

## 小学校算数科と中学校数学科の学習指導要領改訂における 成果と課題

### Outcomes and Limitations of “Course of Study” Revision in Elementary School and Junior High School Mathematics in Japan

宮崎樹夫  
信州大学

#### 要 約

本研究では小学校と中学校の学習指導要領(平成29年3月公示)の改訂にみられる数学教育上の成果と課題を2つの視点(育成すべき資質・能力を教科の特質に応じて“紐解くこと”, 各教科等の内容・活動に即して“結びつけること”)から明らかにした。成果は次のとおりである: 学校段階における目標の一貫性と階層性の確立/「算数・数学の問題発見・解決の過程」の規定/「学年目標」と「内容」での階層性の充実。課題は次のとおりである: 「学びに向かう力, 人間性等」の「内容」としての非具体化/小中の「内容」における「思考力, 判断力, 表現力等」の差異。

キーワード: 学習指導要領, 算数科, 数学科, 改訂

#### 1. 本改訂を振り返る必要性

「ジェネリック・スキル」の重視(清水, 2012)及び, その共有要素である「概念的/思考スキル」(NCVER, 2004, p.8)の育成は進歩的なコミュニティの発展に欠かせない。こうした国際的な潮流を承け, 新学習指導要領が公示され(平成29年3月), 我が国の教育は名実ともに資質・能力の時代に入ったといえる。

既に各教科の「解説」が公開され, それに基づいて教科書が編纂され, 学習・指導及び評

価の改善が展開されていくことになる。こうした動向はまた, 次の学習指導要領改訂に向けた歩みの始まりであるともいえる。本改訂を終えた今こそ, その過程と結果について振り返る必要がある。

そこで, 本研究では次の問いに答える: 「小学校算数科と中学校数学科の学習指導要領(平成29年3月公示)の改訂にみられる数学教育上の成果と課題は何か」。

## 2. 資質・能力の“紐解き”と“結びつけ”

学校教育は教科教育を主翼とする。そのため、育成すべき資質・能力を教科の特質に応じて“紐解くこと”(Unpacking)、各教科等の内容・活動に即して“結びつけること”

(Mapping)が必要となる(Pepper, 2011)。

“紐解くこと”について、本改訂では、学校教育法で規定された学力の三要素に基づいて、学習する子供の視点から、育成すべき資質・能力が次の三つの柱として整理された：「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」。これらの柱に基づいて各教科では「第1目標」が定められ、「教育課程の総体的構造の可視化」(文部科学省教育課程企画特別部会, 2015, pp. 15 - 16)が実現されている。これは、育成すべき資質・能力の各教科等の特質に応じて“紐解くこと”に該当する。

実際、学習指導要領の「知識及び技能」は、「何を理解しているか、何ができるか(生きて働く「知識・技能」の習得)」と定められ、小学校算数科や中学校数学科が有する各々の特質に応じて、次のように具体化されている(文部科学省, 2018c, p. 64; 2018d, p. 65)。

### ■小学校算数科の「知識及び技能」

(1) 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けるようにする。

### ■中学校数学科の「知識及び技能」

(1) 数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。

一方、“結びつけること”について、本改訂では、小学校算数科及び中学校数学科の「第1目標」のうち、「知識及び技能」と「思考力、判断力、表現力等」が「第2各学年の目標及び内容」において、学年の内容・活動に即して

具体化されている。

実際、前述の小学校算数科の「知識及び技能」は、小学校第1学年において「第2各学年の目標及び内容」の「1目標」で次のように具体化されている。

### ■第1学年の目標における「知識及び技能」

(1) 数の概念とその表し方及び計算の意味を理解し、量、図形及び数量の関係についての理解の基礎となる経験を重ね、数量や図形についての感覚を豊かにするとともに、加法及び減法の計算をしたり、形を構成したり、身の回りにある量の大きさを比べたり、簡単な絵や図などに表したりすることなどについての技能を身に付けるようにする。

## 3. 算数科と数学科における本改訂の成果

### (1) 学校段階における目標の一貫性と階層性の確立

「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」(文部科学省教育課程部会, 2016)において、小・中・高等学校を通じて算数・数学で育成を目指す資質・能力が学校段階ごとに整理された(ibid, 2016, p. 3)。特に、育成を目指す資質・能力の第一文は、小・中・高等学校を通じて次の部分が共通である：「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」(ibid, 2016, p. 3)。その上で、数学的に考える資質・能力が各学校段階の特質と三つの柱に沿って具体化された。

これを受けて、平成29年3月に公示された学習指導要領では、小学校算数科と中学校数学科の「第1目標」の第一文は、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」(文部科学省, 2018c, p. 64; 2018d, p. 65)と調えられ、数学的に考える資質・能力が各学校段階の特質と三つの柱に沿

って階層化されている。このことは、小・中・高等学校を通じて算数・数学において育成を目指す資質・能力を、各学校段階の目標に“紐解くこと”に関する成果といえる。

例えば、小学校算数科と中学校数学科の「知識及び技能」を比べると、理解の対象について算数科では「数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質など」とされているのに対し、中学校数学科では「数量や図形などについての基礎的な概念や原理・法則など」と格上げされているとともに、両者の「など」という言葉に問題解決の方法に関する知識が含意されている(文部科学省, 2018a, pp. 24 - 25; 文部科学省, 2018b, p. 25 - 26)。

## (2)「算数・数学の問題発見・解決の過程」の規定

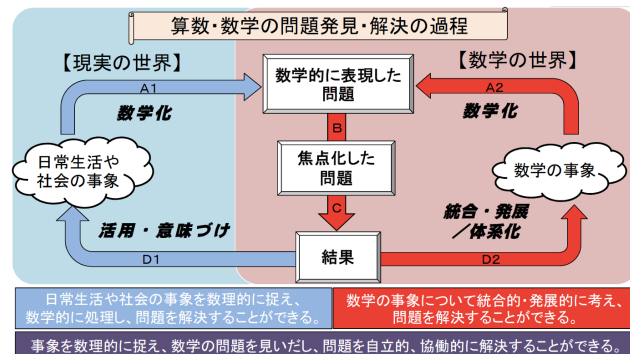
「教育課程企画特別部会論点整理」では、次のような視点に立って学び全体を改善することにより、子供たちが自信を育み必要な資質・能力を身に付けられるようにする必要があるとしている(文部科学省教育課程企画特別部会, 2015, p. 18)。

- i) 習得・活用・探究という学習プロセスの中で、問題発見・解決を念頭に置いた深い学びの過程が実現できているかどうか。
- ii) 他者との協働や外界との相互作用を通じて、自らの考えを広げ深める、対話的な学びの過程が実現できているかどうか。
- iii) 子供たちが見通しを持って粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる、主体的な学びの過程が実現できているかどうか。

これを承けて、「算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」では、「資質・能力が育成されるためには、学習過程の果たす役割が極めて重要である」(文部科学省教育課程部会, 2016, p. 5)として、「算数・数学の問題発見・解決の過程」、即ち「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念

を形成したり体系化したりする過程」(ibid, p. 5)の重要性が確認された。これを承けて、小学校学習指導要領解説算数編と中学校学習指導要領解説数学編では、「算数・数学の問題発見・解決の過程」は、次の2つのサイクルが相互に関わりあって展開するものとして重視され、「これらの各場面において言語活動を充実し、それぞれの過程を振り返り、評価・改善する」とされている(文部科学省教育課程部会, 2016, p. 5; 文部科学省, 2018a, pp. 7 - 9; 文部科学省, 2018b, pp. 23 - 24)。

- 日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程
- 数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程



※各場面で、言語活動を充実  
 ※これらの過程は、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。  
 ※それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。

図1 算数・数学の問題発見・解決の過程(文部科学省, 2018a, p. 8; 2018b, p. 23)

前者の過程は、現実の事象の数学化であり、後者の過程は、数学の事象の数学化である。両者の関わりは、「数学的に表現した問題⇒焦点化した問題⇒結果」を共有する形で図解されている(図1参照)。また、言語活動の充実、各過程の自立的・協働的な遂行、主体的な取り組み、振り返りや評価・改善の遂行が付記されている。

「算数・数学の問題発見・解決の過程」は、数学における真正な営みとしての数学的プロセスを端的に表したものである。実際、この過程から、数学が、現実の世界及び数学の世界における発見と正当化を様々な問題解決を基軸として弛まなく積み上げることにより、揺るぎない智恵を人類に授け続けてきたことに思い至ることができる。本改訂では、この過程を算数・数学の学習として実現すべく、小学校算数科と中学校数学科の目標、各学年の目標及び内容が調えられている。このことは、主体的・対話的で深い学びを、「算数・数学の問題発見・解決の過程」として“紐解くこと”に関する成果といえる。

例えば、「内容」としての「数学的活動」は、従来の意味を継承しつつ「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」(文部科学省, 2018a, p. 23; 2018b, p.23)と捉え直され、小学校における従来の「算数的活動」については、「数学的活動は、小・中・高等学校教育を通じて資質・能力の育成を目指す際に行われるものであり、小学校においても、中学校や高等学校と同様に必要な活動である」(ibid, 2018a, p. 8)ことから、「数学的活動」とされた。これにより、小・中・高等学校を通して、「数学的活動」を通して数学的に考える資質・能力を育成するという一貫性が確立された。

### (3)「学年目標」と「内容」での階層性の充実

小学校と中学校の学習指導要領の「第2各学年の目標及び内容」では、各領域の「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」の階層性が形作られている。これは、各学年の目標を「内容」に“結びつけること”に関する成果といえる。

例えば、「第2各学年の目標及び内容」において、各学年の目標の「思考力、判断力、表現力等」のうち、領域「B図形」に該当する事項では、考察の視点、考察の対象、考察の方法が次第に高められている。

表1 「思考力、判断力、表現力等」の高まり

視点	ものの形→図形を構成する要素→要素間の関係→図形間の関係→数学的な推論の過程
対象	身の回りの事象→図形の特徴や性質→図形の性質や関係
方法	「捉える、考える」→「考察する」→「論理的に考察する」→「論理的に考察し表現する」

同様に、「第2各学年の目標及び内容」の「数学的活動」においても、「算数・数学の問題発見・解決の過程」の2つのサイクルと「言語活動の充実」に基づいて、6つの階層性(小学校1年 | 2・3年 | 4・5年 | 6年 | 中学校1年 | 2・3年)が形作られている。例えば、サイクル「現実の事象の数学化」に関して、小学校1年、2・3年には、小学校における学習に特徴的な数学的活動として、身の回りの事象を観察したり、小学校に固有の具体的な操作をしたりすること等を通して、数量や図形を見いだして、それらに進んで関わって行く活動が設定されている(文部科学省, 2018a, pp. 73 - 74)。これらは、他の「数学的活動」を支えるものとして階層性の基底を成しているといえる。その上で、小学校2・3年と4・5年を比べると、日常の事象から見いだした算数の問題の解決から、日常の事象から算数の問題を見出し解決することへ／結果を確かめることから、結果を確かめたり、日常生活に活かしたりすることへ高められている。また、サイクル「数学の事象の数学化」に関して、小学校6年、中学校1年、2・3年を比べると、問題を見出す場面が算数の学習場面から数学の事象へ、問題の発見が見通しを伴うものへと高められている。

## 4. 算数科と数学科における本改訂の課題

### (1)「学びに向かう力、人間性等」の「内容」としての非具体化

小学校と中学校の学習指導要領の「第1目

標」において「三つの柱」が示され、このうち、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」は、「第2 各学年の目標及び内容」において、各領域の内容・活動に即して具体化されている。これに対し、第三の柱「学びに向かう力、人間性等」は、「第2 各学年の目標及び内容」において当該学年の「目標」として具体化されているが「内容」として具体化されていない。

実際、小学校算数科の「第1目標」の第三の柱(3)は、第1学年の「1目標」(3)として次のように示されている：「数量や図形に親しみ、算数で学んだことよさや楽しさを感じながら学ぶ態度を養う」(文部科学省, 2018c, p. 64)。一方、「2内容」の「A数と計算」では、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」に該当する事項が内容・活動に即して示されているのに対し、「学びに向かう力・人間性等」に該当する事項は示されていない。

構造「三つの柱」に基づいて各学年の「内容」が整理されるのが望ましいとすれば、各学年の「内容」として「学びに向かう力、人間性等」が具体化されていないのは、“結びつけること”に関する課題であるといえる。なお、学習指導要領の法的位置づけからすると、この課題は評価規準等の改善により対処可能であるため、「内容」としての組み込みによる教育現場への過重な影響を考慮したことによっても考えられる。

## (2) 小中の「内容」における「思考力、判断力、表現力等」の差異

本改訂における各学年の「内容」をみると、小学校算数科では、「知識及び技能」に該当する事項に個別の学習内容が記されており、「思考力、判断力、表現力等」に該当する事項に、当該学年の目標に含まれる「思考力、判断力、表現力等」の文言が個別の学習内容に依らない形で具体化されている。これに対し、中学校数学科では、算数科と同様に「知識及び技能」に該当する事項に個別の学習内容が記されているが、「思考力、判断力、表現力等」に

該当する事項については、当該学年の目標に含まれる「思考力、判断力、表現力等」の文言が個別の学習内容に即して具体化されている。

例えば、小学校第5学年の目標に含まれる「思考力、判断力、表現力等」の文言は次の通りである：「図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力(文部科学省, 2018c, p. 82)。一方、「内容」において平面図形に関する「知識及び技能」にある個別の学習内容に依らない形で次のように記されている。

### ■「内容」の「思考力・判断力・表現力等」

(1) 平面図形に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(7) 図形を構成する要素及び図形間の関係に着目し、構成の仕方を考察したり、図形の性質を見いだし、その性質を筋道を立てて考え説明したりすること。(ibid, 2018c, p. 84)

これに対し、中学校第2学年の目標に含まれる「思考力、判断力、表現力等」の文言は次の通りである：数学的な推論の過程に着目し、図形の性質や関係を論理的に考察し表現する力(文部科学省, 2018d, p. 69)。一方、「内容」において図形の合同に関する「知識及び技能」にある個別の学習内容に即して次のように記されている。

### ■「内容」(中学校第2学年、図形の合同)

(2) 図形の合同について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(7) 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

(4) 三角形や平行四辺形の基本的な性質など

を具体的な場面で活用すること。(ibid, 2018d, p. 71)

小学校算数科と中学校数学科の「内容」における「知識及び技能」と「思考力、判断力、表現力等」の対応が同等であるのが望ましいとすれば、前述の差異は、学年目標を「内容」に“結びつけること”に関する課題であるといえる。

## 5. 結論、意義、今後の課題

本研究の結論は次の通りである：小学校算数科と中学校数学科の学習指導要領(平成 29 年 3 月公示)の改訂にみられる数学教育上の成果と課題は次の通りである。

### 【成果】

- 学校段階において目標の一貫性と階層性が確立された。
- 「算数・数学の問題発見・解決の過程」が規定された。
- 「学年目標」と「内容」での階層性が充実された。

### 【課題】

- 「学びに向かう力、人間性等」が、「内容」において教科の内容・活動に即して具体化されていない。
- 小学校算数科と中学校数学科の「内容」において「思考力、判断力、表現力等」の具体化に差異がある。

本研究により、我が国の学校教育の根幹を成す学習指導要領が、資質・能力のプロセススタンダードとして一層成熟するために、次期改訂に向けて保つべきこと、カリキュラム研究及び評価研究の視点から考察すべき課題が明らかになった。

今後の課題は次の通りである。

- 「算数・数学の問題発見・解決の過程」における 2 つのサイクルの互惠性を顕在化する。
- 「内容」として「学びに向かう力、人間性等」を教科の内容・活動に即して具体化することの意義と限界を明らかにする。

- 小学校算数科と中学校数学科の「内容」における、学年目標に含まれる「思考力、判断力、表現力等」の具体化の差異への対処について考察する。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費(No. 16H03792, 16H02068, 16H03057, 18H01021)の助成を受けたものです。

## 引用・参考文献

- 文部科学省 (2018a). 小学校学習指導要領解説 算数編. 日本文教出版.
- 文部科学省 (2018b). 中学校学習指導要領解説 数学編. 日本文教出版.
- 文部科学省 (2018c). 小学校学習指導要領. 東洋館.
- 文部科学省 (2018d). 中学校学習指導要領. 東山書房.
- 文部科学省教育課程部会 (2016). 算数・数学ワーキンググループにおける審議の取りまとめ [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/\\_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/073/sonota/_icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376993.pdf) (2018.3.3最終確認)
- 文部科学省教育課程企画特別部会 (2015). 論点整理 [http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/shingi/toushin/\\_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/12/11/1361110.pdf) (2018.3.3 最終確認)
- NCVER. (2004). *Generic skills in vocational education and training: Research readings* (Edited by Jennifer Gibb). <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493988.pdf> (2018.3.3 最終確認)
- Pepper, D. (2011). Assessing key competences across the Curriculum - and Europe, *European Journal of Education*, 46(3), 335 - 353.
- 清水禎文 (2012). ジェネリック・スキル論の展開とその政策的背景. 東北大学大学院教育学研究科研究年報, 61(1), 275 - 287.