

# 学習改善につながる学習評価の研究

自然科学系サブプログラム (算数・数学)

田口 亮

【指導教員】 二宮 裕之 西澤 由輔

【キーワード】 学習評価 メタ認知 自己評価 フィードバック 授業実践

## 1.はじめに

生活スタイルや社会構造が急速に変化していくなか、平成29年度に改定された学習指導要領の中にも子供たちが複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすることが求められている。また、平成28年度中央教育審議会答申の中では「学習評価は、学校における教育活動に関し、子供たちの学習状況を評価するものである。「子供たちにどういった力が身に付いたか」という学習の成果を的確に捉え、教員が指導の改善を図るとともに、子供たち自身が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにするためには、この学習評価の在り方が極めて重要であり、教育課程や学習・指導方法の改善と一貫性を持った形で改善を進めることが求められる。(p.60)」とされている。

学校教育における学習評価は本来、学習者の学習改善、授業者の授業改善が目的とされていなくてはならない。しかしながら、ブルーム他(1973)が「レッテル貼り(p.7)」と表現するように、現在の学校教育における学習評価は、教師による成績付けのための測定としての役割に偏りがちである。

学習評価の在り方についての見直しが必要な今、学習改善につながる学習評価の在り方について検討が必要である。そこで、本稿では学習評価に関する先行研究からの知見を実践例に当てはめて検証し、中学校数学科において学習改善につながる学習評価の在り方について明らかにすることを目的とする。

## 2.学習評価の役割と分類

### (1) 学習評価の役割

鹿毛(2007)は評価を「価値判断としての評価」と「問題解決としての評価」の2つの側面に分類しており、評価とは「価値判断」という「心のはたらき」であるとしている。また、問題解決における評価を「把握(捉える)」→「判断(意味づける)」→「活用(生かす)」という三つの心理的作業の連鎖からなる思考であるとし、この思考を方向付けるものが評価者の「ねがい」(より一般的な目標)と「ねらい」(より具体的な目標)である。(pp.83-86)」としている。ここからわかるように、学習評価とは評価主体のねがいやねらいが核となっており、評価主体が教師であるとき、その評価の根底には教師の持つねがいやねらいが核となってしまう。つまり、学習改善につながる評価として学習評価を捉えたとき、評価主体は学習者自身であることが望ましい。こうした

ことから本稿における学習評価の役割を「学習者のねがいやねらいを核として、双方向的な評価により学習改善を促す」こととする。

### (2) 学習評価の分類

橋本(2003)は教育評価の目的を指導目的、学習目的、管理目的、研究目的の4つに分類し、以下のように述べている。

- ・指導目的...指導目的とは教師が授業改善のために評価を利用する目的である。評価の主体は教師であり、教師による自己評価や相互評価として考えることができる。(p.12)
  - ・学習目的...学習目的とは生徒が自己の学習改善のために評価を利用する目的である。評価の主体は生徒であり、生徒による自己評価や相互評価として考えることができる。(p.12)
  - ・管理目的...管理目的は学習集団の編成や、成績の記録の通知や入学選抜試験に評価を利用する目的である。評価の主体は教師であり、一般的に通知表や調査書等に用いられる「A」や「5」といった文字や数値を用いた評価である。(pp.13-14)
  - ・研究目的...研究目的は教育課程の研究開発や効果的な指導法や教材等の開発のために評価を利用する目的である。評価の主体は教師や県や国となるであろう。(p.14)
- 指導目的の重要性については指導と評価の一体化が叫ばれる今、言うまでもないが、学習改善という視点に立った時、評価主体が学習者である学習目的としての評価の重要性が際立つ。

また、スクリバン(1967)によって提唱され、ブルーム他(1973)によって学習評価は目的と実施時期によって診断的評価、形成的評価、総括的評価の3段階に分類された。

- ・診断的評価...診断的評価は生徒や学習集団が指導前にどういった知識や経験をしているかの前提となる条件(レディネス)を診断するために用いられる教育評価である。(ブルーム他,1973,p.125)
- ・形成的評価...形成的評価は単元の指導課程に用いられるもので、生徒が授業の中で何をどの程度理解し、身につけたのかを評価し、指導や学習の改善・調整に用いられる教育評価である。(橋本,2003,pp.108-109)
- ・総括的評価...総括的評価は授業や単元について、学習成果の程度を評価するものである。一般的に指導要録や調査書等に用いられる評価でもあるが、短期的に見れば単元の学習状況を把握するといった診断的な意味合いも持つ。(橋

本,2003,p.109)

橋本 (2003) はこれらの評価の比較を下の表 1 のようにまとめている。

表 1 診断的評価・形成的評価・総括的評価の比較 (p.109)

	診断的評価	形成的評価	総括的評価
評価の目的	・基礎技能や既習レベルの確認 ・学習困難の診断 ・その他の能力、適性等の inputs の確認	・基礎的事項の習得の診断 ・教師と生徒への即時的フィードバック ・軌道修正・補充指導	・カリキュラム・指導法の効果の反省と改善 ・成績の決定と記録・通知
解釈の方法	・相対評価と絶対評価	絶対評価中心	絶対評価中心で相対評価も使用
評価の用具	・観察 ・口答法 ・教師自作テスト ・標準学力検査 ・知能その他の心理検査	・観察 ・口答法 ・教師自作テスト ・作品法 ・ノート ・アンサー・チェックカーなど	・教師自作テスト ・標準学力検査

これらの分類に共通して、評価の目的としては指導目的、学習目的が中心に据えられていることがわかる。また、橋本 (2003) は総括的評価について「単元指導の終了時における総括的評価は、指導計画の効果の評価の目的や生徒の成績決定の目的のほか、個人または学級全体における指導・学習上の改善点を見いだして、それに対する補充指導するための診断的評価の目的も同時にもっている。(p.109)」と述べており、それぞれの評価は互いに独立しているのではなく、相互に関係しあっていることがわかる。一方で B.S.ブルーム他 (1973) は「形成的評価のテストは学習過程の一部とみなされるべきであって、けっして生徒の能力判定と混同されたり、また成績付けの過程に含まれたりすることがあってはならないのである。(p.81)」と述べており、形成的評価と総括的評価の違いについても言及している。

ここで重要なのは「総括的評価」=「評定」ではないということである。学校では単元テストや定期テストを総括的評価とみなし、それを評定(成績付け)そのまま利用することが長く行われてきた。生徒の関心も高いことから評価と評定が混同され、総括的評価による成績付けが評価という誤った認識がされていることが学校現場ではしばしば見られる。本来、総括的評価とはあくまでも学習成果の程度を評価するものであり、その結果を数値や文字に置き換えることを指しているわけではない。学習目的の観点から言えば、生徒が授業を振り返り、学んだことを言語化し、自身を評価する活動は総括的評価とも捉えられるだろう。

### (3) 評価の信頼性と妥当性

国立教育政策研究所の「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の中で「学習評価の妥当性や信頼性を高めるとともに、児童生徒自身に学習の見通しをもたせるために、学習評価の方針を事前に児童生徒と共有する場面を必要に応じて設けることが求められており、児童生徒に評価の結果をフィードバックする際にも、どのような方針によって評価したのかを改めて児童生徒に共有することも重要である。(国立政策研究所,2020,p.12)」と

述べられるように評価において妥当性と信頼性を高めることは必要不可欠なものである。

評価の妥当性について橋本(2003)は「特定の個人または集団について、その評価用具がまさにとらえようとする評価目標を的確にとらえ得る性質のことである。(p.34)」としており、「評価しようとする項目に対して適切に評価ができるかどうか」と考えることができる。評価の信頼性について橋本(2003)は「何回測っても、また、だれが測っても一貫して同じ結果を求め得るという性質である。(p.34)」としている。つまり妥当性と信頼性の高い評価とは評価項目に対して適切な評価用具等を用いた客観性の高い評価であると考えられる。しかしながらそういった評価は非常に難しい。橋本(2003)が「極端な場合には、妥当性が低かったりなかったりしても、信頼性はある用具があり得る。しかし、その逆、すなわち信頼性がなくて妥当性が高いということはありません。信頼性は妥当性の一部であると考えてもよい。(橋本,2003,p.34)」と述べる一方、二宮(2007)は「仮に、「主観が介在する」ことで評価の客観性・信頼性が保証できなくなるということであれば、その信頼性には若干目をつぶってでも「妥当性」を追求することも時には必要である。(二宮,2007,p.58)」と述べるように評価の妥当性と信頼性については様々な意見が見られる。こういった評価に対する表現の違いは評価観の違いから生まれるものであろう。管理目的としての評価であれば、そこには客観性の担保が必要不可欠であり、客観性が保たれていない評価用具はそもそも妥当性を有していないものである。一方、学習目的や指導目的としての評価であれば、そこには評価主体の主観が存在する。鹿毛(2007)「評価とは本質的に主観的な物なのだ」と割り切ったほうがよい。そして、そこでは「客観性」よりも、教育理念、発達・学習の在り方、授業目標といった観点に照らして妥当な解釈であるかという「教育的妥当性」がむしろ問われることになる。(p.98)」と述べるように学習目的としての評価を考えるのであれば、いかにして教育的妥当性を高めるのかについて考えるべきであり、客観性を担保するためだけに形骸化した評価システムは学習目的としての評価に妥当性を有していないと考えられるだろう。

### 3.メタ認知

学習者が評価主体となる場合、学習者が自分自身を正しく認知する必要がある。メタ認知とは「認知に対する認知」であり、メタ認知的知識とメタ認知的技能に分類される。(重松他,1990,pp.42-43)

学習者は既存のメタ認知的知識からメタ認知的技能を機能させることにより、過去の認知と現在の行動とを関連付けることができる。また、重松他(1990)はメタ認知を肯定的なメタ認知と否定的なメタ認知の2つに分類している。この2つについては「長い問題」が授業でできたときのメタ認知の働きを例にすると以下のようにまとめられるだろう。長い問題が出てきたとき、既存のメタ認知的知識を援用し、長い問題は難しいというモニターに関するメタ認知的技能が働き、難しいから注意して読もうというコントロールに関するメ

タ認知的技能が働く。(重松,1987,p.100)これは肯定的なメタ認知が機能している場面と捉えられるだろう。一方で長い問題は難しいというモニターに関するメタ認知的技能が働き、難しいから諦めようというコントロールに関するメタ認知的技能が働くとすれば、これは否定的なメタ認知が働いた場面と考えられる。つまり既存のメタ認知的知識をどのように働かせるかを決定する自己の影響が大きいのである。自己について重松(1987)は「行動する自己」と「管理する自己」の2つに分類し、「内なる教師」という表現を用いて管理する自己について以下のように述べている。「管理する自己が内なる教師で、学校教育では教師(時には友人,自分であることもある)、家庭,社会では各々の教師的存在の人の代理,または、コピーとして形成されると考えている。「内なる教師」の与えるメタ知識は、それ自体は当面の学習対象ではないが、知識の利用,応用の可能性を活性化する,いわば、ビタミン剤のようなものである。(pp.100-101)」ここで述べられている内なる教師が活動の中で学習者が学習者自身に刺激を与え、行動をコントロールするより活発にする。こうしたメタ認知(内なる教師)の内面化の過程を重松(1994)は下の図1のように表している。

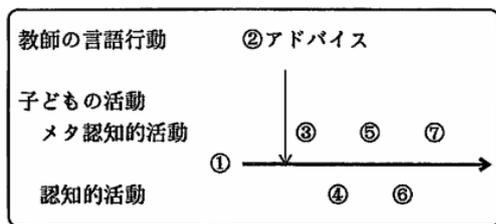


図1 メタ認知の内面化の過程(p.16)

ここで表されるように内面化の過程に教師のアドバイスを位置づけている。しかしながら、こういったアドバイスは教師だけではなく、友だちの存在も考えられるだろう。さらに言えばこのアドバイスそのものが内なる教師であるとき、学習者は自身の学習を自身で評価して改善しながら新しいメタ認知的知識を蓄積し、内なる教師の変容が促されることが期待される。重松(1994)によれば内なる教師の発達の変容は「量的な発達の変容」と「質的な発達の変容」に分類でき、量的な発達の変容はメタ認知的知識の蓄積されることにより、調整する認知の範囲が増大することであり、質的な発達の変容とは内なる教師からのアドバイスがメタ認知的知識の変容により、より調整がうまくなることである。(重松,1994,pp.23-24) このように内なる教師が量的にも質的にも発達の変容がなされることは学習者の自己の調整が様々な問題場面でより適切に作用されることにつながる事が期待できる。そのために、授業者は肯定的なメタ認知が働くように支援することが求められる。

#### 4. 自己評価活動

「評価は、本来的にはすべて、“自己評価”である(安彦,1987,p.82)」と語られるように、全ての評価主体は原則として自己である。しかしながら、管理目的としての評価が強調されてきたことから学習者にとって評価とは「される」もの

として認識されてしまっているのではないだろうか。学習者本人が学習評価の持つ本質的な意義や役割を学習者が理解し、評価を「される」ものから「する」ものに変換することが自己評価の大きな意義の一つとなりえるものであり、その本質には学習者の学びに対する本質的なねがいが核となるだろう。

矢部(1998)は自己評価を構成する活動を自己目標,自己活動,自己評価,自己強化の4つに分類し,以下のようにまとめている。

- 自己目標...この活動は、評価の主体者が自らに設定する学習目標である。そこで、自己目標を学習の主体者である「児童・生徒が自分に固有な目標を設定する活動」ととらえるものである。そして、この自己目標は自己評価の際の判断基準を含む。それは、個々の自己目標の表現様相に自己評価の判断基準が考察できると推察するからである。
- 自己活動...この活動は、広く自己評価の主体者の遂行する具体的な活動を指すものであり、自己評価の対象となる活動である。そこで、この活動の中で特に、自己活動は「自己目標に対応した評価の判断・価値付けの根拠となる活動」ととらえるものである。このことによって、自己評価は自己目標に対応した焦点化された評価になり得ると考える。
- 自己評価...この活動は、自己目標に対応して自己活動を振り返り、その判断・価値付けを行う活動である。そこで、自己評価は「自己目標に対応して自己活動を根拠にして振り返る活動」ととらえるものである。自己目標の位置づけ及び自己活動を明確にすることによって、この活動は従来の学習感想やノート整理、まとめ等の活動に比べて、極めて単純化した活動になり得ると考えるものである。
- 自己強化...一般に、自己強化は自律的な判断によって自分に強化刺激を与える手続きと解釈されている。そこで、自己強化を「自己活動、自己評価を通して、自らに強化因子を与え、自己の内に意識づける活動」ととらえるものである。よって、自己活動中に自らに語りかける内言を含み、また自己の内的様相が自己目標の設定及び修正に表されると考えるものである。(pp.6-7)

矢部(1998)はこれらの自己評価を構成する諸活動を「自己評価活動」と定義し下の図2のようにまとめており、矢部・山根(1994)は自己評価のモデルを図3のように示すことでその有機的なサイクルについて表している。

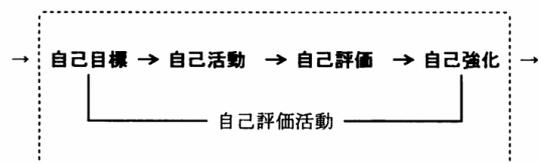


図2 「自己評価の図式化」—自己評価活動を構成する一連の諸活動— (矢部,1998,p.7)

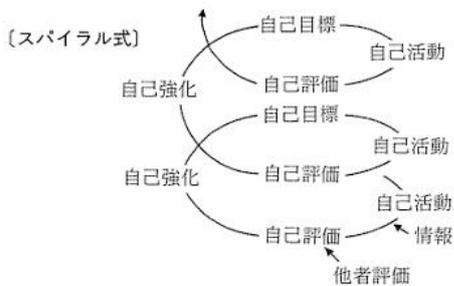


図3 自己評価のモデル (矢部・山根,1994,p.7)

このことから、自己評価活動は1回の活動単位で考えるものではなく、全ての授業の中で関連し循環していることがわかる。さらに、学習者個人の自己目標が一連の自己表活動の方向付けをしていることを示唆している。このことは安彦(1987)の「学習者の「自己評価」は、それがまさに学習者自身に「身近な」もの、「親密な」ものであることに、決定的な意味がある。(p.74)」という指摘とも合致しており、自己目標の設定には鹿毛(2007)が述べるように学習者本人のねがいやねらいが核となり、それが様々な活動の段階に影響を与えていると考えるべきである。矢部・山根(1994)が示すように、自己評価活動はスパイラル的に循環しているが、学習者は活動と評価を繰り返しながら数学的活動を進めている。これは評価と活動が表裏一体のものであり、その方向付けをするものが学習者自身のもつねがいやねらいであることを意味している。これらの視点から、矢部(1998)の自己評価活動の図式化を以下の図4のようにとらえ直すこととする。

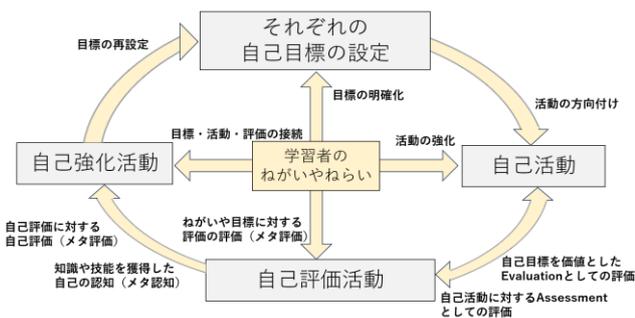


図4 自己評価の活動モデル

ここでいう「学習者のねがいやねらい」とは一授業あたりの自己目標ではなく、学習者が持つ本質的なねがいやねらいである。

一次方程式の解き方の授業を例にとって考えてみる。例えば生徒Aと生徒Bはどちらも「解き方を理解する」という自己目標を設定したとする。生徒Aと生徒Bはどちらも解き方を理解するために様々な方策を立てて活動することになる。これが「活動の方向付け」である。しかし、生徒Aは数学に対して本質的に「自分一人の力で解けるようにしたい」というねがいを持っていたとすれば、困難にぶつかったとき、まずは自力で過去のノートや教科書などを確認しながら解くという方策をとるだろう。一方生徒Bは「いろいろな考

え方を理解したい」というねがいを持っていれば、自分の考えの後に他者と積極的に関わりながら学習するという方策をとるかもしれない。これらの自分のねがいに基づいて活動を選択、強化していく場面が「活動の強化」である。つまり、学習モデルの円の外側は本時の授業に対しての自己評価活動を表し、円の内側は学習者の数学に対する学びそのものの自己評価活動を表すものである。

このように捉えることにより、学習評価の本質は学習者のためにあるものであり、授業者はそのために評価を用いるべきであるという考えがより明確なものとなる。さらに、本来自己評価活動は矢部(1994)の示すように、一授業単位で考えるものではなく、長期的なスパイラル的な活動であると考えべきである。自分のねがいやねらいを核として設定された自己目標が数学的活動の方向付けをする。そして活動に対する自己評価から発展的・反省的な思考が促される自己強化が生まれ、自己目標が再度設定される。このようにして一連の自己評価活動はなされるべきである。

## 5. 学習改善

### (1) 数学科の目標について

自己評価活動は学習者のねがいやねらいが核となり、自己目標がその後活動を方向付ける。また授業者は望ましい学習に対しての目標を設定して授業を行い、学習者がその目標に対してどうであったかを自己評価することで指導の改善がなされる。そのように考えたとき数学科の目標についてもう一度整理する必要があるだろう。

矢部(2003)は学習目標について「学習目標の設定に際しては学習者が「何を学ぶのか」という、学習者の行動対象を意味するところの算数・数学的な側面(内容)の検討を必要とするばかりでなく、学習者が「どのように学ぶのか」という、学習者が行動に移す指針を意味するところの「行動次元の目標」の検討とその必要性をしている、ととらえるものである。(p.27)」と述べている。また、矢部(2003)は行動次元の目標を下表2にまとめている。

表2 「自己目標」分類の観点—行動次元の目標—(矢部,2003,p.28に基づき筆者作成)

1. どのように知るのか
  - 1.1 具体的な操作や動作化によること
  - 1.2 具体的な絵や図等を描いて表すこと
  - 1.3 基本的な概念・原理・法則等と結び付けること
2. どのように行うのか
  - 2.1 問題や場面を定式化して明瞭にすること
  - 2.2 解決の見通しを立てること
  - 2.3 解決を遂行すること
  - 2.4 結果や用いた手続きを検査すること
3. どのように推論するのか
  - 3.1 アルゴリズムを利用・発展すること
  - 3.2 推測すること
  - 3.3 正当化すること
  - 3.4 一般化すること

#### 4.どのように他者と関わるか

##### 4.1 数学的な表現を通して

##### 4.2 表現の関係づけを通して

##### 4.3 表現の鑑賞を通して

授業者は本時に学ばせるべき内容について獲得させたい知識・技能や働かせたい数学的な見方・考え方を目標として授業を設計していく。目標が内容的な側面を強く持つてしまう1つの要因がそこにあると考えられるが、矢部が指摘するように学習者が数学を「どのように学ぶか」といった行動次元の目標も数学の学習の目標となり得る。

学習指導要領における数学科の目標については「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・能力を次のとおり育成することを目指す。(文部科学省,2019,p.20)」と書かれている。これを「どのように学ぶか」といった視点で見るとき目標の中にある「数学的な見方・考え方を働かせ」と「数学的活動を通して」という2つの部分が強調整されていると考えられる。また、平成28年教育課程部会総則評価特別部会資料1学習指導要領改訂の方向性(案)においては学習指導要領改訂の方向性について記す中で、「どのように学ぶか」について「主体的・対話的で深い学び(「アクティブ・ラーニング」)の視点からの学習過程の改善(文部科学省,2018,p.1)」と述べるように「主体的・対話的で深い学び」を通して学習過程の改善を進めることが求められていることがわかる。しかしながら、学習指導要領に「今回の改訂では、数学の学習において「何を学ぶか」のみならず「何ができるようになるか」という観点から整理された育成を目指す資質・能力を示すこととした。(文部科学省,2019,pp.24-25)」とあるように学習指導要領は「何を学ぶか、何ができるようになるか」という点についてより詳細に述べられている。行動次元の目標も数学科の目標の1つとなり得ると考えたとき、授業者は学習者がどのように学ぶ姿を期待するのかを具体的にイメージしつつ、学習者自身がどのように学ぶべきかを授業を中心とした数学的な活動を通して獲得していくことが望ましい。

#### (2) 学習改善の定義

安彦(1987)は自己強化の過程について次のように述べている。「Aという活動をやり、その間「メタ認知」活動としての「自己評価」が働いた。その結果、望ましい結果が得られたとすると、その段階で「これでよし!」という「自己強化」がおこなわれ、次のBという活動とその「自己評価」活動へつなげられていく。(pp.88-89)」このことは数学の授業においても同様の場面が多くあるだろう。学習者が自己の学習や活動を評価し、この方法がうまくいくことを理解し、次時に結び付けている場面である。逆にAという活動から望ましい結果が得られなければ、「これではよくない」という改善につながるメタ認知が働くことになる。以上のことから本稿における学習改善を「自己評価活動においてメタ認知したことを、自覚的・意識的に次の活動に結び付けること」と規定する。

#### 6.ふり返り

自己評価活動は学習者が自己の学びや獲得した知識や技能を明確に認知することが必要である。自己の中に蓄積されたメタ認知的知識を表現し、まとめることは学習者の財産となる。しかしながら、ふり返りが「できた」「できなかった」といった矮小化されたふり返りでは、ふり返りを繰り返す活動が有意義な活動とはならない。

中尾(2021)は学習者の思考を評価するための手段として、二宮(2005a)の有効な内省的記述表現の要件である「核となる記述」「具体例」「メタ知識的記述」(二宮,2005a,p.231)の3つの要件を基に図5のLEADカードを開発した。

No.	Learning 学習活動
Example (具体例)	
Advance 発展	

図5 LEADカード(中尾,2021,p.21)

また、安彦(1987)は自己評価票の効果的な内容構成として次の6点を挙げている。(p.122)「①学習目標の明記②学習目標達成のための計画③目標達成の程度の基準の明記と達成度の明記④未達成の部分の明記とその原因の明記⑤反省の文章の書き込み欄の設定⑥教師のコメント欄の設定」②は一授業あたりの振り返りではなく、単元ごとなど中・長期的な評価活動で有効であるとする。

以上のことから授業の振り返りシートとして求められる視点を以下のようにまとめる。

- ① 学習者のねがいにそった自己目標の記述
- ② 授業のねがいにそった学習目標の記述
- ③ 学んだことの記述
- ④ 学びの具体例及びそこに関わるメタ知識的記述
- ⑤ 目標の達成状況の自己評価記述
- ⑥ 反省や未達成部分の明記とその原因の分析
- ⑦ 教師のコメント欄

また、中期的な立場の振り返りで見ると、単元における目標や学期ごとの目標など目標設定においては様々な視点が考えられる。しかしながら限られた授業内に実施する一つの活動であることや教師からのフィードバックに関わる実務的な負担を考慮し、本稿における振り返りシートは学習改善に向けた自己評価活動の視点に立って内容項目を

- ①学習者個人のねがいにそった自己目標の記述
- ②学んだことの記述
- ③学びの具体例及びそこに関わるメタ知識的記述
- ④目標に対しての振り返り

の4つにし、適宜教師からフィードバックを書き込むものとする。以上のことを踏まえ図6に示す振り返りシートを提

案する。

目標
学び
具体例
振り返り

図6 ふり返しシート (1時間の授業)

## 7. 自己評価における他者について

### (1) 自己評価活動における他者評価について

矢部・山根 (1994) は自己評価における他者の影響について「自己評価は、他者評価との関わりの中で形成されるものであるから、自己評価の基準も他者の評価基準と無関係ではない。不安定で信頼性が低くなりがちな自己評価に対し、多くの情報をフィードバックしたり、無意識のうちに他者評価を取り入れたりすることによって、自己評価を修正することができるのである。(p.8)」と述べている。自己評価活動における他者とは授業者やクラスメイトが想定される。二宮(2004)の述べる「学習活動と自己評価の一体化(p.730)」の視点に立てば、学習者の活動と評価は不可分な物であり、活動と評価を繰り返しながら一連の数学的活動がなされていると考えるべきである。授業者は学習者の数学的活動に対して適切なフィードバックを行い、学習者はフィードバックに対し活動を自己評価し、再度活動する。このようにして自己活動と自己評価が繰り返される。学習者どうしの評価の場面は他者の考えを自己活動や自己評価と照らし合わせて行う評価活動であり、自己の活動を振り返る側面も持つ相互評価として捉えることができる。

### (2) フィードバックについて

授業者からのフィードバックは学習者の形成的評価において重要な役割をもつ。西岡(2015)はフィードバックについて「フィードバックとは、意図したことに照らしたときに、どのように子ども本人が行っているかについて情報を与えることである。(pp.158-160)」としている。授業には学習者がそれぞれ自己に対してもっている自己目標と、学習者に獲得させたい知識や技能、働かせたい数学的な見方や考え方を授業者が授業に対して設定するねらいがある。自己目標と授業のねらいが必ずしも一致するとは限らないが、授業の中で学習者が自然とねらいとする数学的な見方や考え方を働かせられるよう暗黙の内に導いていくことが必要であろう。さらに、西岡(2015)が「めざしている結果と照らし合わせつつ事実を伝えることで、学習者が自分の実態を把握し、自己調整を可能にする行為が、フィードバックである。(p.160)」と述べるように学習者の活動やその結果を「良い・悪い」といった抽象的な表現で評価するのではなく、具体的に授業のねらいに即

して伝えていくことがフィードバックには求められる。しかしながら、授業者の発言によってのみ学習者が学習を進展させていくのでは主体的な学びにはつながらない。学習者自身の学びや学習者同士の学び合いの場で考え方が発展されていくことが最も望ましいが、それが難しい場面において、学習者の次なる学習への足場となりつつも、学習者(たち)自身が考え方を発展させたと感じられるようなものが有効なフィードバックとして捉えることができるのではないだろうか。

### (3) メタ評価

二宮(2005b)は学習のふり返りの機能について以下のように述べている。「『評価に対する評価』は、学習活動そのものを評価するものではない。そしてその前提として、学習者の評価能力を「育成すべき能力」と捉えておく必要がある。そのうえで、評価能力を育成する方策の一つとして「評価に対する評価」が位置づく。認知についての認知をメタ認知と呼ぶのと同様に、本稿ではこのような「評価に対する評価」を「メタ評価」と呼ぶことにする。(p.15)」ここで述べられているように、評価能力を育成すべき一つの能力と捉えたとき、学習者どうしが自己の評価を見直したり、互いにそれぞれの自己評価を評価し合ったりする活動が数学的活動の内容に位置づくであろう。例えば方程式「 $3x-4=5$ 」を解く授業においてある生徒Cが図7のような途中式をかいて解が「 $x=3$ 」で一致したことから「方程式が解けるようになった」と自己評価したとする。

$3x-4=5$
-4を移項して
$3x=5-4$
$3x=1$
両辺に3をかけて
$x=3$

図7 生徒Cの方程式の途中式

しかしながら、この生徒は移項の手続きや両辺に同じ数字を乗除するといった方程式を解く過程での手続きを二重に間違えている。その結果「 $x=3$ 」という解のみが偶然一致してしまった。これを生徒Cは解が一致しているという点から「できた」と自己評価してしまうと、望ましい学習の成果とはいえない。しかし、そのことに自分自身で気付くためには「解(答え)があっても計算自体間違っているかもしれない」や「途中式にも注目して考えたほうがいい」といったメタ認知的知識に照らして自らの活動をモニターすることが求められる。しかしそういったメタ認知的知識がない場合、これを生徒Cだけで気付くことは難しいだろう。そこで生徒Dから途中式の間違いを指摘されることで生徒Cは自身の「できた」という自己評価を再評価し望ましいメタ認知的知識を蓄積させることができるかもしれない。また、生徒Dは生徒Cという他者の自己評価に対する評価により「解(答え)があっても計算自体間違っているかもしれない」というメタ認知的知識を蓄積することができ、内なる教師の量

的な発達の変容を促すことにもつながるだろう。このように活動のふり返りを再度評価し合い、評価し直す活動は内なる教師の発達の変容を促す効果が期待できるのではないだろうか。

以上のことから、自己評価活動におけるふり返しには自己の記述以外にも他者からのコメント欄があることにより、ふり返しといった自己評価を互いに相互評価し合う場面において有効であると考えられる。授業の目的や内容、生徒の実態によっては相互評価場面が適さないこともあるが、他者からの評価は学習者のメタ認知的知識の蓄積を可視化する機能も期待できることから本稿におけるふり返しシートは図8のように表し、連続して使用することを前提とするものとする。

振り返しシート

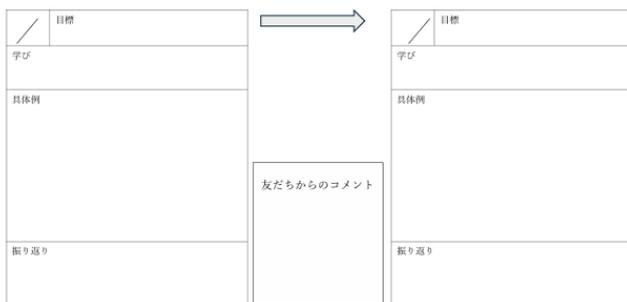


図8 ふり返しシート (連続して使用する)

## 8. 授業実践から

### (1) 自己評価活動の有効性について

自己評価活動の有効性について検討するために、所属校において36名の学級2クラスを対象に二次方程式の利用の単元で連続してデータの収集を行った。今回は学習改善の様相をみとめるために、ある生徒Eのふり返しシートの記述から考察する。生徒Eのふり返りの変容は図9に示す通りである。生徒Eは2時間目の文章問題を取り組む授業を通して目標を「自分の文章問題の解き方のポイントを見つける」と設定しており、活動を総括した振り返りの中に「問題を正解まで出すことができなかつたので、これから解けるように努力していきたい。また、次はポイントを見つけない。」としている。ここで活動の中で自分の目標である「文章問題を解くための自分なりのポイント」を見つけることがかなわなかつたことを認知している。そのため生徒Eは3時間目の目標も「自分の中で解き方のP.ointを見つける！」とし、「学び」の欄には「問題の図にかき込んで問題を解きやすく！」「振り返り」の欄には「自分たちで考えた問題の解説を基に、自分なりに文章題の解き方のポイントを見つけることができた。このポイントをふまえてこれから解いていきたい」と記載している。これは2時間目の「文章問題を解けるようになりたい」という生徒Eの必要感と「ポイントを見つけられなかつた」というメタ認知を3時間目の目標や活動に結び付け、文章問題を解くポイントを「図にかき込むこと」と考え、評価している。つまり自己評価活動が生徒Eの学

習改善へ導くことができているものと解釈できる。また「このポイントをふまえて問題を解きたい」という次回の目標への自己強化もみられる。

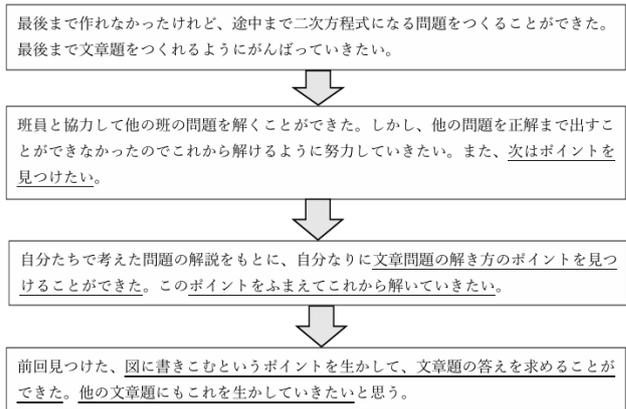


図9 生徒Eのふり返りの変容

以上の実践から、自己目標が、活動や自己評価とその後の自己目標を結びつけて活動や評価を強化し、学習改善を促すことが、自己評価活動の有効性として明らかになった。

### (2) 相互評価を取り入れた自己評価活動の有効性

相互評価場面を取り入れた自己評価活動の効果について明らかにするために所属校において36名の学級2クラスを対象にそれぞれ3時間、計6時間の授業を連続して実施し、1クラスの3時間目において研究授業を実施した。研究授業の単元は「三平方の利用」である。円錐の高さを求めるという問題場面において、母線と半径の長さから円錐の高さを三平方の定理を利用して求める授業である。内容としての本時のねらいは「三平方の定理を具体的な場面で活用することができる」と「三平方の定理について学んだことを生活や学習に生かそうとしている」であり、立体の中に直角三角形を見つけることで実測できない値を計算により求めることができることを理解、活用させることを目的とした授業である。その中で学習者には「具体的な操作や絵や図を描くことで見通しをもって活動する」姿や「既知の学習と本時の問題場面を関連付けて活動する」姿を行動次元の目標として期待して授業を行った。授業の終末部分で学習者が自身の学びと具体例をまとめる場面と、学びと具体例を相互に評価し合う場面を設定し、学びや具体例といった自己評価を再度評価し合うというメタ評価を取り入れた活動を実施し、それらが学習者のふり返しにどういった影響を与えるのかについて検証した。特徴的な生徒Fと生徒Gのふり返しについて考察する。生徒Fはふり返りの「学び」の欄に「円錐の体積を求めるときには母線と半径の長さがわかっていると三平方の定理を使って高さを求めることができる」と書いている。ここに隣の生徒から「円錐以外でもできそう？」とコメントされ「立体ならできそう」とコメント返している。これらの相互評価の後、生徒Fは振り返りに「立体の体積を求めるには、まず高さがわからないと体積は求めることができないので、2辺の長さが分かれば三平方の定理を使って高さを求めることができた」としている。つまり、生徒Fはふり返しに

対する他者からの評価によって本時の学びが「円錐」だけではなく他の立体にも適用できる可能性について考えを広げることができており、自己評価活動で、他者評価に影響をうけたことにより、生徒 F の自己強化が促された場面であると捉えられる。

また生徒 G はふり返りの「学び」に「三平方の定理を使うことで、わからなかった図形の高さや、斜辺を求められる。」と書いており、具体例には円錐の立面図を用いて説明している。しかし、振り返りには「図形を用いて書くことでより分かりやすく計算できる」と書いている。授業後に生徒 G にインタビューをしたところ、グループでの問題解決場面で他の生徒が図にまとめている様子を見て、図にかくとわかりやすいと感じたことをふり返りにまとめている。これは生徒 G が活動場面において、他者の活動が「わかりやすい」と評価することにより、その学び方を自身の学びに生かしている場面である。これは他者である友人に対して生徒 G が他者評価をした評価活動が生徒 G の自己評価に影響を与え、「図形をかいて表してみよう」という、数学の学び方（行動次元の目標）についての自己強化が働いた場面と捉えられる。このように本実践から、相互評価活動を取り入れた自己評価活動は他者評価が自己活動や自己評価場面に影響を与え、学習者の学びを内容面、行動面において発展させ、自己強化を促すということが明らかになった。

## 9.まとめ

本稿では学習評価に関する先行研究から学習評価の役割や学習改善の意味について規定し、学習改善につながる学習評価の在り方の一つとして自己評価活動の有効性について授業実践を基に検討した。その際、学習者自身のねがいやねらいを核として自己目標、自己活動、自己評価、自己強化がサイクルする活動モデルを示し、自己評価活動を取り入れた授業について提案することができた。また、「自己目標が、活動や自己評価とその後の自己目標を結びつけて活動や評価を強化し、学習改善を促すこと」と「相互評価活動を取り入れた自己評価活動は他者評価が自己活動や自己評価場面に影響を与え、学習者の学びを内容面、行動面において発展させ、自己強化を促すということ」が中学校数学科における自己評価活動を取り入れた授業の有効性として明らかになった。しかしながら、ここで取り上げる活動モデルはすべての授業で盲目的に取り上げられる授業の形ではなく、生徒の学習改善を促す一つの手立てとして、授業の内容や目的、生徒の実態に合わせて適切に用いられるべきものである。鹿毛(2007)が指摘するように形骸化された評価システムとならないためにも、授業者は学習評価の持つ意味や目的を的確にとらえ、学習者に還元することが求められるだろう。

また、現在の入試制度を鑑みると、管理目的としての評価について無視できるものではない。客観性を求めるが故、本来の評価の役割が損なわれないためにも、テストをはじめとする評価用具の在り方について今一度検討していくことが今後の課題である。

## 主な参考文献

- 安彦忠彦(1987). 自己評価 「自己教育論」を超えて. 図書文化
- 鹿毛雅治(2007). 子供の姿に学ぶ教師 「学ぶ意欲」と「教育的瞬間」. 教育出版.
- 重松敬一(1987). 数学教育におけるメタ認知の研究(2)——問題解決行動における「内なる教師」の役割——日本数学教育学会誌 数学教育論文発表会発表要項 20, 99-104.  
[http://paper.sme.or.jp/pdf/AA11528633/20/0/20\\_KJ00005497158/20\\_KJ00005497158.pdf](http://paper.sme.or.jp/pdf/AA11528633/20/0/20_KJ00005497158/20_KJ00005497158.pdf).(2025.1.18 参照)
- 重松敬一・勝美芳雄・上田喜彦 (1990) . 数学教育におけるメタ認知の発達の研究—「内なる教師」の発達の変容調—. 奈良教育大学紀要 第39巻 第1号(人文・社会),41-57.(2025.1.18 参照)
- 重松敬一(1994). 児童・生徒の数学的問題解決に影響する「メタ認知」を測定するアンケートの開発研究. 科学研究費補助金研究成果報告書.  
<https://nara-edu.repo.nii.ac.jp/records/8721>(2025.1.18 参照)
- 中尾真也(2021). 振り返りに着目した数学的思考の把握に関する研究-振り返りカードの開発と思考の実証的把握を通して-. 日本数学教育学会誌 102 巻 R116 号.  
[https://doi.org/10.32296/jjsme.102.R116\\_17](https://doi.org/10.32296/jjsme.102.R116_17)(2025.1.18 参照)
- 二宮裕之(2004) . 数学教育における自己評価に関する一考察. 第37回数学教育論文発表会論文集, 729-730.
- 二宮裕之(2005a) . 数学教育における内省的記述表現に関する研究. 風間書房
- 二宮裕之(2005). 算数・数学学習の評価に関する新たな視点—「メタ評価」及び「学習活動と評価の一体化」— 日本数学教育学会誌 87(8).[https://doi.org/10.32296/jjsme.87.8\\_13](https://doi.org/10.32296/jjsme.87.8_13)(2025.1.18 参照)
- 西岡加名恵・石井英真・田中耕治 (編) (2015). 新しい教育評価入門—人を育てる評価のために—. 有斐閣.
- 橋本重治(2003)2003年改訂版 教育評価法概説. 図書文化.
- 矢部敏明・山根加恵(1994). 数学的態度の形成に関わる自己評価の諸視点. 鳥取大学教育学部教育実践研究指導センター研究年報.3.1-20.  
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1050015354551273600>(2025.1.18 参照)
- 矢部敏昭(1998) . 学校数学における自己評価能力の形成に関する研究—自己評価を構成する一連の「自己評価活動」の枠組み—. 日本数学教育学会誌 算数教育,80(8),2-9.  
[https://doi.org/10.32296/jjsme.80.8\\_2](https://doi.org/10.32296/jjsme.80.8_2)(2025.1.18 参照)
- 矢部敏昭(2003). 数学教育における子どもの自己評価能力の形成に関する実証的研究—学習評価の「基準と尺度」の設定—. 日本数学教育学会誌 数学教育学論究,36.25-30.  
<http://paper.sme.or.jp/pdf/AN10466088/36/KJ00005508826.pdf> (2025.1.18 参照)