

# 中学数学の教育課程での「関数」が示す内容の変容

正 田 良（国士舘大学文学部）

20世紀初頭の数学教育改造運動の主張に、「関数思想を養成し、グラフを教授する」があった。一方、現代では、中学数学の教材として「グラフ」が、一次関数の単元の後半で出てくる。しかし、数学の中心概念としての位置付けは為されてはいない。改造運動の中心でもあった「関数思想」について、学習指導要領などの領域がどのように設定されているか、「関数」や類似概念である「数量関係」という言葉の使われ方に注目して分析した。その結果、「実用上の価値への注目をし、その数学的精密化をする」から、「学問的系統に沿い、グラフは一次関数の応用として扱う」への方針の変化がみられた。

キーワード：関数、数量関係、中学校数学、戦後教育課程、数学教育再構成運動

## 1. 教材の価値づけとしての「領域」

文部省（1969）は、領域を設ける意義を「算数全体の内容を見やすくし、その発展系統をつかみやすくするために、共通な性格を多く持つものを集めて、それを明確に示す」（p.14）としている。一方、戦後の系統学習期の学習指導要領での領域の名称に「関数」、「数量関係」という言葉が見られる。学習指導要領解説などでの言説の移り変わりの分析によって、「領域」の位置付けについての解明を試みたい。

## 2. 関数に関する教育課程の概要

全教連(1973)によって、関数指導の移り変わりを概観しておく。1918年に「函数思想を養成し、グラフを教授する」ことが協議されるなど、日本でも数学教育改造運動の影響がみられる。小倉金之助（1924）は「函数観念こそ、数学教育の革新である」としている。緑表紙には、変化を中心とした考え方をいっそう深めるような配慮があり、当時の義務教育（初等教育）に、あまねく取り入れられるようになった一方、旧制中学校では、不徹底であった。しかし、1942年の中学校教授要目改訂などで改革が行われた（再構成運動）。第一類では函数が重視されて、画期的なものであった。しかし、戦後の生活単元学習は数学的に貧弱で低調だった。1958年の学習指導要領は、その批判と反省によるもので、内容の充実と系統学習の強調が図られた。小学校では新しい領域として「数量関係」が設けられた。中学で関数の指導内容が

充実されたが、関数を一般的に定義する立場をとっていないために、関数概念が不明確であるという批判もあった（以上、全教連(1973:16-19)から要約）。

その後、約10年ごとに学習指導要領が改訂されている。表1【S01～03】<sup>1)</sup>に示した教育課程があるが、そのそれぞれの領域は表2【S04】に記した変遷をたどっている。

## 3. 数量関係や関数に関する領域の経緯

第3次の領域の設定に関わって、中島(1997)は、教材等調査研究会（小学校算数小委員会）の分科会の分けかたについて述懐している（p.48）。学習指導要領に示された領域はこれらを統合したものである。第1次、第2次（生活単元学習期）の学習指導要領（試案）では教える内容を項目の多い箇条書きで示している。

第3次では、A数と計算、B量と測定、C数量関係、D図形の4領域であったが、第4次では「数量関係」を最後においた。その理由として、数、量、図形という対象に関わりなく、発展的な系統を示す意図によってまとめた領域であるとしている。また、領域の中の項目が（割合）、（式、公式）、（表、グラフ）となっていたのを、（関数）、（式表示）、（統計）に改めている。関数の項目の説明には、「二つの集合の間の依存関係に注目し、…（中略）…対応の仕方を明らかとする」（p.34）とアメリカでのNew Mathの影響が感じられる【S05】。

第5次では、「数量関係」領域を指導要領で

は3つの項目に細分して示すことを改め、内容を精選した。低学年では「数と計算」などと関連させて扱うようにするので「数量関係」の領域を設けないと記している。しかし『指導書』では、「関数の考え」、「式に表したりよんだりすること」、「統計的考察」、「集合の考え」の4つの項目に分けて述べている【S06】。

第6次では、数量関係の4つのうち「集合の考え」を除き、「関数の考え」、「式の表現とよみ」、「統計的考察」とし、指導書に、この3つについて、具体的事項を挙げる表を作った。また「関連する低学年の内容」を補って、6年間を通して、この3者の流れが概観できるようにしている【S07】。

小学校算数の領域構成について、第7次は第6次を踏襲した。指導要領全体の内容が軽減され、「算数的活動」の概念が新たに登場した。

第8次では、小学校での領域が低学年も含めて4つとなった。また、目標の冒頭に「算数的活動」あるいは「数学的活動」を記し、その意義を強調した【S08】。

第9次では、第8次から中学校で「関数」、「資料の整理」と、確定事象と非確定事象とに数量関係を区別していることに合わせ、小学校上学年（4年以降）から中学校へ接続可能な領域の分け方とした。また、数学的活動を5つの領域を包括するものとして位置付けた【S09】。

#### 4. 函数観念の継承と断絶

前節にあらわれた「関数」、「関数の考え」などの言葉は、それが用いられている時期・場面によってニュアンス【S10】を異にしている。

[1] 古典的な学問体系による演繹的な手法から離れ、漸進的な精密化を意図した函数観念。（長崎（1995）、田中（2008））

[2] 「数と式」、「図形」などと並立した領域である「数量関係」の中の項目。中学校での領域としての「関数」。

[3] 数→数と数との関係→関数と関数の関係などの発達段階上の認識の対象（磯田（2015））

[4] 算数・数学を包括した、「数理思想」や「数学的思考方」などの発展的な系統を示す内容。

[5] 現代数学での学習の対象としての、「集合Aの要素から、集合Bの要素への対応」。

[6] 数と数との対応である「関数」のみではなく、図形の変換などを含めた関係概念

[7] 文字の導入において、変数としての役割を持った文字が表す対応関係。

#### 5. 教育課程検討への知見とまとめ

4.に記した関数や函数観念のとらえ方の強調が、3.に記した学習指導要領の各次によって変化した様相を、表3【S11】で整理を試みる。また以下を指摘する【S12】。

1) 再構成運動でのグラフの利用によって現実世界の実用的な課題を扱って、それから漸進的な精密化を行う方針は第1次以降見られない。

2) タキソノミー（知識-理解-応用… など）の分類に類似した教育目標として「数量関係」がとらえられた面があったが、第7次以降数学的活動がそれに代わって意識される。

3) 関数は、数学の分科としての算術・代数・幾何・解析の中の解析に発展する部分としてみなされ、時期によるずれはあるものの、「関連する低学年の内容」として発達段階への配慮が為されている（[2]、[3]）。

4) 要素から要素への対応としての見方は、第4次に取り入れられているが、[6]に関連するものとはならず、第5次以降急減した。

特に、1)について、1時間の中での導入の工夫はともあれとして、単元を構成するような教材開発は困難と言える。折れ線グラフ、比例反比例などの扱いは別として、一次関数に関わる内容は、学年配当からして中1で扱おうにも、1次関数のグラフは中2であるからだ。このため、古典的学問体系の注入を避け、生徒が数学を創っていく再構成運動の趣旨を継承するには、かなり意図的に、教育課程の編成をすることが必要となっている。

#### （注）

1) 紙面節約のため、図や表は、発表時にスライドによって専ら示す。また、文中の記述との対応を【Sスライド番号】の形で記した。この電子ファイルは発表者個人のリポジトリへ置く予定である。

#### 引用参考文献：

【S13～15】として記します。