

目 次

| | |
|------------------------|-----------|
| 第 1 章 数学教育学とは | 1 |
| 1.1 数学教育の研究 | 1 |
| 1.1.1 数学教育学とは何か | 1 |
| 1.1.2 数学教育学の目的 | 4 |
| 1.1.3 研究方法 | 4 |
| 1.2 数学教育の目標 | 6 |
| 1.2.1 数学教育の目標を考えるためには | 6 |
| 1.2.2 数学教育の具体的な目標 | 7 |
| 研究課題 | 10 |
| | |
| 第 2 章 評価 | 12 |
| 2.1 数学教育における評価 | 12 |
| 2.1.1 評価の目的 | 12 |
| 2.1.2 評価のあり方 | 12 |
| 2.1.3 評価の実際 | 15 |
| 2.2 脳科学の視点からの新たな評価の可能性 | 21 |
| 2.2.1 数学教育における脳の問題 | 21 |
| 2.2.2 脳の生体情報を用いた教育評価 | 24 |
| 研究課題 | 31 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 第3章 集合・論理 | 32 |
| 3.1 集合・論理教育の今日的課題 | 32 |
| 3.1.1 集合・論理教育の経緯 | 32 |
| 3.1.2 成人の論理に対する認識調査 | 37 |
| 3.1.3 論理に対する中学生の認識調査 | 40 |
| 3.1.4 論理の学習水準の作成 | 43 |
| 3.2 論理と集合の数学的背景 | 45 |
| 3.2.1 論理について | 45 |
| 3.2.2 集合について | 49 |
| 3.3 中学生への論理指導の例 | 54 |
| 3.3.1 \overline{a} としての Pri.Logic | 54 |
| 3.3.2 中学生への論理の教育例 | 56 |
| 3.3.3 まとめ | 59 |
| 研究課題 | 61 |
| 第4章 代数 | 64 |
| 4.1 代数教育の今日的課題 | 64 |
| 4.1.1 代数教育の問題点 | 64 |
| 4.1.2 代数教育の目標 | 67 |
| 4.1.3 代数教育の内容 | 69 |
| 4.2 数と式・方程式と不等式の数学的背景 | 71 |
| 4.2.1 数と式 | 71 |
| 4.2.2 方程式と不等式 | 80 |
| 4.3 数と式・方程式と不等式の指導 | 86 |
| 4.3.1 数と式の指導 | 86 |
| 4.3.2 方程式と不等式の指導 | 92 |
| 研究課題 | 95 |
| 第5章 幾何 | 96 |
| 5.1 幾何教育の今日的課題 | 96 |

| | | |
|------------|---------------|------------|
| 5.1.1 | 幾何教育の問題点 | 96 |
| 5.1.2 | 幾何教育の内容 | 99 |
| 5.2 | 幾何の数学的背景 | 103 |
| 5.2.1 | ユークリッド幾何 | 103 |
| 5.2.2 | 証明 | 108 |
| 5.2.3 | 空間幾何 | 110 |
| 5.3 | 幾何教育の指導 | 111 |
| 5.3.1 | 幾何の指導 | 111 |
| | 研究課題 | 125 |
| 第6章 | 解析 | 127 |
| 6.1 | 解析教育の今日的課題 | 127 |
| 6.1.1 | 解析と教育の歴史 | 127 |
| 6.1.2 | 解析に関わる生徒の認識 | 130 |
| 6.1.3 | 解析教育の目標と内容 | 131 |
| 6.2 | 関数・微分・積分 | 135 |
| 6.2.1 | 関数 | 135 |
| 6.2.2 | 微分・積分 | 141 |
| 6.3 | 解析の教育内容・指導法 | 145 |
| 6.3.1 | 現象をみる科学として | 145 |
| 6.3.2 | テクノロジーの活用 | 150 |
| | 研究課題 | 154 |
| 第7章 | 確率・統計 | 156 |
| 7.1 | 確率・統計教育の今日的課題 | 156 |
| 7.1.1 | 確率・統計教育の問題点 | 156 |
| 7.1.2 | 確率・統計教育の内容 | 159 |
| 7.2 | 確率・統計の数学的背景 | 160 |
| 7.2.1 | 確率 | 161 |
| 7.2.2 | 統計（記述統計） | 166 |

viii 目 次

| | | |
|--------------|---------------------------------------|------------|
| 7.2.3 | 確率分布 | 170 |
| 7.2.4 | 統計的推測 (推測統計) | 178 |
| 7.3 | 確率・統計教育の指導 | 182 |
| 7.3.1 | 確率の指導 | 182 |
| 7.3.2 | 統計の指導 | 184 |
| | 研究課題 | 188 |
| 第 8 章 | 情報通信機器を用いた数学教育 | 190 |
| 8.1 | 情報通信機器等の利用の歴史と現状 | 190 |
| 8.1.1 | これまでの利用法 | 190 |
| 8.1.2 | インターネット時代の利用方法 | 193 |
| 8.2 | ICT の具体的な利用方法 | 194 |
| 8.2.1 | Web 上のテキストや図等の情報の利用 | 194 |
| 8.2.2 | Web 上の動画等のコンテンツの利用 | 196 |
| 8.2.3 | Dynamic Geometry ソフトウェア等の利用 | 198 |
| 8.2.4 | MS-Excel の利用 | 200 |
| 8.2.5 | プログラム言語による自作ソフトウェアの利用 | 203 |
| 8.3 | テレビ会議システムを使った遠隔協同学習・研究会 | 205 |
| 8.3.1 | 国際遠隔協同学習とは | 205 |
| 8.3.2 | ICDL の授業事例 | 208 |
| 8.3.3 | ICDL の良さについて | 211 |
| 8.3.4 | ICDL 実施方法上の知見 | 217 |
| | 研究課題 | 218 |
| 第 9 章 | 数学教育史 | 220 |
| 9.1 | 数学教育史への誘い | 220 |
| 9.1.1 | 序 | 220 |
| 9.1.2 | 本章に記した内容について | 223 |
| 9.1.3 | 数学教育史の研究に向けてのコメント | 224 |
| 9.2 | 自立化運動の原点を探る | 225 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 9.2.1 | 「新教育単元学習」の実相 | 225 |
| 9.2.2 | 自立化運動への出発 | 232 |
| 9.2.3 | 「自立化運動」の抱えた問題点 | 234 |
| 9.2.4 | 一つのまとめとして | 243 |
| 9.3 | 強靱な自立運動の展開と“科学化運動”への飛翔 | 243 |
| 9.3.1 | 自立運動を取り巻く国内の社会的・経済的・政治的 背景 | 244 |
| 9.3.2 | 強靱な自立運動の展開 | 245 |
| 9.3.3 | 数学教育の科学化を巡る対立/国際的展望と現代化 運動への岐路 | 250 |
| 9.3.4 | 数学教育の科学化運動の芽生えとその原点 | 256 |
| 9.3.5 | 一つのまとめとして | 261 |
| 9.4 | 「科学化運動」から「生きる数学」へ | 262 |
| 9.4.1 | わが国における現代化への歩みと欧米における現代 化への軌跡 | 263 |
| 9.4.2 | 欧米における現代化の動向 | 266 |
| 9.4.3 | 現代化の実相と管理・統制の敷衍 | 270 |
| 9.4.4 | 現代化の陰の部分 “教育の爆発の時代”と深刻な 青少年問題 | 281 |
| 9.4.5 | 数学教育の「科学化運動」から「生きる数学」へ | 287 |
| 9.4.6 | 一つのまとめとして | 292 |
| | 研究課題 | 292 |