

自ら学び、思考力・判断力・表現力等を培うための授業の方略
～ノート記述にみる思考過程とその指導法（２）～

美濃市立美濃北中学校 教諭 作倉 誠

概 要

学習指導要領の改訂では、あらためて「生きる力」が強調され、思考力・判断力・表現力等の育成が重視された。また、そうした力を高めるために、説明、論述、レポート作成などの言語活動をより一層充実させることが重要であることを明示している。本研究は、思考力・判断力・表現力を高めるための手段として、日常的に行われている学習活動であるノート記述を取り上げる。まずは、生徒のノート記述にみられる思考の構造を、トゥルミンの論証モデルによって分析し、ノート記述の重要性、有用性について述べる。さらに、思考力・判断力・表現力等を高めるために、何をどのように記述すればよいのか、その指導法として有効な手段を、授業実践と絡めながらその方略を探る。

本稿は、学習活動として欠かすことのできない「書くこと」への指導としてノート記述を見直し、自ら学び、思考力・判断力・表現力等を高めるための授業を提案する。

（キーワード～思考力・判断力・表現力等、ノート記述、トゥルミンの論証モデル、思考の構造）

1. 主題設定の理由

平成20年7月「中学校学習指導要領 総則編」で、前学習指導要領の理

念が強調された。変化の激しい社会を担う子どもたちに必要な力とは、基礎・基本を身につけ、いかに社会が変化しようと、自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力などの「生きる力」が今後さらに必要であることを示している。なかでも新しい知識・情報・技術を基盤として、柔軟な思考力に基づく判断が一層重要になることを示唆している。あらためて前学習指導要領の理念、「生きる力」を支える「確かな学力」は、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等を重視している。また、思考力・判断力・表現力等を育むための手立てとして、観察・実験、レポートの作成、論述といった学習活動が必要であるとし、国語科のみならず各教科などにおいて、記録、要約、説明、論述、レポートの作成や推敲、発表・討論といった言語活動などを発達段階において行うことが重要であることを明示している。

本研究では、思考力・判断力・表現力等の育成

を重視し、その手立てとしてノート記述に着目した。昨年度の研究成果により、次のようなことが明らかになった。

- 思考力・判断力・表現力等を高めるために、ノート指導は有効な手立てとなる。
- 十分満足できる生徒、おおむね満足できる生徒、努力を要する生徒のノート記述には差異があり、思考過程を明確にするほど学習の成果が上がる。
- ノート記述は、トゥルミンの論証モデルがいう思考構造（[主張]に対する[根拠事実][理由づけ][理由の裏づけ][限定][反証]）を明確にすることが重要である。

昨年度の研究により、日常的な学習活動として大切にしているノート記述を充実させることは、思考力・判断力・表現力等を高める上でとても重要なことであることを示した。また、そのためには、ノートに何をどのように記述すればよいのか検討した。思考力・判断力・表現力等をトゥルミンの

論証モデルにあてはめると、求め方やその説明、そこで使われている数学的な見方や考え方を明確にし、課題に対する思考過程が明らかになることを示した。今年度は、さらに思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート記述の在り方とそのための指導法について検討する。

ノート記述は、どの教科でも重要視にされ、数学の授業においても日常的に大切にしている。「課題解決に向けて、ノートを用いて考える。」「課題解決の時、重要となる数学的な見方や考え方を明らかにする。」「学んだことを整理し、課題解決の思考過程を自分なりに構造化させることができる。」など、ノートの書くという学習活動は授業には欠かせない。しかし、その指導については、とても曖昧になっている。「まずは、自分の考えを書きなさい。」とはいうものの、何を書けばよいのか分からない。「ノートにしっかり考え方を大切にしながら、まとめなさい。」とはいうが、何をどのようにまとめればよいのかわからず書いていることが多い。そこで、トウルミンの論証モデルを用いることによって、「何をどのように記述するのか」、その記述モデルを明らかにし、ノート記述の在り方について検討する。また、そのノート記述のため指導法について明らかにする。ノートに書くという学習活動は、単に黒板に書かれてあることを写すだけでは意味がない。ノートを用いて考え、「どんな方法で答えが求められるのか」、「その求め方はどのように説明できるのか」、「それが正しいといえるのはなぜか」などを、自己内対話のもとで記述されなければならない。そのためには、ノート記述への指導だけにはとどまらず、どのような授業づくりをすることが重要なのかを明らかにしなければならない。

2. 研究仮説

数学科のノート記述において、課題解決のための思考過程を大切にし、その内容を明確にノートに記述させる指導を工夫すれば、自ら学び、思考力・判断力・表現力等を高めることができる。

3. 研究内容・方法

- (1) 思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート記述の在り方
 - ・課題解決のための思考過程（トウルミンの論証モデル）を分析し、よりよいノート記述モデルを開発する。
- (2) 思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート指導の在り方の検討，実践する。
 - ・ノート記述（何をどのように記述するのか）の指導法を検討する。
 - ・発表ボードによる授業実践とノート記述との関連を検討する。

4. 研究実践

- (1) 思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート記述の在り方

<トウルミンの論証モデル>

トウルミンの論証モデルとは、もともとイギリスにおいて哲学の研究をしていたスティーブン・トウルミン(Stephen Toulmin)が、あることが理にかなっているかどうかを検討する道具として、伝統的な論理学では不十分だと考え、1958年に『The Uses of Argument (議論の用法)』と題した著書で自説を展開するために用いたものである。この論証モデルについては、言語論理教育を提唱する井上(1977)が、論理的思考力の育成という視点からその有用性を示唆している。井上(1977)は、トウルミンの論証モデルを、次のように図示している。

図1 トウルミンの論証モデル

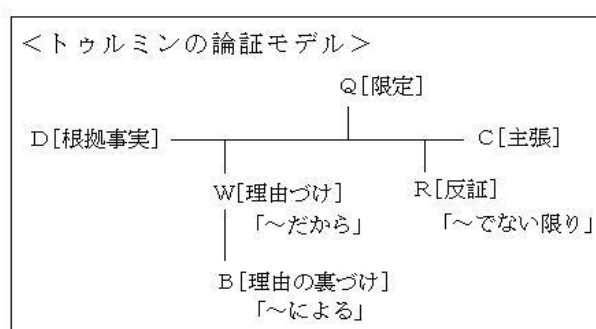


図1のように、このモデルの骨組みは、[主張]とそれを理由付ける[根拠事実]、[理由づけ]の3つが中心にあり、他の3つ（[限定]、[反証]、[理由の裏づけ]）は但し書き(条件付け)としたものである。各項目について井上は、次のように述べている。

[主張] (Claim, Conclusion) とは、

事実が存在するかどうか、判断や解釈の真偽などの主張をいう。

[根拠事実] (Data) とは、

ある[主張]を支える証拠となる事実をいう。

[理由づけ] (Warrant) とは、

[根拠事実]と[主張]との間を橋渡しする役目を持っている。つまり、この[根拠事実]があるとどうしてその[主張]が真だといえるのかその理由を示すことである。

[理由の裏づけ] (Backing) とは、

[理由づけ]の妥当性を裏付ける事実を示すことである。

[限定] (Qualifier) とは、

[主張]や[理由づけ]の確かさの度合いを示すものである。

[反証] (Rebuttal) とは、

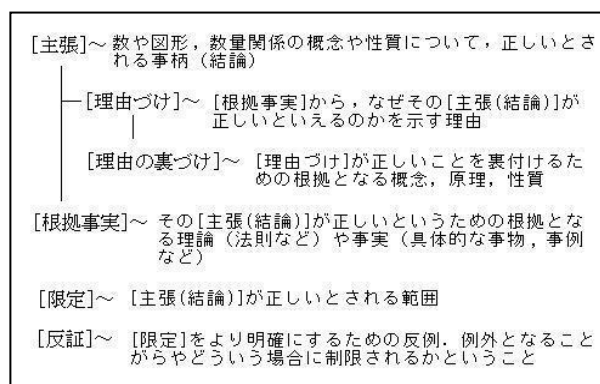
限定がなぜつけられたかという根拠となるものをいう。論を主張するときは、例外となることがらやどういう場合に制限されるかという条件、反対の証拠などを考慮する。

このように、トゥルミンの論証モデルは、ある[主張]がなされるためには、それを支える根拠としての[根拠事実]が必要であり、さらに、どうして[根拠事実]から[主張]がいえるのかという[理由づけ]がなければならないとしている。しかし、これだけではまだ十分でなく、[理由づけ]を支えるための[理由の裏づけ]、[理由づけ]の確かさの程度を示す[限定]、[反証]が付け加えられる。このような考え方がトゥルミンの論証モデルといわれるものである。

＜数学教育における思考モデル＞

数学教育において、思考力・判断力・表現力等の一側面をトゥルミンの論証モデルを基にして、図2のように思考構造を明らかにした。

図2 数学教育における思考モデル



こうした思考モデルを大切にしながら、課題解決に向けた思考過程をノートに記述させることが重要である。しかし、この思考モデルを用いることは安易ではない。また、この構造を理解すればよいというものでもない。そこで、この思考モデルを日常的に用いて学習できるように、次のように記述モデルを捉えてみた。

授業における記述モデル

[主張] ～「この問題の答えは？」

問題、課題に対する解答

[根拠事実] ～「その求め方は？」

解答の求め方、計算

[理由付け] ～「求め方の説明は？」

解答の求め方、手順の説明

[理由の裏付け] ～「どんな性質で？」

説明を裏付ける概念や性質、わかっていることがら

[反証] ～「間違い直し」

間違えた問題の直し、求め方のやり直し

思考モデルを定着させ、一人一人が自ら学び、ノート記述によって学習を高めるためには、何をどのように記述するのか、いわば何をどのように考えるのが重要なこととなる。授業内における教師の問いかけが重要である。ここで示した授業における記述モデルは、そのことを表している。

[根拠事実] ～「その求め方は？」

解答の求め方、計算

問題に対し解答を求める学習の多い数学では、とにかく「答ええ出ればよい」という意識が強い。答えを求めてしまえばそれでよいと考える生徒は多い。それでは、求め方が画一的となり、柔軟な考え方をすることができなくなる。大切なのは、答えではなく、答えが出るまでの過程にあり、そこに数学教育で大切にされている数学の見方や考え方を学ぶことができる。また、より多くの求め方を学ぶことは、とても重要である。問題解決までの過程に着目し、そこを記述させることはとても大切なことである。そこで、ノート記述において、「その求め方は？」という助言は必要である。

[理由付け] ～「求め方の説明は？」

解答の求め方、手順の説明

次に、求め方（計算など）だけでは、まだ不十分である。計算によって方程式の解を求めることができた。その求め方にあたる計算は、どのように解答を導くことができたのか、なぜその計算から解を導くことができたのかを明らかにすることは、思考過程としてとても重要なこととなる。このことにおいては、一般的な対話についても、多くの文献がその問題点を指摘する。例えば、論理学でよく取り上げられる「ソクラテスは、必ず死ぬ。」という命題は、「ソクラテスは、人間だから。」と根拠づけられる。しかし、それでは説明が不十分であり、その大前提には、「人間は必ず死ぬものである。」があり、そのことが意識されないことが多いとされる。学習においても、わかったつもりで書いている計算や求め方を、丁寧に説明することは、より深く学習する上でもとても重要なことである。

[理由の裏付け] ～「どんな性質で？」

説明を裏付ける概念や性質、わかっていることがら

また、その求め方には、今まで学習した概念、性質によって裏付けされている。方程式の解の求め方でいえば、等式の性質にすべて裏付けられている。そこに、数学で大切にされている数学的な見方や考え方があ。そうしたことをしっかり記述させることが、学習を高める上でとても重要なことである。

具体例

「問題」 方程式 $2x+3=13$ を解きなさい。

「求め方は？」

$$\begin{array}{ll} 2x+3=13 & \\ 2x=13-3 & \rightarrow \text{I} \\ 2x=10 & \rightarrow \text{II} \\ x=5 & \rightarrow \text{III} \end{array}$$

「求め方の説明は？」

方程式を解くには、等式を変形し、左辺に文字の項、右辺に定数項を集め、 $x=\bigcirc$ という式に変形して解を求める。

また、I の変形では両辺から 3 をひく（+3 を移項し、-3 とする。）、III の変形では、両辺を 2 でわり変形する。

「どんな性質で？」

等式の変形は、すべて等式の性質によるものである。

- i. 両辺に同じ数をたしても等式は成り立つ。
- ii. 両辺から同じ数をひいても等式は成り立つ。
- iii. 両辺に同じ数をかけても等式は成り立つ。
- iv. 両辺を同じ数でわっても等式は成り立つ。

[反証] ～「間違い直し」

間違えた問題の直し、求め方のやり直し

数学の問題において、解答を間違えた場合、そこに大切な考え方が含まれる場合が多い。間違えた解答のどこが誤りであったのかを明らかにすることが重要である。「求め方」に問題点があったのか、「求め方の説明」に誤りがあったのか、どんな考え方が誤りを引き起こしたのか、もしかしたら

「性質」自体がしっかり理解できていなかったのかを明らかにすることは、とても大切である。こうしたことを、一つ一つ明確に記述する

ことが、学習する上でとても大きな効果を生み出すことは明らかである。

<ノート記述例>

単元：第1学年 「方程式」

学習課題：「方程式の解き方」

1/28 方程式の解き方

左手 (Handwritten)

① $10x + 5 = 5x + 30$ **解き方の説明**
解き方
 $10x + 5 = 5x + 30$
 $10x - 5x = 30 - 5$
 $5x = 25$
 $x = 5$

② $5x - 3 = -2x + 11$ **移項**
解き方
 $5x - 3 = -2x + 11$
 $5x + 2x = 11 + 3$
 $7x = 14$
 $x = 2$

仲間の考えを見て?

- $10x + 5 = 5x + 30$
 $10x - 5x = 30 - 5$
 $5x = 25$
 $x = 5$
- 移項とは...**
 左辺から左辺へ左辺から左辺へ
 数が移動する時符号が変わる
移項中等式の性質

① $10x + 5 = 5x + 30$
 $10x - 5x = 30 - 5$
 $5x = 25$
 $x = 5$

② $7x - 3 = 4x + 9$
 $7x - 4x = 9 + 3$
 $3x = 12$
 $x = 4$

③ $-3x + 7 = 8x - 4$
 $-3x - 8x = -4 - 7$
 $-11x = -11$
 $x = 1$

発言 (Spoken)

復習

① $10x + 5 = 5x + 30$
 移項をして $10x - 5x$ 。
 移項すると記号が変わる
 $30 - 5$ **記号が変わる**
 $5x = 25$ **記号が変わる**
 (5x) をとると残り $10x - 5x$ なら
 記号を替える
 $5x = 25$ を計算して
 $x = 5$ になる
左辺 = 右辺
文字と数

練習 **左辺と右辺**

① $3x + 2 = 8x - 3$
 $-8x + 3x = -3 - 2$
 $-5x = -5$
 $x = 1$

② $5x = 10 + x$
 $5x - x = 10$
 $4x = 10$
 $x = \frac{5}{2}$

分数にする

復習して分かったこと

- 左辺に文字、右辺に数を入れる
- 移項すると記号が変わる

この記述は、前に述べた授業における記述モデルの具体例である。「その求め方は？」は、「解き方」という言葉で囲み、ていねいに計算が書かれている。「求め方の説明は？」は、「解き方の説明」という言葉で囲まれ、その理由を明らかにしている。さらに、「どんな性質で？」は、「仲間の考えを見て！」の中で、移項、等式の性質という言葉で表現され、一つ一つ確認されてある。右側に記述されている復習の欄では、移項の意味や等式の性質の確認が自分の言葉で記述されている。また、「復習してわかったこと」では、方程式の解き方について、2つのことがらに整理し記述されている。このように、「授業における記述モデル」を大切に、学習活動としてノート記述を位置付けることはとても重要なことがわかる。

(2) 思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート指導の在り方の検討、実践する。

<ノート記述の指導法>

ノート記述が、思考力・判断力・表現力等を

高めるための手立てとなり得ることについては、前にも述べた。どの教科でも、ノートづくりは大切にされている。そこで、授業実践の中で行った学習指導に関して考えてみる。

①数学の授業開きでは

「学習を高めるために」

- i. 自分で考える！
～学んできたことを生かす
- ii. みんなで考える！！
～より詳しく、より多く学ぶ
- iii. 自分で考える！！！！
～ノートにまとめる

単に、ノートを書く時間を保証しても、学習

を高めるためのノート記述とはならない。大切なことは、ノートを書くという学習活動が、仲間と考えるという学習活動と同じくらい重要なことであるという自覚である。みんなといろいろなことを考えて授業は終わりではなく、その考えたことを自分なりにまとめ、思考構造を明らかにするところにとっても重要なことがある。授業開きでは特に、「みんなで考える」学習後の「自分で考える」学習こそ大切にしよう指導した。

②ノート記述の指導では（ノート指導Ⅰ）

4.20(月) <展開>

★ $(2x+3y)^2 = (2x+3y)(2x+3y)$
 $= 2x(2x+3y) + 3y(2x+3y)$
 $= 4x^2 + 6xy + 6xy + 9y^2$
 $= 4x^2 + 12xy + 9y^2$

途中式を書かずに答えを出す!!

展開の公式
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

例 $(2x+3y)^2 = 4x^2 + 12xy + 9y^2$
 $a = 2x, b = 3y$
 $a^2 = 4x^2, 2ab = 12xy, b^2 = 9y^2$

特別問題
 ① $(3x+5y)^2 = 9x^2 + 30xy + 25y^2$
 ② $(a-3b)^2 = a^2 - 6ab + 9b^2$

P.B. ②
 ① $(x+5)^2 = x^2 + 10x + 25$
 ② $(a+4)^2 = a^2 + 8a + 16$
 ③ $(x-7)^2 = x^2 - 14x + 49$
 ④ $(4-6)^2 = 16 - 48 + 36 = 4$
 ⑤ $(1+0.3)^2 = 1 + 0.6 + 0.09 = 1.69$
 ⑥ $(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})^2 = \frac{1}{4} - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = \frac{1}{36}$

Point 1
 「吹き出し」を用いて、大切なことを言葉でまとめる。

4.23(木) <展開>

★ $(3x+4y)(3x-4y)$
 $= 3x(3x-4y) + 4y(3x-4y)$
 $= 9x^2 - 12xy + 12xy - 16y^2$
 $= 9x^2 - 16y^2$

展開の公式
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

例 $(3x+4y)(3x-4y) = 9x^2 - 16y^2$
 $a = 3x, b = 4y$
 $a^2 = 9x^2, b^2 = 16y^2$

Point 2
 「吹き出し」を用いて、大切なことを言葉でまとめる。

特別問題
 ① $(x+4)(x-4) = x^2 - 16$
 ② $(a+3)(a-3) = a^2 - 9$
 ③ $(x-7)(x+7) = x^2 - 49$
 ④ $(4-6)(4+6) = 16 - 36 = -20$
 ⑤ $(1+0.3)(1-0.3) = 1 - 0.09 = 0.91$
 ⑥ $(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}) = \frac{1}{4} - \frac{1}{9} = \frac{5}{36}$

Point 3
 復習も、ノートに。定着のためには大切!

4.26(日) <展開>

★ $(x+4y)(x-4y)$
 $= x(x-4y) + 4y(x-4y)$
 $= x^2 - 4xy + 4xy - 16y^2$
 $= x^2 - 16y^2$

展開の公式
 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

例 $(x+4y)(x-4y) = x^2 - 16y^2$
 $a = x, b = 4y$
 $a^2 = x^2, b^2 = 16y^2$

Point 4
 「吹き出し」を用いて、大切なことを言葉でまとめる。

特別問題
 ① $(x+4)(x-4) = x^2 - 16$
 ② $(a+3)(a-3) = a^2 - 9$
 ③ $(x-7)(x+7) = x^2 - 49$
 ④ $(4-6)(4+6) = 16 - 36 = -20$
 ⑤ $(1+0.3)(1-0.3) = 1 - 0.09 = 0.91$
 ⑥ $(\frac{1}{2}-\frac{1}{3})(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}) = \frac{1}{4} - \frac{1}{9} = \frac{5}{36}$

ノート指導においては、「ノートによっていかに学習を高めるのか」を配布し、次の4点について指導をした。

Point 1

「吹き出し」を用いて、大切なことを言葉でまとめる。

～ $(2x+3y)(2x+3y)$ にした時、 $(2x \times 3y)$ が2回

ノートづくりは、学習活動の中でも1番重要なものと位置付け、授業内に必ず時間をつくりノートまとめをさせた。しかし、それだけでは、不十分な点も多い。ノートの右の空欄は、家庭での復習と位置付け、学び直しをさせることが大切であると考えた。なかでも、「まとめ直し」は、重要な学習である。授業では、多くの数学的な見方や考え方が存在する。本時、特に重要となることをあらためてまとめ直すことは、学んだことを整理して構造化する上でとても重要な学習であるといえる。授業内の学習だけにとどまらず、家庭学習を含めた授業づくり、ノー

トづくりができたことは、とても大きな意味を持つ。このノートについても、正の数・負の数の大小関係について、まとめ直しで自分なりの考え方をまとめている。そこには、個々の創造的な営みが多く含まれている。そうしたことが研究主題にもある「自ら学び」の一つと考えている。また、「まとめ直し」と合わせて、問題練習を位置付けるよう指導している。

＜授業実践とノート記述＞

本研究は、日常的に行われているノート指導を充実させることに視点を置いている。しかし、思考力・判断力・表現力等を高めるには、ノート指導だけではとどまらない。授業づくりがあつてのノート記述である。こうしたことから、次のようなことを大切にしながら授業実践を試みている。

〔美濃北中数学科のめざす生徒の姿は〕

I. 「課題を解決するための過程（ノート記述）を大切にし、数学的な見方や考え方を身につけ、そのよさを進んで活用できる生徒」

数学で身に付けたい力は、単に数学的事象の中にある問題解決のための手段だけではなく、問題を解決する過程における数学的な見方や考え方を習得することである。生徒自身が問題に対して答えの求め方や計算の仕方だけにとらわれず、答えを求めていくためのそのしくみや考え方に着目し、「だから、答えが出るんだ。」といった数学的な見方や考え方のよさを自らの学習を通して体感し、その見方や考え方を習得していくことが大切になる。そうしたよさに気づくことは、そのよさを具体的な問題に活用しようとする意欲につながる。生徒自身が学習過程を大切にし、数学的な見方や考え方を高めていけるような学習を創造することが重要である。

課題を解決するときの過程にある数学的な見方や考え方

「数の大小 ① $+5$ と $+2$ ② -7 と -3

どちらの数が大きいだろうか。」⇒

「数直線で表せば、数の大小関係はわかる。」

「数直線を用いて表すと、右に行くほど大きい。だから

－3のほうが大きい。」

「負の数は左に行くほど小さく、正の数は右に行くほど大きい。」

「数直線で表さなくても、大小関係は正の数・負の数の性質からわかる。」

「正の数ではその絶対値が大きいものほど大きく、負の数ではその絶対値が大きいほど小さくなる。」

「負の数は、正の数の逆」

II. 「仲間との伝え合う活動で、いろいろな考え方を幅広く身につけたり、仲間に説明する中で自分の考え方を深めたりすることができる生徒」

学習はあくまでも個々の力を伸ばすためのものであり、個々が自分の課題にむけて学習することがとても大切である。しかし、個々の学力は、個々の力だけで導かれるものとは考えがたい。個々の考えがいろいろな集団での学習を通して、より広く深い学習になるものになる。自分の考えが、いろいろな学習活動のフィルターを通すことによって洗練され、完成されていくことは言うまでもない。このように考えると、いろいろな集団で学習することが大切である。仲間の違った考えを理解する、自分の考えとの相違により広い学習が成立する、そしてさらに、自分の考えを発表することによってより質の高い学習になる。こうしたことが数学科の授業では、とても重要なこととなる。

課題を解決するときのいろいろな数学的な見方や考え方

「 $(-5) - (+2) + (-9) - (-4)$

を工夫して求める方法を考えよう。」⇒

「全部の計算で、減法を加法に直して計算すればよい。」

「減法を加法に直すには、 $- (+○) \rightarrow + (-○)$ に

$- (-○) \rightarrow + (+○)$ に

変形する。

「左側から順に計算をすれば、正しい答えを導くことができる。」

「加法の交換法則、加法の結合法則を用いて、同符号同士の計算をする。」

「同符号同士の計算をすれば、簡単に早く計算をすることができる。」

研究内容に関わって、以下のような具体的方法を試みることににより、自ら学び、思考力・判断力・表現力等を育むことができ、数学科のめざす姿が達成できるものと考えている。

i. ノート記述を軸とした授業

ノート記述は、どの教科でも重要な学習活動であることはいままでの評価においても、「ノートまとめがしっかりできているか」などは、とても重要な視点とされている。しかし、



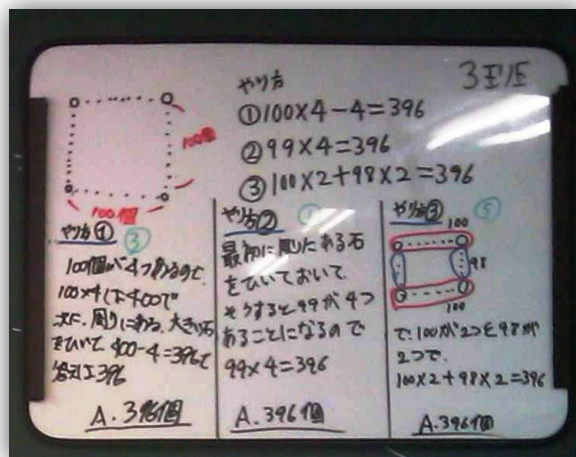
ノート記述において一般的であるにもかかわらず、その指導法、評価などは、実にあいまいである。どんなノートづくりをすればよいのか、ノートまとめによってどんな考え方を身につけさせていくのかは、とても重要なことであるにもかかわらず、十分な指導ができていないことにあらためて反省の意を抱く。個に応じた指導・支援の方法として、数学科ではノート記述を重視している。特に、数学科がめざす数学的な見方や考え方の育成に関して、ノート記述は有効な方略となり得ると考えている。

研究主題にも関わり、自ら学び、思考力・判断力・表現力等を育成するには、単に計算結果や問題の解答にあるのではなく、課題解決までの過程にある。課題解決までの過程や納得できる数学的な見方や考え方を学んでこそ、そうした力を伸ばすと考えられる。とかく数学の問題においては、「計算ができればよい」「答えが出ればよい」ということに陥りやすいが、計算の過程の意味、答えが出るまでの過程を大切にしながら指導してこそ、数学で培いたい数学的な見方や考え方が育成される。こうしたことを捉

え、ノート記述をどのようにするのか、学習内容をどのようにノートにまとめるのか、ということを中心として指導を試みている。具体的な記述について、次のように生徒に指導している。

ii. 発表ボードを用いた授業

美濃北中数学科では、班学習を中心とした授業を展開している。班学習をうまく活用することで、生徒一人一人の思考力・判断力・表現力などを培うことができる。学習活動において、コミュニケーションはとても重要なことである。集団で学習する意義は、そこにある多くの考えに触れることで、より理解が深まり考え方が広がることである。生徒の理解は、個の学習から班の学習で深まり、班の学習から全体の学習でさらに広がっていく。しかし、班の学習を単



に位置づけても、班で学習する目的が明確になっていないと意味がない。そこで数学の授業においては、班学習に発表ボードを取り入れ、課題解決の過程、課題解決の意味について、班でまとめ表現させるという学習活動を行っている。発表ボードを班に置くことで、「班で話し合う」というあいまいな目的意識ではなく、「班で考えたことをまとめる」という目的を持って発表ボードにより、明確することができる。

発表ボードを取り入れた班での学習効果は、次のようなことがある。

- ①個の学習から全体の学習よりも、課題解決に向けて一人ひとりの意見を引き出し、自ら学びが実感できるようになる。

②班学習により、小さな躓きが克服され、学習内容が理解でき、課題解決するための過程がよく理解できるようになる。

③学習課題の過程を発表ボードにまとめることによって、いかにわかりやすく、簡潔に表現する方法を身につけることができ、班学習を通して表現力を身につけることができる。

④課題解決にあたっての数学的な見方や考え方を明確に共有することができる。

このように、発表ボードを活用した班学習を学習活動に位置づけることにより、大きな学習効果が生まれる。

5. 成果と課題

本研究では、学習活動の基となるノート記述の重要性、有用性について述べた。日常的な学習活動となっているノート記述を再度見直し、その指導法を明らかにすることにより、思考力・判断力・表現力等を高める手立てとなり得ることが明らかになった。また、より一層ノート記述を高めるためには、多くの学習活動を重視しなければならない。本稿では、教師と生徒との対話の中に潜む思考の構造と発表ボードによる学習活動を取り上げ、ノート記述との関わりについて述べた。よりよいノート記述を求めるためには、よりよい学習活動が意識的に行わなければならないことも明らかになった。

学習は個から班、全体、そして個へと、そうした多くの学習活動を経て個が高められなければならない。しかし、よくあるのは、学習のまとめするときなどの個にかえる十分な時間が取れず、授業で学んだ見方や考え方をしっかりとノートに整理することなく進んでしまうということである。数学の授業では、教師側も「まとめをさっと終わらせて練習問題まで取り組まないとすっきりしない」など、ノート記述が大切なことであるとわかりつつも時間を十分に確保することができないでいる。また、「問題さえ解ければ今日の授業は十分理解できているに違いない」と、感じている教師も少なくない。これでは、「答ええ出ればよい」「解き方がわか

ればよい」という学習とならざるを得ない。本稿は、そうした考え方に一石を投じている。繰り返しになるが、思考力・判断力・表現力を高めるためには、学習で得た知識をゆっくり構造化する時間が必要である。ノート記述を通して、根拠は何か、どんな理由でそうなるのか、裏づけとなる性質は何かを、時間をかけて明らかにすることこそ重要な学習活動であることを訴えたい。「問題が解ければよし」「テストができればよし」という先入観は消さなければならない。

今後の課題は、より一層思考力・判断力・表現力等を高めるためのノート記述、ノート指導の在り方について検討していくことである。また、そのための学習活動を充実させることである。本研究では、その学習活動として「教師と生徒との対話」「発表ボードによる学習活動」という点で述べた。「書くこと」を中心とするノート記述と同じように、学習活動の基である「話すこと」「聞くこと」について検討していかなければならない。このことは、学習指導要領でも明示されている言語活動の充実にあてはまる。そうした基本的な学習活動が思考力・判断力・表現力等を高める学習活動となり得ることは自明なことである。

＜参考文献＞

井上尚美 1977「言語論理教育への道」文化開発社
井上尚美 1998「思考力育成への方略」明治図書

筆者 2004 第 19 回全数教発表論文

「数学教育における論理的思考力に関する研究
～論理的思考力とトゥルミンの論証モデル～」

筆者 2004 第 20 回全数教発表論文

「数学教育における論理的思考力に関する研究(2)
～数学教育とトゥルミンの論証モデル～」

筆者 2005 修士論文

「数学教育における論理的思考力に関する研究」
文部科学省 2008「中学校学習指導要領解説総則編」
筆者 2009 実践論文「自ら学び、思考力・判断力・
表現力等を培うための授業の方略～ノート記述
にみる思考過程とその指導法～」