

# 算数科教育における 「問題発見・解決能力の育成」を目指して（1年次） — 主体的・対話的で深い学びを生む『学習材（教材）』の 提示や数値についての考察 —

三 宮 知 恭

Aiming to develop problem-finding and problem-solving abilities in mathematics education:  
Consideration of how to present teaching materials that produce proactive,  
interactive, and deep learning, and the determination of numerical values

Tomoyasu SANNOMIYA

## 【要 旨】

現在、算数科教育を通じて、こどもたちに思考力・判断力・表現力等、特に多角的・多面的な発想など思考力を伸長することが求められている。そのためには、問題を発見し、その解決に向けて、目的意識をもって、主体的に取り組むことが必要である。また、多角的な考え方を身に付けるために仲間と対話しながら協働的に学び、自分の思考の変容を振り返るメタ認知の取り組みを位置づけるような授業を構成することが必要である。そのために、学びに向かう第一歩はこども（学習者）が会う、「学習材（教材）」であるので、本研究では、「学習材のあり方」に焦点を当て、「現実の世界」と「算数の世界」をスパイラルに行き来しながら、学習をすすめるための学習材のあり方を探った。研究から、教科書にある学習材をもとに身近に感じさせる工夫で学ぶ目的を持たせたり、数値や条件を変化させたりすることで多角的な考え方が生まれやすくなることが見えてきた。また、学習をすすめる上で導入場面や発表・交流場面などで適切にICT機器を活用すると教育効果があることがわかった。

## 【キーワード】

主体的な学習    学習材の提示方法・数値    ICT機器の適切な活用

## 1. はじめに

### (1) テーマ設定の理由

今回の学習指導要領の改訂では、子どもたちが「豊かな創造性を備え、持続可能な社会の創り手となる」ことが期待されている。そのため、各教科で培われた知識・技能を連携・活用して柔軟に問題を解決したり、協働して取り組んだり、多面的・多角的に考えたりする思考力や、周りの人に適確に伝えたりしていく表現力等の育成が求められるようになった。その力を育むために授業をはじめ学んでいく過程で、「主体的・対話的で深い学び」を積み重ねていくことが必要とされている。

算数科教育に求められるものも全く同じであるが、特に多角的・多面的な発想など思考力の伸長について担う部分は大きいと考える。

そこで、問題を発見し、その解決に向けた能力の育成を図ることにつなげるために、主体的・対話的で深い学びを生む授業構築のために「教材」の題材、提示方法や数値に焦点化して実践研究していくこととした。

### (2) 算数科における問題発見・解決能力とは

「思考力・判断力・表現力等」は学校教育法第30条第二項において「『知識及び技能』を活用して、課題を解決するために必要な力」と規定されている。これは「理解していることやできることをどう使うか」に関わる。

その能力が必要となり、育つ過程（場面）を以下のように考える。

- 1) 物事の中から問題を見だし、その問題を定義し解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく過程
- 2) 精査した情報を基に自分の考えを形成し、文章や発話によって表現したり、目的や場面、状況等に応じて互いの考えを適切に伝え合い、多様な考えを理解したり、集団としての考えを形成したりしていく過程

### 3) 思いや考えを基に構想し、意味や価値を創造していく過程

### (3) 学習材や授業についての考え方について

良い学習材や授業のあり方を先行研究「大分大学教育学部附属中学校研究紀要（2003）」の同大 長谷川教授・川寄教授の考えに基づき、進めることとする。著者はこの研究実践に同校の数学科主任及び研究主任として、この理論に基づき、数学教育で、実践研究を行い、成果や考察を研究紀要にまとめた。

今回の研究を始めるにあたり、この理論を改めて学び直した。改訂された現行の小学校学習指導要領の総則にかかれている「学び方」等の方針や「算数科」で育てたい思考力・判断力・表現力等にもつながるものである。さらに、数学と算数の違いはあるが、今回の改訂では前述のように文言も考え方も「算数」を「数学」につなげて考えるようになり、見方・考え方など思考力についても一体化してとらえるようになった。これは、本研究テーマ達成のための考え方・進め方と同じであると考え、以下のことを研究の基盤として実践し、考察することとした。

#### 【これからの数学教育】<sup>1)</sup>

大分大学 長谷川 考志 教授

#### 1) 新たな学力観と教育目標

社会の変化への主体的な対応、自己実現

↑

自ら学ぶ意欲、主体的な学習の仕方、創造性

↑

関心・意欲・態度・思考力・判断力・表現力

- ・グローバルに進行する不透明な社会の変化に主体的に対応すべく、新学力観に立った学習の仕方と意欲的に探究する態度の形成を目指す教育の基本的な考え方として、厳選した基礎・基本の確実な定着、一人一人の資質に応じた個性教育の尊重、創造性の基礎の形成、内発的な学習意欲の促進、協働学習による成就感の感得、共通的な理解などの充実に力を

注ぐことが肝要である。

## 2) 一人一人の学びへの対応

学習者は自分にとって、必要性が明確であるとか、知的に興味・関心が持てるとか、課題と取り組んでいる限りにおいて十分に有能であり、積極的に学習環境に働きかけ、適切な対処の仕方を見いだそうとするばかりでなく、なぜそれでうまくいくのかという理解のための問いを発する存在であるとの見方が固められている。

## 3) 社会的な活動としての学習

学習は、外的な環境に働きかける個人的活動を基本としつつも、自分なりの考えをもって他者との相互交流の輪に参加し、より多角的な視点に立ってその真実性の確かさをより高めていき、より広いコミュニティで知識を共有するプロセスである。学習は、社会的実践への文化的参加とみて学習共同体のメンバーとして、一人一人の生徒が、自分の持ち味を活かした自分づくりを通して、共同体の活動に参加する形態の変化として現れるものだと考えられる。つまり、学習は、個性的であると同時に社会的なものでもある。授業過程における集団志向の場で言えば、学習集団全体のレベルで集団の目標を達成すること、学習に全員が協働的に取り組む目的・協働的学習を行うこと・学習者が認識を深めること・一人一人が学習意欲を高めることを、確認し評価することである。お互いの協働的な活動への参加を目指すという社会性を強調していくことが重要である。

## 4) 「個を生かす指導」と「個に応ずる指導」

○ 個を生かす指導では 《個性化》

ア、指導目標を知識・技能の習得と学習意欲の育成におく。

イ、こどもの考えの多様性を尊重し、その評価を大切にする。

(学習スタイルの違いに配慮する、選択する、長所を伸長する)

ウ、学級全体での意見の交換や討議を重視し、コミュニケーション力を育成する。

エ、こどもの興味・関心に応ずるため、生

活に即した多様な教材を取り入れる。

○ 個に応ずる指導では 《個別化》

ア、指導目標を知識・技能の習得におく。

(知識・技能の習得量に注目)

イ、指導方法を変える。

(個別学習、能力別学習)

ウ、指導の視点を変える。

(既習事項の確認、短所の補完)

エ、指導の速さを変える。

(完全習得学習、個別の学習時間の確保)

## 5) 学習材(教材)の価値

学習者にとって文脈(思考の流れ、必然性等)があり、学習者の意義づけの容易さと自己決定性の余地があることや挑戦することに値する価値が内在することが重要。

与え方にもよるところが大きい。

## 6) 問題発見及び解決能力を伸長するための教材の条件

次のような条件や学習のプロセスを行うことが重要である。

① 問題発見・解決に必要な情報を収集・蓄積するとともに、既存の知識に加え、必要となる新たな知識・技能を適切に組み合わせ、それらを活用しながら問題を解決していくために必要となる思考をさせる。

② 必要な情報を選択し、解決の方向性や方法を比較・選択し、結論を決定して行くために必要な判断や意思決定の機会を与える。

③ 伝える相手や状況に応じた表現をさせる。これらのことを「数学的活動」を通して行い、その経験を通じて育てていく。

## 2. 授業構成のポイント

### (1) 授業構成の考え方

以下の川寄教授の理論に基づき授業の構成を考える。

【自ら学ぶ意欲を育む授業構成】<sup>2)</sup>

大分大学 川寄 道広 教授

「意欲をはぐくむ授業構成」とは

- 1) 意欲喪失の背景 (逆から意欲向上を考える)
  - ア 必要性の欠如
 

学びを求める欲求は知的な飢えから生ずる。数学の必要性を意識させる学習環境が整備されていない。
  - イ 体験性の不足
 

様々な体験を通して無知の自覚が促されていくものであるが、幅広い体験が不足しているために、数学に対する興味・関心が育てられない。
  - ウ 選択性の欠如
 

遊びは柔軟性と多様性をもち、自らの興味に合わせて、自らの方法で追究することができる。学校では、何を、いつ、どのように学ぶかが固定的で抑圧的であり、楽しいものではない。
  - エ 理解性の不足
 

わかったという満足感・充実感をともない、課題を解決しようとする意欲を喚起する。授業がわからない、おもしろくない生徒は、わからない経験を繰り返していることが多い。
- 2) 学ぶ意欲の起因
  - ア 社会的側面
 

(他の人からの) 賞罰, 承認, 競争, 愛情, 社会的貢献
  - イ 個人的側面
 

自己決定権 (内容, 方法, 評価) 自尊心 (自己肯定感, 自己実現), 向上心 (学習による進歩, 絶対評価の効果), 達成感 (自己目標の実現)
  - ウ 数学的側面
 

興味・関心 (課題設定の工夫), 疑問 (課題発見, 問題提起, 素朴な疑問) 社会的重要性 (社会的な意味, 総合的な課題), 活動性 (数学的活動, 多様な経験), 教材・教具
- 3) 数学的教材の工夫
  - ア 問題性
 

生活の中から生まれ, 生活の中へ返る
  - イ 問題が生まれやすいような状況を工夫す

- エ 対立性
 

問題の解釈や解法に, 対立や個人内葛藤が生まれるような場面を工夫する。
- ウ 連続性
 

問題の解決やその後の発展が連続的に見通せるように工夫すること。
- エ 評価性
 

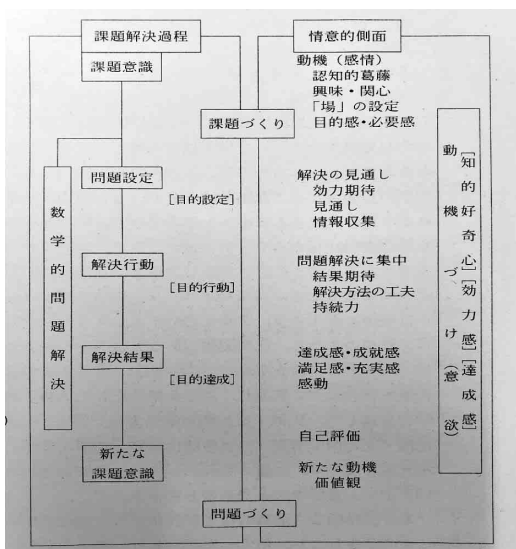
生徒自らが自己評価することで, 学習の成果を確認することができるように工夫する。

(2) 「課題解決の過程」

- 1) 課題解決の原動力としての動機づけ (意欲)
  - ア 知的好奇心
    - ・興味・関心に支えられた好奇心 (動機) を知的的好奇心 (動機づけ) へ高める。
    - ・認知的判断 (新奇性, 快適性, 重要性, 可能性)
  - イ 好奇心
 

努力が報われる感覚, 自分の能力に対する自信
  - ウ 達成動機
 

難しいことでも高い目標を目指して成し遂げようとする感情



【課題解決課程】(左側)／(右側)《情意の流れ》

2) 課題解決の5段階〈上図の説明〉

①【課題意識】

動機：場の設定

ア 認知的葛藤

「おや?」「おかしいな」「不思議だな」

イ 興味・関心《動機》

「面白そう」「楽しそう」「やってみたい」

認知的葛藤, 興味・関心「場」の設定, 目的・必要感

②【問題設定】

ア 必要感

問題とする必要がある

イ 目的感

解決しなければならない

《解決の見通し》

効力期待, 見通し, 情報収集

③【解決行動】

(問題の解決に集中)

ア 結果期待

うまくいきそうだ

イ 解決方法の工夫

他の方法はないか

ウ 持続力

このまま続けよう

《問題解決に集中》

結果期待, 解決方法の工夫, 持続力

④【解決結果】

ア 達成感・成就感

「やった」「できた」

イ 満足感・充実感

「わかった」「やってよかった」

ウ 感動

「すごい」「うまい」「見事だ」「きれい」

《達成感・成就感》

⑤【新たな課題意識】

課題解決に対する価値観の変化

《自己評価をして自尊感情の向上》

《新たな動機》

価値観

(3) 学習材の価値 (同 川寄教授による)

チェック項目 (主語は「学習者が」とする)

おもしろいか

変えられるか

ためになるか

取りつきやすいか

自己流が認められるか

操作できるか

学ぶ価値はあるか

近いのか (身近か)

ある程度の難易度や複雑さがあるか

(学習者の実態に合わせて)

さらに, その学習材から生まれてくる問題は次のような条件を満たすことが望ましい。

追究性

解決の可能性

数学的な見方・考え方を含む

総合性

発展性

活用性

(以上, 川寄氏)

この考えを基に, 著者は「数学的活動」において次のような活動が必要だと考えた。

① 相互交流 (対話や協働的学習) を重ねる

② 「つくる」「鑑賞する」「発表する」という活動を多く取り入れ, それを評価していく。

(4) 授業構成の留意点

1) 何を見取るか

・「数学的な見方・考え方の系統表」を基に本時で目指すことものの姿を具体的に描き, こどもがつまづく場面を想定する。

・自力解決後や集団解決の中でこども間の思考のずれや目指すことものの姿と実際の学習状況のずれを「見取る」。

・課題解決課程を細分化し, 各過程の達成状況を「見取り」ながら, 授業展開を修正する。課題解決ができていないこどもはどの過程でつまづいたのかを「見取る」。

2) どのように見取るのか

・表現させて見取る。(ワークシートやノートに書く。発表する。挙手などの意思表示, つぶやきを拾うなど)

・評価問題を用意し, こどもの変容を「見取

- る」。
- 3) 何のために「返す」のか  
「返す」=学習者に問い返すの意
- ・「見取る」ために返すため
  - ・思考を促すために返すため
  - ・「感覚的(何となく)な考え」を「本質的(理由や目的, 根拠が明確)な考え」へと深めるため
  - ・説明の不足部分に気付かせ, より良い説明に導くため
  - ・課題を焦点化させ, 共有させるため
- 4) 「振り返り」による自覚化
- ・学習を振り返ることにより, 自分の思考の変容や広がりを実感し, 今後の活用につなげる。
- 以上を意識しなければ, 授業のねらいは達成できないと考える。

### 3. 育てたい「数学的な見方・考え方」

今回の改訂で算数科教育においても「数学的な見方・考え方」を育てる, 「数学的活動」と統一された。

では, どのような姿・視点をもてば, これらの力は育つのかを前述の理論をもとに考え, 次のように整理した。

- (1) 「論理的に考える力」を育てるには
- ①類推的に考える
  - ②帰納的に考える
  - ③演繹的に考える
- を適宜組み込む流れ)

既習事項を思い出し  
きまりをみつけて  
根拠や理由を考える  
類推して考える  
図や式化(変形)して考える  
子どもたちのつぶやきの言葉として)  
「前習った〇〇の時は…」  
「〇〇のようなきまり」  
「だって～だから…」  
「前は～だったから, 今度は〇〇があるので△△ではないか」  
「そのわけは…」

「～となるそうだ」  
「他の例でも同じこと」  
「なぜかというところ…」  
「～がいえそうだ」

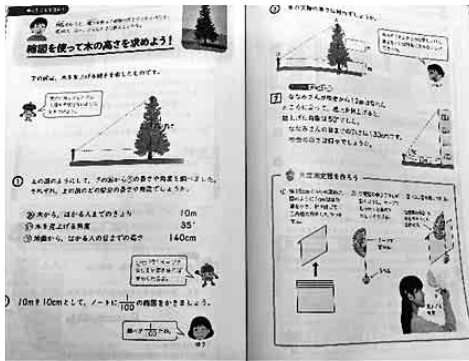
- (2) 「統合的に考える力」を育てるには  
「多面的に考える」ことや「活用する力」  
「生きてはたらく力」につながる。
- ①共通性を考える
  - ②いろいろな既習事項と関連づけて考える  
「△と□の同じところは…」  
「教科横断・学習内容をつなげながら…は～の時と同じ考え方をすると」
- (3) 「発展的に考える力」を育てるには  
これは「多角的に考える」ことにつながる
- ①条件を変えて考える(一般, 特殊)
  - ②適用範囲を広げて考える
- ・一般的にいえるもの
  - ・点の位置を変えたらどうなるか, 図形を変えたらどうなるか
  - ・特殊の場合にのみいえるものか
  - ・2つの関係のつながりや第三の条件の関係を考える
- 例) 「じゃあ, 直角三角形だったら」  
「じゃあ, 落下するときの時間と距離だったら」  
と条件を広げ, 考える。

### 4. 授業構想及び実践からの考察

今回の学習指導要領「算数科」で求められているつけたい力や学び方を達成するために, これまで述べてきた「学習材」の価値や授業のすすめ方から以下のような実践を考えた。

ただし, 本実践は本学短大生をモデルにした授業は行ったが, 小学生には直接授業を実践できていない。また, 21年より学校研究(算数教育)の授業構想からかかわっている佐伯市立佐伯東小学校にて担任の先生が同じ授業構想に基づいて, 習熟度別クラスで実践したので, その実践を併せて紹介し, 考察することとした。

(1) 6年生「拡大図と縮図」「比」の活用



【教育出版 小学「算数6」p170】

「縮図を使って木の高さを求めよう！」

教科書（教育出版小6）では、図のような教材提示となる。他の教科書でも「木の高さ」または「ビルの高さ」を求める形である。

この小学校では、この学年は算数の時間は、習熟度別指導を行っていて通常の「ぐんぐんコース」と学習意欲の低い「じっくりコース」の2クラスで、以下のように別の問題提示から同じ学習内容の授業を行った。

A：「ぐんぐんコース」の実践

T：教科書の挿し絵（上記写真）の拡大写真を提示

S：木の図と既習事項から、学習者が「縮図を描けばわかるのではないかと発言

T：「縮図を書くには何がわかればよいか」と問いかける

S：いわゆる「三角形の決定条件」から必要な角度や長さのことが発表する

T：角度や辺の長さを与えた

S：縮図の縮尺（100分の1とか）をどうすればよいかの意見を発表し、ノートに書けるような長さ・計算しやすい長さに決定した

S：求め方を発表する

T：1つ1つ確認する

S：自分で決めた考え方を使い、ビルの高さを求めた

B：「じっくりコース」の実践



【避難場所の校舎の写真】A

①問題提示（上記 校舎の写真）

先生は写真を提示し、校舎の写真であることを確認したうえで「うちの学校は海の近くであり、地震・津波発生時は避難場所になっているが、本校の校舎は安全か。地域の住民等の避難場所としてもよいか。みんなに確かめてほしい。」と投げかけた。

普通の算数の授業には積極的でなかったが、自分たちの身近なものが提示され、避難するという身近な問題の解決にむけ、とても意欲的に取り組み始めた。

②求める方法を考える。（S：児童 T：教師）

S：校舎に登ればよい。

T：屋上には避難の時以外は登れないのよ。登らずに図する方法はないかな。

S：この前、地図とか小さい図を描いて、その上を測れば、わかるんじゃないか。

S：そうや、縮図とか言ってた。

T：そうか、じゃどこを測ればいいの。

（今回の授業は、図る方法をいろいろ考える事をねらいとしなかったため、この発言から、次の段階に進んだ）

③求めるために必要な情報を考える。

S：図を描くためには、あっ三角形でいいみたい。

T：三角形？黒板に貼った校舎の図の上で示してみる。

S：そうなんだ。では、この三角形のどこの長さや角度がわかればいいの。

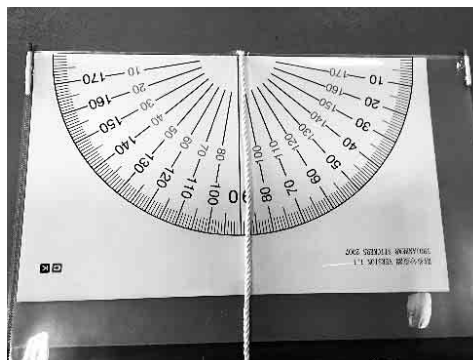
(高さにあたる場所は色を変え  
?マークをつけている。?を求めた  
いということが明確になる。)

S:いわゆる三角形の決定条件にあたる長  
さや角度について発表する。

ここで、学習者は実際の映像を見ているた  
め、実際に図れる場所や校舎の垂直にも気が  
ついた。

見上げる斜めの角度については下の写真の  
ような「測定器」を先生が示し、実際に図っ  
たことを説明した後に、数値を与えた。

学習者から「僕たちも実際に測りたい。」  
という声が上がった。先生が「今日の問題が  
解決できたら、次の時間は実際に自分たちで  
隣の病院の高さとかも測ってみようね。」と  
提案し、「よっしゃ〜」と声を発した。学習  
意欲がさらに上がり、解決にむけ意欲的に考  
えた。



【簡易 高度角測定器 (自作)】 B

この授業は今回の改訂の「現実世界から算  
数・数学の世界」そして、学んだことを「算  
数・数学の世界から現実の世界」で活用する  
ことにつながっていると感じた。

④ワークシートに図を描き、高さを求める。

図の書き方(分度器の使い方)がうまくい  
かず、なかなか答えが見つからなかったが、  
あきらめている学習者はいなかった。

## (2) 大学での実践「木の高さを測ろう」

いろいろな求め方を考えさせる場合及び、

## ICT 機器の活用を含めた授業構想

佐伯東小学校の実践の後、本学専攻科1年の  
「算数」の授業で「構内のシンボルツリー(下  
記写真)の高さを測ろう!」という授業を行っ  
た。

これは、同じ教材で様々な視点(使える道具  
も含む)から問題解決の方法を考えることをね  
らいとする場合の実践検証として考えた。



【シンボルツリー】木の下に人が立つ B

(使える道具 として持ち込んだもの)  
巻き尺 1mの棒 iPad(カメラ機能)

## 学生が行った方法

ア:横から写真を撮り、縮図を考える  
木から測定者までの長さ

測定者から木の上までの角度

イ:写真をそのまま縮図と考える

・木の根元に1mの棒を置き、比較

・木の下に人が立ち、身長と比較

(iPad上で写真を合成していた)

ウ:木の影と1mの棒の影の比較

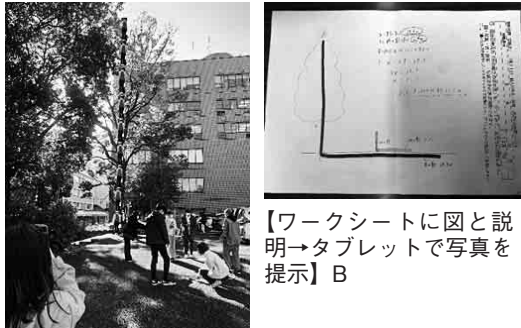
(ターレスのピラミッドの高さの求め方と  
同じ考え)

なお、発表については、そのままiPadを利用  
した画像を提示して画面上に書き込みながら  
説明したり、紙に縮図を書いてiPadに写したり  
して、その画面上で書き込みながら発表し  
た。



iPad は説明途中で画面に書き込みがペン等である。さらに、アプリを使うと学習者の画像を授業に参加しているものに自由に共有させることができる。

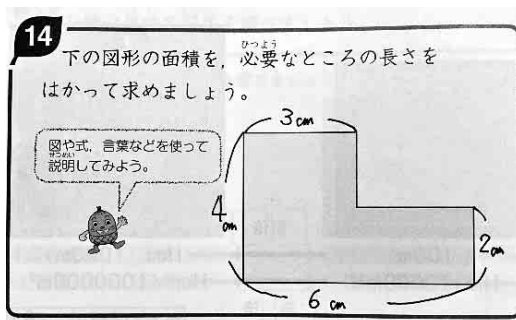
いくつかの方法を比較できるように表示もできる。協働的・対話的な学習にも有効なアイテムである。



【ワークシートに図と説明→タブレットで写真を提示】B

【木の写真に人の姿を重ね、何倍か】B

(3) 4年生「面積」～複合図形の面積～



【教育出版 小学「算数4上」p112】  
(数値は実測した後、各自が書き込んだもの)

他の教科書にもすべて同様の図形が長方形の面積の学習の最後に掲載されている。

この数値の決め方や与え方にもその後の学習に対して、大きな意味がある。授業者のねらいや学習者の実態に合わせ、ただ「教科書の数値を使う」ということは、避けたい。もちろん、教科書作成過程において、各会社は数値やどこまで示すかなどの吟味を重ね、ねらいをもっている。授業者は、批判的精神（否定ではなく、再度その意味・数値を考え直す等）の下、学習

者の実態と授業のねらいに合わせて数値を決定すべきであると考えられる。

具体的には、上記の問題において

A：数値の与え方

- A-1 数値を全く与えない  
「測定」の学習も取り入れる
- A-2 すべての長さを表示
- A-3 上記のように必要最小限の長さだけを与える
- A-4 問題提示の時には何も示さず、課題解決に向けて必要な情報を要求させる

私は図のように A-3 方式で授業実践してきたが、これからは求められている学習のねらいやこの「問題解決学習」により育てたい力から考えたい。学習者の実態や時間的なことから考える必要はあるが、A-4 タイプの与え方を試してみたい。(中学校数学での実践経験はある)

B：数値をどうするか

- B-1 縦6 cm, 横6 cm 正方形
  - ア：縦3 cm (半分), 横2 cm
  - イ：縦3 cm (半分), 横3 cm (半分)
 この正方形タイプは、大きな正方形から削り取る考え方を引き出した場合ではないかと教科書解説から読み解くと考えられる。
  - アは、
    - ・大正方形—小長方形
    - ・3つの長方形
    - ・縦割り, 横割り で2つの長方形
    - ・横に2つつなげて $10 \times 6 \div 2$   
(縦つなぎはできない)
  - イは、
    - ・大正方形—小正方形
    - ・3つの小長方形
    - ・2つつなげて $9 \times 6 \div 2$   
(正方形が見えるので、つなげて長方形をつくることはほとんど考えない)

- B-2 縦4 cm, 横6 cm 長方形
  - ア：縦2 cm (半分), 横2 cm
  - イ：縦2 cm (半分), 横3 cm (半分)  
(イが左上図のタイプ)



【専攻科1年教育実習時、明星小5年の授業】

アは、  
 ・大長方形—小長方形  $6 \times 4 - 2 \times 3$   
 ・3つの長方形  
 ・縦割り，横割り で2つの長方形  
 ・横に2つつなげて  $(6 + 4) \times 4 \div 2$   
 (縦つなぎはできない)

イ(上図)のように、  
 ・大長方形—小長方形  
 ・3つの小長方形  
 ・縦割り，横割り で2つの長方形  
 ・横に2つつなげて  $4 \times (6 + 3) \div 2$   
 縦に2つつなげて  $(2 + 4) \times 6 \div 2$

以上の実践から、いろいろな考え方を学習者から引き出したい時は、B-2のイの数値で授業を行うことが適した数値だと考える。

また、理解のスピードの違いに応じ、方眼紙等のヒントカードなどを用意して考えを自力で引き出していく。

なお、ここでは面積の学習の発展的内容として扱っているが、小学校2年生の九九「計算の仕方をくふうしよう」の学習でこの数値のようにボールが並んでいる図があり「図のようにボールが並んでいます。全部でいくつありますか。工夫して見つけてみましょう。」という学習をしている。その学習を想起させ、解決への見通しをもたせたい。

ただし、小学校2年生の他校の実践では、「箱やケースにボールを入れている。」と実物

の絵や学習者の目の前に持ってきていたため、箱やケースという枠をはみ出して、「2倍にして考え、後で2で割る」という考えは全く出なかった。事前の先生方の審議ではアイデアは出たものの学習者の自然な発想にはならないので、扱わなかった。

この実践のように問題の与え方、図の与え方、数値の与え方などはその後の学習、特に思考に大きく影響する。学習者の実態や教師のねらい(どのような力をこの学習でつけたいのか)に大きくかかわると考える。

長谷川・川崎両氏の教材(学習材)の持つべき条件と授業のあり方が関連していることが実証できたと考える。十分に数値の吟味を含めて教材研究をする必要がある。

#### (4) 交流場面の工夫～ICT機器の活用～

思考力と表現力を伸ばすために、学習者同士の考えをどのように交流させるかを次のように考え、メリット等を考察した。

##### ①アナログ方式

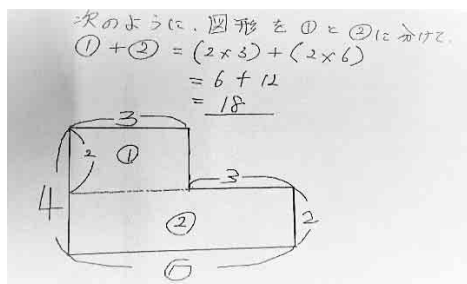
紙に書いて提示

##### ②ICT機器の活用

カメラ、プロジェクター、タブレット端末の活用

##### ③ハイブリット方式

紙に書いたものをICT機器等を活用し、提示する



【考え方の発表例 「横分け 方式」】B

##### ①の例

「各自紙に書いて黒板に貼り学習が説明する」

A：代表者だけが黒板用の紙に書く

B：全員が1つの方法だけ選んで書き、黒板

に貼る時に同じ方法をグループ分けし、重ねていく

A方式は一般に行われているが、わかっている学習者だけの活躍が中心になってしまう課題が残る。また、書いた学習者とは別の学習者に説明させる方法もあるが、全員が思考に参加しているとはなっていない場合が多い。

B方式は、全員が能動的に参加せざる得ない。また、考え方のグループ分けも学習者と一緒に見ながら考えることができる。その後の多角的な思考にもつながる。課題としては、時間がかかるということである。

※いずれの方法でもそれぞれの方法を考え方で仲間分け【ネーミング】することが、その後の学習につながる数学的な見方・考え方を育てることにつながる。

## ②の例

「タブレットを活用し、自分の解答を授業者に提出する」

その後、授業者は

ア：全員の提出物をプロジェクター等で提示する。

全員の考え方を提示することにより、全員が授業に参加している意識を高めることができる。

代表者の発表だけになると人任せの意識が出てくる場合が多い。

イ：考え方・方式等でまとめる。

そのグルーピングした方法を代表者が、説明する。

ウ：考え方の方式が頭に残りやすくするために《ネーミング》する。

発表者の名前にしても今後の問題解決への考え方のヒント（視点）にならない。

エ：まとめをし、類似問題を活用して解いてみる。

オ：授業の振り返りをする

授業の流れではなく、わかったこと考えが広がったことなど自分の変化を中心にする。

## 5. 授業実践からのまとめ

2つの授業実践のうち「縮図を使って木の高さを求めよう!」では、長谷川氏の考え方の「5)学習材の価値と6)問題発見及び解決能力を伸長するための教材の条件」にあてはまることを意識した。同じ学習材でも、その提示方法や出会わせ方をくふうすることで、学習意欲の向上に大きく効果があることがわかった。

(佐伯東小のびのびコースの実践)また同時に、この学習材の選択は授業構成を考える上で、川壽氏の「1)ア必要性、2)ウ数学的側面の社会的重要性」につながり、学習者の意欲を向上させたと考えてよい。「3)の生活の中から生まれ、生活の中に返る」は今回の学習指導要領の考え方でもあるが、これも学習意欲の向上につながるものが2つのコースや大学での演習から明らかである。

また「複合図形の面積を求めよう」の授業実践からは、川壽氏の「3)ア問題性、イ対立性、ウ連続性」のある図形や数値にすることで、様々な考え方が生まれ、その後の学習につながるということがわかった。

教科書の問題の数値は、限られたページの中で、各発達段階と達成すべき学習内容(ねらい)を深く考えて、決めていることも再確認できた。

以上から、授業者は学習者の実態を把握し、学ばせたい内容・発見させたい考え方等「ねらい」を明確にしたうえで、学習材との出会わせ方(提示方法)や数値を決めるべきである。

著者は以前「新たな教材を開発しなければ」と考えていたが、今回のように教科書の教材やこれまで使われていた教材でも、これらの工夫で十分に教育効果があることが、確認できた。

さらに、出会わせ方や考えの交流場面、発表(表現)の場面で、ICT機器の効果的な活用を考えれば、授業方法が広げられ、学習者の意欲や表現力等の向上につながることも確かめられた。

ただし、「(3)交流場面の工夫」で実践をま

とめたように、ICT 機器、特にタブレット端末の使用については、使用することが目的ではなく、学ぶ手立ての1つであることを忘れてはいけない。ICT 機器を活用したデジタル的な方法と紙やボードに書いて直接、考え方の仲間わけを移動させたりして、視覚的にもとらえやすくすることを使い分ける必要がある。授業者が「ICTありき」ではなく、当たり前のことであるが「学習者ありき」「授業のねらいありき」で授業を構成することが大切である。

## 6. 成果から今後の研究へ

今回は、研究テーマ達成に迫るために、1年次として、「教材」の提示方法や数値に焦点をあて実践から検証・考察した。

この研究の目的は、一番に「主体的に取り組む」ことにつながる教材の条件についてであった。しかしながら、「思考力・判断力・表現力等」を育むには、ただ教材を与えても、どのような指導をするかで大きく変わってくることは明らかである。

つまり、適切な教材を提供し、主体的な学びの意欲付けができた後は、「対話的」で協働的な学びにすることが必要である。そのためには「見取り」と「見返し」による顕在化・共有化が深い学びにつながる事が確かめられた。

このことについては、高知県南国市立大篠小今村潤也教諭による先行事例<sup>3)</sup>からも読み取ることができた。これを次の研究課題の研究方針の参考として、研究を進めていきたい。

さらに、学習者の継続的な学習意欲の向上には、評価と指導の一体化や連動を図ることも欠かせない。関西学院大 佐藤真氏<sup>4)</sup>は次のように述べている。

【「評価」と「評定」をいっしょと考えない。】

評価…こどもの学習状況(事実)の把握、学習や指導の改善 「こどもを見る」

評定…こどもの学習状況(結果)を数値化する

◎ ポイント

① バランス

「知識・技能」「思考・判断・表現」「主

体的に学習に取り組む態度」の三つの観点からバランスよく取り組む

② サイクル

P・D・C・A サイクル、特にC(評価)をA(改善して実践)につなげる授業改善でも必要。

③ モデレーション(ならず)を考える

先生によるばらつきがないような評価規準をつくる。ガイドラインを学年等で行き、教員で共有する。

なお、このことは、著者は授業におけるこどもたちの「ふりかえり」も同じねらいであるべきと考える。ただの授業の流れを確認するためのものではない。自己の変容、特に思考力・表現力・学習に向かう力の成長を確認することが大切である。

以上、今年度の成果から次年度以降は「学習者の学習意欲の継続的な向上」を図るための研究に取り組みたい。

## 引用文献

- 1) 長谷川考志(大分大学教育福祉科学部)  
大分大学教育福祉学部附属中学校  
「研究紀要 第51集」(2005)  
【数学科】pp72~74
- 2) 川崎 道広(大分大学教育福祉科学部)  
大分大学教育福祉学部附属中学校  
「研究紀要 第49集」(2003)  
【評価部会】pp78~80
- 4) 佐藤 真(関西学院大学教育学部)  
「初等教育資料」2020.12月号巻頭言

## 参考文献

- 3) 今村潤也(高知県南国市立大篠小学校)「初等教育資料」2020.12月号 pp14~17

授業実践の引用写真(写真横A・Bのマーク)

A: 佐伯市立佐伯東小学校6年生の授業より

B: 別府大学短期大学部専攻科初等教育専攻  
1年 教科特講「算数Ⅱ」の授業より