

理科支援事業をめぐる現状と将来への展望

小林 昭三・興治 文子・森田 龍義・五十嵐 尤二

1 はじめに

文部科学省による理科支援員等配置事業（SCOT [サイエンス・コラボ・ティチャー] 事業と命名された）は、2007年度より全国的な本格実施の段階を迎えた。これは、小学校5、6年における理科支援のためSCOTを配置することによって初等教育段階から理科教育の充実を図る目的で施行された。その現状と課題について整理しよう。

よく知られているように、小学校は全教科担任制となっているため、教員は中学校や高等学校の教員のよう理科を専門的に深めることにはかなりの困難がある。多くの場合は、理科における観察・実験のために、教材・教具を独自に開発したり、実験や観察の準備や後片付けをしたりする時間を十分に確保することが困難な状況にある¹⁻³⁾。平島由美子氏らのアンケート調査¹⁾を基にして「理科支援に何を望むか」という事項も加えたアンケート調査を我々は実施した。次節でその詳細を報告する。

このアンケート調査結果は、「実験や観察の準備、後片付けや教材・教具・実験室の整備などを軽減するような理科支援が強く望まれている」、という教育現場の現状を検証するものだった。実際に我々が新潟や訪問した幾つかの地域の教育現場においてこれまでに見聞した範囲でも、相当な労力と時間とを費やす実験準備・後片付けなどは多忙な教育現場の中では滞りがちであり、SCOTから理科室の整備、実験器具類の整理や充実、掲示物の更新などを手伝ってもらえることで、小学校教員はかなりの負担軽減になるとして、実施されつつあるSCOT事業を歓迎する実態がある。

さらに、支援員に採用された学生たちにとっても、小学校教諭の実情を知り、理科実験の必要性を熟知しその習熟に努めるようになり、理科支援は彼らの理科教育力の形成にかなり役に立っている。そして、支援員は自ら積極的に授業準備や理科室の整備に取り組み、教材や教具の整備や工夫についての実践的な経験を積んできている。そのような中で、理科の指導力を教育現場で実践的に学び、理科教員として成長する現場体験を理科支援の中で得ることができる。教育現場と学生との双方にとって極めて有益なものとなり、双方から歓迎されるような成果が得られている。我々の研究室の理科支援学生からも支援の実践的な効果と意義を確かめつつある。

こうしたことから、理科支援員事業は小学校5、6年に留まらず、さらには小中高全体の理科教育のあり方を改善するような、新しい教育施策への発展を促す、ヒントや教訓を引き出す可能性を有しているものと思われる。そのような方向から、理科教育改善に向けた新たな流れと豊富な源流を見出すことが期待される。

新潟大学教育学部では「SCOT事業」とかなり共通点がある「学習支援ボランティア派遣事業」をすでに5年間ほど取り組んできた経験がある。新潟市（2007年4月から政令指定都市となった）と新潟大学とで包括連携協定を結び、学生、大学院生などを小・中・養護学校に派遣して、学校教育活動の支援（授業支援、個別指導、障害児の支援等）を実施するものである。この5年間にわたり、関係者や学生の体験・教訓などを発表しあう、シンポジウムを開催してきた。この派遣事業の内容・派遣校は年ごとに量的拡大の一途をたどり、学生の派遣数や受け入れ態勢が追いつかない状況が生まれており、今後は質的な充実が重要な課題と

なっている。

従来までの学習支援ボランティアに比べて、SCOT事業はその目的がきわめて明確であるため、派遣先で期待される支援業務は共通理解を形成し易く、その意義と役割を具現化することにはかなり適する事業と思われる。

こうした「学習支援ボランティア派遣事業」の経験からいえることは、SCOTへの量的な拡大への期待は今後とも増えることはあっても減ることはなく、その有効性が周囲に伝わる中で、需要は急速に増加の一途をたどるものと思われる。学生の派遣数が支援員配置数や配置態勢にすぐには追いつかない状況が確実に生まれるであろう。

そのような支援員の必要性の拡大にどのように対応するのか。さらにその質的な充実の課題にはどのように対応するのか。また、大学が近くにない地域では「補助型」支援員となる大学生や支援員をどのように確保・配置するのかなどの問題がある。さらに、「協働型」、「助言型」や「特別講師」支援員の人材確保や研修養成においても様々な問題や課題の解決を迫られよう。

こうした多くの諸問題や諸課題を解決しながら、数年後には、より実効性のある理科支援政策への発展と展開を生む、本格的な理科教育政策・支援策を期待したい。

新潟市では2008年度のSCOT配置に際しては、3月までに仮登録と日程等の調整を経て本登録者が確定し、5月から理科支援員の配置が行われている。2007年度の経験を生かして、2008年度はさらに一回り拡大した規模で、より効果的なSCOT事業に進展することを期待して、さらなる協力・連携・交流の取り組みを強めたい。

本報告は、新潟におけるSCOT事業の取り組み、理科支援をめぐるアンケート調査やシンポジウムなどについて部分的報告をした参考文献3、4、5)などを基礎に、その後を得られたより新しい内容を補足して加筆したものである。

2 理科学習の指導や支援に関するアンケート調査結果の概要

今回の理科支援事業に関連して、「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2項目を含む、大規模なアンケート調査を実施した。

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¹⁾を基に、これに「理科支援に何を望むか」という事項も加えたアンケート調査である。

このアンケート調査は新潟大学の「2007年度特色ある教育研究プロジェクト」として構想し、大学の枠を超えた地域社会における取り組みである「教育機関との理科支援員派遣事業における連携・交流を推進する教育支援プロジェクト」の一環として実施したものである。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、2007年7月1日から8月10日までをアンケート調査期間として実施された。そのアンケート調査結果を以下において報告する。

アンケート調査は、[付録1]に示すアンケート調査用紙「理科学習の指導や支援に関する調査」により、その匿名性を重視した無記名でのアンケート調査として実施された。各小学校の教諭がその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、記入頂いた回答用紙を同封した返信用封筒により新潟大学に直接送付するという回収形式によって行われた。

具体的には、2007年7月1日付で新潟市の全小学校の校長宛に、『理科学習の指導や支援に関する調査』について(依頼)」という依頼書[付録2]と全教員に配布して頂くアンケート用紙とを大型封筒により郵送した。アンケート用紙、小学校教諭各位へのアンケート依頼書[付録3]、および返信用封筒を当該小学校の全教諭に配布して頂き、回答用紙を同封した返信用封筒で投函・郵送頂いた回答を回収したものである。その結果、新潟市小学校教員総数約2,400人のうち、811人からの回答を得ることができ、アンケートの回収率は34%であった。

なお、平島らにより神奈川で行われたアンケート調査は、2004年12月実施、2005年3月集計されたものである(神奈川の小学校51校、回収アンケート485名)。

以下ではアンケート調査結果をグラフで示しながらその特徴や概要を報告する。

2-1 基礎的な調査結果（回答者の性別や年齢分布）

図1に示すように、回答した小学校教員の男女別の割合は男性36%、女性62%、未記入2%である。これは神奈川での調査結果の男性28%、女性65%、未記入7%とほぼ似た傾向であり、小学校では女性教員の割合は全国的な平均が62.7%（05年度総務省統計局）であるという近年の状況を反映しているものと思われる。

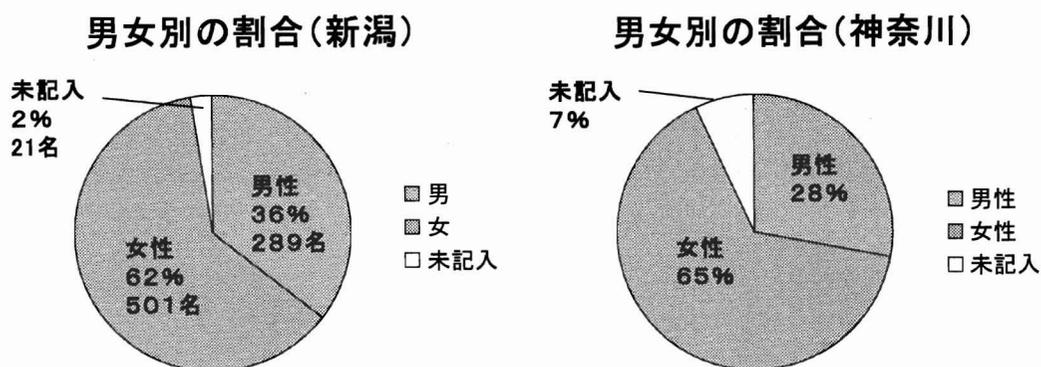


図1 小学校教員の男女別の割合

年齢分布は、図2に示すように新潟では40歳から45歳が26%を占め、45歳から50歳の小学校教諭が22%とその次に多く50歳前半が10%と年齢が高いほうに多く分布している。40歳以下が36%で、41歳以上が64%と高年齢化が進行中という特徴がある。

年齢分布 (新潟)

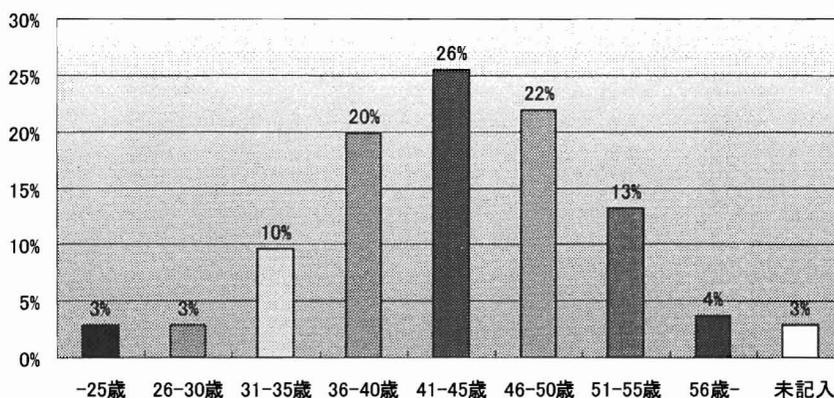


図2 新潟市の調査における小学校教員の年齢分布

次に、対比するために神奈川における調査結果を図3に示しておこう。

<年齢分布>

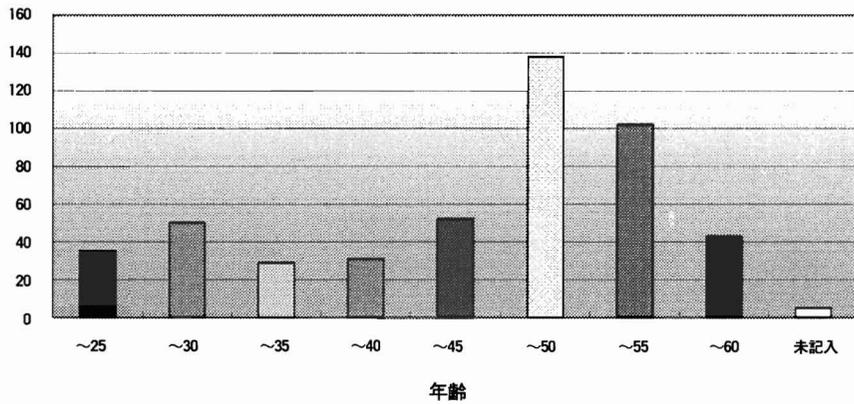


図3 神奈川の調査における小学校教員の年齢分布

新潟と比較して、40歳以下が約3割で、41歳以上が約7割というように45歳から55歳が特に高い割合で、神奈川では高年齢化がより著しい。

2-2 小学校の先生の「理科好き」の割合

「好き25%、どちらかといえば好き37%、どちらかといえば嫌い30%、嫌い6%」、という調査結果となり、6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。

神奈川の結果では、「好き32%、どちらかといえば好き39%、どちらかといえば嫌い22%、嫌い2%」、と7割の先生が理科を嫌っていないという結果である。

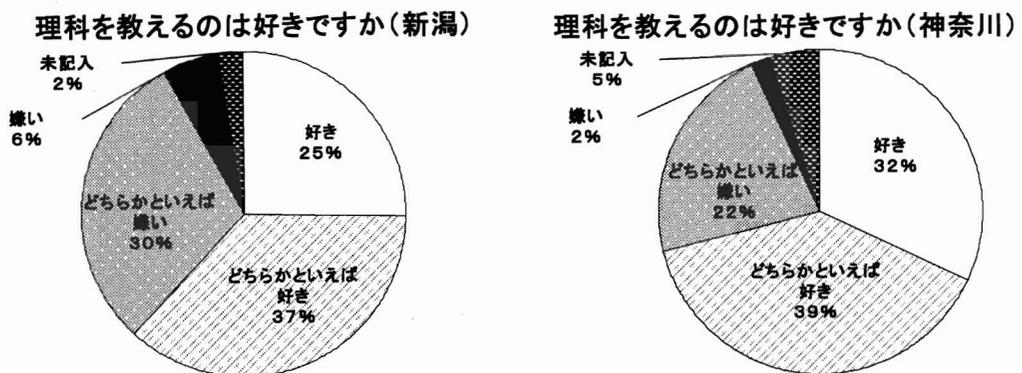


図4 「理科を教えるのが好きですか？」に対する回答結果

・男女による違い

次に、新潟における男女別の「理科を教えるのが好きですか」の回答を図5に示す。男性教員では、理科を教えるのが「好き・44%」、「どちらかといえば好き・43%」、「どちらかという嫌い・10%」、「嫌い・1%」であった。9割近くの男性教員が「理科を教えるのが好き・どちらかといえば好き」と回答している。

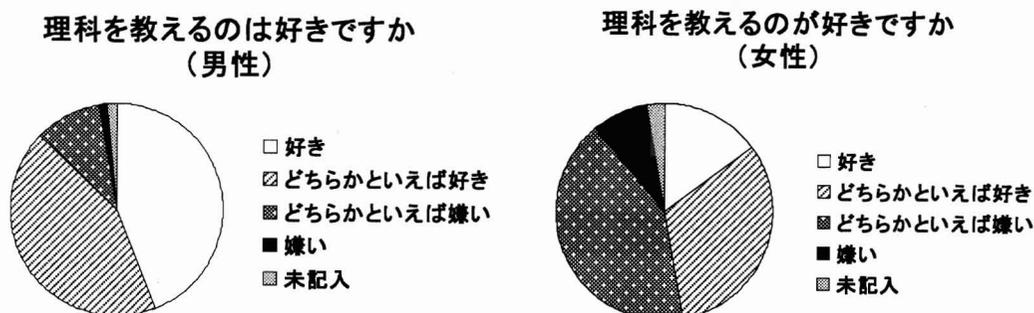


図5 「理科を教えるのが好きですか」の男女別回答

女性教員では、理科を教えるのが「好き・15%」、「どちらかという好き・32%」、「どちらかという嫌い・42%」、「嫌い・8%」であった。女性は約5割が「理科を教えるのが好き・どちらかといえば好き」と回答しており、男性の約9割と比較し、有意な違いがあった。

2-3 理科支援に係わる特徴的なアンケート調査結果の概要

ここでは特に、理科支援の問題に直結する「理科の授業を実施する上での困難」および「理科支援に際して望むこと」という2項目について、そのアンケート内容とアンケート結果のグラフ、および特徴的な調査結果の概要について整理しよう。

(1) 理科授業を実施する上で困難に思うことは何ですか？

該当するものすべての記号に○をつけてください。・・・・・・答えたパーセント

(A) 実験の準備と後片付けに時間がかかる	84%
(B) 忙しくて、なかなか教材研究に時間がとれない	73%
(C) 実験教材（材料・器材）集めに苦勞する	57%
(D) 理科という教科に苦手意識がある	14%
(E) 実験に苦手意識がある	17%
(F) 実験をする際に、安全面への配慮に苦勞する	38%

注目すべきは、「実験の準備と後片付けに時間がかかる」と84%（神奈川では74%）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73%（67%）であり、「実験教材（材料・器材）集めに苦勞する」が57%で、教員が困難に感じていることは文献2の結果とほぼ一致した。これは2節で述べたように、「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勞する・38%」についても理科支援策は有効と思われる。

理科実験における困難

84%「実験の準備と後片付けに時間がかかる」
73%「忙しくて教材研究の時間がとれない」

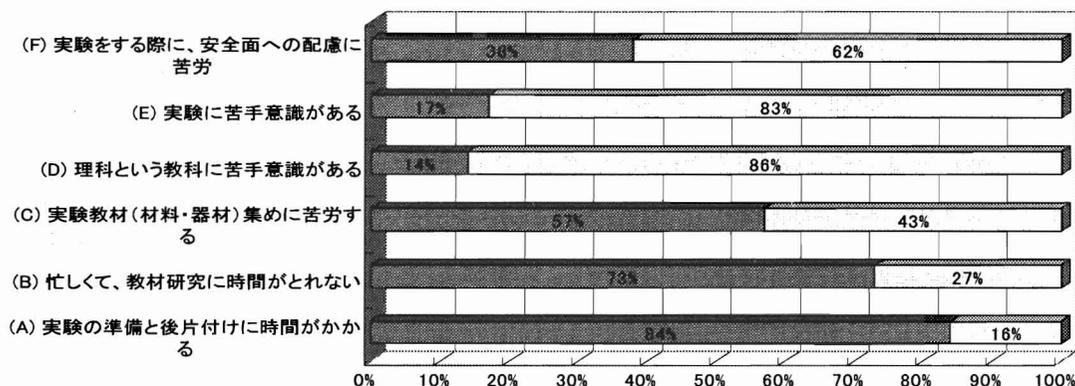


図6 「理科実験における困難」のアンケート結果

・理科が苦手だと感じている教員について

解答欄(D)の「理科という教科に苦手意識がある」としたグループは全体の14%であったが、これは神奈川の結果14%と同様であり、そのうち男性が6% (神奈川では12%)、女性が93% (84%)であった。

また、「理科を教えるのは、好きですか？」の問いには89%が「どちらかといえば嫌い」あるいは「嫌い」と答えている。

通常業務では、過去2年間に理科授業を26% (神奈川では52%で新潟より有意に多数)の教員が受け持ち、5.2% (4.3%)が科学クラブも担当している。

・理科を教えるのが好きな教員について

理科を教えるのが「好き」な教員は全体の25% (神奈川では32%)であり、そのうち男性が62% (39%)、女性が36% (51%)であった。

また、過去2年間に理科授業を74% (82%)の教員が受け持ち、新潟では苦手の場合の26%を48%も上回って理科を担当していることは、注目に値する。また、21% (17%)が科学クラブを担当している。

1節で述べたように、小学校教員は原則的には全教科担任制であり、理科の好き、嫌いに関わらず、理科授業や場合によっては科学クラブの担任まで受け持たなければならない。この傾向は神奈川の方が顕著である。他方、新潟では理科が苦手だと感じている教員は「この2年間はあまり理科授業を受け持っていない」という実態がある。

理科は他の教科と異なり、実験のコツや装置の使用方法など、口頭で熟練した教員から若手教員に受け継がれてきた歴史がある。図2、3で全国的に教員の高齢化が進み、このような知識の伝達が必要である。理科の好き、嫌い(苦手)の年齢別分布はどのようになっているのであろうか。

・世代別の「理科が好き」「理科が嫌い」「理科が苦手」の分析結果

図7から図9はそれぞれ「理科が好き」、「理科が嫌い」、「理科が苦手」な教員を年代別に示したものである。縦軸はそれぞれの世代で占める割合を示しており、図6は50%を、図7と図8は30%を最大値としている。各世代において、左が新潟の結果(黄色、無地)、右が神奈川の結果(水色、水玉)である。

図7では、理科が好きな教員の傾向は新潟も神奈川もあまり変わらないことが見て取れる。年代別では、56歳以上の教員では「理科が好き」な割合が高く、年齢が低くなるにしたがって徐々に「理科が好き」な教員の割合が減っている。

図8では、「理科が嫌い」な教員の割合は全体としては低いものの、新潟では「26歳から30歳」で8.7%と

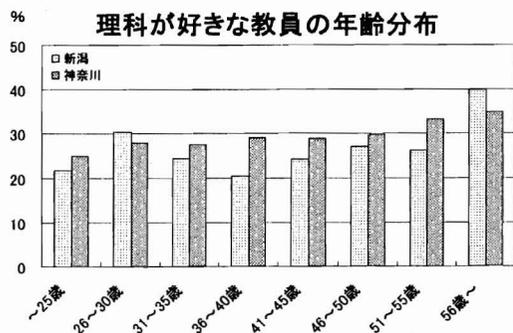


図7 理科が好きな教員の年齢分布

なっている。この年代は、図7の「理科が好き」と回答した教員数も「26歳以下」や「31歳以上」と比較して高いことから、「理科が好き」か「理科が嫌い」に分かれる傾向にある。また、新潟の場合は「56歳以上」の教員では「理科が嫌い」と回答した教員がいないことも特徴的である。神奈川では「26歳から30歳」と「31歳から35歳」で、「理科が嫌い」と回答した教員がなかった。

図9の「理科が苦手」な教員は新潟、神奈川ともに若い世代になるに従って増加していることがわかる。特に新潟では、「56歳以上」の教員では0だったのに対し、「26歳から30歳」で26.1%、「25歳以下」で21.7%と増加している。

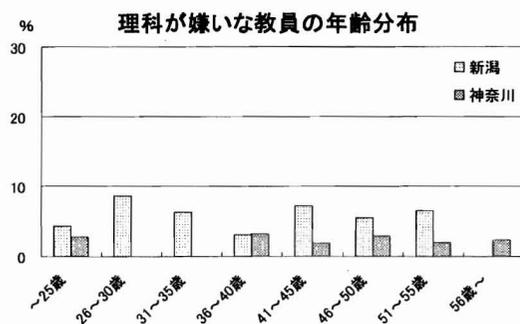


図8 理科が嫌いな教員の年齢分布

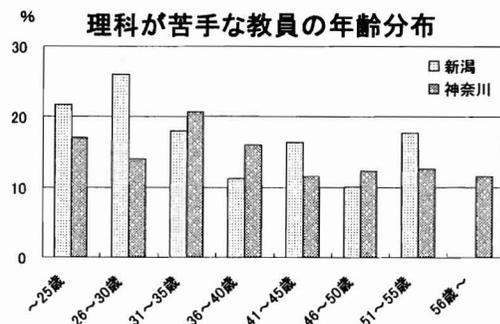


図9 理科が苦手な教員の年齢分布

(2) 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。・・・・・・答えたパーセント

- (A) 理科授業への出前実験隊の派遣 51%
- (B) 生活科授業への出前実験隊の派遣 16%
- (C) 総合的な学習の授業への出前実験隊の派遣 26%
- (D) 科学クラブ活動への出前実験隊の派遣 29%
- (E) 実験セットの貸し出し 43%
- (F) 授業の内容に即した理科実験の研修会の実施 48%
- (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 36%
- (H) 学校外での子どもを対象とした理科実験教室の実施 17%
- (I) 先生自身が自習できる実験書と教材のセットの配布 37%
- (J) 理科専任教諭の増加 61%
- (K) その他

新潟では、61%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・51%」、「(F)授業の内容に即した理科実験の研修会の実施・48%」となっている。神奈川では、「(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52%、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・45%」、「(I)先生自身が自習できる実験書と教材のセットの配布・45%」である。

具体的に、理科「好き」な教員、理科が「苦手」な教員、理科が「嫌い」な教員について、神奈川の事例と比較してみよう。表1が新潟、表2が神奈川の分析結果である。全体の調査結果の傾向と異なる項目については、文字に囲み線、網掛けをして示している。

表1 新潟で必要だと思われる支援

全 体	J (61%)	A (51%)	F (48%)
理 科 好 き	<u>E</u> ・J (52.5%)	F (52%)	<u>G</u> (41%)
理 科 苦 手	J (70%)	A (67%)	F (57%)
理 科 嫌 い	J (80%)	A (58%)	F (49%)

表2 神奈川で必要だと思われる支援

全 体	F (52%)	G (45%)	I (45%)
理 科 好 き	F (54%)	G (54%)	I (35%)
理 科 苦 手	F (58%)	<u>J (58%)</u>	<u>A (52%)</u>
理 科 嫌 い	<u>J (79%)</u>	<u>A (69%)</u>	E・I (59%)

新潟では多くの教員が「理科は専門の人が教えて欲しい」と感じているのに対し、神奈川では教員自身が研修を積み、何とか理科授業を受け持とうとしているように見られる。この差はどこから生じたものであろうか？

神奈川の調査は文部科学省による小学校理科支援の政策が明らかになる以前の2004年に実施されており、新潟ではSCOT事業施行後の2007年である。SCOT事業では退職教員などの「助言型」SCOTや「特別講師」による出前授業も含まれており、こういった支援のあり方があるということが小学校現場に徐々にではあるが浸透し、期待する支援のあり方が変化した部分もあるのではないだろうか。

(3) 過去2年に科学クラブを担当しましたか？

「過去2年間に科学クラブを担当しましたか？」に「はい」と回答した87人（全体の11%）のうち、男性42人、女性43人、未記入2人であり、性別による違いはみられなかった。

「理科を教えるのが好きですか？」に対する回答は、「好き・48%」、「どちらかといえば好き・32%」、「どちらかといえば嫌い・16%」、「嫌い・3%」であり、8割の教員が理科が好き・どちらかといえば好きと答えている。

担当した実験テーマの詳細について、自由記述する欄では、87人中69人が回答し、男性37人、女性32人であった。理科を教えるのが「好き・33人」、「どちらかといえば好き・22人」、「どちらかといえば嫌い・10人」、「嫌い・3人」と、比較的理科の好き嫌いに関わらず回答があった。

扱ったテーマを表3に示す。1位から4位までは男性、女性ともに同じテーマ順であり、スライム作りが圧倒的に多く、全体の過半数以上の教員が扱っている。

男女別の科学クラブ担当教員

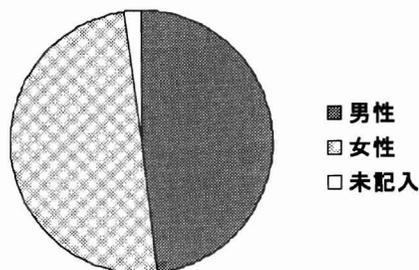
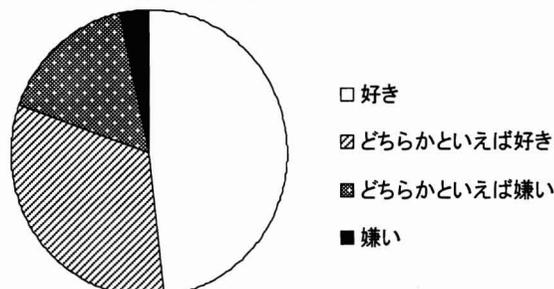
理科を教えるのは好きですか
(科学クラブ担当教員)

図10 科学クラブ担当教員の男女別と理科を教えるのが好きかどうか

男女別でみると、全体で8位のアイスクリーム・シャーベット作りは8人中6人を女性が占め、同じ食品を扱ったテーマでも電気パン・ケーキ作りは男性が6人中4人を占めている。なお、男性6位のカルメ焼き(5人)は、女性では0人であった。

回答で寄せられた実験テーマ数は全体で55と多種多様なテーマを扱っている。男性は全部で34テーマ、女性は36テーマの記述があった。男性のみの記述があったテーマは、花火の作成、水溶液、静電気、ポップコーン、ガラス管曲げ、人工イクラ、恐竜の卵作り、電池作り、熱気球、シャープペンの芯で電球、さそりの卵、光るどろだんご、氷のでき方、あぶり出しなどであった。女性のみの記述があったテーマは、バター作り、サイダー、赤い焼きそば、静電気、紙飛行機、メビウスの輪、微生物さがし、楽器、紫キャベツで染めるなどであった。テーマ数は男女であまり違いは見られなかったが、男性の方が技術・工作に近い内容のもの、女性のほうが家庭科・生物に近い内容のものにテーマの広がりがあるようである。

表3 実施した実験テーマについて

	全体 (69人)	男性教員 (37人)	女性教員 (32人)
1位	スライム作り (43)	スライム作り (24)	スライム作り (19)
2位	べっこう飴作り (27)	べっこう飴作り (16)	べっこう飴作り (11)
3位	ペットボトル・フィルムロケット作り (20)	ペットボトル・フィルムロケット作り (11)	ペットボトル・フィルムロケット作り (9)
4位	ブーメラン作り (18) シャボン玉 (18)	ブーメラン作り (10) シャボン玉 (10)	ブーメラン作り (8) シャボン玉作り (8)
6位	空気砲 (11)	ろうそく作り (6)	空気砲 (6)
7位	ろうそく作り (10)	カルメ焼き (5) 空気砲 (5)	アイスクリーム・シャーベット作り (6)
8位	アイスクリーム・シャーベット作り (8)		ろうそく作り (4)
9位	電気パン・ケーキ作り (6)	電気パン・ケーキ作り (4)	結晶・みょうばん結晶 (3)
10位	カルメ焼き (5)	綿菓子作り (3) バブ爆弾・ロケット作り (3)	電気パン・ケーキ作り (2) ホバークラフト (2) 石鹼作り (2)

(4) 理科支援に際して望むことは何か？

該当するものすべての記号に○をつけてください。・・・・・・答えたパーセント

(A) 理科実験や観察等の準備や後片付け	59%
(B) 実験室の整備や実験装置・器具類の整備	66%
(C) 理科授業の充実や改善のための授業補助	46%
(D) 理科実験の整備充実のための予算的な支援	44%
(E) 理科教材作成等での支援や予備実験等での支援	42%
(F) 理科実験や観察技能向上等のための支援と助言	35%
(G) 理科教育の学校内研修となるような見本授業	27%
(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	24%
(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	24%
(J) 理科授業実践例や授業実験例のコンテンツ（CD, DVD, Web媒体などによる）等の提供	31%

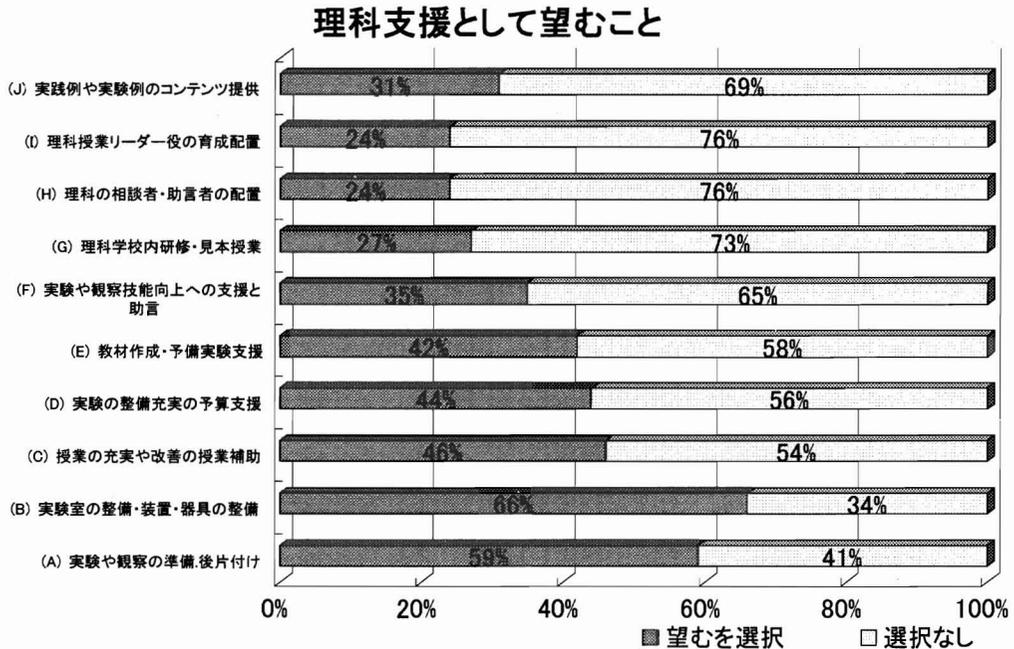


図11 「理科支援として望むこと」のアンケートの結果。下から(A), (B)の項目順となっている。緑は「支援を望む」、黄は「選択なし」である。

このように、「実験や観察の準備や後片付け・59%」、「実験室・装置・器具の整備・66%」、「授業補助・46%」、「予算的な支援・44%」、「教材作成・予備実験の支援・42%」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ことが明らかになった。

上記の2項目についての回答では、いずれも「その他にもご記入ください」という文章記述欄を設けたので、そこには先生方の気持ちが数多く記述されている。

2-4 文章記述の回答欄に寄せられた先生方の気持ち

(1) 理科支援に際して望むこと

【男性】

- 人員の加配，理科センターの復活，小学校は全て教職員がまかなっているので今のうちに種を植えるとか，次の準備に何が必要とか先を見てアドバイスしてくれる人がいると助かります（30代前半）
- 実験観察準備，片付けの時間（30代前半）
- 理科センターの充実（30代後半）
- 理科室，準備室の充実（30代後半）
- ともかく，日常教育活動における時間の確保を！（30代後半）
- 時間の確保（30代後半）
- 屋外観察に気軽に出かけるための交通費補助（30代後半）
- 理科授業の実験観察教材の視聴覚コンテンツ．特に，直接見たり触ったり体験できない教材について（30代後半）
- 魅力と伝えることのできる教師がいるかいないか，専門の教師が増えると，その予算がつくこと（40代前半）
- 教師，特に学級担任に仕事が集中している昨今，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．人員増が一番の対策であると思う（40代前半）
- 理科室整備や実験観察に対する時間的保証と専科教員の増員（40代前半）
- 助手が欲しい（50代前半）
- 理科指導研修の増加（50代前半）
- 具体的な地域にあったマニュアルや参考書（植物，昆虫，樹木などの名称）（50代後半）

【女性】

- 理科センターの設立（30代前半）
- 予備実験・教材の準備をするための時間を確保（空き時間，放課後の時間を多くするために人の増員）（30代前半）
- どんな学校にも公園としての教材があるといい（30代前半）
- 教材などで既存物が不足しており，足りない場合，自作しなければななくて，それが大変（30代後半）
- 理科主任向けの研修会（基本的なことを含む．主任を希望しなくても主任になることが多いがいろいろな面で不安を抱えている）（30代後半）
- 理科授業で行う実験研修（30代後半）
- 学校現場としてはありがたい取り組みだと思います．各学校で実施されるといいですね．他の教科はないのかな・・・（40代前半）
- 新潟市になったら校内への出前研修がなくなり残念です．旧西蒲燕のときは充実していました．市でもぜひやってください（40代前半）
- 各地域の理科センターの再生と人材・実験器具・教材の準備補助（40代前半）
- 教材研究の時間の確保（40代前半）
- 理科に限らず，学校が多忙化しており，予備実験や準備等の時間がない．理科だけでは解決できない問題がある（40代前半）
- なくなりましたが理科センターのような存在（40代後半）
- 教材研究などをする時間が全くとれない．もっとゆとりある勤務体系になってほしい（40代後半）
- どのような支援があるのかの周知（40代後半）
- 忙しすぎて準備の余裕が学校にない．休み時間は全て個別指導や委員会の活動にとられ6時以降でない

できない(40代後半)

- 理科専科の配置(40代後半)
- 教員の加配(50代前半)
- とにかく放課後時間がない(50代前半)
- 若手教員の理数科向上のための大学カリキュラムの工夫(50代前半)
- 準備等の時間の確保(50代前半)
- 理科専任教諭の増加(50代前半)
- できたら専任教諭にお願いしたいです(50代前半)
- テレビでよくやっているデンジロウさんみたいな実験を目の前で(50代前半)
- 時間の確保(教材研究の)(50代後半)

(2) 理科授業を実施する上で困難に思うことは何か

- 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

「理科支援に際して望むこと」の自由記述欄に記入された内容を、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・樹木名称等)
- 屋外観察に気軽に出かけす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なる
- 前研修・理科主任や理科指導研修が必要
- 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

などである。

これは、平島らの調査結果¹⁾でも同じような結果である。神奈川では、小学校の先生が希望する支援―「その他」の余白に書かれた先生方の気持ち―として、

- 予算の拡充
- 理科授業時間数の増加
- 面白みのない教科書内容の改善
- 柔軟な時間割編成
- 教材研究や実験準備後片付けの時間の保障
- 研修権の保障
- ゆとりある教員配置（TAやTT）
- 理科室と実験器具類の整備
- コーディネーター・助言者としての理科専任教員
- 専門知識について気軽に相談できる機関 など

と整理されたが、新潟の調査と、ほぼ全く同じ様な支援の項目を神奈川の小学校の先生方も希望していることは注目に値しよう。

(3) 日本の教職員をめぐる状況に起因―中央教育審議会の初・中等部会資料から

以上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56回）・教育課程部会（第4期第15回）合同会議議事録・配付資料〔資料4-3〕⁶⁾で配布された「OECDインディケータの資料や文部省調査の資料」などからも見出すことができる。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もその中に指摘されている。実は、次のような日本の小学校および中学校における教育環境をめぐるきわめて厳しい現状を反映しているものと思われるからである。

1学級あたりの児童生徒数が日本はOECD平均より10人も多い⁶⁾

図12はOECD各国と日本とを1学級あたりの児童生徒数で比較したものである。これによれば、小学校（中学校）の1学級はOECD各国平均が21.7人（23.8人）に対し、日本は28.3人（33.4人）と小・中いずれ

も、10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。

さらに、教員一人当たりの児童生徒数においても、小学校（中学校）の教員一人当たりの児童生徒数はOECD各国平均が16.7人（19.4人）に対し、日本は13.7人（15.1人）と小・中いずれにおいても10人程も多い多人数教育を強いられている。

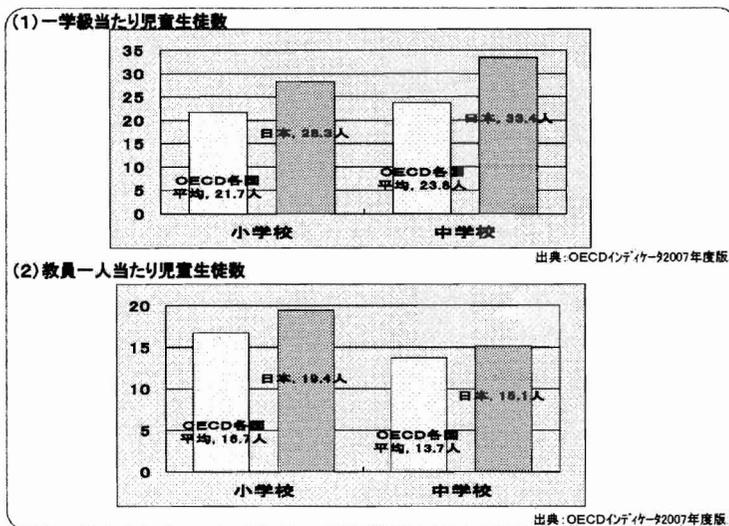


図12 児童生徒数の比較

日本の教員の多忙化の実態：授業以外の業務負担の増加⁶⁾

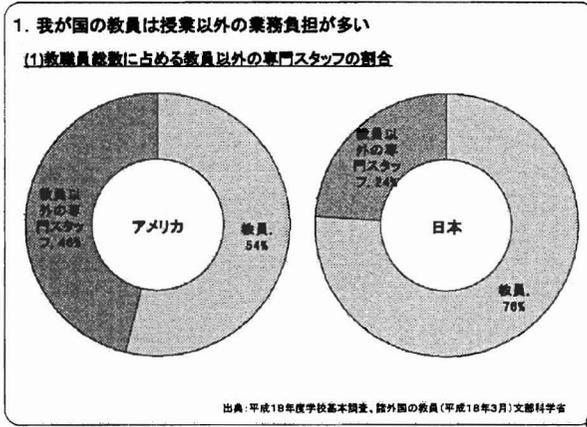


図13 教員数総数に占める教員以外の専門スタッフの割合

図13は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ことを示すものである。

日本では「教員76%と補助専門業務スタッフ24%」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54%と補助専門業務スタッフ46%」となっていて、授業以外の業務負担をほとんど強いられない。

このように、日本の教員は授業以外の業務負担がOECDの中でも最も多い方の部類に属している。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。

このように、日本の教員は授業以外の業務負担がOECDの中でも最も多い方の部類に属している。

文部科学省「教員勤務実態調査」(昭和41年度調査と平成18年度調査の比較)⁶⁾

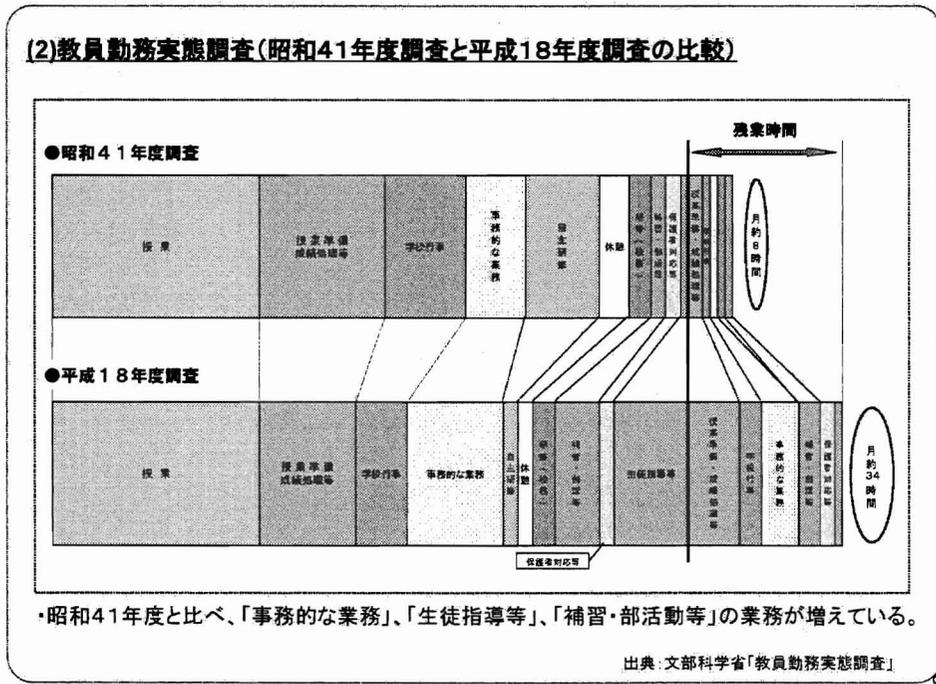


図14 教員の残業時間の変化

図14は、昭和41年度（1966年）と平成18年度（2006年）の文部科学省「教員勤務実態調査」の結果を比較した帯グラフである。この40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いかに増えたか、それが授業準備時間をいかに圧迫したかを示す。これにより授業準備時間が縮減される要因が明白となる。

そのような中で、図14のように、教員の残業時間が大幅に増えているのである。

図15から明らかのように、（1年間ベースでの）1ヶ月あたり平均残業時間は、昭和41年度調査と平成18年度との調査結果の比較をすると、8時間から34時間（4.3倍）に増加していることがわかる。

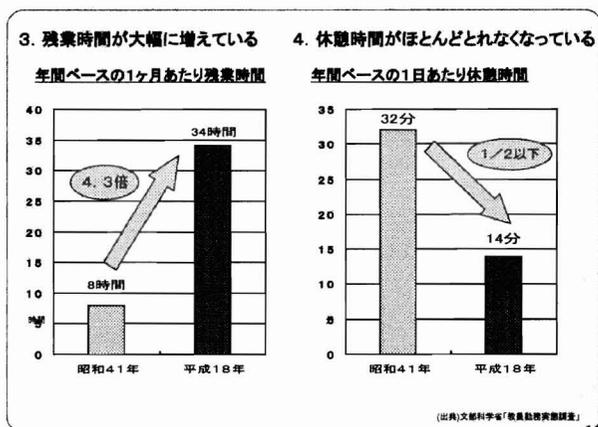


図15 教員の残業時間と休憩時間

このような中で、逆に、教員の休憩時間は1日あたり32分から14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という。こうして、教員の勤務実態の深刻さの度合いが近年ほど強まるという厳しい実態が浮かび上がってきた。

次の表は、第1期勤務日・1日あたりの平均残業時間量・持帰り時間量を示した、平成18年度文部科学省「教員勤務実態調査」の結果である⁶⁾。

表4から分かるように、公立の小中学校の教員は、毎日2時間37分ほどの残業をしているのである。こうした忙しすぎる教員への対策が急がれている。事務職員

員の力を借りることにより教員の負担を軽減する方策が、文部科学省でも浮上している。しかし、1校で1人だけの事務職員体制のままでは、その改善は至難の業となろう。

表4 第1期勤務日・1日あたりの平均残業時間量・持帰り時間量⁶⁾

	残業時間量	持帰り時間量	残業時間+持帰り時間
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)

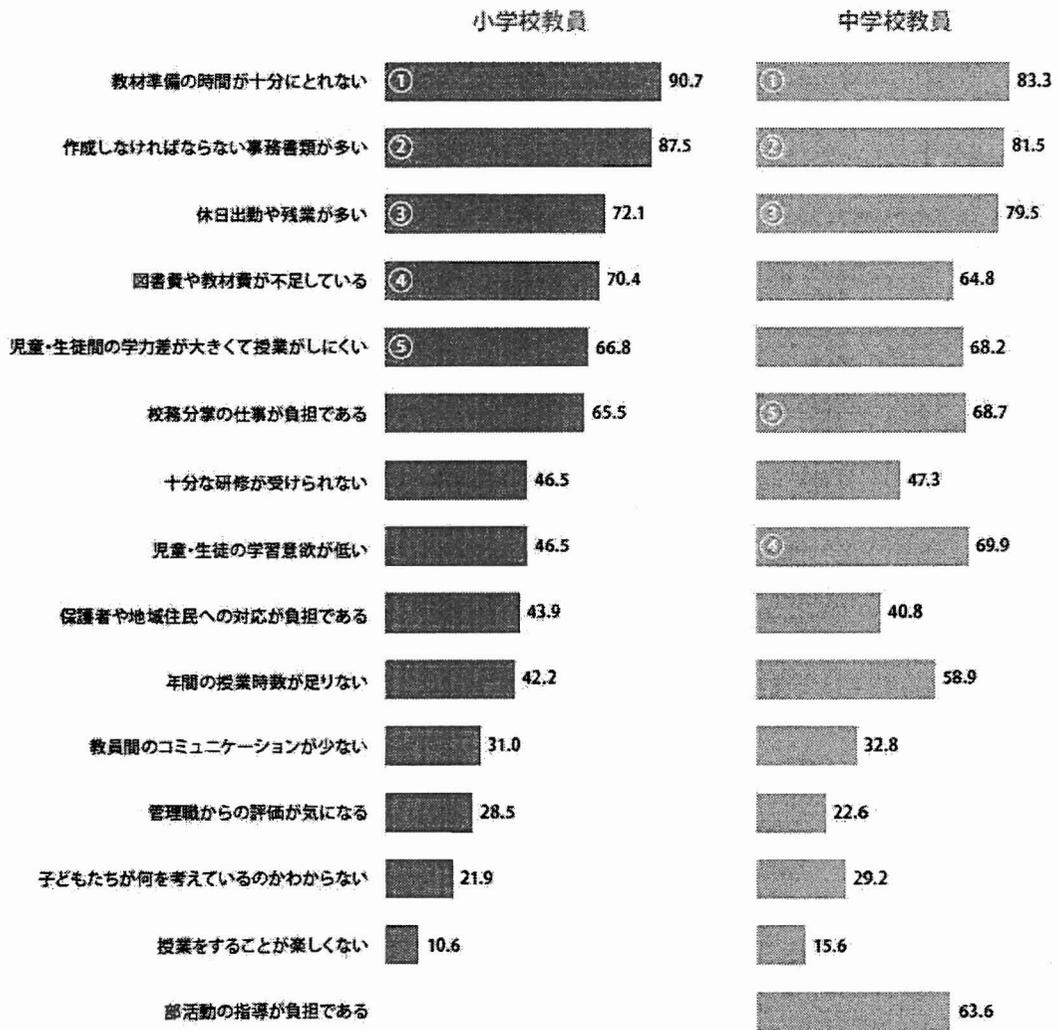
〔 〕内は中央値、()内は標準偏差を示す。

出典：文部科学省「教員勤務実態調査」(H18年度)

同様な結果は、ベネッセの「平成19年度第4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90.7%と際立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」87.5%となっている。さらに、「休日出勤や残業が多い」72.1%のような回答状況が得られている。こうして、教員は超多忙化に悲鳴をあげている実態がよくわかる。

さらに、小学校の70.4%が「図書費や教材費が不足している」、66.8%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、「公務分掌の仕事が負担である」と65.5%が多忙化の内容に触れている。加えて、4割を超える指摘には「十分な研修が受けられない」46.5%、「児童・生徒の学習意欲が低い」46.5%、「保護者や地域住民への対応が負担である」43.9%、「年間の授業時数が足りない」

42.2%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ことは特に注目に値しよう。



*小学校教員には「部活動の指導が負担である」はたずねていない。
*小・中学校教員のそれぞれ上位5位までを①②③④⑤と表示。

図16 小学校教員の悩みについて（出典：ベネッセ「第4回学習基本調査」H19年度）⁶⁾

科学技術振興機構（JST）による「平成17年度理数大好きモデル地域事業事前アンケート」の結果を次の表5に示す。これによれば、「研修拡充の阻害要因」として，小学校の57%，中学校の65%（6割前後）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31%，中学校の35%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のである。こうした小学校教員の超多忙化現状の解消は今や緊急な課題となってきている。さらに，小学校教員の29%，中学校教員の24%は

表5 小中学校教員研修の阻害要因について⁶⁾

	小学校		中学校	
	回答数	%	回答数	%
教員が多忙で研修に参加できない	104	57%	56	65%
職員が多忙で研修を企画できない	57	31%	30	35%
予算が限られている	52	29%	21	24%
要望が少ない	17	9%	2	2%
校外研修で適当なものがない	12	7%	3	3%
その他	9	5%	4	5%
特になし	14	8%	3	3%
無回答	3	2%	3	3%
回答者計	182	100%	86	100%

出典：JST「理数大好きモデル地域事業事前アンケート」（平成17年度）

「予算が限られている」ことを阻害要因としていることも見逃せない教育財政的な問題点である。⁶⁾

さらに、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66.0%・中学校57.0%、「教材作成等の工夫が必要となる点」小学校55.1%・中学校51.1%、「実験に失敗するなど、教科書通りに教えられる点」小学校51.2%・中学校20.9%のような点が目立つ。これも新潟の調査において、小学校教員の多くが回答したり、記述している内容と一致している。

3 新潟市と新潟県におけるSCOT事業の概要

3-1 新潟大学で新潟市のSCOT事業の説明会とSCOT配置

2007年7月31日に新潟大学でSCOT事業の説明会を実施し、応募者として期待されている新潟大学の学生に広く知らせ、その理解を深めた⁷⁾。[付録4]に募集のチラシを掲載する。

8月9日まで新潟市教育委員会学校支援課事務局においてSCOT仮登録の申し込みの受付が行われ、SCOT希望者（仮登録者）は126人（学生は45人）に達した。SCOT配置先との日程等の調整を経て本登録者は75人（学生は8人）となった。

2007年9月から新潟市内の小学校にSCOTの配置が始まり、これまでに大学生から高齢者まで総計41人が小学校36校に配置された。その様子は新聞記事[付録5]からも見て取れる。

新潟市では、これまでのところは「補助型」SCOTが主で、原則として週に12時間（1日6時間を週2回）の理科支援として、授業における観察・実験等の準備、実施支援、後片付けなどを行ってきている。

1日6時間を週2回に対応できるものが補助型では受け入れ側の小学校から多く希望されたため、授業時間などの制約からそれに即応することが難しい大学生の本登録は、初年度は比較的になくなった。その特徴は次のように整理できよう。

- ・原則は、週に12時間（1日6時間を週2回）。
- ・大学生の場合、本登録は少なかった（8人程）。
- ・1日6時間を週2回という厳しい条件、交通の便、曜日や教育実習・卒論などの制約による。
- ・これに比して、融通が効く一般人は多かった。

小学校5、6年担当の教員が気軽に授業準備や後片付けや教材・教具や理科室の整備などの支援を頼めることで、特に補助型のSCOTは現場でかなり有効に機能していると言われていたことが注目されよう³⁻⁵⁾。

3-2 新潟県SCOT事業 (2007年11月から開始) の概要

新潟県の配置状況は19市15町村(計34市町村)であり、全小学校数448校の81校で、のべ71人(男31, 女40)であった。主な配置の概要を次の表6に示す。

表6 新潟県内のSCOTの配置状況

地 域	配 置 校 数	人 数(男, 女)	備 考
上 越 市	8	8 (4, 4)	上越教育大4 (2市2校兼)
糸 魚 川 市	16	3 (3, 0)	
妙 高 市	2	2 (1, 1)	
長 岡 市	2	3 (1, 2)	
三 条 市	3	2 (0, 2)	
柏 崎 市	7	8 (7, 1)	新潟産業大4, 新潟工科大4
小 千 谷 市	4	4 (1, 3)	
十 日 町	5	8 (3, 5)	長岡造形大院生1
見 附 市	2	2 (2, 0)	長岡技術科学大1
新 発 田 市	4	5 (1, 4)	新潟青陵大2

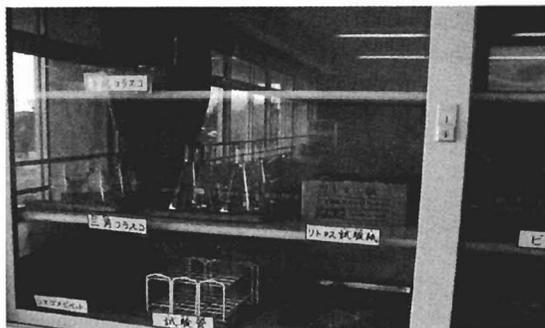
3-3 SCOT事業視察から

図17は2008年2月に新潟市内のSCOT配置校を訪問したときのSCOTの活動の様子である。理科室の棚は、実験器具ごとに整理され、それぞれネームプレートが作成されている。このネームプレートは、習っていない漢字がある中学年の児童でも読めるように振り仮名を振る工夫がなされている。また、ガラス戸ではない棚に器具をしまう場合は器具の写真をネームプレートと一緒に貼ったり、理科室の器具がどこにしまっているかなどの図が作られていた。

授業では、振り子の実験が行われていたが、休み時間に実験器具の準備をしているSCOTの周りに早く理科室に来た児童が集まり興味を持って質問している姿が多く見られた。

またある学校では、SCOTとして活動している学生が昼休みに科学実験を理科室でやって欲しいと校長先

実験室の整理 (08年2月小学校訪問)



活動風景 (2008年2月、小学校)

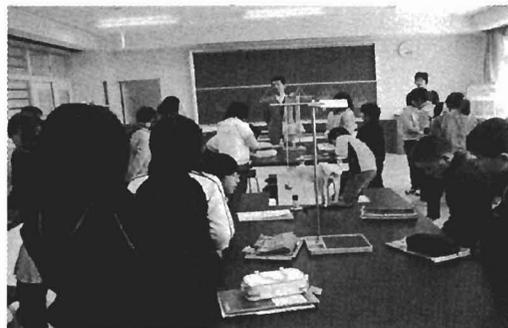


図17 新潟市でのSCOTの活動

生から依頼され、色々なテーマで科学教室を開催している。随時30名程度の児童が集まるそうである。

多忙さが極まる厳しい小学校現場での、特に準備や片付けに時間のかかる普段の理科実験授業において、SCOTの補助が入ることにより日常的に理科実験の回数が増えるなどの目立った授業効果が多くの事例で確認された。

4 シンポジウム・ワークショップ「理科支援員（SCOT）事業における連携・協働・交流の促進に向けて」

こうした状況のもとで、SCOTの現状や課題を広く共有し、今後の理科教育のあり方を探ることを目的として、2008年3月8、9日にシンポジウム・ワークショップ「理科支援員（SCOT）事業における連携・共同・交流の促進に向けて」を新潟大学にて開催した。全国各地から小中高大学教員・学生・教育委員会関係者・SCOT関係者など総計210人が集まり、理科教育に対する関心の高さを伺わせる盛況な会となった。日本物理学会物理教育委員会前委員長の新潟大学の合田正毅氏からは、日本物理学会からの支援についての講演があった。

地域との連携に関しては、名城大学の川勝博氏が、前職の香川大学において県教育委員会と連携して行った中学校教員研修において、どのようにして理科指導力を向上させたかの具体的な内容にわたる教育改革の取り組みについての講演があった⁸⁾。

さらに、高校教員であった滝川洋二氏（現：東京大学）からは、学校外での理科支援を事業目的とするNPO法人“ガリレオ工房”やNPO法人“理科カリキュラムを考える会”を立ち上げた経緯の説明がなされた。

地元新潟からは、新潟工業短期大学の斉藤義明氏が「子どもたちを理科好きにする会」を設立して、初等理科教育支援を行うに至った背景などについての説明があった。

その他、新潟や神奈川のアンケート調査に基づいた現状報告（新潟大学：小林³⁾、横浜国立大学：平島由美子氏¹⁾）や、独立行政法人科学技術振興機構（JST）による小・中・高等学校現場における理科教育支援のためのデジタル教材“理科ねっとわーく”の紹介などがあった⁹⁾。この具体的な実演は次の日のワークショップで行われた。

さらにまた、総合討論においては、指定討論者として、小学校のPTAから自主的に理科教室を立ち上げ、現在では市全体での活動に発展させるに至った茨城県古河市の取り組み（市議：長浜音一氏）の紹介があった。

5 パネル討論会の報告

「全国各地における理科支援の現状と課題をめぐって」と題したパネル討論会では、東京、千葉、大阪などの首都圏での様子と新潟、富山、福井の北陸での様子の報告・討論が行われた^{4,5,10,11)}。これら各地での様子の報告と資料を基に、支援員の現状についての共通点や差異を明らかにしてみる。文中のデータは講演内容から作成したため、一部の地域のデータしか記していない場合があるので補充調査が必要である。

5-1 理科支援員の選抜と派遣の実態

SCOTは、都道府県・政令指令都市の教育委員会がコーディネーターとして募集を行い、選定する。派遣する小学校は全国で約3,000校、5、6年生の学級を対象としている。表7は各地におけるSCOTの配置率を示したものである。

表8では、各地でのSCOTの応募状況と選抜について示す。千葉では、ほとんどの応募者がSCOTとして選定されたのに対し、残りの地域では応募者の約半数しか採択されていない。

表7 理科支援員の配置率

都道府県名	配置校	配置率
東京	42区市町村（全都の約6割）	実質の配置率は不明
千葉	728校中89校	12%
大阪	94校中15校, 73学級	16%
新潟	新潟市	31%
	115校中36校, 128学級	
	新潟県（除：新潟市）	18%
	450校中81校	
富山	39校	
福井	215校中35校	16%
	635学級中72学級	11%

表8 応募状況と支援員選抜

地域	応募数	採択数	選抜方法と採択基準	支援員のプロフィールなど
千葉	179	167	<ul style="list-style-type: none"> ・1校に2人配置を基本 	<ul style="list-style-type: none"> ・週1回勤務者 153名 ・週2回勤務者 14名 ・2校勤務者 1名 <応募者の内訳> <ul style="list-style-type: none"> 学生 162名 大学院生 9名 卒業生 3名 非常勤講師 1名 主婦など 4名
大阪	40	21	<ul style="list-style-type: none"> ・不採択理由 週1回や午前のみなど ・教育系・理系の学生優先（週1回も可） ・一般応募者が多数 	
新潟	新潟市 126 (辞退6)	41	<ul style="list-style-type: none"> ・学生は曜日などの制限があるため、融通の効く一般応募者を多数配置 ・夏休み中の募集のため、養成講座（必須）を受講できなかった学生が多数 ・配置校の交通の便が悪い（車通勤は原則不可のため、応募者が学校周辺の住人に限定される） 	41名のうち学生13名
	新潟県 —	71		
富山	—	69	<ul style="list-style-type: none"> ・学部担当者が窓口 ・教育委員会による面接はなし 	全員が富山大学3,4年生, 大学院生
福井	92	55	<ul style="list-style-type: none"> ・面接により選定 	学生13名（福井大12名）・退職教員15名・企業OB15名・その他12名

このように、千葉や富山ではSCOTの多くを学生が占めているが、新潟や福井では必ずしも学生が多いわけではない。新潟では融通の効く地域住民が多数を占めている。これは、選定したSCOTをどのように配置するかといった具体的な方針がコーディネーターによって異なっているためと考えられる。

新潟市のSCOTに学生が少ないのは、大学から離れた場所にある小学校には行きにくいという現状があるからである。新潟市の小学校の分布はかなり広範囲にわたる。しかし受け入れる側の小学校においては、SCOTは車による通勤が許可されないため、結果として学生の支援員を配置できない場合があった。あるいは小学校によっては駐車スペースが十分になく、小学校の教職員でも車での通勤できない地域があるなどの事情で支援員は車による通勤が許可されないこともあった。そこで、近隣に住む地域住民のSCOTが多かったようである。

このように、都市部では様々な人材が集まりやすいが、都市部から離れ交通の便の悪い場所に行くに従って支援できる人材が制限されてしまうといった傾向は地方だけではなく、首都圏でも同様であろう。表7の配置校が約2割程度であるのは、予算の都合もあるのだろうが、このような地理的条件もあるのではないだろうか。今後、どのようにSCOT事業を展開していくかを考える上で、交通の便の悪い場所にも均一にSCOTを配置するならば、どのような人材をSCOTとするのか、また選定後の研修のあり方を検討しなければならないだろう。

表9に各地でのSCOTの勤務条件などを示す。時給はどの地域も約1,000円であるが、勤務条件などは地域によって違いがある。

表9 各地でのSCOTの勤務条件など

地 域	標準的な勤務条件	そ の 他
東 京	3時間/日	・江東区は独自のボランティア理科支援員制度あり。時給400円 ・北区は独自財源により時給2,000円
千 葉		
大 阪	3時間/日	交通費は実費支給 20年度は3時間で4,000円、交通費込み
新 潟	新潟市 ① 6時間/日×週2 ② 3時間/日×週4 ③ 3時間/日×週2 + 6時間/日×週2	
	新潟県	交通費は別途支給
福 井 (H20年度)	3時間/日 週1回、年間40回程度	交通費は別途支給

5-2 子供達にとってのSCOT

授業にSCOTが入る場合、教員が先生として紹介すると子どもたちも受け入れやすい。一方、紹介が無かった学校ではSCOTは教室の中で「子どもたちにとって見知らぬ人」になってしまい活動しにくかったという。小学校教員は休み時間も多忙なため、SCOTが次の時間の実験準備をしていると子どもたちが集まり、理科に関する質問をする機会が増えるなど、身近な理科の先生として活動できた事例の報告もあった。

5-3 SCOTの活動の様子と感想

実際のSCOTの活動は主に「理科授業における観察、実験等の補助」、「観察、実験等の準備、後片付け」、

「理科室，理科準備室などの環境整備」などであった。ただし、「理科の苦手な先生に授業を頼まれたこともある」との発言もあり，現場の先生の理科に対する力量やSCOTの力量によって，支援の内容が変わってしまうといった問題点も明らかになった。

SCOTは1年という長期間にわたって学校現場に派遣される。教員志望の学生にとっては，短期の教育実習と異なり，先生や生徒と密な関係を築くことができ，学ぶことも多かったようである。また，「中学校から来た理科に詳しい先生に，いろいろ教えてもらえた」という発言もあった。このように，理科教育の現場における日常的な取り組みに触れる中で，実際に即した実践的な経験を蓄積することに役立っている。受け入れた教員からは，実験中に広く目が行き届くようになった，支援員が授業に入ることで活性化した，毎回実験しようという意欲が向上したなどの肯定的な意見があった。また，お昼の休み時間に学生支援員が子どもたちと遊んでくれて良かったという意見もあった。

その一方で，SCOT事業のコーディネーターが上手く機能しないケースには，配置の受け入れ側の準備が整っていないでSCOTへの指示や指導のために逆に負担が増えてしまうといったケースなども考えられる。SCOTは勤務日（火曜日のみなど）・時間があらかじめ決まっているが，5，6年生の教員はその曜日は他の授業で忙しく，SCOTと十分に打ち合わせができない場合も生じる。このような場合には，担当する授業が少ない教頭先生などがSCOTの支援内容などについて指示ができればよいが，難しい場合もある。受け入れ側の誰が支援内容の指示をするのか，また実験器具が壊れているなどの相談があるときに誰に聞けばよいのかが明確でないなど，受け入れ側が事前に考えておかなければいけない問題もある。また，授業や準備などがない空いた時間のSCOTの業務をどうするかなどは検討の余地があろう。SCOTのおおまかな仕事内容は決まっているものの，配置校の規模や教員の力量，SCOTの力量，求められる支援内容などはケース・バイ・ケースである。時として，直接的には理科授業とは関わりがないように思える事柄を頼まれることもあり，受け入れ側と，SCOTとの間で，SCOTの役割についての認識に相違があったケースもあった。

5-4 支援員の研修会など

制度をより活用するために，選定やSCOT派遣後に研修会を行っている地域も多い。千葉県では，全国に先駆けて平成18年度からSCOT事業を行っている。その試行の結果から，平成19年度には複数回の実技を含んだ研修会の実施と報告会を行っている。また，新潟市でも教育委員会が説明会を兼ねて実技を含んだ研修会を行っている。富山県，福井県では教育委員会と大学が連携し，研修会を行っている。表10では，研修会の流れとその内容について紹介する。

表10 各地での研修会の日程と内容

地域	主催	研修日	参加者	研修内容
千葉	教育委員会	7～8月 (説明会を兼ねて・1日)	応募者 (希望日に参加)	<ul style="list-style-type: none"> ・事業概要説明と心構え ・千葉県コーディネーター支援員活動について ・現在の小学校に求められる支援 ・理科観察・実験の基礎・基本について
		8～9月 配置前 (1日)	1次採用者 155名 (希望日に参加)	<ul style="list-style-type: none"> ・物化生地の4領域において，小学校5，6年生で10月～12月の学習内容について，実技を中心として実施 ・各観察・実験及び準備などにおける留意点 ・小学生の予想される反応と対処方法 ・緊急時の連絡体制と対応 ・学級担任との連携 など

		9～10月 配置説明会 (半日)	支援員 (希望日に 参加)	<ul style="list-style-type: none"> ・配置校について ・理科支援員の業務内容 ・理科支援員のサービス及び通勤 ・理科支援員の報酬の事務 ・特別講師による特別授業 ・事業に係る報告等の提出書類 ・勤務上の諸注意 ・その他 事前打ち合わせについて 電話のかけ方、マナーについて
		12月～1月, 研修会及び 中間報告会 (1日)	支援員 (希望日に 参加)	朝：オリエンテーション30分 半日：物理、化学の実技研修 半日：これまでの勤務を振り返って 成果と課題について協議 夕方：まとめ40分
		2月 最終報告会 (1日)	支援員 (一斉)	<ul style="list-style-type: none"> ・オリエンテーション ・班別協議(6班：1班27名) テーマ1：課題解決に向けた取組の成果と課題 テーマ2：後輩へのメッセージ <ul style="list-style-type: none"> ・発表準備 ・全体発表会 ・まとめ
新潟市	教育委員会	8月(2日)	応募者	<ul style="list-style-type: none"> ・養成講座は全員が受講、実技研修は小学校教員免許・理科免許状所有者は免除 <1日目> <ul style="list-style-type: none"> ・養成講座、実技研修① <2日目> <ul style="list-style-type: none"> ・実技研修②、実技研修③
富山	教育委員会・富山大学	8月末		辞令交付式と研修会
		9月(1日) 常時		選択研修会(大学) インターネットによる情報共有(支援員ほか限定)
福井	教育委員会・福井大学	10月1日	支援員 (学生13名・ 社会人2名)	辞令交付式と研修会(講義、実技研修)
		2月		探究活動、顕微鏡操作、情報交換、支援員事業のまとめとふりかえり

千葉では各学校に2名1組で派遣されていたのに対し、富山ではそのような派遣携帯が無かったため、支援員同士の連携が課題となった。そこで、同一校に違う曜日で複数の支援員が派遣されている場合、簡単な連絡ノートを作成し、支援員同士で情報を共有したことが資質向上に役立ったようである。

5-5 今後の展望について

SCOTの公募は、職務内容が学校業務に携わることから、教育委員会などでの掲示や教員養成を行って

る大学に直接公募情報が提示され、教育に関心の高い人材や大学生・大学院生などを対象に行われた。

大学生・大学院生は、理系や教育系の学生が支援員となり、理系の学生は専門知識を生かして、教育系の学生は自分たちの将来も見据えて活動し、将来の理科教員候補生として、現場と学生双方に実践の効果があつたようである。支援員として活動できるのは履修科目が少ない大学3,4年生や大学院生の人数が中心であり、人数には限りがあること、また学生は大学や自宅周辺以外の小学校への支援は難しいことから、退職者や主婦などの地域住民の協力も欠かせないだろう。

支援員が実際に小学校で効果的に活動するために、小学校理科で教えている内容、実験の手順や留意点、小学校現場で望んでいる支援のあり方などの研修が教育委員会や大学が中心となって行われると、より充実した支援となるだろう。研修の有無や研修方法は地域によって異なるが、互いに情報を共有し、その地域の特色に合わせた研修制度を発展させていくことが望まれる。また、配置後に支援員が理科の内容や支援のあり方についてなどを質問できるような窓口が欲しいとの要望があつた。特に教育委員会や大学関係者がそれぞれの相談に対応するのではなく、富山大学の学生支援員が行っていたように、配置校での支援内容を簡単に記した連絡ノートを作成することや、自主的な勉強会を行うなど、支援員同士が相互に資質を高められるような機会を作るのも1つの方策であろう。

6 ワークショップでの展示・演示実験

3月9日には理科支援をめぐる多様なワークショップを全国からの参加者が催し、教育活動や展示・演示を通じて理科支援法や教授法のあり方の議論を行った。

まず、長年小学校教員をしていた京都橋大学の生源寺孝浩氏から、「小6の磁石・電磁石の学習」について、大教室の半分を占める巨大コイルを持ち込み、実演しながら、教授法だけではなく教材の準備やメンテナンスなども含めた講演があつた¹²⁾。

ワークショップでは、女子学生・教員を支援するレディ・キャッツグループから、算数・図工につながる理科授業として「シャボン玉膜の実験と表面張力」(大阪教育大学:種村雅子氏)、「running cat」(香川県高校教員:大西ハルカ氏)の演示実験、富山大学(林衛氏)からはSCOT勉強会の資料として、アルコールランプの使い方などを写真入で解説し、ラミネート加工して理科室で水に濡れても良いように工夫した資料やSCOT同士が情報交換のために用いていた日誌などの展示があつた。新潟大学からは、ITセンサー類の展示・実演があつた。その他、「理科カリキュラムを考える会」からは、「世界の理科教科書比較」や「Web理科授業データベース」の紹介、「探求型学力を育む理科授業」として運動分析ソフトを用いた授業展開例などの紹介があつた¹³⁾。

これら全国各地での教材・教授法の紹介は、地元に着して活動をしているSCOT関係者にとって「初めて目にしたり耳にしたものばかりで勉強になった」との感想が多かつた。このようなシンポジウムやワークショップを開催して直接交流する機会や、日常的に自宅からでも情報収集や質問などができるような、継続的なSCOTの資質向上に対する支援の必要性を感じた。著者らの研究室では、試行的にSCOT支援のウェブ掲示板等の理科支援ネットシステムを立ち上げ運営し始めたところである。SCOTから全小学校理科教員に対する支援を視野に入れた取り組みが望まれている。



図13 生源寺氏の講演

7 まとめと今後の課題

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2007年度から始まった文部科学省のSCOT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つつある。2004年に神奈川で平島らが行ったアンケート調査や2007年の新潟市におけるアンケート調査の、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1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、SCOT事業の有用性は明らかである。同時に、教員志望の学生がSCOTとして活動する場合は短期間の教育実習とは異なり、1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改善が望まれている。

一方で、SCOTの在り方と受け入れ側の態勢で支援内容や効果がかなり変わることで、自治体と人材とで差が出る実態などが、SCOT本格実施1年が経過した2008年3月に新潟大学で行われたシンポジウムで明らかにされた。理科支援内容の標準化、SCOTの研修、受け入れ準備態勢などが今後の課題となる。

さらに、あらゆる地域の多様な現状に即応できる、より普遍的な理科支援の在り方の追求が課題となる。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切実な声が記述調査では目立っていた。「人的環境の改善がなければ支援は一時しのぎで終わってしまう」と多くの現場教諭からは思われているので、今後の継続的な発展と人的な支援策の強力な推進が期待されている。

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能が消えた。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5、6年生から3、4年生にも拡大するなどの制度改善も必要となろう。膨大な困難を抱える小学校教員の理科授業を効果的に支援するには、教員自身の理科授業・観察・実験の力量を一層向上させる、教材研究時間の確保や理科研修の機会増が必要だろう。学校単位で理科授業の改善・充実に寄与できる理科コーディネーター教諭を配置するなどの本格的な理科支援策も必要となろう。

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も期待されている。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5.0%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と伝えられている（08年2月27日）。GDP比を現在の3.5%からOECD諸国平均の5.0%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という現実が存在している。さらに、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2万5千人増加させるという数値目標はどうか。このような現状の打破が望まれている。

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) 685.
- 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) 858.
- 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, 興治文子:「理科支援はどうあるべきか -現状と課題-」, 理科教室 (発行:日本標準), 2008年7月号 (2008) 35.
- 5) 興治文子, 小林昭三:「SCOT事業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 (発行:日本物理学会), Vol.14, No.2 (2008) 88.

- 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56回)・教育課程部会 (第4期第15回) 合同会議議事録・配付資料 [資料4-3]. 及び, Benesse教育研究開発センター: 「第4回学習指導基本調査」, 平成19年度. 独立行政法人 科学技術振興機構 (JST): 「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://rikai.jst.go.jp/center/jstcpcse_report_001.pdf
- 7) 新潟大学でのSCOTの説明会: SCOTとは? SCOTになるには?
平成19年7月31日に新潟大学教育学部で開催された. この説明を聞いて, 新潟市理科支援員登録の意志があれば, その場で「仮登録票」を記入してもらった. その後, 無料の養成講座, 観察・実験実技研修を受講した人から, 本登録となったものである. 平成20年度は6月27日に実施予定. 研修があることから, 夏に仮登録を行い, 翌春からの配置となっている.
- 8) 川勝 博: 「県教委と連携した小中学校理科授業資料づくり」, 物理教育 (発行: 日本物理教育学会), 第53巻第1号 (2005) 38. 川勝 博ほか: 「『すべての人々のための科学リテラシー』試案の作成」, 香川大学教育実践総合研究, 14 (2007) 101. 川勝 博: 「よい理科の先生を養成するには - 教員養成系大学・学部の現状と展望 -」, 日本物理学会誌, Vol.60 (2005) 140.
- 9) 独立行政法人 科学技術振興機構 (JST) 「理科ねつとわーく」
: <http://www.rikanet.jst.go.jp/>
- 10) 林 衛, 片岡 弘: 「県教委・学部が連携してめざす「理科支援員」事業のゴールとは何か」, 富山大学人間科学部紀要 第2巻第2号 (2008) 11.
- 11) シンポジウムパネル討論会講演者
新潟: 木澤英二 (新潟市学校指導課) 金子満雄 (新潟県教育庁) 河本康介 (新潟大学教育学部4年),
富山: 林 衛 (富山大学), 長谷部真誠 (富山大学教育人間科学部3年), 福井: 石井恭子 (福井大学),
東京: 鈴木 亨 (筑波大学附属高等学校), 千葉: 加藤雅博 (千葉県教育庁), 神奈川: 平島由美子 (横浜国立大学), 大阪: 種村雅子 (大阪教育大学).
- 12) 生源寺孝浩: 「小6『電流のはたらき』」, 理科教室 (発行: 日本標準), 2007年1月号 70.
- 13) (NPO法人) 理科カリキュラムを考える会: 「研究開発プログラム『21世紀の科学技術リテラシー』」,
日本科学技術振興事業団委託研究 成果報告書, 平成20年3月31日 (2008).

【付録1】アンケート調査用紙「理科学習の指導や支援に関する調査」

理科学習の指導や支援に関する調査

*無記名でお願いします。回答者が特定されるような集計は致しません。表裏の質問にご回答ください。

1. 性別・年齢・専門分野についてお答えください。該当するものを○で囲んでください。
- | | | | | |
|-------|---------|--------|--------|--------|
| 性別: | 男性 | 女性 | | |
| 年齢: | ~25歳 | 26~30歳 | 31~35歳 | 36~40歳 |
| | 41~45歳 | 46~50歳 | 51~55歳 | 56歳~ |
| 専門分野: | 国語 | 数学 | 社会 | 英語 |
| | 理科 | 保健体育 | 音楽 | 美術 |
| | 家庭 | 技術 | 教育 | 心理学 |
| | その他 () | | | |
2. 授業 (理科・生活科・総合的な学習) と科学クラブ活動について質問します。
該当する記号に○をつけてください。
- (1) 理科を教えるのは, 好きですか?
(A) 好き, (B) どちらかといえば好き, (C) どちらかといえば嫌い, (D) 嫌い
- (2) 過去2年間に理科の授業を行いましたか?
(A) はい, (B) いいえ → 「はい」の方のみ回答 担当学年 ()
実施した理科実験テーマを余白に書いてください。

- (3) 過去2年間に生活科の授業を行いましたか？
 (A) はい, (B) いいえ → 「はい」の方のみ回答
 実施したテーマを余白に書いてください。
- (4) 過去2年間に総合的な学習の授業を行いましたか？
 (A) はい, (B) いいえ → 「はい」の方のみ回答
 実施したテーマを余白に書いてください。
- (5) 過去2年間に科学クラブを担当されましたか？
 (A) はい, (B) いいえ → 「はい」の方のみ回答
 実施した実験テーマを余白に書いてください。
- (6) 理科授業を実施する上で困難に思うことは何ですか？ 該当するものすべての記号に○をつけてください。
 ・(A) 実験の準備と後片付けに時間がかかる
 ・(B) 忙しくて、なかなか教材研究に時間がとれない
 ・(C) 実験教材（材料・器材）集めに苦勞する
 ・(D) 理科という教科に苦手意識がある
 ・(E) 実験に苦手意識がある
 ・(F) 実験をする際に、安全面への配慮に苦勞する
 ・(G) その他 → 具体的に余白にご記入ください。
- (7) 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ものは何ですか？
 該当するものすべての記号に○をつけてください。
 ・(A) 理科授業への出前実験隊の派遣
 ・(B) 生活科授業への出前実験隊の派遣
 ・(C) 総合的な学習の授業への出前実験隊の派遣
 ・(D) 科学クラブ活動への出前実験隊の派遣
 ・(E) 実験セットの貸し出し
 ・(F) 授業の内容に即した理科実験の研修会の実施
 ・(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
 ・(H) 学校外での子どもを対象とした理科実験教室の実施
 ・(I) 先生自身が自習できる実験書と教材のセットの配付
 ・(J) 理科専任教諭の増加
 ・(K) その他 → 具体的に余白にご記入ください。
- (8) 理科支援に際して望むことは何か、該当するものすべての記号に○をつけてください。その他にもご記入ください。
 ・(A) 理科実験や観察等の準備や後片付け
 ・(B) 実験室の整備や実験装置・器具類の整備
 ・(C) 理科授業の充実や改善のための授業補助
 ・(D) 理科実験の整備充実のための予算的な支援
 ・(E) 理科教材作成等での支援や予備実験等での支援
 ・(F) 理科実験や観察技能向上等のための支援と助言
 ・(G) 理科教育の学校内研修となるような見本授業
 ・(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
 ・(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
 ・(J) 理科授業実践例や授業実験例のコンテンツ（CD、DVD、Web媒体などによる）等の提供
 ・(K) その他 → 具体的に余白にご記入ください。

*以上で、アンケートは終わりです。貴重なご意見をありがとうございました。

〔付録2〕 学校長への依頼書

平成19年7月1日

新潟市立小学校長 殿

教育機関との理科支援員派遣事業における連携・交流を推進する
教育支援プロジェクト代表
新潟大学教育人間科学部 教授
小林 昭三

「理科学習の指導や支援に関する調査」について（依頼）

時下ますます御清祥のこととお喜び申し上げます。

本年度には小学校の理科の実験・観察活動等を充実させるために、大学生、大学院生、退職教員などを、全国の小学校5・6年の10%ほどの学級に理科支援員として派遣・配置する理科支援員派遣事業がスタートしました。さらに、学習事項と社会活動とのつながりを実感させることのできる発展的な内容に関する演習実験等を行うなどのため、特別講師（現役の教育研究者等）の派遣も必要に応じて年に2～3回ほど実施されようとしています。

理科では授業における効果的な実験が重要な位置を占め、その企画・準備・予備実験・後片付け等においても特別な配慮を要する事情や状況が生じます。そうした実験・観察活動等を充実させるために、学校に理科支援員が派遣されることは、小学校の理科授業の充実・改善のみならず、学校全体の活性化にもつながるものと期待されています。

こうした状況の中で、私たちは大学や教育人間科学部の枠を超えた地域社会における取り組みとして、「教育機関との理科支援員派遣事業における連携・交流を推進する教育支援プロジェクト」を新潟大学の特色ある教育研究プロジェクトとして構想するに至りました。

この連携・交流を推進する教育支援プロジェクトの一環として、「理科学習の指導や支援に関する調査」を「新潟市の小学校の教諭」を対象として実施することにいたしました。

本調査では、理科学習の指導や支援に関する小学校の教育現場における状況に関するデータを把握し、理科支援員派遣事業における連携・交流を促進するために活用するとともに、今後の取り組みに関する諸施策を検討する際の、重要な参考資料にする所存です。

なお、本調査の**回答締め切り日は8月10日**として、特にその匿名性を重視して、**無記名でお願いしております**。従いまして、回答者が特定されるような集計は決して致しません。

関係各位におかれましては、本調査の趣旨をご理解いただき、アンケート用紙の入った封書を貴学の教諭各位にご配布戴けますよう、よろしくお願い申し上げます。

なお、同封しました封書には、回答用紙をご記入戴いた教諭各位から封入いただき、私どもの送付先にご送付いただけますよう、ご配慮・ご協力方よろしくお願い申し上げます。

〔付録3〕 小学校教諭各位への依頼書

平成19年7月1日

小学校教諭各位

教育機関との理科支援員派遣事業における連携・交流を推進する
教育支援プロジェクト代表
新潟大学教育人間科学部 教授
小林 昭三

「理科学習の指導や支援に関する調査」について（依頼）

時下ますます御清祥のこととお喜び申し上げます。

本年度には小学校の理科の実験・観察活動等を充実させるために、大学生、大学院生、退職教員などを、全国の小学校5・6年の10%ほどの学級に理科支援員として派遣・配置する理科支援員派遣事業がスタートしました。さらに、学習事項と社会活動とのつながりを実感させることのできる発展的な内容に関する演習実験等を行うなどのため、特別講師（現役の教育研究者等）の派遣も必要に応じて年に2～3回ほど実施されようとしています。

理科では授業における効果的な実験が重要な位置を占め、その企画・準備・予備実験・後片付け等においても特別な配慮を要する事情や状況が生じます。そうした実験・観察活動等を充実させるために学校に理科支援員が派遣されることは、小学校の理科授業の充実・改善のみならず学校全体の活性化にもつながるものと期待されています。

こうした状況の中で、私たちは大学や教育人間科学部の枠を超えた地域社会における取り組みとして「教育機関との理科支援員派遣事業における連携・交流を推進する教育支援プロジェクト」を新潟大学の特色ある教育研究プロジェクトとして構想するに至りました。

この連携・交流を推進する教育支援プロジェクトの一環として、「理科学習の指導や支援に関する調査」を「新潟市の小学校の教諭」を対象として実施することにいたしました。

本調査では、理科学習の指導や支援に関する小学校の教育現場における状況に関するデータを把握し、理科支援員派遣事業における連携・交流を促進するために活用するとともに、今後の取り組みに関する諸施策を検討する際の、重要な参考資料にする所存です。

なお、本調査の回答締め切り日は8月10日として、特にその匿名性を重視して、無記名でお願いしております。従いまして、回答者が特定されるような集計は決して致しません。

小学校教諭各位におかれましては、本調査の趣旨をご理解いただき、同封いたしましたアンケート用紙にご回答やご意見をご記入戴ければ幸甚です。なお、ご記入頂いた回答用紙は同封いたしました封書に封入してご投函くださるよう、よろしくお願い申し上げます。

[付録4] 平成19年度の新潟市SCOT事業説明会資料

小学生に 自然や理科の楽しさや面白さを伝える お手伝いをしてくれませんか!!

SCOT募集

新潟市教育委員会

① 小学校5・6年生の理科の授業で、観察・実験、実習、調査等のお手伝いをする人です。

② 新潟市教育委員会にSCOTとして登録され、実験実技研修を受けて、9月から小学校に配置されます。1日6時間勤務します。準備や片付けの時間を含め、1時間につき1,000円の報酬が支払われます。

SCOT(サイエンス・コラボ・ティーチャー：理科支援員)とは?

SCOTになるには?

① 教員免許や小学校教員の免許をもっていなくてもSCOTとして働くことができます。週1日以上確実に勤務できる大学3・4年生、大学院生も募集対象になります。

② 仮登録をした後、無料の養成講座、観察・実験実技研修を受講した人から本登録となります。

新潟大学で SCOTの説明会 を実施します。

日時：平成19年7月31日(火) 16:30～

会場：新潟大学教育学部棟 201講義室

