

PISA、TIMSS国際調査結果から考える教育改革

～「知」をみる眼を研ぎ澄ます～

Educational reform from the viewpoint of PISA and TIMSS International mathematics report
- Polishing Sense of Intellectual Creativity as Japan's Greatest Resource

モノが溢れ機能性に富む社会にあって、私たちは豊かさを謳歌している。しかし、目を転じれば、世界的な消費経済の低迷がわが国でも社会の末端にまで忍び寄り、子どもたちはと言えば、作りあげられた仮想社会（ネット社会等）にぐいぐい引き摺り込まれているかのような危うい記事が紙面を賑わしている。

2年ほど前になるが、興味深いアンケート調査があった。『「物の豊かさ」と「心の豊かさ」のどちらを重視したいと思いますか』という質問（平成18年8月9日付、読売新聞）に対する反応である。全国都道府県知事および政令市長62名全員が「心の豊かさ」と答えていた。現下の社会状況をみれば、これは正直な心情ではないかと考える。豊かさによって子どもたちの健全な成長が妨げられ、精神的成熟が置き去りにされてはならない。国の将来を思えば、人を欺くことは卑劣なことだとする誠実な人材の供給こそ大切である。これを担うのが教育に他ならない。すでに2回実施された「全国学力・学習状況調査」の結果と同様、PISA、TIMSS国際調査結果にしても順位を競うだけではなく、授業の改善を図り子どもの知力を一層強化する教育改革へと繋がるよう企図する必要がある。とりわけ、科学技術創造立国を標榜するわが国においては理数教育の改革が求められる。折しも次期「改訂学習指導要領」(H20.3.28.)も公表されたところである。

本稿は、少し時間を遡り「義務教育答申」(H17.10.26.中央教育審議会)および「審議経過報告」に国家的教育改革の目標を探り、社会において自立的に生きる力を培うべく知力の基盤を築くためにはどうしたらよいか、理数教育の視点から、教育改革に結び付く（特に算数、数学教育に係る）新たな機軸を述べようとするものである。



Today we are living in materialistic world that is rich in convenience tools which is a blessing to our comfortable life. Despite this situation, the slowdown of the world economy influence the Japanese society as well. Lately issues of children greatly drawn into fabricated virtual world are seriously accounted in newspaper.

About two years ago there was a striking report investigating the question: Which thing is critically important, 'material affluence' or 'spiritual affluence'? (Yomiuri Newspaper; 9 August, 2006). All the 62 prefectural governors and mega-city mayors selected 'spiritual affluence' as the answer. This is an honest answer emotionally with respect to Japan's present situation. Even though education is not bias those two, their opinion well represents the current standards for the sound growth of children. When considering the future of our country, it is most important to provide individuals ability to act in good faith and does not impose inappropriate behavior to the others. Education is inevitably the support and driving force of Japan's future, if ever there was anything else.

As well as the aim of the previous two years national survey 'Zenkoku Gakuryoku Gakusyu Zyokyo Tyosa (MEXT)' in Japan, the aim of PISA and TIMSS International Mathematics Investigation is not the world competition. These surveys are resources to plan our future education through the improvement of the classroom lesson which could enhance children's intellectual ability. On the claim of the establishment of creative nation through science and technology in Japan, the course of study (curriculum standards) was revised in 28 March, 2008.

In this paper, author intends to present a new direction, 'to cultivate the foundations for an independent way of life within society and lay the foundation of individual intellectual to cultivate the zest for living' from the viewpoint of science and mathematics education, in particular with great emphasis in mathematics education and explain the national educational reform with reference to 'Gimukyoku-tosin' (Conference of the Central Council of Education; 26 October, 2005) and 'Shingikeika-hokoku'.

1 | はじめに

少し前に、OECD.PISA2003.¹⁾やIEA.TIMSS 2003.²⁾など国際調査の結果は社会に大きな波紋を呼んだ。今回の教育課程の基準の改善、理数教育（とりわけ算数・数学科）の改善には幸いにも追い風となったといえよう。文部科学省の「全国学力・学習状況調査」³⁾と呼应して、つい先頃は、PISA2006.⁴⁾、またTIMSS 2007.⁵⁾の公表もあったところである。現下の社会情勢に照らせば、理数教育について、復元に留まらず新しい領域の設定や内容の導入は望ましいことと考える。

ところで世の常ではあるが、新しいものが出ると、とかく出来上がったものだけに目が向いてしまう。「改訂学習指導要領」(H20.3.28.告示)⁶⁾のねらいを実現するためには、これが如何なる考え方（理念）の基に成ったものであるのかしっかりと受け止め堅実に教育改革を推し進めることが必要である。

そこで本稿では、まず、上記国際調査等を基にわが国の子どもたちの全体的傾向をとらえ、国家的教育改革の目標を「答申」等を基に確認し、併せてこれを反映する今般の「改訂学習指導要領」が何を求めているかを問い、これからの数学教育における新たな機軸を探る。そして、ここに「数学に学ぶ」（あるいは「数学から学ぶ」という機軸が据えられれば、必然的に「振り返って考える」ことの実現が促されるとともに「知」をみる眼を研ぎ澄ますことに繋がるということを主張したい。

2 | 求められる、知力の強化 ～ 平均的水準の低下

これまでわが国の子どもたちは国際的にみて決して見劣りしない高い水準にあると自負してきた。しかし、各種国際調査結果は、中位層が下位層へとシフトしその傾向が崩れはじめて来ている事実を突き付けるものであり、安穩としておれない状況にあることを知らされたのである。国際的にトップグループにあるとはいえ、この秘かに忍び寄る学力の翳りの進向を何とか阻止しなければならない状況に立ち至っている。

(1) OECD.PISA、IEA.TIMSS調査にみるわが国の全体的傾向

念のためわが国の生徒の全体的傾向をPISA (Programme for International Student Assessment) 2003., 2006.^{1), 4)}およびTIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2007.⁵⁾の国際的調査結果からみておきたい。

まず、先般のPISA2006年調査（高校1年生対象）[読解力]について。([読解力 (Reading Literacy)] : 「自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発達させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力」と定義される¹⁾。設問は記述式中心。)この結果からは、わが国の場合、習熟度レベル (proficiency level) でみると、前回 (PISA2003年調査) と比べ辛うじて底上げが読み取れる。が、レベルの高い問題の比率は若干減少傾向にあることが分かる。ちなみに、国際比較では単純に得点をみると上位9カ国に比べて統計的に有意に低い。

[数学的リテラシー (Mathematical Literacy)] についてはどうか。得点の経年変化では「2003年調査より統計的に有意に低くなっている⁴⁾。レベルの高い問題の比率も上記「読解力」と同じ若干減少傾向にある。わが国では、レベル2（これは次節で述べる [為替の問題] 問2に該当する）以上の生徒の割合が87%であるとはいえ、台湾、フィンランド、香港や韓国はこれよりも統計的に有意に高かったことに注意を向けなければならない。

(2) 無答率の増加とその意味 ～OECD. PISA2003年の調査問題¹⁾から

PISA2006年調査では数学的リテラシーの問題はいずれも非公開である。ここではPISA2003年調査（知識や技能等を実生活のさまざまな場面で直面する課題にどの程度活用できるか）を基に述べる。

PISA2003年調査で公表された問題の中に [為替レートの問題]、[花壇の問題]（ここには略する）がある。

[為替の問題] は、問1、2が短答式、問3は自由記述式の問題で、簡単に言えばシンガポール・ドル (SGD)

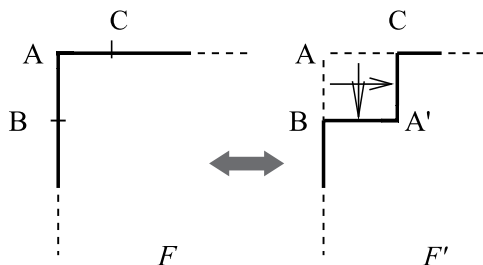
を南アフリカ・ランド（ZAR）に両替（換算）する問題である。

問1、2は単純に比例関係を用いて解決できる問題、問3は「3カ月の滞在中にレートの変動があり、両替して持ち帰るとき好都合だったかどうか？」を問う問題である。問1、2の正答率は比較的高い（70.80%）。問3になるとこれより30ポイント以上低い結果（正答率は42.9%）であった。「好都合だったでしょうか？」という問いは、おそらくわが国の数学の教科書で出逢わない表現で、生徒には意味が分かりにくかったのかも知れない。

〔花壇の問題〕は、32mの木材を使って作ることができる花壇を考える問題（複合選択式）で、2000年調査と同一問題であった。図が示され一般的に取り組みやすいと思われる問題である。OECD平均正答率20.0%からするとこの問題が相対的に難しいことは理解できる（前述〔為替の問題〕問3の正答率の半分にも届かない）。

レベルの高い問題として位置付けられているこの問題に対するわが国の正答率が（2000年調査比-5ポイントとはいえ）37.8%であったことは評価してもよい（香港も高い）。

事実、この問題の解決には、下図に示す部分的な関係の理解と同時に、元の図形 F と新しくできた図形 F' との間の全体的な関係の把握、そのための内的調整が求められる。“周の長さは同じで面積が異なる図形”があることが分かるのである。そこで“階段状にすれば…”（ F' ）という論理的な判断が働くことになる。



OECD平均との比較からだけではわが国の状況が分かり難い。他の国の状況はどうであったか。香港（HK）、フィンランド（FIN）、カナダ（KAN）と比較してみよう（HK、FINはそれぞれトップグループの1位と2位、KAN

はわが国よりひとつ下の順位）。〔為替〕の問題は、各国とも問1→2→3の順にその正答率は低下する。わが国では若干低いもののほぼ同じ傾向である。

目を向けたいのは無答率である。〔為替〕問3の方は、HK、FIN、KANと比べてわが国の無答率が目立って高い（約3倍近い）のに対し、〔花壇〕（レベルが高い）の無答率は低い。通常、難しいと思われる（〔為替〕問3よりレベルが高い）問題では正答率が低く無答率が高くなることが予想されるのに、HK、FINなど他の国は低い（2006年調査でも、FINは下位の習熟度レベルにいる生徒の割合が最も少ない⁴⁾）。つまり、正答率が低くても無解答が少ない国がある一方、正答率が低くとも無解答が目立って多くなる国があるということになる。わが国は後者に該当する。

すなわち、「少し難しそう…」「面倒だ」と思う問題に取り組もうとする生徒は少なくなり、やらない（手を付けない）生徒が増えつつあるのではないか。何とか解決しようと問題に取り組む姿勢（学習意欲）が落ちてきているように思われる。こうした齟齬は、近年の小中学生の意識調査（質問紙³⁾）の結果と奇妙にも符合する。問題はここにある。

ただ、わが国の生徒の良い点にも目を向けたい。たとえば、直観を要し、決まりきった手順では解けない問題（〔花壇〕の問題）については他の国と比べ優れている。この点も再度確認し、「少し難しそう…」な課題であっても取り組み粘り強く考えるようにする必要がある。

（3）日常の判断（常識）を学習に生かす

～IEA.TIMSS2007年⁵⁾の調査問題から

ここでは、IEA.TIMSS2007.から幾つか調査問題（便宜上①、②、…とする）を掲げ、わが国の現在の子どものたちの特徴を浮彫りにしたい。

①（M02-07）同調査問題算数は、縦が3cm、横が7cmの長方形の周りの長さを求める問題である。

21cmと答えた児童（第4学年）が半数以上（53.9%）に及ぶ。これは多くの教師の期待を平然と裏切る数値ではなからうか。また、20cm（正答）と答える国際平均

値51.2%と比べて極めて対照的である。果たして、彼らは尋ねられていることをしっかりとらえ、これに間違いのない結論を得ようとしているだろうか。

② (M04-09 (1) (2)) 同算数は、並べて置かれた(二等辺) 三角形と直角三角形の(1) 同じところ、(2) 違うところを記述する問題である。

両者とも正答率はほぼ同率半数ほどだ、と数値(正答率) だけで通り過ぎてしまいかねない問題である。果たして、問題にすることもないものだろうか。各国との相対的位置をみると、(2) についてはわが国は香港、シンガポール、台湾等とほぼ同じ上位にある。これに対し、(1) すなわち「同じところ」を答えることについては、その上位国に大きく水を空けられた格好(約20~30ポイント差) になっている。「基礎・基本」が強調されることは大切であるが、関連を図りながら理解深める活動を促しているだろうか。

③ (M05-05) 同算数は、おとな1人、子ども3人でお祭りに出かけた子どもたちが、「大人の切符のねだんは子どもの切符の2倍」を手掛かりに子ども1人の切符の値段を求める問題である。

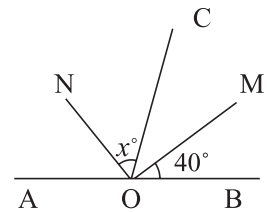
「考え」と「答え」が求められている。いわゆる文章題、記述式ということからか正答率は14.8% (公表された問題の中では最も低い)。大人は子どもの2倍という関係の理解が、つまずきのひとつの理由と考えられる。「大人は子ども2人分」と普通に考えれば解決も容易になる問題と思われるものである。算数、数学の教室は日常生活と繋がっている世界である。そこでは何か特別なことをしているという誤解がないだろうか。

④ (M01-09) 同数学は分数の計算 $\frac{2}{5} + \frac{5}{4} + \frac{9}{8}$ 、正答率は79.3%であった。中学生(第2学年) であることからほぼ順当な反応と考えられるが、前々回、前回と比すると回を追うごとに低下(1999 86.2%、2003 81.7%) している傾向にある。

ここでは、 $\frac{5}{4}$ 、 $\frac{9}{8}$ は1よりも大きいと判断することが普通にできるようになって欲しい。これを基にすれば、しかも、選択式の問題であることを考えれば正答率も

う少し上がってもよいと考えられるものである。普段行っている、見積もって判断をすること(estimation) など学習に生かしているだろうか。

⑤さらに、(M07-09) 同数学は右の図のようにON、OMが $\angle AOC$ 、 $\angle BOC$ の二等分線であることを基に x の値を求める問題である。



両者の半分を加えたものが全体の半分になる、こうした関係の理解、それに基づく判断は日常なされていることではないかと考えられる。前掲(M05-05) 算数の問題とも類似する。ここでは、全体と部分の関係の理解ということに関わっている。

数学の問題解決に日常の判断(common sense) を持ち込むことは全く差し支えないことである。

以上、TIMSS2007.の調査問題(算数、数学) に対する児童生徒の反応を幾つか述べてきた。改善を要する事項を挙げれば次のようなことになる。

まず、問題をよく読み尋ねられていることをよく考えることが求められる。この際、算数、数学で用いる用語については正しく理解しておくことが大切である。また、置き換えて考えるなど、工夫して考えられるようにすることが大切である。たとえば、普段用いる言葉で考えることができるようにすること、自分の言葉で言ってみる、あるいは、それを文章に表してみる学習が求められる。この際、経験をもとに日常のいわゆる常識を活用することも大事である。

そして、指導はしていると思われるのであるが、算数(M04-09 (1) (2)) でみたように、上位国と著しく異なる反応があることを真摯に受け止め、同じところ(似ている点) を随時確認しながら学習を進めることも大切である。そうした学習によって理解を深め新たな知識を獲得できるようにすることが求められる。

さらに、実生活でもよくすることであるが、結果の推測に大きな誤りを招くことのない判断ができるようにすること、幾つもの段階を積み重ねて粘り強く考えられる

ようにすることも大切である。

3 | 教育の再生と知識基盤社会の構築 ～ 国家的教育改革の目標

平成17（2005）年10月26日に中央教育審議会（以下、中教審）の総会（第52回）で答申案文が確認され、大臣に答申がなされた。その後、この中教審の「答申」（以下、「義務教育答申」⁷⁾を受け、中教審初等中等教育分科会教育課程部会でこれから学校教育の基盤となる教育課程、なかんずく実践上教育活動に大きな影響を与える、国の基準としての「学習指導要領」策定の議論が進められることになった。

(1) 「義務教育答申」と「審議経過報告」

従前であれば、教育課程審議会での議論ということだったのであるが、今回は教育課程部会（教育課程改善のための常設部会として設置）がこれを担い、平成17年4月27日の第1回会議からほぼ1年を経た、平成18年2月13日に（同部会内組織の算数・数学専門部会での討議も踏まえ）「審議経過報告」⁸⁾が公表された。標題にある通り「報告」となっているが、後節2で述べるように教育課程に関する各界、識者からのさまざまな意見、要望も盛り込まれており、従前の教育課程審議会と言えば「中間まとめ」と同格の重みをもつ報告書と受け止めてもよいと考える。

ところで、後節3でも触れるが同「報告」では、「義務教育答申」において検討を要請されている事項として、第一に「[人間力]向上のための教育内容の改善」を挙げている。本稿冒頭で述べたことと深く関連するので、時期は前後するが「審議経過報告」がとらえた子どもの現状をここに示す⁹⁾。

わが国の子どもは、国際的に見て自尊心に乏しいとの指摘がある。同時に、規範意識の低下やいわゆるキレる子どもの存在など自己統制の面での課題も指摘されており、自己実現を目指す自立的な人間の育成が課題である。（「審議経過報告」p.21）

これを踏まえ、「報告」では、主体性・自律性の育成を強く求めている。自らを制御（self-regulation）できな

い、自己統制の面での課題があることを考えると、これからは教育でこうした課題をいかに克服するか一層大切になってくる。そこで、社会的自立を促すために、

ア) 社会の一員としての自覚を身に付けることが大切である。具体的には、協調性、責任感、勤労意識などをはぐくむ。社会的事象を考えるために必要な科学的な知識を身に付ける。イ) また、基本的な生活習慣を確立しないといけない。ウ) 人間として持つべき最低限の規範意識を確実に身に付ける。人間としての尊厳や健全な倫理観などの道德性を養い、それを基盤として、主体的に判断し、適切に行動できる人間を育てる。エ) 感性や想像力、表現力を育成する。オ) あるいは、生涯にわたって積極的にスポーツに親しむ習慣や意欲、能力を育成する。人間の心の発達・成長を支え、人として創造的な活動をするために必要である…（一部抜粋）

など縷々述べられている⁹⁾。

ここに、「人間として～」「人間を育てる～」「人間の～」などの文言が頻りに現れている。算数・数学の指導でもこれは大切である。言うまでもなく実生活において役に立つ数学的知識・技能を指導する（教える）のであるが、それだけでなく、本来は人間を育てるための算数・数学教育でなければならない。これからは「人をつくる、人を育てる」ことを念頭に置いた算数・数学教育の指導実践が求められることになると思う。

さて、この時期、各学校では「改訂学習指導要領」（H20.3.28.告示）に、そして特に移動内容に関心が集まる。指導に直接するだけに無理もないが、上述したことがどのように算数・数学教育に反映されたかという観点から、「改訂学習指導要領」をみる必要がある。

とはいえ、改訂の作業過程は一般にはあまり知られていない。ここでは、「義務教育答申」から「審議経過報告」へ、そして同「報告」から学習指導要領の改訂へとどのように作業が進められたか、その作業過程を辿り、算数・数学教育を念頭に置きながら、「義務教育答申」が求める新しい義務教育の姿、義務教育の構造改革、また、

同「報告」が狙う教育改革の方向を見定め、幾つかその要点を確認することにしたい。

(2) 「義務教育答申」が唱える構造改革

～Local Optimumの実現

1) 「人間力」の豊かな育成

新しい義務教育の姿については、子どもたちがよく学びよく遊び、心身ともに健やかに育つこと、そのために、質の高い教師が教える学校、生き生きと活気溢れる学校をこれから目指さなければならない。そのために、学校の教育力、すなわち「学校力」を強化し、教師の力量（「教師力」）を強化し、それを通じて、子どもたちの「人間力」の豊かな育成を図る。特に、「人間力」については、人間力戦略研究会報告書（平成15年4月）に「社会を構成し運営するとともに、自立したひとりの人間として力強く生きていくための総合的な力」と示されている。そして、これが「国家的改革の目標である」とされていることに注意したい。

2) 分権改革と成果検証outcomeの重視

～義務教育の構造改革

これまでは文部科学省で決めた方針（基準）…「学習指導要領」もそのひとつ…が各都道府県の教育委員会へ、そして各都道府県の教育委員会から市区町村の教育委員会へ、さらに、市区町村の教育委員会から各学校へと、いわゆる円筒型で教育活動の統制が図られてきた。

「義務教育答申」によれば、今回は目標の設定、その実現のための基盤整理、たとえば学習指導要領の基準づくりは従来通り国が責任をもって行う（input）。ただ、各市区町村、学校には地域によりその実態に相応しい教育活動（それぞれの地域において最適な状態）があると考えられるので、今度は市区町村や学校で創意工夫して実践する（つまり、学校の権限と責任を拡大する分権改革を進める）。とは言っても、国がその結果について検証を怠っては次の施策に繋がらない。そこで、結果については責任をもつ（outcome）、すなわち、国の責任で教育活動の成果を検証し義務教育の質を保証していける構造にする。

つまり、教育行政を従来のような円筒型ではなく、国の責任において基準を策定、実施プロセスについては自治体の現状に即した教育環境に整え市町村や学校が責任をもって実施する分権改革を進め、ただし、アウトカムについては国の責任で検証、質を保証するシステムにする。これが、「義務教育答申」が唱える構造改革である。

質を保証する方策について、学校の実務に関わる事項2つを挙げれば、i) 全国的な学力調査⁹⁾、これは実務統括が国立教育政策研究所で文部科学省の責任のもと、すでに一昨年、昨年と実施された。そして、ii) 全国的な学校評価、これは現在、学校評価システムの構築を目指し「学校評価ガイドライン」¹⁰⁾を基に「学校の第三者評価試行事業」として実施されている。平成14年に小学校設置基準等で明示され、学校教育法、学校教育法施行規則の改正を経て整備されたのを受け、幼、小、中、高等学校が教育活動の自律的・継続的な改善を行うとともに「開かれた学校」として保護者や地域に説明責任を果たすことを目的としたものである。

国の責任でNational Standardをどう確保し、そのうえで、市区町村および学校の主体性と創意工夫によって、Local Optimum（ローカル・オプティマム；それぞれの地域において、最適な状態）の実現を目指す必要がある。

教育行政を担う自治体、教育を実践する各学校が、このNational Standard とLocal Optimum、両者のバランスをどのように図って行くかが今後の課題になるう。

3) 義務教育の目標の明確化と内容・水準

義務教育の目標、これは憲法第26条そのものである。「一人一人の人格形成と国家・社会の形成者の育成」は千古不易の目標である。「義務教育答申」には、次のように述べられている¹¹⁾。

自らの頭で考え、行動していくことのできる自立した個人として、変化の激しい社会を、心豊かに、たくましく生き抜いていく基盤となる力を国民一人ひとりに育成することが不可欠である。

このため、「学校では、子どもたちに「確かな学力」として基礎的な知識・技能と思考力、想像力を育むとともに

に、「豊かな心」「健やかな体」を培い、バランスよく育成すること」が大切である。これが義務教育の目標で、中教審はこうしたわが国の教育の大きな舵取りを審議する枢要な会議であることが理解されるであろう。

義務教育の内容・水準については、National Standardとして、全国的に一定基準以上のものを定め、その実現が保証されることが必要である。

(3) 「義務教育答申」と「審議経過報告」の要請

現行学習指導要領（H10.12.告示）について、「義務教育答申」では、「基礎的な知識・技能を徹底して身に付けさせ、それを活用しながら自ら学び自ら考える力などの「確かな学力」を育成し、「生きる力」をはぐくむという基本的な考え方は、今後も引き続き重要である」とする認識のもと、改善を要する事項が掲げられている。ここでは、審議会でどのような認識、発言があったかその背景とともに要点を述べる。

1) 教えて考えさせる教育

学校教育でこれまでも大切にされてきたことであるが、次のことをしっかりと読み取る必要がある。

まず、「読み・書き・計算などの基礎・基本」について、「考える力」を育てるために、これまで「考えさせる」ことを大事にしてきた。しかし、審議会では、今の子どもたちの状況をみていると、好きとかやりたいということをやらせているだけという意見もあった。

「考えさせることも大事だが、教えることもまた大事なことだ」という認識のもと、「教えて考えさせる教育」が大事であると記されている。

また、学習や職業に対して無気力な子どもが増加していること、また、数学への興味・関心や楽しさに関する質問項目に対する肯定的回答がOECD平均より少なかったこと¹²⁾など考慮し、「学ぶことや働くこと、生きることの尊さ」や「学ぶ意欲を高める」ことが求められた。子どもの学ぶ意欲を回復することは極めて重要な課題と考える。

そして、基本的な生活習慣とペーパーテストの得点との相関が高いというデータに基づいて、正しい生活リス

ムも大切という意見が反映され、「生活習慣、学習習慣の確立」も求められた。

さらに、「国際社会に生きる日本人として…」については、小学校における外国語教育実施の是非を問う大きな問題が伏在していた。「グローバル社会に対応し、小学校段階における英語教育を充実する方策を」と踏み込んで述べられてもいた。これは今改訂で、「小学校高学年で外国語活動を」⁶⁾ということに落ち着いたことである。

以上、繰り返すことになるが、特に算数・数学教育に関わっては、「教えて考えさせる」教育／学ぶことの尊さを実感させ、学ぶ意欲を高める／基本的な学習習慣の確立／科学技術の土台である理数教育を充実する、ことが着眼点である。

もちろん、この他に「国語力の充実」も含まれている。これは「2」で述べた「読解力」の問題が背景にある。「理数教育の充実」と併せて改善を図ることを意図するものとする。

2) 習得と探究を「活用」で繋ぐ

生徒指導の面で精神的に大変な労力を費やしている学校があることを耳にする。「審議経過報告」にも「あいさつや社会的マナー、他者の痛みを理解する心、感情を適切な方法で表現する力など人間関係を形成するために必要な力を育てる」「将来を見通して主体的に判断し、適切に行動できる能力を育てる」（同報告p.27.）必要性が述べられている。学習や生活の基盤づくりは最重要課題である。その際、言葉を重視すること、しかもそれは体験をともなってはじめて意義をもつことに気付けるようにする必要がある。

「知識・技能」と「数学的な見方や考え方」については、頭でそうではないと考えながら、教育実践上とかくいずれかに偏りがちであった。数学教育の史的変遷をみても、その時代や社会の要請を背負いながら揺らいできたように思える。「義務教育答申」の要請を受けた教育課程部会では、〈学力に関する考え方〉の共通理解を得るために、まず、「知識・技能の習得」と「考える力の育成」の連携を訴える。

一言でいえば、「基礎的・基本的な知識・技能」と「自ら考える力」、いわば、「基礎・基本（習得型）」と「考える力（探究型）」を二者択一的にとらえるべきでないということである。習得型の教育と探究型の教育は双方とも大切で、これが審議会レベルで明文化された⁸⁾のは初めてのことでないかと思われる。

ところで、「基礎的・基本的な知識・技能」については、(学力の低下を巡り)いろいろなことが言われてきた。整理しておく必要があるという認識は当然のことと思われる。これは、以下のように示された。

- i) 社会的に自立していくために実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい「知識・技能」
- ii) 義務教育およびそれ以降のさまざまな専門分野の学習を進めていく時に共通の基盤として習得しておくことが望ましい「知識・技能」

社会的に自立していくために実生活において不可欠ということであれば、たとえば、整数、小数、分数の四則計算ができること。これは論をまたない。義務教育それ以降の専門分野の学習を進めていく基盤ということであれば、因果関係をとらえ将来を予測する際に利用される関数とか、結果として歴史的にもユークリッド空間の論理的体系化を図る契機となり、かつ、多次元空間の認識にまで学習を発展的に展開する際の基礎となっている三平方の定理の理解などである。

基礎的な知識・技能の定着を目指す習得型の教育と自ら学び自ら考える力の育成を目指す探究型の教育を、「活用する」というアイディアで繋ぎながら、理解の深化を促せるようにする必要がある。基礎的な知識・技能を習得したら、それを覚えておけばよいと言うのではなく、活用して考える（探究する）。探究を進める中で一層深い理解をとまなう確かな知識とするとともに、その理解を基にさらに発展的に考えを進めていく。その相互の往来^{ゆきき}を大切に算数・数学教育の実現が期待される。

このように「義務教育答申」を受け、主として同答申の「教育内容の改善」の部分が、教育課程部会の「審議

経過報告」として具体化され（この段階では必ずしも指導事項を明示するには至っていない）、さらに作業が円滑に進められるよう作業の具体的内容・方針が更に詰められ、これを基にして学習指導要領の改訂作業が着手されたのである。

4 「改訂学習指導要領」(H20.3.28.告示)の説得力～改善かor単なる復元か？

1年ほど前のことになるが平成20（2008）年1月17日中央教育審議会「答申」¹³⁾が出された。直後に出されたパンフレットの表紙には、『「生きる力」－「理念」は変わりません』との宣言がある。これは、平成18（2006）年2月に教育課程部会が公表した「報告」（「3」の（3）参照）の「「生きる力」をはぐくむという現行学習指導要領の基本的な考え方は今後も維持することが適当」とした内容と些かも齟齬を生ずることなく改訂がなされたことを印象付けている（「審議のまとめ」¹⁴⁾ p.10.）。

「改訂学習指導要領（案）」⁶⁾は、これを受けて昨年（2008）2月15日に公表され、パブリックコメントを経て、同年3月28日に告示の運びとなったのである。4月24日には、この改訂にともなう平成21年度からの移行措置が公示されて、平成20年度中に周知徹底を図り、今年度（2009）から可能なものは先行して実施することが確認された（H20.6.13.）ところである。

（1）「内容事項として加えることが適当」

しかし、個人的には大きな変化と受け止めざるを得ないことがある。平成8年7月19日の中央教育審議会第一次答申¹⁵⁾で喧しく唱えられた「教育内容の厳選を行うために精選する」という要請は見当たらなくなった。その代わりに、次のような記述がある¹⁶⁾。

今回の改訂においては、改正教育基本法（第5条第2項）が義務教育の目的の一つとして「社会において自立的に生きる基礎を培うことを規定したことや理数教育を中心に教育課程の国際的な通用性が一層問われている状況を踏まえ、系統性に留意しながら、主として、

①社会の変化や科学技術の進展に伴い、社会的な自

立等の観点から子どもたちに指導することが必要な知識・技能、

②確実な習得を図る上で、学校や学年間等であえて反復（スパイラル）することが効果的な知識・技能、等に限って、

内容事項として加えることが適当である。（下線部筆者）

これは加えるべき内容に関する条件を定めたものと考えられる。改正教育基本法（第5条第2項）¹⁷⁾に基づく「社会的な自立等の観点」、知識の剥落を回避すべく「反復（スパイラル）」は確かに大切であるが、「この①、②だけをもって」に対しては、筆者として忸怩たるものがある。10年ほど前の平成8年7月の中教審答申¹⁸⁾では「教育内容の厳選の視点」としてほぼ1～2ページあまりを割いて懇切丁寧に説明がなされ、そしてまた、いたるところで「厳選」が強く要請されていた。当時のことを思えば、まさに隔世の感がある。ここでは、今回は「数行であっさりと書かれている」とだけ述べるに留めておきたい。

（2）「改訂学習指導要領」の変更点とその特徴

「改訂学習指導要領」をこれまでに何度も耳にしてきた。改訂のたびに多く話題になるのは内容の変更である。気になって当然である。しかし、いかなることによって内容が変更されたのか、すなわち、単なる復元ではないとするのなら、そのねらいは何かを押さえることがより重要である。

ここでは、じっくりと目を通すことが少ないと思われる「改訂学習指導要領」（H20.3.28.告示）¹⁹⁾第1章総則の「第1 教育課程編成の一般方針」や「第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」、また、目標を含め、第2章各教科の中にある（数学科では）「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」に着目し、指導上重要と考えられる視点を探ることにしたい。

1) 「第1章総則」の整理

次の①～④は押さえておきたい。

①法令遵守compliance ～「教育基本法」および「学校

教育法」、その他の法律

これは、今次法整備に関わって必然的に述べられるべきことであるので、変更点というより確認すべき事項である。むしろ、強調されている内容をしっかりとらえる必要がある。特に、改正教育基本法第5条2項「社会において自立的に生きる基礎を培うことや学校教育法（一部改正）¹⁷⁾第30条第2項は（同法の中学校、高等学校の準拠条項も含め）確認しておく必要がある。

②道徳教育の充実

これは、前述の事項と関わる。特に、「道徳教育は、…豊かな心を持ち、伝統と文化を尊重し、それらをはぐくんできたわが国と郷土を愛し、個性豊かな文化の創造を図るとともに、…」は、改正教育基本法第一章第2条（教育の目標）5項を反映している。

詳細は割愛するが、各教科とも「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」に「〇〇科の特質に応じて～」という文言が盛られ注意を喚起している（中学校数学科では第3の1（3）⁶⁾）。

③（総則の）項目の整理

「改訂学習指導要領」の第1章には、選択教科や「総合的な学習の時間」に関わる事項が、「第2 内容等の取扱いに関する共通の事項」および「第3 授業時数等の取扱い」に比較的短く述べられている。これは、選択教科が学校選択で設定可となったこと、そして、従前第1章に述べられていた「総合的な学習の時間」の諸規定が第4章として章立てられたことによる。これまで「別表」に波形表示で記載されていた「選択教科」は、「別表第二」（第73条関係）から項目として姿を消した。

一方、短い時間を総計して授業時数にカウントする場合については、第3の3に「10分程度の短い時間を単位として特定の教科の指導を行う場合」として、「…責任をもって行う体制が整備されているときは、その時間を当該教科の年間授業時数に含めることができる」と示されている。

④「第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」の変更点

次の2点は大切である。まず、2(1)で、「基礎的・基本的な知識および技能の活用を図る学習活動を重視する」(下線部筆者)と述べられていることである。そのために、「言語に対する関心や理解を深め、言語に関する能力の育成を図る上で必要な言語環境を整え、生徒の言語活動を充実すること」と述べられていることに注意する必要がある(これは小学校も同様)。

また、2(6)は各教科共通する指導に関する際の留意事項を述べたもので、新設事項であるだけに注意を要する(小学校では、第4の2(4))。これについては後述する(「5」の(1)2)および(2)参照)。

2) 数学科の目標の改良 ~ 教科の本質を

以下、算数・数学科(特に中学校数学科)の教育課程の基準の改善を基に述べることにする。目標は、今改訂で次のように改められた⁶⁾。

数学的活動を通して、数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則についての理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察し表現する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。

① 数学的活動の充実

まずもって、指導上「数学的活動」の一層の充実を期さねばならない。

考え方は基本的には現行(平成10年度版)と同じである。中教審答申の要請「算数・数学的活動の一層の充実、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力表現力を育て、学ぶ意欲を高める」がここに反映されている。

「中学校学習指導要領解説数学編」(文部科学省H20.7.以下「解説」という)²⁰⁾にも述べられているように、数学的活動は方法論的側面をもってはいるが、目的的概念でもある。それは学習者主体とは関係のない別なところであって宛がわれるものではないと考える。 $\sqrt{2}$ は分数で表すことができない数と言われたところでそう簡単に理解できるものではない。ユークリッド空間にお

ける空間の広がりも、平行の概念も同様である。高度な抽象性を内包する数学、あるいは、数学の本質的概念の理解は、学習者の頭の中で起こる内的行為に大いに依存する。これが数学的活動である。指導に当たり、教師が前もって用意できるのは、子どもたちのこうした内的行為を促す材料であり、これをもって子どもたちの中に生起するであろう期待する活動を助けるということなのである。

② 価値の認識・求められる力

ア) 表現する力

目標で修正が加えられた文言に、「数理的に考察し表現する能力」がある。従前は「数学的な表現や処理の仕方を習得し」としていた部分である。

「答申」²¹⁾でも率直に述べている通り、教科では本来、「…知識や経験に照らして自分の考えをまとめて論述するといったそれぞれの教科の知識・技能を活用する学習活動を行う」ことが意図されたにも拘わらず、「授業時数が削減される中で、…課題解決的な学習や探究活動との間に段階的なつながりが乏しくなり、学校の教育活動全体を通じて、わが国の子どもたちの思考力・判断力・表現力等が十分に育成されていない」ということからである。

事実を正しく理解し表現することは大切である。また、そこで考えたことを他に分かるように整理して表現できるようになることも重要である。これは「言葉や数、式、図、表、グラフなどを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かり易く説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりする」という同「答申」²²⁾の要請に応えたものと考ええる。

自分の考えを友だちに分かってもらえるとか、得られた結果について新たな意味を探り当てるとかいうことは、次の学習活動への励みになり弾みとなる。すなわち、生徒の学ぶ意欲を大いに揺さぶることになることを再度確認したい。

イ) 数学のよさを実感すること

また、平成10年度版で「数学的活動の楽しさを知る」

としていたのを「数学のよさを実感する」と改められた。大切なのは“心に響いて分かる”ということである。数学によって、物事をいかに合理的に処理できるか、煩雑な思考がいかに節約 (mental & physical labour saving) できるかなど実感できるようにする必要がある。数学を学習する意義はこうした経験の中に潜んでいる。

数学的な見方や考え方のよさも内包されると考えるものであるが、改訂では特に、数学が通用性の広い言語体系をもつことから生ずる「数学の力」を実感し、理解し、活用して考えることの価値を意識できるようにすることを求めている。

ウ) 活用する力

さらに目標には、「活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる」とある。「考えたり判断したり」というのは個々の数学的事実 (公式など) を知って問題の解決に用いるだけでなく、将来の行動 (思考活動) に繋がるようにすることに重きが置かれているように思われる。すなわち、既知を基にひたすら応用問題をやることを「活用」と考えていたとすれば、これを改める必要があるということになる。

数学科で学習する内容、そのすべてに関して、そうした未来志向の学習の実現が求められる。ここでは、新設領域の「D 資料の活用」を基に述べることにする。領域名を「資料の活用」とした理由²³⁾は次のように述べられている。

急速に発展しつつある情報化社会においては、確定的な答えを導くことが困難な事柄についても、目的に応じて資料を収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが求められる。この領域ではそのために必要な基本的な方法を理解し、これを用いて資料の傾向をとらえ説明することを通して、統計的な見方や考え方を培うことが主なねらいである。

すなわち、ここでは、自らの目的に合うように情報・データを収集し、これを図、表、グラフで表現、加工し、相手に言葉や図表によって分かり易く説明するという一連のプロセスを学ぶことになる。

ここに、ひとつ付け加えておきたいことがある。このような学習活動をともなう統計の学習は、ある意味で用意された答えをもたない学習である。データを基に正しいと思う自分の考えを主張することを学ぶのである (次節で詳述する)。

(3) 表記の改変と新領域の設置²⁴⁾

今改訂で充実すべき重要事項として、科学技術の土台となる理数教育が挙げられた。「知識は日進月歩であり、競争と技術革新が絶え間なく生まれる「知識基盤社会」の時代にあって…特に、理数教育の教育課程の国際的通用性が問われている。」(答申)²⁵⁾として検討が為された。授業時数は次の通り。中学校数学科は、70時間増、平成22 (2010) 年度からは翌々年の全面実施年度 (平成24年度) と同じ授業時数で実施することになっている。

1) 指導事項の表し方 (表記) の工夫

指導する内容等については、今回「改訂学習指導要領」(H20.3.28.) がすべての教員に配布されたこともあり、同書第2章第3節に依って明らかである (詳細は略する)。ただ、指導事項として明記されている内容と、各学年ごとの「3 内容の取扱い」に示されている内容とがあるので注意したい。

たとえば、第1学年では、「数の集合と四則計算の可能性」、「不等式を用いた表現」、「投影図」、「数の表現 $a \times 10^n$ 」、「比例式」等については、「3 内容の取扱い」に示されている。また、第3学年の内容で、「円周角の定理の逆」が、「3 内容の取扱い」に示されているので注意したい。(「A 数と式」領域の「有理数・無理数」については、〔用語・記号〕に示している。)

そして、明らかにこれまでとは異なる表述があることに注意したい。第1学年「A 数と式」領域で指導するいわゆる整数 (正の数と負の数) について、これまで「正の数と負の数の四則計算の意味を理解できるようにすること」であったが、改訂では同領域 (1) のイに「イ 小学校で学習した数の四則計算と関連付けて…」(傍点筆者) と丁寧に示されていることに留意する必要がある (詳細は、引用文献・参考資料1))。

2) 新設領域「D 資料の活用」

統計に関する内容は、昭和52年度版学習指導要領で削除されて以来、約30年ぶりに指導ができることになる。とはいえ、「解説（数学編）」（文部科学省H20.9.）には、領域名を「資料の整理」ではなく「資料の活用」としたことの理由「確定的な答えを導くことが困難な事柄」の認識やこれにどう立ち向かうかが大切であることなど述べられている。

「改訂学習指導要領」には、第1学年数学科の同領域(1)には「目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。」（下線筆者）とある。「目的に応じて」というのは、なぜそのデータが必要であるのか意識できなければならないということであり、「資料の傾向を読み取る」ということは、どのように加工すればよいかということも含めて、加工してできた資料を基に考えたり判断したりすることを重視することを意味していると考えられる。

図らずもPISA調査結果の公表などが奏功し、わが国ではあまり見掛けない設問スタイルもさほど抵抗なく受け入れられるようになった。漸くにして社会がその重要性（有用性）に目覚めたというのであれば、今を好機ととらえ、その重要性を主張し続けることが大事である。

筆者は、算数・数学を通して人間を育てるのが、数学教育であると考えている者のひとりである。「審議経過報告」では、とりわけ、主体性・自律性の育成を求めているが、これを実現するためにはどのように指導すべきか、また、どういう評価をしなければならないか。統計的要素を含む一つの例を掲げ、参考に供したい。

“知的自律”を目指す ～ACCAC²⁶⁾にみる数学教育

次は、英国ウェールズ（Wales）のACCAC（Awdurdod Cymwysterau, Cwricwlwm ac Aseu Cymru；通称アカック）管理機構で作成した統一テスト調査問題である。

問題は、A、B、C、D4つの島の状況（島の大きさ、

ACCACのテスト問題
‘Mathematics Key Stage3 Tier 5-7’ より

17 The map shows four islands. The pie chart shows how many people live on each island.

The table shows the number of visitors to each island on one day.

island	A	B	C	D
number of visitors	1013	588	409	796

Tick the box that is under the correct answer to each question.

(a) Which island has the greatest number of visitors per square kilometre?

A B C D

(b) Which island has the greatest number of people living on it per square kilometre?

A B C D

91 Total out of 4

人口移動)に関する円グラフ、そして数表を基に、この4つの島に住んでいる人の数、また、それぞれの島への訪問客について問う問題である。示された事実（グラフ、数表）から、問題(a)「面積1km²当たり観光客が一番多く訪れるのはどの島か」また、問題(b)「面積1km²当たりに住んでいる人が一番多いのはどの島か」を尋ねている。

設問形式に着目すればわが国との違いが一層はっきりするであろう。わが国の場合、多くは島の面積と人口は数値で与えられていて、「人口密度を求めなさい。」（「人口密度」はわが国では第6学年の指導内容）という設問になるのではないだろうか。しかしここには、幾つか資料が示されているだけで、それぞれの島の面積も数値では与えられていない。

島の大きさ（数値で与えられていない）と島に住んでいる人、島を訪れる人の数というこの資料だけから、問

題 (a)、(b) を考えるのである。島の面積が数値で与えられていなくても、実は、図や表から隠れた情報を見いだすことができる。たとえば、A島は、4つの島の中で面積が一番広いのではないか、あるいは、B島はC島の2倍ぐらいの広さではないか、とかである。

また、与えられた資料から島の広さや人口の感覚的な多少だけでなく、その島特有の資源も読み取れる。たとえば、よくみると、B島はC島の2倍だから訪れる人も2倍いてもいいはずなのに、C島にはB島と同じぐらいの人が訪れている、島の人口で言えば、A島とB島では広さが違うけれど、住んでいる人の人数はそんなに違わない、狭い島だけれど何か豊かな観光資源があるのではないか。だから人々が多く訪れるのではないか…、などである。

これ以外の問題もそれぞれ独特であるが、少なくともこの問題から以下のようなことが読み取れる。

- ア) 問題は複合的である。また、問いは直接的でない。
- イ) 社会生活との関連を考慮している。
- ウ) 他教科との関連を考慮している。
- エ) 学習の本質部分を見定めて作問している。
- オ) 情報を読み解き判断する力が求められ、将来自立していけるかをもみようとしている。

アについては、「人口密度を求めなさい」という問題となっていない。これは述べた。イについては、島に住んでいる人々の生活に関わっているし、また、解法のルーティンがあるというでもない。そもそも、社会生活における問題解決とはこのようなものではないだろうか。ウについては、物流経済、観光資源など考えれば、社会科とも関わってくるといえる。そして、エについては、「人口密度」といわずとも、異種の2量の比という数学的アイデアを想起しないでは、あるいは、基準をそろえようとする発想、数学的行為（内的）が起こらなければ問題は解けない。さらにまたオについて補足すれば、こうした判断なしに新聞は読めないということになる。

つまり、ACCACのこの問題を見る限りでは、これからの社会で自立（一人立ち）していける人間を育てるための算数・数学教育をしていると考えることができる。

新設領域「D 資料の活用」については、このように評価問題も工夫しなければならない。なかんずくこうした問題を普通に^{あかし}出題できるということが肝要である。すなわち、こうした設問ができることは日頃こうしたことを意図して指導をしているという証でもあるからである。

「数学教育を通して人間を育てること」が大事であると思っ^ていても、授業ではつい問題を解いて（答えを出して）終わってしまうということがあれば反省しなければならない。統計の学習では、自らの目的に合うように資料・情報を収集し、これを図、表、グラフで表現、加工し、相手に言葉や図表によって分かりやすく説明するという一連の作業を学ぶことができる。自分自身を深めていくことができる学習であるとも言えよう。

答申²⁷⁾でも「自己との対話を重ね自分自身を深めつつ、他者、社会、自然・環境とのかかわりの中で生きるという自制を伴った「開かれた個」が重要である」（下線筆者）と述べている。それだけに尚更、これから数学教育とりわけ統計の教育を通して、子どもたち一人一人を「自立した一人の人間として生きていけるようにする」ことは大切である。社会との結び付きが深い統計の教育はこれに大いに貢献できるものと考えるところである。

3) 「数学的活動」具体例の明示

「改訂学習指導要領」（数学科）の本文の指導事項に、「数学的活動」の具体が示された。これまで無かったことである。ここには第1学年に示された〔数学的活動〕を引用する。

〔数学的活動〕

- (1) 「A数と式」、「B図形」、「C関数」および「D資料の活用」の学習やそれらを相互に関連付けた学習において、次のような数学的活動に取り組む機会を設けるものとする。
 - ア) 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動
 - イ) 日常生活で数学を利用する活動
 - ウ) 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動

第2、3学年では、上記アを「～見だし、発展させる活動」、イについては「日常生活や社会」、また、ウは「自分なりに」を「根拠を明らかにし筋道立てて」と、発達段階を考慮した表現になっている。

(4) 「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の重要事項

前節「4」の(2)1)で述べたのは、「総則」の「第4 指導計画の作成等に当たって配慮すべき事項」に関する変更点等である。以下に述べるのは、数学科における「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」である。

本稿は、中学校数学科を中心に議論を進めているが、小学校算数科でも数学科にかかわる大切なことが述べられている。小学校算数科「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」²⁹⁾の1の(3)に「算数的活動は、基礎的・基本的な知識および技能を身に付けたり、思考力、判断力、表現力等を高めたり、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために、重要な役割を果たすものであることから、…」(下線筆者)とある。算数、数学の学習は、テストで満点を採ることだけが目的ではない。何のために学習しているのか理解できるようにする、すなわち、「算数を学ぶことの楽しさや意義を実感」できるよう配慮することは、数学科でももちろん大切なことである。

また、中学校数学科「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」の1(2)には、「生徒の学習を確実なものとするために、新たな内容を指導する際には、既に指導した内容を意図的に再度取り上げ、学び直しの機会を設定することに配慮するものとする。」(傍点筆者)とある。前述した「小学校で学習した数の四則計算と関連付けて…」ということとも深く関わる。また、数学理解の基底に“関係の理解”が伏在することを示唆するもので指導の改善を一層意識するよう求めるものである。

1) 「学び直し」の設定とその意義

さて、ここに述べられている「学び直し」は単なる反復練習(ドリル)ではない。学習したことを振り返り、理解を一層深めるとともに新たな事実を探り、創造を目指す学習を期待している。学んだことの新たな意味付け make senseは、数学学習の意義を意識化することに繋

がる。

たとえば、正の数・負の数の四則は、中学校で新しく学習する内容である。それは整数や分数の四則と結び付いている。もちろん、数学の論理を支えにしなければならぬが、生徒の思考の流れに当然の如く現れて来るよう学習の場を設定することが大切である。数学的に考える力は、こうした行為の中ではぐくまれる。「学び直し」は思考の次元を少しずつ高めるところにこそ、その意義がある。未知を理解するための既知の果たすべき役割を今以上に意識することが肝要である。

2) 数学的活動の過程を振り返る

「答申」²⁹⁾では、「数学的活動を今後も一層重視していくため、… 数学的活動についての記述を位置付けるようにする。その際、小学校と中学校との接続に配慮する。たとえば、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、数学的活動を具体的に示す。」と述べられた。これが数学科でどのように位置付けられたかは前節(3)3)で述べた通りである。

これまで数学の学習は、用意された知識ready-madeを受け取る学習になりがちであった。受け取る学習では覚えることが多くなる。しかし、知識は、とりわけ抽象性の高い数学的知識mathematical knowledgeは、日用品のように手渡しできるものではない。

前節「4」の(2)3)で述べた数学的活動についての配慮事項3(3)³⁰⁾には、「数学的活動の指導においては、結果だけではなくその過程を重視する観点から」数学的活動の過程を振り返り「途中までであっても自分なりに考えたことやその過程で苦労したこと」また、「結果そのものは間違いであったとしても課題を追究して感じたこと」など共有し成就感を得ることができるようになることが求められている。

振り返ってよりよく物事を理解しようとすることは、自分がよりよくなるうとする行為に他ならない。数学学習の意義はここでも再認識されることになる。数学からどんなことを学んでいるかを自覚できるようになる。「数

学に学ぶ」という学習になる（「5」の（1）1）で述べる）。それゆえに、知識の獲得を他人の所為にしないで、自ら積極的に求める行為とする学習活動の実現が期待されるのである。そしてこれは、生徒にとって、数学をつくる学習である。そのためにどのような学習の機会を設ければよいかその配慮事項がこの「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」³⁰⁾に述べられている、そのように考えたい。

前述「学び直し」とも重なるが、「振り返って考える」と、自分でしたことであるのに思いも寄らぬ事実に行き着くことがある。その「成果を共有する」ことができれば、数学理解は一層深まる。こうした経験は、意欲的に学習を進める態度にも繋がると考えるものである。

5 | PISA、TIMSS国際調査結果から見た教育改革実現への新たな機軸 ～「数学に学ぶ」ということ

中教審の「答申」³¹⁾に、子どもたちの現状に関する課題が次のように指摘されている。

知識・技能を活用する力が身に付いている子どもは基礎的・基本的な知識・技能も定着している傾向にあるが、知識・技能が定着しているからといって、それらを活用する力が身に付いているとは限らないという結果。（また）… 基礎的・基本的な知識・技能の習得は、… 全体としては一定の成果が認められるものの思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式の問題に課題。これらの力は現行学習指導要領が重視し、子どもたちが社会において必要とされる力であることから、大きな課題であると言わざるを得ない。（一部略、傍点筆者）

「活用する力が身に付いているとは限らない」は、数学教師が以前から気付いていたことではなかったか？「今更…」と苦々しく思われるかも知れないが、指導が行き届かなかったとするなら考えなければなるまい。

（1）「活用する力」と学ぶ意義

1) 「数学に学ぶ」ということがある… のではないか？

「活用する力」の育成をと考えて工夫を凝らしてきたのに、達成できなかったのはどうしてか？「活用する力」

を育てる前に、「活用しようとする意欲」を育てることが大切なのではないか。それにはどうすればよいか？

「算数・数学がもつ力」＝「数学の威力」を児童生徒に伝える必要がある。そして、子どもがこれを認識できるようにしなければならない。単にそれを使って、算数・数学の問題が解けるようになるという力ではなく、それだからこそ、算数・数学を使って考えてみようという前向きになることができる「数学の威力」である。

目標（中学校数学科）には「数学のよさを実感する」と述べられている。「数学的な見方や考え方」が文言としてはなくなっているが、これは「数学のよさを実感する」に内包されていると考える（「4」の（2）2）でも述べた）。そしてもうひとつ、「数学のよさを実感する」には、この「数学の威力」を実感できるようにすることも内包されていると考えたい。

数学的事実、公式など学習すると、これを適用して数学の問題が解けるようになる。が、ほとんどの数学教師は＜数学学習を通して（数学から）教わった何かがある＞と考える。「数学から教わったこと」がある、＜図が教えてくれる＞＜式が教えてくれる＞という「数学の威力」を目の当たりにしてきている。そういう経験があるからこそ、児童生徒にも学習を通してその何かを学んでもらいたいという「思い」を必ず抱いていると考える。

ここに簡単な例を挙げ述べることにしたい。次のような事実を観察するだけでも創造は発現する。

$$\begin{aligned} 1 + 2 &= 3 \\ 2 + 3 + 4 &= 4 + 5 \\ 3 + 4 + 5 + 6 &= 5 + 6 + 7 \\ &\dots\dots \end{aligned}$$

算数の問題である。すでに私たちは、次に並び式を想像（イメージ）している。想像することができる。むしろ、数学が私たちに問いかけている。「…とすると、次の式は…？」と。代数的には次のようになる。

$$\overbrace{m, m+1, m+2, m+3, \dots, m+k-2, m+k-1, m+k, \dots}$$

興味深いのはこれから先である。それは、事実（考えたこと）を言葉（文章）で表現してみるなのである。文章だけで余すところなく表現するのはなかなか困難である。シンプルな事象ほど苦労するが、実は、こうした学習活動こそ大切である。できれば生徒の言葉を借りたい。

たとえば、「項数が初項より1つ多い（初項に1を加えた数が項数）連続する自然数の和は、その第3項から末項に1つ加えた自然数の和で表すことができる」こともひとつの事実である。

あるいは、「項数が初項より1大きい連続する正整数（自然数）の和は、（必ず）項数が1少ない別の連続する正整数（自然数）の和で表すことができる」…*i*）ということができる（具体的には、 $3+4+5+6=5+6+(3+4)=5+6+7$ である。）

途中略するが、このことを基に考えると、

- ・左辺と右辺は（和が）等しい
- ・右辺の項数が左辺の3項目から始まり1つ少ない

ことから、数学的には次のように表現することができよう（減法によって（左辺）－（右辺）＝0と表記する）。

□ a_1 を初項とする任意の自然数列 $\{a_n\}$ について、

$$\sum_{i=1}^{p+1} a_i - \sum_{i=1}^p a_{i+2} = 0 \quad (p = a_1, i = 1, 2, 3, \dots)$$

が成り立つ。ただし、 $1 \leq p \leq a_1, a_i \in N$. *

しかし、右辺は左辺の3項目から始まり左辺の項数より「1つ減ること」については直ちには了解し難い。

さらによくよく観察を試みる。すると、初項を分解し第2項以下に「均等に配分している」ことに気付く（具体的には、 $3+4+5+6=5+6+(3+4)$ であると同時に、 $3+4+5+6=(4+1)+(5+1)+(6+1)$ でもある）。気付いてみれば、至極当たり前の結果である。

とすると、今度は初項が第2項以下に均等に配分できるような数ならば、それによって右辺の項数が「1つ少ない」連続する数の和として表すことができるということになる。言い換えれば、左辺の初項が第2項以下の項

数であれば、右辺は左辺の項数より「1つ少ない」連続する数の和として表すことができるということになる（「言い換えれば」は、「1」（3）で述べたことに他ならない）。

ところで、たとえば $3+4+5+6$ のときには第2項以下に1ずつ均等に配分した（ $= (4+1) + (5+1) + (6+1)$ ）ことを考えると、この段階でまだ確定的に述べることはできないが、1ずつ、2ずつ、3ずつ…均等に配分できる場合についても「右辺は左辺の項数より「1つ少ない」連続する数の和として表すことができる」ということになるのではないかと推測することができる。「（いつでも）必ず」できるのではないかという確信がもてるのは、このあたりに立ち至ったときであろう。

すなわち、6が初項であれば、2ずつ「均等に配分できる」（ $6=2+2+2 (=3 \times 2)$ ）ので、「右辺は左辺の項数より「1つ少ない」連続する数の和として表すことができる」のではないかということである。

すると、*i*）は、次のように言い換えることができる。

たとえば、「項数が初項の約数より1大きい連続する正整数（自然数）の和は、必ず項数が1少ない別の連続する正整数（自然数）の和で表すことができる」…*ii*）である（具体的には、6の約数3であれば2ずつ（第2項目以下各3項に）配分できることから、 $6+7+8+9=(7+2)+(8+2)+(9+2)=9+10+11$ ）。確かに4項の和を3項の和として表すことができた。もっと簡略に言えば、「項数が（約数+1）の連続正整数の和は、（約数）を項数とする連続正整数の和で表せる」ということになろう。

さて、*ii*）を数学に翻訳するとどうなるか。

□ a_1 を初項とする任意の自然数列 $\{a_n\}$ について、

$$\sum_{i=1}^{p+1} a_i - \sum_{i=1}^p (a_{i+1} + q) = 0 \quad (p \cdot q = a_1)$$

が成り立つ。ただし、 $1 \leq p, q \leq a_1, a_i \in N$. **

これによって、初項を分解し均等に（上記の場合 q ず

つ) 第2項以下に配分していること、「第2項以下に配分してしまっただけだから従って項数が一つ減っていることも分かり易くなる。

ここに、数学は秘かに、次のようなことを語りかけている。日常的に言えば、「どうもすっきりしない」というのである。それは、*)と**)の不協和の訴えであり、論理的調整を静かに要請している。

数式 $\sum_{i=1}^p a_{i+2}$ は言うまでもなく第3項からの和であるが、自然数列におけるこの第3項は第2項に1を加えた数に他ならない。すなわち、 $\sum_{i=1}^p a_{i+2} = \sum_{i=1}^p (a_{i+1} + 1)$ ということなのである。すなわち、1ずつ均等に配分した $3+4+5+6 = (4+1) + (5+1) + (6+1)$ で言えば、3はまた自分自身の約数であるから、**)は*)を包摂して成り立つことになる(すなわち、**)における $q=1$ の場合が*)ということである)。数学は、それらが別個のものではなく、後者は前者の事実を包み込みなお成り立つことを優しく教えてくれるのである。

これによって、如何なる自然数についても「項数が初項の(約数+1)の連続正整数の和は、(約数)を項数とする連続正整数の和で表せる」ことになる。振り返ってみれば「任意の自然数列は…」の「任意」という中に、すでにこの意味が予定されていたことになる。ある種の充足感に浸れるのは筆者だけではないであろう。

アンリ・ポアンカレ
H.Poincare (1854-1912) は、数学上の優美の感と人間の精神との間にある関係について次のように述べる³²⁾。

一言にしていえば、数学上の優美の感は吾々の発見した解と吾々の精神の要求との間に、何かは知らぬが、一種の適応が行われ、そのために満足を感じることにほかならない。そしてまた、この適応あればこそその解が吾々にとって利器となり得るのである。したがって、この美的満足の感³²⁾は思考の経済と関係を有する。

するとまた、数学は私たちに語りかけてくる。「項数が(約数+1)の連続正整数の和は、(約数)を項数とする別の連続正整数の和で表せる」として、果たして「別の連続正整数の和」の表し方はどれほどあるのだろうかと

いうのである。(ここに詳細は割愛するが、任意の数は1とその数自身を必ず約数としてもつ。約数1 ($p=1$) のときをどのように扱うかは注意を要する。)

不思議なことであるが、このように数学は私たちにさまざまのことを語りかけている。信号 (sign) を送ってくれている、教えてくれているのである。これを、もっと子どもたちに伝えたい。

よく観察しよう／気付いたことを言葉で言ってみよう／文章で表現してみよう／文字記号を使って表してみよう／式(図)はどんなことを教えてくれているだろうか／どうしてか(なぜか)考えよう／別な言い方をすればどうなるだろう／もっと簡潔に表現することはできないだろうか／もし、～でないとしたらどうなるだろう／一見違って見えるが同じと考えることはできないだろうか／もっと綺麗に(美しく)表せないだろうか／「…ということは」どんなことを意味しているのだろうか、など、数学から学んだことをもっともっと伝えたいのである。

社会科では歴史を学ぶ。確かにそうだが、「歴史に学ぶ」という言い方もある。「数学が教えてくれていること、私たちに語りかけてくれていること」を学ぶ、これを「数学に学ぶ」(あるいは「数学から学ぶ」)と呼ぶことにしよう。算数・数学を学ぶ(算数・数学の個別の内容を習得する)ことはもちろん大切であるが、「数学に学ぶ」ということがあるのではないか。

私たちが斯くの如くに数学から学んだことをもっともっと子どもたちに伝えてもよいのではないか。数学が教えてくれる!という経験、数学が後押ししてくれる(思考を助けてくれる)という経験をもっともっとさせてもよいと思う。

2) 数学学習の意義～授業の改革をこそ

上述のようなことが実感できれば、なぜ算数・数学を学んでいるのかが分かる。つまり、「数学を学ぶ」意義が分かるということになるはずである。分かれば、今度はこれを活用して考えようということになる、そうすれば、面倒くさいし嫌なのだけれどやるというのではなく、自ずから学ぼうと思う気持ちが芽生える／数学を使って考

えようと思う気持ちが芽生える／分かったことを数学を使って伝えようとする気持ちが芽生える／そして、数学をつくらうとする気持ちが芽生える、すなわち、「活用する力」として身に付くのではないかと考えるものである。

中学校「改訂学習指導要領」(H20.3.28.告示) 数学科では、目標、指導事項、内容領域、指導計画の作成と内容の取扱い、において指導の改善策が随所に盛り込まれている(これは、「4」の(4)でも重要事項として述べた)。たとえば、「小学校で学習した数の四則計算と関連付けて…」とか、学年ごと発達段階に応じた〔数学的活動〕の明記とか、あるいは、「…既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げ、学び直しの機会を設定する」など、指導の改善を図るための方策がすでに記されている。

さらに、前述したように、実は、教科の垣根を越えて「総則」(第4の2(6))に、新設事項「(6)各教科等の指導に当たっては、生徒が学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりする活動を計画的に取り入れるようにすること。」(傍点筆者)とある。この振り返ったりする活動は、「数学の力」を実感するために大変重要なことと考える。

(2) 振り返って考える ～「知」をみる眼を

1) 数学の擬人化 ～ 数学との対話

それでは、指導においてどんなことに配慮すればよいのか?ということになる。「今日勉強したことは?」という問いは、授業の終わりや単元の終わりにこれまでも意図して行ってきた。ただ、「足し算です」、「小数(分数)です」、「方程式です」、「平方根の足し算です」、あるいは「～の定理です」ということだけでなく、できれば、その学習で数学が教えてくれたことにも気付くことができるようにしたい。前節で述べた任意の自然数列の例で言えば、 a_{i+2} は $a_{i+1}+1$ と同じことなのだ、と囁いている数学の声に耳を傾けることができるようにしたいのである。数学の擬人化である。数学との対話である。しかし、「今日、算数・数学が教えてくれたことは?」の質問はいかにも堅く唐突である。この点について、実は、先ほどからそれとなく述べている。

たとえば、「～ということとは?」と授業の中で折に触れて繰り返し尋ねることにはどうだろうか。それには、子どもたちに尋ねる前に私たち数学教師も「～ということとは?」に答える努力を惜しんではならない。松本敏三は次のように述べる³³⁾。

数学的真理の開発、創造的表現…これこそ「数学者」の任務である。数学者のかゝる創作を意識的に理解し、解釈し、伝達すること…このことが「数学教育者」の任務である。

即ち、数学者が必ずしも自覚的に意識的にでなしに表現したものを、自覚的に意識的に把握し、その意義、内容、関連を開明し他の人々に通路を開くこと、このことが数学教育者の任務である。

それ故、数学教育者は、常に、取り扱はれてある問題が「何であるか」、「何を意味するか」を自らに問はねばならない。単なる「知識」でなく、「知識の反省」が要求される。我々は一般に、直接的に行為したり、認識したりするが、それが更にいかなる意義や根底をもつかを反省せずに済ますのが普通である。これを反省せしめ、自覚せしめる所に教育者の任務がある。

これをなさず、又、なし得ないで、単に事実の反復や租述だけに止まる者は断じてよい教育者ではない。それ故、数学教育者は数学の反省者でなければならぬ。それはやがて「数学する」…mathematisieren…ことを教へる者である。単に個々の数学問題の解き方を教へるに止まる者はよき数学教育者ではない。昔、ソクラテスが単なる「學者」でなく、偉大なる「教育者」と称せられた理由は此處に存するのである。

同氏が述べるように私たち数学教育者、算数・数学教師はいつでも数学の反省者でありたい。

2) 反省的経験と学びほぐすという精神

ニューヨークでHellen A.Keller (1880-1968) に遭った鶴見俊輔(哲学者)³⁴⁾は、同氏が当時学生であることを知ったのであろう彼女から次のように言われたという(状況は定かではない)。

私は大学でたくさんのお話をまなんだが、そのあと

たくさんアンラーンしなければならなかった。

同氏はこのとき“アンラーン” unlearnという言葉初めて聞いたという。果たしてun-learnという語は、「学ばない」という意味だったのだろうか。同女史は断じてそうした意味で用いたのではないと考える。鶴見は次のように述べている。

アンラーンということばは初めて聞いたが、意味は分かった。型通りにセーターを編み、ほどいて元の毛糸に戻して自分の体に合わせて編みなおすという情景が想像された。…覚えただけでは役に立たない。それを学びほぐしたものが知となり肉となる。(傍点筆者)

教育で「～を身に付ける」という表現がよく用いられる。これを、歩行するとき手足が自然に出るのと同じように、思うがまま巧みに使いこなせる状態になっていることと考えたい。これを知の肉体化とも呼ぶことにすれば、unlearnは「身に付ける」ために欠いてはならない行為である。子どもたちにはどんなときでもunlearnする人間になって欲しいと願って止まない。

無論、私たち教師もunlearnする必要がある。そして、「改訂学習指導要領」が訴える「学び直し」はこのunlearnに通じるものと確信するものである。さらに言えば、学んだことを身に付ける反省的経験と学びほぐすという精神は同じであると考えられる^{35)、36)}。

念のために言えば、数学が教えてくれる！とは言うても机の前に座ってさえいれば分かるようにしてくれるというのでは決してない。学びのあとで必ず振り返って考え、いかなることを教えてもらったのか自分で(自分なりに)確かめてみる。繰り返すべきはこうした活動(思考活動)である。

そうすれば、学びの後に必ず“学んだこと”(学び得ること)を自分で探し出そうとする態度が養われるのではないか、そして、この態度が次の学習の理解に、さらに、新たな知識の獲得に役立つのではないかと考える。

3) 関・探・創～“創”を内包する「知」

「改訂学習指導要領」はこうしたことに対する対策を検討吟味され結実したのと考えたい。実践については、

これまでの「ゆとり」か「詰め込み」か、あるいは「習得型」か「探究型」かという二項対立を乗り越え、「改正教育基本法」(第5条第2項)にある、「社会において自立的に生きる基礎を培う」観点から、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力等を育てていくことを大切にしている。

目指すことをとらえようとするれば、上記社会において自立的に生きる基礎を培うという観点から、1) 事象に深く関わり、実感をともなう理解に支えられた確かな知識を身に付け、2) 身に付けた知識を積極的かつ自在に活用し、探究を続け学び方を学ぶとともに、3) 振り返って考え理解を一層深め、常に新たな事実を見出そうと努力し、創造を目指す、ということになる。

簡略に言えば、関→探→創→…である。このサイクル的な学習活動が、これからの算数・数学教育では大切になると考えるところである。知的創造力を一層高める「知」をみる眼は他でもない、頭の中にある。

この関→探→創→…を実現するために大切なことは、過去というより未来と結合する「振り返り」である。さらに言えばこれは、考える主体の「知」をみる眼を研ぎ澄ます行為であると考えられる。

上述の「振り返って考える」ことについては、何か因縁をさえ感じるのであるが、10年ほど前の平成10(1998)年改訂の際に筆者が少々こだわった言葉であることを最後に付け加えておきたい。

6 | おわりに

今次「改訂学習指導要領」について、本稿「4」の(1)で大胆にも「個人的には大きな変化と受け止めざるを得ないことがある」と述べた。推察の通りささやかな批判的精神である。現行学習指導要領改訂時に筆者が経験したさまざまな出来事が自ずとよみがえる。思い起こしながらその意識下に、この「改訂学習指導要領」が、目指す教育改革にどれほどの説得力をもつものか筆者なりに見定めたい、そうした思いがあった。

基準の改善に際しては、追い風とはいえ、行政上前言

を翻すことは極めて困難な中で、理数教育の充実に取り組まれた担当官および関係諸氏のご労苦に敬意を表するものである。考察を通して、「改訂学習指導要領」は単に「数学を学ぶ」を乗り越え、「数学に学ぶ」（あるいは「数学から学ぶ」）大切さを訴えているのではないかということに辿り着いた。振り返ればこれは、数学教育の底流に永く息づいてきたことではなかったろうか。

極めて複雑な人間の思考過程を大胆かつ論理的に整理し、結果単純な形で表してみせる数学であるからこそ、「数学に学ぶ」ことは狭く数学教育における思考力の錬磨というだけに留まらない教育的価値（＝「人間」を見つめる、自己を見つめる）を具備すると考える。そしてまた、「社会において自立的に生きる力を培う」ことを目的として謳う改正教育基本法を援用するまでもなく、人材を薫陶養成することに必ずや連結すると考えるものである。

改正教育基本法、学校教育法の改正、そして、地方教育行政法等の法整備のみならず、理数教育（とりわけ算数・数学科）に関する環境もひとまず整えられた。条件

が整えば、当然社会の期待度も高まる。付随して、相当する成果が求められることも一方で深く自覚しなければならない。文部科学省は、今年度（2009）を「実行の年」と位置付けていると聞く。財政的措置については、教育投資で先進国との対GDP比についてOECD平均水準を巡り激しい攻防があった「教育振興基本計画」³⁷⁾は言うまでもなく、教育再生懇談会³⁸⁾の審議も今後引き続き見守る必要がある。

いずれにしても、目指す教育改革の主役たる私たち教師は新たなスタートラインについたということになる。まさに緊張の一瞬である。この機を疎かにしてはならない。「前のカリキュラムに戻った…」という議論ではなく、常に新たな視点を探り、実践躬行、気を引き締めてこれからの10年、20年、30年、…先のわが国の未来社会を、そして子どもたちの成長を見据え、教育改革を推し進めていきたい。また、そうしなければならないと考えているところである。

【引用文献・参考資料】

- ¹⁾ 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（PISA）2003年調査国際結果報告書 ぎょうせい 平成17年12月25日
・OECD（経済協力開発機構）（義務教育終了時15歳児対象 平成16（2004）年12月7日公表）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。
- ²⁾ 文部科学省「小学校算数・中学校数学・高等学校数学指導資料PISA2003（数学的リテラシー）TIMSS2003（算数・数学）結果の分析と指導改善の方向」東洋館出版社 平成18年1月10日
・IEA（国際教育到達度評価学会）のTIMSS調査（小4、中2対象平成16（2004）年12月14日公表）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。
- ³⁾ 平成19、20年度「全国学力・学習状況調査－調査結果概要」文部科学省、国立教育政策研究所
- ⁴⁾ 国立教育政策研究所編「生きるための知識と技能③」OECD生徒の学習到達度調査（PISA）2006年調査国際結果報告書 ぎょうせい 平成19（2007）年12月10日
- ⁵⁾ 国立教育政策研究所「TIMSS2007算数・数学教育の国際比較－国際数学・理科教育動向調査の2007年調査報告書－」平成20年12月中教審教育課程部会の資料ではわが国の児童生徒の特徴として、勉強が楽しいと思う割合が前回調査と比べて小学校で増加傾向／中学生は国際的にみて理科・数学とも依然として低い傾向／テレビやビデオをみる時間が長く、手伝いをする時間が短い、など挙げている。
- ⁶⁾ 「小学校学習指導要領」、「中学校学習指導要領」文部科学省 平成20年3月28日
- ⁷⁾ 中央教育審議会 答申「新しい時代の義務教育を創造する」文部科学省 平成17年10月26日
- ⁸⁾ 中央教育審議会 初等中等教育分科会教育課程部会「審議経過報告」文部科学省 平成18年2月13日
- ⁹⁾ 前掲書8）pp.20-21.
- ¹⁰⁾ 文部科学省「学校評価ガイドライン」平成20年1月31日 改訂版
- ¹¹⁾ 前掲書7）p.3.
- ¹²⁾ 前掲書1）pp.125-128. また、平成14年度高等学校教育課程実施状況調査 平成元年告示の学習指導要領の目標・内容に照らした国・公・私立高等学校（全日制課程3年生、約10万5千人対象（8%））生徒の学習状況を把握するために平成14年11月実施（高等学校では昭和37年以来40年ぶり）の質問紙調査による「数学の勉強が好きか」に対して、「そう思う」＋「どちらかといえばそう思う」の割合は、37.3%であった。

- ¹³⁾ 中央教育審議会 答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」文部科学省 平成20年1月17日
- ¹⁴⁾ 中央教育審議会「教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ」初等中等教育分科会 教育課程部会 平成19年11月7日
- ¹⁵⁾ 中央教育審議会 答申「21世紀を展望したわが国の教育の在り方について（第一次答申）」文部科学省 平成8年7月19日
- ¹⁶⁾ 前掲書13) p.23. 参照。
- ¹⁷⁾ 「改正教育基本法」平成18年12月22日公布
「教育基本法」の改正は、平成12年12月に教育改革国民会議の提言を受け着手された。その後、中教審、与党、政府、第164回通常国会、そして、第165回臨時国会（衆・参総計約190時間）での審議を経て、平成18年12月15日可決・成立、平成18年12月22日公布・施行（法律第120号）された。これは、今後のわが国の教育改革に関する歴史的出来事であるのでここに記しておく。
「学校教育法」（一部改正）平成19年6月27日公布
第四章の小学校 第三十条第二項（新設）は指導実践上重要であると考えられるので以下に引用する。
「2 前項の場合においては、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。」
- ¹⁸⁾ 前掲書15) pp.19-20. 参照。
- ¹⁹⁾ 前掲書6) 参照。
- ²⁰⁾ 「中学校学習指導要領解説数学編」p.63. 文部科学省 平成20年9月
- ²¹⁾ 前掲書13) pp.18-19. 参照。
- ²²⁾ 前掲書13) pp.83-84. 参照。
- ²³⁾ 前掲書20) p.49. 参照。
- ²⁴⁾ 根本 博編集「改訂学習指導要領（中学校数学科）を解明する」明治図書『数学教育』誌 平成20（2008）年8月号 臨時増刊
根本 博（他）「これからの授業に役立つ 新学習指導要領ハンドブック」時事通信社 平成20年6月
- ²⁵⁾ 前掲書13) p.52. 参照。
- ²⁶⁾ Awdurdod Cymwysterau, Cwricwlwm ac Aseu Cymru ; Castle Buildings, Womanby Street, Cardiff CF101SX (Qualifications, Curriculum and Assessment Authority for Wales 2003) QCA. 資格・カリキュラム機構
ACCACはイングランドのQCA（資格カリキュラム機構）と同じ機構で筆者が譲り受けたものである。ウェールズのカーディフで。ウェールズでは、11、14歳の児童生徒に全国統一テストを実施（7歳児にも実施していたが2001年（平成13年）に廃止）。この全国統一テストについて、問題作成、環境整備等準備に相当時間が費やされること、実はその時間こそ児童生徒への教育のために要する時間であるべきであることなど、問題点を抱えており、筆者視察時（平成16年）聴き取りでは2007年（平成19年）には廃止する方向としていた。
- ²⁷⁾ 前掲書13) p.29.
- ²⁸⁾ 「小学校学習指導要領解説算数編」文部科学省 平成20年8月 pp.184-186. 前掲「中学校学習指導要領解説数学編」p.139.
- ²⁹⁾ 前掲書13) p.86.
- ³⁰⁾ 前掲書20) p.140. p.159.
- ³¹⁾ 前掲書13) p.14.
- ³²⁾ H.ポアンカレ「科学と方法」吉田洋一訳 岩波書店 昭和42年7月
- ³³⁾ 松本 敏三「数学教育一家言」『師範大学講座数学教育』第7巻D pp.3-4. 建文館 昭和10年11月 滋賀大学附属図書館所蔵
- ³⁴⁾ 鶴見 俊輔 朝日新聞 2006.12.27.付
- ³⁵⁾ 根本 博 'Mathematics Education and Reflective Experience - The significance of "Unlearning" in Mathematics Education' APEC-Tsukuba International Conference. December 10, 2007
- ³⁶⁾ 根本 博「数学教育の挑戦— 数学的な洞察と目標標準評価」東洋館出版社 平成16年10月11日
- ³⁷⁾ 中央教育審議会「教育振興基本計画～「教育立国」の実現に向けて～」(答申) 平成20年4月18日
- ³⁸⁾ 首相（当時安倍首相）直属の会議「教育再生会議」（野依良治座長）が、平成18（2006）年10月18日に初回の会合をもった。「学力の向上」をはじめ、教員免許の更新制や学校評価、さらには、規範意識や情操を身に付けるための教育のあり方など議論が進められた。その後、福田政権下でも（移行期）補助教材のこともあり教科書の充実や携帯電話所持等の議論がなされ、つい先頃、麻生現政権下でも改めて科学技術人材の育成や公立学校教育の充実を図るべく「教育再生懇談会」（座長；安西祐一郎慶應義塾長）の再始動が報じられたところである。

註) 本稿は、愛知教育大学数学教育学会誌「イプシロン」創刊50周年記念号 Vol.50. pp.9-20. 2008 (H20) 年に掲載された筆者の論考『「知」をみる眼を～数学から学んだことをもっと伝えたい～』（pp.9-20.）に筆を加えたものである。