

特集にあたって[†]

TQE 特別委員会活動と本特集の目的

椿 広計* / 鈴木和幸**

1. 国民の問題解決能力の育成と TQE 特別委員会

1980年代日本・ドイツの製造業産業競争力は絶頂に達した。これに対して、米国連邦政府は、日本やドイツの奇跡に学べという方針を明確に示した。大統領府は率先してマルコム・ボルドリッジ国家品質賞を創設し、州政府と協力して、サービス産業を含む多様な産業分野でのTQMトップランナー層の形成を図った。また、方針管理・品質機能展開・タグチメソッドなどマサチューセッツ工科大学などアカデミアに動員をかけ、日本が開発した経営戦略立案・実施技術や品質マネジメント実践技術を吸収し、独自の体系化を積極的に進めた。しかし、同時に注目すべきは、日本の産業界ヒトづくりに対する欧米の学習である。

本特集鈴木論文が示唆しているように、当時、米国労働省は、日本の強みが産業界現場に配置された自律的問題解決可能な人材であることを看破していた。そこで、1990年以降SCANSレポートを順次発表し、21世紀に米国国民が有すべき力量を産学に提言した。その結果、社会、特に産業界が必要とする力量の育成に資する学校教育、すなわち、初中等・高等教育を現実の問題解決に資する変革が急速に進んだ。この動きは、科学的問題解決教育として、英連邦圏でも加速し、初等中等数学教育の現場で、現実の問題を数理的・統計的に解決することに一定の教育時間が割かれるようになった。米国では、小学生が問題解決における要因と結果を明確に意識づける教育が導入され、自

ら特性要因図を作る場合もあると聞いている。ニュージーランドでは、QCストーリーと類似したPPDAC (Problem, Plan, Data, Analysis, Conclusion) サイクルに基づく実社会の問題解決が、初等中等数学教育の中核を担い、繰り返して行われている。米国・英国などが、この種の学校教育におけるPDCAサイクルを既に20年以上続けていることに、日本が学ぶべき時期となっている。

実際、日本が注目を浴びた1990年代前半でも、品質管理的問題解決教育は、学校教育よりは企業内教育ないしは、日本科学技術連盟や日本規格協会を中心とした研修機関による社会人教育が中心だった。しかし、平成23年度から導入された現行の学習指導要領では、「生きる力」、すなわち「自ら課題を見つけ、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力を育むこと」が謳われ算数・数学教育に「資料の活用」が導入された。まさに、わが国の品質管理分野が1950年代から、QCサークル活動などを通じて進めてきた人材開発を米英同様、国策として進めようということに他ならない。しかし、受験教育を絶対視する風潮の中で、この種の実社会の問題解決技能をどのように教育するかについては、教育現場では混乱と困難があることも事実である。このような国内外の状況にあって、JSQC TQE (Total Quality Education) 特別委員会は、品質管理的問題解決を初等中等教育の時代から適切に導入することが、日本の産業競争力再興に必要な戦略と考える有志が集い、2010年から活動を開始した。TQEは、品質管理専門家・品質管理・統計教育専門家・教育学専門家・中等教育の現場教員などが連携し、わが国教育界に引かれつつある科学的問題解決の正道を支援し、必要な教育の考え方・方法の議論を2010年から続け、その成果をウェブサイト (<http://www.suzuki.inf.uec.ac.jp/tqe/>) に公表してきた。主要な活動としては、初中等教員と産官学が集

[†]平成27年8月18日 受付

* (独) 統計センター

連絡先：〒162-8668 新宿区若松町19-1 (勤務先)

**電気通信大学

う科学技術教育フォーラムの開催、出張講義、日本品質管理学会根根会長による「教員養成コア・カリキュラム」提言、小中学校から全国で2万件近い応募のある「統計グラフ全国コンクール」における問題解決型グラフ利用作品への日本品質管理学会賞授与などが挙げられる。何よりも、この種の活動の中で、初中等教育分野の改善のリーダーシップをとられている文部科学省・教育系大学・現場の先生方との交流や協調的行動も可能となったことが重要である。

2. 本特集の目的と品質管理コミュニティの役割

本特集は、次期指導要領改定を前にして、データに基づく統計的問題解決を含む、数理科学的問題解決を数学科・技術科・理科・情報科、そしてそれらを横断する総合的学習などでどのように学ぶのかという考え方や方法を共有することを目的としている。このため、本特集では、数理系指導要領改訂作業や大学における数理教育に造詣の深い専門家に国内外の数理的問題解決の現状と将来像について寄稿頂くと共に、TQE メンバーも、TQE での議論を紹介し、学校教育分野への提言となる論文を投稿した。

長尾氏は、文部科学省で数学科指導要領策定のリーダーシップをとると共に、その理念の日本全体への展開に尽力されている。長尾論文では、パフォーマンスの高い学校ほど単なる数学的知識教育だけではなく、問題解決型教育を重視していることを明らかにし、数理的問題解決能力学習のプロセスと指導方法を示している。一見完全な理論の世界と考えられる数学的概念の教育でも、2次関数は最適化のために、数列はダイナミクスを表現するために導入するという問題解決行動と連なった教育が必要なことが強調されている。

長崎氏は、わが国を代表する数学教育研究者の一人である。長崎論文では、わが国学校教育がこれまでの数学教育から、現実世界と密接な関係のある数学、統計学、応用数理からなる数理科学教育へと変貌しつつある状況、知識の陳腐化が急速に進む状況を踏まえ、学校教育でも内容だけでなく自ら学ぶ方法を教育する必要を説いている。その上で、日本の数学教育の変遷をたどり、数理的問題解決を育むのに必要な8つの視

点を提示している。

西村氏は、数理的意思決定能力育成に関する科学研究費の代表として、全国の中学・高校の教諭との連携研究を推進すると共に、TQE 発足当初から参画している。西村論文では、わが国の学校数学が職業生活などで活かさない状況を踏まえ、TQE が強調する問題解決に資する海外の先進的数理科学教育方法を紹介している。ひとつは、イギリスの「表現」、「分析」、「解釈・評価」、「振り返り」といったプロセスを学習させる数理科学教材とPDCA サイクルに基づく教師の教育である。もうひとつは、社会政策立案をテーマにした数理教育の事例である。西村は、この種の教育のための学習指導・評価、そして教師の教育についても、必要な視点や課題を総括している。

鈴木氏は、TQE 委員長を発足当初から務め、初中等問題解決教育の必要性を産官学に訴えてきた。鈴木論文では、わが国の産業界で開発され展開されてきた科学的問題解決プロセスが、学校教育でも活用可能であることを前提として、科学的問題解決プロセスと日本の品質管理活動の関係を歴史的に明らかにしている。さらに、その問題の発見と解決のプロセスを明示した上で、それを学校教育に展開するために、「問題解決プロセス実践論」を教職課程の必修として設置することを提言し、その枠組みを示している。

山下氏は、鈴木・西村氏と共にTQE メンバーとして問題解決能力育成のための教材開発を研究してきた。山下論文では、学校教育でこれまで重視されてこなかった逆問題の解決に焦点をあて、その解決プロセスを明らかにした上で、生徒が主体となって考えるプロセスを学べる教材とそれを用いた学習プロセスについて紹介している。この教材は、2015年3月にTQE が企画実施した第5回科学技術フォーラムで実際に参加者が体験したものである。

日本の新たな教育立国のためのPDCA サイクルの形成、次世代日本人に必要な力量の改善活動が、産業界は勿論、日本全体に必要なことは疑いない。石川馨先生の「品質管理は教育に始まり、教育に終わる」という言葉もある通り、科学的問題解決プロセスのプロフェッショナル教育を受けた品質管理実務家が、日本あるいは世界の将来を担う人財の育成にとっても、有為な人財であることを改めて強調したい。