

理科支援をめぐる 考える

小林 昭 三

一 はじめに

文部科学省による理科支援員(SCOT「サイエンス・コラボ・ティチャー」)等配置事業は、二〇〇六年度に千葉県・石川県・兵庫県で試行され、二〇〇七年度に四三都道府県、一二政令指定都市において本格実施された。

新潟県と政令指定都市新潟市とは本年度(二〇〇八年)でSCOT実施二年目を迎えた。二〇〇八年度のSCOT配置に際して、新潟市では「二〇〇八年三月までにおける理科支援員仮登録と日程等の調整」を経て本登録者が確定され、五月から理科支援員の配置が行われている。

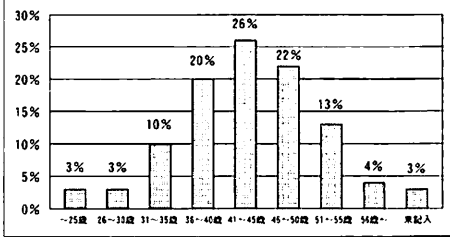
こうした全国的な理科支援事業のスタートに際して、私たちは「理科の授業を実施する上での困難」と「理科支援に際して望むこと」の二項目を含む大規模な新潟大学プロジェクトとしてのアンケート調査を二〇〇七年度に新潟市に於いて実施した。これは「横浜国立大学の平島由美子氏等のアンケート調査」を基礎にして、それに「理科支援に何を望むか」という事項を加えたアンケート調査である。さらに、二〇〇八年三月には理科支援をめぐるシンポジウム・ワークショップなどを開催し理科支援の現状と課題を論議した(3, 4, 5)。

二 理科学習支援に関するアンケート調査結果

私たちのアンケート調査は、「新潟市の全小学校の全教諭」を対象として、調査期間は二〇〇七年七月一日から八月十日まで、匿名性を重視した無記名での調査として実施された。つまり、各小学校の教諭がアンケート回答用紙に自由意思で回答を記入する形式であり、記入した回答用紙を同封した返信用封筒により、本人が新潟大学に直接送付するというアンケート回収形式によって行われた。その結果、新潟市小学校教員総数約二四〇〇人のうち、八一人からの回答を得ることが出来、アンケートの回収率は三四パーセントであった。

回答した小学校教員の男女別の割合は：男性三六％、女性六二％、未記入二％である。これは神奈川での調査結果の男性二八％、女性六五％、未記入七％とほぼ似た傾向であり、小学校では女性教員の割合

図1 小学校教員の年齢分布(新潟)

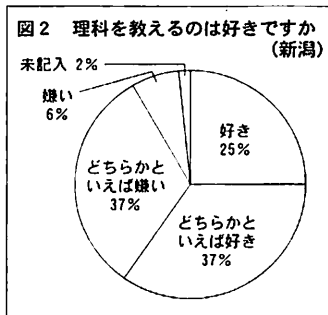


合は全国的な平均が六二・七％(二〇〇五年度総務省統計局)と類似している。

年齢分布は、新潟では四〇歳から四五歳が二六％を占め、四五から五〇歳の小学校教諭が二二％と其次に多く五〇歳前半が一〇％と年齢が高い方に多く分布した特徴がある。四〇歳以下が三六％で、四一歳以上が六四％と、新潟市における教員の高年齢化を反映している。

(一) 小学校の先生の「理科好き」の割合

「好き二五％、どちらかといえば好き三七％、どちらかといえば嫌い三〇％、嫌い六％」という調査結果となり、六割以上が理科を嫌っていないことを意味する。これは神奈川の調査結果とほぼ似た傾向といえよう。



(二) 理科・生活科・総合的な学習の授業・科学クラブ活動で必要だと思う支援は何ですか？

「該当するものすべての記号に○をつけてください」

という標記の間に対する「複数選択可能な回答項目；答えたパーセント、を次に示す：(A) 理科授業への出前実験隊の派遣：五一％。(B) 生活科授業への出前実験隊の派遣：一六％。(C) 総合的な学習の授業への出前実験隊の派遣：二六％。(D) 科学クラブ活動への出前実験隊の派遣：二九％。(E) 実験セットの貸し出し：四三％。(F) 授業の内容に即した理科実験の研修会の実施：四八％。(G) 科学クラブ活動などで活用できるおもしろ理科実験の研修会の実施：二六％。(H) 学校外での子どもを対象とした理科実験教室の実施：一七％。(I) 先生自身が自習できる実験書と教材のセットの配布：三七％。(J) 理科専任教諭の増加：六一％。(K) その他。

以上のように、新潟では、六一％の教員が「(J) 理科専任教諭の増加」を望んでおり、次いで「(A) 理科授業への出前実験隊の派遣・五一％」、「(F) 授業の内容に即した理科実験の研修会の実施・四八％」となっている。神奈川県では、「(F) 授業の内容に即した理科実験の研修会の実施」が最も高く五二％、次いで「(G) 科学クラブ活動などで活用できるおもしろ理科実験の研修会の実施・四五％」、「(I) 先生自身が自習できる実

験書と教材のセットの配布・四五％」である。

(三) 理科授業を実施する上で困難は何か？

- (A) 実験の準備と後片付けに時間がかかる 八四％
- (B) 忙しくてなかなか教材研究に時間がとれない 七三％
- (C) 実験教材（材料・器材）集めに苦労する 五七％
- (D) 理科という教科に苦手意識がある 一四％
- (E) 実験に苦手意識がある 一七％

注目すべきは、「実験の準備と後片付けに時間がかかる」と八四％（神奈川県では七四％）が回答し、「忙しくて、なかなか教材研究に時間がとれない」が七三％（六七％）であり、「実験教材（材料・器材）集めに苦労する」が五七％で、教員が困難に感じていることは文献二の結果とほぼ一致した。これは「実験や観察の準備、後片付けや教材・教具・実験室の整備等」を軽減する理科支援の必要性を示している。「実験の安全面の配慮に苦労する」三八％についても理科支援策は有効と思われる。

(四) 理科支援に際して望むことは何か？

- (A) 理科実験や観察等の準備や後片付け：五九％
- (B) 実験室の整備や実験装置・器具類の整備：六六％。

(C) 理科授業の充実や改善のための授業補助：四六％。
 (D) 理科実験の整備充実のための予算的な支援：四四％。
 (E) 理科教材作成等での支援や予備実験等での支援：四二％。
 (F) 理科実験や観察技能向上等のための支援と助言：三五％。
 (G) 理科教育の学校内研修となるような見本授業：二七％。
 (H) 学校内の理科充実方策のための相談者や助言者の配置：二四％。
 (I) 各学校の理科授業戦略の策定や同僚へのサポートができるリーダー役の育成と配置：二四％。
 (J) 理科授業実践例や授業実験例のコンテンツ (CD、DVD、Web媒体) 等の提供：三一％。

「実験室・装置・器具の整備：六六％」、「授業補助：四六％」、「予算的な支援：四四％」、「教材作成・予備実験の支援：四二％」と、今回の理科支援員が携わる業務はかなり切実に支援が望まれているというアンケート結果である。

(五) 「理科授業を実施する上で困難に思うことは何か」で自由記述欄に記入された回答

人数が多く、一人一人に目がいきとどかない。児童、器具不慣れ・手先がきかない↓実験に思った以上の時間がかかる。楽しくわかる授業(主体的条件)

実現が困難。高学年になるほど理科はむずかしくなる、実験・観察から授業展開の準備・負担。実験用具不足・植物の世話と収穫の負担・実験教材等が学校に充実していない。星や月、太陽の学習で、子ども達と一緒に専門家の支援を得て観測できたらよい。現場で切実に支援が望まれる実態が調査結果からも明らかになった。

(六) 「理科支援に際して望むこと」の自由記述内容
 物的な環境に関するもの、および、人的な環境に関するものに分類して以下に列記してみよう。

物的環境

・理科室・準備室の充実。・予備実験・観察・教材の準備・片付・教材研究のための時間の確保。・実験観察教材の視聴覚コンテンツ。・直接見たり触ったり体験できない教材の視聴覚コンテンツ。・なくなった理科センターの確保・充実。・具体的な地域にあったマニュアルや参考書(植物・昆虫・樹木等の名称等称)。
 ・屋外観察に気軽に出かけるための交通費補助

人的環境

・時間の確保(放課後含む)。・学校が多忙化。・ゆとりある勤務。・忙しすぎて準備の余裕が学校にない。

予備実験や準備等の時間がない。・休み時間は全て個別指導や委員会の活動にとられ（六時以降でないときはない）。・ゆとりある勤務。・前研修・理科主任研修や理科指導研修が必要、屋外観察に気軽に出かけるための交通費補助。・人の増員・理科専任教諭・実験助手の配置。・学校の人的環境を変えなければどんな支援をしても一時的なもので終わってしまう

三 日本の教職員をめぐる状況に起因

—中央教育審議会の初・中部会資料、等から

前節のような日本の教員をめぐる厳しい現状は、中央教育審議会 初等中等教育分科会（第五六回）・教育課程部会（第四期第一五回）合同会議議事録・配付資料「資料四—三六」で配布された「OECD インディケーターの資料や文部省調査の資料」等、からも見出すことができる。即ち、小学校教育現場での理科教育の実施をめぐる厳しさの原因がその中に指摘されている。

日本は一学級の生徒数がOECD平均より一〇人も多い⁶

日本の小学校（中学校）の一学級はOECD各国平均が二一・七人（二三・八人）に対し、日本は二八・三人（三三・四人）と小・中いずれも、一〇人程も多くの児

童生徒を抱えて、日々、多人数教育を強いられている。

日本の教員の多忙化：授業以外の業務負担の増加⁶

アメリカの教員と比べて、日本の教員が授業以外の業務を担当する専門スタッフをきわめて少数しか有していないために、授業以外の業務負担において過重な労働を強いられている。日本では「教員スタッフ七六%と補助専門業務スタッフ二四%」となっており、教育を補助する専門業務スタッフの割合が極端に低いため、教員は授業以外の業務負担を多くせざるを得なくなる。アメリカでは「教員スタッフ五四%と補助専門業務スタッフ四六%」で授業以外の業務負担を強いられない。その結果として、「実験や観察の準備や後片付け」、「実験室・装置・器具の整備」などを行う時間が不足することになる。しかも、「教材作成・予備実験の支援」を受ける授業や実験補助のためのスタッフがいらないため、「授業補助」、「予算的な支援」のような理科支援員が携わる業務を切実に望むアンケート結果となった。

文部科学省「教員勤務実態調査」（昭和四一年度調査と平成一八年度調査の比較）⁶

昭和四一年度（一九六六年）と平成一八年度（二〇〇六年）

の文部科学省「教員勤務実態調査」の結果を比較すると、この四〇年間で教員の「事務的な業務」や「生徒指導等」および「補習・部活動等」などの授業以外の業務が増え、それが授業準備時間を圧迫した。教員の残業時間は次の様に大幅に増えた。一ヶ月当たり平均残業時間（一年間ベースでの）は、昭和四一年度調査と平成一八年度との調査結果の比較をすると、八時間から三四時間（四・三倍）に増加している。逆に、教員の休憩時間は1日あたり三二分から一四分と半分以下になり、休憩がほとんどとれなくなっている。

表1 第一期勤務日・一日あたりの平均残業時間量・持帰り時間量
；出典：文部科学省「教員勤務実態調査」(H一八年度)

表一は、第一期勤務日・一日あたりの平均残業時間量・持帰り時間量を示した、平成一八年度文部科学省「教員勤務実態調査」の結果である。⑥ 同様な結果は、ベネッセの「平成

	残業時間量	持帰り時間量	残業時間+持帰り時間量
小学校	1時間49分 〔1時間40分〕(1.073)	47分 〔32分〕(0.845)	2時間37分 〔2時間30分〕(1.322)
中学校	2時間26分 〔2時間19分〕(1.237)	25分 〔10分〕(0.613)	2時間51分 〔2時間46分〕(1.368)
全体	2時間09分 〔2時間00分〕(1.203)	35分 〔17分〕(0.752)	2時間44分 〔2時間38分〕(1.352)

()内は中央値、()内は標準偏差を示す。

一九年度第四回学習基本調査」でも得られている。それによれば、小学校教員の悩みとして、「教材準備の時間が十分にとれない」が九〇・七%と際だって多いことが注目される。次に「作成しなければならぬ事務書類が多い」八七・五%となっている。さらに、「休日出勤や残業が多い」七二・一%、のような回答状況が得られている。教員は超多忙化に悲鳴をあげている実態がよくわかる。小学校の七〇・四%が「図書費や教材費が不足している」、六六・八%が児童・生徒の学力差が大きくて授業がしにくい」ことを挙げている。さらに、「校務分掌の仕事が負担である」と六五・五%が多忙化の内容に触れている。加えて、四割を超える指摘には「十分な研修が受けられない」四六・五%、「児童・生徒の学習意欲が低い」四六・五%、「保護者や地域住民への対応が負担である」四三・九%、「年間の授業時数が足りない」四二・二%、などがあり、これらは、新潟におけるアンケート調査でも指摘されている内容で、両者はほぼ共通した結果となっている。

科学技術振興機構(STI)による「平成一七年度理数大好きモデル地域事業事前アンケート」の結果によれば、「研修拡充の阻害要因」として、小学校の五七

％、中学校の六五％（六割前後）もの教員が「多忙で校外研修に参加できない」と答えている。さらに、小学校の三一％、中学校の三五％の教員が「職員が多忙で研修を企画できない」と答えている。このような多忙な現状を研修拡充が阻害される主な理由として回答している。さらに、小学校教員の二九％、中学校教員の二四％は「予算が限られている」ことを阻害要因としている。⁶このアンケートにも、教員が感じる理科の課題として、「実験や観察の準備・後片付けに手間がかかる点」小学校六六・〇％・中学校五七・〇％、「教材作成等の工夫が必要となる点」小学校五五・一％・中学校五一・一％、「実験に失敗するなど、教科書通りに教えられない点」小学校五一・二％・中学校二〇・九％、のような点が目立つ。これらの点でも、新潟や神奈川の調査結果と一致している。

4 今後の展望

多忙な小学校現場における、特に準備や後片付けに時間のかかる理科実験授業を充実させる目的で開始されたSCJ⁷事業は、確かに小学校教員の負担を軽減させるという点で、一定の効果をあげている。二〇〇四年

に神奈川で平島らが行ったアンケート調査や二〇〇七年の新潟市でのアンケート調査の、どちらの結果からも「小学校教員が理科授業で困難に感じていること」の一位が「実験の準備と後片付けに時間がかかる」となっていたことから、SCJ⁷事業の有用性は明らかである。同時に、教員志望の学生がSCJ⁷として活動する場合は短期間の教育実習とは異なり、一年という長期にわたり学校現場で活動するため、優れた理科教員への成長におおいに役立つ。小学校現場と大学生・大学院生との双方に有益な、理科支援員制度をより有効に活用できるような改善が望まれる。多様な学校現場で継続的かつ効果的な理科実験授業の支援が保証できる専任教員による抜本的な理科支援策が望まれている。理科センターの復活・理科指導研修の要望・人の増員・理科専任教諭・実験助手の配置などの声が目立っていた。いじめや不登校が急増し、問題を抱える生徒や家庭との対応で、授業以外の負担（生徒指導・部活他）が急増した（諸外国ではその専門職スタッフを配置）。他方では、理科センター教員の削減で理科授業の支援機関が消えた。教育評価に追われ多忙化が急進する小学校教員の「理科支援の切実性」を満たすには、支援対

象を小学校五、六年生から三、四年生にも拡大するなどの制度改善も必要となろう。それぞれの学校単位で理科授業の改善・充実に寄与できるように、理科コーディネーター教諭を各学校に配置するような本格的な理科支援策が望まれている。

多様な困難を抱える学校現場における継続的・効果的な理科実験授業の抜本的改善のためには、理科専任教員の増員政策が期待されている。しかし、日本の教育振興基本計画には「国内総生産（GDP）に占める教育投資の割合を五・〇％超に充実する」という数値目標を盛り込むことを、文部科学省は財務省の反対を受けて断念した（〇八年二月二十七日）。GDP費を現在の三・五％からOECD諸国平均の五・〇％を上回る水準に拡充するという当然の目標が採用されない現実が存在している。改定指導要領の授業時間増に対応できるように、小中学校教員職員定数を二万五千人増加させるという数値目標も見送られた。小・中・高の科学教育を統一的に捉える機運が高まり、改定指導要領における理科分野の学習内容は久々に増加に転じた。今こそ理科支援と理科教育再生に向けて「人的及び物的な充実」の裏づけがある本格的な理科教育の改善が強

く望まれている。

引用文献・参考資料

- 1) 平島由美子、長谷川隆、茂木達也、中西可奈江：「理科教育コーディネーター」を介した小学校教員支援の提案」、日本物理学会誌、Vol. 61 (2006) 635。
- 2) 大山光晴：「理科の苦手な小学校教員への『理科支援員等配置事業』試行の結果と課題」、日本物理学会誌、Vol. 62 (2007) 838。
- 3) 小林昭三、「初等理科の支援とSCOT事業をめぐる現状と課題」、日本物理学会誌、Vol. 63 (2008) 300。
- 4) 小林昭三、興治文字：「理科支援はどこあるべきか―現状と課題―」、理科教室（発行：日本標準）2008年1月号35・39頁。
- 5) 興治文字、小林昭三：「SCOTを中心とした全国の理科教育支援の現状と課題」、大学の物理教育、Vol. 14 No. 2 (2008) 88・91。
- 6) 「教職員をめぐる状況」中央教育審議会 初等中等教育分科会（第五六回）・教育課程部会（第四基第一五回）合同会議事録・配付資料「資料四―三」。及び、「57」における「理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会報告書」の配布資料：http://hikai.jst.go.jp/center/jstcse_report_001.pdf

（こばやしあきぞう・新潟大学名誉教授）