

研究ノート

日本の理科教育の動向と課題

—— 小・中学校の教科の授業時数に占める比率の変遷から ——

長 濱 元*

はじめに

日本は1867年の明治維新以来、殖産興業を目標として社会の近代化を進めてきた。とくに教育に力を入れ、義務教育の早期普及などを実施したが、その中では国語、算数・数学とともに理科（科学）は主要教科として重視されてきた。その間、初等中等教育においては文部省（現在は文部科学省）による国定の教育課程が制定され、第2次世界大戦終了以降は「学習指導要領」という名称で国の基準が示され、実施されている。

本稿では、特に第2次世界大戦終了以降に「学習指導要領」に示された理科の授業時間数（表1）およびその他の資料を参照して、日本の理科（科学）教育動向と今後の課題を検討する。

1. 学習指導要領の略史と理科の授業時数の変遷

まず、表1を見ていただきたい。第2次世界大戦以前の授業時数としては、小学校については昭和16年における「国民学校施行規則」により、中学校については「中学校令施行規則」により、参考までに掲げた。

第2次世界大戦の敗戦により戦後教育改革が実施され、教育制度・指導方針も一新され、中学校教育は6・3制の9年間にしたが、3年に短縮された。また、教育内容に関する基準も「学習指導要領」として内容と指導方針が改められたのである。学習指導要領はまず昭和22年に「学習指導要領（一般編）」が刊行され、以後各教科編がそれぞれ刊行された。

その内容からは、修身、日本歴史、地理が廃止され、それに代わって社会科と家庭科が新設されたほか、児童生徒の生活経験を重視する方針が執られた。

昭和30年代の改訂では、独立国家の国民としての正しい自覚を持ち、個性豊かな文化の創造と民主的な国家社会の建設に努め、国際社会において真に信頼され尊敬される日本人の育成を図ることを主眼としていた。内容的には、道徳教育の徹底、基礎学力の充実、科学技術教育の向上、地理・歴史教育の改善充実などとともに系統的な学習の充実が強調された。

*東洋大学国際地域学部；Faculty of Regional Development Studies, Toyo University

表1 小・中学校の授業時数に占める理科の変遷

1. 小学校の変遷

	1～6学年の全教科 (授業時数)	うち理科 (授業時数)	構成比(%)	変化率(%)
昭和16年(1941)	5600	315	5.6	—
昭和22年(1947)	5355-5495	525-595	9.8-10.8	+77.8
昭和33年(1958)	5612	628	11.2	+12.1
昭和43年(1968)	5612	628	11.2	0.0
昭和52年(1977)	5262	558	10.6	-11.1
平成元年(1989)	5262	420	8.0	-17.8
平成14年(2002)	4949	350	7.1	-16.7
平成20年(2008)	5227	405	7.7	15.7

(注1) 修身、自由研究、道徳、行事、特別活動を除く。

(注2) 国民学校(昭和16～20年)から昭和32年までの1単位時間は40分、昭和33年改訂からは45分。

(注3) 平成元年(1989)の改訂で減少している要因は、1～2学年に「生活科」が新設されたためである。

2. 中学校の変遷

	1～3学年の全教科 (授業時数)	うち理科 (授業時数)	構成比(%)	変化率(%)
昭和6年(1941)	3115	280	9.0	—
昭和22年(1947)	3150	420	13.3	50.0
昭和33年(1958)	3150	420	13.3	0.0
昭和44年(1969)	3280	420	12.8	0.0
昭和52年(1977)	2835	350	12.3	-16.7
平成元年(1989)	2835-2940	315-350	10.7-12.3	-5.0
平成14年(2002)	2730	290	10.6	-7.9-17.1
平成20年(2008)	2835	385	13.6	32.8

(注1) 昭和6年は旧制中学校1～3学年の授業時数である。

(注2) 1単位時間は45分。

(注3) 平成元年(1989)の改訂に時間数の幅があるのは、選択科目の時間数設定に幅があるためである。

(出典) 文部省資料により作成。改訂時の数字であり、実施は2～3年後である。

昭和40年代の改訂では、国民生活の向上、文化の発展、社会情勢の変化、国際的地位の向上などを考慮し、教育のいっそうの向上を図ることを目標として、算数・数学や理科を中心に「集合」などの新しい概念を取り入れたいわゆる「現代化」が行われた。

昭和50年代の改訂では、人間性豊かな児童生徒を育てる、ゆとりのある豊かな学校生活を送れるようにする、国民として必要とされる基礎的・基本的な内容を重視するとともに、個性や能力に応じた教育が行われることを目標として、標準授業時数の削減、指導内容の精選が実施された。

次に平成元年に行われた改訂では、教育内容のスリム化の方向をいっそう進めるとともに、心豊かな人間の形成、基礎・基本の重視と個性教育の推進、自己教育力の育成、文化と伝統の尊重と国際理解の推進を目標に大幅な改訂が行われた。その内容は、生活科の新設、中・高の選択履修の幅の拡大、高校社会科の地理歴史科と公民科への再編成、外国語教育の改善などであった。

昭和の末年から平成時代にかけての教育基準の改定は、「教育臨調」(昭和59年8月から62年8月まで3年にわたって審議が行われた：当時の中曽根首相の諮問による)における教育問題の審議結果

の影響を強く受けており、次の平成14年の改訂に向けていっそう学習指導要領のスリム化と「総合学習」の新設などの内容の弾力化を進めることになった。このような学習要領のスリム化の流れが進むにつれて、児童生徒の学力低下、理科離れや学習離れがマスコミなどからも提起され、学校現場の声や産業界、教育学者などの関心を高めることとなったのである。

以下、上記のような学習指導要領の改訂の経過の中で起こった理科教育関連のトピックを拾いながら、問題点等の概要に触れていきたい。

2. 産業と教育の復興および理数教育の現代化による強化

第2次世界大戦終了後、学習指導要領は昭和22年に初めて一般編が刊行され、小学校および中学校では昭和22年から、高等学校は昭和23年度から実施された。いったん総授業時数（修身、道徳、学校行事、特別活動を除く教科に関する時数）は減少したが、表1に示されているとおり、1958年の改訂時から大戦前の水準に復帰し、それに伴い理科の授業時数は大幅に増加した。

この変化は、第2次世界大戦終了後の経済復興が軌道に乗り、産業界における理工系人材の需要が急速に増加したことによるものであった。そのため1960年代前半には産業界からの理工系人材に対する需要の拡大に対応して、2度にわたり大学の理工系学部・学科の定員増が計画的に実施され、その目標をいずれも達成している（表2および3・4参照）。1960年代以降大学における理工系学部の拡大・増設、工業高等専門学校の新設もあり、多くの優秀な理工系人材が社会に送り出された。

また、1960年代から70年代にかけては、米国におけるスプートニク・ショックによる理数教育重視の影響を受けて、日本でも理数教育重視の風潮が進むとともに学校のカリキュラムにおける理数科目の比重も増加した。数学教育、物理教育や化学教育等の各分野で「現代化」と呼ばれる新しい先端的な教育プログラムが開発され、それらが日本にも紹介・導入されて盛んに研究された。理科

表2 理工系学生8,000人増募計画の実績 (単位：人)

区分 年度	計			国 立		公 立		私 立	
	計	大 学	短期大学	大 学	短期大学	大 学	短期大学	大 学	短期大学
昭和32年	1,152	1,082	70	577	70	—	—	505	—
33	2,401	2,171	230	1,566	150	—	—	605	80
34	2,787	2,457	330	927	40	—	40	1,530	250
35	1,621	1,261	360	926	200	5	80	330	80
累 計	7,961	6,971	990	3,996	450	5	120	2,970	410
35年度入学定員	30,694	26,544	4,150	13,394	1,330	925	800	11,725	2,020

(出典) 文部省資料による

表3 理工系学生2万人増募計画の実績 (単位：人)

区分 年度	計				国 立			公 立			私 立		
	計	大 学	短期大学	高 専	大 学	短期大学	高 専	大 学	短期大学	高 専	大 学	短期大学	高 専
昭和36年	3,220	2,610	610	—	1,390	400	—	165	—	—	1,055	210	—
37	11,150	8,110	1,110	1,930	1,260	120	1,200	30	180	—	6,820	810	730
38	8,293	3,803	270	2,220	1,290	40	1,440	158	-150	360	2,355	380	420
累 計	20,663	14,523	1,990	4,150	3,940	560	2,640	358	80	360	10,230	1,400	1,150
38年度入学定員	51,130	41,020	5,980	4,150	18,024	1,940	2,640	1,378	730	360	21,618	3,300	1,150

(出典) 表2と同じ

表4 工業高等専門学校数等の推移

年(昭和)	学 校 数				学 生 数			
	国立	公立	私立	計	国立	公立	私立	計
37	12	2	5	19	1,549	703	1,123	3,375
40	43	4	7	54	14,839	2,920	4,449	22,208
45	49	4	7	60	33,091	3,919	7,304	44,314
50	54	4	7	65	38,194	3,942	5,819	47,955
55	54	4	4	62	39,211	4,018	3,119	46,348
60	54	4	4	62	40,739	4,148	3,401	48,288
61	54	4	4	62	41,597	4,140	3,437	49,174
62	54	4	4	62	42,543	4,160	3,375	50,078

(出典) 文部省「文部統計要覧」(昭和63年版)

(注) 商船高専及び電波高専を含む。

教育では系統的な学習がいつそう強調されるとともに、数学では「水道方式」というような教育手法も開発された。この頃が日本において理数教育が最も勢いがあつた時代であり、量の上でも質の上でも学習内容の充実と強化が図られた。また、情報技術の開発も進んで社会の情報化も進展し、情報教育も盛んになっていった。

3. 理科教育の弱体化と産業界へのインパクト

しかし、1977年以降の改訂からは理科教育の比重が落ち始め、大学入試の質の変化もあって理科の科目を履修する高校生の数が著しく減り始め、日本の理科教育は大きなダメージを受けた(図1及び2を参照)。さらに1980年代以降の教育改革の流れの中で、学校教育の総授業時間数の大幅な削減が進行し、理科の授業時数も大きく減少した(表1参照)。この動向には大学入試科目の減少傾向、

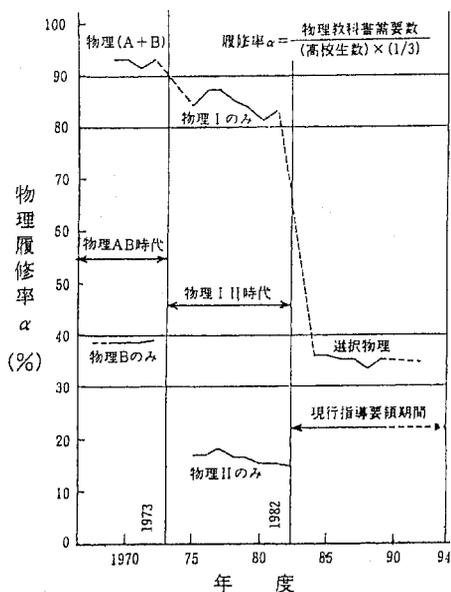


図1 物理履修率の変遷

(出典) 『物理教育』第38巻4号(1990)

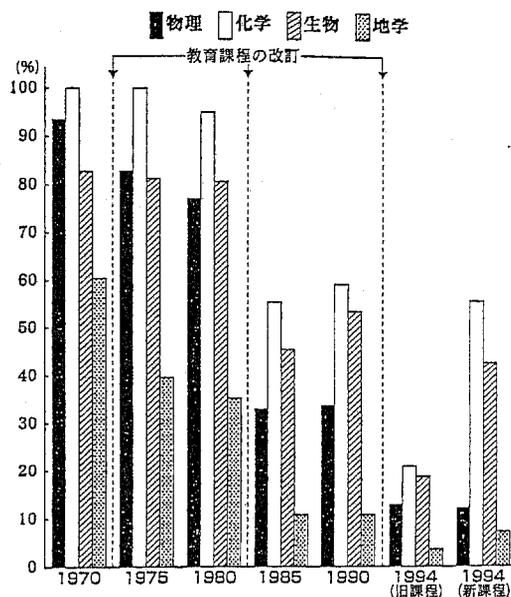


図2 高等学校理科の履修率の変化

(出典) 国立教育研究所調べ(1995年)

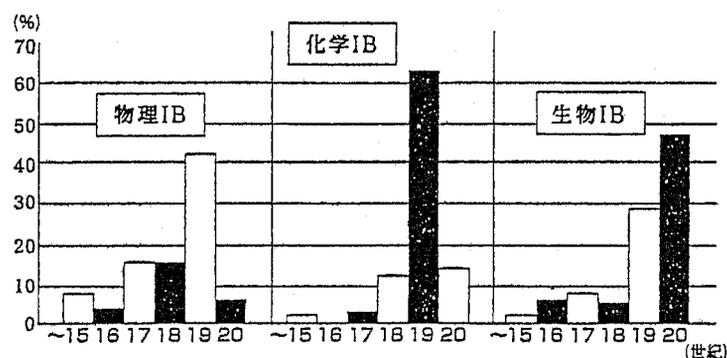


図3 教科書記載事項の発見年代頻度分布
(出典) 図2に同じ

試験科目選択の自由化が大きく作用している。大学進学率の上昇に伴い多くの大学・学部が新增設され、少しでも多くの入学生を確保しようとする大学側と志願者の要請から始まった、大学入学試験の内容・方法の変化による影響は大変大きかったと言える。

さらに、日本の理科の教科書で取り上げている教材の内容が古く、20世紀後半以降の比較的新しい時代の発見やトピック、先端的内容が少ないことが指摘できる。外国の教科書と比較してもそのことは明らかである（図3および参考文献9参照）。

また、義務教育の段階でも、数学教育の時数減の他に、理科の科目に関連する組み替え（新科目の導入）が大きく影響した。具体的には、1989年の改訂により小学校1・2年生の「理科」が廃止され「生活科」が新設されたこと、さらに2002年の改訂で「総合学習」の時間が新設され、他の教科の時間数とともに理科の時間数も大きく削減されたことの影響が大きい。また、授業時数の削減に伴う教育内容（項目）の削減も同時に実施され、この時の学習指導要領の改訂後の内容では、系統的な理科教育が実質上できなくなるという事態を招いた。

これらの動向の背景には、単に授業時数や教育内容の削減といった数量的な変化だけではなく、「新人間観」、「新学力観」というような教育哲学（理念）にかかわる考え方の変化があった。すなわち、基本的な教育思想が「自由主義」から「新自由主義」に変化したのである。それらの複合的な影響がいわゆる「ゆとり教育」というキャッチフレーズと重なり合って、その後の児童生徒の学力低下や教育格差の拡大を促進する大きな要因となったと考えられる。

4. 社会の人材需要の構造的変化

また、1980年代以降に起こった社会的な現象として、理工系大学生の製造業離れ、青少年の理科離れの問題があげられる。事の発端は有名理工系学部の卒業生の多く、しかも優秀な卒業生がその就職先として、それまでの就職先の中心業界であった製造業を捨てて金融・保険業への就職を選択するようになったことであり、製造業界のお偉方が心配して騒ぎ出したことである。

このような現象はそれまでにも少しは見られたのであるが、その頃急に増加したのである。その

原因は情報化の進展でそれまで文化系卒業生の就職先であった職域にもコンピュータが普及し始め、金融・保険業で新しい金融工学を駆使した新商品の開発が行われるようになり、優秀な理工系人材の需要が非製造業の分野で伸びたことである。しかもそれらの先端分野の職域の給与が飛び抜けて良かったりしたので、トップクラスの学生がかなりの数非製造業部門に流れた。

しかし、当時科学技術庁科学技術政策研究所に在職していた筆者等が国内の主要理工系学部をヒアリングした結果、そのような現象で大きな影響を受けていたのは、東大・京大・東工大などの数校の超エリート大学の理学部と工学部に限られていた。大都市・地方を含む他の大部分の理工系学部への影響は限定的であり、そのような現象は数年間のブームに終わり、むしろ理工系学部への入学志願者が減少するという構造的な影響の方が、多くの関係者の懸念するところとなった。この心配はその後、高校における物理・化学の履修者の減少や全般的な学力の低下という学習指導要領の「ユトリ化」と大学入試制度の変化の影響を大きく受けることにより、現実のものとなるのである。

5. 理科教育の復元に向けて

1980年代以降の教育改革については、その進歩的な考え方を評価する一方、「ゆとり教育」による児童生徒の学力の低下の問題が取り上げられ、2002年の改訂前後から学力の低下を防ぐための運動が教育関係者により強く進められた。特に理科教育関係者において熱心な運動が行われた。物理、化学、生物、地学の関係科目の教員やそれぞれの組織する学会、日本学術会議の関係部会において再三議論され、政府への提言や文部科学省、教育課程審議会などへの申し入れも数多く行われた。

最近の例を上げると、2007年12月7日に日本物理教育学会会長有山正孝と(社)日本物理学会会長鹿兒島誠一が連名で文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室長宛に提出した「教育課程審議会におけるこれまでの審議のまとめ」に対する意見書があげられる。それ以前にも理科教育関係団体では、中央教育審議会や教育課程審議会宛に多くの意見や提言を行っている。

それに先だって、2002年1月には当時の遠山敦子文部大臣が自ら「学びのすすめ」を言い出すなど、文部科学省は「確かな学力向上のための2002アピール」を打ち出し、通常10年毎に行う改訂作業を前倒して実施し、国民各層から寄せられた多くの意見にも影響されて、今年(2008年)の学習指導要領改訂の告示において、授業時数および教育内容をある程度回復させる改訂に踏み切った。

しかし、1980年代以降の再度にわたる教育課程のスリム化の影響は大きく、そのしわ寄せは現在大学教育に押し寄せてきている。特に理工系の学部に対するダメージは大きく、高校レベルの基礎知識の補習教育に力を入れざるを得ない状況となっている。この状況を改善するためには、世界の教育改革の趨勢を精査し、日本においても小学校からの一貫した合理的な教育課程の編成(学習指導要領の再改訂)によってさらに改善・回復を進める必要があると考えられる。

6. 学校外科学教育の活性化と限界

現在の世界では、科学技術振興の重要性は各国共通の課題であり、日本では1995年の「科学技術基本法」の制定、1996年の「科学技術基本計画」の策定により、国民の科学技術リテラシーの向上が国の政策目標とされて国の予算も大きく投入されるようになった。その一環として(財)日本科学技術振興財団や(独)日本科学技術振興機構が実施している「青少年のための科学の祭典」、「科学技術理解増進運動」などの、学校外における科学技術教育活動が全国で盛んに行われるようになっていく(表5および6参照)。

しかし、これらの活動も学校理科教育の改革無しには発展の限界があり、諸外国の同種の催しと比較しても国や関係者の熱意(資金の規模も含む)の存在感が違っている。また、高校生を対象とした世界的な数学、物理学、化学等の国際的なコンテスト(オリンピック)も開催されているが、日本の関係団体はさま

表5 「青少年のための科学の祭典」の歩み

年	会場(個所)数		参加者数(人)
	科学技術庁委託	自主事業	
1991	0	1	5,000
1992	3	0	15,698
1993	3	2	42,334
1994	4	3	62,716
1995	7	2	101,042
1996	10	7	220,218
1997	10	10	212,774
1998	9	24	334,146
1999	9	35	311,524
2000	7	68	446,175
2001	8	70	487,625
2002	8	70	461,267
2003	8	70	454,586
2004	8	76	466,623
2005	8	79	576,316
2006	8	99	465,985
2007	8	102	429,491

(備考) 1. 1991年は実験的の事業として開催された。
 2. 地方によっては、1事業を複数の会場で実施するところもあるので、会場数で数えるとカ所数はさらに増える。

(出典) (財)科学技術振興財団の資料による。

表6 日本科学技術振興機構における科学技術理解増進事業

1. 科学技術に関する学習の支援関係事業
(1) 理科教育支援センター
(2) サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト事業 (SPP)
(3) 国際科学技術コンテスト支援事業
(4) 未来の科学者養成講座
(5) 理科教材開発・活用支援
(6) 理科支援員等配置事業
(7) スーパーサイエンスハイスクール (SSH) に対する支援
(8) 理数系教員指導力向上研修事業
(9) 理数大好きモデル地域事業
2. 科学技術コミュニケーションの促進関係事業
(1) 地域科学技術理解増進活動推進事業
(2) 理科大好きボランティアデータベース
(3) かがくナビ
(4) JST バーチャル科学館
(5) 日本の科学館めぐり
(6) Science Window (サイエンスウインドウ)
(7) サイエンスチャンネル
(8) サイエンスアゴラ

さまざまな制約のために十分な活動を実施することができず、そのことが日本からの高校生の参加や成績にも影響を与えていると考えられる。このような教育活動に対する外部からの規制による特定の型へのはめ込みや大学入試制度など、社会的制度によって引き起こされている問題を洗い直す改革も必要であろう。

このことは、理科を含む学校教育の問題が学校教育の内部だけの問題ではなく、生涯学習システムの在り方をも含む、幅の広い社会改革を伴わなければ解決できない問題であることを示唆している。それを数値的に表すものとして、成人を対象として実施された科学技術リテラシーに関する国際比較調査において、日本人のレベルが決して高くない事を示す結果が出ており(図4参照)、科学技術リテラシーの問題は決して児童生徒だけの問題ではないことを示しているのである。

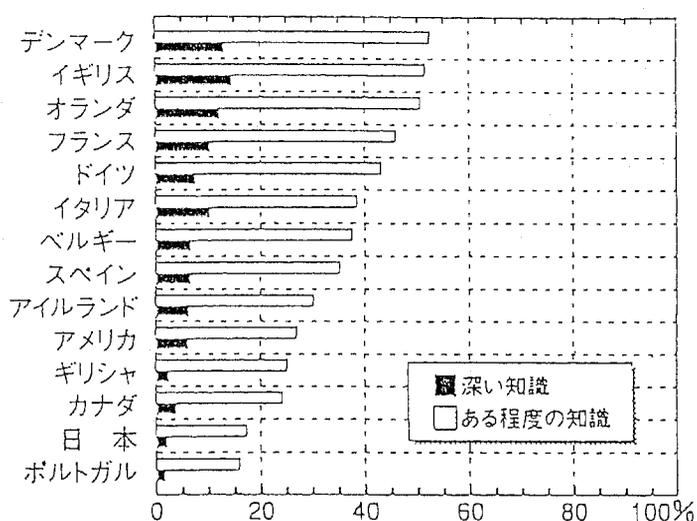


図4 科学技術について知識を持っている一般市民の割合
(出典) 国際共同研究「科学技術に対する社会意識の調査報告書」、
科学技術庁科学技術政策研究所(1994)

7. 国際的学力比較調査の影響と分析

国際的に権威のある数学および理科の学力調査としてはIEAによる調査(TIMSS)とOECDによる調査(PISA)とがある。TIMSSは1964年から、PISAは2000年から複数回のテストが数学と理科の分野で実施されているが、日本の児童生徒の成績は知識(記憶力)や定型的な解法を対象とする課題では優秀(世界トップクラス)な成績をあげている(表7・8参照)が、考える力や周辺的环境条件からの応用力を必要とする課題では相対的に低い順位となっている。

特に注目すべきなのは、理数科目への好き嫌いや将来理数の能力を生かした仕事に就きたいか、あるいは理数科目が社会の役に立つ科目かというような質問への回答が参加国で最も低い国(地域)のグループに属していることである(図5参照)。これらのテストの結果や質問項目への回答比率は日本の理数教育の弱点(欠陥)を示唆するものである。

これらの問題の原因は、国内の事情に対する配慮に偏り、グローバルな理数教育の動向を無視し

てきた日本の教育政策の歴史によるものであり、その解決には従来の教育政策関係者の狭い視野にとらわれることなく、世界的な視野を持った各分野の専門家および理数教育関係者の共同作業により、国民を十分に納得させるような教育目標と教育理論の下で、具体的な理数教育の教育課程の編成を行わなければならない。

表7 国際比較テスト (IEA) における日本の順位

実施年	小学校 (4～5 学年)		中学校 (1～2 学年)	
	理 科	数学 (算数)	理科	数学
1964	……	……	……	2
1970	1	……	1	……
1981	……	……	……	1
1983	1	……	2	……
1995	2	2	3	3
1999	……	……	4	4
2003	3	3	4	4

- (注) 1. 国際教育到達度評価委員会 (IEA) による国際数学理科教育動向調査の結果によって作成。中国はまだ参加していない。
 2. 1983年までは理科と数学は別々の年に実施されていた。1995年以降から同じ年に実施されている。
 3. 順位は最初から参加している18カ国を比較したもので、途中から参加を始めた国 (地域) は除いている。

- 【備考】 1. IEA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement 1960年創立の国際学術研究団体 (法人) で、ユネスコ (UNESCO) の協力機関としての指定も受けている。本部はオランダのアムステルダム市。
 2. IEA の調査の他に OECD が「OECD 生徒の学習到達度調査」を2000年から3年ごとに開始した。

表8 OECD・PISA 調査における日本の順位

	数学 (リテラシー)	読解力	科学 (リテラシー)	問題解決
2000年調査	1	8	2	—
2003年調査	6	14	1	4
2006年調査	10	……	5	—

- (備考) 1. OECD・PISA 調査とは、OECD 生徒の学習到達度調査 (Program for International Student Assessment: PISA) の略称である。
 2. 2000年調査には32カ国 (うち OECD 加盟国は28カ国)、生徒26万5千人、2003年調査には41カ国 (うち OECD 加盟国は30カ国)、生徒27万5千人、2006年の調査には56カ国が参加した。調査の対象となる生徒は調査の機関において15才3ヶ月から16才2ヶ月の生徒である。

8. 教員養成と研修の問題

児童生徒の学力向上を図るためには、教員の資質の向上は最も重要な条件のひとつである。理科教員の資質の向上については、教員養成のレベルおよび教員の現職研修のレベルでそれぞれ大きな問題がある。

教員養成上の問題に関する科学技術政策研究所の調査によれば、小学校教員の養成課程においてはそもそも理科について興味もなく、理科についての基礎学力が豊かでない学生が多く入学してい

ることである(参考文献6)。また、現職研修については、千葉県総合教育センターの調査報告書(参考文献8)によれば、理科教員の現職研修に関する関心は必ずしも大きくはなく、また現職教育を受ける機会もそれほど多くはないということである。

このような状況はかなり思い切った政策上の対策がなければ、すぐ変わるものではない。また、学習指導要領の変化にすぐ対応できるような制度(しくみ)にもなっていない。このような教育の基盤にかかわる構造が脆弱な状態で、学習指導要領や教科書、指導書が要求する要請に教育現場が直ちに対応して、児童生徒の学力がすぐに向上すると期待することは希望的観測に過ぎないのではないだろうか。現在(過去からの反省を含めて)の日本の学校教育システムが持つ構造的欠陥を克服しなければ、安定した児童生徒の学力向上は望めないと考えられる。

9. 学校システムの弱点克服と強化の方策(新しい組織化の基盤)

明治以来、日本の学校における主役は教員であり、学校の主要業務は校長と教員の専管であった。学校には教員の他に事務職員や用務員(小使いさん)などの補助職員はいたが、学校の主たる用務は校長と教員が担い、補助職員が教育内容に関わって教育遂行上の重要な役割を担うことはなかった。

第2次世界大戦後は、司書教諭、養護教諭等の教員身分を持つ専門職も配置されたが、それらの教員が教科を担当する教員と対等に教育チームを組んで、児童生徒の教科教育に携わることは、特別な場合を除いてはあり得なかった。そもそもそのような教育システムは想定されず、教育上の協力関係は縦割り以上の関係を構築できなかったのである。

理科教育においても実験教育の重要性が早くから認識され、理科実験室と実験助手の設置は、理科教育の充実が進行していた時期には整備が進んだが、高度経済成長の熱気が薄れ、教育政策上の重点が他の領域にも広がり、財政制約も加わる頃になると次第に予算と人員の削減が進行してきた。その結果、実験授業の運営・維持は一部の熱心な教員の努力と熱意に任されるようになり、全国的な傾向としては次第に縮小してきたのである。この傾向は理科教育を支援するために全国に設置された理科教育センターの盛衰の動向にも反映されている。

そのような状況が進む中で、近年理科支援員の設置補助やチームティーチングの普及など授業理

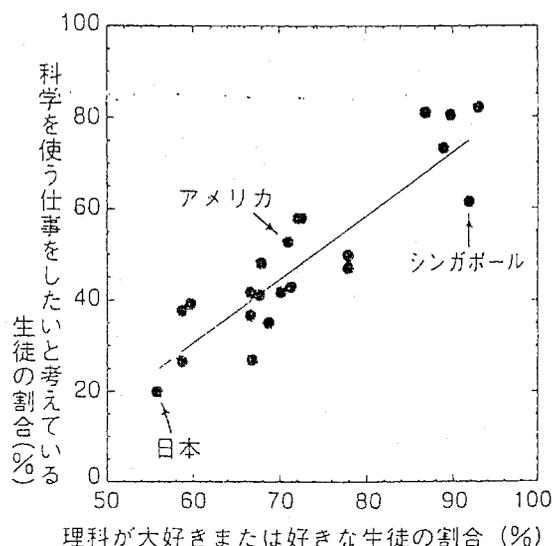


図5 「理科が好きな生徒の割合」と「将来科学を使う仕事をしたいと考えている生徒」の割合との相関関係(国際比較)(相関係数 $R=0.915$) (出典) 図2に同じ。

解の不振を改善しようとする施策の推進がみられるようになった。ただし、これまでに行われてきた多くの実験開発事業も、個々には優れたものであっても、多くは広く普及定着するに至るところまで予算・人員・組織の面からの支援が行われることは少なかったように思える。さまざまな試みも新しい教育手法の“良いところ取り”というような“つまみ食い”に終わってしまっている。「教育百年の大計」の上に乗って進められているようには思われない。

以上のような現実には、20世紀後半以降の世界的な教育の動向を本格的に検討・分析して教育政策を構想していないからであると考えられる。21世紀の教育は学校においても教員の独壇場ではなく、児童生徒が立ち向かう21世紀の社会に見合ったリテラシーを向上させるために総合的な教育内容と複合的な教育手法で対応していく必要がある。基本的な主要教科の体系や学年進行による教育システムの編成は大きくは変わらないかもしれないが、その内部で行われる教育内容の組み替えや新しい体系化（系統性）、および教育手法の変化は大いに進めざるを得ないであろう。

そのような流れの中で、学校の中における新しい教員の位置づけ、教員養成システムや現職研修の一貫した考え方にもとづく再定義と養成・研修機関の再組織化が関係する教育界のステークホルダーとの協力の下に実行される必要があるであろう。すなわち、教育のハード面だけではなく、ソフト面での大幅な投資が必要となっているのである。

現代の医療が各専門治療科の医師だけではなく、看護師や麻酔などの専門領域の医師、理学・化学療法士や薬剤師・セラピストなどがチームを組んで患者の治療に取り組むようになってきているように、教育の世界でも司書教諭や養護教諭、カウンセラー、事務担当者も含む複合的な専門家のチームによる教育が構築されるようにならざるを得ないであろう。

ことに理科教育においては、実験や自然体験を有機的・系統的な教育指導過程の中に組み込んで短期間に児童生徒の学力向上を図ることの必要性が高い。国が重要な政策目標としている科学技術立国を成功させるためには、その基盤が現在のような19世紀・20世紀前半の科学技術思想の延長であっては難しいであろう。それらを一新する改革が必要であり、近年の教育改革はその意味で中途半端に終わっていると言わざるを得ない。

現在のようにグローバル化した世界では、物的・財政的な教育条件の整備は別として、文部科学省による教育内容・方法の細部にわたる全国一律の管理下での世界標準の発展を実現させることは困難であり、その枠を超えた世界と整合的な制度（しかも地域の自立性を持ったシステム）を構築して行くことが不可避となっている。教育の世界でも分権化の促進と各地域、各分野の必然的なグローバル化による自主的な意志を基盤とした緩やかな統合が要請されているのである。

10. おわりに

この研究ノートは旧文部省在職以来関心を持ってきた理科（科学）教育に関して、その戦後史と問題点の整理とその素描を試みたものである。著者は理科（科学）教育の専門家としての職歴はないが、教育行政と大学における科学技術関連科目の教育に携わった経験から、理科（科学）教育へ

の関心を持ち続けてきたので、これまでの資料の整理を兼ねてこのノートを作成することとした。

文部省在職以来、役人の常としてさまざまな職務に就き、教職に就いても多様な課題を追ってきたため、理科（科学）教育に集中することがなかなか難しかった。しかし、歩みの遅い筆者の研究に付き合ってくれた研究技術計画学会、科学教育システム研究会、理科カリキュラムを考える会の皆様、およびその他の関係の皆様にはこれまでの研究へ協力していただいたことに対し、厚くお礼を述べたい。

(参考文献)

1. 「学習指導要領：総則」その他の関連資料、文部科学省（文部省）資料およびホームページから
2. 文部科学省国立教育政策研究所（文部省国立教育研究所）の関連資料およびホームページから
3. 「教育課程審議会におけるこれまでの審議のまとめに対する意見」、文部科学省初等中等教育局教育課程課教育課程企画室宛、日本物理教育学会会長有山正孝・（社）日本物理学会会長鹿児島誠一、2007年12月7日
4. 「物理教育・理科教育の現状と提言」、物理学緊急提言委員会、日本学術会議、平成12年6月26日
5. 「『化学』で何をどう教えるべきかー科学教育の学習指導要領作成に関わる関係者への日本化学会からの提言ー」、社団法人日本化学会会長藤嶋昭・日本化学会化学教育協議会議長井上祥平、平成19年9月26日
6. 「大学進学希望者の進路選択について」、NISTEP REPORT No.12、科学技術庁科学技術政策研究所、平成2年8月
7. 「日・米・欧における科学技術に対する社会意識に関する比較調査報告書」、平成2・3年度科学技術振興調整費調査研究報告書、科学技術庁科学技術政策研究所、平成4年2月
8. 「教育センター等における理科教員の研修体系に関する調査研究」、千葉県総合教育センター、平成15年3月
9. 「市民による科学技術リテラシー向上維持のための基礎研究ー(NPO法人)理科カリキュラムを考える会担当分ー」報告書、日本科学技術振興事業団委託研究『研究開発プログラム「21世紀の科学技術リテラシー」』、(NPO法人)理科カリキュラムを考える会編集、平成20年3月31日