

戦後の中学代数の教材配列原理

—数学教育協議会の研究と実践に榊プランが担うもの—

正 田 良（国士舘大学文学部）

1. はじめに

数学教育協議会（以下、「数教協」と略記する）は、戦後の生活単元学習を批判して、教育課程の編成に対して教科の系統を重視する系統学習を主張し、水道方式や量の理論といった独自の理論や教材開発の方法論によって戦後の算数・数学教育を見るうえで無視することのできない民間教育団体である。また、榊忠男氏は、『数学ひとり旅』（太郎次郎社）などの著作、数教協全国研究大会での基礎講座講師などを通じ、数教協の特に中学校分科会での研究と実践に発展に貢献している。

本稿では、榊氏の『たのしくわかる中学数学の授業 2』（あゆみ出版（1979））の、教材配列原理（「榊プラン」として参照する）が、1950・60年代の数教協の教材の系統化への研究とは異なったものであること示す。

2. 榊プランの実際

文字の導入に関して、「ビニール袋に入ったキャラメルの箱2種のそれぞれの重さを袋から取り出さないであてる」という課題を通して、

実物 → 準具体物（形態的類似性）

→ 半具体物（文法や機能の共通） → 記号（数学での操作対象）

というきめ細かな問題状況の表象⁽¹⁾を互いに関連付けながら推移させている。

このことから、

(1)隠れて見えないものをあてるという、子どもの認識・興味に即している。

(2)数学と現実世界との密接な関連を大事にしている。

という2点の特徴を見ることができる。

3. 文字の機能と導入方法

長妻克亘氏は数教協の代表的な理論家の一人であるが、彼の岩波『現代教育学』での「文字と式」に関する解説⁽²⁾をみておこう。文字の使われ方としては、(1)一般定数、(2)（方程式の）未知数、(3)（関数の）変数 という3通りを考えることができる。彼は、

(1)は数の一般化の観点から比較的容易に導入される。…この段階では、まだ変数とか未知数という考えより、ある数の代りにかいたという気持でよい。…これが方程式立式の基礎になる。

として、(1)を(2)や(3)に先行させることを主張している。ここに、「課題分析」、即ち、「項目Iを正答できることは項目Jを正答できることの必要条件であるならば、Iの学習をJに先行させる」という教材配列原理を見ることができる。

数学の教科書は、ユークリッドの昔から教科書によって学問の体系（教科の構造）を示し、論理的基礎から応用へ進むことが普通になっているが、問題解決の過程を分析す

ることによって、これまでの教材配列原理を再確認している。

4. 榊プランとその背景

榊プランのモットーは、「難しいことは、本当に必要になるまで教えない」⁽³⁾である。その教材配列は、一見「課題分析」と矛盾する。しかし、ネッセルマンの言語的・省略的・記号的との代数の歴史区分があるように、式の規約や式の計算、等式の性質は、実は、準具体物を用いた省略代数的な方程式の解法にとって、「本当に必要なこと」ではない。では、「難しいこと」と判断した基準はどこにあるのだろうか。

数教協全国研究大会の基調は、20回(1972)までは「一貫カリキュラム」などの教育課程の設計やその基礎となる理論であったが、21回(1973)以降は、「楽しい授業」、「心に広がる数学の世界」などの、授業を受ける子どもの視点へと変化する。数教協の研究と実践は、特に小学校での水道方式・量の理論という理論的な蓄積によって裏付けられた系統と、高校でゲームや作業で現実世界と数学の内容との密接な関連を経験させ、知識・技能の積み上げを前提とはしない「楽しい授業」⁽⁴⁾の両極がある。

この榊プランの視点での「難しいもの」は、《言ってみたとしても、子どもにとって実用性に欠け、現実味のない形式的な授業手続となってしまうもの》と言い換えることができる。1970年代には高校で「落ちこぼし」が問題となったが、1980年代では中学での「荒れ」が問題となる。教室の生徒が授業を受けようとするかどうか鋭敏に感じ取り、上述の榊プランのモットーが生まれたと思われる。しかし授業を儀式としてとらえることを打破する⁽⁵⁾のみならず、《現実世界の実物を扱うこと》から《省力化した操作としての記号使用》へという人間行動⁽⁶⁾の体系的な推移を意図したものであった。

これは方程式に隠れた値を当てるという顕著な活用場面に注目し、その活用をするのに本当に必要なものと「難しいもの」とを弁別するものである。この顕著な活用場面に注目しての教材配列は、後の「しきつめの幾何」⁽⁷⁾にもみられるものである。

【文献・注】

- (1) 松下(野中)佳代 1986「タイルとブロック」『教育』1986.7月号(No.468)国土社 での、実物から数学での操作対象である記号までの表象変化の記号論を援用した分析による。
- (2) 長妻克亘 1960「代数(文字計算と方程式)」『岩波講座 現代教育学 9』pp.264-271
- (3) 東京地区数学教育協議会月例研究会で1985年ごろ筆者が伺ったもの。
- (4) 例えば、数学セミナー・リーディングズ 1982『新・高校数学外伝』日本評論社。
- (5) 遠山啓による「箱の代数」。例えば、「数学教育とゲーム」『遠山啓著作集 数学教育論シリーズ10』太郎次郎社(初出『数学教室』1975年11月増刊号)
- (6) 銀林浩 1982『人間行動からみた数学』明治図書 の、数学での記号使用の意義に関する考察による。
- (7) 植田 三郎・上垣 渉 1986『中学校 しきつめの幾何—新しい図形指導』国土社。