

市民教育としての算数・数学教育の機能 —新教育課程における可能性を探って—

長沼 豊

1. 課題設定とその理由

2002 年からイングランドの中等教育において Citizenship が必修教科となったこと、その背景にはニートの増加、選挙投票率の低下、都市部を中心とした移民の流入による他文化共生の課題など多様であることについて既報した⁽¹⁾。次代を担う児童・生徒が良き市民として成長・発達し、社会の発展に貢献するよう教育すること、すなわち子どもたちの市民性や社会性を養うことは、イングランドのみならず日本においても重要課題となっている。既報では、市民性を養う視点をボランティア学習とし、社会体験型の学習を通じて社会参画をするための知識・技能等を獲得するための教育内容・教育方法について論じた⁽²⁾が、本稿では、教科教育ではどのような力をつけることが求められるかを考察対象とする。その理由は、市民性を養う教育は社会体験型だけではなく、教科教育で培う知識や技能、意欲や態度等が基礎・基盤となって相互作用的に収斂されていくものだからである。

ここでは、教科のうち算数・数学を対象にする⁽³⁾。なぜ算数・数学かと言えば、イングランドの Citizenship 教育で養う 6 つのスキルの一つとして「数字活用能力」が挙げられていること⁽⁴⁾、論理的に考える力や批判的思考力、データ分析能力など市民社会に生きる上で欠くことのできない能力に関わる教科であること、そして近年の日本でその結果が頻繁に話題とされるようになった 2 つの国際調査 (PISA、TIMSS) の両方で調査対象となっているのは算数・数学のみであることが理由である。

この研究領域では既に多くの研究が進んでいるが、特に興味深いのは小寺によるものである。小寺は中学校における数学の授業を市民性を育むものとして捉え、数多くの授業実践を進めた一人である⁽⁵⁾。特に環境問題に迫る道具・装置としての数学の活用に関する文献⁽⁶⁾は現実の社会的課題と数学を結ぶ好例で、その中で「学問としての数学は現実とは関係なく論理的に考えられる、という人もいます。でも私は現実の問題を解決するために様々なアプローチがなされ、その中で数学も発展してきたということを重視したいのです」⁽⁷⁾と述べている。また、小寺と清水は、批判的な精神をもって自ら判断する市民を育てる数学教育の実現を主張し、PISA 調査や日本における多様な授業実践からその有用性を明らかにしている⁽⁸⁾。これらの先行研究を参考にしつつ、本研究ではイングランドの数学教育と教科 Citizenship との連携方策⁽⁹⁾をも含めて検証することにする。

本稿の主題は、算数・数学教育は市民教育としてどのように位置づけるのか、市民教育のどのような側面を担うのかについて明らかにすることである。そのためにまず、近年注目される「PISA 型学力」と呼ばれるものが市民教育とどう関わるかを述べ、次に新教育課程における算数・数学教育が市民性とどう関連づけられるかを整理する。最後にイングランドの数学教育と教科 Citizenship との連携方策を手がかりにしながら、日本における推進の可能性を論じることにする。

なお、本稿で用いる語の意味は次のとおりである。民主主義の精神に則り主体的により

良い社会創造に参画する住民のことを「市民」(citizen)と呼ぶことにする。市民としてふさわしい態度、性向を持っている状態を「市民性」(citizenship)といい、市民性を養うための教育を「市民性教育」または「市民教育」(Citizenship Education)と呼ぶことにする(専ら後者を用いる)。なお、イングランドの事例を扱う場合には Citizenship と表記する。

2. PISA型学力と市民性

(1) PISA型学力とは

PISAはOECD(経済協力開発機構 Organization for Economic Cooperation and Development)が実施する学習到達度調査(Programme for International Student Assessment)であり、2000年、2003年、2006年と3年ごとに調査を行ってきている。対象は15歳で、日本では高校1年生に相当する。調査項目は読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシー、問題解決能力で、調査の趣旨は「知識や技能等を実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価」することである(出題形式は記述式が中心となっている)。調査の参加は57か国・地域(2006年調査)で、日本の数学的リテラシーは1位(2000年)から6位(2003年)へ、さらに10位(2006年)へと順位を下げ、TIMSS⁽¹⁰⁾の結果とともに、学力低下の議論の引き金にもなった。そして、PISAが単なる知識理解の度合いを測るのではなく、知を社会へ活用する能力を重視していることから、活用型の学力が重視されるようになったのである。

さらに、こうした活用能力を「PISA型学力」と呼ぶようにもなり、文部科学省が2007年から悉皆調査で行っている全国学力・学習状況調査(対象:小学校6年生、中学校3年生、調査項目:国語、算数・数学、生活習慣、学習環境)にも影響を与えている。この調査は基本的な知識等を問う「A問題」と、活用能力を見る「B問題」から構成され、B問題とPISA調査との類似性が見て取れるからである。

こうした動向は当然のことながら知のあり方の探究を基盤とした教科教育のあり方を問い直す契機ともなった。実際、学力を習得型・探求型・活用型とに分け、身につけさせようという施策が進行していくことになるのである(次節で述べる)。

(2) PISAで測る数学リテラシーと内在する市民性

PISAでは、数学的リテラシーとは「数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠にもとづき判断を行い、数学に携わる能力」⁽¹¹⁾としている。ここには「思慮深い市民」という語が入っており、市民としての生活は一般的な社会生活よりも公共的な性格をもつものとして捉えられる。このことを示す手がかりは、数学的リテラシーの枠組みを特徴づけるものとして、次の3つの側面を挙げ、各々の細目に応じた問題を出題している点にも見いだしうる。

①数学的な内容:量、空間と図形、変化と関係、不確実性

②数学的プロセス⁽¹²⁾:再現クラスター、関連付けクラスター、熟考クラスター

③数学が用いられる状況:私的、教育的、職業的、公共的、科学的

このうち、数学的な内容として挙げられている4種は数学教育の内容分類上よく目にするものといえるが、3つのクラスターと数学が用いられる5つの状況の明示については示唆

に富んでいる。クラスターについては、熟考クラスターが洞察、反省的思考、関連する数学を見つけ出す創造性などによって特徴づけられ高度で多様な能力に関わるレベルであること、状況については職業的および公共的な状況下における数学を扱っていることが特筆される。前者については、冷静かつ科学的な視点で事象を捉えたり、論証したりすることが市民性へと連なるものと捉えられ、後者については社会的文脈での数学の活用が「市民生活で用いる数学」の必要性と重要性を喚起しているからである。

実際、出題された問題からは、そのことがはっきりと読み取れる。例えば「TVレポーターが2つのグラフを示して盗難事件が急増していると言っているが、この発言はグラフの説明として適切か否か。その理由は？」というものがある。2つのグラフをよく読み取れば、507件から515件に増えているに過ぎず急増とは言えない状況であるが、グラフの描き方が巧妙で急増していると勘違いもできるものとなっている。いわばマスコミによる情報操作に警鐘を鳴らすような問題内容に、批判的な思考力や判断力をチェックしようという意図を見ることが出来る。また、「二つの班のテスト結果がヒストグラムで示され、平均点はA班 62.0、B班 64.5であった。50点以上が合格である。先生はこのグラフを見てB班の方がA班より良かったと言った。A班の生徒は納得できず、B班の方が必ずしも良かったとは言えないと主張したい。このような主張ができる数学的な理由を一つ挙げなさい」という問題もある。合格した人数や80点以上の生徒数などを根拠に使えば主張できるという仕掛けである。

このようにグラフ分析を基に主張を組み立てたり、論拠を明示したりするといった営みは複眼的思考や批判的思考の重要性を示唆するものである。PISAにおける数学的リテラシーには、他者の考えや社会の流れに追従するのではなく、批判的思考を伴った判断を行い、行動する市民としての素養が内在しているといえるだろう。次に、このような趣旨のPISAの数学的リテラシーが日本の算数・数学教育にどのような影響を与えたかを見ていく。

3. 新教育課程における算数・数学教育と市民性

(1) 新学習指導要領の特徴と内在する市民性

2006年に改正された教育基本法の第2条(教育の目標)3は「正義と責任、男女の平等、自他の敬愛と協力を重んずるとともに、公共の精神に基づき、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うこと(下線は筆者による、以下同様)」となっており、教育の目標に「社会形成への参画」が明示された。これを受ける形で、2007年に学校教育法も同様に改正され、その第21条(義務教育の目標)1は「学校内外における社会的活動を促進し、自主、自律及び協同の精神、規範意識、公正な判断力並びに公共の精神に基づき主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与する態度を養うこと」となっている。学校教育における社会参画の視点が重視されたことで市民教育の実践可能性は広がったと見ていい。

このような状況下で、新学習指導要領が告示され⁽¹³⁾、児童・生徒の社会参画の視点を重視した教育実践が求められるようになったのである。この学習指導要領を基にした教育課程の特徴を挙げるとすれば、国語や算数・数学、英語などの時間数が増加したこと(「確かな学力」を確立すること)、いわゆる「ゆとり教育」からの揺り戻し(おおかた1989年

版の学習指導要領の内容量に戻した)があること、知識基盤社会にふさわしい学力を身に付けさせること、言語活動や体験活動を重視すること、思考力・判断力・表現力を伸ばすこと等がある。これらは改訂の経緯⁽¹⁴⁾にも書かれている通りPISAの影響を受けており、読解力や記述問題、活用能力などの伸長が焦点となっている。このように新しい教育課程では、社会生活とのつながりの中で「知」を捉えるということが散見され、市民性を養う教育が内在しているとも見られるのである。なお、これらの教育実践を市民教育として捉えるためには、新たな「〇〇教育」として導入するのではなく⁽¹⁵⁾、既存の教育活動を市民教育の視点で再編することで十分対応できるのである。例えば、和歌山県では2009(平成21)年度から全県で市民教育の取り組みを始めているが、これまで内在してきた市民性に関わる教育内容を再編しながら進めている⁽¹⁶⁾好例である。

(2) 算数・数学教育における市民教育の可能性

上記のように新教育課程ではPISA型学力の重視に伴い「数学を実生活で活用する力」の向上という意味において、市民性を養う教育がよりいっそう求められているということもできる。では次に、この新学習指導要領に基づく新しい教育課程において、市民性を養う算数・数学教育は、どのように展開されうるのかを検討する。以下では中学校数学に限定して考察する。

まず、学習指導要領改訂における改善の具体的事項⁽¹⁷⁾で示された7項目のうち市民性に大きく関わることとしては2つが挙げられる。確率・統計に関する領域「資料の活用」が新設されたことと、数学的活動がいっそう重視されることである。

前者については、「新設」といっても実際には「復活」であることは周知の事実である。1998年版で大幅に削減された学習内容が1989年版以前に存在したように戻ったと解するのが妥当であろう。このような学習内容は「資料の活用」に限ったことではなく、二次方程式の解の公式を含め多数存在する。しかしここで見逃してはならないことは、いわゆる「ゆとり教育」から決別して内容を復活させたという消極的な理由のみならず、グラフ分析は実社会との関連が強いものであるから「活用する力」の重視の戦略として積極的な理由として復活させたとも見られる、ということである。それは、先に見たようにPISAにおいてグラフを手がかりに分析したり批判的に検討したりする問題が出題されていたことを鑑みればわかる。

後者の「数学的活動のいっそうの重視」は、生徒が主体的に数学に取り組むことをねらって強化されたものであり、数学を生み出す活動、数学を利用する活動、数学的に伝え合う活動、数学的に実感する活動などが例示されている。また、各学年の内容の欄すべてに記述され、そのうちの一つが「日常生活や社会で数学を利用する活動」⁽¹⁸⁾であり、内容例として第一学年では通学時間に関するグラフ(ヒストグラム)⁽¹⁹⁾、第二学年では水の熱した時間と水温の関係(一次関数)⁽²⁰⁾、第三学年では高さの分かっている山の頂上から見渡すことができる距離(三平方の定理)⁽²¹⁾を示している。このことから社会における数学の活用を意識した内容を盛り込んでいることがわかる。

このように、PISAの影響もあって、社会への活用力としての数学、思考力・判断力・表現力を向上させる領域としての数学という側面をもちながら新教育課程はスタートすることになる。しかしながら、学習指導要領の改訂の有無に関わらず、数学の知見を社会

的事象に活用することは、今になって始まったことではないことを指摘しておく必要があるだろう。実際、既存の教科書の中には、社会生活に関する事象に数学がどのように関わるのかを明示している教材も散見されるからである。例えば、「人にやさしい階段」と題し「福祉のまちづくり条例」の基準を用いてスロープの角度を模型から求める教材⁽²²⁾、「地球温暖化問題を関数で考えよう」と題し二酸化炭素の濃度の表からグラフ化し分析する教材⁽²³⁾などがそれである。

4. イングランドにおける教科 Citizenship と数学教育の関連性

既報ではイングランドで中等教育の段階に必修教科として導入された Citizenship⁽²⁴⁾をボランティア学習の視点で捉えたため、Active citizenship（行動する市民の育成、社会貢献の視点）の教育内容・方法を中心に取り上げた。Active な市民といっても、ただ単に活動的であれば良いというものではない。社会的課題の解決に主体的に参画するために、社会的事象を分析する能力、論理的思考力、批判的に考察する力等が欠かせず、その向上が重要となるからである。そしてこれらは先に確認したとおり、数学で養う力と重なってくる。そこで次に、Citizenship と数学教育の関連を見ていくことにする。具体的には、QCA⁽²⁵⁾が必修化の導入前に示したリーフレット⁽²⁶⁾において、新教科としての Citizenship と既存の各教科との連携を詳細に明示しているため、この記述から市民教育における数学教育の機能を読み取っていくことにする。

(1) 中学校段階（Key Stage 3）⁽²⁷⁾における Citizenship と数学のリンク

リーフレットでは、まず数学と Citizenship の関連性について次のように明示している。

【数学を通して市民教育を進める】

数学は次のような社会的事象に関わる問題を理解し解決することを通して、私たちに助け社会に大きな貢献をする。

例) 土木学、遠距離通信、貿易と商業、世界規模及び惑星間の旅行

数学は、次の例のような状況に関わる問題を調べ、探究し、明らかにすることで、私たちに助けてくれる。

例) 人口増加と限られた資源の公平な分配、その他の生態系に関わる問題や環境に関する問題、健康、リスクと確率

社会の中で数学が用いられる状況は、生徒たちが数学を習い、使い、応用する場面と似ている。このことは、生徒たちの数学の学びを高め、同時に市民教育を進めることができることを示している。市民教育は3つの要素「すぐれた市民になることを知ることと理解すること」「調査とコミュニケーションの能力を高めること」「参加と責任ある行動の能力を高めること」からなる。数学と市民教育の間の最も強い関連性は「数と代数を利用、応用すること」及び「データ処理を利用、応用すること」を3つの要素とリンク（関連づけ）させることである。

次に Key Stage 3 の Citizenship の学習内容 1a~1i、2a~2c、3a~3c の計 15 項目⁽²⁸⁾の各々について数学で扱う学習項目とその授業例が挙げられている。例えば「1h 社会におけるメディアの意義」に関する記述は以下のようになっている。

●学習内容

データ処理（データ処理の利用、応用）

1 生徒たちが教えられるべきことは：

【問題解決】

- a 問題解決のためのデータ処理サイクルの4局面の各々について理解すること：
 - i 問題を的確に捉え計画すること：データが必要な問題を明確に把握し、データからどのような推論ができるかを考え、データ収集を決め（サンプル数やデータ形式を含む）どのような統計処理が必要かを定める
 - ii 適したさまざまな資源の中からデータを集めること（実験、調査、1次・2次資料を含めて）
 - iii データをつきあわせ更新すること：生のデータを、問題を見やすくするような使いやすい情報に変換する
 - iv データを解釈し、討論すること：データから結論を導き出すことで最初の問題に対する答えを出す
- b 調査の詳しいラインを追跡するためには、さらなる情報が必須となることを知ること
- c 課題解決のために適切な数学及び資源を選び組織化すること
- d 取り組んできた道筋を振り返り、チェックし、解を評価すること

【伝達】

- e 多様な形式で表された情報を解釈し討論し統合すること
- f 図表や関連する説明的な文字を用いて数学的に伝達すること
- g データを含めて問題に対する数学的な解法の選択について批判的に確かめ、正しいと確認すること

【推論】

- h 推論、推定についての数学的な理由付け、説明、確認する方法を適用すること
- i 数学におけるつながりを調べ、データ分析を行う際の原因と効果を見いだすこと
- j どのような推定にも限界があることや、推定を変えることでデータ分析から導き出された結論を得ることができるという効果があることを知ること

データ処理（問題を挙げ計画する）

2 生徒たちが教えられるべきことは：

- c データがどのように問題に関わっているかを話し合い、可能な限りバイアスの源を明らかにし、それを最小限にする計画を立てること

●授業例

TV、新聞、ラジオから発せられた統計を基にした主張について注意深く学ぶこと。データを基にした推計の限界を考察すること。

7、8、9年生の「問題解決のために数学を用い、応用すること」「データ処理：結果を解釈し討論すること」各学年の授業計画におけるこれらのセクションは、生徒たちが問題解決をすることと一連の状況下で調査することを学ぶことを含む。データを扱う際、生徒たちは何のデータが調査と関連しているか、そしてどのようにデータを集めるかについて

決める。生徒たちはサンプルのサイズとデータの正確さについて考え始める。生徒たちは結果について解釈し討論する。例えば9年生では生徒たちは要求された問題を徐々に解釈し、解を評価する。生徒たちは数、代数、図形、空間、測定、データ処理を横断する数学内のつながりを説明する。生徒たちは問題を代数的、幾何的、グラフ形式に情報を統合し、問題に対する異なる見方、考え方を得るために、1つの形式から別の形式に変換する。生徒たちは記号、グラフや説明しやすい文を用いて簡潔で理にかなった説明をする。生徒たちは適切な正確さの度合いをもって問題に対する解を与える。生徒たちは問題を拡張し、推測し、一般化することを提案する。生徒たちは特別なケースや反例、なぜかを説明することを学ぶ。生徒たちは問題に対してデータがどのように関係しているのかを討論する。より高い能力の生徒たちは、バイアスについての可能な資源を知り、それを最小限にする方策を考える。

他の項目も同様に数学で扱う学習項目とその授業例が示されている。ただし15項目のうち「1a 社会を支えている法および人権と責任、刑事裁判制度の基本的特徴、それらがどのように若者に関係しているのか」及び「1g 対立を公正に解決することの重要性」については挙げられていない。

(2) 考察と提言

次に、上記のリーフレットから読み取れる特徴を2点挙げ考察を加える。

一つは、日本の学習指導要領（及び同解説）にはない細かい示唆がなされていることである。これは、例えば上記のように問題解決の過程を丁寧に学ばせることを求めている（紙面の関係で1hの項目のみ取り上げたが、他の項目でも同様となっている）ことからわかる。市民性向上の観点で指摘をすれば、批判的な考察（critical thinking）を重視しようとしていることが特筆される。これは、例として挙げたようにCitizenshipで学習する「社会におけるメディアの意義」を、数学を活用して、マスコミが示すデータを批判的に検討することなどによく表れている。PISAの数学的リテラシーで掲げる「思慮深い市民」として生活するためには、マスコミの功罪も理解した上で情報を利用・活用する必要があるということである。

翻って日本の社会生活においてメディアの提供するデータを鵜呑みにしてしまうようなことはないだろうか。今後数学の社会生活への活用をより重視するのであれば、社会に存在する多様なデータを数学的・批判的に分析するような教材を積極的に導入することが求められるのではないだろうか。ちなみに、統計データにおけるバイアスについては日本の中学校の数学において扱われる機会はなく、あるとすれば社会科で現実のデータに則して説明がなされる程度となっている。

もう一つは、数学とCitizenshipでリンクする領域に偏りが見られることである。リーフレットでは、「数・代数の利用・応用」と「データ処理の利用・応用」の2つの領域に強いリンクが設定できるとしているが、図形や関数の領域については触れられていない。強い関連性であることから全く関連がないわけではないということであろうが、15の学習項目で一つも取り上げられていないのは不十分と言わざるを得ない。実際15項目の内訳は、「数・代数の利用・応用」を挙げている項目が2、「データ処理の利用・応用」を挙げて

いる項目が8、両方を挙げている項目が3、全くリンクを設定していない項目が2となっている。「データ処理の利用・応用」が突出して多いように見えるが、これは2a~2c、3a~3cの6項目、すなわち「調査とコミュニケーションの能力を高めること」と「参加と責任ある行動の能力を高めること」といった現実的な社会課題に迫っていく内容（6項目すべて）でデータ処理を活用することを企図しているからである。現実社会での数学の活用という点でデータ処理が多いのは自明とも言えるが、多様な事象を扱う必要はないのであろうか。また関数や図形については、データ処理では関数を用いた分析も十分考えられるが、それ以外の事象で図形を用いて分析することなどは考慮しないのであろうか。

この点、日本の学習指導要領における関連性に関しては、数学的活動を媒介にして多様な領域に及んでいる。それは学習指導要領解説において、関数を活用したもの⁽²⁹⁾や図形の性質を活用したもの⁽³⁰⁾が数学的活動として例示されていることからわかる。また教科書においてより具体的な社会事象が取り上げられていることも先述した通りである。

5. まとめ（日本における実践への視座）

本稿では、まず日本の教育のあり方に影響を与えている「PISA型学力」の内容を考察し、数学的リテラシーが市民性向上に関わることを述べた。次に新教育課程では「数学的活動」の重視と「資料の整理」の復活等から市民性を内在した学習内容がこれまで以上に重視されること、既存の学習内容にも市民性は内在していることを述べた。最後にイングランドで企図している数学とCitizenshipとの関連性を考察し、詳細な関連性を明示している一方で領域に偏りがあることを述べた。これらのことから、算数・数学教育は社会的事象を科学的に分析すること、それらを批判的に考察することという側面から「思慮深い市民」として成長・発達させる機能をもつと言える。

このような算数・数学の教育実践は、単に市民性を向上させることに留まらない。数学と実社会との接点や、社会への数学の活用を盛り込んだ授業を展開することで、生徒にとって数学がより身近なものであると感じられ、数学に対する興味・関心を喚起することになるのではないか。すなわち市民性を養う意図をもった数学の授業実践は、数学嫌いをなくす方略の一つとしても捉えられるのではないだろうか。

一方で、PISAが示す「活用力」を重視しよう（その内実は順位を上げよう）という意図は理解できるが、OECDが経済団体であることを考慮すれば、PISA型学力に特化した戦略に傾倒しないことも必要である。なぜなら、現実社会への実際的な適用や活用を重視しようとするほど、教育が経済効率の「ものさし」に吸い込まれる可能性が高くなるからである。経済効率に関わらない価値を体現することも教育実践の使命であるから、PISA等の国際調査の結果に一喜一憂せず、日本で本当に大切にしたい教育のあり方を追求していくことも重要である。

-
- (1) 拙稿「英国の学校における市民教育の特徴 —ボランティア学習の観点から—」学習院大学文学部研究年報第47輯、2001年、pp.269-294
 - (2) その後、イングランドで本格実施された後の状況についてヒアリング調査を行った。結果については拙著『新しいボランティア学習の創造』ミネルヴァ書房、2008年を参

照。

- (3) 中等教育を対象とするため数学を中心に考察する。特に分析では中学校の数学を中心ににする。
- (4) 6つとは、①コミュニケーション能力の習得、②数字活用能力の習得、③ I T (情報技術) の習得、④他者と協力する能力の習得、⑤自己の学習と成果を向上させる能力、⑥問題解決能力の習得である。
- (5) 現在は大学で数学教育の研究にあたっている。
- (6) 特に、銀林浩編、小寺隆幸著『数学ワンダーランド⑥ 地球を救え！ 数学探偵団〔一次関数〕 国土社、1996 年は、中学生にも理解できるように物語形式となっている。
- (7) 小寺、前掲、p.142。
- (8) 小寺隆幸、清水美憲編著『未来への学力と日本の教育⑦ 世界をひらく数学的リテラシー』明石書店、2007 年。
- (9) この部分を取り上げた論考はなく、本稿のオリジナリティといえる。
- (10) I E A (国際教育到達度評価学会 International Association for the Evaluation of Educational Achievement) の実施する国際数学・理解教育動向調査 (Trends in International Mathematics and Science Study) のこと。対象は小学校 4 年生と中学 2 年生で、調査項目は算数・数学、理科である。調査の趣旨は、学校のカリキュラムで学んだ知識や技能等がどの程度習得されているかを評価することであり、出題形式は選択肢が中心である。算数・数学は 1964 年から実施、近年では 4 年おきに実施され、直近は 2007 年であった。
- (11) 国立教育政策研究所編『生きるための知識と技能 2 OECD 生徒の学習到達度調査 (P I S A) 2003 年調査国際結果報告書』ぎょうせい、2004 年、p.32
- (12) 数学化のプロセスには 8 つの能力が関わっているとされている。8 つとは、思考と推論、論証、コミュニケーション、モデル化、問題設定と問題解決、表現、記号による式や公式を用い演算を行うこと、テクノロジーを含む道具を用いることである。
- (13) 小学校用、中学校用は 2008 (平成 20) 年に、高等学校用は 2009 (平成 21) 年に告示された。
- (14) 文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』教育出版、2008 年、p.1
- (15) 現在の学校教育には、新たな「〇〇教育」を導入するような時間的余裕は全くないと言ってよい。教科学習を除いて学校でぜひやってほしいという「〇〇教育」はいくつあるか、ある県の指導主事が調べたところ 130 あったそうである。飽和状態のカリキュラムにこれ以上詰め込むことはできない。いわば教師に対する「詰め込み教育」である。このことを知らないと学校以外の関係者は学校に無理難題を押しつけることになる。
- (16) 和歌山県教育委員会「『市民性を育てる教育』の推進」パンフレット、2009 年
- (17) 文部科学省、前掲、pp.5-6
- (18) 第一学年のみ「日常生活で数学を利用する活動」となっている。
- (19) 文部科学省、前掲、pp.84-85
- (20) 文部科学省、前掲、p.106
- (21) 文部科学省、前掲、p.131

-
- (22) 杉山吉茂、俣野博他著『新しい数学1』東京書籍、2007年、pp.192-193
 - (23) 杉山吉茂、俣野博他著『新しい数学3』東京書籍、2007年、pp.174-175
 - (24) 以降、単に **Citizenship** と記した場合は、教科 **Citizenship** のことを指す。
 - (25) 教育技能省所管の団体 **Qualifications and Curriculum Authority** のこと。各学校で利用できる教材等を提供している。
 - (26) **QCA, Citizenship through mathematics at key stage 3** ,2001
 - (27) **Key Stage 3** は7～9年生。日本の中学校段階に相当。
 - (28) ここでいう1、2、3は上記の3つの要素に対応している。a,b,c等は細目である。
 - (29) 文部科学省、前掲、pp.127-128。一次関数を用いている。
 - (30) 文部科学省、前掲、pp.157-158。三平方の定理を用いている。