

小学校理科教員支援策検討合同委員会 報告書

平成 24 年 7 月

独立行政法人科学技術振興機構
小学校理科教員支援策検討合同委員会
(理科支援員配置事業推進委員会
理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会)

目 次

はじめに	3
1. SCOT事業の概要	3
2. SCOT事業の効果と課題	5
(1) SCOT事業の実績	5
①配置実績（理科支援員）	5
②配置実績（特別講師）	6
③事業成果アンケート調査に基づく分析	7
(2) SCOT事業の効果	14
①児童の回答に見られる効果	14
②教員の回答に見られる効果	20
(3) SCOT事業の課題	25
①配置期間について	25
②配置時間について	26
③人材の確保と活用について	26
④運営管理について	27
⑤理科支援員の研修について	27
⑥活動事例の共有化について	27
⑦事業への理解を広げるために	28
(4) SCOT事業の好事例	29
【事例1】退職教員活用型	29
【事例2】企業関係者活用型	30
【事例3】地域人材活用型	31
【事例4】学生活用型	33
【事例5】巡回支援型	34
【事例6】特別講師	35
補足 小学校理科教育の現状に関する課題	37
補足1. 教員の状況と理科支援員の必要性	37
補足2. 小学校理科教育の現状と課題	40
資料1. 事業仕分け等の概要	58
資料2. 参考文献一覧	59
参考 今後の小学校の理数学習の振興策を検討するにあたっての視点と具体的施策の例	60
委員名簿	72
審議経過	73

はじめに

一 小学校理科教員支援策検討合同委員会設置の背景と目的一

独立行政法人科学技術振興機構は、小学校の理科の授業における観察・実験活動の充実及び教員の理科指導力の向上を図るため、平成19年度より、小学校の5、6年生を担当する教員を対象に、理科における観察、実験活動の補助者を配置する「理科支援員配置事業（以下、「SCOT事業¹」という）」を実施するとともに、今後の小学校理科教育振興の方向性について検討を行うため、理科教育支援センターに、「タスクフォース分科会」を設置し、

- ①現職教員研修の充実と教員間のネットワーク形成
- ②多忙な教員を支援する環境整備と地域・社会との連携づくり
- ③小学校教員養成の充実
- ④理科が得意な教員の確保に繋がる教員採用試験の改善
- ⑤特別免許の活用・人事交流等を通じた優秀な理科専科教員の確保
- ⑥理科教員の顕彰制度創設による指導力向上

を提言した。

しかしながら、平成21年の行政刷新会議における事業仕分けの評決等を踏まえ、SCOT事業については平成24年度限りで終了する予定である。

多忙な教員に対する理科授業の支援や理科に苦手意識を有する教員の指導力向上等、一定の成果をあげてきたSCOT事業の終了により、小学校理科教育における教員の支援体制の低下が懸念されることから、理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会とSCOT事業推進委員会による「合同委員会」を新たに設置し、SCOT事業の成果検証及び当該成果を踏まえた今後の小学校理科教育振興の方向性について検討を行うこととした。

本報告書は、上記合同委員会の検討結果をとりまとめたものである。

本報告書は、今後国や自治体などで小学校理科教育の充実に向けた施策を検討する際に、その実現に向けて関係各位にご活用いただきたい。

1. SCOT事業の概要

SCOT事業は、平成19年度に小学校の理科の授業における観察・実験活動の充実及び教員の資質向上を図ることを目的として開始され、大学生や退職教員等の有用な外部人材を、理科支援員として全国の小学校に配置してきた。理科支援員による支援の内容、期間、配置数、経費は、以下の通りである。

(1) 理科支援員による支援の内容

- 観察・実験などの実施の支援
- 観察・実験などの準備・後片付け
- 観察・実験などの計画立案や教材開発支援

(2) 期間

平成19年度 ～ 平成24年度 6年間

(3) 配置数

- 支援員数：延べ 約28,000人

¹ SCOTとはサイエンス・コラボ・ティーチャーの頭文字です。

配置校数：延べ 約25,300校

○実配置校：約14,200校（全小学校の約7割）

1校あたりの平均配置期間（延べ配置校ベース） 約1.3年間

1校あたりの平均配置期間（実配置校ベース） 約1.8年間

(4) 経費

JST運営費交付金 約97億円（H19～24年度の合計見込額）

(5) 事業のしくみ



- J S T と都道府県・指定都市教育委員会が、業務委託契約を締結の上、当該業務の委託を受けた都道府県・指定都市教育委員会が事業を行う。
- 都道府県・指定都市教育委員会は、事業担当者を定め、本事業の実施が円滑に行われるよう、関係する部署・職員で構成する適切な運営体制を組む。
- 都道府県・指定都市教育委員会は、必要に応じて、コーディネーターを配置し、コーディネーターは本事業の運営に関係する部署・職員と連携・共同して、各小学校からの配置要望を踏まえて、委託期間の理科支援員および特別講師*（以下、2つを合わせて「理科支援員等」という。）の配置計画を作成するとともに、大学（院）生、退職教員、地域の人材等の学校外部の人材を理科支援員等として発掘・募集・選定し、養成研修、各小学校への配置の管理等を行う。
- 理科支援員等を配置する学校の校長は、理科支援員等を円滑かつ効果的に活用するため、教頭、教務主任等の中から理科支援員等配置事業担当者を指名する。同担当者は、理科支援員等の配置計画に関するコーディネーターとの協議・連絡、理科支援員等と配置学級の担任との理科支援員の勤務日・活動内容等に関する連絡調整、理科支援員等の活動状況及びこれに関する教員の意識・要望の把握など、学校における事業遂行を統括する。
- J S T は、都道府県・指定都市教育委員会に対し、本事業の実施に関して外部人材の活用方法等について必要な助言等を行う。

※特別講師の配置については、平成21年度限りで終了。

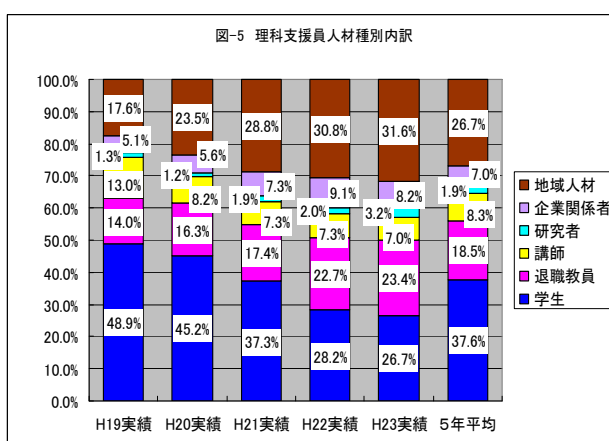
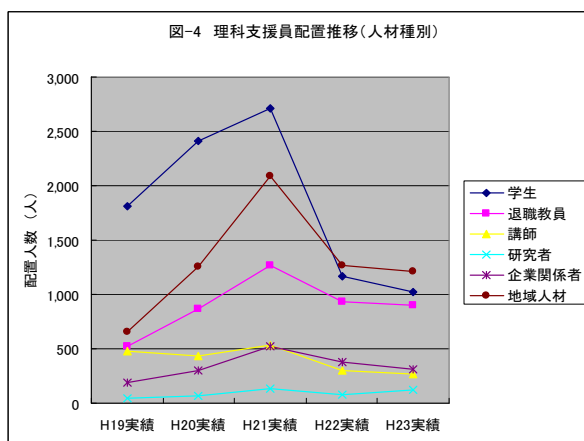
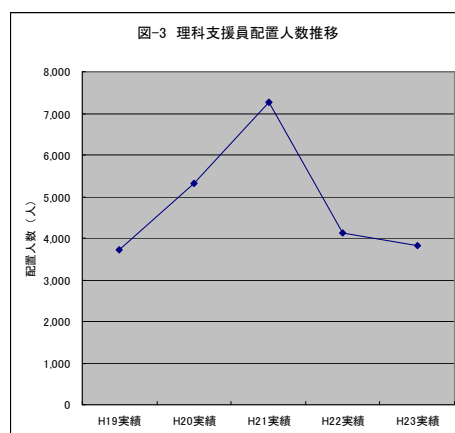
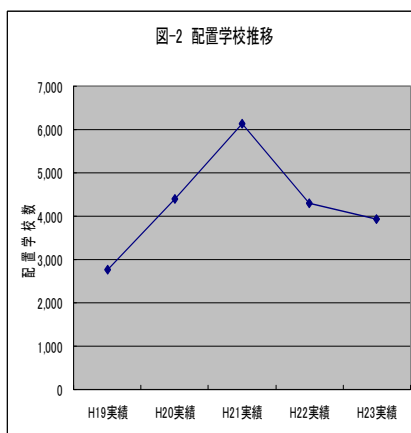
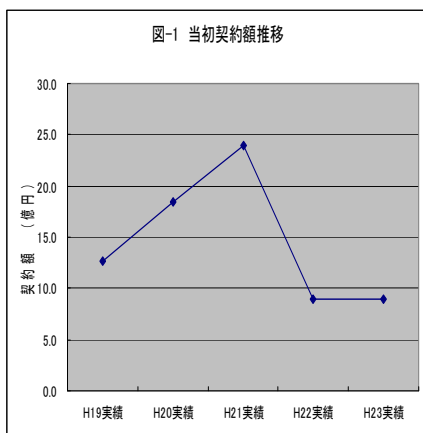
2. SCOT事業の効果と課題

(1) SCOT事業の実績

平成19年度から平成23年度までの5年間の理科支援員の配置実績及び平成19年度から平成21年度まで実施した特別講師（専門的知識や技術を持つ方々が、理科の学習内容と実社会とのつながりについて授業を行う）の配置実績は以下の通りである。

①配置実績（理科支援員）

	H19 実績	H20 実績	H21 実績	H22 実績	H23 実績
実施機関数	43 都道府県 12 指定都市	46 都道府県 16 指定都市	47 都道府県 18 指定都市	47 都道府県 19 指定都市	47 都道府県 19 指定都市
当初契約額(千円)	1,271,649	1,841,224	2,402,529	899,586	899,652
配置学校数(校)	2,762	4,400	6,138	4,300	3,931
配置学級数(学級)	11,051	17,908	25,953	17,422	15,744
配置人数(人)	3,715	5,329	7,268	4,135	3,823
学生	1,816	2,409	2,712	1,165	1,019
退職教員	521	868	1,268	937	895
講師	483	438	532	302	267
研究者	50	65	135	83	121
企業関係者	191	296	527	376	313
地域人材	654	1,253	2,094	1,272	1,208



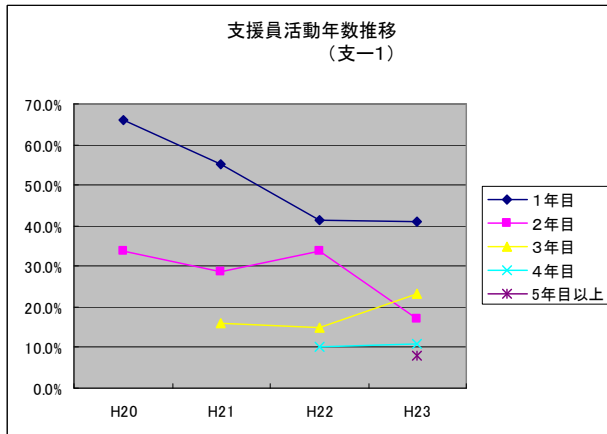
②配置実績（特別講師）

	H19 実績	H20 実績	H21 実績
実施機関数	37 都道府県 10 指定都市	44 都道府県 14 指定都市	44 都道府県 14 指定都市
配置学校数(校)	1,452	2,062	2,662
配置学級数(学級)	3,866	6,083	7,927
配置人数(人)	1,179	1,562	2,052
学生	33	26	17
退職教員	158	194	268
講師	53	28	36
研究者	472	675	820
企業関係者	315	485	659
地域人材	148	154	252

③事業成果アンケート調査に基づく分析

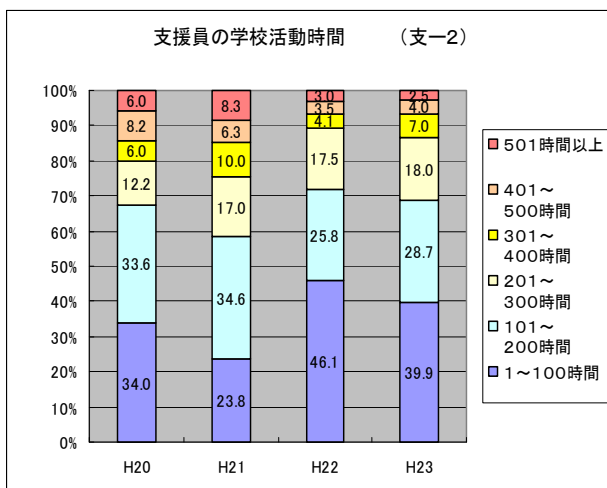
平成19年度から平成23年度の5年間に、事業の課題等を把握し、今後の事業の改善に資するため、SCOT事業を実施した都道府県及び指定都市において実施したアンケート調査の結果を以下に記す。

i. 理科支援員の活動実態

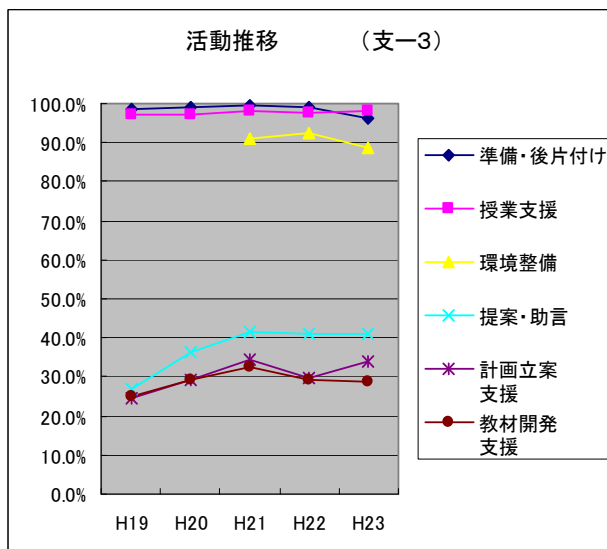


左図は理科支援員の活動年数の推移を示す(支-1)。

年度の経過とともに、複数年度活動する理科支援員が育ってきており、平成23年度には6割程度である。



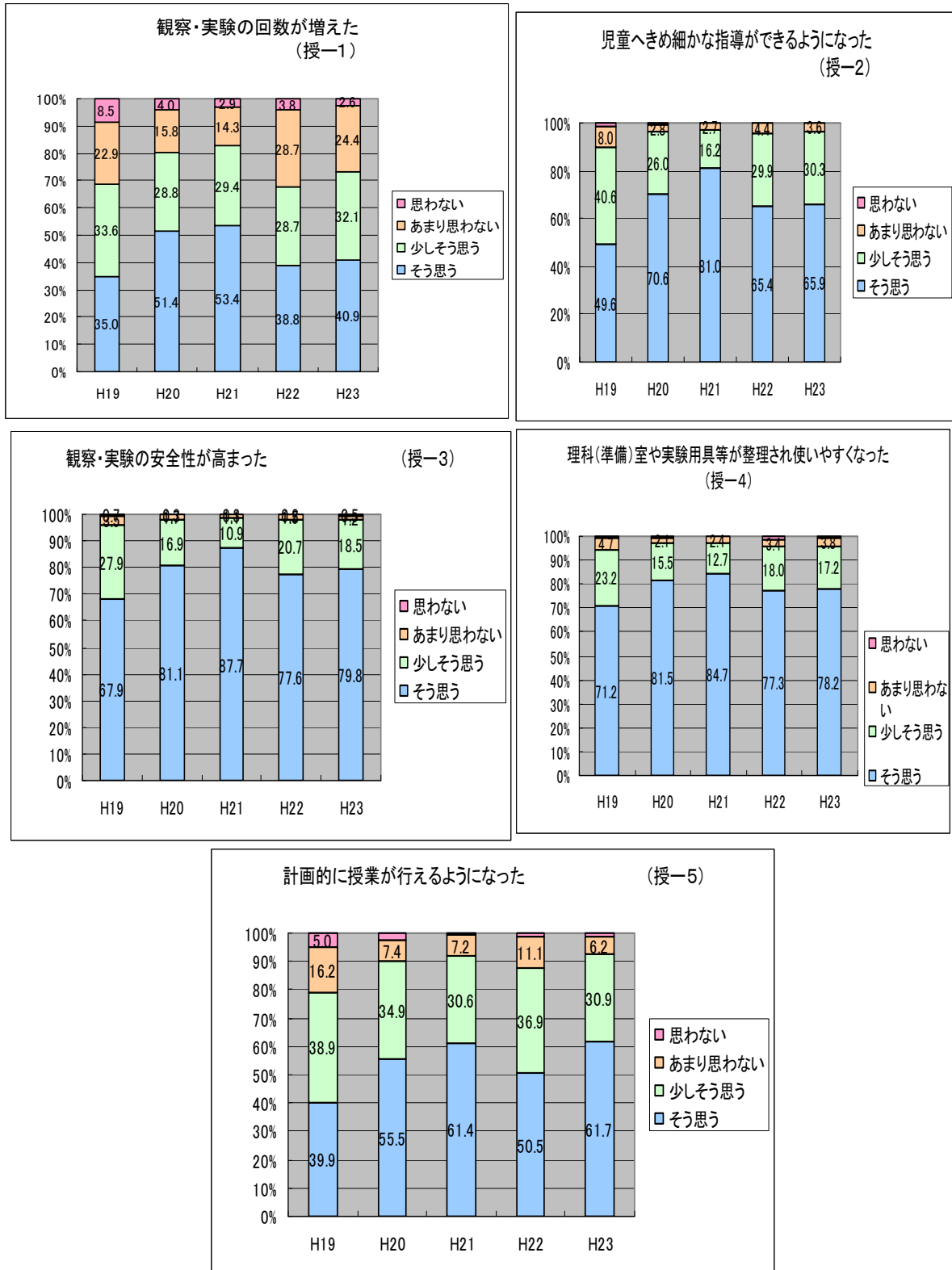
左図は理科支援員一人あたりの学校活動時間の推移を示す(支-2)。例えば「501時間以上」の割合が示しているように、活動時間の平均値は平成21年度をピークにその後急減する。この結果は配置予算の急減に起因しており、教員および児童への実支援時間も減少している。



左図は理科支援員の主な活動の推移を示す(支-3)。「準備・後片付け」「授業支援」や「環境整備(理科室の整備)」などは9割以上の理科支援員が行っている。一方、「提案・助言」「計画立案支援」「教材開発支援」などの教員の指導力向上に直接作用する活動を行う力量ある理科支援員も3~4割いる。

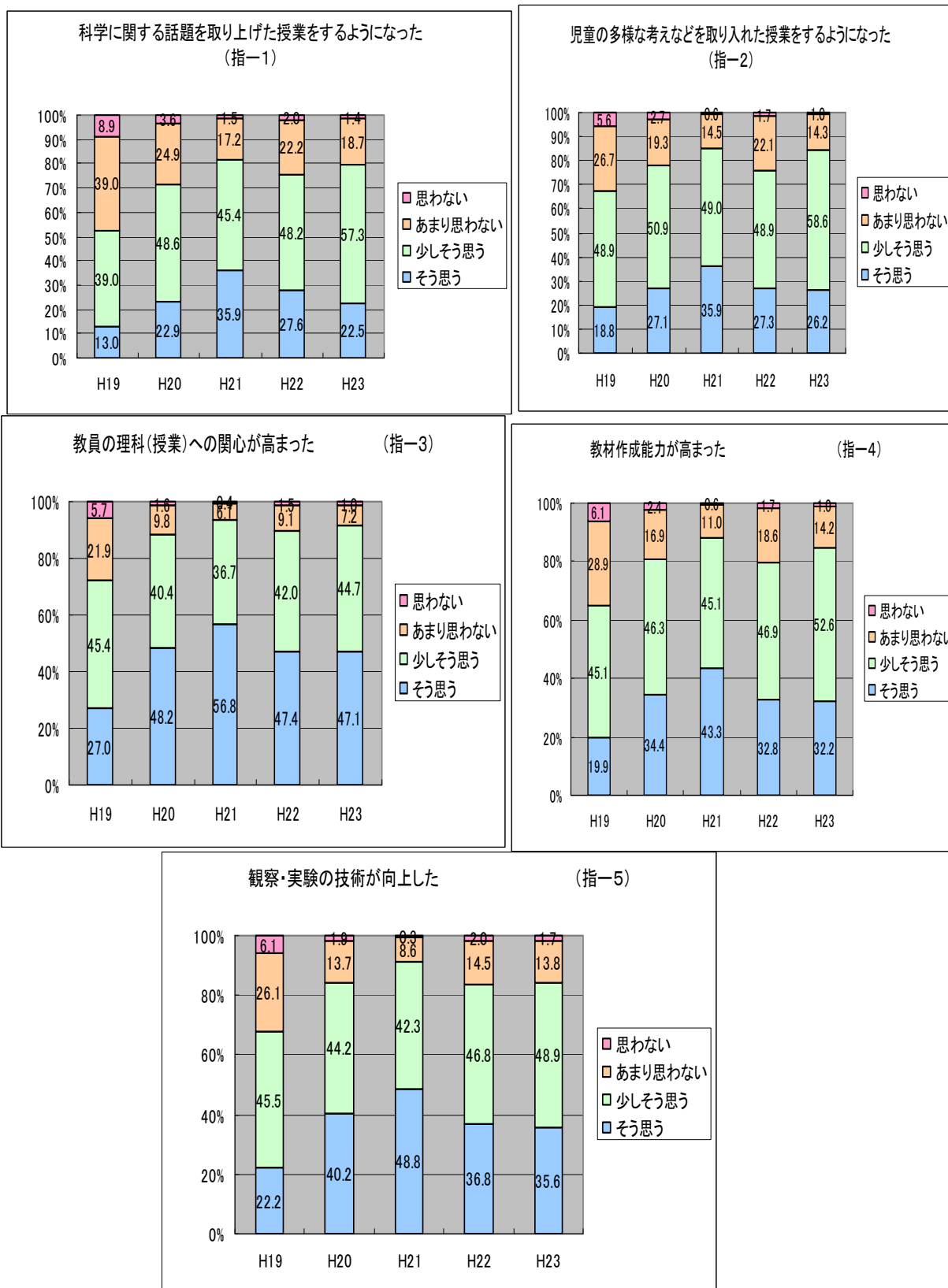
ii. 授業の充実に関する効果

理科支援員配置後の理科の授業の充実に関しての教員アンケートでは、「そう思う」と「少しそう思う」を合わせた肯定的割合の年度別推移を見ると、＜観察・実験を行う回数が増えた（授一1）＞では6割～8割、他の項目（授一2～授一5）では、20年度以降いずれの年度も9割以上の高い肯定的回答を示している。



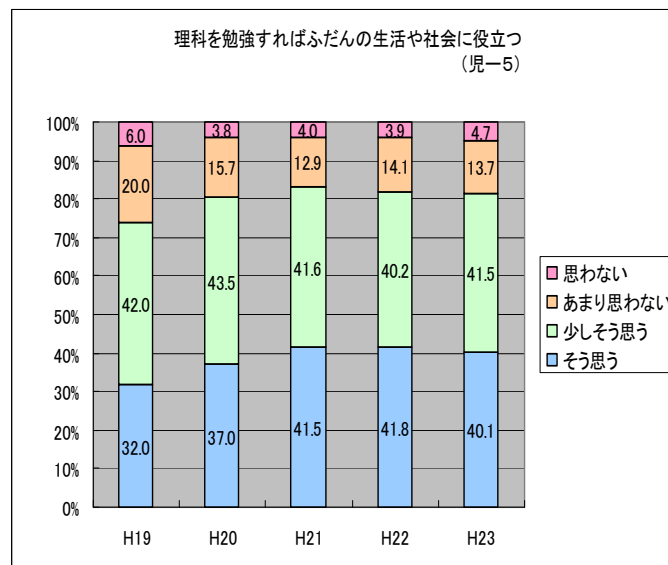
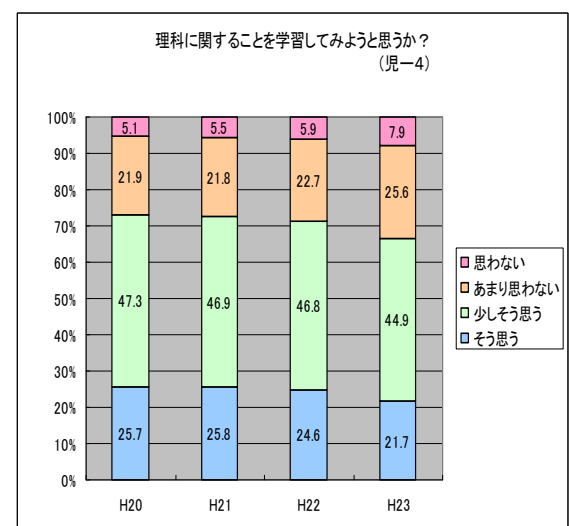
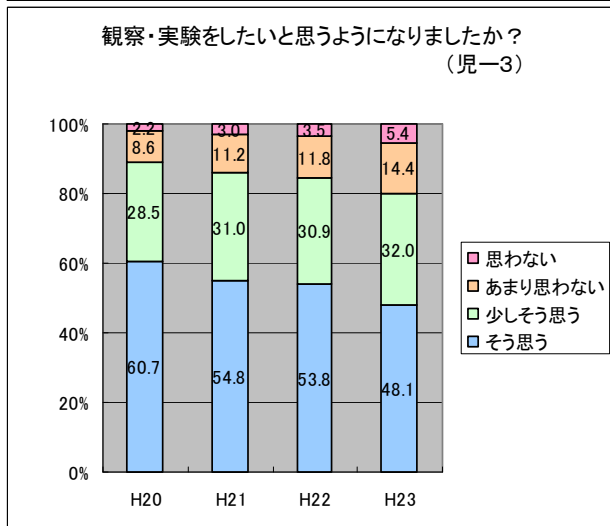
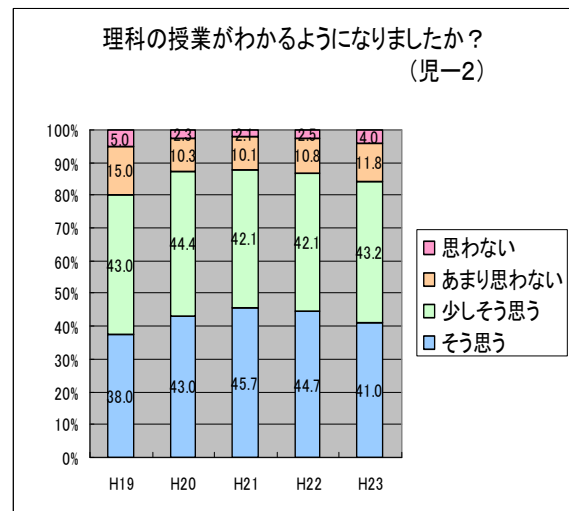
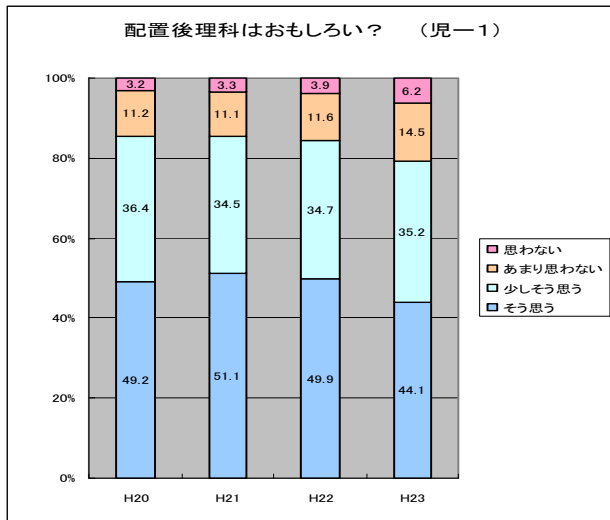
iii. 教員の資質向上に関する意識の変化

理科支援員配置後の教員の資質向上に関する教員アンケートでは、「そう思う」と「少しそう思う」を合わせた肯定的な回答の割合が何れの年度でも概ね7割から8割と高い。

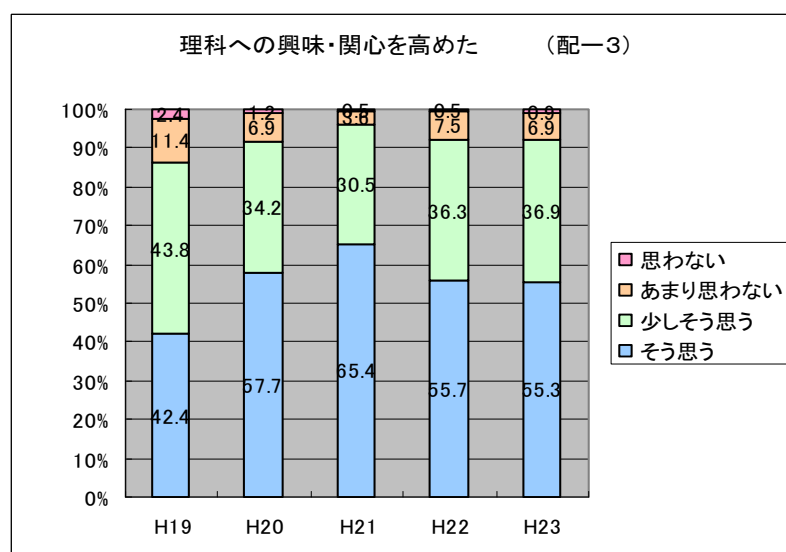
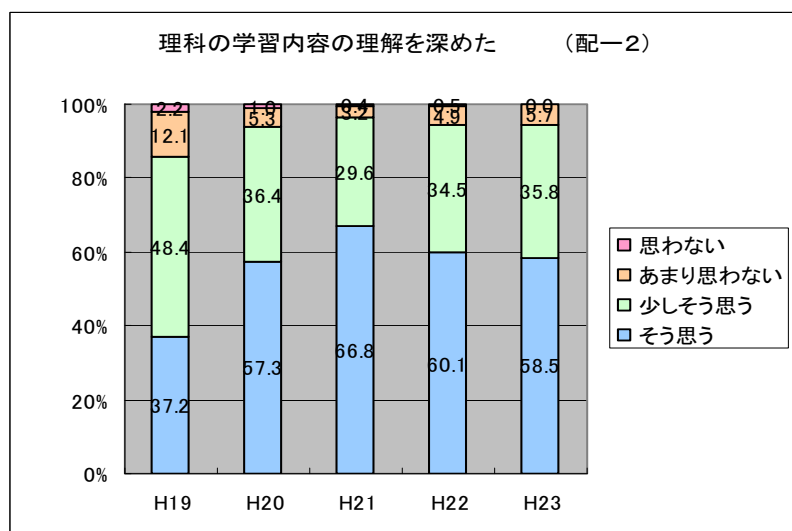
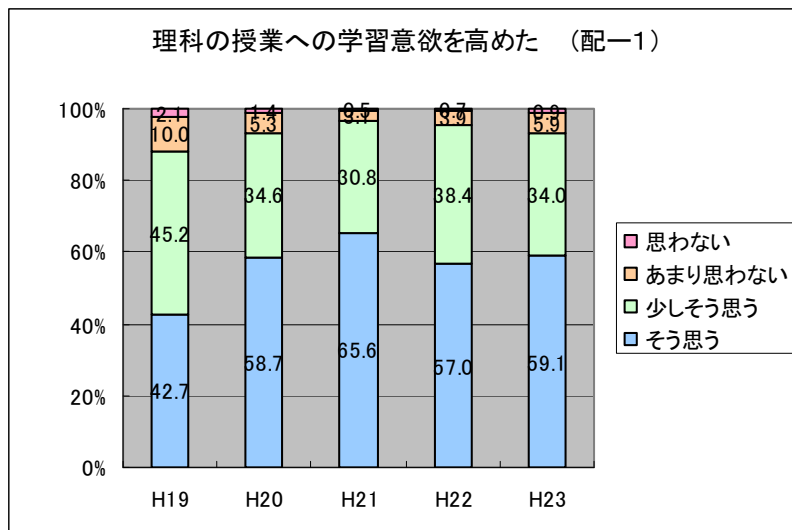


iv. 児童に与えた効果

理科支援員配置後の理科の授業に対する児童アンケート回答では、「そう思う」と「少しそう思う」を合わせた肯定的な回答の割合が何れの年度でも概ね7割から8割と高い

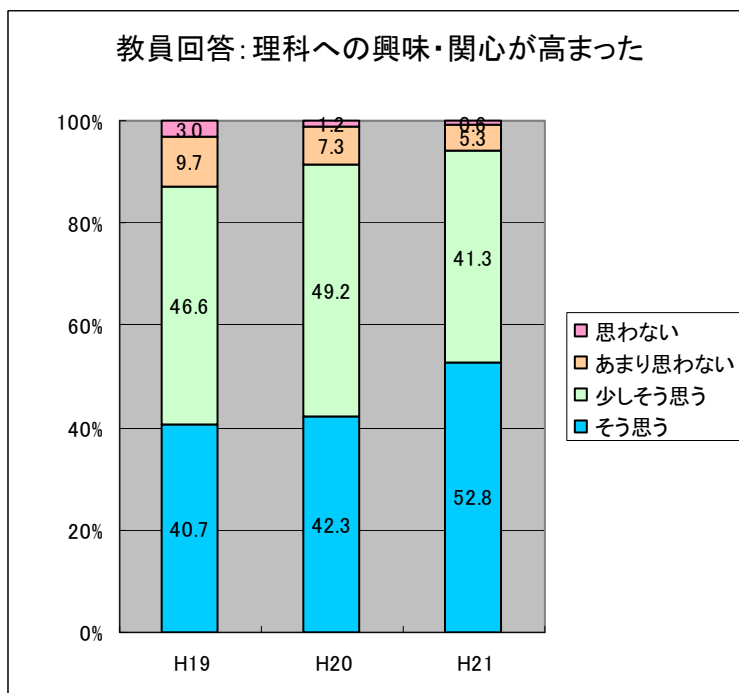
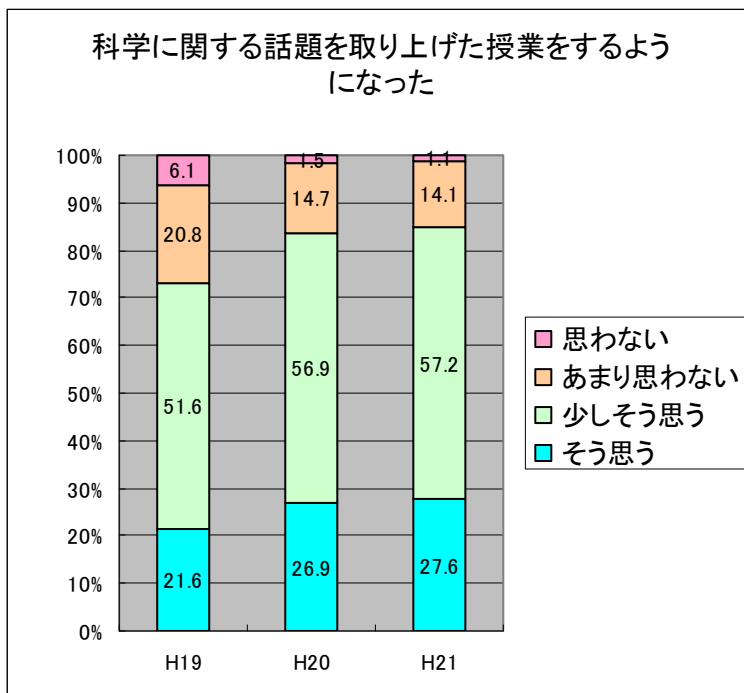


理科支援員が入った授業を行ったことによる児童の変容に関して教員アンケート回答では、「そう思う」と「少しそう思う」を合わせた肯定的な回答の割合が何れの年度でも概ね8割から9割と高い



v. 特別講師の配置による効果

「理科支援員等配置事業」という開始当時の名称にも示されているように、19年度から21年度までの3年間、理科支援員の配置と並行して特別講師の授業も実施してきた。特別講師の効果は、教員の指導力面における「科学に関する話題を取り上げるようになった」について、7～8割、「教員の理科への興味・関心が高まった」について、8～9割の高い肯定的回答を示している。



[まとめ]

- 授業の充実に関する効果は、教員から概ね9割以上の高い肯定的回答。
- 教員の資質向上に関する意識の変化は、概ね7～8割の概ね高い肯定的回答。
- 児童に与えた効果は、児童から7～8割、教員から児童の変容として8～9割の概ね高い肯定的回答。
- 特別講師の配置による効果は、教員の指導力面における「科学に関する話題を取り上げるようになった」について、7～8割「教員の理科への興味・関心が高まった」について、8～9割の概ね肯定的回答。

[考察]

○肯定的回答の割合は、教員の授業の充実面と指導力向上面、児童の興味・意欲・理解面いずれも概ね高い効果を得ているが、平成22年度以降に各項目で大きな低下が見られるのは、平成21年度事業仕分けにより、翌年度以降は予算が急減し、支援を受ける教員および児童の実支援時間が減少したことが、教員の意識や児童の興味・関心・意欲・理解面の低下に繋がったものと考えられる。

(2) SCOT事業の効果

平成 22 年度小学校理科教育実態調査（JST）において、児童及び理科を教える学級担任の回答結果から明らかとなった SCOT 事業の効果について以下に述べる。

①児童の回答に見られる効果

平成 22 年小学校理科教育実態調査の児童質問票と学校質問票の回答より、児童の意識について、SCOT 事業による効果が、以下のように明らかとなった。

- i. 理科支援員を配置した学校の児童は、配置されていない学校と比べて「自分の考えで予想して実験や観察をしていますか」などの質問について意識が高い傾向がある。
- ii. 理科専科教員が配置された学校の児童は配置されていない学校と比べて「自分の考えで予想して実験や観察をしていますか」などの質問について意識が低い傾向がある。
- iii. 「理科の勉強が好きだ」などの質問について、児童の意識の平均値が高い学校群は、低い学校群より理科支援員を配置した割合が高い。
- iv. 「理科の勉強で、観察や実験をすることは好きですか」などの質問について、平均値の高い学校群は理科専科教員のみが配置された割合が高い。

i. 理科支援員と児童の理科の勉強に対する意識

理科支援員が児童の理科の勉強に対する意識にどのような効果を与えるか調べた。学校や家での理科の勉強についてどう考えているかを質問票でたずねたものに対し、理科支援員が配置された学校^{*1}の児童は、配置されていない学校の児童に比べて、以下の質問に対して意識が高い傾向^{*2}にあることが明らかになった。

（表 i・図 i 参照）

- 理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ。
- 理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく。
- 理科の授業がどの程度分かりますか。
- 自分の考えで予想して実験や観察をしていますか。

※ 1 理科専科教員が配置された学校を含まない。

※ 2 統計的有意差の検討のため、t 検定を用い、平均値の差が無い確率（p）が、より小さいほど、有意な差であると解釈し、その程度を以下の 3 つで表現した。

** p < 0.010, * p < 0.050, + p < 0.100

表 i 児童の理科の勉強に対する意識（理科支援員のみ配置と未配置での t 検定による平均値の比較）

児童質問票【2】理科の勉強について「考えが一番近いものを選ぶ」項目と理科支援員のみ配置・未配置

番号	内容	平均値(Mean)		DF	t	p
		支援員のみ配置	未配置			
①	理科の勉強が好きだ。	2.03	2.02	16179	1.33	0.182
②	理科の勉強は大切だ。	2.28	2.28	16020	0.13	0.894
③	理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ。	2.07	2.04	15515	1.96	0.050+
④	理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく。	2.07	2.03	15511	2.81	0.005**
⑤	将来、理科の勉強を生かした仕事をしたい。	0.99	0.98	14697	0.68	0.494
⑥	理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ。	2.49	2.48	15950	0.83	0.407

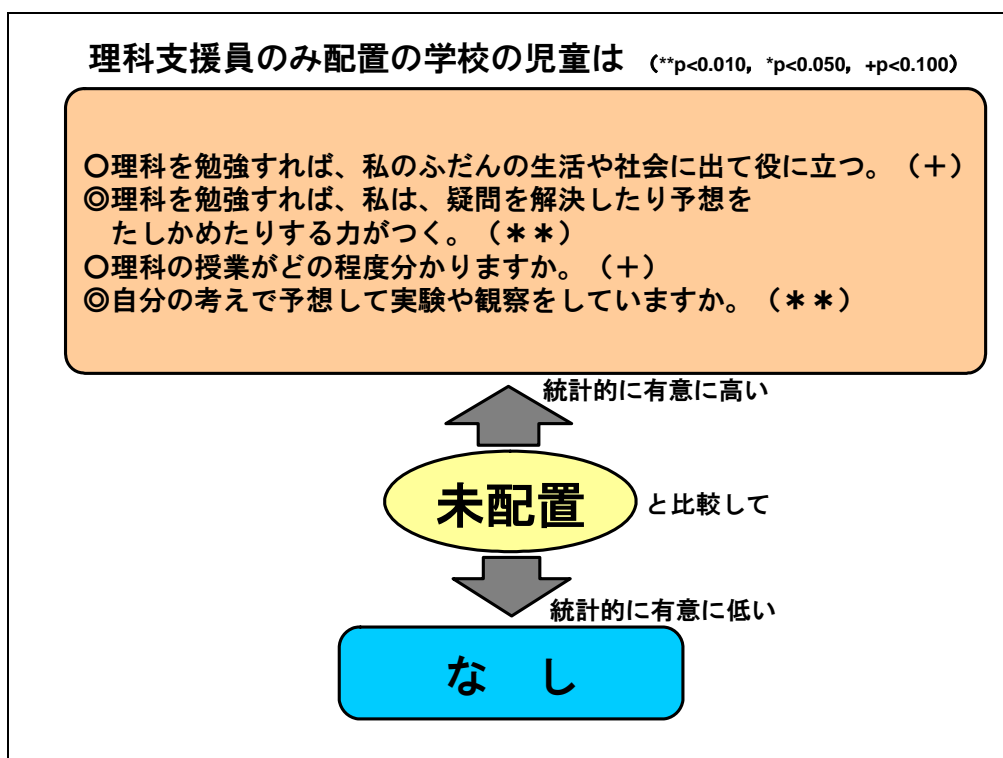
児童質問票【3】理科の勉強について「あてはまるものを選ぶ」項目と理科支援員のみ配置・未配置

①	理科の授業がどの程度分かりますか。	2.95	2.92	16276	1.89	0.059+
②	理科の勉強で、観察や実験をすることは好きですか。	2.41	2.39	16543	1.39	0.165
③	理科の勉強で、動物や植物の世話をすることが好きですか。	2.05	2.07	16524	-1.50	0.133
④	理科の勉強で、ものをつくりたり道具を使ったりすることが好きですか。	2.27	2.27	16533	0.29	0.770
⑤	自分の考えで予想して実験や観察をしていますか。	2.05	2.00	16347	3.83	0.000**

(**p<0.010, *p<0.050, +p<0.100)

■では「支援員のみ配置」が「未配置」より平均値が有意に高い

図 i 「理科支援員のみ配置」で児童の意識が、「未配置」より統計的に有意に高い項目と低い項目



ii. 理科専科教員と児童の理科の勉強に対する意識

理科専科教員が配置された学校^{*3}の児童は配置されていない学校の児童と比べ、「理科の勉強で、観察や実験をすることが好きですか」の質問に対して、より肯定的に回答する傾向があった。一方、以下については理科専科教員が配置された学校^{*2}の児童の意識が低い傾向があることが明らかになった。(表 ii・図 ii 参照)

- 理科の勉強が好きだ。
- 理科の勉強は大切だ。
- 理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく。
- 理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ。
- 理科の授業がどの程度分かりますか。
- 理科の勉強で、動物や植物の世話をすることが好きですか。
- 自分の考えで予想して実験や観察をしていますか。

表 ii 児童の理科の勉強に対する意識（理科専科のみ配置と未配置での t 検定による平均値の比較）

児童質問票【2】理科の勉強について「考えに近いものを選ぶ」項目と理科専科のみ配置・未配置

番号	内容	平均値(Mean)		DF	t	p
		専科のみ配置	未配置			
①	理科の勉強が好きだ。	1.98	2.02	10725	-1.85	0.064*
②	理科の勉強は大切だ。	2.25	2.28	10621	-1.73	0.084*
③	理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ。	2.04	2.04	10311	-0.35	0.726
④	理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく。	1.99	2.03	10270	-2.29	0.022*
⑤	将来、理科の勉強を生かした仕事をしたい。	0.95	0.98	9745	-1.17	0.242
⑥	理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ。	2.45	2.48	5504	-1.97	0.049*

児童質問票【3】理科の勉強について「あてはまるものを選ぶ」項目と理科専科のみ配置・未配置

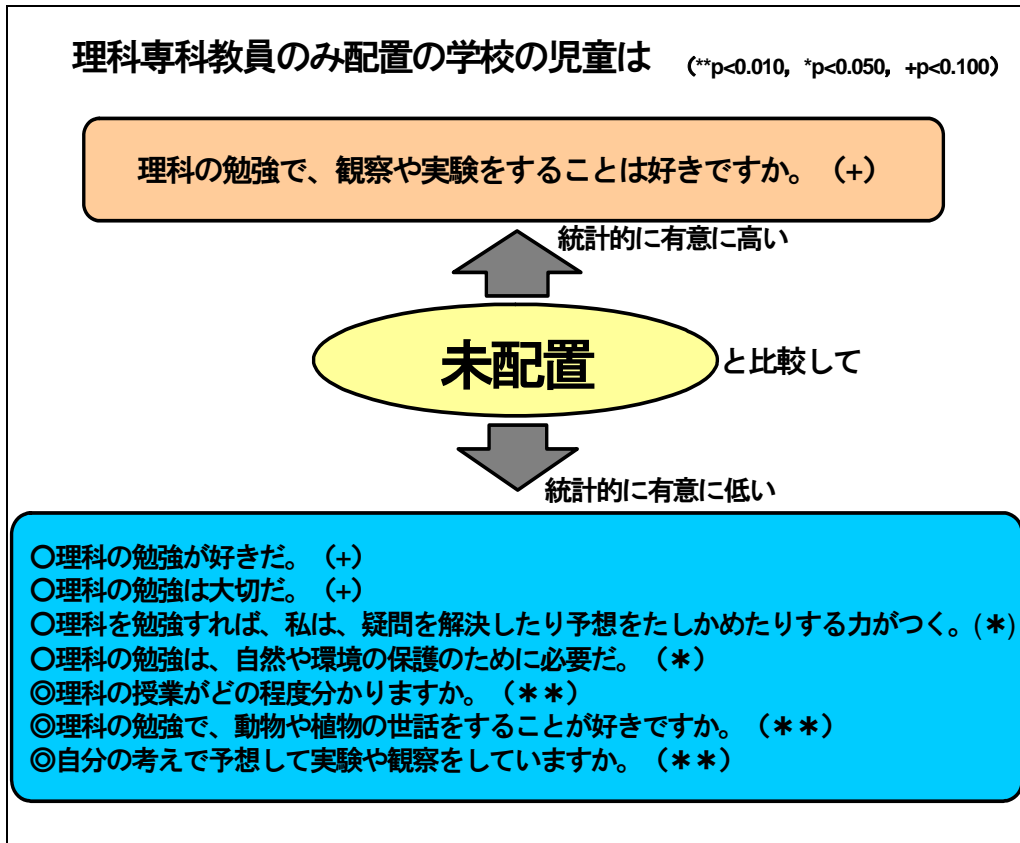
①	理科の授業がどの程度分かりますか。	2.87	2.92	5687	-2.83	0.005**
②	理科の勉強で、観察や実験をすることは好きですか。	2.42	2.39	10993	1.81	0.070*
③	理科の勉強で、動物や植物の世話をすることが好きですか。	2.02	2.07	5938	-2.67	0.008**
④	理科の勉強で、ものをつくったり道具を使ったりすることが好きですか。	2.28	2.27	10986	0.63	0.532
⑤	自分の考えで予想して実験や観察をしていますか。	1.95	2.00	5819	-2.70	0.007**

(**p<0.010, *p<0.050, +p<0.100)

□ は「専科のみ配置」と「未配置」の平均値の差に有意な傾向が見られる項目である。このうち □ は「専科のみ配置」が「未配置」より有意に高く、そのほかは有意に低い。

※ 3 理科支援員が配置された学校を含まない。

図 ii 「理科専科教員のみ配置」で児童の意識が「未配置」より統計的に有意に高い項目と低い項目



iii. 児童の意識が平均的に高い学校と低い学校の理科支援員の配置割合

理科に対する児童の意識について、児童質問票の回答から学校ごとの平均値を算出したところ、以下の項目で、平均値が高い学校群では、平均値が低い学校群よりも理科支援員が配置された学校^{*1}の割合が高い傾向があることが明らかになった。

- 理科の勉強が好きだ。(図 iii - 1 参照)
- 理科の勉強は大切だ。(図 iii - 2 参照)
- 理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ。(図 iii - 3 参照)
- 理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく。(図 iii - 4 参照)
- 理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ。(図 iii - 5 参照)
- 理科の授業がどの程度分かりますか。(図 iii - 6 参照)
- 自分の考えで予想して実験や観察をしていますか。(図 iii - 7 参照)

図 iii-1 児童質問票「理科の勉強が好きだ」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

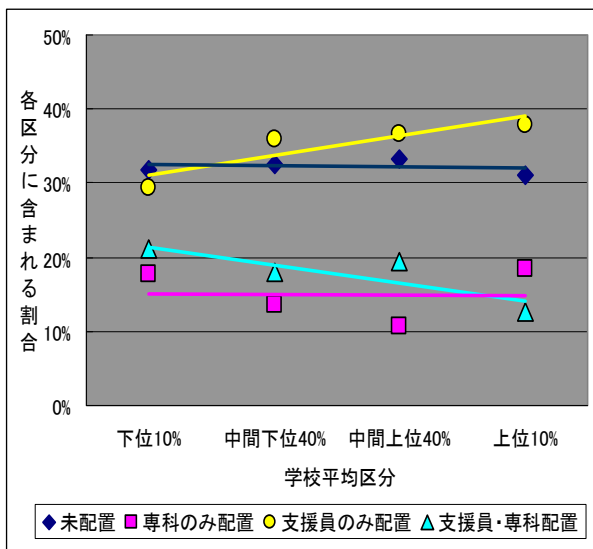


図 iii-2 児童質問票「理科の勉強は大切だ」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

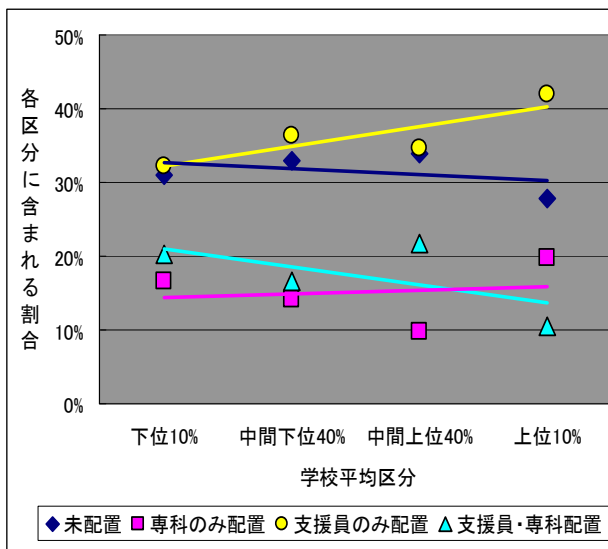


図 iii-3 児童質問票「理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

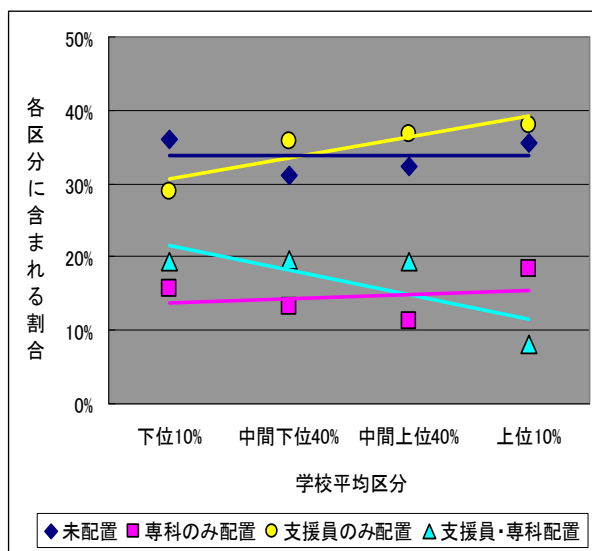


図 iii-4 児童質問票「理科を勉強すれば、私は、疑問を解決したり予想をたしかめたりする力がつく」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

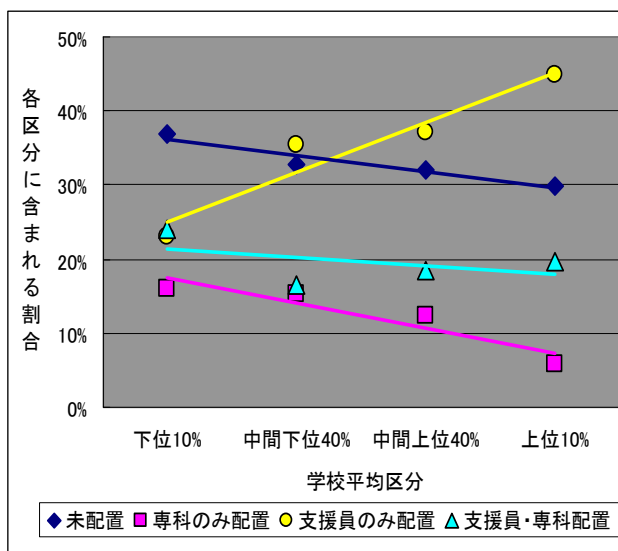


図 iii-1 以降のグラフにある「学校平均区分」とは、各児童質問票の回答から、学校ごとの平均値を計算し、対象校 846 校を上位 10%、中間上位 40%、中間下位 40%、下位 10%に分けたものを指す。

図 iii-5 児童質問票「理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だ」学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

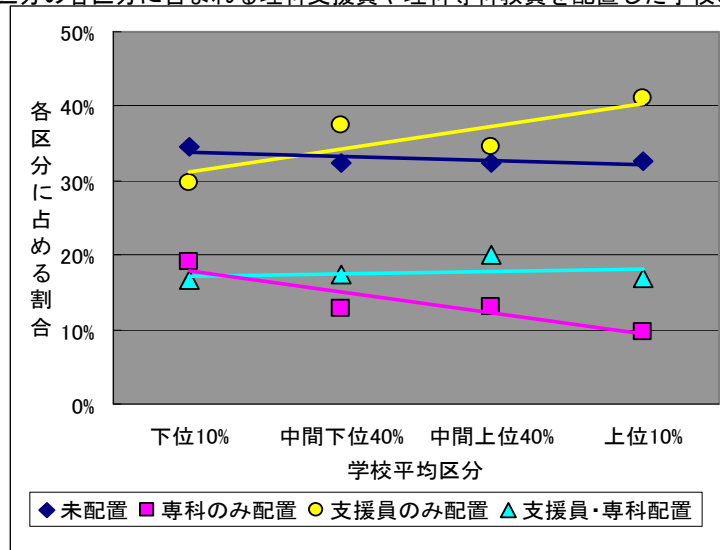


図 iii-6 児童質問票「理科の授業がどの程度分かりますか」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

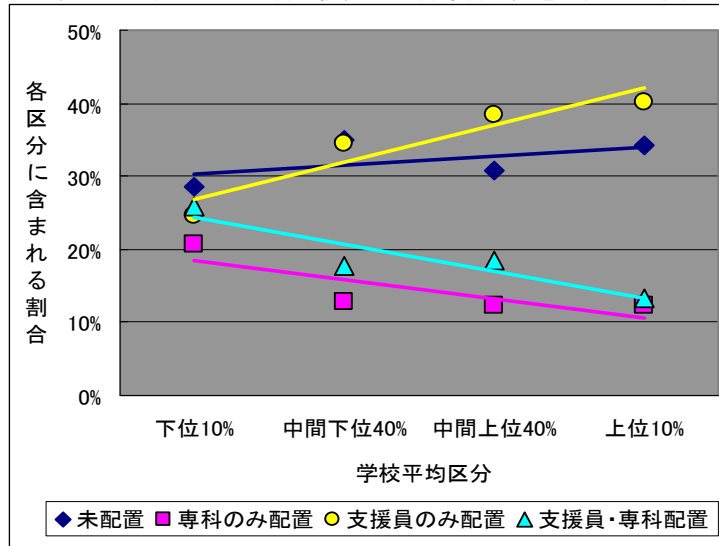
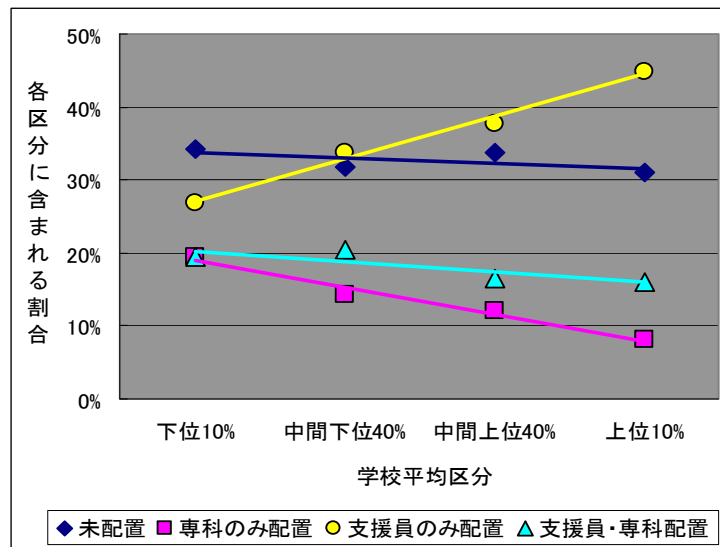


図 iii-7 児童質問票「自分の考えで予想して実験や観察をしていますか」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合

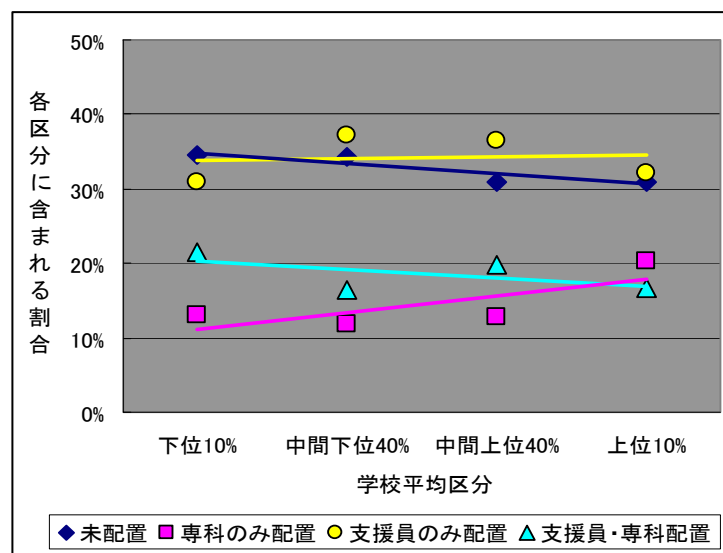


iv. 児童の意識が平均的に高い学校と低い学校の理科専科教員の配置割合

iiiと同様に理科専科教員が配置された学校*²の割合を比べたところ、次の項目で平均値の高い学校群での割合が、平均値の低い学校群での割合よりも高い傾向があることが明らかになった。

○理科の勉強で、観察や実験をすることは好きですか。(図iv-1参照)

図iv-1 児童質問票「理科の勉強で、観察や実験をすることは好きですか」の学校平均区分の各区分に含まれる理科支援員や理科専科教員を配置した学校の割合



また以下の項目では平均値の高い群と低い群では、それ以外の群よりも、平均値が高いことが分かった。これは、理科専科教員を配置することで児童の意識に効果が表れるためには、理科専科教員が理科の専門知識や効果的な指導法に精通しているかどうかなど、配置される教員の資質も重要な要件であることを示唆している。

○理科の勉強が好きだ。(図iii-1参照)

○理科の勉強は大切だ。(図iii-2参照)

○理科を勉強すれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ。(図iii-3参照)

②教員の回答に見られる効果

平成22年度小学校理科教育実態調査(JST)の教員質問票の回答から、以下のような理科支援員の効果が明らかになった。

- i. 小学校において大多数を占める、中高理科免許を保有していない教員は、理科支援員を活用することによって、授業における取り組みが向上している。
- ii. 非理科系教員は、理科支援員を活用した授業を多く行うことにより、理科授業に関する意識、知識、技能が向上している。
- iii. 特に理科を教えた経験年数の少ない教員(若手教員)は、理科支援員を活用した授業を行うことにより、理科授業に関する意識、知識、技能の向上が著しい。
- iv. 理科を教えた経験年数が長くなると、理科支援員を活用することにより、児童による観察・実験の頻度が増える傾向がある。

i. 中高理科免許を保有していない教員の、理科支援員活用による授業の取り組みへの効果

小学校において大多数を占める、中高理科免許を保有していない教員について、理科支援員の活用経験の有無による授業の取り組みの違いを調べたところ、理科支援員の活用経験のある教員の方が、活用経験のない教員に比べ、「理科の授業において、実験したことからどんな結論が得られるかをよく考えさせている」教員の割合が多いことがわかった。また、「児童による観察や実験の頻度」「他の教師と理科の授業改善につながる協議を行う程度」についても、同様に理科支援員の活用経験のある教員の方が積極的であるという結果が得られた。

小学校において大多数を占める中高理科の免許を保有していない教員は、理科支援員を活用した授業を行うことによって、授業における様々な取り組みが向上していることが明らかになった。

ii. 非理科系教員*の「理科支援員活用経験」と「理科を指導しない期間」

教員を4つのグループ、(a) 理科支援員未活用かつ理科専科教員や低学年の担当などで理科を指導する必要が無かった年がないグループ、(b) 理科支援員未活用かつ理科を指導する必要が無かった年があるグループ、(c) 理科支援員活用かつ指導しない期間なしのグループ、(d) 理科支援員活用かつ指導しない期間ありのグループに分けて、理科支援員活用経験と理科を指導しない期間の効果・影響を調べた。

その結果、「理科全般の指導についての得意・苦手」「理科の観察・実験についての知識・技能の自己評価」について、理科支援員活用経験があり、(理科専科教員や低学年の担当などで)理科を指導しなかった年がない教員(グループc)が、最も得意意識、自己評価が高いことが分かった。さらに、「理科の観察・実験についての知識・技能の自己評価」について、理科支援員の活用経験年数が多くなるほど、その知識・技能が高いと感じている教員の割合が高くなるということが明らかになった。

以上の結果から、非理科系教員は理科支援員を活用した授業をより多く行うことにより、授業における能力が向上していることが分かる。

※非理科系教員とは、大学で教育(理科専修)系、理学、工学、農学等自然科学系以外の分野を専攻した教員を意味する。本調査においては、有効教員回答数2,156件中1,873人(87%)が該当している。

iii. 理科を教えた経験年数と理科支援員活用経験の有無

理科を教えた経験年数と理科支援員の活用経験の有無による、理科の指導についての意識の違いについて分析したところ、「理科全般の指導について」あらゆる年代で、理科支援員の活用経験のある教員の方が、活用経験のない教員に比べて、理科全般の指導について得意である割合が高いという結果が得られた。同様に「理科の指導法についての知識・技能」「理科の学習内容についての知識・理解」「理科の観察・実験についての知識・技能」についても、理科支援員の活用経験がある教員の方が、自己評価が高い割合が多い。さらに、特に理科を教えた経験年数が少ない教員(若手教員)にその傾向が大きく見られることもわかった。

これらの結果より、理科支援員の活用経験をもつ教員は理科の授業の意識、自己評価が高く、特に理科を教えた経験年数の少ない教員（若手教員）は、理科支援員を活用した授業を行うことにより、授業における能力の向上が著しいということが明らかになった。

iv. 理科を教えた経験年数と理科支援員の活用経験の有無による「児童による観察・実験の頻度」の違い

週に1回以上児童による観察実験を行っていると回答した教員の割合は、どの年代も半数を超えておりまずまずの実施状況であるが、注目すべき点は、理科を教えた経験年数が多くなるほど支援員活用と支援員未活用の実験頻度の差が大きくなっていることである。理科を教えた経験年数が多くなると、理科支援員を活用することにより、児童による観察・実験の頻度が増える傾向があるということが明らかになった。

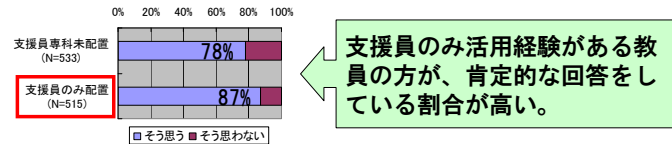
②教員の回答に見られる効果に関する調査データ

(小学校理科教員支援策検討合同委員会第1回(2012年2月8日)資料より)

3 中高理科免許を保有していない教員の理科支援員活用による授業の取り組みへの効果

中高理科免許を保有していない教員のみ対象：

【質問】「理科の授業において、実験したことからどんな結論が得られるかをよく考えさせていると思いますか」の回答と理科支援員・専科教員の配置パターンの違いについて



支援員のみ活用経験がある教員の方が、肯定的な回答をしている割合が高い。

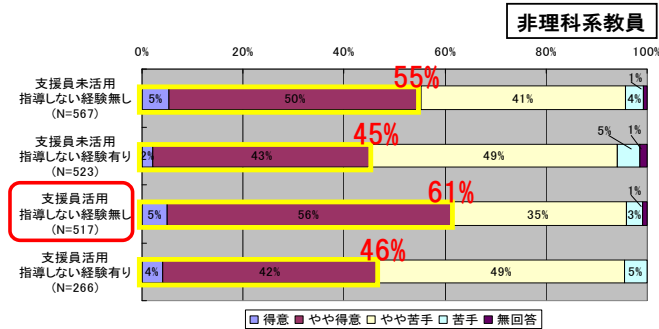
この質問以外にも

- ・児童による観察や実験をどの程度で行っているか
- ・他の教師と理科の授業改善につながる協議を行う程度

に関しても、同様な傾向が見られる。

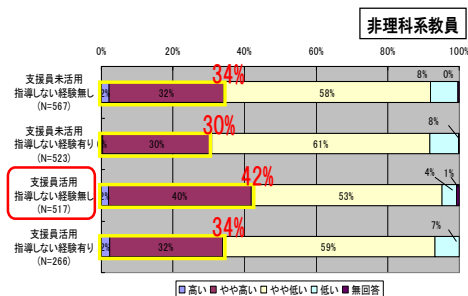
5 非理科系教員※の「理科支援員活用経験」と「理科を指導しない経験」

(1)【質問】理科全般の指導について、どのように感じていますか。



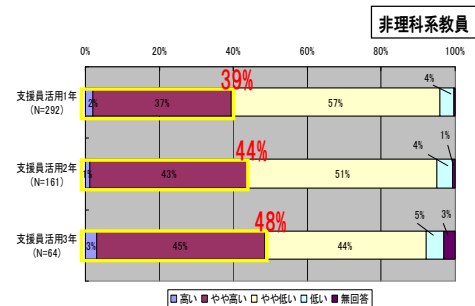
理科支援員の活用経験があり、理科を指導しない経験が無い教員の得意意識が最も高い。

(2)【質問】理科の観察・実験についての知識・技能をどのように感じていますか。



理科支援員の活用経験があり、理科を指導しない経験が無い教員は、理科の観察・実験についての知識・技能が高いと感じている割合が高い。

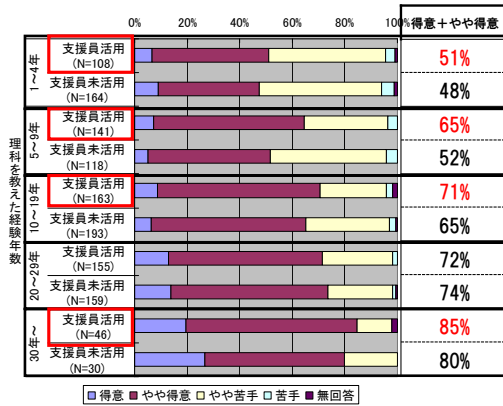
(3)【質問】理科の観察・実験についての知識・技能をどのように感じていますか(理科支援員の活用経験者のみ)



理科支援員の活用経験年数が多くなるほど、理科の観察・実験についての知識・技能が高いと感じている割合が高くなる。

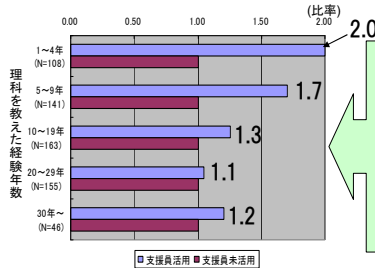
4 理科を教えた経験年数と理科支援員活用経験の有無

(1) 理科を教えた経験年数と理科支援員の活用経験の有無による「理科全般の指導について」の意識の違い



理科支援員の活用経験のある教員の方が、理科全般の指導について得意と回答している割合が高い。

(2) 理科を教えた経験年数と理科支援員の活用経験の有無による「理科の指導法についての知識・技能」に対する意識の違い(比率)



理科支援員の活用経験がある教員の方が、肯定的な回答をしている割合が高い。特に理科を教えた経験年数が少ない教員(若手教員)に、その傾向が大きく見られる。

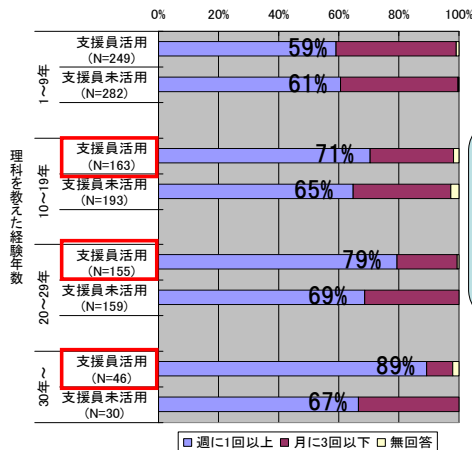
理科の指導法についての知識・技能に高い又はやや高いと回答した比率の比較

この質問以外にも

- 理科の学習内容についての知識・理解
- 理科の観察・実験についての知識・技能

に関しても、同様な傾向が見られる。

(3) 理科を教えた経験年数と理科支援員の活用経験の有無による「児童による観察・実験の頻度」の違い



理科を教えた経験年数が長くなると、理科支援員を活用することにより、児童による観察・実験の頻度が増える傾向がある。

(3) SCOT事業の課題

SCOT事業の課題について、主に平成22年度小学校理科教育実態調査及び過去5年間のSCOT事業運用実績等から、学校現場で望まれる事業運営のあり方等について、以下のようにまとめた。

- ① 配置期間について、配置方針の見直しにより単年度活用が多くなったが、理科支援員を複数年度活用した方が教員の理科指導にノウハウが蓄積し、高い自信に繋がるとの調査結果が見られることから、公平性の観点にも留意しつつ可能な範囲で、少なくとも2年以上継続して配置することが望ましいと考えられる。
- ② 配置時間について、限られた時間数の中で一定水準の質と量を確保するためには、適切な配置時間数のガイドラインを示すなど、学校現場における運用を具体的にサポートすることが望まれる。
- ③ 人材の確保と活用について、地域の実情等によって、退職教員、技術者OB、学生、その他地域人材等、様々な属性と経歴を有する人材を安定的に確保し、効果的に活用していくことは困難が伴うことから、理科支援員の経歴などを考慮した具体的な活動メニューを示すなど、教育委員会や学校をサポートしていくことが期待される。
- ④ 運営管理について、理科支援員の活用・活動状況を確認し指導するコーディネーターの役割は重要であり、当該人材の確保や負担軽減等、具体的なサポートが望まれる。
- ⑤ 理科支援員の研修について、希望参加でなく可能な限り悉皆参加で実施するための工夫が必要である。
- ⑥ 活動事例について、当該情報を共有し、活用していくための体制・環境整備が望まれる。
- ⑦ 事業の理解を広げるためには、理科支援員による取組やその効果が直接支援を受ける学校や児童だけでなく、地域社会にも広く共有されることが期待される。

①配置期間について

平成21年度の事業仕分けの評決やその後に国民からの意見募集において文部科学省に寄せられた意見を踏まえ、SCOT事業は3年程度かけて廃止するが、それまでの間、未配置校（理科専科教員が配置されていない小学校で、かつこれまでSCOT事業で理科支援員が配置されていない小学校）への配置を優先するように配置方針を見直した。この結果として、平成22年度以降には、単年度のみ配置を行う小学校が多くなった。

また、過去6年間を累積した配置実績については、全国の約7割の公立小学校（約14,200校）に理科支援員が配置されており、1校あたりの配置期間を算出すると、平均約1.8年間（実配置校ベース）となる。

平成22年度小学校理科教育実態調査では、理科支援員を活用した教員の理科指導の自信において、1年間活用した教員と比較して、2年以上活用した教員の方が高い傾向が見られた。このことは、観察・実験の授業において、どのような場面でどのように理科支援員に入ってもらい、事前にどんな準備を依頼しておくことが必要かなど、1年目の経験を通じて見通しとノウハウが教員に蓄積してきていることが寄与しているものと考えられる。

約1年間で理科支援員の配置が終了してしまう現状では、理科支援員を配置した効果を持続させることが困難であり、理科支援員を活用した質の高い理科授業

が恒常的に運用されていく仕組みが学校に構築されるためには、公平性の観点にも留意しつつ可能な範囲で、少なくとも2年以上継続して配置されることが望ましいと考えられる。

②配置時間について

小学校5・6年生の理科授業において、観察・実験が実施される授業は全時間数の約3分の1程度であり、1学級で約30時間である。準備・片付けのための前後各1時間を含めると、理科支援員としての活動が期待される時間数は、90時間程度であるが、予算的に十分な活動時間を確保することは難しい状況である。

このため、限られた時間数のなかで、効果的に理科支援員を活用するための工夫が必要だが、教員との打合せの時間が十分取れず、教員と理科支援員がうまく協働出来ないケースも見られた。

配置時間数は自治体の裁量に委ねられており地域によって異なるのが現状であるが、一定水準の支援の質と量を確保するためには、適切な配置時間数のガイドラインを示すなどの具体的なサポートが望まれる。

③人材の確保と活用について

理科支援員の人材確保と配置は受託自治体の裁量に委ねられており、それぞれの地域の実情等により、人材源の構成は異なる。また、支援員に期待される活動は、授業の準備・支援・片付けといった基本的な活動の他に、退職教員・研究者・学生など理科支援員の属性や職歴によって、追加的に期待される支援内容も異なっている。具体的には、退職教員には指導的な立場からの支援を依頼するケース【事例1】や、技術者OBの企業関係者には教材教具の開発や技術面からの解説を依頼するケース【事例2】もある。

過去5年間の実績から、地域の実情等によって、退職教員、技術者OB、学生、その他地域人材等、様々な属性と経歴を有する人材を安定的に確保し、効果的に活用していくことは困難が伴うことから、理科支援員の属性固有の諸事情や経歴などを考慮した具体的な活動メニューを示すなど、教育委員会や学校をサポートしていくことが効率的かつ効果的な活動につながるものと考えられる。

また、学生固有の諸事情を例にとると、理科を教える教員の養成に関する調査において、小学校の理科実験等で使用する器具類の指導について、教員養成系大学の学生の中で、理科支援員の経験がある学生の方が、経験がない学生と比較して自信の程度が高いという結果が出ていることから、大学生を理科支援員として活用することは、教員養成の面からも有効であると考えられる。実際に、地元の教員養成系大学と連携し、大学の協力を得て積極的に若い力を活用しているケースもある【事例4】。

一方、大学3・4年生で教育実習があり、その間理科支援員としての役割が果たせなくなるケースや、大学は前期・後期で授業時間割が変わるため、後期になると、予定していた配置曜日に行けなくなり、理科支援員を辞めたり、学校側で理科の授業時間を変えたりするケースがあった。学生の活用には、このような定期的な制約が生じうることにあらかじめ留意することにより、一層効率的な活動が期待できると思われる。

④運営管理について

予算が限られていることに加えて、配置校の地理的要因により理科支援員の人材確保が困難であることから、配置を希望しても配置できなかったケースが多く見られた。また、配置に伴う事務業務の負担に比して配置時間数が少ないことなどを理由に配置を見送るケースも見られた。

担当区域の学校を回って理科支援員の活用・活動状況を確認し指導するコーディネーターの役割は重要であるが、活動費が限られているためコーディネーターを配置できないケースや、配置されていても全ての配置校を訪問指導することができないケースも見られるなど、コーディネーターに期待される役割を十分に果たすことが困難な状況も見られた。

このため、事務業務の負担軽減やコーディネーター人材の確保等、管理運営面においても、具体的にサポートしていくことが、支援員の効果的な活動のために望ましいと考えられる。

⑤理科支援員の研修について

理科支援員の研修は、理科支援員の技能向上と水準確保に不可欠であると考えられる。特に、地域人材を理科支援員として活用するためには、研修と理科支援員同士の交流の機会を設定することが、技量とモチベーション向上に効果的との報告もある【事例3】。

一方、当該研修について、県の規定との関係で賃金等の支払いの対象にできないという地域が存在するなど、実施に当たっての制約も見られたため、悉皆研修が可能となるよう工夫が必要である。

⑥活動事例の共有化について

理科支援員の技能向上を図るため、平成21年度に理科支援員を対象とした技術指導用の教材として、「理科支援員養成DVD(5年生用)」を作成・配布した。本教材は、小学校5年生の理科の内容について、学習のポイントを示し、観察・実験の準備や授業中の支援の方法を動画で解説するものである。ポイントが具体的に示されることで、視聴したことが学校現場での授業支援に即、活用できる内容になっている。

配布した教育委員会からは「6年生版も欲しい」という声があがる*など好評であったが、予算不足により実現していない。さらに学校現場での活用を広げることで、理科支援員養成のみならず、理科を苦手とする教員や初任者など学校現場における理科教育力の向上が期待される。

また、SCOT事業のホームページでは、理科支援員の発掘・配置・研修・活用事例および教材の工夫事例などを掲載しているが、理科支援員がこれらの事例を活用できるようなインターネット環境が配置校に整備されていないことや、コーディネーターが配置されていない地域では、当該情報等の共有化が十分ではないことなどの制約があるため、支援業務に必要な情報を共有し広く活用していくための体制や環境整備が望まれる。

(※各年度の「SCOT事業事業成果アンケート調査」の教育委員会アンケートの自由記述に数件の県市から要望が毎回ある。)

⑦事業への理解を広げるために

SCOT事業は、理科教科における一定の知識や技能を有する地域人材を活用して小学校の理科授業をサポートする事業であり、地域社会の理解は不可欠である。積極的に地域人材を理科支援員に活用することで地域に開かれた学校づくりに成果を上げている地域もある【事例3】。

このため、理科支援員が配置されたことにより児童一人ひとりに対応したきめ細やかな授業が実現できていることを授業参観の機会を設けて保護者にPRしたり、学校だより、PTA広報誌、町内会報などを通じて地域の人々に事業の必要性を伝えるなど、事業に対する理解を深め、理科教育に関して地域社会から信頼される学校づくりを促進していくことが期待される。

本文中の【事例○】は、次頁の「(4) SCOT事業の好事例」の各事例番号を示す。

(4) SCOT事業の好事例

SCOT事業の実施事例について、理科支援員等の人材の特色の観点から、退職教員、企業関係者、地域人材、学生、特別講師による好事例を以下に記す。

【事例1】退職教員活用型

(新潟県糸魚川市立磯部小学校 理科支援員Aさん)

1. 教員の資質向上に寄与する退職教員理科支援員によるOJT

(1) 協働型の理科支援員

新潟県教育委員会では、理科支援員のうち小学校教員免許や中・高等学校の理科教員免許所有者を、観察・実験活動などの内容や教材開発に関する提案ができ、教員が行う授業計画の立案や教材開発、新たな取り組みの実施に寄与できる人材として「協働型理科支援員」として位置づけている。それに対して、地域人材や学生などは教師の指示を受けて活動する「補助型理科支援員」という扱いになる。協働型理科支援員に期待されるのは、観察・実験活動等の計画立案や教材開発の支援、先端科学技術に関する知識やものづくり技術の教員への伝達である。

協働型理科支援員であるAさんは、糸魚川市の小学校で校長を勤め、中高理科免許も持つ退職教員であり、他に2つの小学校の理科支援員を兼務している。

(2) 担任を立てながら授業をサポート

訪問した授業は5・6年の複式学級で、5年生は「生命のつながり」、6年生は「植物の葉と日光」の観察・実験に取り組んでいた。

担任が授業経験の浅い若い教員であるため、Aさんは特に授業前の打ち合わせを重視しているという。担任はAさんから、「少人数であることを生かし、暇な子をつくらないように」ということをいつも聞かされていると話す。

今回も2人で全体の授業計画を話し合うとともに、実験器具の危険性についても打ち合わせを済ませていた。打合せの中で、実験に必要な1リットルの大きなビーカーが不足することがわかったが、Aさんから代用品としてカップ麺の容器を使うアイデアが示された。理科教員としての経験が豊かなAさんならではのアドバイスである。

授業を進めるのはすべて担任である。実験の手順等を説明する際にも、理科支援員は介入しない。「理科支援員に頼りすぎても困る。授業の流れは担任がつくるもの。若い担任は経験が少ないからこそ自ら進めて欲しい」との思いからだという。そのためにも事前の打合せが大事になる。

このように理科支援員は授業中に担任を立てることを大事にしているが、授業中に担任からの説明が不十分な場合は、その場で指摘することもある。5年生のメダカの卵の観察では児童に黒い紙が渡されたが、説明不足で児童にはその活用方法が理解できていない場面があった。Aさんは直接担任に説明不足を指摘するのではなく、さりげなく「メダカの卵は透明で水草の上についているので見つけにくい、黒い紙の上に置いてみるとよく見えるよ」という補足説明を行っていた。

Aさんが児童の様子を見て何回か授業の進め方を担任と話し合う場面もあった。児童のつまづきをキャッチしたAさんからの情報とその解決策の



アドバイスは、若い担任にとっても貴重なものとなったようだ。

(3) 授業後の反省会も効果的

授業後にも担任と理科支援員とのやりとりが行われていた。授業当日は天候が悪く、日光の光量が少ないために、でんぷん反応がわかりにくかった面もあった。そこで担任は次時の授業の中ででんぷん反応が分かりやすく示されたじゃがいもの葉の写真を子どもたちに示すつもりだが、授業のどのタイミングで写真を提示すれば児童の理解をより深めることができるか、あじさいの葉でも代替できるのではないかと、など次時に向けての計画もAさんと話し合っていた。

授業後の振り返りの場が、教員経験が豊富な理科支援員のノウハウが若い教員に確実に伝えられる絶好の機会となっているようだった。

(4) 退職教員理科支援員のメリット

全国の理科支援員に占める退職教員の割合は18.5%である。Aさんの例に見られるように、退職教員理科支援員は、豊富な授業経験を活かして授業の進め方や実験器具の操作方法、教材開発のアイデアなどを担任にアドバイスする事が多い。中には、校長の許可を得てTTとして授業参画しているケースもある。

理科支援員の人材源別効果に関するアンケート調査においても、「科学に関する話題を取り上げた授業をするようになった」との回答は理科支援員が退職教員の場合が一番多かった。退職教員の豊富な経験に基づいた助言や指導が効果を発揮したものといえよう。

その一方で、本人も周囲も現職教員の時との立場の違いを気にして遠慮してしまい、充分力を発揮できていないケースもある。退職教員を「協働型理科支援員」として位置づけ、他の人材とは業務を明確に区別する新潟県の取り組みは参考になるものといえよう。

【事例2】企業関係者活用型

(浜松市立白脇小学校 理科支援員Bさん)

2. 授業に新しい風を吹き込んだ企業関係者の理科支援員

(1) 地の利を活かして企業退職者を活用

理科支援員のBさんは昨年6月まで、地元のオーディオ関連企業の研究開発部門に勤務していた。退職後は今までとは全く違った、社会とかかわるような仕事をしてみたいと考えていたところ、たまたま目にした市の広報誌に理科支援員募集の案内があるのを知り、もともと理科系の大学の出身で、自分の経験を地域のために役立てたいという思いがあったこと、自分の子どもが小・中学生のころ理科や数学をもっと楽しく面白く教えてもらえないものかという思いを持っていたため早速応募した。

浜松市では、地元には多くの電気技術系企業があることから、その退職者を積極的に理科支援員に採用している。

(2) Bさんが理科支援員として心がけていること

- ・先生の手伝いをして子どもたちが興味をもって学べるようにしてやるのが大切であり、そのところを基本としたいと考えている。
- ・できるだけ教科書を見て、予備実験を行って先生をサポートしている。また、空き時間には壊れた用具の修理をしたり、実験がやりやすいように準備室の整理をおこなっている。
- ・新しい技術を敏感に感じながら仕事をしてきたので、学校の理科の授業や実験は今の社会からみるとかなり距離感があるように感じる。もう少



し今の社会の動きと授業内容がかかわりを持ってないものかと考えている。例えば6年生で、ものが燃えて二酸化炭素が発生する実験やでんぶんの観察を行うが、このことと環境問題、食糧問題を関連づけた授業になるよう支援できればと考えている。

(3) 校長、理科主任の話

①校長

- ・小学校の教員は理科の専門家ばかりではないので、理科に詳しい理科支援員が授業の前に子どもたちが使うものを用意してくれたり、授業でサポートしてくれることは大変有難い。
- ・技術関係の開発や研究に携わって来られた理科支援員なので、自分で半田ゴテなどを持ち込み、壊れた実験用具等の修理もやってくれるので助かっている。
- ・意欲が大変高く、教員と打ち合わせの時間が十分取れない中でも、理科支援員が教科書を事前に調べて、用具や薬品の準備をしてくれている。おかげで、授業中に不足物品であわてることもなくなった。また、物理的な内容の実験では機器の点検と故障の有無などを事前にチェックしてもらっている。



②理科主任

- ・理科支援員に支援してもらえることで、担任が授業の中身に力を入れることができるようになり、子どもたちに対する見方、考え方にも幅が出てきた。授業時間中もゆとりが出てきて、安全の確保や授業の評価にまで目がいくようになってきている。(興味や関心、技能の評価もできる)
- ・5年生の流水のはたらきの単元で、これまで担任がやってきた土の山を作る作業を理科支援員に手伝っていただき大いに助かった。
- ・子どもたちも自分を見てもらう時間が多くなり、技能面の指導もしてもらえるので、うれしいという評価もある。

(4) 企業関係者活用のメリット

企業関係者は全国の理科支援員の7.0%であり多くはない。多くは企業の退職者で、自分のこれまでの経験を学校で役立ててもらいたいという思いが強く、理科支援員としての活動も大変熱心である。児童にとっては、何でも知っている「理科博士」的な存在であり、教員にとっては、日頃知ることのない民間企業の社会を知ることができる地域社会との貴重なパイプ役でもある。

【事例3】地域人材活用型

(岐阜県土岐市立泉小学校 理科支援員Cさん)

3. 多忙な教員を支援して観察・実験授業の円滑な進行を助ける地域人材理科支援員の活躍

(1) 「子どもたちのために」を願う保護者感覚での支援

泉小学校の理科支援員Cさんは小学生(他校に通学中)の母として教育現場に関心を持っており、子ども達とのふれあいもできる好い機会と思い理科支援員に応募した経験2年目の主婦である。

理科支援員になって一番驚いたことは、「先生方は多くの教科を担当しており、時間に追われとても忙しそう。理科授業にだけ集中できるわけではないので実験の準備や片付け、他クラスとの機器の使い回しに気を配る余裕がない」という学校の多忙な現実だった。

そこで、準備室や理科室の備品・薬品・消耗品の収納表示に、色ラベル紙を使って品名だけでなく管理台帳上の区分もできるように工夫して、先生方が利用しやすい環境を整備するところから取り組んだという。

実験の前には、担任の指示を受けて必要な器材を班の数だけバットにそろえて準備している。バットには、使用予定日と使用学級とを記したメモが添付されるなど細かな気配りが見られた。これにより、子どもたちに短時間で器材を配布でき、実験後の回収もスムーズに行うことができる。



実験中は担任と手分けして子どもたちの間を回り、実験操作のアドバイスをするとともに安全に実験が行われるように気を配っている。

校長は、「残念ながら、準備や後片付けに時間を取られることから観察・実験をおっくうがる担任もいる。理科支援員はそうした教員のサポート役となってくれている。理科支援員から適切なサポートを受けることで理科授業への取り組み姿勢が積極的になったと感じる。時間割編成上、理科室使用后すぐに次のクラスに明け渡さねばならないことが多いが、理科支援員が片付けをしてくれるおかげで円滑に使用できている。人手が増えたことで教員の多忙感解消にも役立っている」と理科支援員の効果を語ってくれた。加えて、「地域の方が授業に係わることで教員が緊張感をもって授業に臨むようになり、ある意味社会性も高まった」とも語っている。

(2) 子どもたちとともに学ぶ熱意

理科について特別な知識や経験を持たないCさんだが、「限られた配置時間の中で手早く準備が行えるよう、何時間か先の授業まで自分で下調べや予習をしている。また、前年度の授業の進み方や反省点を自分で記録したノートが大変役立っている。県教委が実施する研修会で他校の理科支援員から学校のような準備の進め方を聞くことも刺激と参考になっている」と語るように、理科支援員の仕事に人一倍の熱意を持って取り組んでいる。

「忙しい先生方に代わって自分が準備を担当したり理科室や準備室を整理整頓することで授業がスムーズに進み、子ども達が実験に最大限時間を使えることがうれしい。子ども達と一緒に、驚いたり、発見したり、体感したりしたことで、理科が生活ととても係わりがあることがわかり、子ども達に理科をもっと好きになって欲しいと思うようになった。理科授業以外でも学校行事に参加して子どもたちとふれあいたい」と語るCさんは、「地域人材による学校応援団としての理科支援員」を育成したいという岐阜県教育委員会のねらい通りの理科支援員である

(3) 地域人材活用のメリット

全国の理科支援員全体に占める地域人材の割合は 26.7%。中には、理系の大学を卒業して専門的な知識を持つ人もいるが、Cさんのような「素人」も多い。そうした「素人」理科支援員の有効性が気になるところだが、人材源別のアンケート調査結果では地域人材の配置効果は他の人材と比較して遜色はない。理科の専門家ではない人材であっても、研修や経験を通して技量が向上することにより、教師に対するサポートや観察・実験の安全確保に充分寄与できているといえよう。

特に、支援活動の中で大きな比重を占める「準備・片付け」「理科室などの環境整備」については、Cさんが語るように理科支援員としての経験と研修や理科支援員同士の情報交換が大きく活かされるものであり、理科についての素養の有無の影響は任用当初だけといえよう。逆に、地域人材は比較的時間的な制約が少ないため、観察・実験の授業にあわせて支援を必要とする時期にタイムリーに配置することが可能であるという利点も大きい。

地域人材理科支援員の活用は学校の実情を地域に理解してもらえると同時に、教員にとっても良い意味での刺激になるものであり、開かれた学校づくりにも寄与するものといえよう。

【事例4】学生生活用型

(富山県富山市立奥田北小学校 理科支援員Dさん)

4. 理科に対する児童の興味・関心・意欲を高める学生理科支援員の存在

(1) 理科支援員について

理科支援員 Dさんは富山大学人間発達科学部の4年生である。既に教育実習を経験しており、6月からの早期配置を自ら希望した意欲あふれる人材である。もともと中学校の教師を目指しているが、小学校も経験したいという思いがあった。事前に大学でも研修を受けたことで、全体を見渡せる広い視野をもち、器具の扱い方等の知識ももって現場に臨むことができてよかったと話していた。

(2) 支援活動

学習内容は6学年「からだのつくりとはたらき」。ヒトの消化のはたらきを学ぶため、ご飯からでんぷん溶液をつくったものと、その溶液に唾液を加えたものにヨウ素液を加えてでんぷん反応をみる実験を行った。



実験中に手遊びをしている児童が1人いて、理科支援員がそっと近寄って短く注意する場面があった。こうした場合、担任が注意を行うと授業が中断してしまうので、理科支援員のさりげない動きが効果的であった。

①教材を短時間で配布

学級の児童数は38名、学習班を10班に分けていた。実験活動はグループの数を多くするほど1人あたりが直接実験に関われる時間が増えるが、その分教師の準備・指導の時間もかかる。教材の配布を担当と理科支援員が手分けして配ることで短時間で配布が終わった。10の班が一斉に取りに来ても騒然とならず、一人一人手渡しできていた。



②児童への言葉かけで実験がスムーズに

10の班が一斉に実験をはじめたが、担任と理科支援員がそれぞれ同時にグループ内に入り、言葉をかけることができた。

今回の実験は自分たちの唾液を使うということもあり、年頃の児童ははじめ少し躊躇していたようだが、理科支援員がそれぞれに言葉をかけることによりどのグループも取り組むことができていた。

また、理科支援員は児童の視線の高さで実験の様子をじっと見つめる場面も多かった。児童にも安心感が生まれ一緒になって見つめていた。

現場の教員の意見として、理科支援員が学生であることのよさの一つに、児童にとって年齢が近いので気軽に質問をすることができるという点があげられている。

③ 授業中に担任と相談し軌道修正する

授業の中で思うような実験結果が得られないという



トラブルが起こった。理科支援員がこのことを担任に報告し、対応の仕方を相談した結果、希望した班には再度実験を行わせ、さらに教師も演示実験で結果を確認することになった。

担任1人で授業を行っている場合、時間と人手が足りず、演示実験だけか、実験結果を説明で終わらせてしまう場合が多い。理科支援員と2人で行うことにより、学習時間に空白を生じることなく2度目の実験に取り組ませることができた。

(3) 学生理科支援員のメリット

全国の理科支援員の37.6%を占める学生理科支援員は、児童にとって親しみやすく、気軽に質問できる存在であり、担任にとっても活用しやすい存在である。その一方で、学業や就職活動の関係で勤務日を定めにくいというデメリットもある。学生理科支援員の受入には、こうした事情を踏まえた体制づくりが求められる。

富山大学では理科支援員の活動を学生の長期インターンシップとしても捉えており、サポート体制も整えて、学生を積極的に理科支援員に派遣している。理科支援員募集の呼びかけに応募した学生は教育技術を身につけたいとする思いが人一倍強く、現場で柔軟に対応できるその若い力が学校現場にも生かされている。

【事例5】巡回支援型

(岩手県花巻市立桜台小学校、太田小学校、矢沢小学校 理科支援員Eさん)

5. 複数校を巡回勤務することで効率的な支援を実現

(1) 理科支援員人材不足の対応策

一般的に理科支援員は配置された学校1校で勤務することが多いが、地域によっては理科支援員の人材確保が困難な一方で配置を希望する学校が多いことから、一人の理科支援員が複数校を兼務して巡回勤務しているケースもある。

岩手県では、一人の理科支援員が平均3.8校の学校を曜日を決めて巡回勤務している。

(2) 複数校勤務を活かした支援活動

Eさんは理科支援員になって3年目、今年度は3校で勤務している。現場での経験に基づいたこれまでの取り組みや支援活動の工夫を紹介してもらった。

① 1週間の予定表を作ってもらう

それぞれの学校で、実験内容や授業の進め方、授業後にやって欲しいことなどを簡潔にまとめた「1週間の予定表」を作成してもらおうと非常に円滑に取り組める。打合せの時間を十分に確保できないときには特に有効。

② 「閲覧コーナー」、「理科室マップ」、「写真付きラベル」の作成

理科室や準備室の整理の他、「花のつくり」「水の流れの作用」等の写真や自作資料を掲示したり、科学冊子等の「閲覧コーナー」を作ったりしたことで、子どもが興味を持って見るようになった。また、誰でも準備や予備実験等が円滑にできるよう、「理科室マップ」を作成した。準備室の引き出しや実験室の戸棚に「写真付きラベル」を貼ると、子どもも先生方にとっても器具が探しやすくなり、名前も覚えられる。理科支援員の配置が終了しても、先生方の授業の準備が円滑に進めることができるよう心がけている。

③ 可能な範囲で子どもに片付けさせる

中学校や、将来の生活力につなげるためにも子どもが自分で準備・片付けをすることも必要。使用したものを全て片付けるか、部分的にさせるかは、作業を通して子どもに身に付けさせ



たい力を意識して軽重をつけている。

④「3. 4年生の学習内容を把握する」

4～6年生の間で実験に使用する器具の重複があるので、4年生からの指導内容のつながりを把握しておくことが大切だと感じている。

(3) 複数校勤務のメリット

理科支援員が同じ観察・実験の支援を複数校で経験するため、結果として短期間で支援技量向上が図られることになる。そうして得た観察・実験の準備・片付け、教材の工夫、理科室の整備などのノウハウやアイデアをすぐに他の学校で実践・普及できることが大きなメリットである。理科支援員を通して他校での授業の進め方についての情報を得ることは、担任にとっても大きな刺激であり、授業改善や教材開発の工夫につながることも期待される。



【事例6】特別講師

(北海道紋別郡興部町立豊野小学校 特別講師 北海道大学 鈴木誠教授)

6. ホンモノに触れる楽しさを実感させる特別講師による授業

(1) 特別講師の人材発掘と活用

特別講師は、道立理科教育センターが道内理系大学、工業高等専門学校、科学館、博物館、民間企業等の理系研究者を対象に募集して「特別講師人材リスト」を作成し、各教育局を通じ、各市町村教育委員会に周知して活用を促している。

今回の特別講師である鈴木教授は、授業困難校の中学や高校で十数年の教員経験を持ち、現在は北海道大学で「意欲を引き出す授業デザイン」を主な研究テーマにされている方である。

(2) 特別授業の実際(単元 5年生 動物の発生と成長、6年生 生物と環境)

豊野小学校は、明治39年沙留小学校の分教場として開設された歴史の古い学校である。学校の周りの平地および丘陵地帯は牛の放牧地と牧草地が大部分で酪農業が中心の地域である。豊かな自然に囲まれてはいるが、授業の中で自然をテーマとする機会が少ないことから、今回の特別授業を計画することとなった。当日は近くの富丘小学校の5・6年生3名も来校し、合同の特別授業となった。

① 当日の授業では、特別教室に担任が持っているカエルグッズがたくさん展示され(写真1)、授業の雰囲気づくりに一役買っていた。

写真1



まず担任が、自分で用意したカエルグッズを使いながら授業の導入をし、講師の鈴木先生の紹介を行ってから授業のバトンタッチをした。

② 事前に児童全員の名前を頭に入れている鈴木先生。バトンを受け自分が用意したカエルグッズを使い、一人一人の名前を呼びながら子どもたちとの距離をつめて行く。(写真2)

③ カエル検定の用紙を配る。

蛙学(あがく)への招待：カエル検定2008 北海道大学理学院科学教育研究室

【ランクA:ボクの弟子になるのだから、当然知っているよね】

- | | | |
|----------------------|----|------------|
| 1 カエルの指はみな5本である。 | はい | いいえ |
| 2 カエルはみな吸盤をもっている。 | はい | いいえ |
| 3 カエルは水を飲まない。 | はい | いいえ |
| 4 レスリングをするカエルが日本にいる。 | はい | いいえ (一部抜粋) |

④ 上記の問題を一つ一つ確認しながら授業が進められる。

「カエルの指は5本?」「カエルはみな吸盤をもっている?」本当かな? 写真と実物で確認をする。

写真の指を児童といっしょに数えながら授業が進む。理科で大切なことはホンモノを自分の目で見て、確かめてみる事が大切だよと言いながら、ホンモノのカエルを出す。

「NASA で凍結乾燥(フリーズドライ)させたウシガエルです。中には心臓など内蔵が乾燥状態で収まっています。お湯をかけても元にはもどりません。」児童は次々に手渡されたフリーズドライのウシガエルを珍しそうに観察し、指の本数の確認をする。続いて「カエルは水を飲まない?」「では、どのようにして体の中に水分を取り入れているのかな?」児童の発言を大切にしながら授業が進められる。児童が飽きないように、随所に世界の珍しいカエルの写真(写真3ヤドクガエル等)やカエルの鳴き声(メイティングコール)を聞かせる。

⑤ 休み時間には、先生が集めた世界のカエルグッズを袋から出し、子どもたちが自由に触れるようにする。(写真4)

⑥ 授業も終盤に入る。話しはやや難しくなるが、詳しい資料をもとにカエル(両生類)を通しての進化やヒトの体のつくりにも触れる。

⑦ そして最後に宿題。「サンショウウオの足は前と後ろでどちらが先にでてくるか、自分で調べてメールで送ってね。」

(3) 特別授業を一過性の授業で終わらせないために

鈴木先生は、特別授業を現場の教育の文脈にきちんと位置づけること、現場の教師とコラボレーションして準備すること、事前・事後でもきちんと継続して指導すること等が大切だとの考えを持っている。

早速、豊野小の子どもたちから宿題のメールが届き、先生とのメール交換が始まった。児童から届いたメールの一例を紹介する。

「鈴木先生こんにちは。豊野小学校三つ星学級の○○○○○です。びっくりしたことは、興部にいるあまがえるに小さい毒があったことです。おもしろかったことはフリーズドライのカエルをさわったことです。ちょっと気持ち悪かったです。宿題の答えは『サンショウウオの足は前足が先にでる』です。カエルが絶滅しないためには自然を残しておくことが良いと思います。豊野にはまだ自然があります。私の家の近くにはたくさんカエルがいます。熊や鹿や野うさぎや狸もいます。川ではヤマメやマスもいます。山に行ったらアイヌネギやウドやワラビやコゴミやフキや笹だけでもあります。自然を残すためにも、ゴミを捨てないようにします。」(以下略)

(4) ホンモノに触れる貴重な出会い

大学の授業でも学生一人一人にきめ細かな指導をされている、本当に忙しい先生が、交通不便で宿泊を伴わなければならない遠隔地に出向いての特別授業。しかも、2時間という長い時間、子どもたちを飽きさせない、豊富な資料(写真、DVD、CD、カエルグッズ、プリント等)を用意し、綿密に計画された特別授業に、子どもたちだけでなく教職員も深い感銘を受けたようである。

鈴木先生の授業の根底にあるもの、それは授業困難校の中学や高校で十数年の教員経験を持ち、「意欲を引き出す授業デザイン」を主な研究テーマにされている鈴木先生の授業に対する熱意や情熱である。児童一人ひとりの考えを大切に、「ホンモノに触れ、自分でホンモノを調べることが大切である」ということを授業の随所で話されていた。

子どもたちにとっても、日頃の授業では経験できない貴重な授業体験となっていた。

写真 2



写真 3



写真 4



補足 小学校理科教育の現状に関する課題

補足 1. 教員の状況と理科支援員の必要性

平成 22 年度小学校理科教育実態調査結果（J S T）教員質問票の回答から、以下のような理科支援員への期待と必要性が明らかになった。

- ① 小学校教員にとって、各教科の中で最も外部人材の支援の必要性が高いのは理科である。
- ② 理科への外部人材の必要性を特に強く感じているのは、高学年を担当している教員、非理科系出身の教員、理科支援員を活用した経験のある教員、理科全般及び各分野の指導が苦手な教員である。
- ③ 外部人材（理科支援員）への期待が特に大きい事柄として、理科に関する様々な意識が肯定的でない（苦手又は低い）教員は授業の教え方など、理科に関する様々な意識が肯定的（得意又は高い）な教員は環境整備などを挙げている。

①指導にあたって外部人材の支援が必要な教科

小学校教員が教科を指導する際に、外部人材の支援が必要だと思うものを 3 つまで選択してもらったところ、割合が最も高かったのは理科の 74%、以下音楽、家庭科、体育の順となった。小学校の教員は各教科の中でも、特に理科に外部人材の支援が必要だと考えている。

②どのような教員が理科に外部人材が必要だと感じているか

「観察実験の準備片付けの支援」、「観察実験の計画立案の支援」の 2 項目に関して、高学年（5・6 年生）を担当している教員の方が、中学年（3・4 年生）を担当している教員に比べて、外部人材の支援を期待する割合が高かったことから、高学年を担当している教員が特に理科に外部人材が必要だと感じていることがわかる。

大学時代の専攻分野別にみると、全体的にどの専攻も理科に外部人材が必要だと感じている割合が高いが、中でも一番高いのが教育（理数選修以外）、続いて法学・経済学・文学等、教育（算数・数学選修）と非理科系出身の教員であった。

理科支援員活用経験の有無については、平成 20～22 年度の各年度において、理科支援員を活用した教員と活用しなかった教員について理科の外部人材の必要度を比較したところ、どの年度においても理科支援員の活用経験のある教員の方が、活用経験のない教員に比べて、理科に外部人材が必要であると回答した割合が高かった。

理科全般及び各分野の指導についての得意・苦手による違いについては、特に理科全般、物理分野、化学分野、地学分野の指導や、ICT を活用した指導が苦手と感じている教員が、得意と感じている教員に比べて、より理科に外部人材が必要だと感じていることがわかった。

以上から、理科への外部人材の必要性を特に強く感じているのは、高学年を担当している教員、非理科系出身の教員、理科支援員を活用した経験のある教員、理科全般及び各分野の指導が苦手な教員であるといえる。

③理科に関する教員の意識と理科支援員に期待した役割

理科全般の内容の指導について苦手と感じている教員は、得意と感じている教員と比べて、理科支援員に対して「観察実験の方法および授業の進め方の提案助

言」という授業の教え方に関連のあることを期待している割合が高い。一方、理科全般の内容の指導について得意と感じている教員が、苦手と感じている教員と比べて、理科支援員に対して期待している割合が高いのは、「観察実験の準備片付け」、「理科室の環境整備」といった授業を行う上での環境整備である。また、「理科の学習内容についての知識理解」、「理科の指導法についての知識技能」に関しても、自己評価の低い教員は授業の教え方に関連のあることを、自己評価の高い教員は環境整備を理科支援員に期待している割合が高い傾向が見られた。

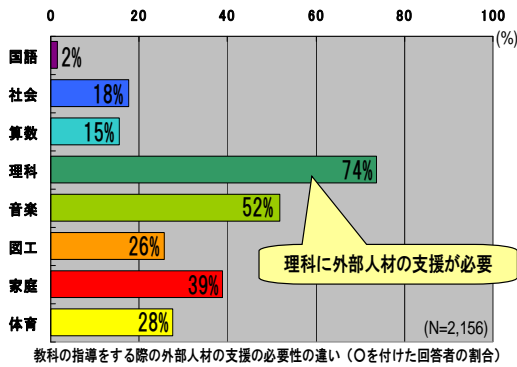
理科に関する意識や自己評価が肯定的でない（苦手又は低い）教員は授業の教え方など、理科に関する意識や自己評価が肯定的（得意又は高い）な教員は環境整備などを、外部人材（理科支援員）に特に期待していることが分かった。

補足1. 教員の状況と理科支援員の必要性に関する調査データ

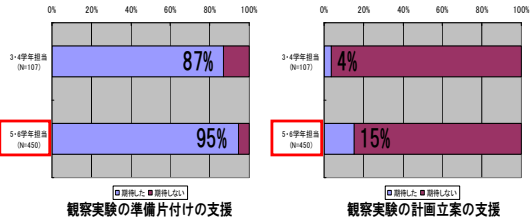
(小学校理科教員支援策検討合同委員会第1回(2012年2月8日)資料より)

1 外部人材の必要性和教員の状況

【質問】次の教科を指導する際に、外部人材の支援が必要なものを3つまで○をつけてください。

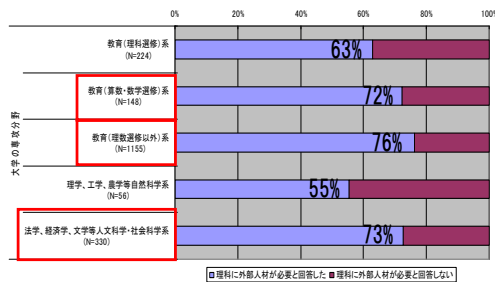


(1) 【質問】「あなたの今年度(平成22年度)担当している学年は」と「理科支援員に対し、どのような役割を期待したか」のクロス集計の結果



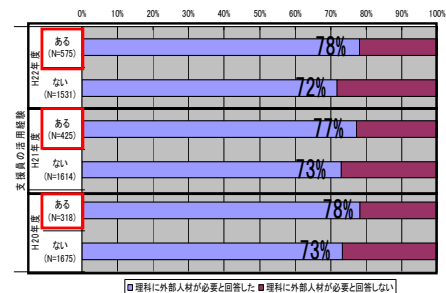
高学年を担当している教員は、中学年を担当している教員に比べ、支援員に対して**観察実験の準備片付けの支援**、**観察実験の計画立案の支援**を期待した割合が高い。

(2) 【質問】「あなたの大学(短大も含む)の専攻分野は何ですか」と「理科に外部人材が必要と回答した教員」のクロス集計の結果



理科に外部人材が必要と感じている教員の割合を大学での専攻分野別に見ると、その割合が高い順に**①教育(理数選修以外)**、**②法学・経済学・文学等**、**③教育(算数・数学選修)**となっている。

(3) 【質問】「今年度までの3年間で、あなたは理科支援員を活用して理科を指導したことがありますか」と「理科に外部人材が必要と回答した教員」のクロス集計の結果



どの年度も、支援員の活用経験がある教員の方が理科に外部人材が必要と回答している割合が高い。

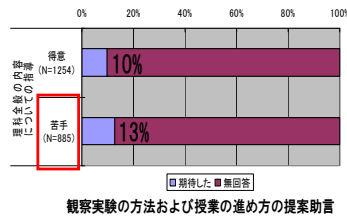
(4) 【質問】「理科全般および各分野の指導について、どのように感じていますか」と「理科に外部人材が必要と回答した教員」のクロス集計の結果

	得意 (N=1254)	苦手 (N=885)
理科全般	69%	81%
物理分野	66%	79%
化学分野	68%	80%
地学分野	68%	77%
ICT分野	69%	78%

苦手と回答した教員の方が、理科に外部人材が必要だと感じている割合が高い。(生物分野には有意差は見られなかった)

2 理科に対する教員の意識と支援員に期待する役割

【質問】「理科支援員に対し、どのような役割を期待したか」と「理科全般の内容の指導について、どのように感じていますか」のクロス集計の結果



理科全般の内容の指導について**苦手**と感じている教員の方が、理科支援員に対して「**観察実験の方法および授業の進め方の提案助言**」という**授業の教え方に関連のあること**を期待している割合が高い。

補足 2. 小学校理科教育の現状と課題

小学校理科教育の現状等については、平成 19 年度小学校分科会報告書「学校と社会が一体となって小学校理科教育の新たな展開を」(J S T)に取りまとめられているが、新しい調査結果を紹介する。なお、関連する調査データについては後ろにまとめて掲載する。

(1) 教員の指導力に係る課題

- ①理科に苦手意識を持っている教員が多く、子どもたちに理科のおもしろさを十分に伝えられない
- ②ベテラン教員の大量退職、若手教員の増加による指導力の低下が懸念される
- ③理科と日常生活を関連づける授業を行うことが困難
- ④理科の授業を持たないことの弊害
- ⑤教員養成課程での理科に関する学習機会が不十分
- ⑥高校での理科の履修科目が偏っていることと大学入試で理科の学力が問われないこと

- ①理科に苦手意識を持っている教員が多く、子どもたちに理科のおもしろさを十分に伝えられない

「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(J S T)によれば、理科全般の内容の指導について、「苦手」か「やや苦手」であると回答した割合が 42%である。分野別にみると苦手と回答した割合が最も高かったのは地学の 60%で、次いで物理の 58%、化学の 50%、生物の 43%の順であった。これは、「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(J S T)の同様の質問による調査結果と比較しても、どの分野も上下 2 ポイントの範囲内であり、大きく変化していない(図 1-1a~1-1e 参照)。

また、理科の指導法及び学習内容、観察・実験、自由研究指導に対する理解や知識、技能、技術の程度が「低い」か「やや低い」と認識している割合も半数以上である(図 1-1f~1-1i 参照)。

このように、多くの教員が理科の学習指導に不安や苦手意識を持っており、子どもたちに理科のおもしろさを伝えることが難しい状況であることが分かる。

- ②ベテラン教員の大量退職、若手教員の増加による指導力の低下が懸念される

「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(J S T)によると、理科指導法及び観察・実験についての知識・技能の程度が「高い」か「やや高い」と認識している教員の割合を教職経験年数別に比べると、教職経験年数 5 年未満の若手教員では 1~2 割程度であるが、経験年数が増えるに従って増加し、30 年以上のベテラン教員では 5 割程度になる(図 1-2a~1-2b 参照)。教員の中には教職経験を重ねる中で自分自身の知識や技能に、より自信を持つようになる者も少なくない。しかし、ベテラン教員の大量退職期を迎えており、今後、若手教員が増加するにつれ、教員全体として理科の指導に自信のない教員の割合も高まることが予想される。

- ③理科と日常生活を関連づける授業を行うことが困難

「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(J S T)によれば、「科学が日常生活に密接に関わっていることをよく解説

している」と「学習内容を日常生活の問題に応用できることをよく教えている」に肯定的な回答をする小学校教員は、どちらも約6割に止まっている(図1-3a参照)(中学校教員ではそれぞれ9割、7割である)。

④理科の授業を持たないことの弊害

「平成22年度小学校理科教育実態調査」(JST)では、理科全般の内容の指導について「苦手」か「やや苦手」と認識している教員の割合は、過去2年間に理科専科教員の配置や低学年を担当することなどにより理科を指導する必要がなかった年度がある教員の方が、継続的に理科を指導している教員よりも14ポイント高い(図1-4a参照)。理科を指導していない状況は、理科の指導を苦手と認識する教員の増加につながると考えられる。

⑤教員養成課程での理科に関する学習機会

「平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(JST)によれば、理科の指導法や観察・実験の知識・技能を大学時代に学ぶべきだったと答えた教員が4割以上いる(図1-5a参照)。教職に就いてから大学での履修が不十分であったと気づく教員が多いことを意味している。

一方、「理科を教える小学校教員の養成に関する調査報告書 平成23年」(JST)によれば、理科を専門としない学生に対して、3~5割の大学が教科に関する科目として理科の必修科目を設定していない(図1-5b参照)。教員免許法上、教科に関する科目としては全教科が必修ではないことによると推察されるが、理科の科目としては、免許法上必修の理科の指導法に関する科目(教職に関する科目)2単位のみ履修で教員になり、大学で理科の内容を学ぶ機会がないまま教壇に立つ教員が少なからずいる。また、教員養成課程の学生に対して、学生実験を必修科目で実施している大学は5割程度に止まり、野外実習については、3~4割の大学が実施していない(図1-5c~1-5d参照)。これらが、実験や野外実習を伴う理科指導を苦手とする教員を生み出す背景になっていると考えられる。

⑥理科についての高校での履修と大学入試

「理科を教える小学校教員の養成に関する調査報告書 平成23年」(JST)によれば、私立大学では、入学試験で理科を全く課していない大学が3割、選択科目のみとなっている大学が6割である(図1-6a参照)。なお、高校卒業時点での各科目の履修状況が中学校の内容までという学生の割合は、物理分野、地学分野で多く、それぞれ約2~3割、4~6割である(図1-6b~c参照)。大学入試に理科がないことが、高校での理科の履修科目に偏りをもたらし、理科の全ての領域を教える小学校教員の必要性に困難を生じさせている。

以上から、多くの小学校教員が高校や大学入試、教員養成課程の中で、理科を学ぶ機会が少なく履修科目に偏りがあるなどの現状がみられ、理科指導に対する苦手意識を持っており、小学校教員の理科を教える指導力に課題があるといえる。

(2) 教職を遂行するための条件整備が不十分

- ①多忙による授業準備時間不足と研修を受ける機会の減少
- ②財政難により教材・設備・旅費等が不十分
- ③必ずしも理科の専門性があるとは限らない「理科専科教員」の問題

①多忙による授業準備時間不足と研修を受ける機会の減少

「平成 21 年度 第 5 回学習基本調査」(ベネッセ)では、小学校教員が学校にいる時間は前回(第 4 回、2007 年)の調査に比べ 17 分長くなり、11 時間 29 分であるほか、土曜日及び日曜日の平均出勤日数は一ヶ月あたり 1.7 日で、教職経験年数が短いほど多く、教職経験 10 年目以下の教員で一ヶ月あたり 2.1 日である(図 2-1a～2-1b 参照)。また、小学校教員が持つ悩みは「教材準備の時間が十分に取れない」が 91%で最も多く、次いで「作成しなければならない事務書類が多い」が 84%、「教育行政が学校現場の状況を理解していない」が 77%、「特別な支援が必要な児童への対応が難しい」が 75%、「休日出勤や残業が多い」が 67%であった(図 2-1c 参照)。さらに、校長の約 9 割が、新学習指導要領の全面实施へ向けて、教員の多忙化の加速について「とても不安」か「やや不安」と感じている(図 2-1d 参照)。

このことから、小学校教員が、事務書類の作成や特別な支援の必要な児童への対応等の教科指導以外の仕事に時間や労力を注がなければならず、授業準備の時間が不足している状況が伺える。

研修機会の減少について「平成 20 年度小学校理科教育実態調査 集計結果(速報)」(JST・国立教育政策研究所)によると、理科の研修を行うにあたっての障害として「研修時間が確保できない」と回答した教員が 66%である(図 2-1e 参照)。また、「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(JST)では、教員の指導力を高めるための校内研修会・研究会を実施する理科の年間平均実施回数は 0.6 回で、6 教科(国語、社会、算数、理科、体育、英語)中の 5 番目である(図 2-1f 参照)。理科の校内研修会や研究会は年間平均で 1 回行われておらず、他の教科と比較しても少ない。さらに、県の教育センター等が開催する観察・実験に関する実習を伴う研修は、約半数の教員が受講した経験がない状況である(図 2-1g 参照)。

また、小学校教員が理科の研修や研究の上でよく利用している情報源について「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(JST)では、「インターネット」「図書館や手持ちの書籍・雑誌」「知り合いの教員からの情報(校内研修を含む)」「テレビや新聞」「各種教員研究・研修会(公開授業や研究発表会)」が 1～5 位を占めており、多忙であるが故に身近なあるいは手軽な情報源を中心に利用している実態が伺える(図 2-1h 参照)。

②財政難により教材・設備・旅費等が不十分

「平成 20 年度小学校理科教育実態調査 集計結果(速報)」(JST・国立教育政策研究所)によれば、児童の野外学習や科学館学習などを実施することに対して、交通費の公的な補助が足りないことが支障になっているかどうかについて、「大いになっている」か「ある程度なっている」と回答した学校が約 6 割で半数を超えている(図 2-2a 参照)。

理科の設備備品費について「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(JST)では、公費による理科の設備備品費予算額が「0 万円」の学校が約 4 割に上る。さらに、約 4 割の小学校教員が設備備品の不足が理科の観察や実験を行う際の障害になっていると感じている(図 2-2b～2-2c 参照)。

理科の消耗品費については、「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(J S T)によれば、小学校における観察・実験用消耗品の試算額が年間約 26 万円とされているが、「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(J S T)では、公費による消耗品費予算額の学校平均額は平成 22 年度が 8.0 万円であり、試算額の 3 分の 1 にも満たない(表 2-2a~2-2b 参照)。

「理科を教える小学校教員に向けた科学技術リテラシーのテキスト・情報の編集に係る調査報告書」(公益法人 日本科学技術振興財団 2011 年)では、理科室が使いにくいと回答した小学校教員を対象にその理由を調査したところ、観察や実験に使う教材・器具はあるが、児童の人数分そろっていないという回答の割合が 69% で最も多い(図 2-2d 参照)。

これらのことから各小学校の設備備品や消耗品の予算が非常に厳しい状況であり、理科室に観察・実験を行うのに十分な数量の教材や器具が整備されておらず、少ない実験器具等で間に合わせている状況や実験回数を減らすなどの状況が伺える。

③必ずしも理科の専門性があるとは限らない「理科専科教員」の問題

「平成 20 年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書」(J S T)によれば、理科専科教員のうち理科の学習内容の知識・理解を「低い」か「やや低い」と否定的に認識している教員は 29%で、理科の観察・実験について知識・技能について否定的に認識している教員は 39%である(図 2-3a 参照)。このことから、理科専科教員の 3~4 割は自分自身の理科の学習に関する知識や理解、技能を低いと認識している現状である。

以上から、小学校教員は多忙で、観察・実験の環境も不十分であり、理科専科教員であっても自身の知識や理解、技能に自信が持てていない教員がいる等、効果的な授業を実現することが難しい状況にあるといえる。

(3) 教員をサポートする仕組みが不十分

「平成 22 年度学校教員統計調査」(文部科学省)では、公立の小学校教員で中学校の理科免許を所有している割合は約 7%と少なく、理科を専門的に学び、免許を持った教員がいない小学校は非常に多いと考えられる(図 3-1a 参照)。このような状況下では、教員が理科を指導する際に疑問や問題を抱いても学校内で相談する窓口が無く、解決できないことも多いと予想される。さらに、「平成 22 年度小学校理科教育実態調査」(J S T)では、理科の教材や指導法で困ったときにサポートしてくれる場が学校外にあるかを学校に対して調査したところ、「はい(ある)」と回答した割合は 58%である(図 3-1b 参照)。約 4 割の学校では学校外にサポートをしてもらえる場が無いことが明らかとなった。

以上から、理科の内容について教員をサポートする仕組みがまだまだ十分とは言えない。

(4) 地域・社会と連携が不十分

- ①学校と地域・社会との連携が希薄で地域の人材や環境を生かし切れていない
- ②日常生活の中で理科に対する興味・関心・学習意欲を高められるような体験が希薄
- ③学校では十分にできない、子どもの能力・適性・興味などに応じて意欲や才能を見だし、伸ばしていく機能を地域・社会で担う体制が不十分
- ④外部人材活用

①学校と地域・社会との連携が希薄で地域の人材や環境を生かし切れていない

J S T理科教育支援センター調査「学校の理科教育充実のための地域における連携・協力関係に関する調査研究」^{*1}では、理数教育に関連する様々な能力・専門性を有する地域住民が存在していると認識している市区町村教育委員会は83%であるが、その6割の教育委員会が、専門性を有する地域住民による理数教育支援が実際にはまったく実現していないかあまり実現していないと回答している(図4-1a参照)。このことから、学校の回りには理数教育に関連する様々な能力・専門性を有する地域住民が存在していることを把握しているが、その人材を生かし切れていない状況である。

「青少年の自然体験活動等に関する実態調査 報告書」(国立オリンピック記念青少年センター 平成18年)では、「子ども会の育成者・指導者」の経験がある保護者は35%、「地域の子どもの文化・スポーツクラブの指導者」は5%、「ボーイスカウト・ガールスカウトなどの青少年活動の指導者」は2%である(図4-1b~4-1d参照)。さらに、平成10年の同調査との比較では、「子ども会の育成者・指導者」の経験がある保護者の割合が5ポイント減少し、「なったことはない」が7ポイント増加しており、保護者が地域の子どもの活動に十分な関わりが持てていない状況が伺える(図4-1b、図4-1e参照)。

②日常生活の中で理科に対する興味・関心・学習意欲を高められるような体験が希薄

「平成17年度青少年の自然体験活動等に関する実態調査」(国立オリンピック記念青少年センター)では、「太陽が昇るところや沈むところを見たこと」、「チョウやトンボ、バッタなどの昆虫をつかまえたこと」等の身近な自然体験を殆どしたことがない青少年がそれぞれ43%、35%で、平成10年度からそれぞれ9ポイント、16ポイント増えており、自然体験の希薄さが伺える(図4-2a~4-2b参照)。

③学校では十分にできない、子どもの能力・適性・興味などに応じて意欲や才能を見だし、伸ばしていく機能を地域・社会で担う体制が不十分

「学校の理科教育充実のための地域における連携・協力関係に関する調査研究」^{*2}から、科学者や技術者等の専門家による授業の実施及び児童生徒の指導を重要であると認識している市区町村教育委員会は88%であるが、その8割の教育委員会が、実際にはまったく実現できていないかあまり実現できていない状況であると回答している(図4-3a参照)。このことから、教員では困難な科学・技術の専門家による授業及び児童生徒の指導の重要性を感じつつも、地域・社会との連携体制が不十分で実現していない状況が伺える。

④外部人材活用

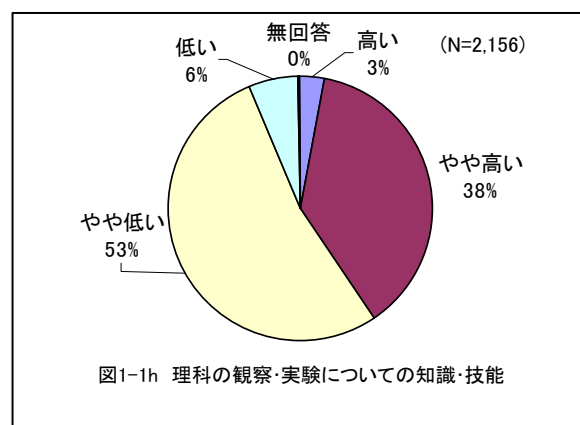
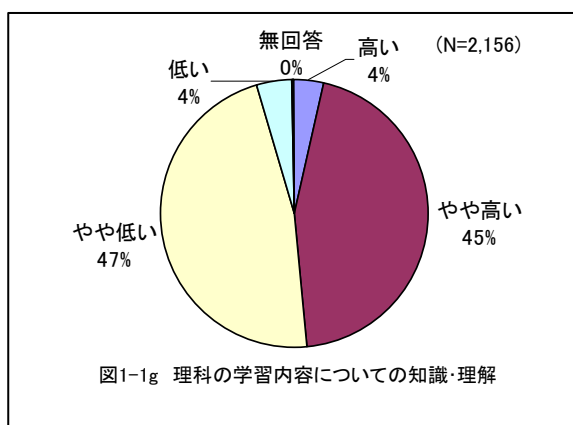
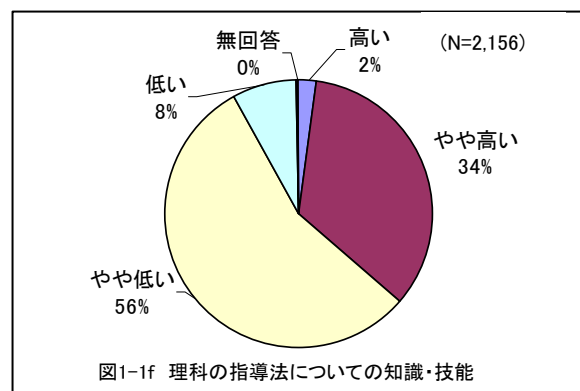
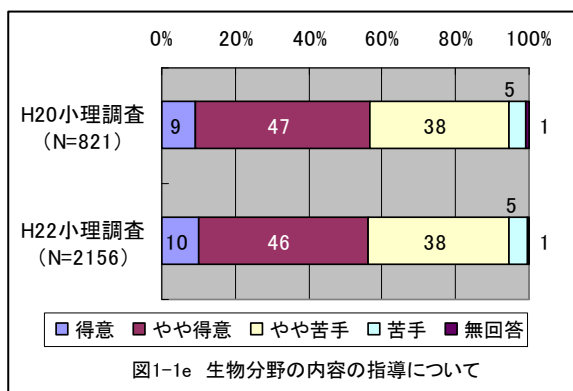
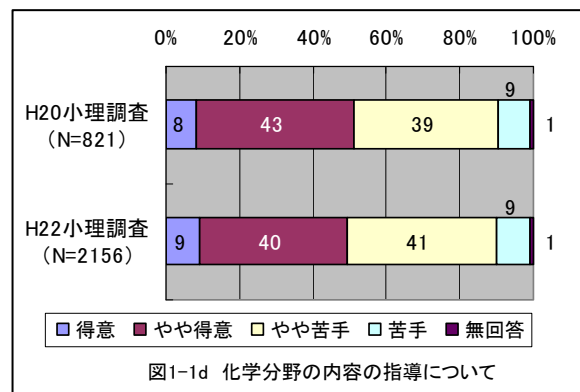
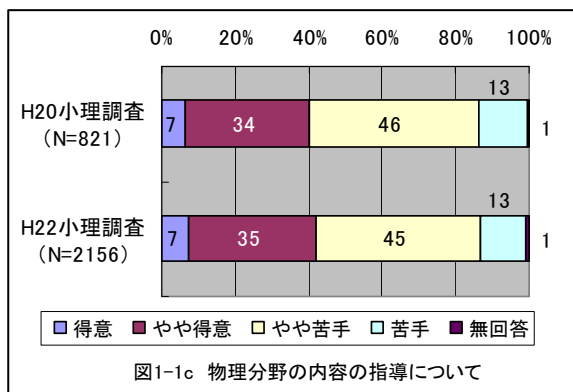
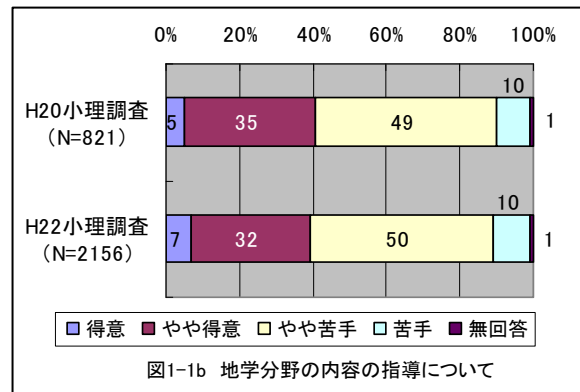
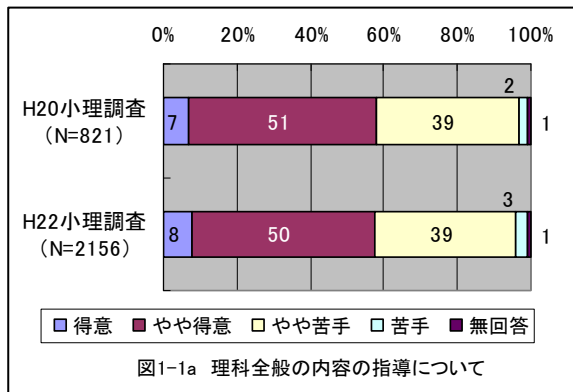
「平成22年度小学校理科教育実態調査」(J S T)では、学級担任が指導をする際に外部人材の支援が必要であると考えたところ、理科に外部人材

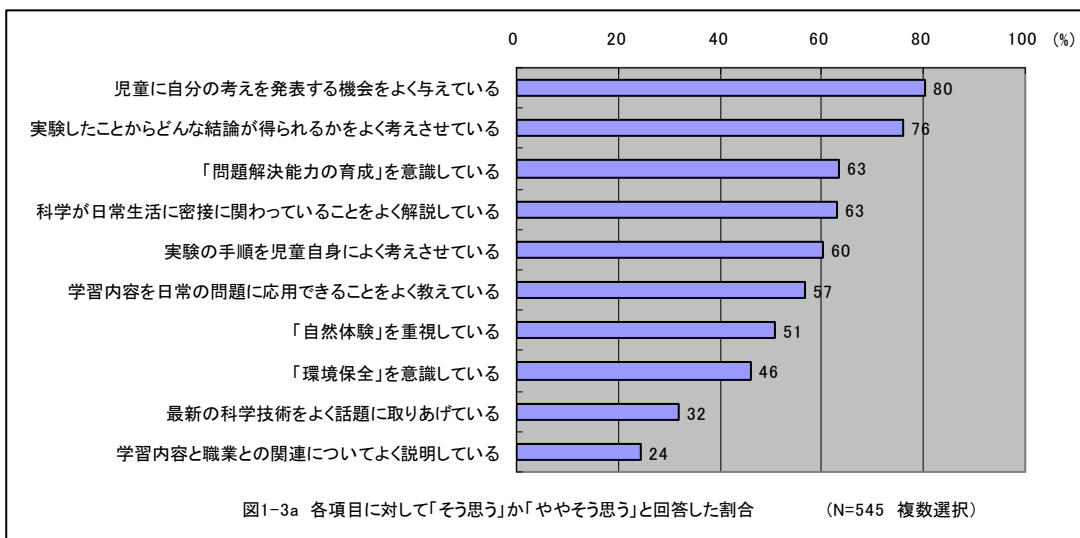
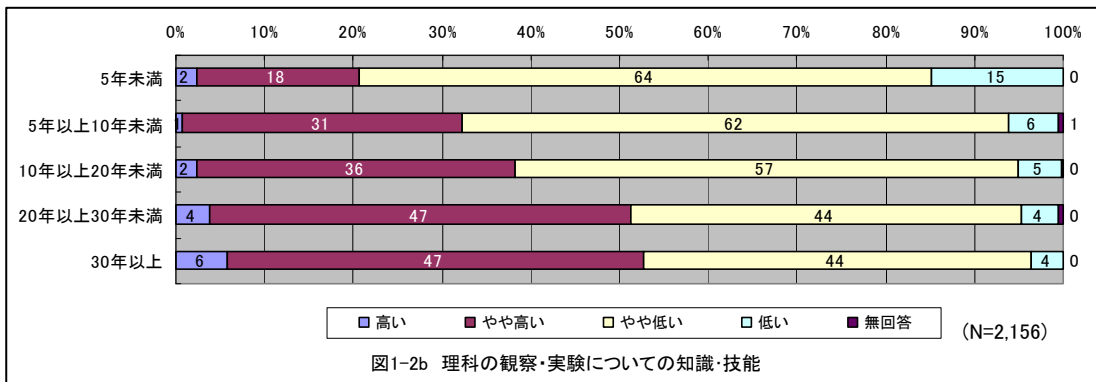
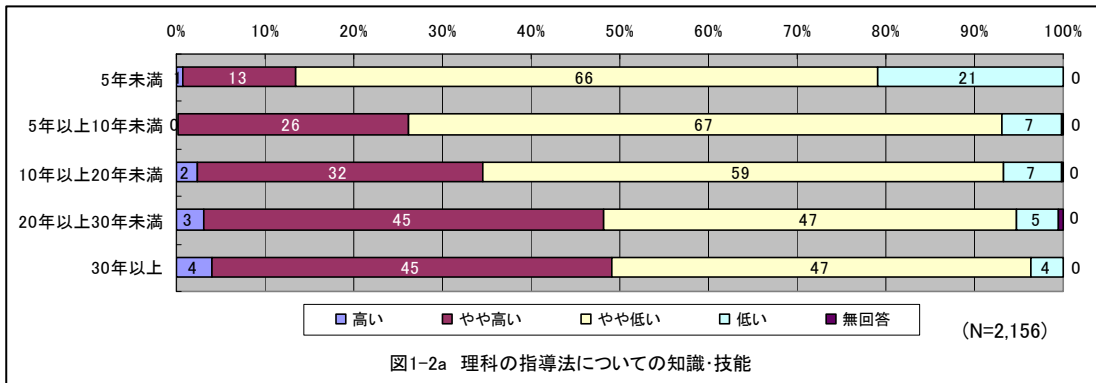
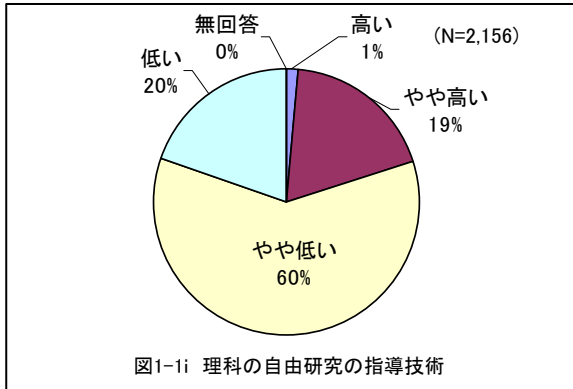
の導入が必要であるとする教員の割合は74%で、調査した8教科（国語・社会・算数・理科・音楽・図工・家庭・体育）中で最も高い割合である（図 4-4a 参照）。このことから、小学校の現場では、理科の授業への外部人材導入が強く求められているといえる。

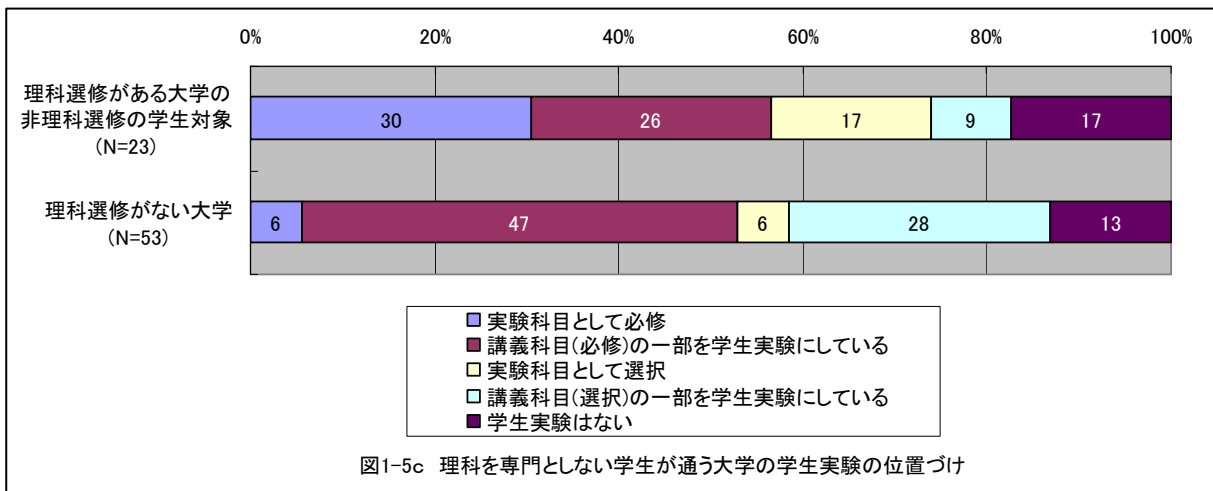
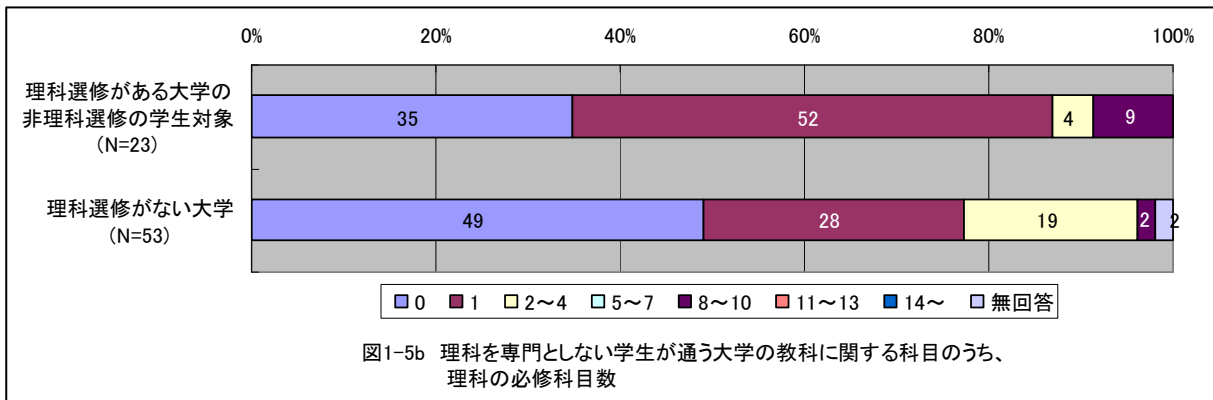
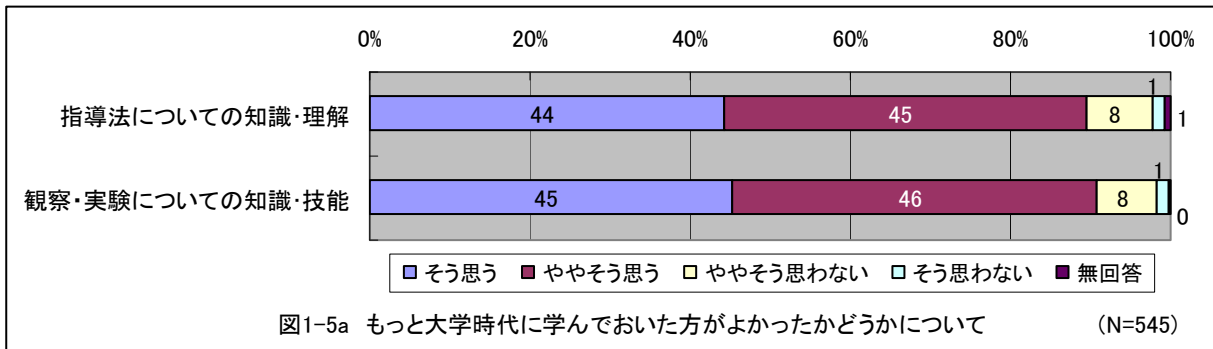
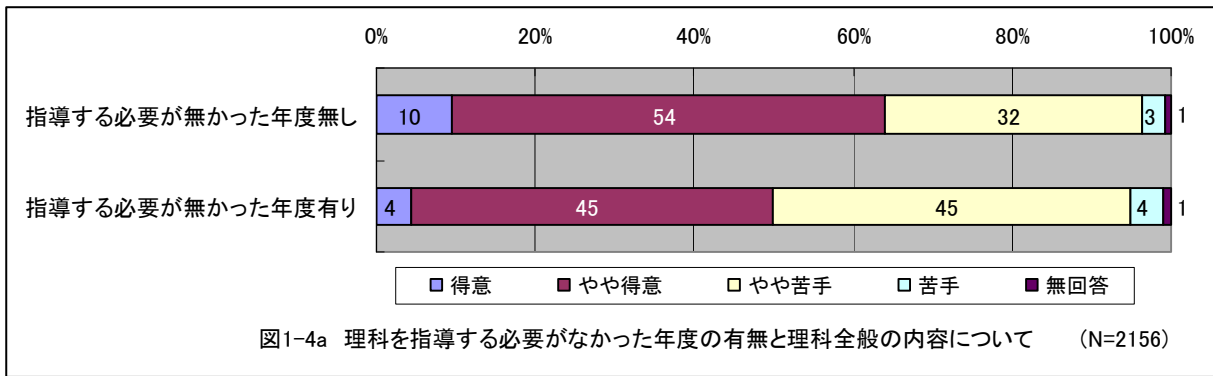
以上から、子どもの自然体験が希薄になっている一方で、学校が地域・社会と連携して子どもの意欲や才能を伸ばすための体制が十分にできていないと考えられる。

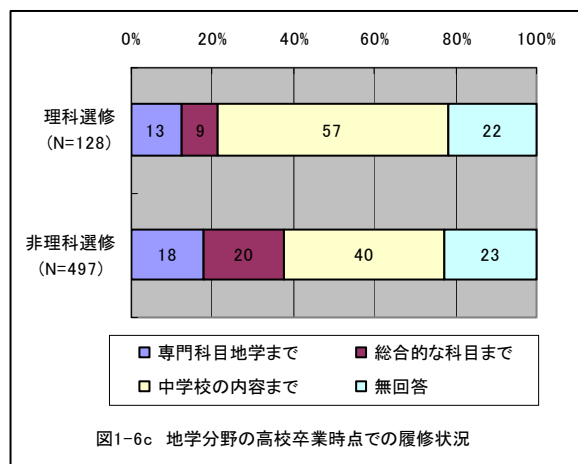
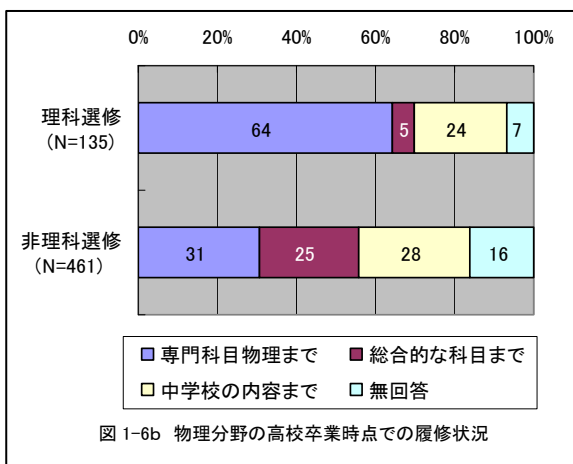
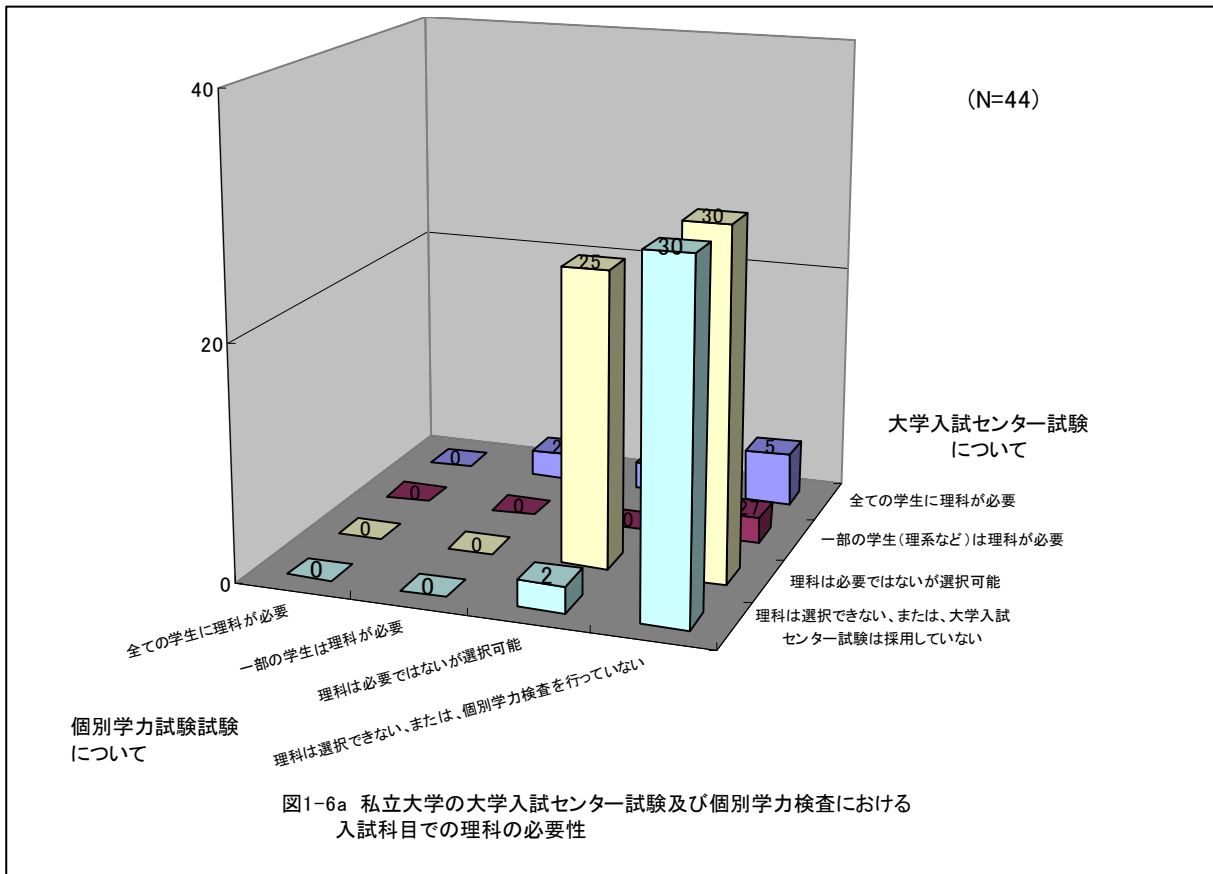
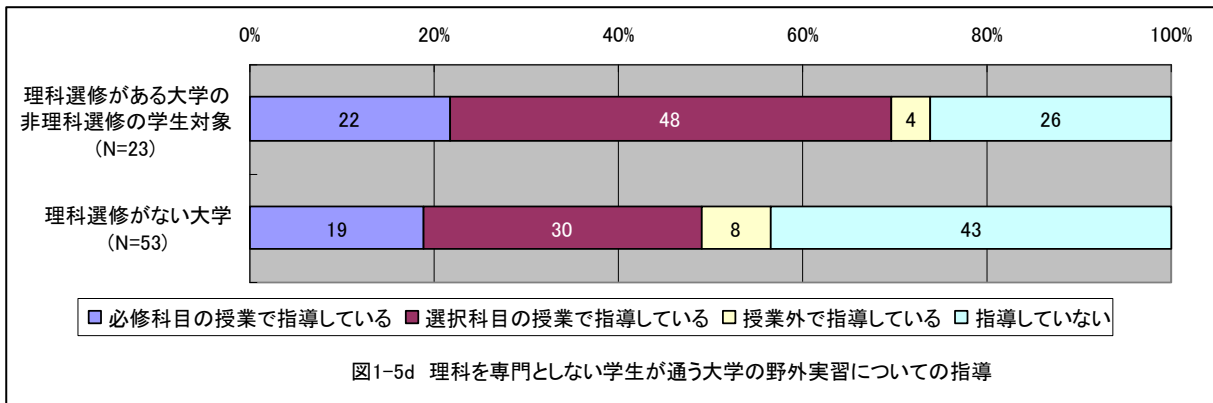
-
- ※ 1：「学校の理科教育充実のための地域における連携・協力関係に関する調査研究」（JST理科教育支援センター調査、2011（日本理科教育学会 第61回全国大会配付資料））
 - ※ 2：「学校の理科教育充実のための地域における連携・協力関係に関する調査研究」（JST理科教育支援センター調査、2011（第1回小学校理科教員支援策検討合同委員会【資料4-1】））

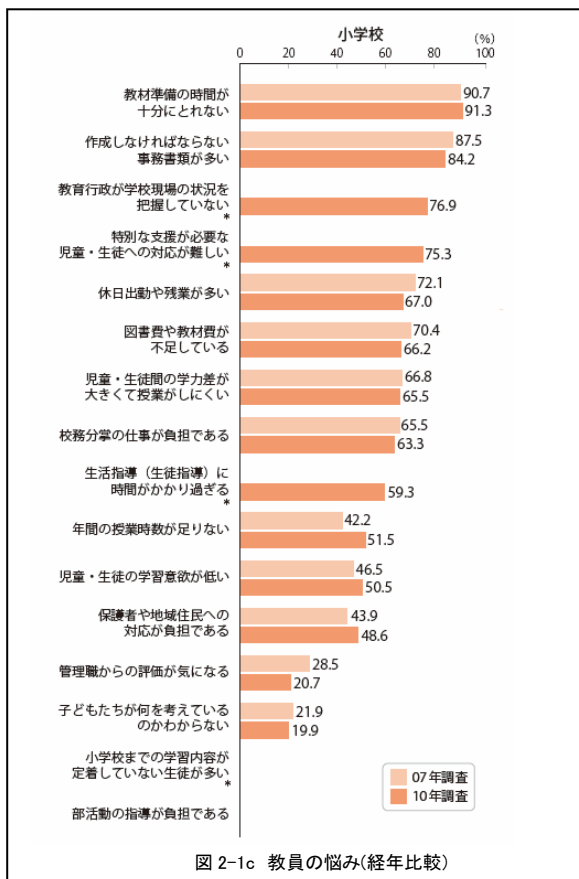
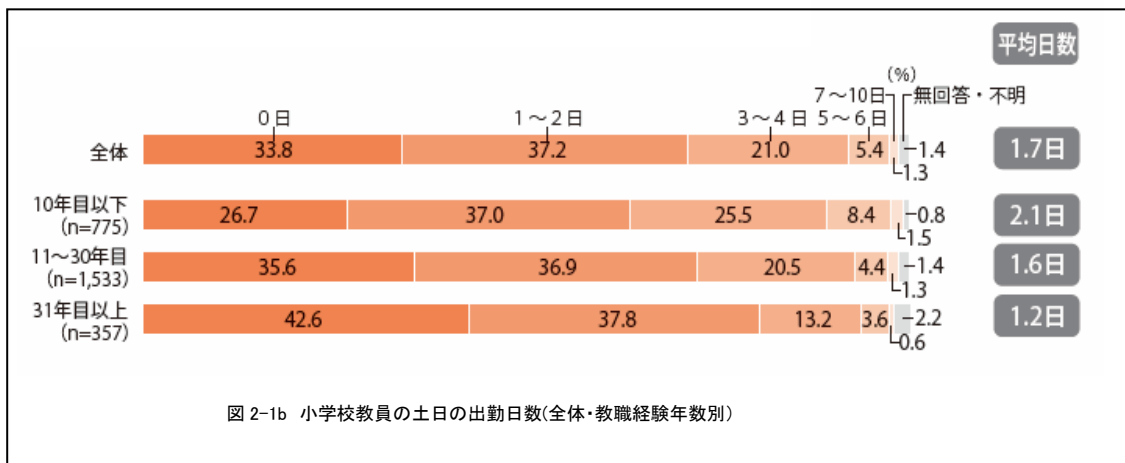
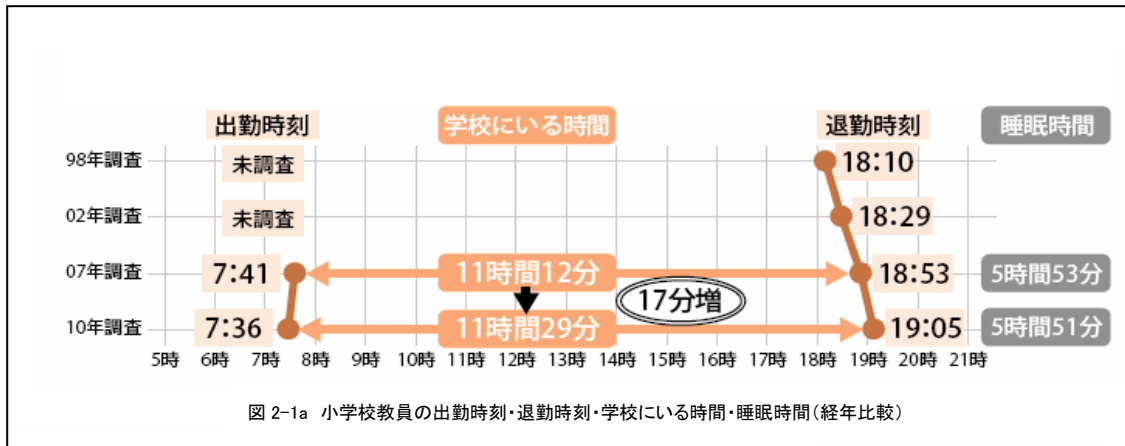
補足2. 小学校理科教育の現状と課題 調査データ

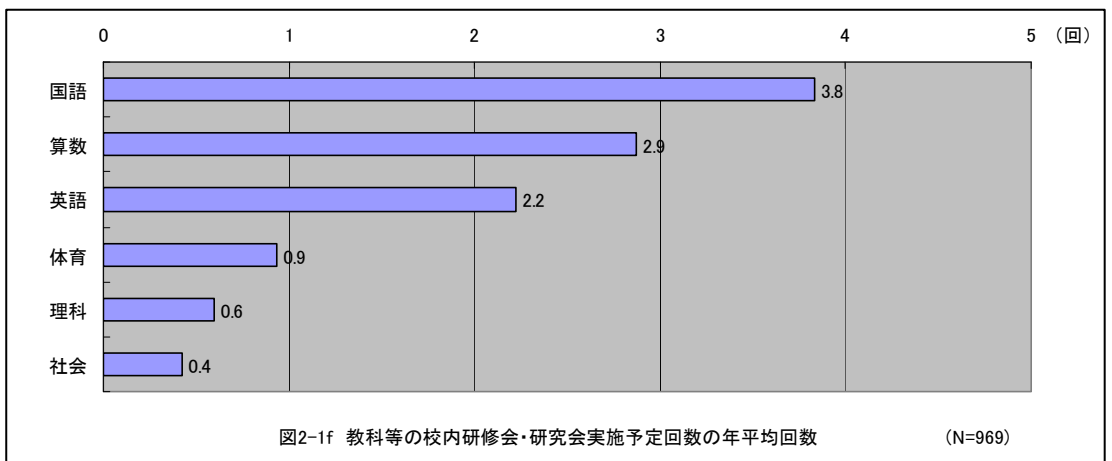
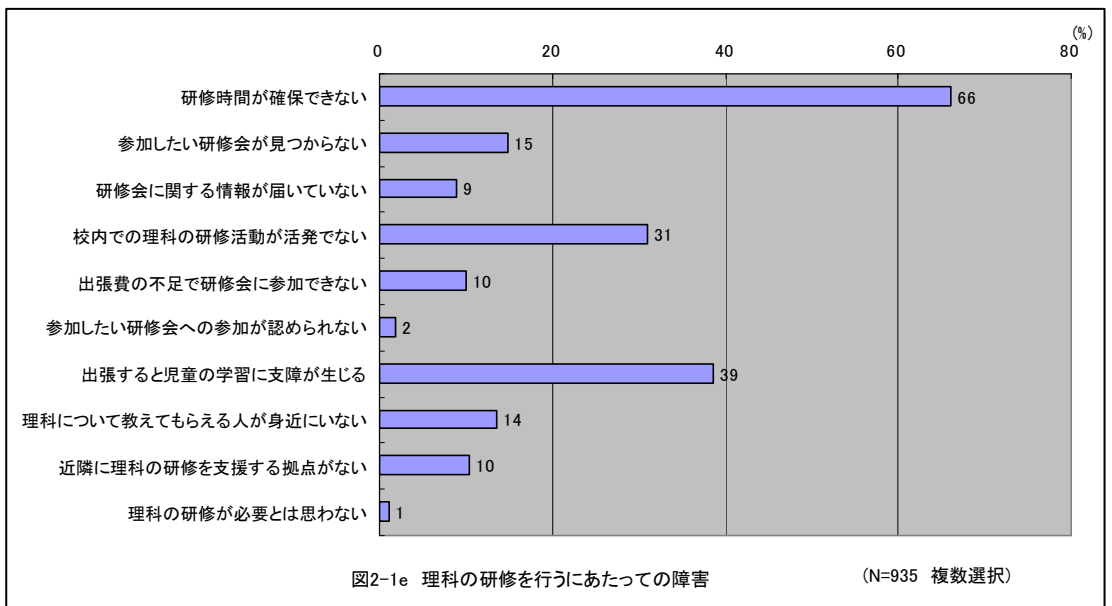
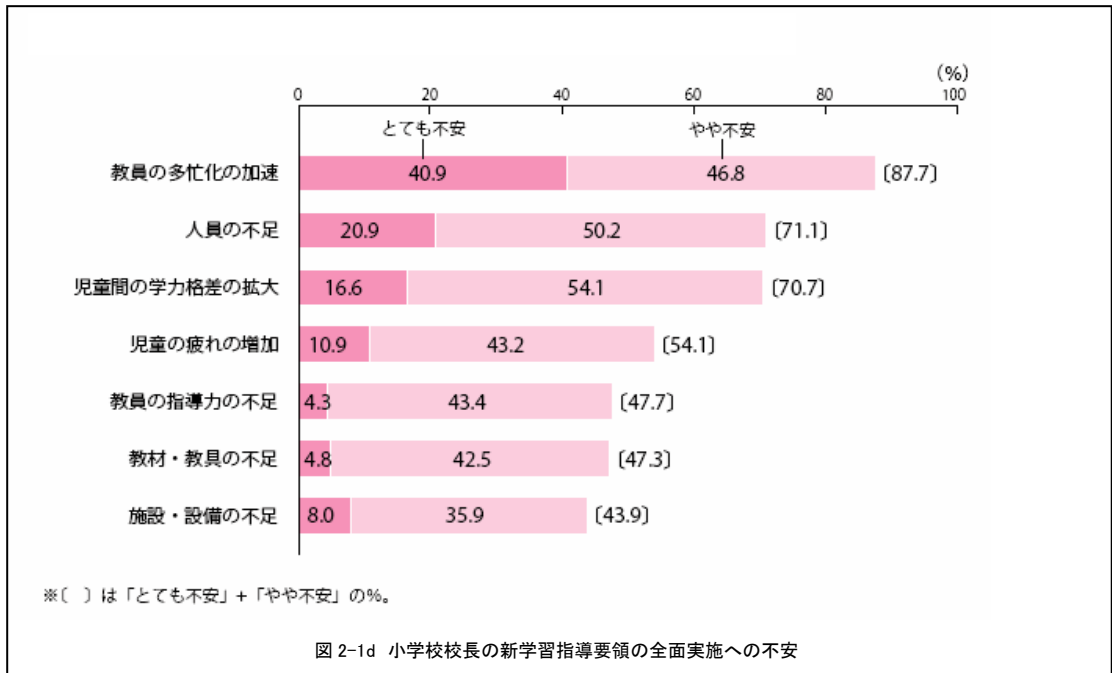


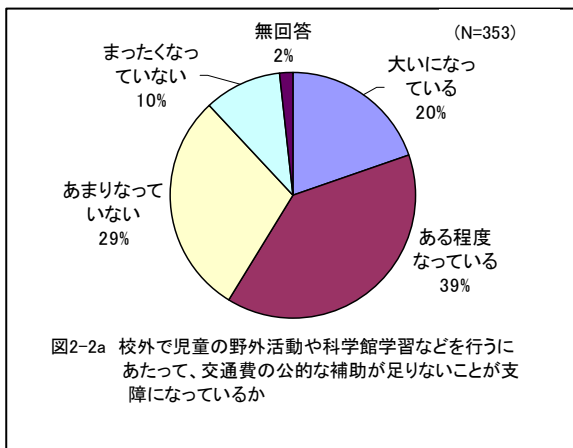
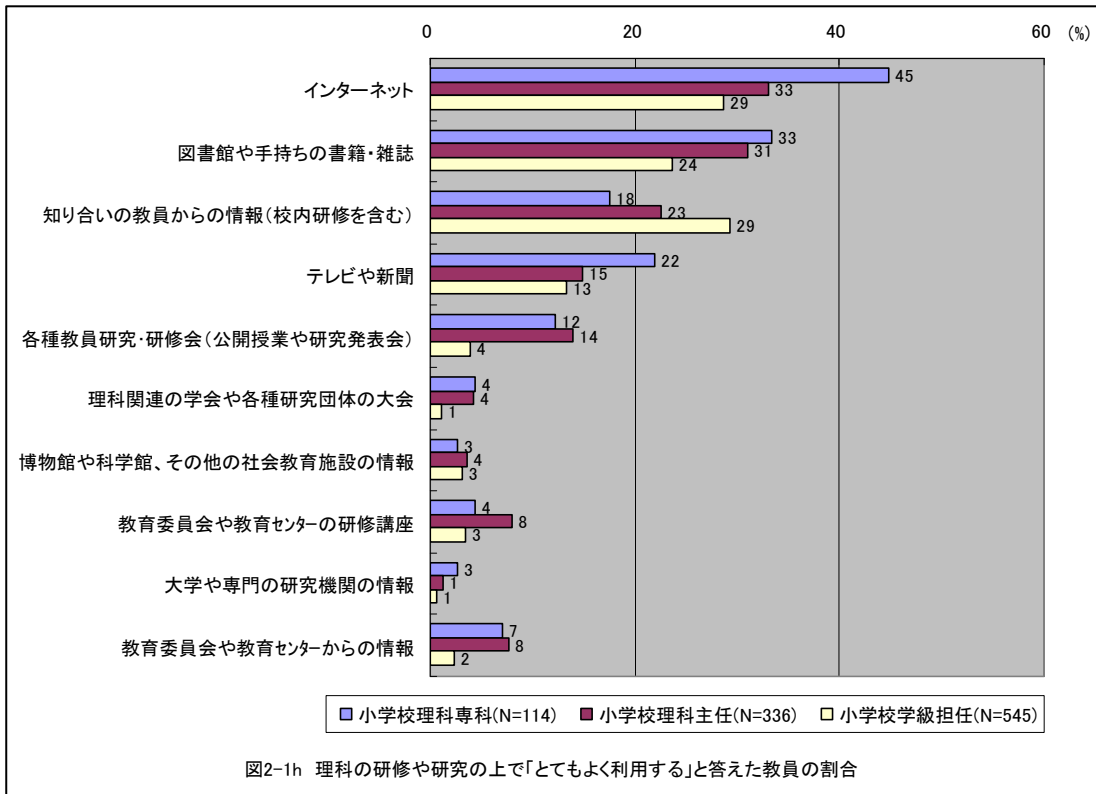
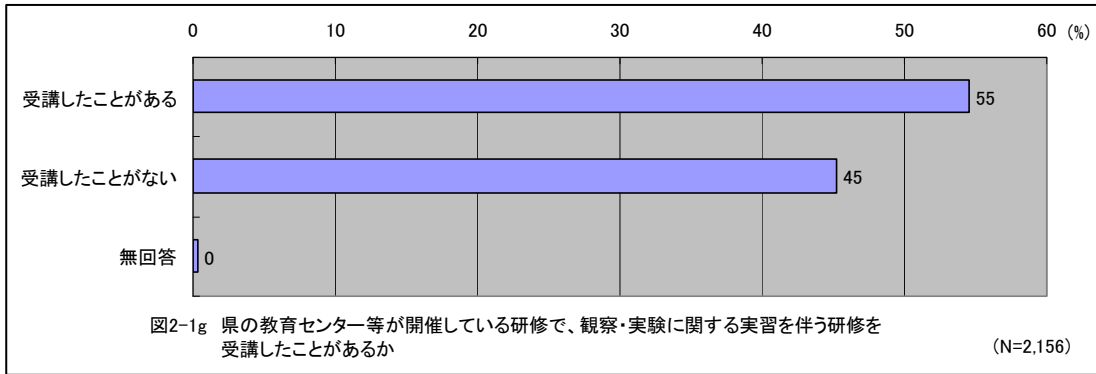












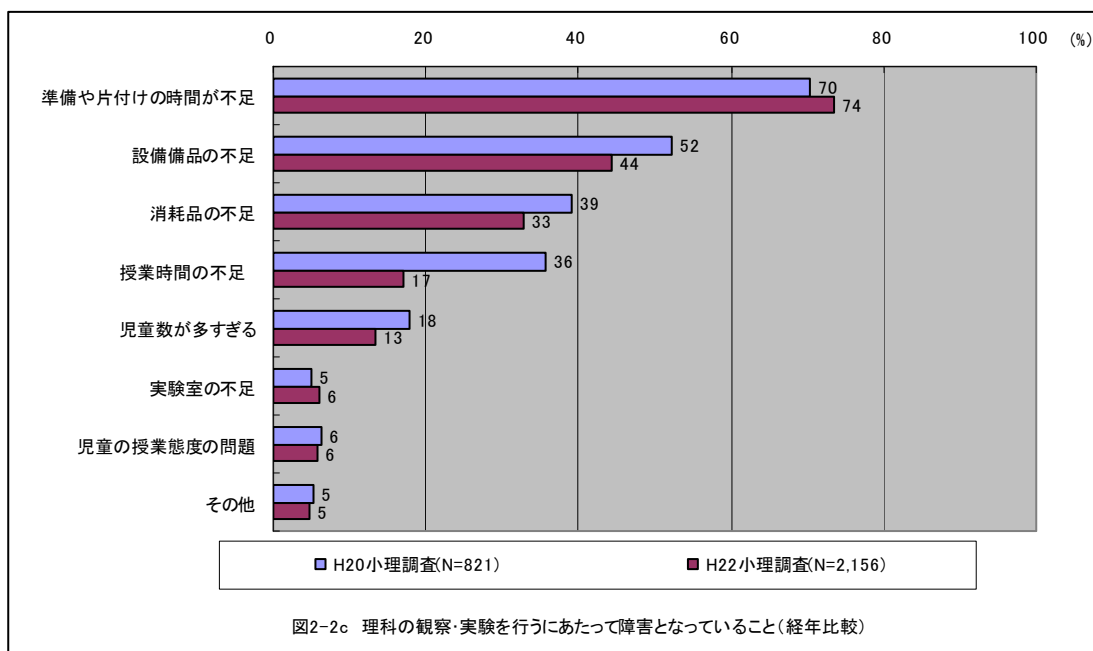
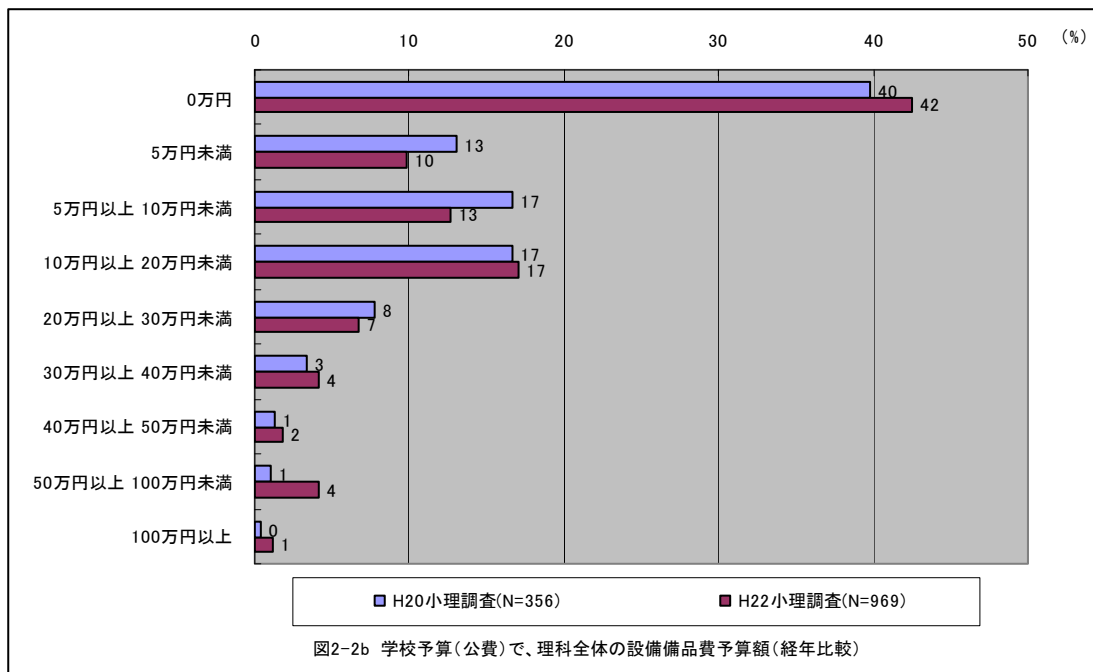


表 2-2a 小学校における観察・実験用消耗品の試算額

	金額(試算額)
再利用できない観察・実験用消耗品	139,896
再利用できる観察・実験用消耗品	122,058
合計	261,954

表 2-2b 学校予算(公費)における理科全体の消耗品費の金額

年度	平均値	最小値	最大値	有効回答数	推定母集団 (重みの合計)
H20	7.1万円	0万円	82万円	307	
H22	8.0万円	0万円	151万円	969	19,950

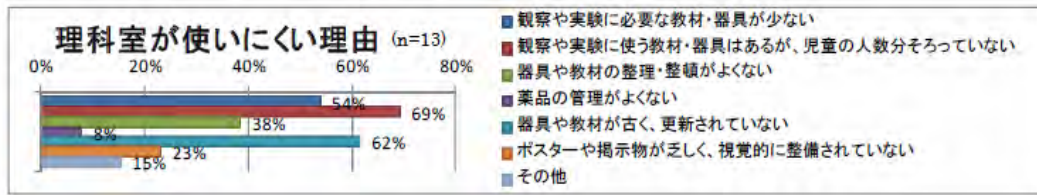


図 2-2d 理科室が使いにくい理由

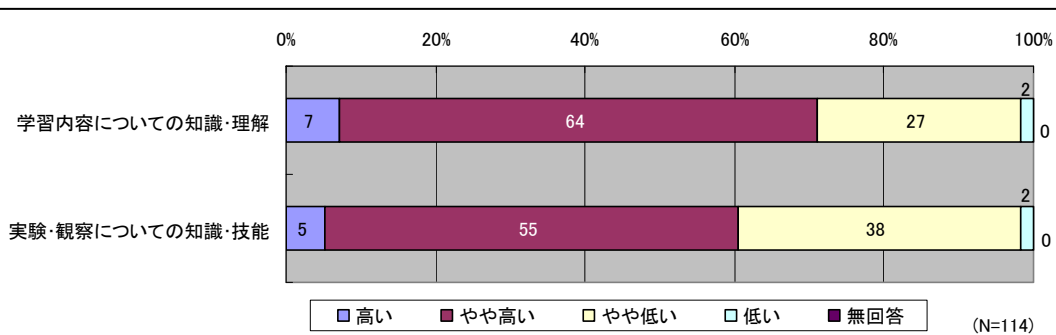
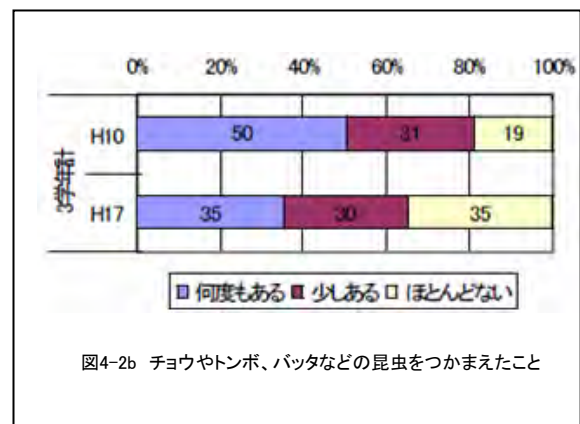
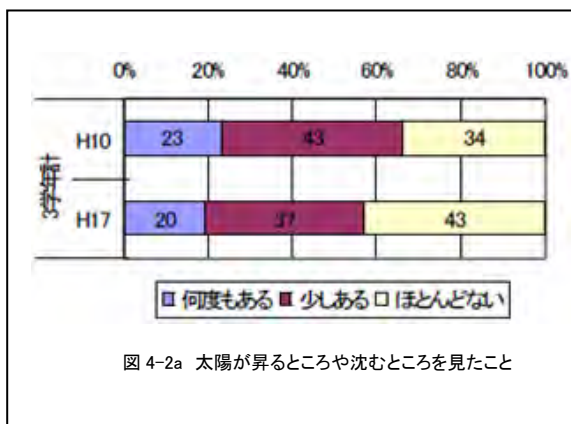
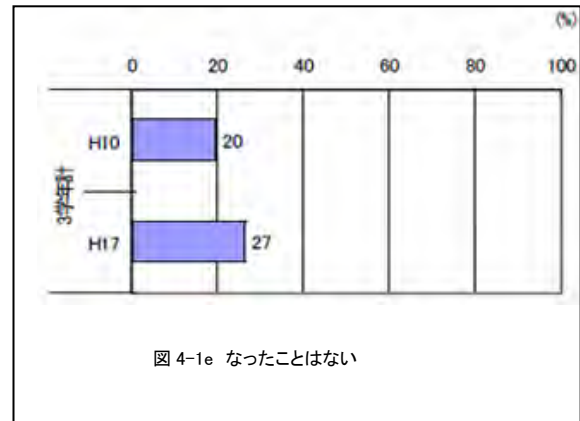
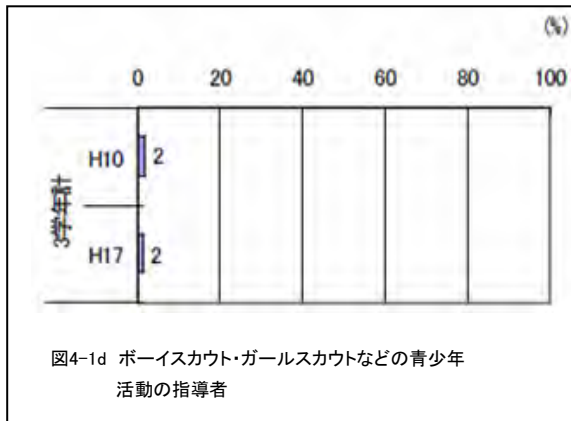
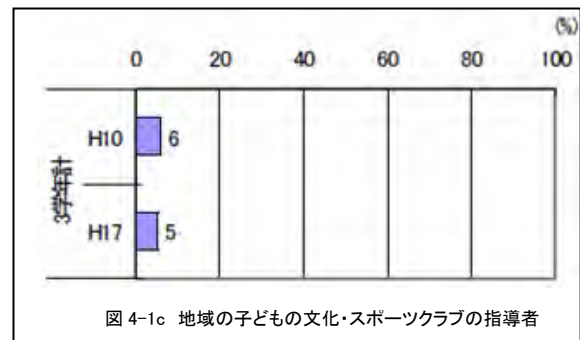
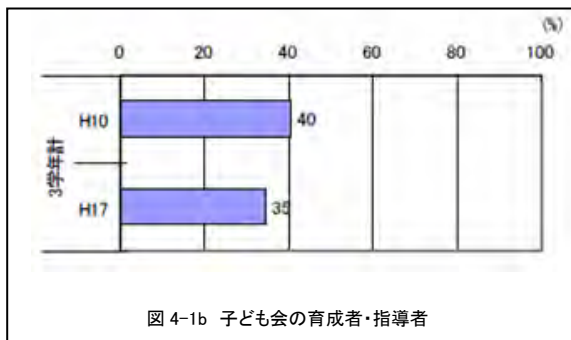
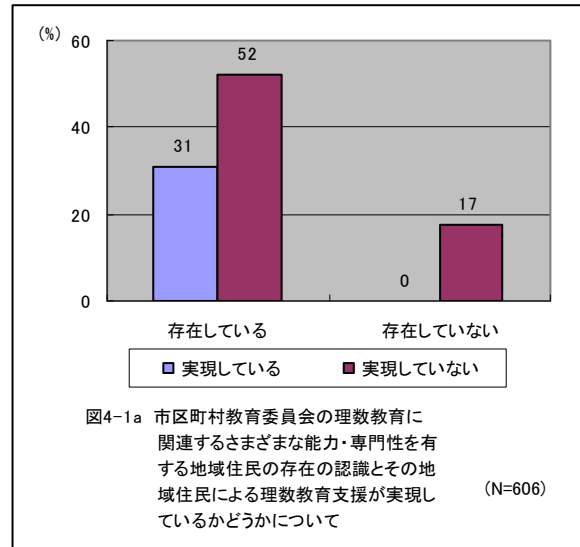
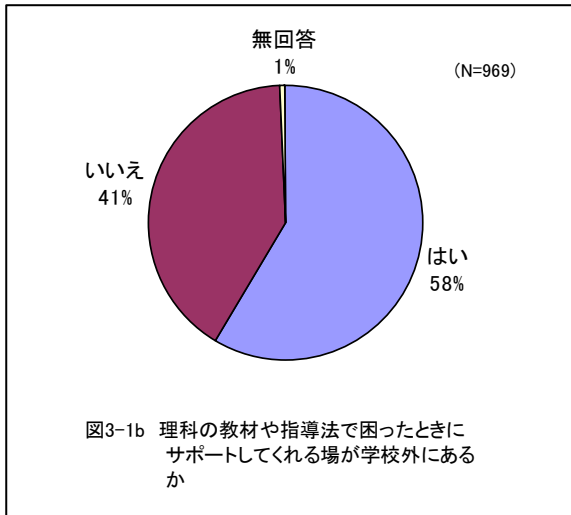


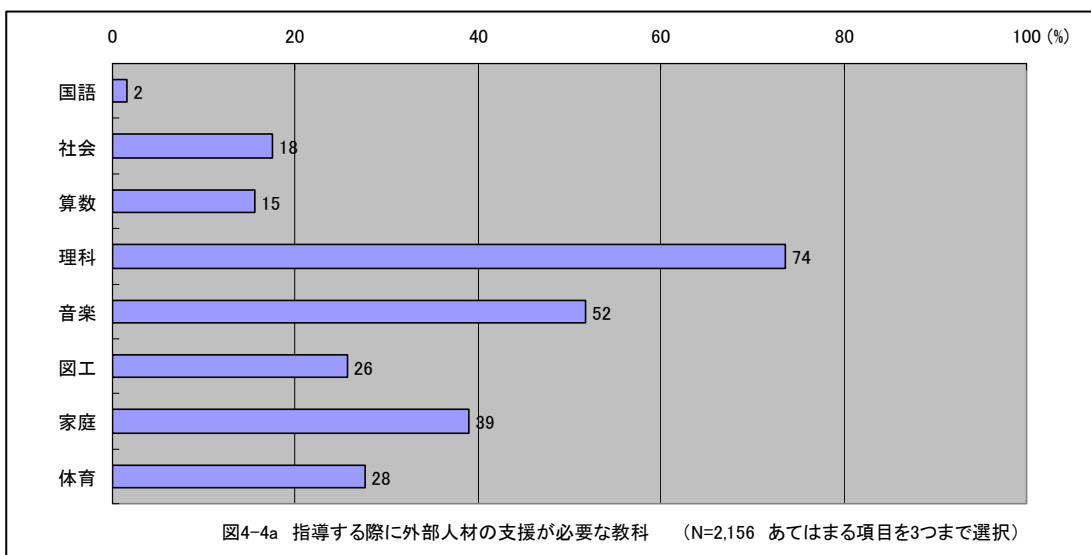
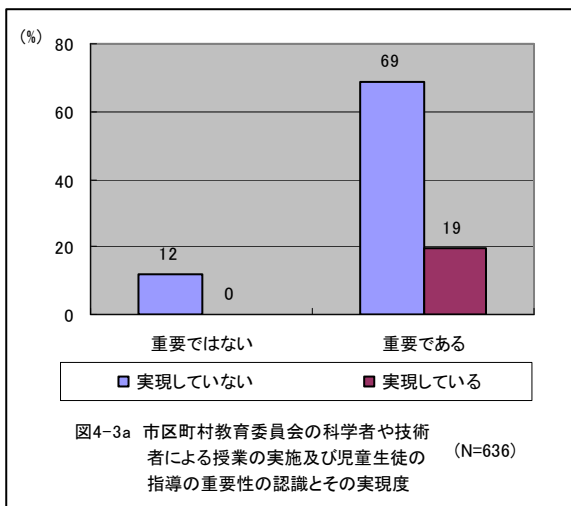
図2-3a 理科専科の知識・理解や技能の自己評価

区分	1. 計											（概数回答）（％）				
	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健体育	保健	技術	家庭	職業	職業指導	職業実習	英語	外国語	宗教
計	11.9	16.9	5.5	6.6	4.1	2.1	6.9	2.7	0.9	3.4	0.1	0.1	0.0	4.1	0.1	0.0
国立	11.9	15.3	8.6	9.5	6.4	5.0	9.1	2.2	0.9	3.5	0.1	0.1	-	3.5	-	-
公立	12.0	17.0	5.5	6.6	4.0	2.1	6.9	2.7	0.9	3.4	0.1	0.1	0.0	4.1	0.1	0.0
うち市町村職員担任教員	13.5	15.6	4.0	6.5	4.0	1.0	7.8	2.4	0.2	4.4	-	-	-	7.1	-	-
私立	7.3	9.6	4.5	6.4	5.7	3.9	8.3	1.1	0.4	1.3	0.1	0.0	-	5.2	0.3	1.0
男	7.4	26.8	6.9	9.6	1.1	2.0	10.2	0.3	1.9	0.3	0.3	0.1	0.0	3.3	0.1	0.0
女	14.8	10.8	4.6	4.8	5.9	2.2	4.9	4.2	0.2	5.3	0.0	0.1	-	4.7	0.1	0.0

（注）1. この表は、前表（表12）で中学校免許持所者している教員の免許科目をそれぞれ計上し教員総数を除いたものであり計と内訳の合計は一致しない。
2. 教科区分について、「外国語」とは英語以外の外国語免許科目のことである。以下の各表において同じ。

図 3-1a 中学校の各教科の教員免許状を取得している小学校教員の割合





資料 1. 事業仕分け等の概要

(1) 事業仕分け（平成 21 年 11 月 13 日）の概要（理科支援員等配置事業 抜粋）

【評価シートに記載されたコメント】

- 小学校への教科専門員を加配枠に使う政策に転換すべき。
- 学校教育として教え、組み替えるべき。理科教育の必要性を否定するものではない。
- 現実的に問題もあるし、屋上屋を重ねる議論と同じ説明。スジが悪い。
- 理科好きの子どもを増やす努力を国が行うことには大賛成だが、中長期計画なしに平成 23 年までのモデル的事業では効果がみえないため、まずは廃止して教員免許制、コミュニティスクール導入等の教育改革とあわせて行うべき。
- 理科教科担任を検討。音楽教科担任を止めることもコスト見合いで検討する。先生が理科に自信をもてるような研修を行う。そのためには十分な研修時間が取れるよう、報告書類など文部科学省が現場の時間を過大にとっている現状を是正する。
- 理科の専任教員を長期的に確保しておけば必要ない事業。抜本的に見直すべき。
- 目的実現のために最善策とはいえない。専任教員配置など本質的な解決策をたてるべき。
- 理科離れ対策との整合性がどうなっているのか。

【WG の評価結果】

(独) 科学技術振興機構（理科支援員等配置事業） 廃止
(廃止 6 名 自治体 2 名 予算計上見送り 2 名 予算要求の縮減・半額 1 名)

【とりまとめコメント】

理科支援員等配置事業について、理科支援員の必要性は否定しないが、内容・やり方を見直す必要がある。よってチームとしては、廃止ということでまとめたい。

行政刷新会議「事業仕分け」第 3 WG 評価コメント抜粋

(<http://www.cao.go.jp/sasshin/oshirase/h-kekka/pdf/nov13kekka/3-24.pdf>)

(2) 事業仕分けに関しお寄せいただいた御意見への対応について（抜粋） (平成 21 年 12 月 25 日 文部科学省)

お寄せいただいた 15 万 3,000 件を超える御意見について、文部科学省として次のように対応したいと考えております。

・行政刷新会議の事業仕分けの対象となった文部科学省の事業について、平成 21 年 11 月 16 日～12 月 15 日の 1 ヶ月間、国民の皆様から広く御意見を募集したところ、15 万 3,000 件を超える御意見をいただきました。心から厚く御礼申し上げます。

・その中で特に御意見が多かった事項については次のように対応したいと考えております。

(中略)

13.理科支援員等配置事業

事業仕分けの結果（廃止）に反対する意見が多く寄せられました。事業仕分けの結果や頂いた御意見を踏まえ、理科支援員等配置事業は 3 年程度かけて廃止いたしますが、それまでの間、引き続き事業を実施することとし、併せて、理数教育充実のための施策の強化を図ってまいります。

(http://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/h22/1288550.htm)

資料2. 参考文献一覧

- (独) 科学技術振興機構. “理科支援員配置事業”. (独) 科学技術振興機構 (オンライン) <http://gakushu.tokyo.jst.go.jp/scot/>
- 理科支援ネット” 理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会報告書 学校と社会が一体となって小学校理科教育の新たな展開を”. J S T理科教育支援センター (オンライン) <http://rikashien.jst.go.jp/investigation/index.html>
- (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター “平成 22 年度 小学校理科教育実態調査報告書 平成 24 年 6 月”. (独) 科学技術振興機構 理数学習支援センター (オンライン) <http://www.jst.go.jp/pr/info/info890/index.html>
- (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター “平成 22 年度 小学校理科教育実態調査集計結果 平成 23 年 8 月”. (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター (オンライン) <http://www.jst.go.jp/pr/info/info824/index.html>
- (独) 科学技術振興機構 科学コミュニケーション推進本部理数学習支援部. “理科支援員配置事業事業成果アンケート調査” (平成 19 年度～23 年度)
- (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター. “平成 20 年度 小学校理科教育実態調査および中学校理科教師実態調査に関する報告書 平成 21 年 4 月改訂”. (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター (オンライン) http://rikashien.jst.go.jp/investigation/cpse_report_006.pdf
- (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター. “理科を教える小学校教員の養成に関する調査報告書 平成 23 年 3 月”. (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター (オンライン) http://rikashien.jst.go.jp/investigation/cpse_report_011.pdf
- ベネッセ教育開発研究センター “平成 21 年度 第 5 回学習基本調査 “. ベネッセコーポレーション (オンライン) <http://benesse.jp/berd/data/index.shtml>
- (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター, 国立教育政策研究所. “平成 20 年度 小学校理科教育実態調査集計結果速報”. (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター (オンライン) http://rikashien.jst.go.jp/elementary/cpse_report_004.pdf
- 文部科学省. “学校教員統計調査-平成 22 年度 (確定値) 結果の概要-”. 文部科学省 (オンライン) http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kyouin/kekka/k_detail/1319073.htm
- 「青少年の自然体験活動等に関する実態調査 報告書」(国立オリンピック記念青少年センター 平成 18 年) (オンライン) http://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/
- 「平成 17 年度青少年の自然体験活動等に関する実態調査」(国立オリンピック記念青少年センター) (オンライン) http://www.niye.go.jp/kenkyu_houkoku/
- (独) 科学技術振興機構. “サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト”. (独) 科学技術振興機構 (オンライン) <http://spp.jst.go.jp>
- 文部科学省. “学校基本調査-平成 22 年度 (確定値) 結果の概要”. 文部科学省 (オンライン) http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/kekka/k_detail/1300352.htm
- 文部科学省. “行政刷新会議「事業仕分け」 第 3 WG 評価コメント”. 文部科学省 (オンライン) <http://www.cao.go.jp/sasshin/oshirase/h-kekka/pdf/nov13kekka/3-24.pdf>

参考 今後の小学校の理数学習の振興策を検討するにあたっての視点と具体的施策の例

本報告をとりまとめる過程で平成25年度以降の小学校の理数学習支援策についても意見の開陳、具体的な提案がなされた。今後の理数学習支援施策検討の参考となるよう、意見の交換と議論の要点を以下に記す。

1. 今後の小学校の理数学習の振興策を検討するにあたっての視点

SCOT事業は平成24年度限りで終了予定のため、今まで理科支援員が配置され、その効果を体験した学校現場の関係者からは、SCOT事業の継続も含めた後継策を期待する声が多く寄せられている。

また、SCOT事業の後継策のみならず、小学校理科教育における様々な課題について、抜本的な解決を求める声も多く、事業仕分けの評決も踏まえると、今後の具体的検討策については、「文部科学省（教育部局）の関与を高めること」「費用対効果を高め、ひいては持続性をもった計画であること」「複数の施策の連携、協調した展開をはかった計画であること」が必要であると考えられる。

一方で、現在、団塊世代の大量退職に伴う若手教員への若返り時期であることから、小学校理科の支援施策は、「緊急性を持った時限的な対応の必要性があること」であるとも言える。

こうした状況下で、振興策の検討・実施に当たっては、SCOT事業の他、今まで国や地域で取り組んできた小学校理科教育支援策による経験、知見を可能な限り広く深く共有・活用しつつ、国、地方公共団体、産業界、地域社会等が積極的にネットワークを構築し、様々な地域における有用な人材が小学校理科教育の充実に向けて、連携・協働していくことを念頭に置いて進めることが期待される。

(1) 検討にあたっての視点

①限られたリソース

かつての経済成長は望めず、教育への財政支出には限りがあるため、今まで以上に費用対効果を意識した施策の展開が求められている。

また、公的な教育予算のみをもって、独立して施策を実施・運営していくことは困難であることから、制度改善等により施策の一層の効率的・効果的運営に努めるとともに、外部資金の活用及び地域人材の協力等、多様な資源を活用していくことが必要である。

②児童数、学校数の減少

我が国の人口が今後減少していくことが予想される中、児童数が減少し、学校数、学級数も減少傾向のため、小学校単位ではなく中学校区単位・市区町村単位など、複数校が連携して地域で学校教育を支援していく仕組みを構築していくことが自然な流れであり、効果的であると考えられる。

③ 理科専科教員の配置について

小学校における理科教育は、学級担任によるべきか、理科専科によるべきか、見解が分かれるところであり、他教科や日常に結びつけた指導においては学級

担任の方がよいと感じている教員が多く、他方では、高度な実験・観察及び優れた授業の実践の観点からは専科が良いと感じている教員も多い（「平成20年度小学校理科教育実態調査結果」より）。

上記については、それぞれに一長一短があり、一概にどちらが優れているとは言えないが、理科に専門性を有し、優れた理科授業を行える教員を配置するという理科専科制度本来の主旨を踏まえれば、例えば、ティームティーチングなどで、担任理科と専科理科が適切なバランスのもとで効果的に協働していく体制を整備することも効果的である。

しかしながら、このような体制整備には、予算面・人材面で確保が困難であることから、とりわけ高学年の理科については、地域の中で小中学校間の連携等による教科担任制の導入を図ることが方策の一つとして考えられる。

④地域社会の力

SCOT事業は、全都道府県・指定都市において実施され、学校における地域人材活用の一つのモデルケースとして、学校と社会との協働システム、地域による学校支援ネットワーク構築に寄与したと考えられる。

このため、事業終了により、多くの財政支出により構築された効果的なシステムやネットワーク等の社会資本が消滅してしまうことは投資効果の面から多大な損失であると考えられる。

一方、産業界等、社会からの学校教育に対する協力への熱意は高く、高い知識、ノウハウをもつ退職世代の有為な人材を学校教育に活用していくことは、過去の教育投資の回収、収穫とも言える。

また、教員の団塊世代の大量退職により、授業や指導に関するノウハウを持ったベテラン教員の多くが短期間に学校現場を去り、新規採用された若手教員に対するノウハウの継承が円滑に行われなため、教員全体の指導力低下を招かないように、当面は退職教員等を外部人材として活用することが効果的であると考えられる。

(2) 検討した方策について

上記視点を踏まえ、以下のカテゴリーに分けて具体的な振興策について検討を行った。

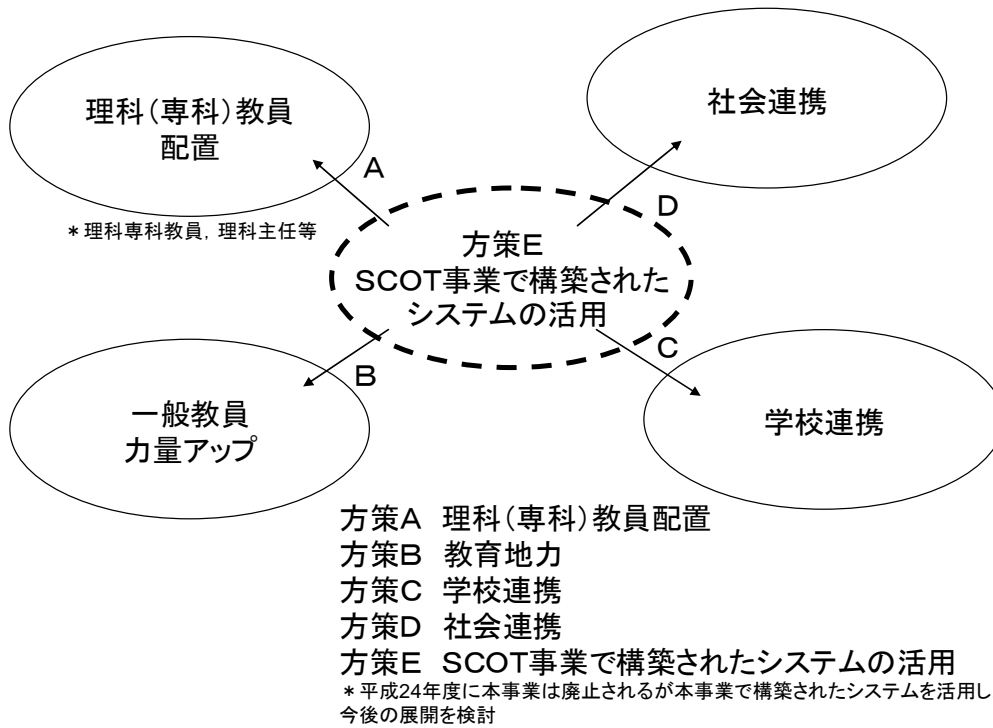
[カテゴリー]

- A. 理科（専科）教員の配置
- B. 一般教員の力の向上
- C. 学校間連携
- D. 社会との連携
- E. SCOTで構築されたシステムの活用支援

平成24年度に廃止されるが本制度で構築されたシステムを活用して、今後の展開を検討

これらの施策は、個々に独立しているものではなく、相互に組み合わせて連携して実施することにより、一層効果を高めることが期待される

俯瞰図



A. 理科（専科）教員配置

a. 教科担任制の検討

①理科専科教員の配置

理科専科教員の配置は、理科の実験観察の計画、準備・片付、自由研究指導などに実績があることを踏まえ、児童の興味関心の喚起に貢献していることから、小学校理科（特に高学年）への理科専科教員の配置が考えられる。しかし、以下の現状を踏まえた多方面の検討が望まれる。

i. 理科専科教員配置の規模について

平成 20 年度小学校理科教育実態調査では、調査対象校中、27%の学校に理科専科教員が配置されているという結果がある。H22 年度学校基本調査結果から公立小学校（分校を除く）約 21,000 校に少なくとも一人理科専科教員を配置するには、15,000 人の専科教員が必要となる。また、理科の専門性のある理科専科教員の確保のためには、小学校教員で中学校・高等学校の免許保有者が考えられるが、1 年間に養成される中学校理科免許を持つ小学校教員は 800 人*程度であり、今後、学校に 1 名の専科教員を配置するには 20 年程度必要となる。さらに、学級数が少なくなることが推定される現状で、専科教員がひとつの学校だけで働くのは非効率的と考えられる。

※小学校教員全体に占める中学校免許保有者約 27,000 人(6.6%)が 35 年間働いた場合を想定して算出。(平成 22 年度学校教員統計調査(文部科学省))

ii. 理科専科教員の状況

H22 年度小学校理科教育実態調査から明らかなように中高理科免許を保有している理科専科教員は、2 割程度で、大半の理科専科教員が中高理科免許を保有していない状況であり、必ずしも理科の専門性のある教員が理科専科教員になっているわけではない。

iii. 理科専科教員をめぐる環境・制度

理科専科教員が配置されると担任が理科授業を行わないことから、学校の中で、理科専科と学級担任のバランスの取れた協働が必要であり、地域における政策の一貫性が重要となるが、数年で専科教員制が瓦解したり、人事異動で他の学校にかわり専科教員をはずれるなど、個人に積み上げられた実績や、学校の中での教員間の仕組みが継続されない。

②理科専科教員配置の検討要件

i. 優秀な理科専科教員の確保

理科専科教員として、優れた理科授業を行える教員を確保することは難しく、以下の観点で人材確保について検討を行う必要がある。

○理科専科教員に関する基準を定め、認定する仕組みの構築

○特別免許等の活用による理工系出身者・技術者・研究者等、専門家の登用

○中学理科免許取得者及び理数系教員（コア・サイエンス・ティーチャー）
養成拠点構築事業（以下「C S T」という）認定教員の理科専科登用

ii. 学級担任と教科担任が協働する仕組みの構築

理科専科教員が理科授業を行うことにより、学級担任が、理科を指導しないため、理科を教えるための知識・技能が低下する中で、人事異動などにより、理科授業を受け持つという非効率的な現状となっている。学級担任が理科授業の知識と技能を持続的に向上できるように、学校の中で理科専科教員と学級担任とが適切なバランスのもとで効果的に協働していく仕組みの構築が必要である。

○理科専科と学級担任による TT 授業

○小中連携の促進

iii. 理科の専門性を持った理科教員の小学校配置

小学校理科教育を充実させるために上述の理科専科教員 15000 人余りを今後増やしていくためには、理科の専門性を持ち、小学校教員を目指しながら、理科を中心に授業を行う専科教員となる人材を確保する必要があるが、現実的には難しい。また、理科を専科教員が教えることが最適であるかについても、今後、さらなる議論が必要である。

iv. 理科を専門とする、あるいはそれに準じる小学校教員の学校配置

理科の専門性を持った教員（中高理科免許保有者及びC S T認定者等）を各学校に少なくとも1名配置し（以下理科（専科）教員）、理科主任等として、理科授業の推進力とすることが考えられる。

○理科専科となるか学級担任となるかは、学校の方針に委ねる。

○学校及び社会との連携においてもコーディネーター的役割を担うことが可能。

○学校内の理科のリーダーとして周囲の教員の指導力向上にも寄与できる。

B. 一般教員の力の向上（資質・環境向上）

a. 教員の理科教育能力の向上

①現職教員の研修会・研究会支援

i. 教育委員会等が実施する現職教員のための教科研修の充実

教育委員会が実施する現職教員のための教科研修には、基本スキル習得及び理科実技研修の悉皆化など、若手教員を対象とした研修の充実に加え、休業期間中の研修機会の提供が有効と考えられる。また、学会発表や研修受講実績を評価するなど、教員の自己研鑽の活性化を促すとともに、研究機関への教員派遣やインターンシップの導入など、教員の研修・研究会を活性化するための環境を整備することが効果的と考えられる。

ii. 教員免許講習等現行制度の活用

教員免許状更新制度を教員研修の機会の一つとして、具体的、実践的内容を取り入れ、講習の充実を図ることが期待される。

iii. 地域の理科部会・研究会の活性化支援

授業改善のための情報提供や教材開発など、以下のような教員をサポートする仕組みを支援することが効果的と考えられる。

- 地域単位の情報を全国で共有するための仕組みの構築
- 地域の理科部会・研究会活動支援
- 教員間のネットワーク強化による学び合いなど、指導力向上のための体制構築

上記に加えて、小学校教員の指導力向上につなげるためには、実験実習能力の養成に配慮した内容の確保、教員養成系大学の入試科目への理科・数学の必修化など、大学の小学校教員養成課程の充実が期待される。さらに、小学校教員の採用試験においても、理科実験・実技を取り入れるなどの工夫によって、ある程度、受験者の理科指導力を底上げ出来ると考えられる。

C. 学校間連携（校区・校種連携）

a. 拠点校/支援チーム方式の導入

①理数系教員養成拠点構築事業（CST）の活用

CSTを実施している地域(H23年度末：14地域)の拠点校と、SCOT事業で構築されたネットワークを有効に活用し、CSTとして認定されたリーダー的教員と、ボランティア等の地域人材が理科支援チームを編成することで、地域の小学校に対し、理科授業を支援する体制の整備が期待できる。

②地域の理科教育拠点の設置

大学が近くにない地域など、CSTを実施していない地域においても、地域の理科教育研究会などで活躍するリーダー的教員を中心に、SCOT事業で構築されたシステムを活用し、退職教員やボランティアによる地域の理科支援チームを編成することで、巡回による理科準備室の整理整頓、優れた教材や実験・観察ノウハウの普及等を担うことも期待できる。その際に活動の拠点として、リーダー的教員が所属する学校または、科学館・博物館、企業・NPOなど、地域の教育資源を活用することも考えられる。

③「学校支援地域本部」事業の活用

「学校支援地域本部」事業は、地域の実情に応じ自治体が選択し自主的に行う学校・家庭・地域の連携協力のための様々な取組みを支援し、社会全体の教育力の向上を図るものである。平成20年度から22年度までは地域全体で学校を支援する体制をつくることを目的とした委託事業であったが、平成23年度からは「学校・家庭・地域の連携協力推進事業」（補助事業）のなかの1メニューとなり、「学校支援地域本部」と「放課後子ども教室」、「家庭教育支援」

等の教育支援活動を各地域の実情に応じて有機的に組み合わせることが可能となっている。本事業を活用し、補助事業としてSCOT事業を実施することも考えられる。「学校支援地域本部」事業の圏域は中学校区単位のため、拠点校の設置が望ましい。

b. 小中連携の促進

①小中間の人事交流の推進

優秀な理科専科教員の確保が難しい現状を踏まえ、小中学校の人事交流の推進による教科担任制の導入も考えられる。しかし、以下の現状を踏まえた多方面の検討が必要である。

i. 中学校理科教員の現状

中学校理科教員で、小学校免許をもっている教員は限られており（中学校理科教員の小免保有率 34%）、また、中学校教員の多忙も大きな課題となっており、小中連携を推進していくことは厳しい現状である。さらに、中学校理科教員が理科を担当する場合に、理科の観察・実験の準備、片付け、理科室の整理整頓まで行うことは難しい。

ii. 小中間の人事交流の推進の検討要件

小中間の人事交流を推進するためには、以下の要件について、検討されることが望まれる。

○中学校理科教員の小学校高学年への運用拡大

○中高理科免許取得者が容易に小学校に異動できるよう免許制度を改正

D. 地域社会との連携

a. SCOT事業で構築されたシステムを活用した発展策の検討

現行SCOT事業の成果を踏まえ、費用対効果が相対的に高いと考えられる以下の事例を参考に、今後の発展策を検討することが期待される。

①退職教員等を活用した拠点の構築と理科授業のサポート

退職教員は、指導案や教材開発に対する助言も期待できることから、地域の拠点となる学校（拠点校）に配置し、理科授業のサポートを行う。

②ボランティアを活用した理科室等の環境整備

観察・実験の準備・片付け、理科準備室の整理整頓など、主として環境整備を担う人員を可能な限りボランティアとして配置する。

③巡回指導などによる効果の波及

上記の組み合わせとして、拠点校に配置されている退職教員が定期的に周辺の小学校を巡回し、ボランティア支援員を指導することにより、学校間格差を可能な限り小さくすることなどが考えられる。

b. 地域人材ネットワークの構築

現行SCOT事業で構築したコーディネータ等のネットワークを活用し、以下の事例を参考に、今後の発展策を検討することが期待される。

①地域人材活用のためのコーディネーターの配置

現行のSCOT事業において都道府県教委・教育センター等にコーディネーターを配置し、事業の円滑な運営に寄与していることから、この仕組みを活用し、今後の地域人材のネットワーク構築に当たっても、地域の教育センター等にコーディネート業務を行う職員（退職教員等）を引き続き配置することにより、円滑な運用が期待できる。

②退職教員の組織化、人材バンクの設置

SCOT事業で構築されたネットワークを有形化し、今後の施策に活用されることが望ましい。例えば、退職教員等の組織化と、既存の理科学研究会等との連携促進等、地域の人材バンクが構築されることにより、関係者間のネットワークが強化されることが期待できる。

③企業のCSR活動等を活用した企業出身技術者の活用

企業のCSR活動や学会の教育支援活動などを通して、研究者・技術者（退職者を含む）などの理数領域の専門家を活用することも有効である。学会の教育支援活動の例として、「科学技術人材育成コンソーシアム」（事務局：日本工学会）がある。科学技術に携わる人材を育成する基盤を構築するための学界・産業界・行政関係者等の連携の場として、シンポジウムの開催や情報交換会・研究会、教材開発等を行っている。また、技術者の教育支援活動の例として、日本技術士会の社会貢献活動がある。第3期科学技術基本計画の支援として科学技術コミュニケーターや平成21年度まで実施されていた理科支援員等配置事業の「特別講師」として小学生に対して理科授業を行うなど、科学技術を通じた社会貢献活動を行っている。SCOT事業で構築されたシステムや学校支援地域本部の活用などにより、このような企業や学会等の教育支援活動と学校とを結びつけることが望まれる。

④学生ボランティアの活用

学校の理科授業を支援する人材として、学生ボランティアの活用も有効である。所属大学と連携し、学生のボランティア活動をインターシップに位置づけて単位取得できるようにすることで、質の高い学生ボランティアを確保するとともに、将来教員を希望する学生の現場実習効果も期待できる。

E. SCOTで構築されたシステムの活用支援

SCOT事業は終了するが、事業を効果的と判断した自治体には、浜松市のよう自主予算を確保して、あるいは、山口県のようにボランティアを活用してSCOT事業を継続する動きがある。SCOT事業終了後は、SCOT事業で構築されたシステムを活用して継続運用する取組をサポートするとともに、他地域への普及拡大など、以下の観点での支援を検討することが期待される。

- a. 自立的SCOT事業のネットワーク・情報交換促進
- b. SCOT事業の再開を模索する他の自治体への普及拡大支援
- c. 理科支援員経験者の人材登録・ネットワーク維持

F. その他施策

- a. 理科好きな子どもをさらに伸ばすための学校外の場の構築
子どもたちの興味・関心を高めるとともに、理数系の意欲・能力のある子どもを見いだし伸ばすためには、科学館・博物館、企業・NPOなど、学校外の教育資源を活用した発展的な学習及び体験学習の機会を提供することが望まれる。

①科学コンテスト・科学フェスティバルの活性化

②研究指導サポート・科学教室の開催

- b. 制度の改革と整備

学校の教育力の向上を目指す取組として、新たな評価軸を設けることも可能と考えられる。理科教育力の評価として、例えば、実験室・教材教具などの物的環境や実験観察実施状況、理科自由研究指導状況、校内・校外研修・研究会実施状況・参加状況、理科関係予算獲得・配分などの観点で、各学校を評価し、それを公表し、改善を促すといった工夫や、良好な学校の管理職を表彰することで、リーダーシップを促すことも考えられる。

振興策どれか一つで、現状の課題を解決できるわけではない。小学校段階は、自然や身の周りのことに強い関心を持って学び始める時期であり、子どもたちに興味・関心を持続させつつ、学びの基本を身に付けさせることが重要である。そのためには、学校だけで子どもたちの多様な興味・関心に応え、様々な体験学習の機会を提供することは難しく、子どもたちによりよい理科教育を提供するために、それぞれの施策を多面的に平行して推進することが考えられる。それに関わる国、地方自治体、大学・研究機関及び企業・NPO、学校と教員それぞれが主体的に根本的な対策を実行していくことが望まれる。また、学校と地域が一体となった理科教育を推進するために、SCOT事業で構築されたシステムを有効活用し、発展的な施策を実行することが期待される。

さらに、理科教育の充実が国の将来を左右する重要課題であることを認識し、今後このような国家戦略の樹立に向けた十分な検討と、法律の制定等も含めた対策が期待される。

2. 今後の小学校の理数学習の振興策の具体的な例

上述のSCOT事業の効果を踏まえ、今後の理科教育の充実に向けて、以下に示す支援策の方向性について、実現に向けて検討されることが期待される。

(1) 理科授業のサポート人員について

理科専科教員においても理科室の整備や観察実験の準備・後片付けなど、多忙な教員をサポートするための人員は必要である。その場合は、安全性の観点から必要な研修は必須となるが、必ずしも理科の専門的知識を有する人材に限る必要はないと考えられる。

一方、学級担任が理科授業を行う場合には、理科を専門とするあるいはそれに準じる人材のサポートが有効である。例えば、理科主任が学級担任と協働し、チームティーチングを行うことも効果的である。しかし、理科主任が全ての理科授業でサポートに入ることは難しい状況であることから、学級担任が行う理科授業に理科を専門とするあるいはそれに準じる外部人材を活用し、チームティーチングを行うなど、協働する仕組みを構築することも有効であると考えられる。

外部人材の配置については、これまでのSCOT事業のシステムを有効活用しつつ、ボランティアの活用や地域の関係機関との連携及び上述の日本工学会の「科学技術人材育成コンソーシアム」や日本技術士会など、企業や学会などの教育支援活動も活用しながら、費用対効果も考慮したうえで、教員のサポート人員の配置に係わる支援方法について検討することが期待される。

(2) コミュニティ拠点の整備拡充支援

平成19年に公開した小学校分科会報告書において「地域の理科教育支援拠点校（コアスクール）の設置支援」を提言した。コアスクールは、理科センター廃止に伴う支援体制の不足、多忙・旅費削減等による研修の減少、若手教員の指導力不足等の課題に対して、理科センターが備えていた授業改善のための情報や教材を周辺地域の教員に提供する機能を持つ拠点（コアスクール）を設け、地域全体で理科教育の活性化を図っていくものである。この提言は、大学と教育委員会が連携し、理工系学生や現職教員から理数系教員（コア・サイエンス・ティーチャー）を養成し活動拠点を構築する「理数系教員養成拠点構築事業（以下CST事業）」に結びついた。CST事業が実施されている14地域については、教員研修や教材教具の提供など、小学校理科教育の拠点としての役割が期待される。

また、授業改善に繋がるようなアドバイスや教材の開発・提供、地域の教員の指導力向上に向けた研修の実施などを行うために、退職教員などによる指導員やアドバイザーの配置などが考えられる。圏域は各都道府県に委ねるが、各都道府県の小学校数は概ね100校以上有り、担当する区域の小学校数が、児童数や環境にも依るが、10校以上有る場合に、巡回することが難しく、最低でも各県10地域程度に区切り10名程度配置することが望ましい。

(3) 都道府県の拠点整備・拡充支援

上述の各地域における拠点形成及び運用には各都道府県の理科教育推進策に即して実施されることが重要であり、それに伴う各地域情報の収集、取組状況の把握や各地域間の情報共有とネットワーク構築など、拠点形成・運用のためにバックアップし、推進力となるような県全体を見渡せる拠点を形成することが望ましい。SCOT事業で全国の都道府県・政令市にコーディネーターを配置してきたことから、そのネットワークを有効に活用し、それを発展させることが期待される。

(4) 理科好きな子どもをさらに伸ばすための支援

SCOT事業を補う現行の支援策として、サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト講座型（以下SPP事業）も考えられる。SPP事業は科学技術、理科・数学に対する興味・関心と知的探究心等の育成に努めており、「観察、実験、実習等の体験的・問題解決的な学習活動を行う企画」について実施する際の経費を支援するものである。SPP事業では小学校の児童を対象とする企画について、ロボット分野に関する内容に限定しているが、この限定を外すことにより、外部人材や外部機関と連携した小学校の理科授業に対する支援が可能となる。また、小中連携による理科授業の可能性も考慮し、SPP事業の拡大を検討することが望まれる。

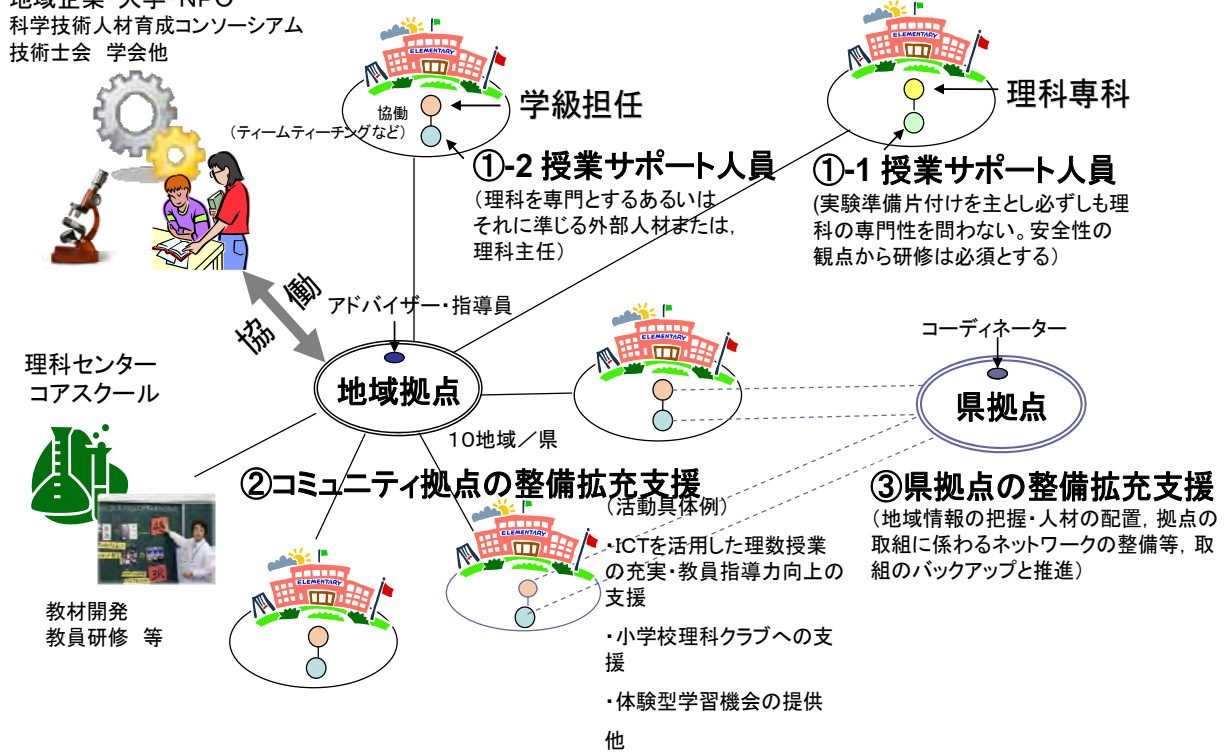
さらに、SSH指定校が地域の小中学生に先進的な理科教育を紹介する機会を充実させることも小学校理科教育の補強となる。コアSSH事業の中には、地域全体の理数教育の発展を支えようとする計画も進行中である。SSH事業が地域の理数教育の中核となり、その効果が小学校にも波及されることが期待される。

上述の支援策のどれか一つに焦点化するのではなく、国の中長期的計画とともに、それぞれの支援策について、地域特性や環境など、各地域の事情に即した支援をすることが望まれる。

例えば、中核的な理科教員や理科教育の拠点校への支援（教員研修、教材の充実）、体験型授業の充実等、それぞれの地域の理数教育推進策に即したプログラムを支援することも検討し、学校と地域社会が一体となって小学校理科教育を推進するための支援策を検討することが期待される。

教育委員会(県/市町村)と地域人材資源の協働による 地域理科支援ネットワークの構築

学校地域支援本部 学区中学校
 地域企業・大学・NPO
 科学技術人材育成コンソーシアム
 技術士会 学会他



小学校理科教員支援策検討合同委員会
委員名簿

	氏名	所属・役職	I	II
委員	生重 幸恵	NPO法人スクールアドバイザーネットワーク 理事長	○	○
委員	金沢 緑	広島修道大学人文学部講師 前広島県海田町立海田東小学校長		○
委員	日下 孝	仙台市立南光台東小学校 校長		○
委員	蔵本 康彦	札幌市立山鼻小学校 校長		○
委員	猿田 祐嗣	国立教育政策研究所 教育課程研究センター 総合研究官・基礎研究部 副部長	○	○
委員	関根 正雄	埼玉県教育局 市町村支援部 義務教育指導課 指導主事		○
副委員長	星野 昌治	帝京大学教育学部初等教育学科 教授 帝京大学小学校 校長	○	○
委員	三原 徹	東京女学館小学校 校長	○	○
委員	八嶋真理子	横浜市立瀬谷さくら小学校 校長	○	○
委員長	山極 隆	玉川大学名誉教授	○	○
オブザーバー	日置 光久	文部科学省初等中等教育局 視学官	○	○
オブザーバー	村山 哲哉	文部科学省初等中等教育局 教育課程課 教科調査官	○	○

(五十音順・敬称略)

I：理科支援員配置事業推進委員会 委員

II：理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会 メンバー

小学校理科教員支援策検討合同委員会
審議経過

○第1回会合（平成24年2月8日）

理科支援員配置事業及び小学校理科教育の現状と課題について意見交換

○第2回会合（平成24年3月12日）

小学校理科教員支援策検討合同委員会報告書骨子（案）検討

○第3回会合（平成24年4月27日）

小学校理科教員支援策検討合同委員会報告書とりまとめ

小学校理科教員支援策検討合同委員会事務局

独立行政法人科学技術振興機構

理数学習支援センター

教員支援担当

研究開発担当

小学校理科教員支援策検討合同委員会報告書

平成 24 年 7 月

(独) 科学技術振興機構 理数学習支援センター (教員支援担当)

〒102-8666 東京都千代田区四番町 5-3

電話 (03) 5214-7634 ファックス (03)-5214-7635

電子メール t-shien@jst.go.jp