

I . 本調査の概要

I. 本調査の概要

1. 調査の趣旨・背景

子どもたちの理科や算数・数学に興味・関心を引き付け、理数に係る学力を向上させていく上で、日常的に子どもたちに触れ合っている教員の果たす役割は、非常に大きい。子どもたちの理数に関する興味・関心や学力は、教員がどれだけ子どもたちと向き合い、優れた教科書や教材を用い、教育環境等を活用していかに効果的・効率的に指導できるかにかかっているといえることができる。

平成21年度から理数教育が充実した新学習指導要領に段階的に移行し、小学校では平成23年度、中学校では平成24年度に完全実施される。理数教育を充実し、子どもたちの興味・関心を高め学力の向上に結び付けていくためには、新学習指導要領における時間数と内容増に対応した教育環境の整備と教員の研修などの条件整備を着実かつ効率的・効果的に行うことが求められており、適切な施策を講じていくことが強く求められていると言える。

平成20年7月に策定された教育振興基本計画においても、教員の資質向上等については、「個性を尊重しつつ能力を伸ばし、個人として、社会の一員として生きる基盤を育てる。」という基本的な方向性の下、「教員の資質の向上を図るとともに、一人一人の子どもに教員が向き合う環境をつくる」ことを施策の柱として掲げ、教員の資質向上等を実現するための具体的な施策として、

メリハリのある教員給与体系の実現や教員が子ども一人一人に向き合う環境づくり、

教員養成・研修等の推進、

教員評価の推進や優秀教員の表彰の推進

などを挙げているとともに、別の箇所ではあるが、理科の観察・実験等の活動を充実させるための理科支援員等の配置や設備整備を支援することとされている。

総合科学技術会議は、このような状況も踏まえつつ、理数教育における教員の果たす重要性に鑑み、「第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究」の中に、理数教育を担当する教員の状況分析等を取り上げることとし、その実施を国立教育政策研究所に委託した。

一方、教員に係る施策については、平成15年(2003年)に実施された経済協力開発機構(OECD)の生徒の学習到達度調査(PISA)などの結果から、我が国の子どもたちの学力の低下が問題とされたことなどを背景に、さまざまな団体等から提言がなされてきたところである。

社会からどのような施策が求められているのか考える際の参考となると思われるので、簡単に紹介することとする。

最近の提言としては、教育再生懇談会の「教育振興基本計画に関する緊急提言」(平成20年5月(以下「緊急提言」という。))、日本学術会議からは「これからの教師の科学的教養と教員養成の在り方について」(平成19年6月(以下「教員養成の在り方」という。))と「科学者コミュニティーが描く未来の社会」(平成19年1月(以下「未来の社会」という。))、独立行政法人科学技術振興機構の「理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会報告書」(平成20年3月(以下「小学校分科会報告」という。))、同「理科教育支援検討タスクフォース中学校分科会報告書」(平成20年10月

(以下「中学校分科会報告」という。))などのほか、理工系の学会からも教育課程や教員の質の確保に向けた提言(理数系学会教育問題連絡会、日本化学学会など(以下「学会提言」という。))がある。また、経済界からも、経団連「国際競争力に資する課題解決型イノベーションの推進に向けて」(平成20年5月(「経団連」という。))の中において理科離れ対策の一環として教員に関する提言が行われている。なお、第3期科学技術基本計画の策定に先立ち、総合科学技術会議も「科学技術関係人材の育成と活用について」(平成16年7月(以下「育成と活用」という。))をまとめ、この中で、教員に関する提言も行っている。

これらの提言において

教員養成に関しては、小学校教員養成大学入試科目での理科系科目の必須化(教員養成の在り方)、教員志望者が修士以上の学位を取得することの促進(育成と活用)、研究実績のある理科教師を多数養成し、小中高校に配置する(未来社会)、高次の科学的教養と教職専門の教養を実践と知識の両面から評価する教職専門性基準の作成(小学校分科会報告)、大学の教員養成課程において、理科教員養成における共通したガイドラインとして利用可能な指導資料の作成等(小学校分科会報告・中学校分科会報告)、大学の教員養成課程において、単位数の充実とともに、講義の内容面においても、実験実習能力の要請に十分配慮した内容を確保する必要がある(小学校分科会報告)などが提言されている。

現職教員の支援に関しては、まず、人員配置等について、小学校の理科、算数、体育、芸術、外国語活動等の専門教員確保を含めた教員定数の改善(緊急提言)、ゆとりある教員配置(学会提言)、学級の児童・生徒数の少人数化を推進(学会提言)、教員数の少ない学校への加配等による積極的配置(学会提言)、理科教育強化のため、教科書の改革、小学校教員の配置を進める(教育再生会議第3次答申(平成19年12月))、小学校高学年からの理科専科教員の導入(教員養成の在り方)、(優秀な理科教員の確保のため)特別免許等の活用により、理系出身者の小学校教員への登用をさらに進めることや、中学校等との人事交流の推進(小学校分科会報告)などがある。

次に教員の資質向上のための取組としては、現職教師の科学的教養を育成する研修内容の導入(教員養成の在り方)、教員免許更新制を活用した現職教員研修の充実(小学校分科会報告)、小学校教員に高等学校での基礎的な科学の内容を身に付けさせること(小学校分科会報告)、教育現場と密着した地域の中の研究や研修機会の確保、大学及び教育センターなどにおける長期研修などの機会の提供(中学校分科会報告)などが提言されている。

さらに学校・教員間による連携に関しては、授業改善のための情報や教材を周辺地域の教員に提供し、教員間の人的ネットワークを積極的に形成するとともに、大学等と連携して研修機能や地域の研究会を活性化する機能をもつこと(小学校分科会報告)、教育センターや民間教育団体による活動の拡充(中学校分科会報告)、理科専科の指導主事の増員(中学校分科会報告)、周辺地域の教員への情報及び教材の提供と人的ネットワークの構築(中学校分科会報告)、近隣地域の拠点校に指定して、そこに地域リーダー教員を配置するシステムの構築(学会提言)、大学院において現職教師が体系的に研修できる制度の構築(教員養成の在り方)等が提言されている。これらの提言については、既に施策として取り組まれているものもあると思われる。

なお、上記のように、さまざまな提言があるが、我が国の教員の理数教育に係る意識や実態等に関する客観的なデータはあまりないという状況であり、我が国の理科教員の意識や実態についての施策の基礎となるデータを収集整理することが必要とされていた。

2. 調査方法

総合科学技術会議が「第3期科学技術基本計画のフォローアップ「理数教育部分」に係る調査研究」の理数教育を担当する教員の状況分析等の委託の内容としては、第一に、理数教員の教育を巡る実態を把握し、今後の課題を抽出するため、日本の小学校・中学校の理数教員の現況（バックグラウンド、当該分野の準備状況、意識、指導方法、指導体制、実験・観察の実態、研修、教科指導以外の業務量等）について調査分析するとともに国際比較を行うこと、第二に、日本と主要国との教員制度に関して調査分析すること、第三に、学校現場の教員と科学館等との連携についての現状把握・分析及び主要国の代表事例についての調査することであった。

調査委託を受けた、国立教育政策研究所は、理数教員の教育を巡る実態調査については、独立行政法人科学技術振興機構と協力し実施する小・中・高等学校における理科教員の実態調査の調査結果を基礎資料等とし調査分析することとした。また、国際比較の部分については、国際教育到達度学会（IEA）の国際数学・理科教育動向調査の2007年調査（TIMSS2007）における、教員用の質問紙調査の結果を活用した。また、教員の勤務の実態については、文部科学省委託調査研究報告書「教員勤務実態調査（小・中学校）報告書」を活用することとした。

教員制度に関しては、OECDによる教員の国際調査（「教員の重要性－優れた教員の確保・育成・定着－」）などの先行研究を参考にしつつ、我が国の教員免許制度、教員採用試験等についてまとめることとした。また、教員の資質向上のための研修制度、教員免許更新制度についても、前述の「教員勤務実態調査（小・中学校）報告書」並びに「平成20年度小・中学校理科教員実態調査」等を参考に、研修状況や課題に触れながらまとめることとした。

さらに、科学館等との連携については、科学系博物館等の関係者を中心とした作業グループを設けるとともに、当該メンバーによる海外実地調査を行い、調査報告内容を取りまとめることとした。当該部分の調査方法等については、IVを参照されたい。

3. 調査結果の概要

（1）小学校・中学校及び高等学校の理科教員等に係る現況

我が国の教員の年齢構成は比較的高い年齢のピークがあり、今後、教員の採用数の増加傾向が見込まれるため、教員の世代交代を念頭においた教員養成施策が必要とされる。なお、諸外国と比較する（TIMSS2007）と、小学校の教員、中学校の理科・数学の教員とも国際平均値に比較して男性教員の割合は高い（理科84%（国際平均値41%）、数学57%（国際平均値43%））。

我が国の教員の最終学歴について、TIMSS2007では、大学院の修了者の割合について、小学校の理科教員について3%（国際平均値17%）、中学校の理科教員について15%（国際平均値23%）である。なお、実態調査では、小学校教員の約1割が大学院卒業者である。教員の資質向上において、現職教員の大学院での長期研修等を含め、教員の資質向上のための大学院における教育機能の活用が課題である。

大学での専攻については、小学校教員の約6割が大学での理数以外の教育系を専攻している。なお、小学校教員の約8割弱が教育系の出身者であり、教育系学部の小学校教員養成に果たす役割は

非常に大きいと言える。教員養成系大学・学部における理数教育の在り方についての検討が期待される。

小学校の教員に理科指導に係る苦手意識、特に物理、地学分野についての苦手意識が強い。この割合は若手教員（教職10年未満）に多い傾向がみられるとともに、高校で履修していない場合の方が、苦手意識を持つ者の割合が多い傾向にある。なお、苦手意識があるに関わらず、理科については分野別では差があるものの好意的な意識を持つ教員が多いという傾向がある。小学校教員の理科の指導について、小学校の学級担任として理科を教える教員の約3分の2が観察・実験についての知識・技能について「やや低い」か「低い」と感じており、この割合も教職経験年数が短い教員で高い傾向にある。また、大学で学んでおいた方が良かったと思う割合について「そう思う」「ややそう思う」の割合は8割を超え、教職経験年数が短い教員で高い傾向がある。国民の科学リテラシー向上の観点からも高等学校における生徒、特に小学校教員志望者の理科履修に向けた理科の諸分野への興味・関心の向上のための取組が課題である。また、大学における理科指導等に係る内容の充実や若手教員への研修の充実と研修を受けやすい環境作りが求められる。

児童・生徒による観察や実験の頻度について、理科専科の教員はほぼ毎時間の割合が一番多くなっている。中学校については、週に1～2回程度が約54%である。高等学校においては、ほとんどの科目で週に1回以上行っているという割合が1割未満と低い。観察や実験の阻害要因について、小学校では、学級担任として理科を教える教員の場合、準備や片付けの時間の不足を理由としてあげる者は約72%、設備備品の不足が50%、消耗品の不足が37%、中学校の場合、準備や片付けの時間の不足を理由としてあげる教員は約70%、設備備品の不足が60%、高等学校の場合、「総合的な理科」を担当する教員についてであるが、観察や実験を行うにあたって障害となることについて、「授業時間の不足」と「大学入試への対応のための指導に時間をとられる」という時間の不足を挙げる教員の割合が高い。普通科と理数科においては、「設備備品の不足」を挙げる教員の割合も高い。

チームティーチング、小学校の理科支援員、実験助手、設備備品等の充実など実験や観察など体験的な学習を行いやすい環境作りが課題である。

「最新の科学技術の話題」「日常生活との関わり合い」「日常の問題への応用」「学習内容と職業生活との関連」等をよく教えているかどうかについて、小学校においては、最新の科学技術や学習内容と職業生活との関連について、中学校・高等学校の場合、学習内容と職業との関連について課題がある。教科書等において指導しやすい内容を入れることやこれらの指導法について研修等を通じて身に付けることが期待されよう。

教員の研修や研究活動について、なかなか研修の機会が持てない実態が明らかになった。小学校の場合、理科の研修を行うにあたって障害となることについて、学級担任として理科を教える教員の約69%が「研修時間が確保できない」、約35%が「出張すると児童の学習に支障が生じる」、約33%が「校内での理科の研修活動が活発でない」としている。

研修等の支援策として期待することとしては、小学校の学級担任として理科を教える教員の場合、「すぐ使える優れた教材情報」、「優れた指導法に関する情報」、「身近に理科教育をサポートしてくれる「場」の設置や充実」、「最先端の科学技術に関する情報」が比較的高い。中学校の場合、「すぐに使える優れた教材情報」、「優れた指導法に関する情報」、「インターネット（を通じた理科関係情報等の提供）」、「身近に理科教育をサポートしてくれる「場」の設置や充実」、「図書館や手持ちの書籍・雑誌」が比較的高い。なお、「すぐに使える優れた教材情報」、「優れた指導法に関する情報」及び「身近に理科教育をサポートしてくれる「場」の設置や充実」について特に若手の理科教員にお

いて「大変期待する」の割合が高い。高等学校の場合、「大学や専門の研究機関の情報」が比較的高いという特徴がある。教員の日常の多忙状況もあり、身近なところで、すぐに支援してくれる理科教育振興のための支援センターとしての機能の整備が期待されていると考えられる。なお、研修への参加については、学校長等の理解が不可欠であり、理数教育振興の重要性について、教育委員会も含め地域で共有されることが必要と思われる。

また、理科の設備備品等に係る費用については、教員が自己負担している実状も明らかになり、その予算の充実が強く求められる。

教員の1日の勤務状況であるが、本務としての活動である「児童・生徒の指導に直接的にかかわる業務」のうち、小学校・中学校とも、「授業」に次いで「生徒指導」の占める割合が高い。また、中学校では、「部活動・クラブ活動」の時間が長く、勤務時間外はもとより、休日にも及んでいる。「児童・生徒の指導に間接的にかかわる業務」では、「授業準備」の時間が最も長い。小学校1時間12分、中学校1時間14分であって、決して十分とはいえず、持ち帰ることになる。また、年間の勤務時間を諸外国と比較すると、OECDの平均1,662時間に比べ、日本の教員の法定勤務時間1,952時間は、諸外国の中でも極めて長いといえる。

（2）教員制度

教員を巡る施策は、教育行政上重要な部分を占めるものであり、現在も不断の改革が進められている。現在、現場で生じている様々な課題や今後の新たな教育課題に的確に答え得るため、教員養成課程の質的な充実について専門的な検討を行う「教員養成課程の質的な向上に関する協力者会議」（文部科学省初等中等教育局、平成20年11月）が設置され、教員養成課程の実態と現場のニーズとの比較検討、教員養成課程の質的な向上のための具体的方策の検討等が実施されている。

一方、教員に係る政策は、国際的に見ても、その重要性が指摘されている。OECD報告書によれば、教育指導の質を決定する要素は、教員の質だけでは不十分であり、適切な支援、あるいは充分なチャレンジの機会や報酬といった教員の勤務環境が重要であると指摘している。さらに、力量のある教員を惹き付け、定着させるためには、有能な人材を採用することと併せて、専門的研修を実施し現在のパフォーマンスを高水準に維持できるように支援し、意欲を引き出すような奨励策も必要であるとしている。

教員免許制度については、中央教育審議会答申「今後の教員養成・免許制度の在り方について」では、特に近年、学校教育をめぐっては、これまでの専門的知識・技能だけでは対応できない本質的な変化が恒常的に生じており、教員免許状が保証する資質能力と、現在の学校教育や社会が教員に求める資質能力との間に、乖離が生じてきているとして、現実的課題を指摘している。

教員免許状は、大学等で行われている教員養成課程を通じて取得することが一般的で、小学校、中学校、高等学校等の種類に応じ、都道府県教育委員会から授与される。また、現職教員等がすでに所有している免許状を基にして、一定の在職年数と都道府県教育委員会が開講する免許法認定講習や大学等の公開講座での単位取得により、上位の免許状を取得する方法がある。教員免許状を持っていない人であっても、各分野の優れた知識経験や技能を持っている社会人について、都道府県教育委員会の行う教育職員検定による特別免許状を授与し教諭に任用できる。小学校の理数教育等に係る取扱いとしては、平成14年の教育職員免許法改正により、小学校教員に係る免許を有さずとも、中学校、高等学校の理科教科や数学教科の免許を有する者が、それぞれ小学校の理科や算数を教えることが可能である。前述のOECD報告書によれば、このような免許状取得の代替的なルート

が、数か国で採用されている。

現在、我が国では、大学（大学院を含む）及び短期大学の多くに教職課程が置かれており、教員免許状を取得できる課程設置を教員養成大学・学部限定していない。教員免許状を取得する学生数は、平成18年度で、小学校17,198人、中学校51,912人、高等学校73,458人である。大学において修得すべき科目とその必要最低単位数は、教育職員免許法で定められているが、平成10年の改正により、一種免許状及び二種免許状に係る教職課程に、「教科に関する科目」、「教職に関する科目」に加え、新たに「教科又は教職に関する科目」の区分を設け、教員養成カリキュラムに選択履修方式を取り入れた。その結果として教科の内容に関する科目が減少した。小学校教諭一種免許状の取得に義務付けられている「各教科の指導法」は、理科について言えば、2単位のみの修得を最低限必要としている。算数についても同様である。また、「教科に関する科目」については、1以上の科目について修得すればよいので、理科や算数を履修しなくとも教員免許状の取得が可能となっている。

国際的な教員採用の形態であるが、OECD報告書によれば、大多数の教員は公務員として雇用されるが、基本的な雇用モデルは国によって異なる。教員の雇用には「キャリアベース」と「ポジションベース」の2つの基本モデルがある。前者の典型例がフランス、日本、韓国、スペインであり、カナダ、スウェーデン、スイス、イギリスは、後者の特性を多く備える国である。我が国の公立学校の教員採用については、地方公務員法並びに、地方教育行政の組織及び運営に関する法律に基づき、都道府県及び政令指定都市の教育委員会が行っている。従来から採用選考方法の工夫・改善について様々な取組がなされてきたが、得意分野を持つ個性豊かで多様な人材を幅広く確保するため、選考方法の多様化、選考尺度の多元化等について積極的な取組が一層なされている。

教職員定数は、「公立義務教育諸学校の学級編制及び教職員定数の標準に関する法律」に基づくが、平成16年度より、加配定数による少人数学級の実施が可能となっている。習熟度別授業をはじめとする少人数教育など国家的な教育政策の実現や、災害、事件事故等における十分なケアなど局地的な課題への対応のために活用されるものである。「平成20年度小学校理科教育実態調査」、「平成20年度中学校理科教師実態調査」によれば、理科にチームティーチングもしくは少人数指導で教員を加配している小学校、中学校の割合は、平成20年度でそれぞれ約7%、約19%である。また、小学校教員は学級担任が基本であるが、学級を担任せず、小学校高学年の理科を中心に、専ら理科を中心に教授する理科専科教員の配置もある。「平成20年度小学校理科教育実態調査」によれば、理科専科教員の配置は、調査対象校の約27%にとどまっている。また、前述のとおり、小学校教員に係る免許を有さずとも、中学校、高等学校の理科教科、数学の免許を有する者が、それぞれ、小学校の理科、算数を教えることができるようになっている。文部科学省の調査によれば、平成14年7月1日から平成19年3月31日までの合計件数で中学校の理科教科、数学教科の免許を有する者による小学校専科担任件数は596件、高等学校の理科教科、数学教科の免許を有する者による小学校専科担任件数は180件となっている。

教員の資質向上について、OECD報告書では、教員としてのキャリアは、教員養成課程が基礎を提供し、生涯学習を続けていくものとして捉えられるようになっていると指摘し、各国は、新任教員により良い支援を与え、キャリア全体を通して常に研修を可能にする機会と誘因を与えようとする取り組みをしている。我が国では、教員の資質能力の向上は、「養成段階」「採用段階」「現職研修段階」の各段階において行われる。中でも、研修は教員の生涯の勤務年数に鑑みると、非常に重要な位置を占める。研修の実施義務は、基本的に任命権者にある。都道府県・指定都市・中核市の教育

委員会は、研修の計画的な実施のため、初任者研修や10年経験者研修などの法定研修や5年経験者、20年経験者等の経験年数に基づく研修、校長・副校長・教頭を対象とした管理職研修、教務主任、生徒指導主任等の職務に応じた研修、教科指導に関する研修等、各種研修の体系的な整備に努めている。そして、平成19年6月の改正教育職員免許法の成立により、平成21年4月1日から、その時々で教員として必要な最新の知識技能を身につけることを目的とした「教員免許更新制」が導入されることになった。

教員の給与に関しては、OECDの報告書では、教員数と教員の平均給与とのトレードオフとの観点からも分析を行っている。日本は、教員一人当たりの生徒数が多いが、それに応じて給与も高いと分析されている。国が発展し、より多くの代替的な就業機会を学卒労働者に提供できるようになるにつれ、教職は十分な資格を持つ人材を引き付けることが困難になるという問題を提起している。

現在、第3期科学技術基本計画期間において、教職課程の認定取消制度の導入、FD活動の義務化、教職大学院制度の創設等、大学と連携した実践的な取組が継続的に実施されている。また、平成21年度重点施策である「科学技術関係人材総合プラン2009」においては、「理数系教員養成拠点構築事業」を導入するとしている。

(3) 科学館等との連携

第3期科学技術基本計画には、「科学館・博物館と学校の連携を支援することで、観察・実験等の体験的・問題解決的な学習の機会を充実する。」とある。学習指導要領が改訂され、科学館・博物館などとの積極的な連携、協力が明記されたことにより、科学系博物館の持つ教育力への期待は高まっていると言える。そこで、教員支援の視点から、教員養成・研修・授業支援の取組を中心に、先進的な取組を行っている国内外の科学系博物館の事例について調査研究を行った。

「科学系博物館を取り巻く現状と課題」としては、全国の学校のニーズに伝えていくには科学系博物館の数は少なく、学芸員も少ない。また大都市から離れるほど利用状況は低くなっている。教育機能のニーズは増えているにもかかわらず、約半数の館が予算削減により資料購入にも事欠くような状況がある。学校における外部の機関の活用は低調であり、外部との連携に際しては、時間的なゆとりや費用の他に相手に対する理解不足が障害となっている、といった点がデータに表れている。

「国内の科学系博物館の主な取組」については、「教員養成・研修・教材開発に関する取組」、「授業支援に関する取組」、「キャリア教育に関する取組」、「科学技術への興味・関心が高い子どもを伸ばす教育に関する取組」の4点から調査を行った。

「教員養成・研修・教材開発に関する取組」では、教員養成については、取組としてはまだ少なく今後充実させていく必要のある分野である。教員研修については、多様な形態で講座が開講されており、プログラム開発や情報交換、ワークショップなども行われている。

「授業支援に関する取組」については、取組の種類も多種多様である。主なものとしては、移動博物館、出前授業、資料（標本）などの貸出や来館者へのワークシート提供、教材プログラム開発などがあり、全国の多くの館で行われている。市立博物館が市内の学校の教育課程に対応したプログラムを開発していたり、民間の博物館では通信ネットワークにより全国に館の教育プログラムを提供できるようにしているところもあるなど、それぞれの特色に応じた取組がなされている。

課題としては、移動博物館は経費の問題、出前授業は人的な問題など、いずれも人気のある事業にもかかわらず、現在の予算縮小傾向の中では別の事業への代替や廃止という事態が多く起こって

いる状況がある。

「キャリア教育に関する取組」については、科学技術の人材育成においても注目が必要な分野である。職場体験や職場訪問、インターンシップがあるが、予算のない中でようやく成立していたり、期間限定の事業で継続が難しいなどの事情を抱えているところが多い。

「科学技術への興味・関心が高い子どもを伸ばす教育に関する取組」については、現在はまだそれほど意識した取組は行われておらず、今後、科学系博物館の施設を活用し、長期的、継続的に深めていくことが期待される取組である。

国内での学校との連携の取組を総合的に見ると、先進的な事業は多いが市町村、都道府県、民間といった各機関レベルで限定的になりがちである。その要因の一つとしてコーディネート機能や学校と博物館をつなぐ人材の不足がある。今後、点から線、そして面として取組を広げていく必要がある。また、これらの取組実績を元に、理数教育に対し大学を含む学校と博物館が連携して取り組む意義について考察し、共有できる理念を策定した上で、「事業戦略（グランドデザイン）」を作成し、「事業展開」していくことが必要である。

「海外の博物館の主な取組」については、欧州、北米、東南アジアの6か国14館を調査した結果、今日的な課題に対する解決方法やそれぞれの取組における方向性を示す事例が幅広く収集できた。

事業展開の理念が共有できて幅広い展開を行っている地域や困難な条件の中で工夫した事業展開を行っている地域があり、目標・理念や事業戦略が共有されている必要があることが分かった。

ベルリン市における「ラボ」構想は有用であり、博物館サービスなどの役割等も参考となる。

教員養成では、ボストン科学館やアメリカ自然史博物館のように各機関が連携して、学校カリキュラムの改革、教員の質の向上、管理職の意識改革などをともなう総合的な取組が行われ、戦略的に事業を展開しているところがある。

以上の調査結果を踏まえ、理数教育充実のための学校と科学系博物館の連携を考えると、関係者の「理念の共有と相互理解」、諸活動を体系化する「しくみ」、活動を支える「基盤」等が重要であり、こうした条件が揃ってはじめて連携体制を広範囲で展開できるものと考えられる。よって、学校と博物館等との連携活動については、次のような方向性を持って取り組まれるべきと考えられる。

学校と連携した科学系博物館等の活動を活発にし、定着させていくためには、基盤となる意識改革と物的な保障の両面をしっかりと構築した上で、多様な取組を展開していくことが重要である。その上で改めて、こうした取組が生涯、科学技術を身近な存在として親しみ、学んでいける足がかりとなるとともに、次代の科学技術を担う人材を育て、持続可能な社会の実現に寄与することが期待される。

（４）調査結果のまとめ

以上、我が国の教員に係る制度や理数教員等に係る現状等についてそれぞれ調査結果の概要を説明してきた。本章の調査の趣旨・背景に記述したように、理数教育を充実し、子どもたちの興味・関心を高め学力の向上に結び付けていくためには、新学習指導要領における時間数と内容増に対応した教育環境の整備と教職員の研修などの条件整備を着実かつ効率的・効果的に行うことが求められており、適切な施策を講じて行かなければならない。

第3期科学技術基本計画期間中にこれまで講じられてきた施策等について必要な施策は今後も継続されることを期待するとともに、ここでは、教員に係る調査研究の全体を通じ、教員の理科に係る苦手意識の解消と教員による質の高い理数授業の提供等を目指した今後期待される取組等を中心

にポイントを整理することとする。

第一に、理数教育の質の向上のために、小学校の教員や中学校、高等学校の理数教員が身に付けておくべき理数教育に係る知識・技能等について、学校現場や教育委員会、教員養成大学、理工系大学等の関係者間の「共通理解」を形成していくことが重要である。確かに大学において学部教育段階におけるいわゆる共通カリキュラム（コア・カリキュラム）に係る取組もあるが、そのような取組を発展させ、広く関係者間で共有できるものにしていくことが必要であろう。教員養成系大学・学部における理数教育の内容から卒業後に発展した最新の科学までを対象にした「共通理解」の明確化を図った上で、これらの知識・技能の取得に向け、「養成段階」「採用段階（キャリア形成初期）」「現職研修段階」などの段階での取得を目指すのか、また、それぞれの機関相互がどのように連携していくのかなど、地域の実情を踏まえた体制を作り上げていくことが望まれる。

第二に、今回の調査で明らかになった若手教員を中心とした理科指導に係る苦手意識に対する取組である。多くの教員は理科そのものに対しては好意的な態度を有していることを踏まえると、現職教員に対する適切で多様な研修機会の積極的な提供が必要である。多くの教員が多忙であること等を理由として研修に参加できていない状況があることから、研修参加への管理職の意識改革も含めたサポートの充実が望まれる。

第三に、質の高い授業の提供のため、日常の理数教育の活動支援に係る取組が重要である。小学校の教員について苦手意識を持ちながらも観察や実験を取り入れた授業に積極的に取り組んでいる姿が明らかになったが、一方、観察・実験の準備や消耗品費の確保等について課題も明らかにされた。同様な課題は中学校・高等学校にもある。これらの課題に対応していくため、消耗品費等の予算の確保・充実、小学校における理科支援員、助手等の確保等、理数教育充実に向けた支援策が求められる。また、小学校においては、理数教育の専門性を高めるためや各学校・地域における理数教育のリーダーとしての役割を果たすため、専科教員の活用等が一層進んでいくことも期待される。さらに、理数教育の充実のためには、教員等による優れた理数教材の研究開発が不可欠である。教材研究に係る時間の確保、科研費等による研究開発の支援や奨励策の充実が課題である。

また、調査結果により身近にところで教育活動を支援してくれることを教員が求めていることが明らかになったが、そのためには、それぞれの地域の理科教育や研修活動を支援するセンター的機能を確保していくことが必要である。教員養成課程においては、地域の理数教育のリーダーとなる教員の育成の取組が始まっているが、このような取組との連携も期待される。

さらに、第二、第三に共通することとして、理数教育だけの問題でないが、教員の多忙の解消に向けた教職員組織の改善などの各種の取組が進んでいくことが、多くの課題解決に向けた前提であり、理数教科について適切な準備をした上で子どもたちを指導するための前提でもあると思われる。

第四に、科学系博物館をはじめとした地域との連携である。今回の調査では科学系博物館の活動における理数教育に対する貢献状況等を調査研究してきた。その活動内容を踏まえると、今後その教育力を活かした取組が更に期待される。しかし、科学系博物館が組織的に学校の理数教育を支援していくためには、学校教育を理解した人材の育成や確保、教育活動のための予算・体制等の基盤の整備が課題であることも明らかになった。また、学校における利用の実態を考えると、学校や教育委員会等においてコーディネータの役割を果たす人材を要として確保し、一層の連携を促進することが必要である。

更に、科学系博物館等の外部との連携等を効果的に行っていくためには、地域で理数教育振興（必

要に応じものづくりも含めて)の基本的な考え方について、学校や科学系博物館等はもとより、連携先となりうる大学、研究機関、企業等と共有し、地域で教育環境を整備していくことも必要であろう。

最後になるが、現職教員に係るものと教員養成段階に係るもののバランスがとられて行われることを期待するとともに、理数教育の充実のためにはその重要性を理数教育関係者だけでなく広く国民全体で共有していくことが重要であることを指摘しておきたい。