中等数学科教育法序論
黒田 恭史編著
https://www.kyoritsu-pub.co.jp/bookdetail/9784320114661

はじめに

本書は，中･高等学校の数学教員を目指す学生を対象に，「中等数学科教育法」科目用のテキストとして共立出版より出版し，大学での教員養成に寄与することを目的とする。併せて，現職の数学教員にも購読いただき，日々の授業内容の創意工夫に活かしていただきたいと考えている。

ところで，これまでにも大学で学ぶ数学の内容と，中・高等学校での数学の内容の間の隔たりが大きいことが問題視されてきており，大学で学んだ数学を中・高等学校の数学教育に活かしたり，双方の関連性を踏まえた指導の工夫をしたりするといったことに課題が見られた。そこで，本書では，できる限り大学と中・高等学校の内容の橋渡しすることを意図して解説するようにした。具体的には，大学の数学にも触れた上で，中・高等学校の数学を捉え直し，その教育的意義を解説するように心がけた。また，最新の学習指導要領及び解説書の内容は踏まえるものの，それらの文章の重複や，図版の転用は極力行わず，最新の研究成果を取り入れた学術的に価値を有する書物になるよう工夫した。

以下，本書の部構成，及び各章で扱っている内容の概略と本書の活用の仕方について紹介する。

本書は 2 部構成となっており，第一部は数学教育の要点として，数学教育の目標，評価，歴史，ICT 活用などについて解説し，第二部は数学教育の内容として，数学の各分野の教育内容について解説している。中等数学科教育法の 15 回の講義の内，第一部の 1 ～ 5 章は各 1 講義分（合計 5 講義分）に対応し，第二部の 6 ～ 10 章は各 2 講義分（合計 10 講義分）に対応して指導ができるように執筆している。もちろん，指導される先生の工夫に応じて，各章の取り扱いの強弱を付けていただければと考える。

第 1 章では，数学教育学と数学教育の目標について論じている。数学教育学は，これまでの数学教育の研究成果を集約・体系化したものであり，数学教育

の目標は，数学教育学の成果を踏まえ，未来の望ましい社会を形作ることのできる能力の育成に向けて設定がなされる。

第 2 章では，日本の江戸時代以降の数学教育史について論じている。日本の数学教育の歴史は，社会の要請や外国の教育政策の影響を受けながら進展してきた。歴史を学ぶ意義は，史実を網羅的に捉えることではなく，史実に至った社会的背景や当時の政策立案者の願いなどを汲み取り，その因果関係に想いを馳せることにある。そのことにより，現在，実施されている教育政策の未来の姿を推測することが可能になる。

第 3 章では，評価と学力調査の問題について論じている。学習者を評価する上では，様々な種別の評価方法があり，その特徴も異なる。各評価方法の重視すべき点とともに，目的に応じて適切な評価方法を選択することの重要性を論じている。続いて，この間の国内外での学力調査の特徴やその結果について解説するとともに，学力調査が学校現場に及ぼす功罪についても言及している。

第 4 章では，ICT を用いた数学教育の可能性について論じている。1970 年代後半からのマイクロコンピュータの普及により，学校現場においても，生徒の数学理解を促進させることや，ソフトウェアを用いることで新たな数学の内容を扱うことが可能になるなど，数学教育のフィールドを拡げることになった。また，近年では不登校や外国人生徒の学習支援が大きな課題となっており，ICT の活用がその克服の一助になることを解説している。

第 5 章では，近年，世界的に注目が高まってきている STEAM 教育について論じている。STEAM とは，科学（Science），技術（Technology），工学（Engineering），芸術（Art / Arts），数学（Mathematics）の頭文字をとった教科横断的な教育の名称である。文化的発展と数学教育の関連を考察した「数学の文化史」研究や，社会事象，自然現象などの解決を対象とした「数学的モデリング」研究といった，これまでの数学教育において研究が蓄積されてきた内容との関連の中で，STEAM 教育の今日的な意義について解説している。

第 6 章では，集合・論理の教育内容について論じている。成人や中学生に対する数学的論理の認識調査の結果をもとに，我が国の数学のカリキュラムでは論理教育が十分ではないこと，すなわち図形の証明の一部での扱いに止まってしまっていることの問題点を指摘している。その上で数学のカリキュラムでの

集合・論理の扱いの歴史的経緯を踏まえ，証明図などを用いた集合・論理教育の可能性に言及している。

第 7 章では，代数の教育内容について論じている。小学生や中学生の文字や文字式に対する認識調査の結果をもとに，文字や文字式の学習が解を求めるための計算技法の習得に特化してしまっているのではないかと指摘している。そこで，改めて文字の持ついくつかの役割や，文字式の式変形が等式の性質などをもとに成り立っていることなどを，十分に指導の中に取り入れることの提案を行なっている。

第 8 章では，幾何の教育内容について論じている。中学生の図形に対する認識調査の結果をもとに，図形の基本的な性質，論証，空間図形などの理解が十分でないことを指摘している。そこで，中・高等学校の図形内容の背景となる数学，とりわけ空間図形の内容を詳しく取り上げるとともに，様々な立体の制作活動と論理的な証明を組み合わせた幾何教育のあり方についての提案を行なっている。

第 9 章では，解析の教育内容について論じている。中学生，高校生，大学生の関数に対する認識調査の結果をもとに，様々な関数の問題を解くことはある程度できるが，独立変数と従属変数や関数の概念といったことについての理解が十分でないことを指摘している。そこで，中・高等学校の関数内容の背景となる数学，とりわけ関数と極限，連続性と微分可能性，不定積分の内容を詳しく取り上げるとともに，中・高等学校での実践例について紹介している。

第 10 章では，確率・統計の教育内容について論じている。中学生，高校生の確率･統計に対する認識調査の結果をもとに，資料の持つ特徴を正確に捉え，そこから導き出される合理的判断と，その根拠についての適切な表現に課題があることを指摘している。そこで，中・高等学校の確率・統計の背景となる数学を取り上げ，大幅に内容が増加した各学年の新たなカリキュラムについて紹介するとともに，確率・統計の実践例について提案している。

なお，本書を学ぶ際には，単に読み進めるだけでなく，実際にノート等を用いて問題を解くことや，関数電卓やコンピュータなどで検証することが重要である。こうした活動を通して，生徒が数学を学ぶ過程で生じる困難の要因や詳細が明確化されるからである。

最後に，本書の執筆に際し，出版の機会を与えていただいた共立出版㈱潤賀浩明氏，三浦拓馬氏に，この場を借りて感謝の意を表したい。

2022 年 1 月

編　著　者