

新学習指導要領における統計教育の位置付けと

統計的思考力育成のための教材開発

データ科学研究系客員教授

東洋大学 渡辺美智子

1. 学習指導要領改訂における理数教育の充実と統計教育

科学技術革新を担う人材育成の重要性はひろく国際的に認知されており、そのための初等中等教育から高等教育に至る理数教育推進の方向性は、どの国においても明確に位置付けられている。日本でも、理数教育の充実、今回の学習指導要領改訂の重要な柱の一つになっており、とくに、知識・技能を活用する学習や探究する学習が重視され、算数・数学については算数的活動、数学的活動を通じた教育、理科についても探求的活動を通じた教育の必要性が指摘されている。高等学校の「理数教育の充実」に関する改訂のポイントとして、具体的に、

○統計に関する内容を必修化（数学「数学Ⅰ」）

○知識・技能を活用する学習や探究する学習を重視（〔課題学習〕（数学）の導入、「数学活用」「理科課題研究」の新設等）

○指導内容と日常生活や社会との関連を重視（「科学と人間生活」の新設）

が明記されている。

この中で、現行指導要領ではほとんど取り上げられていなかった統計に関する学習内容が約 30 年ぶりに充実の方向に向かったことで、統計教育への関心が高まっている。統計はもともと科学の文法として知られており、観察や実験、調査などを通して得られる現象からパターンを見出したり、仮説を検証するための必須の基盤手法で、日本以外の国では、算数・数学科および理科の双方の科目で、小学校 1 年生から高校卒業に至るまで、例えば、「データ処理と統計」や「科学的探究」などの科目内領域を設け、毎学年、繰り返し具体的な課題解決の枠組みの下で教育されている内容である。

日本でも今回の改訂で、小学校算数で、統計的な図・表・グラフが取り扱われている「数量関係」領域が、現行では 3 年生から設けられていたものが 1 年生から位置付けられ、また「スパイラル」という新しい考え方の下で、各学年の内容がそこで閉じるのではなく、定着を図る意味で学年を渡って繰り返し学習することになった。また、中学校数学では、現行の領域構成にはなかった「資料の活用」領域が新たに設置され、各学年で統計と確率の学習時間が確保されたことは、統計教育の充実に向けて大きな改善と言える。さらに、高等学校の数Ⅰが必修修化され、その中に、「データの分析」という単元が設けられたことで、小学校から中学校、高校 1 年生まで、すべての児童生徒が、グラフや分析を通じた統計教育を受けることになる（下表）。

今回の意図する新しい枠組みでの統計教育は、単に基礎的な統計知識を持たせるというのではなく、諸分野の科学化（諸対象を科学的に探求するプロセス）を促進できる能力、いわゆる統計的課題解決型の思考力：Statistical Thinking の育成が目標となっている。現

在，そのための教材開発や教師研修に，統計関連学協会の協力が求められている。

小学校「数量関係」					
第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
*個数の数え上げ	*身の回りにある数量の分類整理	*資料（データ）の分類と整理	*二つの観点からのデータの分類整理	*百分率	*資料の平均
*絵グラフで表現	*簡単な表やグラフの作成	*表やグラフでの表現	*二元クロス表の特徴の読み取り	*データの分類整理	*度数分布表
*絵グラフの読み取り	*表やグラフの読み取り	*表やグラフの読み取り	*折れ線グラフのかき方と読み方	*円グラフや帯グラフ	*柱状グラフ
【質的データの分布】		棒グラフの読み方やかき方	【二元クロス表】	【相対度数，累積度数】	（ヒストグラム）
		【数量の大きさの比較】	【時系列，2変数の変化】	【質的データの分布】	*起こり得る場合の数
中学校「資料の活用」			高校		
第1学年	第2学年	第3学年	数学Ⅰ（データの分析）	数学A・数学活用	数学B
*ヒストグラムや代表値の必要性和意味 *ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明する *平均値，中央値，最頻値，相対度数，範囲，階級 【量的データの分布の比較】 【コンピュータ，大規模データ】	*確率の必要性和意味への理解 *簡単な確率の計算 *不確定な事象の確率を用いた説明	*標本調査の必要性和意味を理解すること *簡単な場合について標本調査を行い，母集団の傾向をとらえ説明すること *全数調査	*統計の基本的な考え方への理解 *データの整理・分析・傾向の把握 *データの散らばり 四分位範囲（偏差），分散及び標準偏差 *データの相関 散布図や相関係数	数学A 場合の数と確率 (7) 確率とその基本的な法則 (1) 独立な試行と確率 (2) 条件付き確率 数学活用 データの分析	*確率変数と確率分布 確率変数の平均，分散及び標準偏差を用いて確率分布の特徴をとらえる *二項分布，正規分布 二項分布の正規近似 *統計的な推測 (7) 母集団と標本 (1) 統計的な推測の考え方 (2) 母平均の統計的な推測

2. 科学的探究力を育む統計活用教材「科学の道具箱」

科学技術振興機構（JST）は，新学習指導要領の先行実施に向けて，平成20年度公募の科学技術・理科教育のための革新的なデジタル教材の開発の枠に「初等中等教育における統計的能力の育成を目的としたデジタル教材」を設け，上記付託内容を含めた本格的な複合デジタル教材「科学の道具箱」を制作した。統計学的内容については統計学専門研究機関である統計数理研究所を中心とした学術メンバー，事例の専門的な内容については国立環境研究所，情報システム・研究機構，総務省統計局，日本製薬工業協会など各分野の専門研究機関が資料提供と監修を行っている。

教材は，小中高の各校種に対応した理科と算数・数学の内容に応じて，アニメーションによるグラフや統計の考え方の解説，VTR映像によるデータと統計活用の現場の紹介や専門家のミニレクチャー，具体的なデータとその分析ストーリーなどのコンテンツに加え，生徒が自発的にデータを活用して知識発見・課題解決できる力を養うための独自の分析ソフトウェアで構成されている。本教材の詳細は，教材研究・寄稿論文として，日本数学教育学会の学会誌，2010年1月号と2月号に掲載され，全国の小中高の数学教師に広報が行われた。

