

非認知能力を育てて学力の向上を図る数学指導について — 中学校数学科における問題解決の授業を通して —

自然科学系教育サブプログラム(算数・数学) 21AF351

黒澤 崇聡

【指導教員】 二宮 裕之 松崎 昭雄

【キーワード】 非認知能力 問題設定 問題解決 自己効力感 やり抜く力

1. はじめに

近年、非認知能力の重要性、およびその育成に大きな焦点が集まっている。これからの教育において育成すべき資質・能力について、特に情意に関するものについて、中央教育審議会(2015)は、次のように述べている。

- ・主体的に学習に取り組む態度も含めた学びに向かう力や、自己の感情や行動を統制する能力、自らの思考のプロセス等を客観的に捉える力など、いわゆる「メタ認知」に関するもの。
- ・多様性を尊重する態度と互いのよさを生かして協働する力、持続可能な社会づくりに向けた態度、リーダーシップやチームワーク、感性、優しさや思いやりなど、人間性等に関するもの。

上記で述べられている情意に関することについて、自己の感情や行動を統制する能力は非認知能力としての自制心として位置付けられる。協働する力やチームワークなども認知能力とは異なり、非認知能力と捉えることができる。すなわち、これからの教育において非認知能力を育成すること自体が、授業の目的になり得ることだと考えられる。そのことを踏まえ、非認知能力を育成するための授業について提案することは重要なことである。数学教育における非認知能力の先行研究として、宮崎ら(2021,p.201)は、子どもの非認知能力の評価について研究されているが、具体的な授業実践までは提案されていない。

非認知能力には様々な要素が存在する。本課題研究では非認知能力の中でも特に、自己効力感とやり抜く力の育成に焦点を当て、それらの力を伸ばすための授業を提案する。具体的には、非認知能力に関する先行研究(中山,2020)に依拠し本課題研究において検討した「自己効力感とやり抜く力に関するアセスメントと手立て」の枠組み(図 4)に従い導出された「アセスメント」と「支援の手立て」を、実際の授業において実施した後、生徒へのインタビューを通して手立ての有効性を検討する。また、ノートに記述した自分の考えを消してしまう生徒に注目し、ノート記述との関連について明らかにする。

2. 非認知能力

(1)非認知能力とは

非認知能力はヘックマンによって提唱された。ヘックマン(2015,p.11)は、人生で成功するかどうかは、認知的スキル

だけでは決まらなるとし、非認知的な要素、すなわち根気強さや自信などの社会的・情動的性質もまた欠かせないと述べている。また、認知的スキルばかりが注目されがちだが、実は非認知的な性質もまた社会的成功に貢献しており、認知的な到達度を測定するために使われる学力テストの成績にも影響すると述べている。中山(2018,p.17)は非認知能力を、点数化・数値化することが困難な力、例えば、他者とコミュニケーションをとり協調や協働をするための力、自分自身で自らを勇気づけて挑戦や努力をするための力などのことを意味していると述べている。

(2)埼玉県教育委員会の考察

埼玉県では小学校4年生から中学校3年生を対象に、埼玉県学力・学習状況調査が毎年実施されている。児童生徒に対する調査として、『教科に関する調査』と『児童生徒に対する質問紙調査』が行われている(埼玉県教育委員会,2021,pp.6-7)。質問紙調査では、学習への取組方法や学習意欲等に関する事項が質問され、非認知能力や学習方略にも注目して調査が実施されている。データ活用事業の調査報告書(埼玉県教育委員会,2017,p.23)によると、ヘックマンらが自制心、忍耐力、自己効力感といった非認知能力が、教育に与える影響が大きいことを指摘しているため、質問紙調査の中で、「自制心」(小4・中1)、「自己効力感」(小5・中2)、「勤勉性」(小6・中3)を()内の学年を対象にして計測している。また、近年その重要性が強く主張されているGRIT: やり抜く力に関する質問も実施されている(埼玉県教育委員会,2018,p.5)。これら4つの非認知能力について、埼玉県教育委員会(2021,p.26)は、次のように述べている。

- ・自制心…自分の意思で感情や欲望をコントロールすることができる力
- ・自己効力感…自分はそれが実行できるという期待や自信
- ・勤勉性…やるべきことをきちんとやることができる力
- ・やり抜く力…自分の目標に向かって粘り強く情熱をもって成し遂げられる力

非認知能力を育成することが、学力(認知能力)の向上につながる可能性があることは、埼玉県教育委員会の分析でも明らかになっており、「主体的・対話的で深い学び」の実施に加えて、「学級経営」が、子供の「非認知能力」「学習方略」を向上させ、子供の学力向上につながる。」(埼玉県教育委員会,2021,p.12)と述べている。

中山(2018,p.17)が述べていたように、非認知能力は点数

化・数値化することが困難な力である。しかし、ダックワース(2016,p.83)の研究では、非認知能力を数値化する試みがされている。埼玉県学力・学習状況調査の質問紙調査は、ダックワースらの先行研究を基に設計されており、質問紙調査の結果を数値化して議論がなされている(埼玉県教育委員会,2017,pp.23-25)。そのため、この4つの非認知能力について考察することで、生徒の非認知能力についての変化が捉えやすくなる。

(3)非認知能力の育ち方と育て方

中山(2018,pp.96-97)は、コミュニケーション力のように状況や文脈に応じて実践するための非認知能力を獲得・向上するためには、自分から様々な体験を通じて学んでいく必要があると述べている。また、体験と経験について図1を示し、次のように述べている。

- ・体験とは、そのときに個人が実際に身をもって取り組んだことであり、一方方向的に教えられる学びから自分から体験することによる学びへと移行しなければ、非認知能力の獲得・向上につながらない(中山,2018,p.97)。
- ・体験が単なる体験に終わらず、その体験が自分の中へ内面化することを経験という。この経験に基づいてこれから必要となるだろう教訓(実践知)を導き出したり、すでに内面化された他の経験や外部から取り入れた知識・情報などと関連付けて、共通点や相違点を見出したりすることを「学び」とする(中山,2018,p.98)。

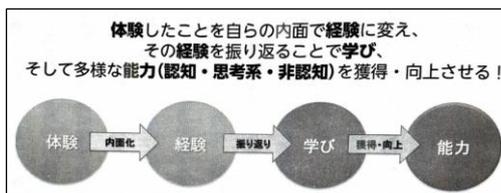


図1 体験から経験、そして学びへ(中山,2018,p.97)

生徒の非認知能力を育てるためには、教師が一方的に指導したり与えたりするのではなく、子どもが自ら学びたいと思うような手立てを考える必要があることが示唆されている。このことを踏まえ、数学のよい授業とされている問題解決の授業や、学習指導要領の改訂に伴い議論されている主体的な学びについて検討し、非認知能力を伸ばすための手立てを考察する。

3. 数学の授業と非認知能力

(1)問題解決の授業

相馬(2016,p.14)が数学の「よい授業」とは何かを検討した際、集約されたポイントが次の2つである。

- I 生徒が主体的に取り組み、考え続けている授業
 - ・「おや?」「なぜ?」・「なるほど!」「おもしろい!」
- II 目標が適切に設定され、それが達成される授業
 - ・「わかった!」「できた!」

また相馬(2016,p.18)は、「よい授業」を行うための要件を3つ挙げている。

[要件①] 本時の目標を明確にする

- ・目標を1~2に絞る
- ・目標を簡潔かつ具体的に示す

[要件②] 問題と問題提示の仕方を工夫する

- ・決定問題として提示する
- ・予想を取り入れる
- ・数値や図を工夫する

[要件③] 考えの取り上げ方を工夫する

- ・机間指導を行い、意図的に指名する
- ・考えを促す発問を取り入れる
- ・思考の流れがわかる板書にする

これら3つの要件を満たすような授業を実現するために、相馬(2016,p.24)は、日本の算数・数学で実践されてきた「問題解決の授業」が有効であろうと述べている。相馬氏が考える「問題解決の授業」は次のような学習指導法である。

- 結果だけではなく、問題の解決過程を重視する授業
- 問題を提示することから授業を始め、その問題の解決過程で新たな知識や技能、数学的な見方や考え方を身に付けさせていく授業
- 教師が一方的に教えるのではなく、生徒が主体的に取り組む授業

問題解決の授業は、生徒が主体的に取り組む授業である(相馬,2016,p.24)。生徒自身が学びたいと思えることは、教師から一方的に教えられる学びではないため、非認知能力を育てるためには有効であると考えられる。また、問題解決の授業は解決過程を重視する授業(相馬,2016,p.24)であるため、多くの体験・経験をすることが可能であると考えられる。

(2)主体的な学び

小学校算数科における主体的な学びについて、池田(2018,pp.25-28)は、教師の伝達による教育から、目的を立て、方法・手段を比較し、得られた結果を振り返り、新しい目的を立てるといった一連の思考活動を子ども自身に展開させる教育へと転換していく必要があると述べている。また、主体的な学びを実現させるポイントとして、活動の出発点は子どもが新たな疑問や問題に気付くことであり、活動の主体が子どもであるならば、子どもから問いが引き出せるような授業の工夫をすることが必要であると述べている。

主体的に子ども自身で自ら考えるようになるために、中野(2018,p.57)は、教師自身が「答えが出たら終わり」とせず、答えが出た後に「もっと簡単にしたい」「もっと分かりやすくしたい」「場面を変えても同じことが言えるか調べたい」「今までの学習内容と同じと見たい」という数学的な見方・考え方を働かせた数学的活動を、意欲をもって行っていくことが重要であるとし、このような教師の姿勢が子どもの主体性に影響を与えると述べている。

中学校数学科における主体的な学びについて、永田(2018,pp.26-28)は、子どもが問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見出したりすることと述べている。新たな問いを見いだすことについては、子どもが解決した問題の条件の一部を変えるなどして発展的に考え、新たに見出した事柄を数学的に表現し、これを新たな問題

として捉え、その解決に取り組むことの重要性が繰り返し指摘されていることに触れている。また、粘り強く取り組むことについて、学習指導要領の改訂を通じて教科横断的に求められていることで、主体的に学習に取り組む態度とも関連する子どもの意図的な側面とされていることに触れ、教師が時間を長く取れば、子どもが粘り強く取り組むようになるというような単純なものではないと述べている。

(3)非認知能力との関連

数学科における問題解決の授業や、主体的な学びについて考察する中で、埼玉県教育委員会が測定している4つの非認知能力のうち、自己効力感とやり抜く力を育成する場面が設定できると考える。

「よい授業」のポイントとして述べられていたように、生徒に「わかった！」や「できた！」という気持ちを抱かせること(相馬,2016,p.14)は、自己効力感の育成につながると考えられる。成功体験が積み重なれば、「やればできる」という気持ちが生じるであろう。問題解決の授業では、問題を提示し与えることから授業が始まり、予想を立てさせることで意欲的な学習活動が実現する(相馬,2016,p.24)。一方で、生徒自身が「問い」を見出すこと、つまり、問題設定を取り入れた授業を実践することで、生徒の学習意欲がより高まるであろう。従って、問題設定を重視した問題解決の授業を実践していくことで、生徒の「やってみよう」という気持ちがより一層育まれるのではないかと。生徒自身に「問い」を持たせることが自己効力感の育成につながると考えられる。また、主体的な学びを実現するには、生徒が粘り強く取り組むことも必要である(永田,2018,p.26)。中学校学習指導要領の数学科の目標においても、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学や生活に生かそうとする態度を養うことと述べられている(文部科学省,2018,p.20)。つまり、やり抜く力を育成することが求められており、授業で育成するための手立てを考えることに価値がある。

4. 非認知能力と数学的活動

前節までの考察を踏まえ、本節では数学の授業で自己効力感とやり抜く力を育成するための手立てを検討する。

(1)自己効力感

自己効力感とはバンデューラによって提唱された。バンデューラ(1997,pp.3-5)は、効力感に関する信念は4つの主要な影響力によって育てることができるとし、制御体験、代理体験、社会的説得、生理的・感情的状態の4つを挙げており、強力な効力感を作り出す最も効果的な方法は制御体験を通じたものであると述べている。4つの要素についてまとめたものが表1である。

表1 自己効力感に影響を与える要素と内容

要素	内容
制御体験	成功するために必要なことは何でもできるという確証を与えるもの。成功する体験は、個人の効

	力感に強固な信念を作りあげる。効力感の強さには、忍耐強い努力によって障害に打ち勝つ体験が要求される。
代理体験	自分と同じような人々が忍耐強く努力をして成功するのを見ることは、それを観察している人々に、自分たちもそのようなことができるのだという信念をわきあがらせる。自分自身とモデルとの類似性が高ければ高いほど、モデルの成功や失敗の影響を受けるようになる。
社会的説得	ある行動を習得する能力があると言われてその行動を勧められた人は、問題が生じたときに、自分の欠陥についてよくよく考えたり、自分に疑念を抱いたりしないで、その行動により多くの努力を投入しつづける。教師を含め、他者から適切なフィードバックをされることで、自己効力感の育成につながる。
生理的・感情的状態	自分の能力を判断するときに、人々がある程度頼るものであり、身体の状態を向上させ、ストレスやネガティブな感情傾向を減少させ、身体の状態を正しく把握することが必要である。

(2)自己効力感と認知能力

自己効力と学業成績について、ジンマーマン(1997,p.185)は、自己効力感が学業能力の発達を促す学習活動を助長するため、動機づけと同様に成績にも影響を与えると述べている。また、学習者にとっての目標について、Bandura&Schunk(1981,p.595)は、達成可能な短期目標を設定した子どもたちは、自己主導型の学習を急速に進め、数学的操作を大幅に習得し、自己効力感を高め、当初はあまり魅力を感じなかった活動にも興味を持つようになることを明らかにした。また、目標に近いものは、それが提案されたものであれ、自発的に生成されたものであれ、自立した行動が扱いやすいものであれ、非常に難しいものであれ、動機付けの可能性を証明するものであると述べている。

(3)やり抜く力

やり抜く力はGRITとも呼ばれ、ダックワースによって提唱された。ダックワース(2016,pp.22-24)は、取材した人びとの話の中に出てきた言葉から、やり抜く力が強いとはどのようなことかを分析し、「粘り強さ」と「情熱」に関するコメントに分け、やり抜く力を測定するテストを開発し、目には見えない力を点数化している。

ダックワース(2016,pp.131-133)は、やり抜く力を強くする4つの要素について、興味、練習、目的、希望を挙げている。4つの要素についてまとめたものが表2である。

表2 やり抜く力を強くする要素と内容

要素	内容
興味	強い興味を持ち続けるには、周囲の励ましや応援が必要で、周りの人びとからの肯定的なフィードバックが自信

	や励みになる(ダックワース,2016,pp.146-147)。興味を持ち続けるためには、さらに興味が湧くような機会が何度も必要で、つねに疑問を持って答えを探し、答えを見つけることがさらに多くの疑問へとつながっていく。また、力強く励ましてくれるメンターと近づくことで、「学習者」はますます積極的になり知識が増える。経験による知識や専門知識が増えるとともに、自信が増し、ますます好奇心旺盛になっていく(ダックワース,2016,p.162)。
練習	時間の長さよりも「どんな練習をしているか」が決め手になっている。他のどんな練習よりも「意図的な練習」が、大会を勝ち進むための要因になっている(ダックワース,2016,p.178)。 ●「意図的な練習」の基本的な要件(ダックワース,2016,p.194) ・明確に定義されたストレッチ目標〔高めの目標〕 ・完全な集中と努力 ・たゆまぬ反省と改良 ・すみやかで有益なフィードバック
目的	「興味」は情熱の源であり、「目的」、すなわち人々の幸福に貢献したいという意味も、情熱の源である。「やり抜く力」の強い人びとは、普通の人と比べて、「意義のある生き方」「ほかの人びとの役に立つ生き方」をしたい、というモチベーションが著しく高く、「目的」のスコアが高いほど、「やり抜く力」のスコアも高かった(ダックワース,2016,pp.202-208)。
希望	「無力感」をもたらすのは苦痛そのものではなく、「苦痛を回避できないと思うこと」である。試験で失敗したのは勉強の仕方が悪かったせいに違いない、そこをどうにかすればいい、という考えで、「自分の苦しみは一時的で特定の原因がある」と考えることができる「楽観主義者」は、無力感を乗り越えられる(ダックワース,2016,pp.230-233)。 失敗したときの「解釈」として、「努力が足りなかったから」ではなく「能力が足りなかったから」失敗したと思う生徒が、とりわけ大きな「無力感」を覚える(ダックワース,2016,pp.237-239)。

やり抜く力の育成を教育に取り入れることについて、竹橋(2021,pp.43-44)は、子どもの「達成したい」「達成できる」という気持ちを育むことや個性や願いを育むことが重要であるとし、困難や失敗を前向きに捉え、意欲が挫かれにくい心根を育むことはやり抜く力を高める上で特に重要だと述べている。また、やり抜く力は重要目標に対する粘り強さであるため、「自分らしさ」や「自分にとっての大切な目標」をもたないならば、粘り強く取り組まないのも道理ではないとも述べている。

(4)やり抜く力と認知能力

Wolters & Hussain(2015,pp.300-306)の研究では、やり抜く力の「努力の粘り強さ因子」が自己調整方略の尺度や自己報告成績と関連するかを調べた結果、学びの価値、効力

感、自己調整学習方略と正に相関した($r=.38\sim.55$)。このことから、粘り強く取り組むことができる生徒は、成功する能力に自信を持ち、勉強する時間や場所を効果的に管理し、学業の完了を不必要に先延ばしにしないため、中等教育機関での学業成績が向上する可能性がある」と結論付けた。

(5)数学の授業における考察

これまでに検討した自己効力感とやり抜く力の考察を踏まえて、数学の授業場面を想定して考察する。

初めに、認知能力との関係についてまとめる。自己効力感に影響を与える要素として制御体験と代理体験が挙げられているが、どちらにも忍耐強い努力が関係している。また、やり抜く力の「努力の粘り強さ因子」は、効力感と正に相関していることが明らかとなっている。これらのことから、自己効力感とやり抜く力は相互に関係することがわかる。また、4章(2)や(4)で述べたように、自己効力感とやり抜く力を高めることが自己調整学習を促し、認知能力の向上に寄与する。これらのことをまとめると図3のようになる。

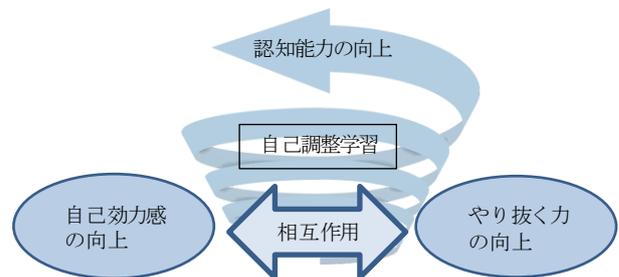


図3 自己効力感とやり抜く力の関係

次に、アセスメントと手立てについて検討する。中山(2020,p.135)は、生徒自身の非認知能力の現状を把握でき、その上で、何をどのように伸ばしていけばよいのか、現状から次の改善へつなげていくためには「アセスメント」が必要だと述べている。また、中山(2020,p.83)は、非認知能力を伸ばすためには、相手に何かを意図的に仕掛け、相手がやってみたくなったり、やろうとしたりするように仕向けていくことが必要だとし、相手の体験のプロセスの中に、ギミック(仕掛け)が必要だとしている。ここで述べられているギミック(仕掛け)は、授業における手立てと捉えられる。

達成可能な短期目標を設定した子どもは自己効力感を高めることや、「意図的な練習」には目標に関する要件があることから、アセスメント(ア)を設定する。また、自己効力感とやり抜く力に関係する意欲・自信の表れとして、「やってみよう」という気持ちが考えられるため、アセスメント(イ)を設定する。これらの行動を促す手立て①は、授業の導入で「今日考えたいことは何か」と思ったり、数学的活動の中で「できた」「わかった」と感じた後に統合的・発展的に考え続けたりすることである。また、適用問題を解く場面においては、自分で取り組む問題を選択できるようにすることも有効なのではないかと考える。

自己効力感に影響を与える制御体験は、生徒自身が成功した(できた、わかった)と感じられるようにすることと捉

え、アセスメント(ウ)を設定する。

やり抜く力を強くなる『希望』に関する記述から、できなかった理由をどのように捉えるかがやり抜く力の育成に関わるため、アセスメント(エ)と手立て③を設定する。また、困難や失敗を前向きに捉えることがやり抜く力を高める上で重要であるため、アセスメント(オ)と手立て④を設定する。

手立て②は、自己効力感に影響を与える代理体験として、自分と同じように粘り強く取り組んでいる仲間が成功する姿を見て、「自分にもできる」と感じられるようにするためである。また、やり抜く力を強くなる『興味』『目的』における記述から、仲間との関わりがやり抜く力の育成にも寄与する。そのため、手立て②はアセスメント(ウ・エ・オ)に重複して有効となり得ると考える。

筆者がこれまでの考察を踏まえ検討したアセスメント(ア～オ)と手立て(①～④)をまとめると次のようになる(図4)。

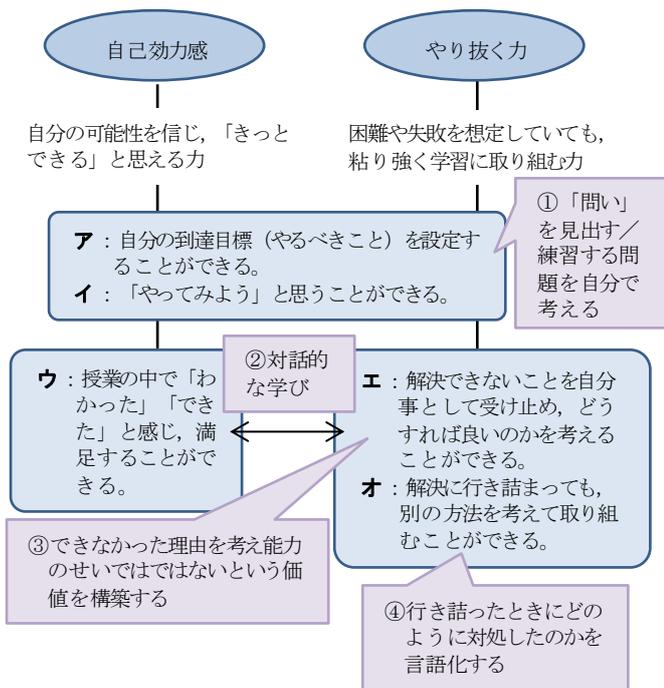


図4 自己効力感とやり抜く力に関するアセスメントと手立て

5. 検証授業

(1)検証方法

筆者が検討したアセスメントを基に考えた手立てを授業で実践し、生徒が実際にどのように感じたのか、実践した手立てが有効だったのかを考察するために、対象生徒にインタビュー調査を行う。対象生徒を選ぶ方法として、埼玉県学力・学習状況調査に使用されている自己効力感とやり抜く力に関する質問紙調査内容を事前に実施する。その後、スコアが上位・中位・下位の生徒を1人ずつ抽出する。

(2)授業の概要

授業は、2021年11月26日に、埼玉県内公立中学校第2学年のクラス(男子19名、女子17名、計36名)において実施

された。単元は「平行と合同」、使用した教科書は東京書籍である。本時は単元計画15時間中の13時間目で、証明のすすめ方の2時間目である。本時の目標を『図形の性質を証明する際、根拠となることがらを明らかにすることができる。』<思考力・判断力・表現力等>とした。学習活動として、まず「問い」を見出す活動をした。【手立て①】

生徒は教師の指示に従って各自で図をかき、どんなことがいえそうかを考えた。

教師の指示：二つの線分をひき、その交点をEとする。EA=EBとなるように点A、Bをとる。点Aから、もう一方の線分に交わるように線分ADをひく。点Bから線分ADに平行な線をひき、もう一方の線分との交点をCとする。

予想される生徒の反応として、 $\triangle ADE \cong \triangle BCD$, $ED = EC$, $AD = BC$ が考えられる。自分で考えたいものを選び、問題文を書かせるようにした。

問題 この図は、線分ABとCDの交点をEとして
 $EA = EB$, $AD \parallel CB$
 となるように書いたものです。このとき
 $\triangle ADE \cong \triangle BCD$ or $ED = EC$ or $AD = BC$
 となる証明の方針を立てなさい。

実際の授業では、 $\triangle ADE \cong \triangle BCD$ しか出てこなかったため、生徒に考えたいものを選択させることはできなかった。

課題をつかんだ後、個人思考・集団思考の時間をとり、個人で考えられない生徒は、誰にでも聞きにいけるように促した。【手立て②】

全体での確認が終わった後、証明の方針が立てられたかどうかを問い、挙手させた。挙手できなかった生徒にはできなかった理由を聞いた。【手立て③】

その後の練習場面では、授業前半と同じように各自に図をかかせ、どんなことがいえそうかを確認した。

Q: 右の図で、点Oは線分ABの中点です。点Oで線分ABと交わる線分CDを $OC = OD$ となるようにかき、点AとC、点BとDを結んでみましょう。辺や角について、どんなことがいえそうですか。



生徒が挙げたものは、 $AO = BO$, $\angle AOC = \angle BOD$, $AC \parallel BD$, $\angle ACO = \angle BDO$, $OC = OD$, $\angle CAO = \angle DBO$, $AC = DB$ であった。これらを、明らかであるものとそうでないものに分け、明らかでないものの証明の方針を立てようというところで授業は終わった。

練習で扱ったものは、教科書の内容に近いものである。教科書には $\angle OAC = \angle OBD$ が成り立つと予想した人物の証明が記述されているが、その証明には根拠が記述されていない。その証明の根拠となることがらを答えさせる問題が載っている。練習の流れとして、教科書に載っている問題か、自分たちで予想した明らかでないものについて証明の方針を立てるか、生徒自身がやりたいものを自分で選択できるようにする予定であった。【手立て④】

最後に振り返りの場面を設け、この時間を通して気づいたこと、大切だと思ったこと、行き詰ったらどのように対処するかを書かせる予定であった。【手立て④】

本授業で提案した手立てと実践をまとめると、次のようになる(表3)。

表3 手立てと実践

手立て	実践
①「問い」を見出す	教師の指示に従って各自で図をかき、どんなことがいえそうかを考える。生徒が、今日考えるべき問題がどんな問題かを文章にする。
①練習する問題を自分で考える	教科書に載っている問題を考えるか、自分たちで予想したことについて証明の方針を立てるか、生徒自身がやりたいものを自分で選択する。
②対話的な学び	個人で考えられない生徒は、誰にでも聞きにいける。
③できなかった理由を考え能力のせいではないという価値を構築する	証明の方針が立てられたかどうか(できたかどうか)、挙手する。挙手できなかった生徒はできなかった理由を考える。
④行き詰ったときにどのように対処したのかを言語化する	振り返りの場面を設け、行き詰ったらどのように対処するかを書く。

(3)インタビュー調査

スコアが上位(86/100)・中位(69/100)・下位(43/100)の生徒を、それぞれA・B・Cとする。インタビューは、授業をした翌日に実施した。思い出せないところは授業動画を見せながらインタビューを行った。筆者が考えた手立て(図4)を基に、インタビューにおける回答をまとめる(表4)。

表4 インタビューのまとめ

手立て	生徒の発言
①「問い」を見出す/練習する問題を自分で考える	A1: 他の問題とかもやってみようかな A2: 決められたものをやるよりかは、自分で選んでやった方が楽しくできる A3: 自分の好きなものをばーって楽しく自分なりにやった方が、なんか理解も深まると思うし、数学ももっと好きになるんじゃないか B1: 全然いいと思います B2: 同じようなことをこれでも1回試してみようかな B3: 違う見方ができる C1: できるのが選べるから、なんかいいと思います C2: どれが1番簡単なんだろう

	C3: みんな選ぶのが違うから、いろんな考えもでてきて、面白いと思います
②対話的な学び	A4: 他の人の考えとかを知ることができるので、自分のためにもなるし、相手のためにもなる気がします B4: 自分がわかってなかったところとか間違ってたところとかわかって C4: 周りで聞けるから、あっそうなんだってできて 早くみんなと話したい 自分じゃ解けないから早くしてほしい
③できなかった理由を考え能力のせいではないという価値を構築する	C5: 前回の授業からよくわかってなくて難しくって、あんまりわかってなくて C6: わかったなって、ないと、あんまりなかった
④行き詰ったときにどのように対処したのかを言語化する	A5: 後ろに〇〇さんがいたので聞こうかな B5: 周りに聞く 教科書見返したりノートを見返したりして、やり方思い出したり C7: ずっと戸惑ってました C8: 自信ないです

(4)手立てに対する成果

筆者がインタビュー調査から考察したことを述べる。

- 手立て①については、生徒Aは『やってみよう、楽しく』、生徒Bは『試してみよう、違う見方』、生徒Cは『なんかいい、面白い』と話し、3人全員から肯定的な発言が聞けた。生徒Aと生徒Bにとっては「やってみよう」と思える手立てだったことがわかる。一方で、生徒Cの発言(C2)からは、簡単なものを選びたいという気持ちが明らかになった。自己効力感が低い生徒は、自分から難しい課題を選ばないことが推察される。しかし、自分の目標を立てさせるという視点では有効であったと考える。自分で立てた目標を達成することで自己効力感・やり抜く力が高まれば、その後の活動において自分の目標を高く設定できるようになることが考えられる。
- 本授業において、生徒Cは個人思考の段階では「わかった」「できた」という気持ちにはならなかった(C5・C6の発言)。また、生徒Cは「早くみんなと話したい/自分じゃ解けないから早くしてほしい(C4)」と発言し、周りの生徒と話し合う時間を切望している様子が伺える。周りの生徒と一緒に考えることで「あっそうなんだ(C4)」と自分なりに納得できるようである。筆者がビデオ映像で生徒Cを観察すると、自分から周りの生徒に話しかけ、会話をしながらやるべきことを整理する様子が見られた。また、練習の場面では、他の生徒との会話の中で「本当?」と発言し、自身が気づけなかった新たな疑問を見出す姿が見られた。A4やB4の発言からは、他の人の考えを聞くこと

が自分のためになるといった考えを持っていることがわかる。以上のことから、手立て②を実践することで「わかった」「できた」という気持ちに至らなかったとしても、自分なりに納得しながら学びに向かう姿が表出する可能性がある。考えることを諦めず、粘り強く取り組む力を育成するためには、周りの生徒と一緒に考える活動することは有効な手立てとなり得る。

3 手立て③や手立て④については、継続的な取組を通して、生徒がアセスメントを達成できるようにする必要がある。生徒の発言や振り返りに対して、教師の適切なフィードバックが求められる。

(5)ノート指導に関する考察

授業中、生徒Cがノートに書いた自分の考えを何回も消す姿が見られた。そのことについてインタビューした内容(TNは筆者、CNは生徒C)を次に示す。

TN1: ビデオ撮ってて、〇〇さん、すごい消してたなって。

CN1: あー、すごい消してます、いつも。

TN2: いつもそうなの? 自分で認識してるの?

CN2: なんか、書いても消しちゃうんですよ。なんか、あ、違うのかもって。なんか絶対違うなとかって思っちゃうんですよ、書いてるうちに、で、消しちゃうんですよ。(中略)

TN3: それは、なんで消しちゃうの? 自分の気持ちはどういう気持ちなの?

CN3: 消してる時ですか?

TN4: うん、消そうって思って消すわけじゃん?

CN4: え、なんか、自分で書いてて何書いてるんだらうって思うんですよ。なんか違うかも、なんか今何書きたいんだらうってわかんなくなってきた、消しちゃおうって思って消しちゃってます。(中略)

TN5: 〇〇さんは、ノートを見たときに、正しいものだけを載せていたい?

CN5: うーん。なんか自分でちゃんと考えられて、間違えてても考えられて、最後までちゃんと。なんかその、途中は止まるんですよ、考えが、もうわかんなくなっちゃって。そしたらなんか、そういうの消しちゃって。

TN6: そうなんだ。途中まででも書けたらそれを残しておくって言うよりも、最後までいってないものは?

CN6: 消しちゃって、正しいの書きちゃいます。(中略)

TN7: 自分が最後までいけなかったことに、納得できなくて消しちゃうの?

CN7: なんか別に必要ないかなって思っちゃうんですよ。その、自分で書いた内容が。だったらなんか、正しいの書いた方が、見たときにもすぐわかるじゃないですか。自分のもあって、他のもあつたら、あれどれ? みたいになっちゃうから、いらんかなって。

TN8: 今まであんまり言われてこなかった? 例えば、小学校の算数の授業とか、間違っただけは残しておきなさいっていう感じで言われたことない?

CN8: あ、言われたことがあります。小学校とかでも言われて

たと思います。なんか、間違っただけを消さないでみたいなのことを多分言われてたと思います。(中略)

TN9: その時に、消さない方がいいよって言われてたんでしょ? なんてって教えてもらった? そのさっき言ったけど、自分のが残ってて、正しいのが残ってれば、見比べられるでしょって。

CN9: 言われてないです。多分。(中略)

TN10: 普段、ノート見ながら勉強する? ノートはあんまり使わない? 例えばワークやるときとか。

CN10: 使わないです、全然。

TN11: じゃ、ノートは授業の記録っていう感じ?

CN11: はい。

生徒Cはノートに記述した自分の考えを頻繁に消していることを自覚している(発言CN1・CN2)。また、ノートは授業の記録として位置付け、ノートを見返して学習しないようである(発言CN10・CN11)。しかし、筆者がビデオ映像で生徒Cを観察すると、授業中に何回もノートをめくり、前時の内容を確認する姿が見られた。

ノート記述について、二宮(2010,p.38)は、単に教師が黒板に書いた「正しい答え」を書き写すことではないと指摘し、教師がノートに記すよう促すべきこととして、単に自分の行った問題解決の手順や解答を記述するだけでなく、さらに先の学習において必要となること/重要であること、授業中に友だちが発表したよい考え、自分自身の振り返りやまとめ、メタ認知や情意についての記述、などを挙げている。また、町田(1993,p.239)はノート指導を、教師が問題解決時に解答の板書以外に、各問題を解く時の考え方、用いた既習の知識および方略を、生徒との問答のうちに口頭で解説し、その思考過程の手順を生徒に細かくノートさせるものとし、生徒は授業において類題および宿題をする時、いろいろな考え方で解いたクラスのノートを必ず参考にしつつ、同じ思考過程を心がけ、答え合わせでは自分の解いた問題の誤答分析をも細かく書き込ませるものとしている。生徒Cが自分の考えを消し、黒板に書かれている内容だけをノートに写す行為は、両氏が述べていることから望ましい活動ではないことがわかる。

町田(1993,p.239)は、ノート指導による内言形成は、自主的で積極的な学習習慣を形成し、学習意欲を高めて学習効果に貢献している側面があることを明らかにした。また、森(1995,p.147)は、ノート指導として、ノートの1頁を半分は仕切り、左半分には問題や立式及び答えを、右半分には立式にあたって考えたことや立式に伴う説明を書くように求めて実験を行った。その結果、自分の考えをノートに書かせようとするのが、自分を客観的に観察することになり、モニタリングを促す可能性が示唆されることを明らかにした。

これらのことから、自分の考えや気持ちを記述させ、消さずにノートに残すように指導することは、生徒がメタ認知を働かせるきっかけになり、学習意欲を高めることにつながるであろう。しかし、生徒Cの発言(CN8)からも明らか

なように、「消さないようにしよう」と言って指導すればよいというわけでない。その価値について生徒自身が見出せるようにしなければならない。生徒が価値を見出せるようにするためには、やって良かったと思えるような体験が必要であり、そう思えるような教師からのフィードバックが必須である。1人で解決できないときにノートを見返し、生徒自身が何を間違えたのかを自分事として受け止め、行き詰った時にどんなことをしていたのかを記録として残さなければ、それらを振り返る活動を通してやり抜く力の育成が図れるのではないかと考えられる。

6. おわりに

非認知能力を育成することは、これからの教育や授業において目的に成り得ることである。本課題研究では自己効力感とやり抜く力に焦点を当ててアセスメントと手立てを考え(図 4)、どのような授業を実践すれば有効なのか(表 3)を提案した。インタビュー調査における考察では、5章(4)の1・2で述べた事柄に関して、筆者が考えた手立ては有効であったと思われる。また、自己効力感とやり抜く力が低い生徒のノートの取り方について注目し、ノート指導の在り方について考察した。自分の考えを消さないようにノート指導することが、自己効力感とやり抜く力を育成するために必要な手立てとなり得ることが明らかになった。

今後の課題としては、提案した手立てを取り入れた授業を様々な領域において精力的に行い、本当に自己効力感とやり抜く力が向上したのかを確認することである。継続的な授業実践をした後に再び質問紙調査を実施し、スコアが上昇したかを確認することはできる。しかし、非認知能力を質問紙調査で測ることは、その時の精神状態が反映されたり、一般的に良いとされている評価として肯定的に評価されたりする可能性があり、真の能力の評価とはならないことに留意しなければならない。また、筆者が考えたアセスメントや手立てについて、改善の余地がある。今後、より良い授業実践と検証を積み重ねていく必要がある。

引用および参考文献

池田敏和(2018)。「算数の主体的・対話的で深い学び」. 齊藤一弥編. 『平成 29 年度改訂小学校教育課程実践講座』. ぎょうせい.

埼玉県教育委員会(2017). 調査報告書 埼玉県学力・学習状況調査のデータを活用した効果的な指導方法に関する分析研究 . <https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/52863/houkokusyo-hp.pdf> (2021.6.15 参照)

埼玉県教育委員会(2018). 調査報告書 埼玉県学力・学習状況調査のデータを活用した効果的な指導方法に関する分析研究 . <https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/52863/houkokusyo29-hp.pdf> (2021.6.15 参照)

埼玉県教育委員会(2021). 令和 2 年度埼玉県学力・学習状況調査報告書 . https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/1939920_1-3_4_tougou.pdf (2021.4.15 参照)

ジンマーマン, B.J. (1997). 本明寛・野口京子(監訳). 「自己効力と教育

的発達」. バンデューラ, A. 編, 『激動社会の中の自己効力』 (pp.179-204). 金子書房. (原著出版 1995 年)

相馬一彦(2016). 『理論×実践で追及する! 数学の「よい授業」』. 相馬一彦・國宗進・二宮裕之編. 明治図書.

竹橋洋毅(2021). 「グリット」. 小塩真司編. 『非認知能力 概念・測定と教育の可能性』. 北大路書房.

ダックワース, A. (2016). 神崎朗子(訳). 『やり抜く力』. ダイヤモンド社. (原著出版 2016 年)

中央教育審議会(2015). 資料 1 教育課程企画特別部会 論点整理:2. 新しい学習指導要領等を目指す姿 . https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/siryo/attach/1364316.htm (2021.12.8 参照)

中野博之(2018). 「数学的活動を通した主体的・対話的で深い学びの実現」. 齊藤一弥編. 『平成 29 年度改訂小学校教育課程実践講座』. ぎょうせい.

中山芳一(2018). 『学力テストで測れない非認知能力が子どもを伸ばす』. 東京書籍.

中山芳一(2020). 『家庭, 学校, 職場で生かせる! 自分と相手の非認知能力を伸ばすコツ』. 東京書籍.

永田潤一郎(2018). 「学習指導要領改訂の背景と基本的な考え方」. 永田潤一郎編. 『平成 29 年度改訂中学校教育課程実践講座』. ぎょうせい.

二宮裕之(2010). 「板書とノート指導を中心に」. 日本数学教育学会誌 『数学教育』, 第 92 巻, 第 11 号, pp.38-39.

バンデューラ, A. (1997). 本明寛・野口京子(監訳). 「激動社会における個人と集団の効力の発揮」. バンデューラ, A. 編, 『激動社会の中の自己効力』 (pp.1-41). 金子書房. (原著出版 1995 年)

藤井亮亮(2020). 『新しい数学 2』. 東京書籍.

ヘックマン, J.J. (2015). 古草秀子(訳). 『幼児教育の経済学』. 東洋経済新報社. (原著出版 2013 年)

町田健一(1993). 「ノート指導による学習態度形成と学習効果」. 日本教育心理学会総会発表論文集 『第 35 回総会発表論文集』, p.239.

宮崎樹夫・清水静海・岩永恭雄(2021). 「数学教育に固有な非認知能力に対する教師による子どもの評価—巨視的な研究課題の明確化—」. 日本数学教育学会 『第 9 回春期研究大会論文集』, pp.201-204.

森清子(1995). 「ノート指導による児童のモニタリングの変化—小学 5 年算数『速さ』の授業を通して—」. 日本教育心理学会総会発表論文集 『第 37 回総会発表論文集』, p.147.

文部科学省(2018). 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 数学編. 日本文教出版.

Bandura, A. & Schunk, D. H. (1981). Cultivating Competence, Self-Efficacy, and Intrinsic Interest Through Proximal Self-Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41, pp.586-598.

Wolters, C., & Hussain, M. (2015). Investigating grit and its relations with college students' self-regulated learning and academic achievement. *Metacognition and Learning*, 10, pp.293-311.