

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

林 衛・片岡 弘

Possible Goals of the SCOT Program through Collaboration between Prefectural Board of Education and Educational Institution in University

Mamoru HAYASHI and Hiroshi KATAOKA

文部科学省の新事業「理科支援員等配置事業」の第一のねらいは「小学校の理科授業の充実」である。そこで本稿では、教師の卵たち大学生の力量アップ、教育現場の多忙感解消、および教育方法の世代間継承といった既存の課題への取り組みとこの事業を並行して進めることによって、この事業の第一のねらいの達成度がさらに高まるとの仮説（フル活用仮説）を提案する。他県での本事業の進め方、富山県教育委員会と富山大学人間発達科学部との他の連携事業と特徴を比較しながら現段階の達成度の評価を試みた結果、まだ始まったばかりではあるが、想定される困難に注意深く対処していけば、フル活用仮説のとおり大きな成果を見込んでよいという見通しがみえてきた。

キーワード：理科教育、理科支援員事業、県教育委員会、地域連携、教員養成、教員支援

Key words：Science education, SCOT program, Prefectural board of education, Regional alliances cooperation, Pre-service teacher training, Support for teachers

1 「理科支援員」事業のゴールを探るための本稿の目的

全国で「理科支援員等配置事業」が動き出しているなかで、富山県の本事業の第一の特徴は、富山県教育委員会単独の事業ではなく、人間発達科学部と連携して実施する事業となっている点にある。学校現場の教員や子どもたち、支援員として派遣される学生、大学、地域のいずれにもメリットがあるような運営を心がけることで、例えば5年間事業が続いた後、富山の教育はよくなったとそれぞれの立場で納得できるように、この制度をフル活用していきたいと考えたことが、本稿の執筆動機である。

富山はいち早く動き出した点で特徴的である。新年度からの本事業のスタートを前にした2007年3月10日には、県民カレッジ連携シンポジウム“大学による教員支援”成功の条件——富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして”を開催した（人間発達科学部とNPO法人理科カリキュラム主催）^[1]。理科支援員新事業が始まる前にシンポジウムを開き準備を始められたのは富山だけであり、昨年度にトライアルを実施していた千葉、石川、兵庫各県につぐ動きといえよう。先行事例について学びながら、学部スタッフ、学生、教育委員会、そして地域の理科教育関係者らで本事業のメリットや注意

点を共有できた。

4月に入ると教育委員会の実務担当者（伏黒昇・理科支援員コーディネータ）との打合せを経て、学生への予備アンケート——「名前と学部／専攻・学科、学年」「本年度後期の履修予定」「居住地域および派遣希望地域」「9月の教育実習の有無」「その他の質問、希望」の5項目——を実施した。5月以降、教授受験予定者のための「教育実践セミナー」や3年生が集まる教科教育法の間を借りてのアンケート配付や担当コーディネータ（図1、図2）による説明会をたびたび実施し、正式募集の締め切りである6月末までに申込者は60名を越えた。8月には配置校が出揃い、8月末に辞令交付式と研修会、9月1日には学部側が選択研修会を開催、9月または10月から支援員たちは各学校で活動をはめている。

筆者は10月12日から19日に小学校を訪問して支援員の活動ぶりを視察、現場教員へのインタビューを実施した。本稿では、小学校訪問と9月10月の活動スタート時点での学生への聞き取り調査の結果とをあわせ、フル活用仮説（理科支援員事業は、教師の卵たち大学生の力量アップや教育現場の多忙感解消、教育方法の世代間継承といった課題の解決にも役立てられる。また、それらを並行して進めることで第一のねらいである「小学校の理科授業の充実」の達成度も高まる）の検証結果を報告する。



図1 伏黒昇コーディネータによる説明（2007年6月6日）。教員採用試験に向けた「教育実践セミナー」の際に実施、自作キャラクターを登場させて多忙感に溢れる教育現場への支援が求められる現状を紹介。採用試験への動機付けを高める効果もあった。

2 「理科支援員」連携事業の意義を確認する

2-1 そもそも理科支援員とは何か

理科支援員等配置事業は、文部科学省が推進する「理数教育の充実」のための施策の一つであり、そこでは、以下のとおり説明されている^[2]。

「理科支援員等配置事業は、外部人材を理科支援員や特別講師として活用することにより、小学校5、6年生の理科の授業における観察・実験活動の充実を図るとともに、教員の資質向上を図ることにより、小学校の理科授業の充実を図ることを目的としています。」

新聞報道をきっかけに徐々に知られるようになり、2006年夏ごろには文部科学省の新規目玉事業の一つとして、理科教育関係者の一部で話題となっていた。筆者らが知り得たのは、横浜国立大学で地域の理科教員支援の優れた実践を進めてきた平島由美子らによる2006年6月の講演（東京大学教養学部附属教養教育開発機構社会連携懇談会）がきっかけである^[3]。「たとえ教員の加配ができなくとも、理科実験助手を置く予算をだけでも認めるべきだ」という要望は、学会や理科教育関係者から長年各地で繰り返えされてきた。その願いが今回一つの形になったといえる。

2007年度政府予算に向けた文部科学省の60億円の概算要求に対し、総合科学技術会議は最高ランクの「S」評価を付けた。財務省原案では当初予定



図2 第1回説明会の際の配布資料（抜粋）。手描き原板ならではの味わいに小学校現場で求められる表現力が感じられ、理科専攻以外からの応募者の増加をもたらしたと思われる。

の1万校を3000校（5、6年の学級数の15%が目安）に絞った20億円が盛り込まれ、復活折衝なく確定した（支援員の確保を考えると実現しやすい規模に近づいたと考えることもできる）。

事業運営を担うのは当道府県・政令指定都市教育委員会である。各教育委員会が、独立行政法人科学技術振興機構（JST）から委託を受けて、支援員等の確保、事業説明会、支援員等の選定、研修、配置といった事業を独自に運営する。教育委員会に事業実施担当者としてコーディネータと事務員を雇う費用、派遣される外部人材（理科支援員と特別講師）への謝金、交通費が予算の大部分を占める。理科支援員の場合、例えば、担当校で毎週ある曜日に1ないし2時間の理科授業を支援し、その前後の準備・後片づけを含め3ないし4時間の勤務をする。

活動内容は、観察・実験等の補助、予備実験、試薬・実験器具等の整備、理科室・理科準備室の整備、観察・実験等の計画立案や教材開発の支援、さらには理科授業の進め方等の提案・助言（主に退職教員）が想定されている。教員免許は不要であり、大学生・大学院生、退職教員、地域人材が各地で活動を始め

表1 富山での「理科支援員等」派遣事業の特徴

1) 県教育委員会と富山大学人間発達科学部の連携事業	・68名の支援員全員が富山大学3, 4年生・大学院生 ・県教育委員会・総合教育センター・学部による支援員支援 ・附属小学校・旧教育学部理科専攻教員主催の選択研修会実施
2) 教員志望者のための本格インターンシップ的性格	・支援員のうち教育学部理科専攻, 理学部学生・院生は4割 ・理科専攻者以外が6割
3) 新制度開始前にシンポジウムを開催	・千葉, 石川のトライアル, 神奈川, 新潟の先進事例に学ぶ ・富山の財産を再確認
4) 地域のネットワークとの連動	・松本謙一研究室・小教研新理科本グループへの呼びかけ ・富山大学教育学研究科大学院生による実験支援サイト構築

ている。富山県では、委嘱を受けた69名全員が富山大学の大学生・院生である。他県では、理科授業の進め方等の提案・助言をする「理科支援員（助言型ともいう）」、学校または教員から求められる内容に応じ、理科に関する発展的な内容の授業を実施する「特別講師」（大学教員、企業の技術者・研究者、研究機関・科学館職員、退職教員）の募集・登録もすでに始まっている。

なお、文部科学省による理科教育支援のための事業には、このほかにも、選抜された少数の学校あるいは地域への予算措置である「スーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）」や「理数大好きモデル地域事業」、研究者らによる出前授業実施のための「サイエンス・パートナーシップ・プログラム（SPP）」などがすでに実施されている。それらに比べると、理科支援員には日常的教育活動を継続的にかつ広範に支援できるというメリットがある。そこに着目し、教育の底上げを実現するための好機と考えた著者は、フル活用のための実践と調査研究を開始した。

2-2 多忙感に溢れる現場で教育方法改善を支援

理科支援員は、何を目的にどんな現場に行くのだろうか。それを議論するため、ここでは、この10年近く社会問題となり、学校教育向上の期待を高めるきっかけの一つともなった「学力低下」論争の本質を見極める作業から入りたい。そこで、同論争が激しかった2001年ごろに相次いで出版された立場の異なる2冊の書籍（『理科・数学教育の危機と再生』（岩波書店, 2001年7月）, 『学力低下論 批判』（黎明書房, 2001年8月））をとりあげたい^[4,5]。

前者はタイトルが示唆するとおり、いわゆる「ゆとり教育」によって学力低下がもたらされているという立場から、学習指導要領改訂によって理数科目

を中心に学習内容が質量ともに急降下し、「こうした“厳選”のなかで、教育内容は断片化され、ますます細切れの度合いを深めている。このため、自然を統一的に把握するために不可欠な知識が多数欠落してしまった」（同書まえがき^[4]）と危機的な状況にあることを訴えている。反対に後者は、学力低下の存在を否定する立場から、対立論者たちを「暗記力を学力と見なしているが故に“反復練習”を強制しなければ、“日本は沈むに違いない”と信じ込んでしまっている」（同書はしがき^[5]）と非難している。

興味深いことは、タイトルや上記紹介した編著者による問題意識の一端を比べると完全に立場が逆転しているかのように見える両書ではあるが、学力問題を論じる両書の中核部分には、同じ執筆者が2名登場している点である。その1人の奈須正裕は、「すでに20年以上も前から、3年生以上70時間程度の総合的な学習、教科においては子どもの意思決定を大幅に尊重する個に応じた指導など、まさに今回の学習指導要領の先取りとも言える実践を独自に展開してきた」^[4,5]愛知県東浦町立緒川小学校、同卯ノ里小学校卒業生たちの追跡調査結果を同一のデータで紹介し、同一主旨の分析結果を述べている。例えば、緒川小卒業生は高校2年の段階で近隣校卒業生に比べて、「自分で計画を立てて学び、毎日を有効に過ごしている」傾向がみられ、意外にも（？）受験にも強く、大学・短大進学率は56.4%に達し（愛知県平均37.9%）、内訳をみると国公立大学が30%と全国平均の25%を上回っている、としている。

このようなデータの分析から奈須は、「よい原理を正しく実践することの難しさ」を強調している。そして、総合的な学習なり個に応じた指導は目的に照らして原理的に妥当だといえるが、それは緒川小、卯ノ里小が達成した実践の質があってこそであって、個に応じることが子どもへの迎合や放任と解する誤解や、「活動あって学びなし」に陥っている授

表2 富山での理科支援員等配置事業スケジュール概要（2007年）

2月7日	千葉県のトライアルを視察（林と他大学共同研究者）
2月下旬	定例の教育長会議にて市町村に新事業の第1回説明
3月10日	シンポジウム「大学による教員支援」成功の条件」開催（表3）
4月	富山県教育委員会と人間発達科学部の連携事業に決定 （教育委員会担当者は吉倉哲夫指導主事，伏黒昇理科支援員コーディネータ，学部は林主担当，片岡副担当に決定） ゴールデンウィーク前後から学生への予備アンケート開始
5月	学生への説明会開始（予備アンケート結果をふまえ後期時間割を用意）
6月	正式募集（69名の参加申し込み）
7月	小学校校長会で伏黒コーディネータが利点をアピール
8月	配置校決定
8月28日	辞令交付式で各校担当者と支援員が対面・研修会開催（31日にも）
9月1日	選択研修会
9月	支援員活動開始（教育実習参加者は10月から）
10月～	学生へのメール・聞き取り調査および学校視察
2008年2月	まとめの会

業が横行している現状からみて，学習指導要領改訂による「よい原理の正しい実践」の全国展開の行く末については「楽観的ではない」と結論づける。さらに，教科の時間を削って，実践の質がともなわない「活動あって学びなし」の総合的な学習や生活科の時間にあてたとしたら，「学力低下」が生じるとの予測を述べている。『学力低下論批判』のための基礎データが，じつは教育方法の改善を訴える根拠であるとともに，学力低下の発生に警鐘を鳴らす根拠になっていた。それと同時に『理科・数学教育の危機と再生』の危機の根拠となり，再生のためのヒントも与えてくれているといえる。

以上，「学力低下」論争の中核に位置づけられると考えられる奈須による二つの論考の要約を通して，大学や学会，研究機関に所属する研究者たちが発言者となり，マスコミという舞台のうえで，教育政策担当者を巻き込んで繰り広げられた論争——現場から見上げれば空中戦——とは何であったのかを振りかえってみた。このような形で突き詰めていくと，対立しているかのようにみえた両者は根幹となる部分で一致していたことがわかる。そのとき現場では，20年来の蓄積によって実現してきた理想を，1回の学習指導要領改訂でもってすべて引き受けて効果的に実践せよと求められていたということになる。20年間かけて登ってきた大きな山にその20倍近くの速さで駆け上がろうと，教員たちは必死に取り組みを始めたのである。

そんな学校現場には，社会問題化したいじめへの対応，競争主義の導入といった一連の「教育改革」の荒波が，教師批判・学校批判ネガティブキャン

ペーンとともに押し寄せてきていた。保護者との対応，新施策への対応を提案・説明する書類作成等のデスクワークの増加，生活指導に直結する部活の指導などに取り組もうとすればするほど，教育現場における多忙感は増加していった。

批判は期待の裏返しだということばもある。ネガティブ・キャンペーンは教育への強い期待の表われかもしれないが，公教育は財政再建のための行財政改革のターゲットの一つにあげられていて，残念ながら正規教員の定員増はなかなか実現しない。

理科支援員が飛び込んでいく現場では，多忙感を解消し，教育方法の改善という課題にともに取り組むパートナーの登場が待たれているのである。

2-3 なぜ小学校理科の支援なのか

富山大学人間発達科学部は，富山県教育委員会の小中学校課担当者を窓口に，「現職教員の再教育機能の充実」「教員養成機能の充実」の二つを柱とする連携を進めている。理科支援員等配置事業は，小学校教員をめざす学生（主に1年生）が学校現場に定期的に通い，子どもたちの学習を支援する「学びのアシスト推進事業」，通常学級の在籍する特別支援が必要な子どものサポート担う学生支援員（スタディーメイトジュニア）を養成し学校へ派遣する「特別支援教育体制推進事業」などの計7事業が並ぶ「教員養成機能の充実」のための連携の一つである（表4）。

そのなかで単一教科理科，なかでも小学校理科を支援対象とする意義はどこにあるのだろうか。

現職小学校教員の意識を調べると，理科に対して，

表3 県民カレッジ連携シンポジウム『「大学による教員支援」成功の条件 富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして』プログラム（2007年3月10日（土）午後 富山県教育文化会館内にて開催）

プログラム

<第1部>

★世界の科学教育・日本の課題：滝川洋二（NPO法人理科カリキュラムを考える会／東京大学教養教育開発機構）

★息の長い理科教員支援が最も有効：平島由美子（横浜国立大学教育人間科学部理科教育講座）

第1部デモタイム（各3分以内）

・理科授業・実験のつば研究会でお待ちしています…100円ショップの使い方など：坪本吉史（理科授業・実験のつば研究会世話人／小矢部市立石動中学校）ほか

・大学による教員支援—東京大学教養教育開発機構による高校物理実験DVD：増子 寛（麻布高校）

・移動ミニ博物館活用法：渡辺 誠（富山市科学文化センター附属富山市天文台）

<第2部>

★「理科支援員」トライアルの効果と課題：大山光晴指導主事・阿部美則コーディネーター（千葉県教育委員会）

フロアから

石川県の「理科支援員」トライアルについて：浅野幸恵・石川県教育委員会主任指導主事

退職教員による上市町での現職教員支援：澤柿教誠・元上市町教育長

東部児童文化センターにある富山理科教育の財産：明瀬正則・元富山市教育委員長

★地域、大学、学生のトライアングルバランスを磨き上げよう：竹井 史（富山大学人間発達科学部）

★青少年のための科学の祭典in富山13年の蓄積：市瀬和義（おもしろ科学実験 in富山実行委員長／富山大学人間発達科学部）

第2部デモタイム

・親フェスから飛び出して「科学で遊ぼう」：富山大学教育学部生たち

・小学校理科の本質を共有する「新理科本」づくり：岡本昭美（小矢部市立石動小学校）

・「授業カンファレンス」システムで実践を振り返る利点：松本謙一（富山大学人間発達科学部）

・骨格標本で動物の身体づくりを学ぶ：横畑泰志（富山大学理学部）

・デジタル理科室（<http://rika.el.tym.ed.jp/>）オープン：松井 均（富山県総合教育センター科学情報部研究主事）

<ブース見学タイム>

<第3部>

★教員養成・理科授業改善のための新潟からの提案：小林昭三（新潟大学教育人間科学部）

★富山での理科教育の成果と「理科支援員」実施予定：吉倉哲夫指導主事（富山県教育委員会）

★「理科支援員」成功に向けた富山大学からの提案：林 衛（富山大学人間発達科学部／NPO法人理科カリキュラムを考える会）

<懇親会・ブース見学>

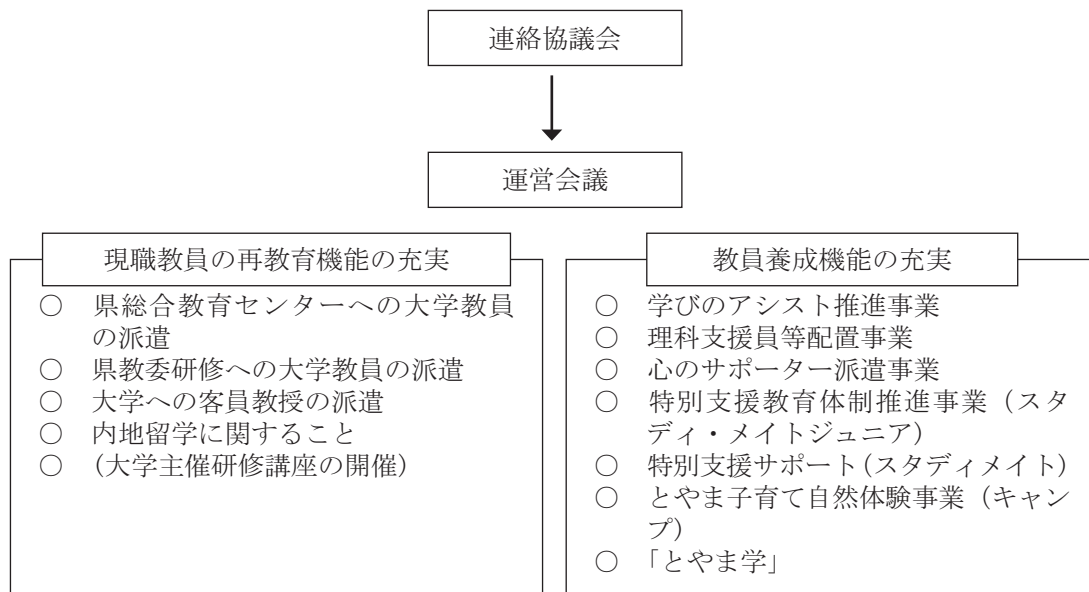
主催：富山大学人間発達科学部，NPO法人理科カリキュラムを考える会

共催：富山大学教育学部理科教育専攻

後援：富山県教育委員会，文部科学省，北日本新聞社

協力：千葉県教育委員会「理科支援員」事務局，おもしろ科学実験in富山実行委員会，理科授業・実験のつば研究会，東京大学教養学部附属教養教育開発機構

表4 富山県教育委員会と富山大学人間発達科学部との連携事業



国語や算数よりも苦手意識が高い傾向がみられる。今後、大量退職期を迎えてその傾向は教員全体にさらに広がって行くかもしれない。なぜなら若手教員のほうがベテラン教員よりも苦手意識をやや強く訴えているからだ。新任研修の際にも、国語や算数の指導に不安を抱くことはほとんどないが、理科授業への不安を隠さない新任教員は珍しくないと聞く。

ここで、現職教員からみた小学校理科の特性を、横浜国立大学の平島由美子らによる調査^[6]から確認してみたい。この調査は、ある市の小学校校長会の協力を得て、2004年12月に市内51校1081名の小学校教員を対象に理科実験実施状況調査と意識調査を実施し、42校485名の教員（男性28％，女性65％，不明7％）から回答を得たものである^[6]。

理科授業で困難に思うことを問うと（複数回答）

- ・実験の準備と後片づけに時間がかかる（75％）
- ・忙しくて教材研究の時間が確保できない（68％）
- ・実験教材（材料・器材）集めに苦勞する（49％）
- ・実験をする際に安全面への配慮に苦勞する（44％）
- ・理科という教科に苦手意識がある（14％）
- ・実験に苦手意識がある（11％）
- ・その他（5.4％）

理科という教科への苦手意識をあげる教員は14％に留まるものの、3分2以上が実験や教材研究に時間がかかる困難をあげ、半数弱が実験教材集め

や安全面への配慮のむずかしさを指摘している。

ここに教科「理科」の特性が現われているといえるだろう。例えば、専科制となっている中学や高校では、毎年複数のクラスで同一単元を繰り返しながら教材研究・授業実践を蓄積できる。しかし、全科を担当する小学校では担当する学級で数年に1度しか同一単元にめぐりあう機会がなく、教材研究に時間がかかり、実験教材集めに苦勞する割に蓄積の機会は限られてしまっている。

平島らの調査でも「理科専科教諭の増加」を望んでいる教員が、理科を教えるのが「苦手」との回答者の58％，理科を教えるのが「嫌い」との回答者（といっても全体の2％だが）では79％に達している（表4）。「理科授業実験隊の派遣」を希望する割合も高い。このような傾向は調査対象の市に限ったことではないと考えられるが、多忙感を抱える中で新たな課題に取り組み続けている教員たちを責めることはできない。むしろ、真面目な（だが理科に苦手意識のある）教員ほど、教育全体の効果を高めるために、どうしても時間や手間のかかる理科授業の準備を後回しにしてしまう傾向も予想されるためである。

その根拠は、平島らの調査によると、理科が「苦手」グループ58％が「授業内容に即した理科実験研修会の実施」、理科が「嫌い」グループの59％が「実験セットの貸出し」や「先生自身が自習できる実験書と実験材料のセットの配布」といった自分自身で質の高い授業に取り組むための支援を希望している点にある。調査結果からは、理科「苦手」あるいは「嫌

表5 現場教師が必要だと思う理科支援（平島由美子らの講演資料から）。理科「苦手」「嫌い」という意識をもつ教員ほど、自ら授業づくりをするための支援をより強く（下線部）望んでいることがわかる。

選択肢	
(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)	総合的な学習授業への出前実験隊の派遣
(D)	科学クラブへの出前実験隊の派遣
(E)	実験セットの貸出し
(F)	授業内容に即した理科実験研修会の実施
(G)	科学クラブなどで活用できるおもしろ理科実験研修会の実施
(H)	学校外で子どもを対象とする理科実験教室の実施
(I)	先生自身が自習できる実験書と実験材料のセットの配布
(J)	理科専任教諭の増加
(K)	その他
回答	
全体	F (52%) , G (45%) , I (45%)
理科好き	F (54%) , G (54%) , I (35%)
理科苦手	<u>F (58%)</u> , <u>J (58%)</u> , <u>A (52%)</u>
理科嫌い	<u>J (79%)</u> , <u>A (68%)</u> , <u>E (59%)</u> , <u>I (59%)</u>

い」のグループほど、強く支援を求めていることがわかる。実際に理科の授業を担当した際には、教科書にでている実験は積極的に実施しているという結果を合わせれば、真摯にSOSを発している教員たちの姿が浮かんでくる。「小学校の先生の多くが、理科のおもしろさや楽しさを子どもたちに伝えたいという願いを持っている」という平島らの指摘は、データによって裏付けられているといえる。この願いに応えられるような支援こそ、有効に機能すると期待できそうだ。理科支援員事業もそのように運営できるように支援される必要がある。

なぜ小学校理科の支援なのか。その理由は、上記のとおり「やり方さえまちがわなければ、効果的な支援を実現できる状況が小学校に存在する」ためであると筆者は考えている。小学校5、6年生の理科授業を理科支援員がサポートする「理科支援員事業」も、多忙感の蔓延する現場で、理科の授業を改善したいという教師の願いにダイレクトに応え、その願いを高め、実現できるように運営することが重要だと筆者は考えている。

2-4 本格インターンシップ的性格

多忙感の解消に役立ち、教育方法の改善実現のパートナーになれる大学生はどれだけいるのだろうか。そのうち、どれだけが理科の教育内容の改善を支援する理科支援員として現場で活躍できるのだろうか。その資質をもつ学生の参加を広く呼びかけるためには、教育実習にはない意義を支援員が実感できるような本格インターンシップとして制度を働かせるのが大前提だと筆者は考えた。

富山県は大都市圏に比べて、大学生——とくに当初の文部科学省概算要求資料が求めていた「理科が得意な」いわゆる理系大学生——の絶対数が少ない。富山大学教育学部の教員養成課程の理科専攻の3、4年生、教育学研究科の理科専攻の大学院生をあわせても20名余りである。県教育委員会の協力要請があっても、教員養成を主眼としていない理工系県立大学からの支援員は期待できないとのことであった。事前には事業が成立するだけの支援員が集まるのかどうか不安視する声もあり、事業に参加を希望する学生から確認の問い合わせもあった。

一方、理科を専門としない学生にとって、理科支援員は魅力的にみえるのだろうか。理学部には各学年80名程度の中学・高校理科免許取得希望者がいて、第一著者が担当する2年生対象の理科教育法（中等）を履修している。彼らは、小学校での支援活動に意義を見出せるのだろうか。そもそも、毎週毎週、たとえ1日だとしても、平日に大学で授業や研究をする代わりに小学校に通勤するだけの価値ある活動にできるのだろうか。

支援員にとってありえるメリットを検討してみる（表6参照）。まず、学級担任制をとる小学校の教員志望者にとって、理科は避けられない大切な存在である。しかしながら、理科専攻の学生ほどには教科の内容や実験について大学で学ぶ機会は少ない。この点では理科支援員という新制度はよい機会を提供するといえる。しかも、自分のことで精いっぱいの中に短期集中で終わりを迎える教育実習に比べ、長期にわたり、経験豊富な現職教員と授業づくりや環境整備に取り組める。経験を積むことで、理科が苦手な教師の卵が、理科の時間が楽しみな教員に育つことも期待できる。一方、中高の教員志望者には、現場に入るとなかなか得られない小学校高学年の理科や子どもたちの認識に触れる機会となる。教員採

表6 支援員にとっての直接的なメリット

小学校教員志望者 (直接的にすべてが 役に立つ)	<ul style="list-style-type: none"> ・子どもたちとのふれあいを学ぶ(教育実習よりも長期) ・経験者とともにOJT(教育実習は自身のことで精いっぱい) ・高学年理科の単元をじっくり経験 ・理科室の整備／活用法を学べる
中高免許取得希望者 (理学部生など)	<ul style="list-style-type: none"> ・中等教育直前の小学校高学年理科, 子どもの認識に触れられる ・授業づくりへの参加(教育実習よりも長期)
そのほか両者に共通	<ul style="list-style-type: none"> ・教員採用試験の際に具体的な現場経験をアピールできる ・アルバイト謝金(飲食店もいいが, 専門を活かして生活費も稼げる支援員)

用試験の際に志願票や面接で, 具体的な現場経験をアピールする材料も得られる。

以上から, 教員志望者にとっては小学校理科が専門でなくとも大きなメリットがありうる事がわかる。従って, これらのメリットを保証するように支援するのが連携事業の一翼を担う学部側の役割だと筆者は考えた。学校現場で一定の役割を任された支援員が自らも目標をもって仕事を進めることで, 職場体験とも自分のための短期の実習とも異なる「本格インターンシップ的性格」をもった事業に育んでいくのが, 学部側の役割だともいえる。それができれば, 物珍しさの効果が薄れる2年目(来年度)以降も学生の積極的な参加が望めるであろう。

以上をまとめると, 次のようになる。理科支援員は教育現場を支援し, 教師の願う理科授業の改善, 多忙感の解消に貢献しながら, 自らもOJT(オン・ザ・ジョブ・トレーニング)によって専門性を伸ばしていく。その実現を学部側は, 教育委員会と連携しながら支援することで, 教員養成機能を充実させられる。富山でのこの連携活動は, 地域の教育力を現場レベルと教員養成のレベルの両方で高めていく。大量退職を迎えるこの時期には, 教育方法の世代間継承の意味合いも大きくなる。これらが同時並

行に求められている現状があるからこそ, 学校は支援員を歓迎し, 支援員は目標をもって学校に通うという状況づくりを支援できると考えられる(どちらかが一方的に啓蒙されるのではなく, お互いに変わりうる学校現場と支援員との「双方向」科学コミュニケーションの場づくりだといえる。さらに学部側も変わっていけるのであれば, 「多方向」科学コミュニケーションの実現が目標だといえる)。

以上の考察から理科支援員「フル活用仮説」の骨格が確認できた。次節ではその具体的な課題を明らかにしながら, 仮説の検証のための道筋を具体化する。

3 千葉モデルとの比較による「フル活用仮説」の具体化

2007年2月7日の千葉県トライアル視察(小学校視察と担当の大山光晴指導主事, 阿部美則コーディネータ, 高安礼士総合教育センター科学技術部長への聞き取り), および大山, 阿部と上述の平島の各氏をメインスピーカーに招いてのシンポジウムを通して得られた情報をもとに, 千葉県における理科支援員事業の特徴(以下, <千葉モデル>)を提示したい。

なお, <千葉モデル>は, 千葉県でのトライアルのすべてを反映しているわけではない。例えば, 視察をした辰巳台東小学校では教員採用試験に合格した千葉大学教育学部理科専攻4年生が活動していたが, 他所では千葉大学文学部や東邦大学理学部の学生も支援員として活動しているとのことであった。その詳しい活動状況までは聞き取りできなかったが, 文学部や理学部の学生支援員の存在, つまり教員養成系学部以外からの応募もありうることはおさえておきたいポイントである。しかしながら, ここでは, 富山での「フル活用仮説」を具体化するための対比可能なモデルとして, 活動状況のわかった辰巳台東小学校の事例を中心に<千葉モデル>を説明する。

<千葉モデル>からは, 「フル活用仮説」どおりの支援員の効果を得るのは, 簡単ではないと予想された(モデル比較。表7参照)。その予想の根拠となる状況を以下に述べていく。

辰巳台東小学校では, 千葉県の小学校教員採用試

表7 千葉モデル（2月の視察から）と富山モデルの比較

比較項目	＜千葉モデル＞ (市原市立辰巳台東小学校の実施例)	富山モデル
学生所属	千葉大学教育学部理科専攻4年生（教採合格者）	理科専攻生以外が過半数（教員志望者がほとんど）
募集・面接	夏休み前に募集，面接	学部担当者が窓口となり募集／教委による面接はなし
研修	1日の研修2回を経て2学期から配置	半日研修1回とそれを補う選択研修1回＋インターネットによる情報共有
サポート体制	大山指導主事＋阿部コーディネータ（退職校長）＋総合教育センター科学技術部の連携	学部も協力
大学での学生募集	大学は学生募集を了解（人材提供のみの協力）	伏黒コーディネータとの共同で授業，教採向けセミナーで広報
配置校の受入態勢	中学校理科出身の校長＋理科専科（専門は理科ではない）教員が支援員担当	さまざまな状況毎に実態を検討
勤務パターン	<ul style="list-style-type: none"> 準備1時間＋理科授業×3時間＋給食／お昼休み＋後片づけ・次週準備1時間 時間割を支援員勤務日にあわせて変更：辰巳台東小の場合は，4名の支援員が2組に分かれそれぞれ水曜日に5年生3クラスと木曜日に6年生3クラスを担当 	学生の勤務可能な曜日，時間，出勤しやすい範囲を事前アンケートで把握
支援員の人数	2名1組にしたのは支援員同士で相談ができるようにする配慮	2名1組の活動なし，支援員同士の連絡が課題
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 理科授業サポートに入らない日は理科専科担当者の指示のもと教材研究・予備実験や理科室の整備・掲示づくり 理科専門の校長先生がアドバイザーとして授業時や教材研究，掲示づくりをサポート それでも当初は学校側も支援員もお互いに何をしたらよいのか戸惑いもあった 教材づくり＋予備実験＋子どもたちへの実験支援＋考察方法の提案までできたのは2月の「振り子の等時性／重りの衝突」が初めて 	<ul style="list-style-type: none"> 学校側も支援員も戸惑いお互いにもてあます危険性への配慮（重要！） 担当教員が専科でない場合，とくに担任をもっていた場合の連絡や指示の配慮 理科支援員が理科専門ではない場合／理科専門だが理学部生で教育実習も未経験の場合（中等免許取得希望者）／3年生と4年生のちがい 地元効果の存在

験に合格した理科専攻4年生が2人揃って勤務していた。さらに，理科専科教員が理科支援員を担当し（但し理科専門ではない），校長が制度の趣旨をよく理解し，空き時間にアドバイスのしやすい中学理科出身者だという恵まれた条件であった。しかし，それでも，支援員の活動が軌道にのるまでにはしばらく時間がかかったという。インタビューした2人の支援員は，積極的に指示を求め，やりたいことを提案しない場合は，時間をもてあましてしまうと将来の支援員にアドバイスを語ってくれた。

視察した5年生の授業は，振り子の等時性と斜面

を下る物体の衝突の実験であった。教員と支援員の計3名が，集中して実験に取り組む生徒をサポートしていた。手づくりの斜面実験台から重りを落とすレールをわずかに曲げてしまったまま実験してしまうために重りのすべりが悪くなっているグループや，操作を誤ってしまい迷っているグループへの支援，実験結果をグラフにまとめる際の見守りやアドバイスの際には，装置制作や予備実験の成果が生きることが伺え，教員1人ではできないレベルの授業が実現しているのがみてとれた。子どもたちと支援員のコミュニケーションもよく，実験結果の報告や

表8 支援のレベル（教員の助かった・よかったという思い）の分類

支援のレベル	内 容
A ₁	多忙な教員の仕事を分担し多忙感解消に貢献
A ₂	安全確保に貢献（大人の目が増える）
B ₁	理科授業・教育法の改善に貢献
B ₂	教員のアイデアの実現に貢献（理科室・理科準備室の整備，掲示物の作成）
C	授業構想そのものの質的向上に貢献

質問の相手をする機会もみられ，作業量の多い実験であったがどのグループもそれぞれの仮説を確かめるべく測定条件を変えながら着々と実験を進めていた。

しかしながら，2学期のはじめに支援員の活動がスタートした当初は，理科室の整備や授業の補助をするもののもてあます時間も多く，実験教材づくりや予備実験に支援員のアイデアを活かしながら時間をかけて取組み，その成果を授業によって確かめられたのは，この2月の単元が最初だったという。

ここで，支援員による支援のレベルを提案したい（表8参照）。レベルAやBでも，多忙な教員にとっては有益な支援となる。これは後ほど紹介する富山の視察例でも確認されている。＜千葉モデル＞でも，理科支援員は大いに歓迎されていた。しかしながら，支援員が成長を強く実感できるのは，レベルCの「授業構想そのものの質的向上に貢献」を支援員自身のアイデアを活かしながら実現できたときであろう。「フル活用」のためには，実現している支援の内容やレベルを把握しながら，多様なレベルでの支援が実現するように，とくにレベルCが支援員の積極的な貢献で実現するように，外から見守り，支援する方法の開発が課題として浮かび上がってきた。

富山の場合，「理科専科は少ない」「理科専攻生以外が過半数」「3年生や教育実習未経験の理学部生の支援員」という＜千葉モデル＞にはない要素がある一方，連携事業として大学が関与できるという大きなメリットがある。外から見守り，支援する方法の参考になるのは，同じく県教育委員会との連携のもとに昨2006年度から始まった，1年生の学級担任論受講生が県内の小学校に派遣される「学びのアシスト推進事業」の事例である。大学で受講生と複数の担当教員を交えての振りかえりや，本多信昭客員教授による電子メールでのやりとりとパスワードを



図3 理学部化学科3年生による5年生の台風の学習支援（魚津市立村木小学校）



図4 支援員の手によるものではないが，流行らせたい「発見」もある。実験器具の写真とふりがな，使用する学年の入った子どもたちに便利なラベル派，高岡市教育センターによる実践例（高岡市立牧野小学校にて）。

かけた関係者限定サイトでの情報共有が一定の効果をあげている^[8]。そこで，理科支援員を支援するための方法として，選択研修やインターネットを活用した情報共有を取り入れることを試みている。

そのほか，＜千葉モデル＞から得られた多くの示唆は表7にまとめてある。

4 「フル活用」富山モデルの検証

表2に示した「富山での理科支援員等配置事業スケジュール概要（2007年）」のとおり、募集、配置校決定、研修、支援員活動開始という順に進み、2学期から支援員が学校現場で活動を始めた。早い学生は9月初頭から、9月に教育実習がある学生は終了後の9月下旬または10月上旬から、毎週決まった曜日に出勤している。

担当コーディネータと相談をしながら学部側は、＜千葉モデル＞と比較から得た示唆を活かして、「フル活用」に向けた試みを続けている。その方針は、予測される事態に備えた学部側から支援員の支援、インターネットを活用して質問や疑問への回答、学生や学校現場の様子の把握と支援や情報共有などである。それらがどこまで効果を生んでいるのか、報告しながら検証していきたい。

4-1 研修の充実

＜千葉モデル＞では、服務と理科の内容に関する研修が丸2日間実施された。支援員たちの多くは、終了後もすぐに帰らずに熱心に指導主事による実験の披露を見学していたとのことである。

富山の場合、公式の研修は午前中の3時間しか用意されていなかった。総合教育センターにて服務に関する説明を受けた後、研究主事を講師に、化学実験（ガスバーナーの使い方、塩酸、水酸化ナトリウムといった薬品の調合と中和）、物理実験（てこや電流など）、および情報共有のためのサイトの使い方の説明を受けた。

それを補完するために、9月1日に富山大学人間発達科学部附属小学校理科室を会場に、3時間の選択研修会を開催した。支援員に一斉同報の電子メールで参加を呼びかけ、全支援員の3分の1近い21名が参加した。講師は附属小学校教員3名、支援員配置校教員1名、それ以外の県内公立小学校現職教員2名、学部教員3名、教育委員会の担当コーディネータが務めた。

アルコールランプの使い方に始まり、手づくりてこ教材、ものの溶け方教材づくり、電磁石入門、岩石標本を見分ける、といった基本的でかつ子どもたちの認識に働き掛けるポイントを具体的な授業を想定しながら検討した。実際に、実験装置を組み立て



図5 乾電池の電流によって発生する磁界を方位磁針で確かめる「電流のはたらき」導入授業（氷見市立朝日丘小学校）。支援員は教員志望の教育学部4年生（教育学専攻）。

ながら、支援員同士あるいは講師も加わって、その仕組みを考える時間をとった。支援員たちが意欲的にブースを回り、手づくり教材をつくり、そこで問われている原理について、講師陣の説明を聞き、仲間同士でディスカッションを続けた。

教材を手づくりして使ってみるという活動を通し、子ども時代の授業のなかで各自が受入れていた科学の原理をもっと深い——現場での授業づくり、実験・観察サポートにつなげられる——レベルまで掘り下げるという目標が最低限達成できたと思われる。何人かの参加者に手応えを聞いたところ、つぎの研修会があれば参加したいという意見がほとんどだった。

理科専攻の学生だけでなく、教育学部の理科専攻以外の国語や教育学などを専攻する学生、中等免許をめざす理学部3年生が集まり、現場の教員たちとここまで実践的な教材論を学ぶ機会ができたのも理科支援員という新事業の効果だといえる。そして選択研修に参加した支援員たちは、専門のちがいによらず意欲をみせた。小中高の理科を学んできた経験が活かされていることもわかった。各学校で用いる教材は異なるので、研修内容が学校現場でどのように活かされるのかまだわからない段階ではあったが、選択研修会は、フル活用仮説を支持しうる結果

となった。

事前研修会を補完する形でほんとうに意味ある試みになったといえるのか、今後の支援員たち現場での活躍に注目していきたい。

4-2 学校側も支援員も戸惑いお互いにもてあます危険性への配慮

学生への聞き取り調査の結果、予想していたとおり、「担当の先生が忙しく、指示を受けたり、相談する時間がほどなく、作業内容がわからない」「準備時間にやることがなくて、授業時間もとりあえず後ろでみていてと言われた」といった状況が一部に生じていることがわかった。学校の日常のサイクルに支援員が入り込むのに時間がかかることは十分にありえる。時間とともに解決されることもあるだろうが、もてあましあい状況が続くかもしれない。

学部側からの支援としては、1)各学校での作業内容や連絡方法をインターネットを活用し全体に共有する、2) 指示を早くしてもらう。そのためにも担当の教員と支援員とがそれぞれやりたいこと、できそうなことのリストを持ち合って接点を探る、3) 担当の教員に指示を積極的に出してもらい、もしも困ったときは実現可能なように学部側にアドバイスを求める、4) 支援員から積極的に提案する、といった方法を支援員たちに提案している。視察先では、2)の方法あるいは下にも示す連絡ノートづくりを担当教員に提案してもいる。

積極性がよい結果を生んだケースを挙げておく。5年生の流れる水のはたらきの準備を頼まれた支援員（教育学部理科専攻3年生）が、予備実験を積極的に提案し、結果をレポートにまとめて提出して喜ばれたという。小学校の現場では忙しさの余り、十分な予備実験ができない場合が多々ある。支援員の力の見せ所でもあるし、教材の工夫やつまづきの予測につながる得難い経験となるだろう。このような事例は、同報メールでさっそく支援員で共有した。

4-3 担当教員が専科でない場合、とくに担任をもっていた場合の連絡や指示の配慮

ある理科教育関係のMLで「ある県では、多忙感の解消どころか、素人の学生の面倒をみないとならないのか、と新制度について批判あるいは心配の声が



図6 支援員が準備した砂鉄入りオイルパック。選択研修の際に総合教育センターでお借りした新任研修のメニューの一つでもある。右奥の支援員（教育学部情報専攻の4年生）らの手によって大量生産された。磁石のまわりの磁界を可視化するのに便利。子どもたちが持ち上げようとしている土嚢に砂を詰めた重りは、その日の朝、支援員が準備したもの（高岡市立牧野小学校）。



図7 支援員によるこんな作品も（魚津市立村木小学校）。

あがっている」という投稿を目にした。

富山県の場合、魚津市での視察の結果、教務主任が理科専科を担当している場合は、アイデアに溢れる教務主任が、積極的に支援員にアイデア実現のための指示を出している姿がみられた。

他方、担任が理科支援員を担当している場合、あるいは教務主任が準備時間に算数のTTに入っている場合、顔をつきあわせての相談の時間がとりにくくなるので、連絡ノートや携帯電話、電子メールなどの活用が試みられている。現場教員には早めの指示を依頼し、支援員には積極的な質問や提案を勧められている。例えば、教員がやりたいことをリストに並



図8 さっそく備品リストを作成（魚津市立大町小学校にて）。支援員は、春から教壇に立つ予定の教育学部社会科専攻4年生。



図9 支援員（教育学部理科専攻3年）が整備した顕微鏡を活用する花粉の観察（富山市立堀川小学校）。

べ、支援員もできそうなことを連絡ノートにリストアップするといった情報交換を提案した。4時間目の授業支援のあと、給食の時間を担任の先生、学級の子どもたちとすごしながら、打合せや振り返りにあてられるという事例も、支援員たちへの同報メールで紹介している。

4-4 理科支援員が理科専門ではない場合

理科専科をしているが社会科が専門の教務主任が、「小学校は全科を担当するので専門は大きな問題ではない」と語ってくれた。むしろ教育実習を経験するなど、子どもたちとのコミュニケーション能力のほうが重要だという。教員採用試験に合格した教育学部社会科専攻の4年生の支援員は、理科室の備品リストを用意するなど、確かに着実に活動を始めている。

富山県総合教育センター科学情報部が立ち上げた



図10 「虫を捕まえて展示してほしい」とのリクエストを受けて、「魚もいますよ」とドジョウとヤツメウナギの水槽展示も実現。さっそく解説づくり（魚津市立住吉小学校）。生物学の専門が活きる（教育学研究科M1）。



図11 理科室には活用できる財産がいっぱい。これらを整理し、活用を図るのも支援員のテーマとなる。

支援員支援サイト（メンバー限定）に、ビーカーや試験管などのガラス器具類の洗浄法、理科準備室整備に残されていた古い薬品の処理法、マンガン電池とアルカリ電池の使用法のちがいといった質問が寄せられると、科学情報部の研究主事からさっそく回答が投稿された。今後も、研修やインターネットによる情報共有の効果的な活用方法を検討し、支援員の専攻を問わず役に立つ支援の実現が課題である。

4-5 理科専門だが理学部生で教育実習も未経験の場合（中等免許取得希望者）

視察したある魚津市の小規模校では、理科を専門



図12 実験の際の手元資料として支援員（教育学部理科専攻4年生）が制作。両面印刷し、ラミネートでくすみ何校かですでに活用されている。

とする教員が異動のために不在の状況となっていた。そこに配置された理学部3年生の支援員は、理科専科も兼ねる教務主任の秘書兼アドバイザーとあってよい活躍ぶりであった。視察時に実施された、台風の動きをインターネットを使って調べる授業では、事前に指示を受けた支援員が適切なサイトを探しだし、それを活用したプリントを教員が準備していた。

この事例では、教育実習の経験のなさよりも、専門性のメリットが上回っていた。但し、この支援員は地元の小学校に配置され、しかも中学時代の教頭が現在校長をしている小学校にきているという恵まれた条件が効いているのかもしれない。東部教育事務所のなかでも教員と地域との結びつきの強い魚津市の小学校の支援員は多かれ少なかれ、関係のある先生に親身に指導を受けられるという「地元効果」の恩恵を得ているといえる。かつての教え子の成長ぶり（得意、不得意両面があったとしても）をみることで、小学校から大学までを見通した教育のあり方を考える機会を提供していると伏黒コーディネータも指摘している。地元効果がはたらかない事例との比較も今後の課題である。

4-6 そのほかの検証課題

3年生と4年生のちがいが、支援員が力量不足であった場合への対応も検討する必要があるかもしれないが、そういった悪いケースにはまだたどりつけてい

ない。ただし、＜千葉モデル＞の2人1組とは異なり、2人から4名が1校に派遣されている富山市でも、曜日ごとに1人が出勤するスタイルになっているためお互いに相談しあう機会が少ない。そのため、経験や力量の多寡が問題となるケースが複数派遣校で生じやすいことには注意が必要である。支援員同士が直接相談できるよう、出勤日や打ち合わせ時間を調整している事例もある。

「学びのアシスト推進事業」で派遣される1年生と比べて経験や知識が豊富であり、かつ理科支援という目的が明確であるために、支援を求めた学校での評判は知り得た範囲では悪いものはなかった。

写真（図3～11）で示した事例のとおり、支援員たちはそれぞれに活躍を始めている。以上、初期段階ではあるが、フル活用仮説を検証し、実際にフル活用を実現するための知見は集まりつつある。

5. まとめと展望

以上、まだ本格的な支援員の活動が始まったばかりではあるが、いち早く準備をし、連携事業の特性を活かしてきた富山県の活動は、まずまず順調な滑り出しを始めたといえよう。今後も、課題発見、学部による支援の充実を通して、フル活用仮説の検証をめざしていきたい。

富山大学人間発達科学部教授の松本謙一（理科教育）が呼びかけ、小学校4から6年の全40単元の事象提示実験を集録した本の執筆作業が進んでいる。富山県内の小学校現場の先生たちが執筆者となり、検証した成果を盛り込んだ実践的な本となる。この成果を来年度以降、支援員の研修につなげていくとも考えている。教育学研究科の大学院生たちは、実験サポートのウェブページ^[9]を制作している。本と合わせて活用したい。

筆者らが現在取り組んでいる富山の科学教育財産「再発見」と「活用」のための研究（富山第一銀行奨学財団助成金による）や、社会人学び直しプログラムのための「理科支援員」プログラム、NPO法人理科カリキュラムを考える会の「大学による教員支援」^[10]を通じた全国レベルの地域交流の成果を、富山でも、全国各地でも活かして行くことで、フル活用実現の道が開けていくだろう。

謝辞

伏黒昇（理科支援員コーディネータ）による数多くの示唆が本稿に反映されています。また、以下の方々に感謝します。長原好成、澤柿教淳、橋本大一郎、高安礼士各氏、千葉県教育委員会SCOT事務局、市原市立辰巳台東小学校、富山県総合教育センター科学情報部、小学校教育研究会新理科本づくりグループ、理科授業実験のつぼ研究会。また、2006年2月の千葉縣市原市視察および3月10日シンポジウム開催は、JST社会技術開発センター公募型研究「21世紀の科学技術リテラシー」からNPO法人理科カリキュラムを考える会が受けた助成によるものです。

参考文献

- [1] 県民カレッジ連携シンポジウム「大学による教員支援」成功の条件——富山における「理科支援員」新制度フル活用をめざして」記録サイトは、<http://scicom.edu.u-toyama.ac.jp/0310sympo/>
- [2] JST理科支援員等配置事業HP
<http://gakushu.tokyo.jst.go.jp/scot/>
- [3] 平島由美子・長谷川隆・茂木達也・中西可奈江：小学校教員支援に関する一方略，大学の物理教育，12，No. 2(2006)，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，61，No.9（2006）685-689ほかで，実践報告と提言を重ねている。横浜国立大学の小学校教員養成課程を卒業後，物理学研究で工学博士として母校で教員養成を担う平島氏と，同窓のそれぞれ中学，高校，小学校の教員との地域にねざした実践的な共同研究である。主な実践として，(1)子どもを対象にした実験教室への参加，(2)サマースクール等で使える発展的内容の実験教材紹介会，(3)授業で使える実験教材紹介会，(4)実験材料の提供とTAとして学生や支援者本人のお手伝い，(5)小学校教員採用内定者への実験教材紹介会がある。
- [4] 左巻健男・苅谷剛彦編：理科・数学教育の危機と再生，岩波書店（2001）*本書は，第一著者が雑誌『科学』編集部在籍時に企画した連続特集『なぜ，科学を学ぶのか』（2000年10，11，12月号）

を中心に1998年3月号から2000年12月号までの教育関連のエッセイ，解説，座談を集録したものである。学力低下，学力の二極分化を回避するという立場の当時の代表的な科学教育論が広く集められている。同時に，第一著者が傍観者としてではなく，現場に介入し，解決をめざし，活動してきた証の1冊だ。その後ジャーナリストから大学教員となった現在の本論考を含めて，自らを俎上に載せ客観性を高めようと意識しつつも，実践研究の自己言及的な側面は完全には回避し切れていない。賢明な読者の批判的な読み込みに期待したい。

- [5] 加藤幸次・高浦勝義編著：学力低下論 批判——子どもが“生きる”学力とは何か，黎明書房（2001）
- [6] 上記文献(3)ならびに平島氏ら発表資料から
- [7] 科学コミュニケーションの双方向性については，林 衛：市民科学革命の道具としての「科学技術社会コミュニケーション」，富山大学人間発達科学部紀要，第1巻，第1号(2006)81-91；林衛・加藤和人・佐倉 統：なぜいま「科学コミュニケーション」なのか？(科学コミュニケーション特集号：特集にあたって)，生物の科学 遺伝，1月号（2005）30-34を参照（林の研究室サイト<http://scicom.edu.u-toyama.ac.jp/>の文献リストからいずれもダウンロード可能）
- [8] 平成18年度「学級担任論」報告書『先生になりたい！』（富山県教育委員会「学びのアシスト推進事業」，富山大学人間発達科学部（2007）
- [9] 先生のための理科実験支援HP（仮称）は，<http://scicom.edu.u-toyama.ac.jp/~kitty/>にて制作進行中
- [10] NPO法人理科カリキュラムを考える会サイトは，<http://www.rikakari.jp/>

