のところ（７の棒の上の部分）に持ってきたら，ここ（８）で３つ揃うから，８×３で24。

C：そういうことか。

T：おー。リュウイチさんの言っていることわかる？
リュウイチさんの言っていることわかるよって人？

Cn：〔挙手〕

T：おー。ちょっと，今のどういうことって人？

C：〔ヨウコのみ挙手をしたまま〕

T：大丈夫？ヨウコさん大丈夫？

ヨウコ：〔手をさげて〕大丈夫。

T：じゃあ，もっとちょっと説明。どんどんいいよ。

Cn：〔挙手〕

レン：もっと，もっと。

T：じゃあ，いこう。じゃあじゃあ，はい，レンさん。

レン：えっとかけ算の表の法則として，ここの，例えば，えっと，じゃあ問題になっている，あー，うーん。じゃあ例えば，この54，63，72，わかりにくいけど。この３つの数を比べた時に，どこの場所でもそうなっているんだけど，この54と63というところの差，が，ここが，この場合は９で，全部，この差というものが，横の列だけに注目した時に，着目した時に全部同じになっているから，だからこの並んでいる３つの数っていう場合，例えば63を基準とした時に，ここが，結局リュウイチのと同じになっちゃうんだけど，ここ（63と54の差と72と63の差）が同じだから，真ん中の63が平均というのもあるし，打ち消し合って〔54と72を指し示して〕63と63にできるっていう。

T：レンさんの言っていることわかる？わかったよーっていう人？

Cn：〔1/4ほどが挙手〕

T：ちょっとどういうことっていう人？

Cn：〔1/4ほどが挙手〕

T：おーいい，いいよね。そしたらさ，今，レンさんが言ったことを，ちょっとファミリーでお話して確認してちょっと。どういうことっていう人いるから。で，ファミリーの中でもみんなちょっとよくわからないよってときは他に行って。

タツオ：全員わからないです。

T：じゃあじゃあ，移動していいよ。ちょっと話して。





コウタ：先生緊急事態，先生緊急事態。

T：何々？

コウタ：７ファミが全員わからない。

T：じゃあ，移動して。自分で移動して。



ミキ：あーわかった！どういうことかわかった！わかったわかった。



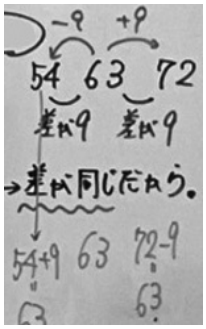
タクジ：レン，レン，レン。もう１回説明して。

T：ちょっと１回座ろうか。

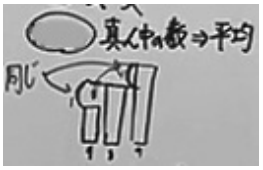
T：ありがとう。ごめんね。今さ，レンさんが，レンさんが言ってくれたことをもう１回誰か説明してくれる？前で。

Cn：〔挙手〕

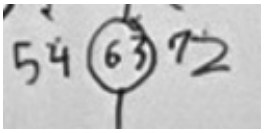
T：あーいいね。ナツキさん。
ナツキ：えっと，何か，
T：前出てきて。折角だから。おいで。
ナツキ：この差が９になっていて。
T：うん，差が９。
ナツキ：ここがマイナス９，で，ここがプラス９で。マイナス９に９たしたら０になるから。だから，ある意味，ここを交換したら54＋９で63になって，
T：ちょっと待って。待って待って。みんな見てる？見てる？今，交換っていったね。
ナツキ：まず，54というのは63より９低いから，この９（＋９）があったら63になるから，なるんだけど。72は逆に，９多いから，マイナス９というのをしたら，63になるから。63×３。



T：これを結局，うまくかけるかな。色，緑にしちゃっていい？これを結局，さっき交換と言ったけど，54に何するの？
C：たす９
C：たす９。
T：たす９すると，63。
C：63で，次，72
T：72に？
C：マイナス９
T：マイナス９をすると63。
C：63が３つで
T：63，３つできる。つまり，リュウイチさんのこの図と…同じでいい？つながる？
C：つながる。
レン：ただ，その，このぶった切る分がわからないから，その分を詳しくやるとこうなる。
T：あー，ということは，レンさんの言うところの，この，リュウイチさんでいう“ぶった切る”という言葉を使わせてもらいますと，“ぶった切る”ところが，結局？
レイコ：マイナス９。
レン：ここが９になる。あーこの場合１だけど。

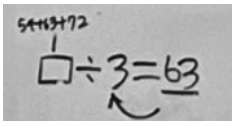


T：ここがどうじゃないとピタッとうまくはまらないの？
Cn：同じ。
T：ここが同じだからですよね。
ヒロユキ：先生！
C：〔３名が挙手〕
T：じゃあ，もう２人ちょっとお話をしてもらって。３人か。ちょっと，ちょっと短めにいこう。じゃあ，ヒロユキさんどうぞ。
ヒロユキ：書いていい？
T：あっ，いいよ，書いていいよ。どこにかく？こっち？ここ？自分の考え？
ヒロユキ：自分の考え。
T：じゃあ，ここに書こう。はい，どうぞ。
ヒロユキ：何か似てる感じだけど。
T：いいよいいよ。
ヒロユキ：54，63，72。54，63，72で，…（聞き取れず）。それで何か，ここ（63），ここ（63）で何か，中心として左右対称だから。こっち，何かまあ，あれなんかー，５年の１学期にやったやつかな。てか。でなんか，これ同じで。それでそう考えると，何か，これ何か，左右対称だったら，何かじゃあ，偶数の場合もいけるかな。

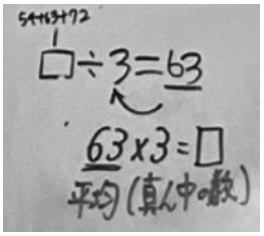


C：えっ〔小さくつぶやく〕。
T：偶数の場合はいけるかなというのはどういうこと？

ヒロユキ：〔席に戻っていく。〕
C：説明しないの？
タツオ：ヒロユキ，ヒロユキ，説明して。てか，あれ（54や72）も偶数じゃね。
レン：もう一度言ってくれ。頼んだ。
T：ヒロユキさんの偶数というのは，何を偶数と言っているの？
ヒロユキ：個数が偶数個の場合。
レイコ：４個だったら。
レン：あー。
T：個数が偶数個の場合。
レイコ：３じゃなくて４，６。
レン：でもさ，それは，真ん中でぶった切ればいいじゃん。
T：数が３つじゃなくて，４とかでもできるかなということ？
レン：だけどそれって基準値のつくり方を変えれば簡単にできるよ。
T：ちょっと待って。書いておこう。〔“３つじゃなくて４つでもできるかな”と板書。〕じゃあレンさん，あーごめん，レイコさん。
レイコ：えっと，
T：いいよ。
レイコ：何か，54と63と72って，その３つで考えると，63って54と63と72の平均になってて。マイナス９とプラス９だから。で，平均の出し方って，その，数の和，かけるその個数，わる個数だから，それがその平均だから。えっと，で，だから，今で言うと，□×３が63という順番で，その□が54＋63＋72で，その□を求めたいということだから，逆から，平均しての逆から，あの平均，うーんと，何か。〔両頬に両手をあて説明に困っている様子。〕
T：ちょっと待って，僕ついていけてないんだけど，みんなついていけてる？
レイコ：えっと，
T：ちょっと，ちょっと書いてもらっていい？ついていってる？
レイコ：〔前に出てくる。〕
T：これ，余計なものを書いたかもしれない。
レイコ：はい。
T：余計ですか。
C：余計！
レイコ：えっと□÷３＝63で，この□というのが，



今求めたい，54＋63＋72なので。で，その63は平均で。
だから，逆から考えて63×３で54＋63＋72が出る。
C：えっ。
C：えっ。
T：レイコさんの言っていることわかる？
C：まあまあまあまあ。
レイコ：逆から考えたら÷３しているから，×３したらこれ（“54＋63＋72”）が出てくるじゃん。
T：ちょっと確認しようか。54と63と72の平均を出そうとすると，その式は，（54＋63＋72）÷３で出たんだよね。それが63だと。ってことは，今，この合計（“54＋62＋72”）をパッと求める式を知りたいんだよね。ってやっているんだよね。54＋62＋72。その時に，
ヒロユキ：えっそれ54＋72
T：ちょと，僕にしゃべらせて。それをその式を使うと，□÷３＝63で，ヒロユキさんごめんね。



逆から見たら63×３をすると，これ（“□”）が出る。だから，さっきの式，真ん中の数×３でできるっていう説明をレイコさんがしてくれた。ちょっともうそろそろだね。

コウタ：えっと，俺のは，あのー，さっき授業の中で，かけ算だけでもできるというやつがあったから，わかったっていうやつなんだけど。だったら，わざわざこの３つで平均を求めないなって思って。まず，54×３よりは大きくて，72×３よりは小さいはずっていう，この前ジョウジがやった。
Ｔ：あー，やってくれたね。
コウタ：だから，間違いなくその２つではないとなったら，もう，あー63だなって。
Ｔ：あー，そういう攻め方。なるほど。
コウタ：授業に出てきた。
Ｔ：たしかに。前，ジョウジさんがやった時に，平均を考える前に，オレンジの問題で，54の３倍と72の３倍よりは，その間。これ（54）でもこれ（72）でもないといったら，この（63）３倍じゃないかって。かけ算を使うんだったら。そう思った。なるほど。
ちょっとさ，今，真ん中の数×３で求められると言ったんだけど。最後，もう時間ですけど。これ，さらに，もう既に出てきているけど，問題を変えるとしたら，どういうふうに問題を変えていきますか。
ヒロユキ：偶数にする。
Ｔ：おーいいよ，どんどん言って言って。はいどうぞ。
タクジ：横に並んだ４つの数。
Ｔ：おー，例えばどう変える？
Ｃ：えっ？
Ｔ：あーいやごめん。横に並んだ？
タクジ：４つ。
Ｔ：４つの数。
タクジ：５個とか６個とか７個とか。
Ｔ：失礼しました。さらにといって，３つを４つにする？４つできそう？
Ｃ：できる。
Ｃ：まあ，できるにはできるけど。
Ｔ：他には。他に問題を変えるとしたら。はい，じゃあ，ユナさん。
ユナ：えっと，たし算だけじゃなく，かけ算，わり算。かけ算も。
Ｔ：おー，じゃあ和を？
Ｃ：え？
Ｃ：積にする。
Ｔ：これできるの？
Ｃ：積はできると思うけど。
Ｃ：積，いける？
Ｔ：わり算は？
Ｃ：商は。
Ｔ：商はちょっとあれか。はい，どうぞ。
リュウイチ：横を縦にする。
Ｔ：横を縦にする。
横を縦にする。これ，３つってやって４つってやるよね。４つってやったら，
Ｃ：５つ。
Ｔ：５つ。
Ｃ：６つ。
Ｔ：６つ。
Ｃ：７つ。
Ｔ：いくつでもいけるかな。
コウタ：だけど９までしか無理じゃない。
ココ：あの，横を縦にしても同じじゃないですか。
Ｔ：横を縦にしても同じじゃない？という意見。同じでできそう？
Ｃ：うん。
コウタ：じゃあ，じゃあ，じゃあ。
Ｔ：じゃあ，何？
コウタ：斜め。
Ｔ：斜めだったらうまくいく？斜めも？
ヒロユキ：うわ，斜めやばいって。
Ｔ：ジョウジさん何？
ジョウジ：たし算でやればよかっただけの話じゃないですか？
Ｔ：それもあるかもしれないね。
タカヨシ：久下谷先生。ヒロユキさんのと

タクジさんのに答える形になるんですけど。

T：はい。

タカヨシ：何か４つとかのやつも，平均は存在するから問題は解けなくはないけど，真ん中が存在する，奇数の方が解きやすい。

タクジ：そっちの方が解きやすい。

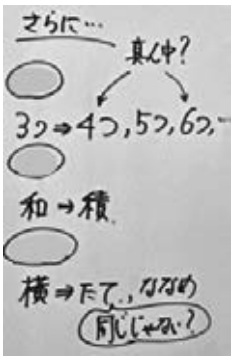
T：あーこれ（４つの場合）って真ん中存在しない？

ヒロユキ：存在するでしょ。

タクジ：できるけど，やりにくい。

レン：真ん中は存在する。

タカヨシ：人為的につくることはできるけど，そもそも存在してないわけじゃないから，それは求めることが。



レン：もともとあるわけじゃないから，それをパパっと作っちゃえばいいだけの話じゃん。

T：じゃあさ。

タカヨシ：だから作れるけど，作るのに手間がかかるから。

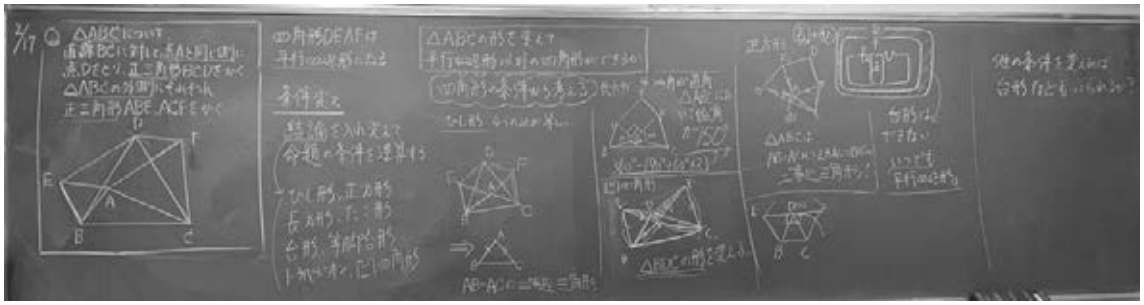
レン：そこまで時間かからないじゃん。

〔色々と話す。〕

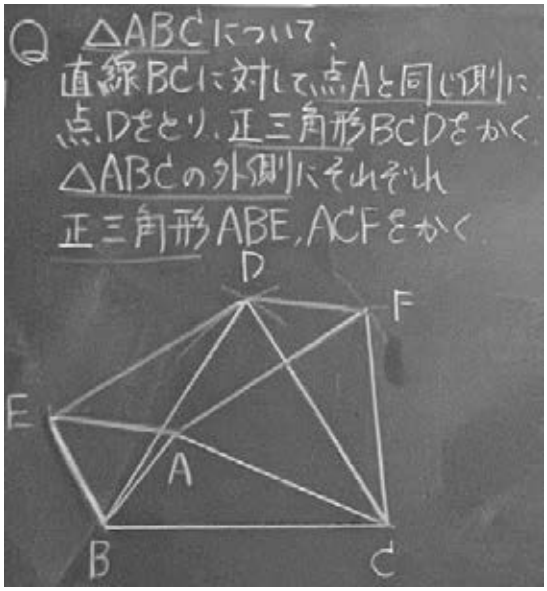
T：じゃあ，真ん中が考えられるって人もいるから，じゃあ，次回確認するけど，その時，大事なポイントだけ。そもそもの真ん中の数×３という考え，これを，問題を変えても使える，使えるか，同じような考え方が，それを意識して次回やっていこうと思います。よろしいですか。はい，じゃあ，ちょっとここまでとします。

授業記録

授業日：2026年２月17日（火）
対　象：筑波大学附属中学校第２学年１学級　40名
授業者：四之宮 暢彦

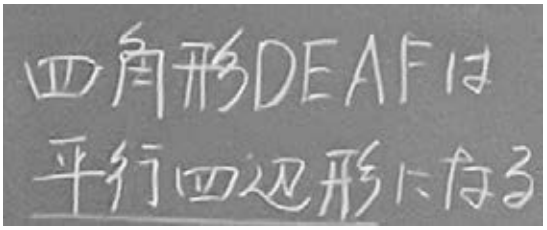


（前時に扱った問題（下図）は授業の開始前に板書されている。）

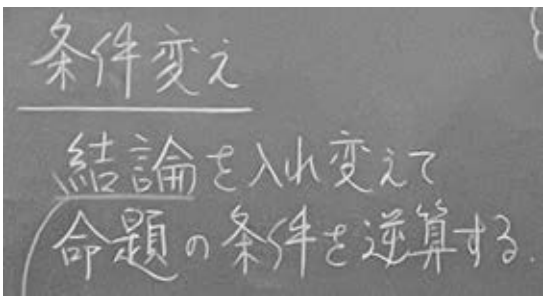


（プリントの返却）

T：前回お休みの人もいるけど大丈夫かな。はい，確認しましたけど。はい，これですけど，四角形ＤＥＡＦ，どんな形になるんでしたっけ。
S：平行四辺形。
T：平行四辺形って話でしたよね。
T：（「四角形ＤＥＡＦは平行四辺形になる」と板書）



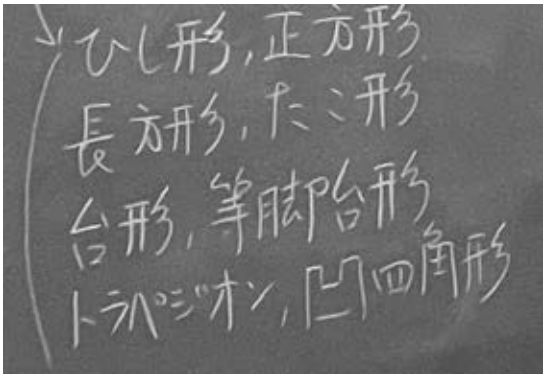
T：はい，こういう話でした。でこれでわかったら，といいますか，証明できましたよね。前回は。えー，証明できたら，次はどういうことをやるんでしたっけ。
S：条件変え。
T：そう。まずは条件変えという話でしたけど，条件変えの中で，今回は？
S：結論を変えて命題を逆算する。
T：わかった？はい，今の前回言ってくれたんですよね。周りに前回いなかった人もいるかもしれないから，確認してみてください。もう一回，どういうことですか。
T：（「条件変え　結論を入れ変えて命題の条件を逆算する」と板書）



Ｓ：結論を変えて命題を逆算する。えー，だから平行四辺形になるということを。え？
Ｔ：いいよ。
Ｓ：平行四辺形になるという結論を変えたときに，全体がどういう感じになるかを考えるということですね。
Ｔ：ちょっと，じゃあ，周りともう一回確認してください。

（近くの生徒同士で相談）

Ｔ：はい。いいかい。前回こういうことを言ってくれたわけですよ。結論を入れ替えて命題の条件を逆算すると言ってくれました。意味わかりますかね。具体的にはどういうことをやるか？お，前回いなかった？いなかったけど話し合ったらわかった？
Ｓ：はい。
Ｔ：Ｗさんどういうことやるの？
Ｗ：えーと，さっきの話し合いで話していたのは。今回はＤＥＡＦが平行四辺形っていう話だったけど，ＤＥＡＦがひし形にするためには，どのような条件のときで，
え？ＥＡＦＤが。
Ｓ：ＤＥＡＦな。なんでもええわ。
Ｔ：今この四角形ですよね。ＤＥＡＦが？
Ｗ：例えば，ひし形にするためには，例えば，ひし形にするときに，どのようなその長さの条件が必要だろうとか。
Ｔ：わかりますよね。例えば，このＤＥＡＦ，ひし形になるには，どういう条件が必要かと。ひし形以外にどんなものがありますかね。
Ｓ：正方形。
Ｔ：結論の部分ですよね。この結論の部分を，ひし形とか，正方形，あと何がありますか。
Ｓ：長方形。
Ｔ：長方形。
Ｓ：たこ形。
Ｔ：たこ形。これくらいですか？
Ｓ：台形。
Ｔ：台形。
Ｓ：等脚台形。
Ｔ：等脚台形。あと四角形何がありますかね。
Ｓ：トラペジオン。
Ｔ：トラペジオン。定義大丈夫ですかね。
Ｓ：ちょうどよくぴったり…合同の定義ですね。
Ｔ：ちなみに台形ってトラペジオンに入ります？トラペジオン気になるならユークリッド原論ちゃんと読んでください。えー，他に何かありますか。あと習っているのは何ですか。どうですかね。あと，２年生で何か１個習ってなかった？教科書では，こういうの扱いませんって。
Ｓ：あ。（空中にＶ字を描いて）
Ｓ：Ｖ字になっているもの。
Ｔ：Ｖ字になっているのって何？
Ｓ：おお。
Ｔ：凹？
Ｓ：凹四角形。
Ｔ：凹四角形。
Ｓ：おお。
Ｓ：Ｍさん笑ったよ。
Ｔ：（回答が出るたびに順次に四角形の名前を板書）



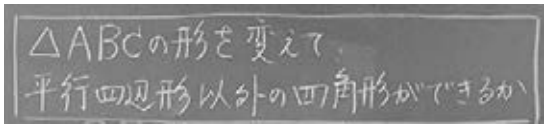
Ｔ：やっぱり「おお（凹）」って感じしますかね。えー，どうですか。この辺はできますかね。条件を変えれば。問題の条件を変えれば。長方形はできそうですかね。今，どんな条件を変えるって話をしましたっけ。前回は？

Ｓ：凹四角形，凹四角形。

Ｔ：えー，とりあえず今回は，三角形ＡＢＣの形を変えてみます。

Ｓ：これ，むずくねえ？

Ｔ：（「△ＡＢＣの形を変えて平行四辺形以外の四角形ができるか」と板書）



Ｔ：どうですかね。例えば，この辺の，ひし形，正方形，長方形，たこ形ができるか。試してみてください。プリントの右側かな，空いていると思うので，右側とか使ってやってください。左側の証明は前回書いたところ，前回いなかった人は，証明を書くところなので，写真を写しておいてください。はい，じゃあ，えっと，少し考えてみてください。はい，じゃあ，ちょっと人通ったりするので，鞄ちょっと一旦，椅子の下とかにおいて，人が通れるように。椅子の下かわかりませんけど。人が通れるようにしてください。

はい，じゃあ考えてみてください。

（個人解決　約５分）

Ｔ：どういう風に考えればいいんですかね。どんな風に，いったん顔を上げてください。これ，どうやって考えてますか。今見ていると，三角形をいろいろ変えてみて考えている人もいれば，四角形の条件を考えている人もいるんですけど。わかりますかね。

Ｓ：四角形から変えた。

Ｓ：四角形から変えたよね。

Ｔ：△ＡＢＣ適当な図形かいてみるのは。

Ｓ：とても面倒くさいです。

Ｔ：面倒くさいですかね。ちょっと，どういうふうにやればいいか，やり方とかを周りの人と確認してください。

（近くの生徒同士で相談）

Ｔ：はい，ちょっと確認ですけど，もう一回確認。どういう風に考えますか？まず最初に考えることは何ですか？

Ｓ：四角形の条件を。四角形を何にするか。

Ｔ：はい，これ四角形の条件から考えた方はわかりますかね。

Ｔ：（「四角形の条件から考える」と板書）



Ｔ：四角形の条件から考えるってことは，例えば。

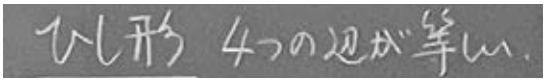
Ｓ：ひし形。

Ｔ：ひし形だったらどうなる。

Ｓ：４つの辺が等しい。

Ｔ：４つの辺がすべて等しいという風になるようにするにはどうしたらいいかってことを考えればいいよね。で，いけそうですかね。では，考えた上でやってみてください。

Ｔ：（「ひし形　４つの辺が等しい」と板書）



（個人解決　約４分）

Ｔ：どうですかね。じゃあ，まずかいてくれる人いますか。

Ｓ：はい。

Ｓ：はい。

Ｓ：はい。

Ｓ：長方形かきたい

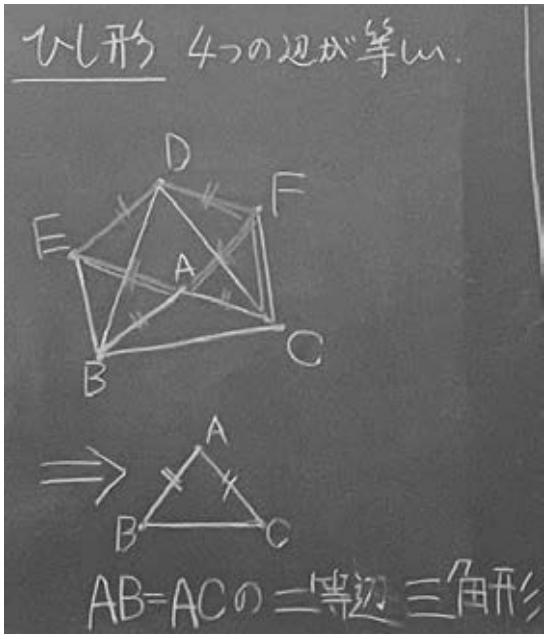
Ｔ：長方形かく。

Ｓ：凹四角形かきたい。

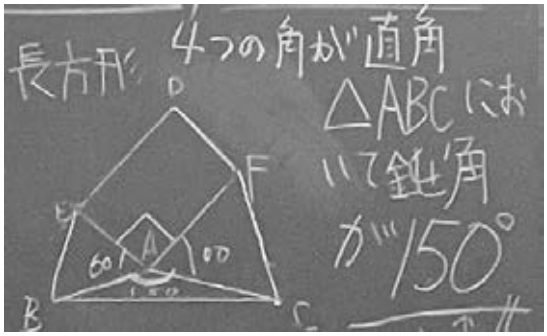
Ｔ：四四角形かきたい。
Ｓ：じゃあ，ひし形かきます。
Ｔ：ひし形かきたい。正方形もいい。
Ｓ：なんでもいい。
Ｔ：なんでもいい。じゃあ，前でかいてもらおうかな。では，かいてもらいますので，かきたい人前に来てください。
Ｔ：じゃあ，ちょっとかいている以外の人は周りと確認してみて，どういう条件でできますかね。班で確認してみてくださいどうですか。

（４名黒板で記述，班で確認　約７分）

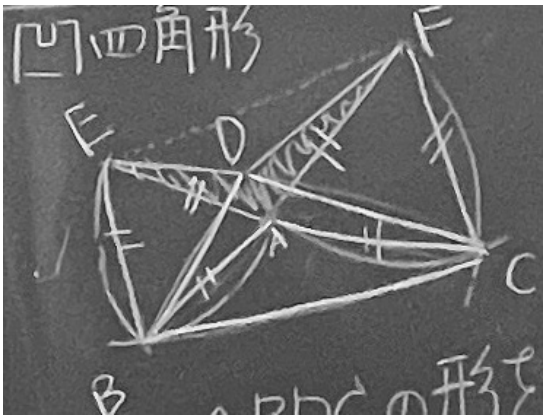
ひし形



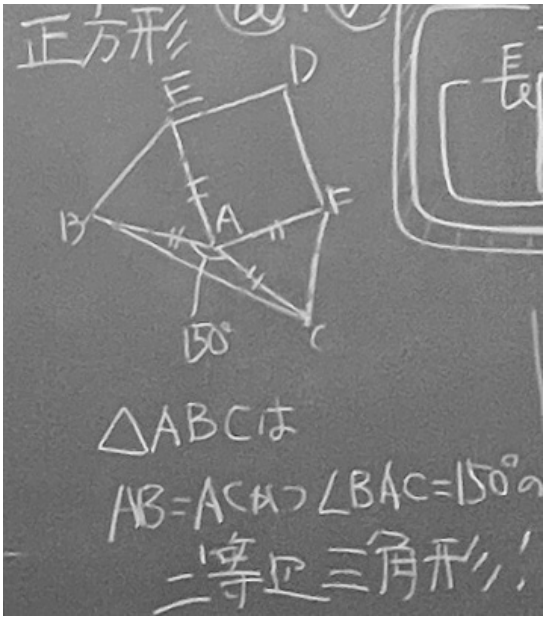
長方形



凹四角形



正方形



Ｔ：えー，かいてもらったので一旦，顔を上げて前を見てください。一個ずつ説明してもらいますかね。これ（ひし形）どうですかね。ちょっと説明してください。 はい，ちょっと一旦聞きましょう。顔を上げて前を向いて。
Ｓ：えーと，この四角形がひし形だって考えるために，絶対にここの四辺は同じ長さになって，この黄色でマークした三角形２つは条件で正三角形になっているから，ここ（ＥＡ）とここ（ＡＢ）の長さは一緒で，ここ（ＡＦ）とここ（ＡＣ）の長さも一緒ということ

になるから，△ＡＢＣは絶対にＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形になります。

（拍手）

Ｓ：素晴らしい。素晴らしい。

Ｔ：△ＡＢＣは二等辺三角形になる。次，これは（長方形）誰？ 不思議な角度。

Ｓ：四角形ＤＥＡＦが長方形になるってことは，角が90°になるってことだから，ここ（∠ＥＡＦ）が90°になって，そう考えたときに，∠ＥＡＢが60°で，こっち（∠ＦＡＣ）も60°で，そうするとここ（点Ａ）の360°からこれらを引いたのが，∠ＢＡＣの角度で，それが360－90－60－60で150°になるから，∠ＢＡＣが150°の三角形が条件です。

Ｔ：どうですかね。

Ｓ：かしこい。

（拍手）

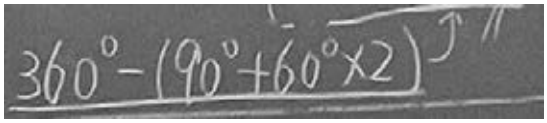
Ｔ：さっきは四つの辺から考えましたけど，今度は長方形だったら，四つの角は直角からいきますかね。この条件から90°ですね。360°は，何角ですか。

Ｓ：周角。

Ｔ：周角から，何を引くのかな。式を言ってくれた。

Ｓ：（90＋60＋60）

Ｔ：はい。さっきそういう言い方をしてなかったけど。（式を書きながら）90＋60×2ですね。で，150°になるよと。こうすればここ（∠ＢＡＣ）の部分150°がわかるよと。いいですかね。



では次どうでしょうかね。これ，何四角形になっていますか。

Ｓ：四四角形。

Ｔ：四四角形ができているということですけど。はいはい，ちょっと聞いてみますね。では，説明してください。

Ｓ：えーと。

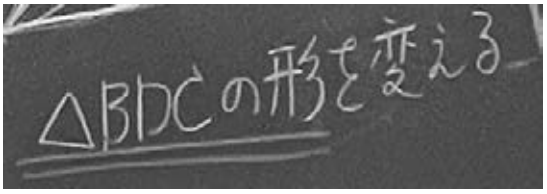
Ｔ：前で。

Ｓ：四角形を，四角形のこの点（Ｄ）をぐーっともってきたら，四四角形になるから，そういうイメージで，△ＤＢＣの高さを小さくしていって，それで，この四角形を潰していって，それで，四四角形をつくります。

Ｔ：何をやったかというと，どこの形が変わったんですか。問題の条件の。

Ｓ：ＢＤＣ。

Ｔ：△ＢＤＣの形が変わったのかな。（板書「△ＢＤＣの形を変える」）



これは，あれだね。別の条件変えをしてくれたんですね。（板書の「△ＡＢＣの形を変えて」という課題の部分を指して。）

Ｓ：ああ。

Ｔ：でも，これもできそうですね。△ＢＤＣの形を変えればできそうですかね。△ＢＤＣの形を変えればできますよね。

Ｓ：でも，ＡＢＣでもできる。

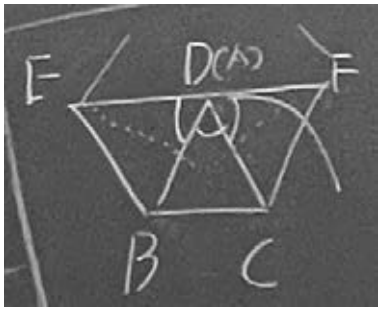
Ｔ：ＡＢＣでもできますかね。

Ｓ：（両手で表現しながら）こうやって。

Ｓ：絶対できない。絶対できない。

Ｔ：絶対できませんかね。あ，手を挙げてますかね。

Ｓ：（黒板で記述，図形の線分のみをかく。）



Ｔ：はい，じゃあ見てくださいね。
Ｓ：ここ（凹四角形の図の△ＢＤＣを指して）を△ＢＤＣを正三角形にするという条件だから。
Ｓ：当たり前やろ。
Ｓ：だから，ここ（∠ＢＤＣ）を60°にしたときって，（自分でかいた図の頂点の記号をかきこみながら）ここを60°に保たなければならなくて，絶対ここ（∠ＥＤＢ）もここ（∠ＦＤＣ）も正三角形で60°だから，ここ（∠ＥＤＦ）平角になっちゃうわけ。だから，ＥＤＦが，ん，ＥＤＦが直線よりも下にいくということは絶対になくて。
Ｓ：そうだよ。
Ｓ：正三角形を一個忘れてたわ。
Ｓ：こっち側（図の上部）に伸びることはいくらでもできるけど，ＥＤＦが一直線になった以上，それ以上下にＤが下がることができないから。
Ｓ：そうだよね。
Ｓ：この形っていうのはできない。
Ｓ：そうだよね。Ｗ（発表者の名前）。
Ｔ：今これは，正三角形を保った場合で△ＢＤＣを考えたんですね。今，Ｗさんのわかった。
Ｓ：わからない。
Ｔ：Ｗさん，もう一回言って。
Ｗ：いま，この凹四角形ができている理由というのは，ＤがＥＦより下にいってるから，この状態のときだったら凹四角形はできるけれども。△ＢＤＣは絶対に60°にしなければいけなくて，ここ（∠ＢＤＣ）60°にすると，絶対ＥＤＢもＡＦＣも絶対正三角形っていうのも同じ条件であるから，60＋60＋60で180°で平角になってしまうから。絶対，ＥＤＦは，一直線に，一直線よりも下へ行くことができない。
Ｓ：ああ。

（拍手）

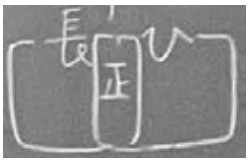
Ｓ：そうすると正三角形じゃなくなるから。

（全体，自然に周りの生徒と確認。）

Ｓ：今は正三角形の条件を残さないといけないから，60°，60°，60°でこの形になって，これ（Ｄ）が下へ行くことはできません。
Ｓ：あ，理解しました。
Ｔ：理解できましたか。どうですか，わかりましたか。△ＢＤＣの形を変えればできそうだと。この条件変えはできそうですね。ただ，△ＡＢＣだとできない。いいですかね。他の条件変えもやってみますね。では，確認しましょう。じゃあ，正方形はどうですかね。これ。
Ｓ：はい，正方形は，正方形は，正方形は，長方形とひし形の性質を合わせもつので，それぞれにおいて△ＡＢＣの条件となったものを両方入れれば，入れて，ＡＢ＝，△ＡＢＣは，ＡＢ＝ＡＣかつ，∠ＢＡＣ＝150°の二等辺三角形のとき正方形になります。

（拍手）

Ｔ：今，言ってくれましたけど，同じ二つの条件を入れていますよね。この二つの条件はどこから来ていますか。
Ｓ：ひし形。
Ｔ：ひし形と。
Ｓ：長方形。
Ｔ：長方形から来ていますよね。この前やりましたよね。こういうの。
Ｓ：ベン図。
Ｔ：ベン図でしたっけ。まあベン図ですかねあれは。えーと，（集合の図を板書しながら）長方形とひし形の集合があったときに，かぶる部分が何だっけ。
Ｓ：正方形。



Ｔ：なので，二つの条件からできるんだなということが，ここからもわかりますよね。

（「長＋ひ」を正方形の付近に板書）



Ｔ：ちなみに確認ですけど，他の図形できましたかね。△ＡＢＣの形を変えたときに。

Ｓ：たこ形，絶対無理だわ。

Ｓ：ええーー。

Ｔ：Ｍさん，どうしました。

Ｍ：いや，うっうん，何でもないです。

Ｔ：たこ形考えてたの。

Ｍ：いや違います。

Ｔ：何を考えていましたか。Ｍさんは。

Ｍ：はい。

Ｔ：何のときできないと考えていましたか。

Ｍ：台形はちょっと無理かなと。

Ｔ：台形ってどうですかね。できますかね。

Ｓ：無理。

Ｔ：台形無理ですか。台形は何で無理かわかりますかね。

Ｍ：つくる四角形が平行四辺形の性質を全部もっているものでないと，そのー，ベン図で，オイラー図。ベン図かわかんないけど。平行四辺形の括りの中にある四角形じゃないと，三つの三角形が全部正三角形にならない。

Ｔ：（「台形はできない」と板書）

Ｔ：みなさん。わかりましたかね。今言っていること。台形って，どのような区画にありますかね。この集合の図でいうと。あと簡単なのは，台形と平行四辺形の関係ですけど。今これ（集合の図）かいたと思いますけど，平行四辺形と台形はどうなるか，集合の図をかいてみてください。どういう関係になりますか。

Ｓ：台形って何なん？

（個人作業　約１分）

Ｔ：この図のどこに台形と平行四辺形が来ますかね。

Ｓ：外側。

Ｔ：外側ですか。

Ｓ：平行四辺形。

Ｔ：まず，平行四辺形がありますね。さらに。

Ｓ：外側。

Ｔ：その外側に。

Ｓ：台形。

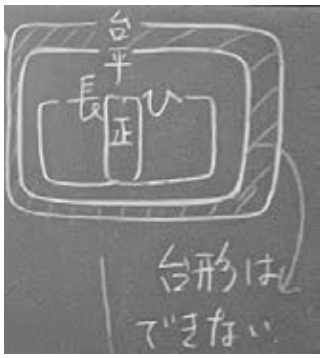
Ｔ：台形きますよね。これはどういう定義から来ますかね。台形の定義は。

Ｓ：一組の対辺が平行。

Ｔ：一組の対辺が平行ですよね。平行四辺形の定義は。

Ｓ：二組の対辺が平行。

Ｔ：二組の対辺が平行というのが平行四辺形でしたよね。なのでそうすると，こういう関係でいいですかね。



Ｓ：先生，Ｏくんが等脚台形ができたらしいです。

Ｔ：等脚台形ができた。

Ｓ：ひし形からやったんですけど，そのＤＥＡＦがそれっぽい感じになったので。

Ｔ：ＤＥＡＦがそれっぽくなった。

Ｓ：はい。ひし形からやっただけです。

Ｔ：等脚台形だから，どこが平行になった。

Ｓ：ちょっと待って。えっと，ＡＢＣを一旦，ひし形にしまして。

Ｓ：三角形だよ，ＡＢＣって。
Ｓ：ちょっとやっていることが違くなっちゃいました。
Ｔ：ＡＢＣを四角形に変えた。
Ｓ：はい。そうでした。
Ｔ：「△ＡＢＣの形を変えて」とあったからね。そこをどうするかという議論はありますけど。じゃあ，Ｏくん，いいですか。そうすると，台形ができないことは，この図からどういう説明できますかね。

（周りと話し合いだす）

Ｔ：ではちょっと整理しましょう。初めてだからね。これ今いつでも何になるという話でしたっけ。もともとは。
Ｓ：平行四辺形。
Ｔ：これは，もともといつでも平行四辺形になるよ，という話をしていますよね。いつでも平行四辺形になるということは，この集合でいうとどこに入るかというと。これは，黄色の中に入りますよね。絶対に，いつでもなるんであれば。そういうことは，黄色の外側にはならないということですね。これは。黄色の中に入って，赤い部分にはいかないですよということがわかりますね。そうすると，この平行四辺形の中にある図形にしかならないことがわかるので，平行四辺形以外だったら，長方形，正方形，ひし形になるのだろうということがいえるわけですね。

（生徒ノートにまとめる）

Ｔ：では最後，それ確認した上で，なんですけど。まだ書いてますか。あと20秒くらい。
Ｔ：いいかな。では，最後，違うことを確認しますよ。今，これ，Ｍさんがやってくれましたけど，△ＢＤＣの形を変えるということもできますよね。この問題から。今日は△ＡＢＣの形に限定しましたけど，問題文のどこを変えられますかね。△ＡＢＣ以外だったら。みなさん，問題文を見てください。問題文。条件を変えられそうなところ，ちょっと，直線で，下線を引いてみてください。問題文のどこを変えられそうか。自分の問題文に線をひいてください。

（個人作業　約１分）

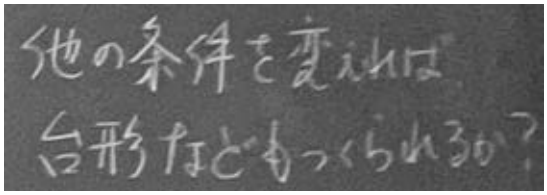
Ｔ：では，どうですかね。変えられる場所見つけましたか。隣同士確認するので。自分が気付かなかったところは，ちょっと線の色を変えて線を引いてください。周りの人と確認してください。自分が気付かなかったところは線種を変えてください。

（周りと共有）

Ｔ：はい，残り１分です。じゃあ最後ちょっと確認しちゃいます。はい，じゃあ前を向いて。はい，じゃあ，どこが変えられそうか。まず，△ＡＢＣの形はさっき変えましたけど。他はどこが変えられそうですか。はい。
Ｓ：点Ａと同じ側。
Ｔ：点Ａと同じ側。これかえられそうですかね。
Ｓ：はい。
Ｔ：はい。
Ｓ：△ＡＢＣの外側。
Ｔ：外側。内側になりますかね。
Ｓ：正三角形。
Ｔ：正三角形も変えられそうですね。これ，両方とも変えられそうですか。
Ｓ：両方。
Ｔ：ちなみにさっきのＭさんのはどういうパターンですか。
Ｓ：両方。
Ｔ：両方変えてるパターンですかね。
Ｓ：上だけ。
Ｔ：これは上だけ変えているパターンです

かね。ＢＣＤだけ変えているパターンですよね。どうですかね。今言った条件，△ＡＢＣの形以外，他の条件を変えれば，台形とか他の図形もできそうですかね。

Ｔ：（「他の条件を変えれば，台形などもつくれるか？」と板書）



Ｔ：これ。それともいつもみたいに，やっぱり条件を変えれば，平行四辺形，また，いつでもできるなって場合もありえますかね。どうですかね。次回調べてみましょう。次回，タブレットを使おうと思っていますので，タブレットを用意してください。図形で，タブレットで何すると思う？

Ｓ：ロイロノートですね。

Ｓ：定義を調べる。

Ｔ：１年生のとき何かやりませんでした。GeoGeb。

Ｓ：ああ，GeoGebra。

Ｓ：ＳＧＲＡＰＡ。

Ｔ：ＳＧＲＡＰＡではない。また，次回はGeoGebraっていうのを使います。

Ｓ：えー。GeoGebra。

Ｔ：終わりますけど，感想を書いてください。終礼で集めてください。じゃあ，終わりましょう。

Ｓ：静座。礼。ありがとうございました。

執筆者一覧

氏　名	所　　属
清水　美憲	筑波大学人間系教授
永山　香織	開智国際大学准教授
増田　有紀	埼玉大学教育学部准教授
樺沢　公一	北海道教育大学旭川校准教授
榎本　哲士	信州大学学術研究院教育学系講師
須藤　雄生	筑波大学附属駒場中・高等学校教諭
本田　千春	東京学芸大学附属国際中等教育学校教諭
石綿健一郎	世田谷区立梅丘中学校校長
杉山　達寛	練馬区立光和小学校主幹教諭
久下谷　明	お茶の水女子大学附属小学校教諭
四之宮暢彦	筑波大学附属中学校教諭
内窪　夏希	筑波大学人間総合科学学術院院生

公益財団法人 日本教材文化研究財団定款

第１章　総　則

（名　称）
第１条　この法人は，公益財団法人 日本教材文化研究財団と称する。

（事務所）
第２条　この法人は，主たる事務所を，東京都新宿区に置く。
２　この法人は，理事会の決議を経て，必要な地に従たる事務所を設置することができる。これを変更または廃止する場合も同様とする。

第２章　目的及び事業

（目　的）
第３条　この法人は，学校教育，社会教育及び家庭教育における教育方法に関する調査研究を行うとともに，学習指導の改善に資する教材・サービス等の開発利用をはかり，もってわが国の教育の振興に寄与することを目的とする。

（事　業）
第４条　この法人は，前条の目的を達成するために，次の各号の事業を行う。
（１）学校教育，社会教育及び家庭教育における学力形成に役立つ指導方法の調査研究と教材開発
（２）家庭の教育力の向上がはかれる教材やサービスの調査研究と普及公開
（３）前二号に掲げる研究成果の発表及びその普及啓蒙
（４）教育方法に関する国内外の研究成果の収集及び一般の利用に供すること
（５）他団体の検定試験問題及びその試験に関係する教材の監修
（６）その他，目的を達成するために必要な事業
２　前項の事業は，日本全国において行うものとする。

第３章　資産及び会計

（基本財産）
第５条　この法人の目的である事業を行うために不可欠な別表の財産は，この法人の基本財産とする。
２　基本財産は，この法人の目的を達成するために理事長が管理しなければならず，基本財産の一部を処分しようとするとき及び基本財産から除外しようとするときは，あらかじめ理事会及び評議員会の承認を要する。

（公益充実資金）
第６条　公益充実資金の管理は別途，理事会で定める公益充実資金管理規定によるものとする。

（事業年度）
第７条　この法人の事業年度は，毎年４月１日に始まり翌年３月31日に終わる。

（事業計画及び収支予算）
第８条　この法人の事業計画書，収支予算書その他法令で定める書類については，毎事業年度開始の日の前日までに，理事長が作成し，理事会の承認を受けなければならない。これを変更する場合も同様とする。
２　前項の書類については，主たる事務所に，当該事業年度が終了するまでの間備え置き，一般の閲覧に供するものとする。

（事業報告及び決算）
第９条　この法人の事業報告及び決算については，毎事業年度終了後３箇月以内に，理事長が次の各号の書類を作成し，監事の監査を受けた上で，理事会の承認を受けなければならない。承認を受けた書類のうち，第１号，第３号，第４号及び第６号の書類については，定時評議員会に提出し，第１号の書類についてはその内容を報告し，その他の書類については，承認を受けなければならない。ただし，第６号の財産目録については，財務諸表に対する注記に記載する場合には，作成しないことができる。
（１）事業報告
（２）事業報告の附属明細書
（３）貸借対照表
（４）活動計算書
（５）貸借対照表及び活動計算書の附属明細書
（６）財産目録
２　第１項の規定により報告または承認された書類のほか，次の各号の書類を主たる事務所に５年間備え置き，個人の住所に関する記載を除き一般の閲覧に供するとともに，定款を主たる事務所に備え置き一般の閲覧に供するものとする。
（１）監査報告
（２）理事及び監事並びに評議員の名簿
（３）理事及び監事並びに評議員の報酬等の支給の基準を記載した書類
（４）運営組織及び事業活動に関する重要な事項について記載した書類その他法令で定める書類

第４章　評議員

（評議員）
第10条　この法人に，評議員16名以上21名以内を置く。

（評議員の選任及び解任）
第11条　評議員の選任及び解任は，評議員選定委員会において行う。
２　評議員選定委員会は，評議員１名，監事１名，事務局員１名，次項の定めに基づいて選任された外部委員２名の合計５名で構成する。
３　評議員選定委員会の外部委員は，次のいずれにも該当しない者を理事会において選任する。
（１）この法人または関連団体（主要な取引先及び重要な利害関係を有する団体を含む。以下同じ。）の業務を執行する者または使用人
（２）過去に前号に規定する者となったことがある者
（３）第１号または第２号に該当する者の配偶者，三親等内の親族，使用人（過去に使用人となった者も含む。）
４　評議員選定委員会に提出する評議員候補者は，理事会または評議員会がそれぞれ推薦することができる。評議員選定委員会の運営についての詳細は理事会において定める。
５　評議員選定委員会に評議員候補者を推薦する場合には，次に掲げる事項のほか，当該候補者を評議員として適任と判断した理由を委員に説明しなければならない。
（１）当該候補者の経歴
（２）当該候補者を候補者とした理由
（３）当該候補者とこの法人及び役員等（理事，監事及び評議員）との関係
（４）当該候補者の兼職状況
６　評議員選定委員会の決議は，委員の過半数が出席し，その過半数をもって行う。ただし，外部委員の１名以上

が出席し，かつ，外部委員の１名以上が賛成することを要する。
7　評議員選定委員会は，第10条で定める評議員の定数を欠くこととなるときに備えて，補欠の評議員を選任することができる。
8　前項の場合には，評議員選定委員会は，次の各号の事項も併せて決定しなければならない。
（1）当該候補者が補欠の評議員である旨
（2）当該候補者を１人または２人以上の特定の評議員の補欠の評議員として選任するときは，その旨及び当該特定の評議員の氏名
（3）同一の評議員（２人以上の評議員の補欠として選任した場合にあっては，当該２人以上の評議員）につき２人以上の補欠の評議員を選任するときは，当該補欠の評議員相互間の優先順位
9　第７項の補欠の評議員の選任に係る決議は，当該決議後４年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する定時評議員会の終結の時まで，その効力を有する。

（評議員の任期）
第12条　評議員の任期は，選任後４年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する定時評議員会の終結のときまでとする。また，再任を妨げない。
2　前項の規定にかかわらず，任期の満了前に退任した評議員の補欠として選任された評議員の任期は，退任した評議員の任期の満了するときまでとする。
3　評議員は，第10条に定める定数に足りなくなるときは，任期の満了または辞任により退任した後も，新たに選任された評議員が就任するまで，なお評議員としての権利義務を有する。

（評議員に対する報酬等）
第13条　評議員に対して，各年度の総額が500万円を超えない範囲で，評議員会において定める報酬等を支給することができる。
2　前項の規定にかかわらず，評議員には費用を弁償することができる。

第５章　評議員会

（構　成）
第14条　評議員会は，すべての評議員をもって構成する。

（権　限）
第15条　評議員会は，次の各号の事項について決議する。
（1）理事及び監事の選任及び解任
（2）理事及び監事の報酬等の額
（3）評議員に対する報酬等の支給の基準
（4）貸借対照表及び活動計算書の承認
（5）定款の変更
（6）残余財産の処分
（7）基本財産の処分または除外の承認
（8）その他評議員会で決議するものとして法令またはこの定款で定められた事項

（開　催）
第16条　評議員会は，定時評議員会として毎事業年度終了後３箇月以内に１回開催するほか，臨時評議員会として必要がある場合に開催する。

（招　集）
第17条　評議員会は，法令に別段の定めがある場合を除き，理事会の決議に基づき理事長が招集する。
2　評議員は，理事長に対して，評議員会の目的である事項及び招集の理由を示して，評議員会の招集を請求することができる。

（議　長）
第18条　評議員会の議長は理事長とする。
2　理事長が欠けたときまたは理事長に事故があるときは，評議員の互選によって定める。

（決　議）
第19条　評議員会の決議は，決議について特別の利害関係を有する評議員を除く評議員の過半数が出席し，その過半数をもって行う。
2　前項の規定にかかわらず，次の各号の決議は，決議について特別の利害関係を有する評議員を除く評議員の３分の２以上に当たる多数をもって行わなければならない。
（1）監事の解任
（2）評議員に対する報酬等の支給の基準
（3）定款の変更
（4）基本財産の処分または除外の承認
（5）その他法令で定められた事項
3　理事または監事を選任する議案を決議するに際しては，各候補者ごとに第１項の決議を行わなければならない。理事または監事の候補者の合計数が第21条に定める定数を上回る場合には，過半数の賛成を得た候補者の中から得票数の多い順に定数の枠に達するまでの者を選任することとする。

（議事録）
第20条　評議員会の議事については，法令で定めるところにより，議事録を作成する。
2　議長は，前項の議事録に記名押印する。

第６章　役　員

（役員の設置）
第21条　この法人に，次の役員を置く。
（1）理事　７名以上12名以内
（2）監事　２名または３名
2　理事のうち１名を理事長とする。
3　理事長以外の理事のうち，１名を専務理事及び２名を常務理事とする。
4　第２項の理事長をもって一般社団法人及び一般財団法人に関する法律（平成18年法律第48号）に規定する代表理事とし，第３項の専務理事及び常務理事をもって同法第197条で準用する同法第91条第１項第２号に規定する業務執行理事（理事会の決議により法人の業務を執行する理事として選定された理事をいう。以下同じ。）とする。

（役員の選任）
第22条　理事及び監事は，評議員会の決議によって選任する。
2　理事長及び専務理事並びに常務理事は，理事会の決議によって理事の中から選定する。

（理事の職務及び権限）
第23条　理事は，理事会を構成し，法令及びこの定款で定めるところにより，職務を執行する。
2　理事長は，法令及びこの定款で定めるところにより，この法人の業務を代表し，その業務を執行する。
3　専務理事は，理事長を補佐する。
4　常務理事は，理事長及び専務理事を補佐し，理事会の議決に基づき，日常の事務に従事する。
5　理事長及び専務理事並びに常務理事は，毎事業年度に４箇月を超える間隔で２回以上，自己の職務の執行の状況を理事会に報告しなければならない。

（監事の職務及び権限）
第24条　監事は，理事の職務の執行を監査し，法令で定めるところにより，監査報告を作成する。
2　監事は，いつでも，理事及び事務局員に対して事業の報告を求め，この法人の業務及び財産の状況の調査をすることができる。

（役員の任期）
第25条　理事の任期は，選任後２年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する定時評議員会の終結のときまでとする。
2　監事の任期は，選任後２年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する定時評議員会の終結のときまでとする。
3　前項の規定にかかわらず，任期の満了前に退任した理事または監事の補欠として選任された理事または監事の任期は，前任者の任期の満了するときまでとする。
4　理事または監事については，再任を妨げない。
5　理事または監事が第21条に定める定数に足りなくなるときまたは欠けたときは，任期の満了または辞任により退任した後も，それぞれ新たに選任された理事または監事が就任するまで，なお理事または監事としての権利義務を有する。

（役員の解任）
第26条　理事または監事が，次の各号のいずれかに該当するときは，評議員会の決議によって解任することができる。
（１）職務上の義務に違反し，または職務を怠ったとき
（２）心身の故障のため，職務の執行に支障がありまたはこれに堪えないとき

（役員に対する報酬等）
第27条　理事及び監事に対して，各年度の総額が300万円を超えない範囲で，評議員会において定める報酬等を支給することができる。
2　前項の規定にかかわらず，理事及び監事には費用を弁償することができる。

第７章　理事会

（構　成）
第28条　理事会は，すべての理事をもって構成する。

（権　限）
第29条　理事会は，次の各号の職務を行う。
（１）この法人の業務執行の決定
（２）理事の職務の執行の監督
（３）理事長及び専務理事並びに常務理事の選定及び解職

（招　集）
第30条　理事会は，理事長が招集するものとする。
2　理事長が欠けたときまたは理事長に事故があるときは，各理事が理事会を招集する。

（議　長）
第31条　理事会の議長は，理事長とする。
2　理事長が欠けたときまたは理事長に事故があるときは，専務理事が理事会の議長となる。

（決　議）
第32条　理事会の決議は，決議について特別の利害関係を有する理事を除く理事の過半数が出席し，その過半数をもって行う。
2　前項の規定にかかわらず，一般社団法人及び一般財団法人に関する法律第197条において準用する同法第96条の要件を満たしたときは，理事会の決議があったものとみなす。

（議事録）
第33条　理事会の議事については，法令で定めるところにより，議事録を作成する。
2　出席した理事長及び監事は，前項の議事録に記名押印する。ただし，理事長の選定を行う理事会については，他の出席した理事も記名押印する。

第８章　定款の変更及び解散

（定款の変更）
第34条　この定款は，評議員会の決議によって変更することができる。
2　前項の規定は，この定款の第３条及び第４条並びに第11条についても適用する。

（解　散）
第35条　この法人は，基本財産の滅失によるこの法人の目的である事業の成功の不能，その他法令で定められた事由によって解散する。

（公益認定の取消し等に伴う贈与）
第36条　この法人が公益認定の取消しの処分を受けた場合または合併により法人が消滅する場合（その権利義務を承継する法人が公益法人であるときを除く。）には，評議員会の決議を経て，公益目的取得財産残額に相当する額の財産を，当該公益認定の取消しの日または当該合併の日から１箇月以内に，公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律第５条第20号に掲げる法人または国若しくは地方公共団体に贈与するものとする。

（残余財産の帰属）
第37条　この法人が清算をする場合において有する残余財産は，評議員会の決議を経て，公益社団法人及び公益財団法人の認定等に関する法律第５条第20号に掲げる法人または国若しくは地方公共団体に贈与するものとする。

第９章　公告の方法

（公告の方法）
第38条　この法人の公告は，電子公告による方法により行う。
2　事故その他やむを得ない事由によって前項の電子公告を行うことができない場合は，官報に掲載する方法により行う。

第10章　事務局その他

（事務局）
第39条　この法人に事務局を設置する。
2　事務局には，事務局長及び所要の職員を置く。
3　事務局長及び重要な職員は，理事長が理事会の承認を得て任免する。
4　前項以外の職員は，理事長が任免する。
5　事務局の組織，内部管理に必要な規則その他については，理事会が定める。

第11章　情報公開等

（情報公開等）
第40条　この法人は，公益目的事業の質の向上を図るため，運営体制の充実を図るとともに，財務に関する情報の開示その他運営における透明性の向上を図るものとする。

附則　この定款の変更は，令和８年７月１日から施行する。

賛助会員規約

第１条　公益財団法人日本教材文化研究財団の事業目的に賛同し，事業その他運営を支援するものを賛助会員（以下「会員」という）とする。

第２条　会員は，法人，団体または個人とし，次の各号に定める賛助会費（以下「会員」という）を納めるものとする。

（１）法人および団体会員　　一口30万円以上
（２）個人会員　　一口６万円以上
（３）個人準会員　　一口６万円未満

第３条　会員になろうとするものは，会費を添えて入会届を提出し，理事会の承認を受けなければならない。

第４条　会員は，この法人の事業を行う上に必要なことがらについて研究協議し，その遂行に協力するものとする。

第５条　会員は次の各号の事由によってその資格を失う。

（１）脱退
（２）禁治産および準禁治産並びに破産の宣告
（３）死亡，失踪宣告またはこの法人の解散
（４）除名

第６条　会員で脱退しようとするものは，書面で申し出なければならない。

第７条　会員が次の各号（１）に該当するときは，理事現在数の４分の３以上出席した理事会の議決をもってこれを除名することができる。

（１）会費を滞納したとき
（２）この法人の会員としての義務に違反したとき
（３）この法人の名誉を傷つけまたはこの法人の目的に反する行為があったとき

第８条　既納の会費は，いかなる事由があってもこれを返還しない。

第９条　各年度において納入された会費は，事業の充実およびその継続的かつ確実な実施のため，その半分を管理費に使用する。

参　考

１　昭和45年の法人設立時の理事及び監事は，次のとおりである。

理事	（理事長）	平澤　興
理事	（専務理事）	堀場　正夫
理事	（常務理事）	鰺坂　二夫
理事	（常務理事）	渡辺　茂
理事	（常務理事）	近藤　達夫
理事		平塚　益徳
理事		保田　與重郎
理事		奥西　保
理事		北島　織衛
理事		田中　克己
監事		高橋　武夫
監事		辰野　千壽
監事		工藤　清

２　平成22年内閣府所管公益財団法人設立時の理事及び監事は、次のとおりである。

理事	（理事長）	杉山　吉茂
理事	（専務理事）	新免　利也
理事	（常務理事）	中井　武文
理事	（常務理事）	星村　平和
理事		北島　義俊
理事		坂元　昴
理事		四宮　晟
理事		辰野　千壽
理事		菱村　幸彦
監事		黒田　雄次郎
監事		中　尚夫

３　平成22年内閣府所管公益財団法人設立時の評議員は次のとおりである。

有田　和正	尾田　幸雄
梶田　叡一	角屋　重樹
亀井　浩明	北島　義斉
木村　治美	佐島　群巳
佐野　金吾	清水　厚実
田中　博之	玉井　美知子
中川　栄次	中里　至正
中洌　正堯	波多野　義郎
原田　智仁	宮本　茂雄
山極　　隆	大倉　公喜

内閣府所管

公益財団法人　日本教材文化研究財団

理事・監事・評議員

(1) 理事・監事名簿（敬称略）10名

（令和８年10月31日現在）

役　名	氏　名	就任年月日	就重	職務・専門分野	備　　考
理事長	銭谷　眞美	令和８年６月15日 （理事長就任 R.4.6.22）	重	法人の代表 業務の総理	元文部科学事務次官　東京国立博物館名誉館長
専務理事	小西　真樹	令和８年６月15日	就	事務総括 事業運営	(株)新学社執行役員東京支社長代理
常務理事	角屋　重樹	令和８年６月15日	重	理科教育	国立教育政策研究所名誉所員　広島大学名誉教授
常務理事	山本　伸夫	令和８年６月15日	重	財務	(株)新学社代表取締役社長
理　事	北島　義斉	令和８年６月15日	重	財務	大日本印刷(株)代表取締役社長
理　事	清水　美憲	令和８年６月15日	重	数学教育学 評価論	筑波大学人間系教授
理　事	田中　博之	令和８年６月15日	重	教育工学 教育学	早稲田大学教職大学院教授
理　事	原田　智仁	令和８年６月15日	重	社会科教育	兵庫教育大学名誉教授
監　事	曽根　博幸	令和８年６月15日	重	財務	大日本印刷(株)執行役員経理本部長
監　事	平石　隆雄	令和８年６月15日	重	財務	(株)新学社非常勤顧問

（50音順）

(2) 評議員名簿（敬称略）17名

役　名	氏　名	就任年月日	就重	担当職務	備　　考
評議員	秋田喜代美	令和７年６月６日	重	教育心理学・発達心理学 学校教育学	東京大学名誉教授　学習院大学教授
評議員	浅井　和行	令和８年６月12日	重	教育工学 メディア教育	京都教育大学名誉教授
評議員	池田　理恵	令和７年６月６日	重	学校教材編集	(株)新学社執行役員クリエイト編集センター長
評議員	稲垣　応顕	令和６年６月７日	重	心理学 社会心理学	上越教育大学教職大学院教授
評議員	大森　健史	令和７年６月６日	重	家庭教材編集	(株)新学社執行役員ポピー編集部長
評議員	木下　博義	令和８年６月12日	就	教科教育学・ 科学教育	広島大学大学院教授
評議員	坂元　　章	令和８年６月12日	重	社会科学・心理学 科学教育・教育工学	お茶の水女子大学理事・副学長
評議員	櫻井　茂男	令和８年６月12日	重	認知心理学・発達心理学 キャリア教育	筑波大学名誉教授
評議員	佐藤　晴雄	令和６年６月７日	重	教育経営学・教育行政学 社会教育学・青少年教育論	帝京大学教育学部長・教授
評議員	下田　好行	令和８年６月12日	重	国語教育 教育方法学	元国立教育政策研究所総括研究官
評議員	鈴木由美子	令和６年６月７日	重	社会科学・教育学 教科教育学	広島大学名誉教授
評議員	髙木　展郎	令和８年６月12日	重	国語科教育学 教育方法学	横浜国立大学名誉教授
評議員	堀井　啓幸	令和６年６月７日	重	教育経営学 教育環境論	常葉大学名誉教授
評議員	前田　英樹	令和８年６月12日	重	フランス思想 言語論	立教大学名誉教授
評議員	松浦　伸和	令和８年６月12日	重	英語教育学	広島大学名誉教授
評議員	峯　　明秀	令和８年６月12日	重	社会科教育学	大阪教育大学理事・副学長
評議員	吉田　武男	令和８年６月12日	重	道徳教育論 家庭教育論	筑波大学名誉教授　関西外国語大学教授

（50音順）

調査研究シリーズ 97

算数・数学科における主体的に学習に取り組む態度の評価に関する研究

令和８年10月31日発行

編　集／公益財団法人　日本教材文化研究財団

発行人／小西　真樹（専務理事）

発行所／公益財団法人　日本教材文化研究財団

〒162-0841　東京都新宿区払方町14番地１

電話 03-5225-0255　ＦＡＸ 03-5225-0256

https://www.jfecr.or.jp

表紙デザイン・印刷：（株）天理時報社

当冊子の内容、テキスト、画像等の無断転載・無断使用を固く禁じます。Unauthorized copying prohibited.