

児童・生徒が生き生きと学ぶ 算数・数学的活動の追究

新潟県 コンパスの会〔新潟算数・数学教育研究会〕

代表 小畠 裕

当研究会の目的は、「主体的・対話的で深い学び」を実践し、児童・生徒の学びの力を育もうとするものである。
次の3点をとおして、目的に迫る。

- ① 個に応じた指導
- ② 基礎的・基本的な学力の定着
- ③ 思考力・判断力・表現力を培う算数・数学的活動

小学校・中学校の教員で会を構成していることもあり、小・中9か年を見通し連携した教科指導を研究できるところが、この会の特徴でもある。

今年度は、特に「判断力を培う算数・数学的活動の工夫」を目指し、会員が一人一実践を行い、個々の資質能力を高めようとした。
その中で2つの実践を紹介する。

1. 児童生徒の判断力を培う授業にするために

学習指導要領でも「思考力・判断力・表現力」の重要性が述べられている。その中でも「判断力を育てる」という研究はあまり見かけない。判断力とは、物事を正しく認識し、評価・決断する能力である。私たちは日々、判断の中で生きている。

算数・数学科の授業の中で「判断力を培う」ことにいくらかでも寄与できればと考え、当研究会の今年度の重点とした。

1-1. 思考スキルを導入・精選した

A教諭は、小6「比例」の授業で、黒上晴夫氏の研究「思考スキル（思考の結果を導くための具体的な手順についての認識とその運用方法）（2012）」に着目した。黒上氏は「19の思考スキル」を挙げているが、

A教諭は自学級の実態から、それを以下のように精選し、取り入れた。

- ・比較する、・分類する、・関係付ける、
- ・変換する（図や表に変える）、
- ・理由付ける、・抽象化する、
- ・要約する、…などである。

思考スキル	定義	文例
① 比較する	2種類の方法（文・図・物など）で見る	次に見てみると…、一覧表にしてみると…、
② 分類する	複数の要素を、似た特徴の要素に分けてみる	わたくしは、○だと思います、なぜなら、（理由は）～だからです。なぜで…、

実践授業①では、この思考スキルを用い判断力を培っていったが、そこにはしっかりした日々の学級経営が土台になっている。

1-2. 授業過程を定式化した

小学校高学年での児童の実態として、新たな問題に出会うと困惑したり、説明を求めるとき発表や記述がうまくできなかつたりしていた。そこで、授業過程を定式化し、次頁の掲示のように毎時間の授業の流れを一律にした。

授業の流れ 開 始 学習課題 自己解決 見通し 自分の考えを書く

集団解決 話し合い活動 全体での練り上げ 練習問題

1-3. 思考スキルの活用場面を3つとした

思考スキルの活用実態の分析から、①自力解決の見通しをもつ場面、②集団解決の場面、③まとめにつなぐ場面、とし児童の思考が深まるように導いた。

解き方いろいろ	練り上げるよ。	収束スキル
集点化する	比較する	範囲する
推論する	比較する	範囲する
個別行動	連絡付ける	連絡付ける
統一する	整理する	要約する
変換する	操作する	抽象化する
4つの標準	数学的正確性	
複数回答	複数回答	

1-4. 思考スキルを可視化した

活用場面の定義

- 1 解決スキルの見通しをもつ場面
- 2 集団解決の場面
- 3 まとめにつなぐ場面

地区ごとに分類した思考スキルの可視化

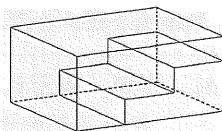
授業過程の場面ごとに、① 解決スキル、② 練り上げスキル、③ 収束スキルとして分類した。それぞれの学習過程で思考スキルのどれが使えそうかを考え判断したり、活用したりすることで、解決の見通しをもつことができるようになる。ノートの記述や話す言葉の中に生かす姿が見られた際は、全体で取り上げ、広げ、個人にフィードバックする。45分の授業の中で児童は、今どの場面か、どの思考スキルが使えそうか考えることで、判断力が身についていく。

2-1. 正解を導くことが困難な問題では、

8つの候補を提示した

B教諭は、中3「関数」の単元末で、次のような問題提示をした。(後に詳述)

右図のような階段状の水槽に、一定量の割合で水を入れる。



水を入れ始めてから x 分後の、高さ y cm をグラフに表したらどうなるか。ア～クの中から選び、根拠を考える、という問題。

8つの候補の中から、正解に近いであろう4つの候補を選び、さらに考察し、正解を導いていく授業とし、次のように進めた。

2-2. まず、不適切なものを除いた

適切なグラフを選ぶにあたり、まずは不適切なものを選択・判断させた。この場面では、数学を苦手とする生徒も意欲を持つことができ、不適切なグラフの根拠を全員が1つ以上は述べることができた。

個人で考えた後、ペア→全体で確認した。根拠を明確にしていこうとする姿勢を強化することができた。

2-3. 4つに絞った後、正答を考察した

グラフの候補をイ、ウ、オ、カの4つに絞り、「どれが正解か、数学的な根拠を明確にして適切なグラフを選択する」ことを確認した。自分で考え、正解を予想した。

2-4. 交流・検討し、根拠を考えた

グループで互いの考えを交流・検討し、適切なグラフを選ぶとともに、より説得力のある根拠を考えることができた。主体的・意欲的に意見交換できたグループ活動だった。その後、全体でグループの意見を発表し合い、よりよい根拠を吟味することができ、正解にたどり着いた。

2. 実践授業 ①

児童が主体的に授業をつくり、思考力・判断力を高める授業の工夫

(1) 学年・単元名 小学校6年
比とその応用 (本時2/10)

(2) 本時のねらい

等しい2つの比について、同じ数をかけたり、同じ数でわったりする活動を通して、2つの比の間に成り立つ性質を見付けることができる。

(3) 授業の実際

① 問題提示の場面

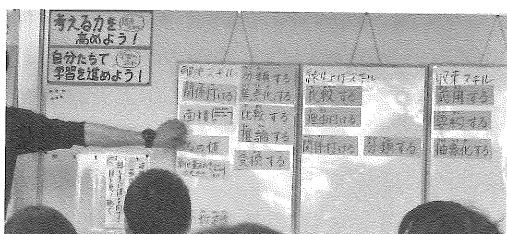
「A先生は、校長先生から新しい国旗をつくるように言われました。縦60cmの場合、横は何cmでつくればよいでしょうか。」

前の時間、日本の国旗は縦20cm、横30cmで、20:30だった。今度はどうすればよいだろうか。

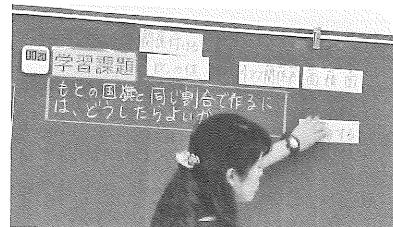


【学習課題】 もとの国旗と同じ割合でつくるには、どうしたらよいか。

② 思考スキルを選ぶ場面



行動のスキル……関係付ける、推論する、変換する

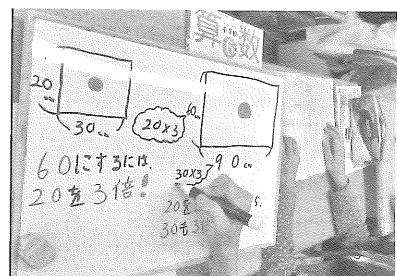


考えのスキル…比の値、4マス関係表、面積図

をクラスで選んだ。(判断)

③ 自力解決の場面

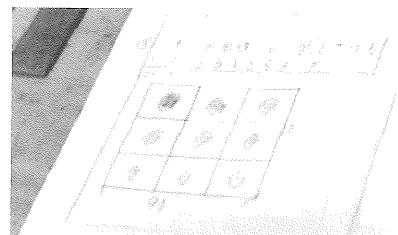
A子は「20を3倍するから、30も3倍する」とした。



B男は、比の値で求めた。



C男は、20cm×30cmの国旗が、縦60cmに何個入るか、で求めた。



D子は、比例の式で3倍、3倍で求めた。
(次ページ左図)

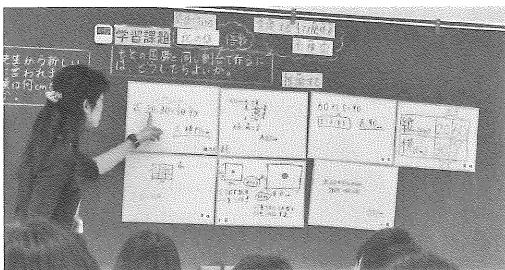
E男は、4マス表で求めた。(同右図)

$$\text{式 } 20:30 = 60:90 \\ A. 横 90\text{cm}$$

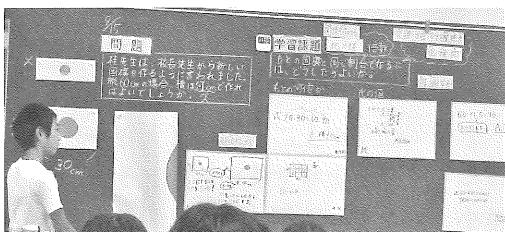
縦 (cm)	20	60
横 (cm)	30	?

④ 全体で検討の場面

代表的な考え方のいくつかをホワイトボードに記入させ、掲示した。さらに、それぞれの考えを児童と共に整理した。



次に、自分の考えを発表させた。



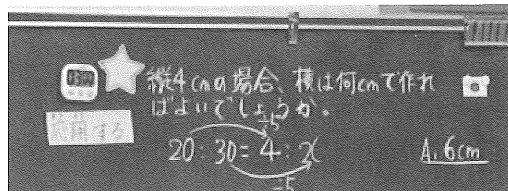
「もとの図」「比の値」「縦と横の関係」「4マス関係表」…児童と共に、ネーミングした。(これも判断)



「よい考え」に○を、「さらによい考え方…使うと便利」に花丸を、全員が納得して選んだ。(これこそ判断!)

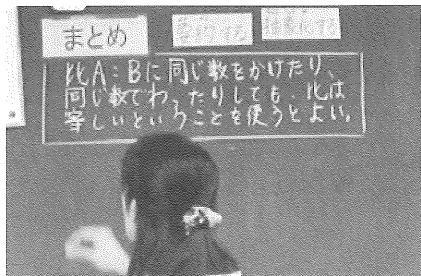
⑤ 応用の場面

適用題を提示し、等しい比を用い解決させた。



⑥ まとめの場面

児童の言葉を拾いながら、まとめの文を児童と共につくった。



⑦ 振り返りの場面

F子は、「振り返り」で「4マスを選んで考えた」と記述している。これは、自分で選択し、判断した結果である。

振り返り
わたしは、解決スキルから4マスを選んで考えました。ほかと一緒に前に習ったことと並んで出しを考えて解決できました。みんなと協力して解決できることが、たとえました。はじめは難しく考えていたけど、学習後に簡単になりましたよ。

(4) 考察

授業後のアンケートでも、

- ・学習意欲や思考力・判断力が高まった。
- ・自己肯定感が高まった。

「算数が好き。みんなで考えることが楽しい。」など、思考スキルを取り入れたことで、好ましい結果となった。

3. 実践授業 ②

数学的に思考し、判断する能力を高める授業の工夫

(1) 学年・単元名 中学校3年

関数

(2) 本時のねらい

底が階段状になっている直方体の水槽に水を入れるときの時間と水面の高さの関係を表すグラフを、いくつかの選択肢の中から、数学的な根拠を明らかにして適切に選ぶことができる。

(3) 本時の実際

① 8つの候補の提示

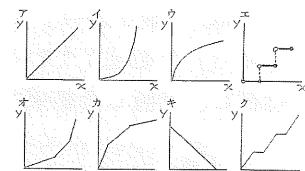
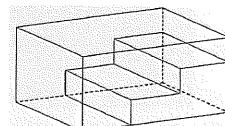
示

【問題】

右図のような階段状の水槽に、一定量の割合で水を入れる。

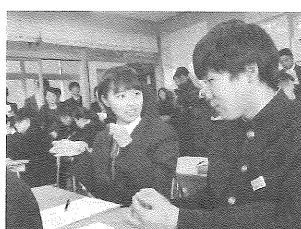
水を入れ始めてから x 分後の、高さ y cm をグラフに表したらどうなるか。

正解をア～クの中から選び、根拠を考えよ。



② 不適切な4つを除外

8つのグラフから「これはここが違う」と消去法で候補を絞っていく話し合い。



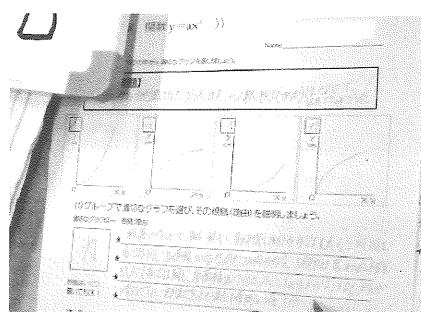
③ 学習課題を設定

学習課題 どうグラフが適いかどうう。また、根拠(理由)はどのように説明できるう。



④ 自力解決の場面

A男：最初の底面積を a とすると、次が $2a$ 、3段目が $3a$ となり、たまっていく時間が2倍、3倍に必要になるから、正解は「カ」になる。



B子：面積が上にいくほど大きい。高さはゆっくりと上昇するから、グラフの傾きは小さくなる。正解は「カ」。

⑤ 交流・検討（根拠の検討場面）



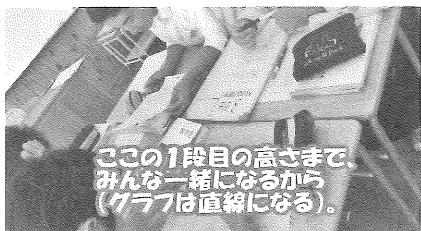
C班では、「イ」を選んだ生徒Pがいた。



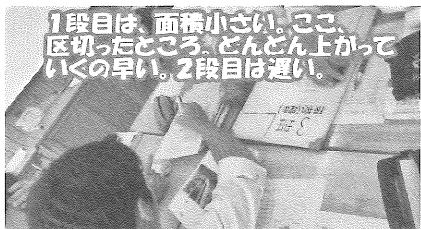
「『カ』ではない」にこだわる生徒P。



説得しようとする向かいの男子生徒Q。



生徒Pも気づき始めた。



生徒P「だから『イ』と『オ』は違う。

残りは『ウ』と『カ』。」



Cグループでは、このように生徒Pを説得し、グループで『カ』と判断した。

⑥ 全体で、根拠をもとに正解とまとめ

全体で、グループの意見を発表し合い、よりよい根拠を吟味することができ、正解にたどり着いた。

⑦ 生徒の振り返り

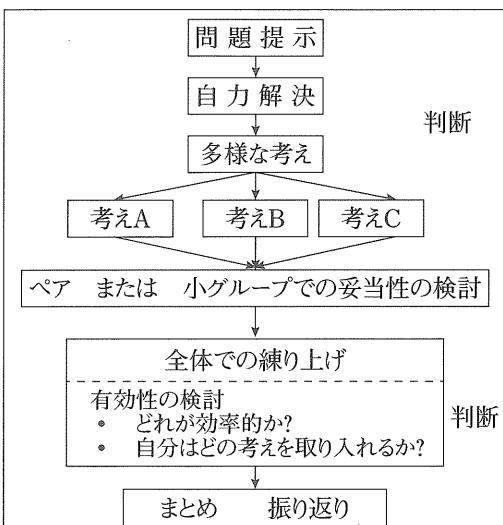
仲間の意見をもとに、自分で判断できた。

根拠をもとに、自分なりに判断。友達の意見は
参考にさせてもらく、自分にはまだ受け入れられない。あれあこう
問題を納得することをうながす。

4. まとめ

提案授業①、②を通して、当研究会の今年度の実践を、以下のような授業の流れとして、まとめることができる。

[判断力を培う算数・数学的活動]



「問題提示」と「自力解決」で「自分の考え方」をもつ。ここでは、「私はこのやり方がよい」と判断する。

「多様な考え方」が出てきて、検討する必要性が出てくる。場面が対話的な学びとすることができる。

小グループで「妥当性の検討」（提案授業②）をし、全体検討で「有効性の検討」を図る。「自分はどれを取り入れるか（提案授業①）」で、判断が促される。

日々の生活では、「朝傘を持って行くべきか、否か？」など「判断」の連続である。

授業において「判断する場所」を設定することで、生徒の思考が鍛えられる。

さらに、自分で「選択」し、自分で「判断」することは、「責任」が伴う。

問題解決学習の中で、「判断する力」は「生きる力」を内側から支えるものである。

当研究会の授業モデルとして提案したい。
(代表：小畑 裕)