



## 中学校数学科教科書における課題学習の現状と今後のあり方

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 日本数学教育学会 公開日: 2018-12-13 キーワード: 作成者: 久保, 良宏, 久永, 靖史, 松元, 新一郎, 長崎, 榮三 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://hokkyodai.repo.nii.ac.jp/records/8251">https://hokkyodai.repo.nii.ac.jp/records/8251</a>

中学校数学科教科書における課題学習の  
現状と今後のあり方

久保良宏・久永靖史・栢元新一郎・長崎榮三

How to Apply “Problem Situation Learning” to Mathematics Textbook in  
Junior High School at Present and in the Future

KUBO Yoshihiro, HISANAGA Yasuhumi, MATSUMOTO Shinichirou, NAGASAKI Eizo,

1994

日本数学教育学会誌 第76巻 第7号

## 中学校数学科教科書における課題学習の現状と今後のあり方

久保良宏\*・久永靖史\*・松元新一郎\*・長崎栄三\*\*

### 要 約

すべての中学校教科書(平成5年度版)に掲載されている課題学習が可能な内容を、課題内容、数学内容、教育目的、問題場面、活動などについて分析した。その結果、実に多様な課題学習が扱われていることがわかった。そして、個々の教科書は、それぞれの特色をもちつつも、全体的に、数学内容では図形が最も多いこと、教育目的では、モデル化や特殊化にかかわる課題が少ないこと、問題場面では、数学そのものを題材にしたものが多く、日常社会の実的な場面が少ないこと、生徒の活動では、ひとりで思考活動をするものが多く、グループでの共同作業による活動が少ないことなどが明らかになった。課題学習では、多様な見方・考え方や日常社会の実的な場面を数学的に考えるといった思考活動も重要であり、今後、こうした課題も増えていくことを期待したい。

### 1. はじめに

平成5年度からの中学校新教育課程において、課題学習が取り入れられ、教科書も改訂された。ところが、改訂された教科書を表面的に見ると、課題学習という言葉は見当たらない。これは、課題学習が目指している“生徒が主体となった数学的な活動”が教科書における1つの特設された単元だけでなされるべきではなく、数学教育すべてを通して行われるべきであるという課題学習の理念に照らせば当然のことであろう。しかしながら、改訂された教科書には、課題学習を念頭においたと思われる工夫が多くなされている。そこで、本論では、このような工夫を課題学習の具体的な姿ととらえ、中学校数学科教科書における課題学習を分析することによって、課題学習の今後のあり方を考察する。

ところで、教科書の分析や、数学の指導と教科書の関係については、これまでに、いろいろな角度から多くの研究がなされてきている<sup>1)</sup>。また、課題学習についても、新しい課題の開発<sup>2)</sup>に関する研究は、これまでにいくつも発表されている。

これらに対して本論は、教科書における課題学習の扱い方の総合的な分析を通して、課題学習の現状と今後のあり方を考察するものである。

### 2. 研究の目的

中学校の数学科教科書における課題学習の扱い方を“生徒が主体となった数学的な活動ができる”という視点に照らして分析することにより、課題学習のあり方を考察するのが本研究の目的である。

### 3. 研究の方法

平成5年度に発行された教科書すべて(6社・3学年合計18冊)を調査対象として、課題学習が可能であると思われる部分を取り出して分析する。

#### (1) 課題学習が可能な部分をとらえる方法

調査対象の教科書には、本論の「はじめに」で述べたように、「課題学習」と銘打った部分はない。しかし、課題学習を念頭において、明らかに今までの教科書とは異なる工夫がなされている。そこで本研究では、単元の章や節の名称とは別の名称がつけられ、しかも、教授学習することが可能な部分を、課題学習が可能な部分ととらえる。

\* 東京都立女子中学校

\*\* 国立教育研究所

以下、これらを単に課題学習と呼ぶことにする。

具体的には次のような名称の部分である。

「数学の考え方と使い方」「数学のたんけん」「学んだことを活用しよう」「数学を楽しく」「言葉の由来」「数学のひろば」「やってみよう・考えてみよう」……など。

## (2) 課題学習の分析方法

それぞれの教科書の課題学習を、「生徒が主体となった数学的な活動ができる」という視点から考察するために、次のような分析の観点を設けた。

「課題内容」「数学内容」「教育目的」「問題場面」「教師・生徒の活動」「図的表現」「設定場所」「教師用指導書での扱い方」「前年度教科書の扱い方」「生徒の意識」「掲載量」

これらのうち、本論では紙幅の関係で、主として、「課題内容」「数学内容」「教育目的」「問題場面」「教師・生徒の活動」について、分析、考察する。なお、以下で述べるようなそれぞれの観点の分類項目は、分類に先立って固定されたものではなく、仮説的な項目を作成しては実験的な分類を行い、その結果に基づいて項目をさらに修正していくことを繰り返していく中で作られていったものである。

### ① 課題内容からの分析

課題学習を分析するためには、まず、課題学習の概要を把握する必要がある。そこで、本研究において課題学習ととらえたものについて、課題内容が類似なものをまとめ、それらに名称を付けた。

### ② 数学内容からの分析

課題学習の数学的特徴を明らかにするために、それらの数学内容を、次の4項目のいずれか1つに分類した。

1) 数式的、2) 図形的、3) 関係的(関数、確率・統計など)、4) 情動的(数学史、電卓・コンピュータ、および、1)~3)に含まれないもの)

### ③ 教育目的からの分析

課題学習の教育的特徴を明らかにするために、それらの教育目的<sup>3)</sup>を次の10項目のいずれか1つに分類した。

1) 数学の文化的価値(数学に関する人類の努力の跡を知ることなど)、2) 数学の有用的価値(数学の実際的な利用を知ることなど)、3) 数学の固有な価値(数学そのもののおもしろさを知ることなど)、4) 数学的モデル化、5) 一般化、6) 特殊化、7) 類推、8) 関係的な考え方、9) 論理的な考え方、10) 多様な見方・考え方

これらの中で、1)~3)は、数学にかかわる知識を感得することに重点があり、4)~10)は、数学的な活動を通して、数学的な見方や考え方を身につけることを目指したものである。

### ④ 問題場面からの分析

課題学習の題材の特徴を明らかにするために、それらの問題場면을次の5項目のいずれか1つに分類した。

1) 数学(数学そのもの)、2) 数学史、3) パズル・ゲーム、4) 電卓・コンピュータの使用、5) 日常生活<sup>4)</sup> [(ア) 実際の(現実世界での問題)・(イ) 数学的(数学の問題であるが、現実世界の言葉で表現されている)]

また、他教科との関連<sup>5)</sup>についても調べた。

### ⑤ 教師・生徒の活動からの分析

課題学習の教授・学習方法の特徴を明らかにするために、課題の提示の仕方から予想される教師と生徒の可能な活動を、それぞれ次のように分類した。

1) 教師の活動については、次の2項目のいずれか1つに分類した。

(ア) 知識伝達型 (イ) 思考喚起型

2) 生徒の活動については、ノートで問題解決を行うことが主ではないものを、

(ア) 実験・観察型 (イ) 共同作業型

の2項目について分類した。ただし、この場合は、いずれか一方だけに分類するのではなく、両者にあてはめられてもよいものとした。

## 4. 研究の結果と考察

### (1) 課題内容について

本研究で、課題学習であるとしてとらえたものは、6社教科書(1~3年)において合計255題におよんだ。また、1題あたりの平均ページ数は約1.2ページであり、総ページ数に対しては約8%

が課題学習であった。これら 255 題を課題内容 5 名称を付してまとめたものが表-1 である。別に分類すると 153 通りとなり、それらに相当

表-1 課題内容の分類と課題数

数式的內容	課題数
数表	3(1)
カレンダー	3(3)
電車の切符の数字	1
数の性質	3
マッチ棒の数(数式的)	2(2)
虫食い算	1
覆面算	1
小町算	1
魔方陣	3(1)
つるかめ算	3
あぶら算	1
九章算術	3
誕生日あて	2
数あて	5(3)
9の倍数	1(1)
団体割引	1(4)
得票数	2
フィボナッチ(一次方程式)	2(2)
直径を3つに分ける	1(5)
切手460円分	1
$2=3$	1
シーソー	1
星の明るさ	1
解ける峠(連立方程式)	1
道のりと速さ(連立方程式)	1
トランプゲーム	1(4)
循環小数を分数で表す	3(1)
100との違い(仮の基準)	1(3)
平方根表	1(4)
$\sqrt{2}$ の秘密	1(2)
表で因数分解	1
花壇(二次方程式)	1(4)
便利な計算方法	3(3)
言葉の由来・方程	1
バビロニアの粘土板	1
エラトステネス(篩)	2(1)
$\pi$ について	3(5)
方程式と線分	1
タイルの数	1(4)
不戦勝チーム(トナリ)	1
文章題の起源	1
紙の大きさ(コピー機の倍率)	4(2)
言葉の由来・ $\sqrt{\quad}$	1
アームスパビルス	1(1)
+, -, ×, ÷	3
新聞記事(正負の数)	1
碁石の数	1(1)

図形的內容	課題数
砂の塔	1
最短距離(平面空間)	5(6)
テーブル・椅子の脚	1(5)
合同な三角形の移動	1(3)
動かして考えてみよう	1
月と五円玉	1
問題を作りかえる	2(2)
星形五角形	4(3)
角の作図	1(4)
模様	2(3)
凹多角形	1(4)
ルーローの三角形	1
トリミング	2(2)
三角形の垂線・平行線	3
2つの正三角形	5(6)
内心・外心	2(5)
相似な図形の長さ	1
図形を動かして調べる	3(4)
等積変形	1(5)
ヒポクラテスの定理	1(2)
問題を作りかえる(円)	1
三角定規	1(4)
陰の長さ	3(1)
ピラミッド	1
ピクの定理	1
円周の等分点を結ぶ図形	1(1)
円と球	2(2)
扇形と三角形	1(2)
座標と四角形	1
多面体	5(3)
相似の活用	1
言葉の由来・錯角	1
外角の和	1(5)
正五角形	1
富士山の山頂から	1(1)
三角形の角と辺の長さ	1
三平方の定理の証明	3(4)
ピタゴラス数	1
円に内接する多角形	2
オイラーの定理	2(1)
合同な図形に分ける	2
$64=65$	2(1)
しきつめ	4(5)
鳩目返し	1
ケプラーの正多面体模型	1
星形多面体	1
正十二面体・正二十面体	3
立方体を切る	1(6)
折り紙・切り紙	3(1)
ビリヤード	1
$\sqrt{2}\sqrt{3}\dots$ の作図	1(5)
最大の面積	1
黄金比	6
角の3等分	1
角度を変えて進む	1
エトワレ(地球の大きさ)	1
記号の由来・ $\perp$ , $\equiv$ , $\infty$	2
平行四辺形	3(3)
新聞記事(回転する橋)	1
ユークリッドの原論	1

関係的内容	課題数
直線の式で絵をかく	1
図形上の点の移動	2(1)
動く歩道	1(1)
大小関係をグラフで	1
ダイヤグラム	1(3)
言葉の由来・関数	1
観覧車	1(2)
長方形と回りの面積	1
マッチ棒の数(関係的)	1
きまりをみつけよう	1
落下での平均の速さ	1(4)
時計の針	2(1)
パラボラ	3(1)
周の長さや図形の面積	1
碁石の数	1(1)
立方体の容器に水をいれる	1
フィギュアスケート	1
テレビ視聴率	1(3)
国勢調査	1(3)
新聞記事(関数の利用)	1
降水確率	1
誕生日の確率	1
バスケットボールのパス	1
電話連絡網	1
ガリレオ	2
三寒四温	1
地震	3
乱数	2(3)
平行四辺形(座標)	1
仮平均(体力測定)	1(4)
メジアンとモード	1
相対度数	1(4)
積と和が等しくなる2数	1
奇数の和	1
ガソリンの消費量	1
分銅を作ろう	1

日常生活的内容	課題数
コンピュータ	6
電卓	7(5)
コンピュータと2進法	2(2)
流れ図	1(5)
フィールズ賞	1
国際数学オリンピック	1
石取りゲーム	2
「または」の意味	1
正しくないことの証明	1
数学史	1
新聞記事(気象証明)	1
記号や式を英語で読むと	1

注) 課題学習としてはとらえていないが、教科書の本文中に同様な内容がある場合があり、それらの数を課題数の( )内に示した。

(2) 数学内容について

全課題(255)の数学内容別の課題数は、表-2のとおりである。全体としては「図形的」内容が107と最も多く、次いで「数式的」内容が79であり、「関係的」内容は44と「図形的」の半数にも満たなかった。それぞれの教科書の傾向も同様である。

また、「情動的」内容は25で、その半数以上は電卓・コンピュータに関係するものである。

表-2 数学内容の分類と課題数

教科書 領域	P社	Q社	R社	S社	T社	U社	合計 課題
数式的	12	21	7	15	15	9	79
図形的	13	37	11	16	18	12	107
関係的	4	11	9	7	10	3	44
情動的	5	12	1	2	3	2	25
合計	34	81	28	40	46	26	255

(3) 教育目的について

教育目的については、課題だけでなく、発問の仕方を含めて分類した。

10に分類した教育目的ごとの課題数は、表-3のとおりである。1つの課題学習が複数の教育目的をもっている場合もあるが、主たる目的1つにしばって分類した。

表-3 教育目的の分類と課題数

目的 教科書	P社	Q社	R社	S社	T社	U社	合計 課題
文化的価値	3	21	3	5	7	3	42
有用的価値	4	10	5	6	8	1	34
固有な価値	9	24	5	10	11	6	65
数学的モデル化	0	3	0	1	2	0	6
一般化	8	11	3	9	6	4	41
特殊化	1	2	0	0	0	0	3
類推	3	3	1	1	1	3	12
関係的な考察	2	3	2	3	3	1	14
論理的な考察	3	3	2	4	7	4	23
多様な見方等	1	1	7	1	1	4	15
合計	34	81	28	40	46	26	255

全体的に、「文化的価値」「有用的価値」「固有な価値」といった知識の感得に重点を置いたものが141で約55%と多く、その他の、数学的な活

動を通して数学的な見方や考え方を身につけることを目的とした課題は、「一般化」を除いて少ないことがわかった。

こうした全体的な傾向は、それぞれの教科書で同じように見られるが、R社において「多様な見方・考え方」が7と、他に比べて多いのが特徴である。これは、それらの中に「A君の意見」「Bさんの考え」などの具体的な考え方の例が提示されているからである。

(4) 問題場面について

問題場面別の分類結果は、表-4のとおりである。全体としては、「数学」「数学史」「日常社会の数学的場面」の合計は188であり、全課題学習の約74%を占めた。これに対して、「パズル・ゲーム」「コンピュータ・電卓」の合計は36で約14%、「日常社会の実際の場面」は31で全体の約12%であった。この結果、課題学習には数学そのものを扱う場面が多いことがわかった。

また、これは、それぞれの教科書でもほとんど同様な傾向であるが、特にP社、U社では、「日常社会の実際の場面」が他と比べて、それぞれ1で約3~4%と少なく、P社では、「コンピュータ・電卓」が、約18%と多いことが特徴である。「数学史」に関するものでは、個々の用語や記号の由来については多いが、数学の歴史全体を見通すものや、定理の発見でのエピソードなどの話題は少ない。

「他教科との関連」については、該当する課題は14と予想より少なく、その半数以上が理科との関連であり、残りは、社会科、美術科、英語科、音楽科、技術・家庭科との関連であった。

表-4 問題場面の分類と課題数

場面 教科書	P社	Q社	R社	S社	T社	U社	合計 課題	
数 学	17	23	8	14	10	11	83	
数学史	2	18	3	5	5	3	36	
パズル・ゲーム	3	3	2	3	3	3	17	
コンピュータ電卓	6	6	2	1	2	2	19	
日常社会	実際の	1	9	4	7	9	1	31
	数学的	5	22	9	10	17	6	69
合計	34	81	28	40	46	26	255	

## (5) 教師・生徒の活動について

教師・生徒の活動についての分類結果は、表-5のとおりである。教師の活動では、課題学習という性格上、「思考喚起型」がほとんどであろうと予想したが、「知識伝達型」も約 21%あった。特に、「知識伝達型」が多かった教科書は、P社とQ社のものであるが、P社では「はなしのコーナー」、Q社では「数学の話」といった名称のページがあるからである。ただし、教師用指導書を見ると、必ずしもこれらを課題学習としては扱っていない場合もある。しかし、本研究では、これらも課題学習に含めて分析の対象とした。それは、「知識伝達型」の課題は、内容を深めたり発展させたりすることによって「思考喚起型」となるものも多いと思われるからである。

また、生徒の活動では、「共同作業」が8と極めて少なく、「実験・観察」の59も全課題数の約23%と少ないことから、課題学習のほとんどは、「ノートで課題を解くだけ」といった活動であることがわかった。

表-5 教師・生徒の活動の分類と課題数

活動	教科書							合課題
	P社	Q社	R社	S社	T社	U社		
教師	知識伝達型	16	21	1	6	8	2	54
	思考喚起型	18	60	27	34	38	24	201
生徒	実験・観察型	10	19	4	6	12	8	59
	共同作業型	1	0	0	3	2	2	8

## 5. おわりに

中学校の数学科教科書には、全体として実に多様な課題学習が扱われていることがわかった。そして、個々の教科書は、それぞれの特色をもちつつも、全体的には、課題学習について次のような特徴があることが明らかになった。第1に、図形的な内容が多く、関係的な内容は少ない。第2に、数学的な見方・考え方に関するものは半数以上あるものの、その中では、一般化や論理的に考えるものが多く、数学的モデル化や特殊化は少ない。第3に、数学そのものの場面がほとんどであ

り、日常社会の実際的な場面は少ない。第4に、教師が、生徒に考えさせていくようなものが多いが、生徒が実験・観察したり、共同で作業していくといったものは少なく、課題をノートの上で解いていくものがほとんどである。

このような教科書の現状からすると、今後のあり方として、教科書における課題学習の扱い方と、授業における教師の対処の仕方は、次のように考えられる。教科書においては、今後、多様な見方・考え方や、日常社会の実際的な場面を数学的に考えるという課題学習の場面が増えるとともに、生徒の自主的、共同的な活動を促す場面が増えることが望まれる。一方、教師にとっては、教科書のこのような現状を踏まえ、積極的に種々の課題を探すとともに、授業では、話し合いや実験を取り入れていくことが必要であろう。

## 参考文献

- 1) 相馬一彦：問題解決と教科書——授業での教科書の位置づけ——，日数学会誌，第72巻特集号，p. 268.
- 2) ①三山善久：課題学習に関する一考察——提示された課題に対する生徒の問題意識——，日数学会誌数学教育，第72巻3号，pp. 2-8.  
②曾根崎高志：中学校数学科における課題学習の研究——オープンエンドアプローチとグループ学習による個に応じた授業展開——，日数学会誌数学教育，第74巻5号，pp. 12-21.
- ③井上正允：課題学習の日常化——中学校図形領域を中心に——，日数学会誌数学教育，第75巻5号，pp. 28-36.
- 3) ①数学教育研究会編：“新中学校数学教育の理論と実際”，聖文社（1993），pp. 24-35.  
②島田茂編：“算数・数学科のオープンエンドアプローチ”，みずうみ書房（1971），pp. 14-18.
- 4) 島田茂：“課題学習について”『理数系教員のための講習会（第20回）テキスト』，東京理科大学生涯教育センター（1991），pp. 53-58.
- 5) 長崎栄三ほか9名：“数学科以外の教科における数学的内容”，瀬沼花子：“数学と他教科の関連——家庭科教材を中心に——”『数学教育における電卓の利用に関する開発研究』，国立教育研究所（1989），pp. 93-106.