小学校教員の科学技術リテラシーの修得・リフレッシュの実態把握

― 理科を教える教員に対する調査 ―

調査研究報告書

2010年3月

財団法人 日本科学技術振興財団
Japan Science Foundation

小学校教員の科学技術リテラシーの修得・リフレッシュの実態把握 ― 理科を教える教員に対する調査 ― 調査研究報告書

二〇一〇年三月
財団法人 日本科学技術振興財団

謝　辞

この調査報告は、財団法人新技術振興渡辺記念会の
助成を受けて実施された。ここに記して謝意を表する。

はしがき

戦後の日本にとって、大きな節目になったのが「バブル崩壊（1990 年）」であったことには、あまり異論のないところだと思います。それ以来、ほぼ 20 年。直近の総選挙の結果には、未だに、わが国のめざすべき「方向性」を国民に対して提示できない「政治」に対する有権者の「苛立ち」や「もどかしさ」が集約されています。

おとなの世界における目標喪失は、学校で学ぶ子どもたちに対しても大きな影響を与えています。教育現場におられる先生方にとっては、家庭における教育力や地域･社会における教育力の衰退により何もかもが学校に押し付けられる風潮のなかで、「理科離れ」に代表される「学びからの逃走」は、授業を進めていく上で、たいへん悩みの深い問題ではないかと思います。

その「理科離れ」は、子どもたちに限ってのことではなく、広く科学技術としてみたときに、実は、日本のおとなが抱えている問題であることが分かっています。国際調査によれば、日本人は、小中高の教育課程において諸外国と遜色のない理科教育を受けているにもかかわらず、とくに若いひとたちの間で、科学技術に対する知識や関心が、相対的に、薄いのです。

21 世紀は「知の世紀」であるといわれています。それは、20 世紀において科学的知識は自然の根本に迫る進歩を遂げ、その科学的知識を応用して発達した技術はさらに科学的知識を増大させてきました。また、IT 技術の発達により、厖大な科学技術の知識と智慧を時間空間の隔たりを超えて相互連関する全体像として把握することの可能性も生まれてきました。現在、高度化、専門化した知識と統合によって、錯綜した世界の課題に挑戦することが、世界中で競って進められています。また、科学技術の進歩と展開は、生物のなかでは独り人類だけが為し得る営みであり、科学技術を通して、自らが置かれた自然と社会の状況を正しく認識して持続可能な世界を構築することができることは、人間の持つ知恵の素晴らしさ･大切さではないでしょうか。

無資源国である日本が、戦争による破壊から立ち直り、世界から羨望や驚異をもって見られるほどの生活水準の向上を達成できたのは、勤勉な国民性に加えて、最新の科学技術をリードした専門家とともに、それをタイムリーに受け容れて応用できる知識･智慧が、国民の間にあったからだと思われます。

科学技術は人間に体化しているものであり、科学技術の進歩には、教育による「人財」の育成が必要です。しかし、教育の効果は、ポジティブにもネガティブにも即時的に表れるものではなく、10 年、20 年の時間をおいて、しかも長期にわたって出てくるものです。教育を語るには、小手先の手段ではなく、長期にわたる見通しが不可欠といえます。

私たち「科学技術の智」プロジェクトは、数年にわたり科学技術振興調整費の交付を受けて、日本学術会議と国立教育政策研究所の支援を受けながら、研究者有志（約 150 名）により、「現在、幼児である子どもたちが成人して世に出る 2030 年において、日本人が身

につけていてほしい科学技術の素養」とは何かを議論し、2008 年春には「21 世紀の科学技術リテラシー像　～豊かに生きるための智～」と題する報告書を作成し公表しています（http://www.science-for-all.jp/）。私たちは、これを「第 1 版」として、今後、時機をみて、よりよいものに改訂していくことを考えています。

過去と同様に将来の日本にとって、科学技術が非常に重要な要素であることは、どなたも賛同されることと思います。しかし、上述のとおり、わが国の現状を見ると、いささかその将来に不安を持たざるを得ません。この状況は長期にわたる教育環境という条件のなかで形作られてきたものですから、その「カイゼン」には中長期の時間を必要とするでしょう。私たちは、私たちの力でできる活動を、ねばり強く続けていきたいと思っています。その一つが、先に示した報告書を、日本のおとなのひとたちにとって分かりやすい「読み物」として作り直していくことであると考えています。

今回、財団法人新技術振興渡辺記念会の助成金を得て、小学校の教員を対象とする「アンケート調査」と「インタビュー調査」を実施しました。

この調査の目的は二つあります。一つは、小学校教員の方々は、前述の「日本のおとなのひとたち」に属するわけですが、日々、「理科」の授業を行うについて、理科や科学技術を強く意識されていることから、意識の高い先生方に対する「質の高い調査」を実施することにより、「日本のおとなのひとたち」が、科学技術の知識や智慧をどのように修得し、またリフレッシュしているかの一端を明らかにしようとするものです。二つには、2030 年には日本を支えることになる子どもたちに対して「科学技術リテラシー」を教授していく立場にある小学校の教員の方々を支援していくための資料･素材作成の「手がかり」を得、教授方法についてヒントを探ることにありました。

幸いにして、この調査の趣旨は、関係者によくご理解をいただき、行政組織を通した調査ではないにもかかわらず、25%を超える回答率を得ることができました。お忙しいなか、調査にご協力いただいた先生方に感謝の意を申しあげる次第です。

この報告書は、その調査の「一次分析」をまとめたものです。「一次分析」からも、いくつかの重要な示唆が得られていますが、今後、「二次分析」を進めることにより、小学校教員の世代の違いを含む「科学技術リテラシーの修得とリフレッシュ」の実態をより詳しく報告していきたいと考えています。その結果は日本の理科教育に対して、必ずやポジティブな影響を与えるものと期待しています。

最後になりましたが、この調査にご協力をいただいた教育現場の先生方、財団法人新技術振興渡辺記念会、「科学技術の智」プロジェクトのメンバーの方々にお礼を申しあげます。

2010 年 3 月

「科学技術の智」プロジェクト
有馬　朗人
北原　和夫

目　次

はしがき i
目次 iii
理科を教える教員に対する調査　研究会委員 vii
要約 viii
Ⅰ．理科を教える教員に対する調査の概要 1
　１．はじめに 1
　２．アンケート調査 2
　　（１）アンケート調査の目的 2
　　（２）アンケート調査の対象 2
　　（３）アンケート調査の内容 2
　　（４）アンケート調査の実施と結果の処理 3
　３．インタビュー調査 3
　　（１）インタビュー調査の目的 3
　　（２）インタビュー調査の対象者 3
　　（３）インタビュー調査の項目 3
　　（４）インタビュー調査の実施計画 3
　　（５）インタビュー調査委員 3
　　（６）インタビュー対象者 3
Ⅱ．理科を教える教員に対するアンケート調査の結果の概要 4
　１．調査の対象 4
　　（１）年齢 4
　　（２）教員経験年数 4
　　（３）性別 5
　　（４）担当 5
　　（５）担当学年 5
　　（６）教員免許 6
　　（７）最終学歴 7
　　（８）専攻分野 7
　　（９）理科指導についての悩みの有無 7
　　(10) 算数指導についての悩みの有無 8
　２．小学校時代 8
　　（１）理科の好き嫌い 8
　　（２）理科の実験 10
　　（３）理科クラブ 10

（４）理科の成績.....11
（５）科学館・博物館.....11
（６）自然とのかかわり.....12
（７）夏休みの宿題.....13
（８）機械や道具とのかかわり.....13
（９）理科や技術に導いてくれた年長の人.....14
(10) 理科や科学で印象に残っている本.....15
(11) 算数の好き嫌い.....15
３．中学校時代.....17
（１）理科の好き嫌い.....17
（２）理科の実験.....20
（３）理科クラブ.....21
（４）理科の成績.....21
（５）科学館・博物館.....22
（６）自然とのかかわり.....23
（７）夏休みの宿題.....24
（８）機械や道具とのかかわり.....25
（９）理科や技術に導いてくれた年長の人.....26
(10) 理科や科学で印象に残っている本.....26
(11) 数学の好き嫌い.....26
４．高等学校時代.....30
（１）理科の好き嫌い.....30
（２）理科科目の履修.....32
（３）理科の成績.....33
（４）理科の実験.....34
（５）理科クラブ.....35
（６）科学館・博物館.....36
（７）自然とのかかわり.....36
（８）機械や道具とのかかわり.....36
（９）理科や科学で印象に残っている本.....38
(10) 教員を目指した契機.....38
(11) 数学の好き嫌い.....38
５．大学時代.....41
（１）大学入試科目.....41
（２）小学校教員になることを決意した時期.....43
（３）高等学校程度の知識を持っている科目.....43

（４）読んだ理系の本.....45
６．教員になってから現在に至るまで.....45
（１）大学時代にもっと学んでおいた方がよかったこと.....45
（２）具体的な事例を挙げての説明.....46
（３）最新の科学技術の話題の情報源.....52
（４）理科に関わる産業や職業の話題の情報源.....53
（５）理科の授業計画の作成上の困難.....54
（６）理科の授業計画の作成.....55
（７）理科教員の相互作用.....56
（８）理科の研修・研究.....57
（９）理科に関するテレビ番組の視聴.....58
(10) 理科に関するインターネット・サイトの利用.....59
(11) 理科の雑誌・本.....59
(12) 新しい科学技術の知識・智慧への対応.....60
(13) 教員の学習方法.....61
(14) 理科の指導に役立つ資料.....61
(15) 新学習指導要領への対応.....62
(16) 子どもたちへの分かりやすい説明.....63
Ⅲ．理科を教える教員に対するインタビュー調査の結果の概要.....65
１．対象者が勤務する小学校における理科教育の現状.....65
（１）設備や備品.....65
（２）教材研究や授業の検討.....65
２．小学校理科教師の現職教育.....65
（１）初任者研修会.....65
（２）小学校教育研究会.....65
（３）その他.....65
３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策.....65
（１）学校の環境に関する方策.....65
（２）授業や研修の内容に関する方策.....66
４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として期待していること.....66
（１）「科学技術の智プロジェクト」に関するもの.....66
（２）その他.....66
５．インタビュー調査への回答.....67
回答者 A.....67
回答者 B.....70
回答者 C.....71

回答者 D.....71
回答者 E.....72
回答者 F.....73
回答者 G.....74
回答者 H.....75
回答者 I.....76
回答者 J.....77
回答者 K.....77
Ⅳ．理科を教える教員に対する調査のまとめ.....80
１．はじめに.....80
２．調査から見えること.....80
（１）回答者の属性.....80
（２）教員の小中高時代.....80
（３）教員の大学時代.....82
（４）教員になってから現在に至るまで.....83
３．「一次分析」を終えての提言.....85
（１）小学校教員の調査から見える「日本のおとな」の科学技術リテラシー.....85
（２）「知の世紀」における日本の競争力.....86
（３）教員の大学時代.....87
資　料.....89
資料１　質問紙.....91
資料２　インタビュー項目紙.....116

理科を教える教員に対する調査　研究会委員

（2010 年 3 月現在）

「科学技術の智」プロジェクトに参画した研究者等は約 150 名ですが、今回の調査には、そのうち、下記の者が研究会を組織して、企画・実施および分析作業に参画しています。

【研究会委員】

北原　和夫	国際基督教大学教授　（「科学技術の智」プロジェクト代表）
伊藤　卓	横浜国立大学名誉教授
室伏　きみ子	お茶の水女子大学大学院教授
長崎　榮三	静岡大学大学院教授
縣　秀彦	国立天文台天文情報センター准教授
小川　義和	国立科学博物館事業推進部学習企画･調整課長
古田　ゆかり	リビングサイエンスラボ・サイエンス･ライター
渡辺　政隆	科学技術振興機構科学コミュニケーション･スーパーバイザー
吉田　浄	日本科学技術振興財団常務理事
磯﨑　哲夫	広島大学大学院教授
熊野　善介	静岡大学教授
隅田　学	愛媛大学准教授
中山　迅	宮崎大学大学院教授
人見　久城	宇都宮大学准教授
益子　典文	岐阜大学総合情報メディアセンター教授

【事務局】日本科学技術振興財団

吉田　浄	日本科学技術振興財団常務理事
田代　英俊	日本科学技術振興財団企画広報室長
斉藤　萌木	東京大学大学院教育学研究科博士課程

なお、本報告書の執筆は、上記委員のうち、長崎榮三、吉田浄、田代英俊、斉藤萌木が担当し、吉田浄が最終的な調整、まとめを行いました。

要約

(1)回答者の属性

・教員経験年数は、10 年未満が 42%、10 年以上 20 年未満が 24%であり、男性が 72%。教員免許(複数回答)は、小学校 98%のほか、中学校(理科)37%、高等学校(理科)32%を保有している。

・回答者の属性は、小学校教員の平均的な分布とは異なり、比較的若手、男性、比較的理系に強い教員に偏っている。

(2)教員の小中高時代

① 理科教育の「ペーパー化」の進展

・子どもたちは理科が好きである。理科が好きとするものは、小 88%、中 80%である。

・理科の実験への積極性は、小 85%、中 80%、高 55%である。

・中学校から高等学校になると、教室での実験の機会が極端に減少している。

・科学館・博物館を訪れることも、高学年になるにしたがい、大幅に減少している。

・理系クラブがある学校における参加率は、小 3 割、中 1 割強、高 1 割強である。

② 物理系と地学系の理科に苦手意識

・生徒の「物理嫌い」の傾向については、中学校でその萌芽が見られる。

・小学校では物・化・生・地の区分が明確ではないが、現在、小学校で教えている理科の単元をみると、教員の間では物理系(とくに電気エネルギー)、地学系(とくに天体の動き)についての苦労が多い。逆に見れば、それだけ子どもたちの理解の程度が低いことを示している。小学校時代の「つまずき」が、そのまま成長しているのではないか。

・理科の好き嫌いの影響については、とくに「嫌い」であった教員にとっては、授業計画、実施にとって、少なからぬ影響を及ぼしている。

③ 高等学校における理系の科目選択

・高等学校における理系の科目選択は、化学Ⅱ51%、生物Ⅱ42%、物理Ⅱ33%、地学Ⅱ8%である。回避した理由は、「受験に関係ないから」53%と過半数である。

・教員志望を固めた時期については、「大学入学以前」とするものが 53%である。この時点では、小学校の理科教育と高等学校の理科履修とを結びつけている生徒は少ないのだろう。

(3)教員の大学時代

① センター入試と知識の蓄積

・センター入試は大学入試の仕組みであるが、4 年後ではあるが、受験した科目については高等学校卒業程度の知識を計るフィルターの役目を果たしている。

・入学試験は、本来、思考力と記憶力を計る手段であるが、大学入試においては、記憶力中心の出題が多い。[質問項目【503】]で「高等学校程度の知識を持っている科目」において「知識を持っている」とは、記憶力よりも思考力が中心となる。しかし、このポイント

は低すぎるのではないか。

② 大学時代における準備の重要性

・「大学時代にもっと学んでおいた方がよかったこと」という設問に対する回答は、すべての項目について、「もっと学んでおけばよかった」が半数を超えている。

（4）教員になってから現在に至るまで

① 授業における具体的な事例

・小学校の新・学習指導要領に示された単元のうち、「風やゴムの働き」、「振り子の運動」、「電流の働き」、「物と重さ」、「植物の養分と水の通り道」がポイント 50％以下であり、「光の性質」、「電気の通り道」、「電気の働き」「電気の利用」、「昆虫と生物」、「太陽と地面の様子」、「月と星」、「土地のつくりと変化」、「月と太陽」はポイント 50～55％。

・単元に即しての「オール・イン・ワン・パッケージ」の事例の提供は、強力な支援になる。

② 情報源はインターネットとテレビ

・新しい情報ほど、インターネットとテレビへの依存度が高い。しかし、理科に関するテレビ番組の視聴という点では、思いの外低いポイントである。

・インターネット利用の内訳を見ると、wikipedia が 57％でダントツである。wikipedia の信頼性に一抹の不安があるとすれば、小学校教員にとって使いやすい代わるべき情報源の提供は有効である。

③ 新しい科学技術の知識・智慧への対応

・新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていくこと」について、学校や教育委員会から提供される資料だけでよいとするものは 20％に過ぎず、自分に対する積極的な教育投資が必要であるとするものは、実に 89％に及んでいる。

・どのような資料が提供されることを望むか、という問いに対しては、教員が持つアンビヴァレントな状況がはっきりと出た。「理科の単元に対応した、すぐに役立つ「アンチョコ本（虎の巻）」」を希望するものは、81％に達し、一方、「小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した、じっくり取り組む書籍」に対しては、67％。じっくり読んでいる時間の余裕がないので、まずは、明日の授業に役立つ資料が欲しい、という切実な気持ちが表れている。

④ 身の回りの科学技術を応用した製品などに対する解説の可否

・結果は「説明できる」が゛70％台から、10％台にまで散らばっている。「理科が何の役に立つのか分からない」との声が多いなかで、たとえば、数百の項目について、小学校の単元と関係させて分かりやすい解説をつくれば、授業の資料として役立つであろう。「子どもたちが、山の麓に立って、遠くに輝いている頂を仰ぎ見る」ことは意義のあることではないだろうか。

Ⅰ．理科を教える教員に対する調査の概要

１．はじめに

IT 環境、とくにインターネットの進歩は、その利用者にとってより便利なツールとなるだけではなく、古典的なメディア産業、つまり、出版、新聞、テレビなどにとって、最近に至り、きわめて深刻な影響をもたらしつつある。需要に大きな変化が起こり、産業自体の存立基盤が脅かされている。米国での新聞の廃業、ネット新聞への転換などのニュースは夙に伝えられているところであるし、日本においても出版界の右下がり傾向が止まらない。また、大手新聞社の赤字転落も小さくではあるが報じられているし、テレビ局の経営も苦しさを加速している。

そのテレビ局にあっては、バラエティ番組が「全盛」である。制作コストの削減要請の一方で、視聴率競争の結果が、科学技術や藝術文化などの教養番組の縮小、ドラマ番組の減少を引き起こしている。報道番組の「ショー化」の傾向も著しい。視聴者は考えることを止め、反応することに流れているとみられている。視聴者の満足度＝視聴率（たぶん表面的なものであろうが…）が上がらない限り、民放業界の経営は成り立たない。この「爛熟文化」の行き着く先を心配する識者は多い。

メディアの盛衰と学校教育と何が関係するのか、と訝しく思われるかもしれない。しかし、見方を変えて、「情報伝達のチャネル」として、メディアと学校教育を並べてみると、実は、同じフィールド（土俵）に立っていることが理解されるだろう。学校と学習塾とは明確に競争関係にある。この考え方には異論があることは承知している。「同じ土俵で見るなんて…そもそもおかしい。目的もカバーする範囲も違うのだから」と。

それでは、逆から見たらどうだろう。情報を提供するサイドではなく、さまざまなチャネルから情報を受け取る「子どもたち」には、それぞれは、どのように映っているのだろう。各チャネルが主張するように、目的の違いを意識しているのだろうか。相当程度、重なっているところがあるのではないか。

不謹慎と言われることを承知で、マス・メディアと学校教育を比較すると、実は、学校は圧倒的に優位な条件にある。子どもたちの平日の「ベストの時間帯」を独占することが、法律上認められているからである。改めて言うまでもなく、学校教育のうち、とくに初等中等教育については、世界中で、程度の差こそあれ、標準化され、子どもは登校し、親（保護者）は子どもを見守り、行政（政府）は教育の実施が義務付けられている。ヒトが、家族、集団、地域、国あるいは世界という枠組みのなかで、自立し、自律し、相互に尊重し合い、勤労従事を含めて社会生活を営んでいくために必要となる基礎的な倫理、規範、知識、智慧などを修得するためである。

逆説的であるが、その独占的なポジションにあることが、逆に学校教育を孤立させる一因になってはいないだろうか。学校以外のさまざまな主体は、すべてを学校に委ね、その責めに帰する傾向があるし、学校もまた外部からの支援に消極的であり遠慮がちであったのではないだろうか。そのような醒めた関係が続くなかで、「情報伝達のチャネル」としての学校教育は、子どもの目線から見たときに、他のメディアとの競争環境はかなり劣化しているのではないだろうか。換言すると、子どもは、

素直に「学校よりもおもしろいものが、世の中にはたくさんあるんだもん」と感じているのでは。

２．アンケート調査

（１）アンケート調査の目的

最近、小学校教員となった者の出身を見ると、理系学部を出た者は約 10%に過ぎない。その大半は教育学部を含むいわゆる文系の学部出身である（「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」（日本学術会議 2007 年））。「理科大好きﾓﾃﾞﾙ事業・事前アンケート調査」（科学技術振興機構 2005 年）によれば、算・国・理・社の 4 科目のなかで、理科を苦手とする小学校の教員は 3 分の 2 弱に及んでいる。「進路選択に関する振返り調査」（経済産業省委託・ベネッセ調査 2005 年）は、若者の理系離れの一因として「理科嫌い（とくに物理嫌い）の小学校教員が、理科嫌いの児童生徒を再生産しているのではないか」との仮説を提示している。果たして、わが国の小学校教員は、児童生徒に学習指導要領に基づいて理科を教えるのに十分な準備ができているのであろうか。

小学校教員の科学技術リテラシーに関する実態については、IEA の国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）2007 年における小学校 4 年の教員調査、科学技術振興機構・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」（2008 年）及び千葉県総合教育センターにおける調査などがある。しかしながら、これらにおいては、質問に対して回答を選択して答える形式で調査が行われており、わが国小学校教員の科学技術リテラシーの実態について詳細なデータを得るには至っていない。

そこで、この調査研究では、全国の小学校教員に対して、アンケート調査を行うほかに、直接インタビューすることで、科学技術リテラシーの修得・リフレッシュについて質的に詳細なデータを得ようとするものである。

（２）アンケート調査の対象

「アンケート調査」の対象とする小学校教員は、次の二つの方法で選択した。まず、「全国学校総覧 2009 年版」原書房に記載されている、全国 22、476 校の小学校のなかから無作為に 600 校を抽出し、その学校長に宛てて、「理科を教える教員のなかから回答者 1 名」の指名と「アンケート調査」の回答を依頼した。次に、「科学技術の智」プロジェクトに参加した教育系の大学研究者を通じて、その研究者が関係する小学校教員に対して、「アンケート調査」の回答を依頼した。

（３）アンケート調査の内容

「アンケート調査」は、6 部構成とした。まず（1）回答者の属性を示す「あなた自身の現在について」10 問。ついで小・中・高・大と課程を追って理科（科学技術）リテラシーの修得の状況をきいている。（2）「あなたの小学校時代を振り返って」24 問。（3）「あなたの中学校時代を振り返って」30 問。（4）「あなたの高等学校時代を振り返って」30 問。（5）「あなたの大学時代を振り返って」5 問。第 6 部として、教員になってからの科学技術のリフレッシュの状況を中心にきいている。（6）「教員になってから現在に至るまで」24 問。合計 120 問。この調査の特徴は、多肢選択式だけではなく記述をお願いしている項目が多いこと、同じ設問を小・中・高に置いてその変化を捉えようとしていること、

一般論ではなくできるだけ具体的な回答を引き出そうとしていることである。調査用紙を資料に掲げた。

（４）アンケート調査の実施と結果の処理

調査方法は質問紙法とし、無作為に抽出した 600 校については質問紙を郵送にて送付し、155 件の回答を得た。調査期間は 2009 年 11 月 2 日から 11 月 23 日とした。また、「科学技術の智」プロジェクトに参加した教育系の大学研究者を通じて依頼した小学校教員については、質問紙を郵送するとともに、一部電子メールにて質問紙のファイルを送付し、94 件の回答を得た。調査期間は 2009 年 11 月 2 日から 12 月 21 日とした。

本調査の統計処理については、エス・ピー・エス・エス株式会社の IBM SPSS Statistics18 を使用した。

３．インタビュー調査

（１）インタビュー調査の目的

小学校の理科教育改善に役立てる上で、アンケート調査の回答を基に、小学校の理科教育の教育現場の実情をよりよく把握する。

（２）インタビュー調査の対象者

インタビュー対象者は、インタビュー調査委員がアンケート調査回答者から選ぶ。

（３）インタビュー調査の項目

①対象者が勤務する小学校における理科教育の現状について。

②「現職教育」について。

③小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策。

④現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待しているか。

（４）インタビュー調査の実施計画

①選んだ対象者には、事務局から各人のアンケート回答用紙の写しを送付し、また前もってインタビュー項目を記述した用紙（後記の資料に添付）に記入しておいていただく。

②委員は、日時、場所を設定して、2 時間ぐらいをめどにインタビューを行う。

③研究会委員は、インタビュー調査用紙およびインタビューの録音、委員のメモをもとに、インタビュー調査報告書を作成する。

（５）インタビュー調査委員

磯﨑　哲夫　　広島大学大学院教授（広島地区担当）

中山　迅　　宮崎大学大学院教授（宮崎地区担当）

人見　久城　　宇都宮大学准教授（栃木地区担当）

（６）インタビュー対象者

インタビューを受けていただいた方々は、3 地区合わせて、12 名である。

Ⅱ．理科を教える教員に対するアンケート調査の結果の概要

１．調査の対象

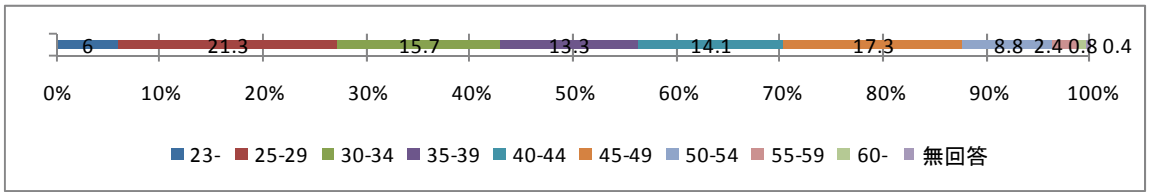
理科を教える教員に対するアンケート調査は、2 つに分けて行われた。第一の調査は、2009 年 11 月に全国の無作為に抽出した小学校 600 校の校長宛てに、詳細な調査目的を記した依頼状とともに質問紙を送付した。回答が得られたのは 155 通であった（回収率 26%）。第二の調査は、同時期に、「科学技術の智」プロジェクトに参加した教育系の大学研究者を通して、広島、静岡、愛媛、宮崎、栃木、岐阜で行われ、94 通の回答が得られた。こちらの調査は、次章に述べるインタビュー調査に関連して行われた。本章では、これらの 2 つの調査の回答を合わせて分析している。

（１）年齢

調査対象者の年齢（2010 年 3 月 31 日現在）をまとめると、表 1-1 の通りである。［質問項目【101】］

表 1-1　調査対象者の年齢

年齢（歳）	23-	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-	無回答	合計
対象者数（名）	15	53	39	33	35	43	22	6	2	1	249
割合（%）	6.0	21.3	15.7	13.3	14.1	17.3	8.8	2.4	0.8	0.4	100.0



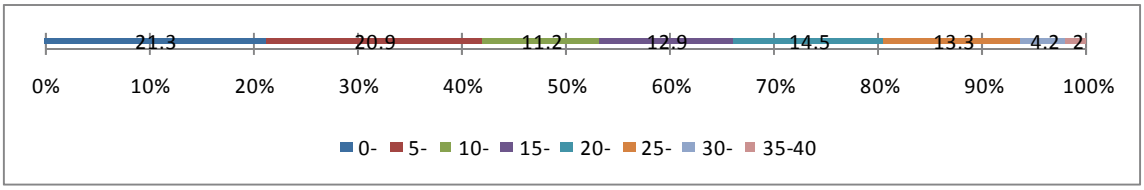
調査対象者は、30 歳未満が 27%、30 歳以上 40 歳未満が 29%であり、両者を合わせて約 60%である。平成 19 年度の文部科学省の学校教員統計調査によると、小学校教員では 30 歳未満が 11%、30 歳以上 40 歳未満が 21%で、両者を合わせて約 30%であるから、今回の調査では、年齢が若い教員を多く集めていることになる。調査依頼に、若手の教員を対象者にしてほしいとの要望を付したことが影響しているものと考えられる。

（２）教員経験年数

調査対象者の教職経験年数（2010 年 3 月 31 日現在）をまとめると、表 1-2 の通りである。なお、教職経験値数とは小・中・高のいずれかで教諭または講師として常勤で勤務した合計の年月数（1 ヵ月未満は切り上げる）である。［質問項目【102】］

表 1-2　調査対象者の教員経験年数

経験年数（年）	0-	5-	10-	15-	20-	25-	30-	35-40	合計
対象者数（名）	53	52	28	32	36	33	10	5	249
割合（%）	21.3	20.9	11.2	12.9	14.5	13.3	4.2	2.0	100



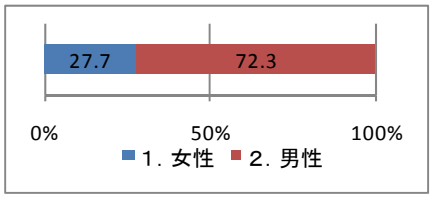
調査対象者の経験年数は、10 年未満が 42%であり、10 年以上 20 年未満が 24%であり、両者を合わせると半数以上である。

（３）性別

調査対象者の性別をまとめると、表 1-3 の通りである。［質問項目【103】］

表 1-3　調査対象者の性別

性別	1. 女性	2. 男性
割合(%)	27.7	72.3



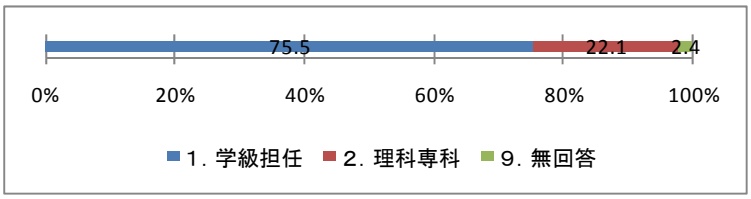
調査対象者のうち女性の割合は 28%である。小学校教師の男女の割合からすると、平成 21 年度文部科学省学校基本調査では女性の割合が 63%であり、今回の調査では男性の割合がはるかに高い。また、学校につき 1 名を対象者としたことで、どちらかといえば理科に強い教員が選ばれたことが考えられる。今回の調査結果については、そのような母集団であることを念頭におく必要がある。

（４）担当

調査対象者の担当をまとめると、表 1-4 の通りである。設問では、学級担任教員か、理科専科教員かを尋ねている。［質問項目【104】］

表 1-4　調査対象者の担当

担任・専科	1. 学級担任	2. 理科専科	9. 無回答
割合(%)	75.5	22.1	2.4



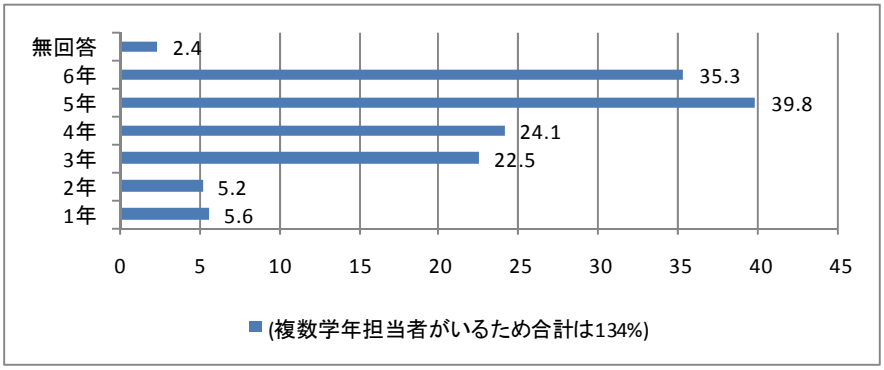
調査対象者のうち 4 分の 3 が学級担任で、4 分の 1 弱が理科専科である。

（５）担当学年

調査対象者の担当学年をまとめると、表 1-5 の通りである。［質問項目【105】］

表 1-5　調査対象者の担当学年

学年	1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	6 年	無回答
合計(複数):割合(%)	5.6	5.2	22.5	24.1	39.8	35.3	2.4



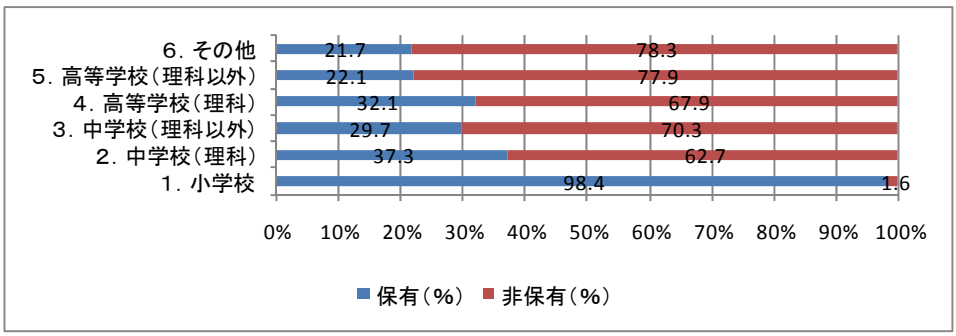
調査対象者の担当学年は、5 年が 40%、6 年 35%であり、4 分の 3 が高学年担当である。3 年、4 年担当の教員比率が低いのは、当方の調査の趣旨が影響しているのだろうか。

（６）教員免許

調査対象者が保有している教員免許をまとめると、表 1-6 の通りである。なお、専修、１種、２種、特別、臨時の区別はしない。[質問項目【106】]

表 1-6　調査対象者の教員免許

種類	保有(%)	非保有(%)
1. 小学校	98.4	1.6
2. 中学校(理科)	37.3	62.7
3. 中学校(理科以外)	29.7	70.3
4. 高等学校(理科)	32.1	67.9
5. 高等学校(理科以外)	22.1	77.9
6. その他	21.7	78.3



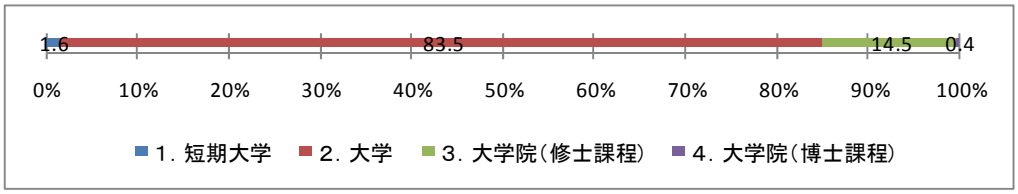
調査対象者のほとんどが小学校免許を保有しており、また、中等学校の理科の免許を 3 分の 1 強、高等学校の理科の免許を 3 分の 1 弱の対象者が保有している。この事実にも、理科に比較的強い教員が母集団になっていることが示されている。

（７）最終学歴

調査対象者の最終学歴をまとめると、表 1-7 の通りである。［質問項目【107】］

表 1-7　調査対象者の最終学歴

種類	1. 短期大学	2. 大学	3. 大学院（修士課程）	4. 大学院（博士課程）
割合（%）	1.6	83.5	14.5	0.4



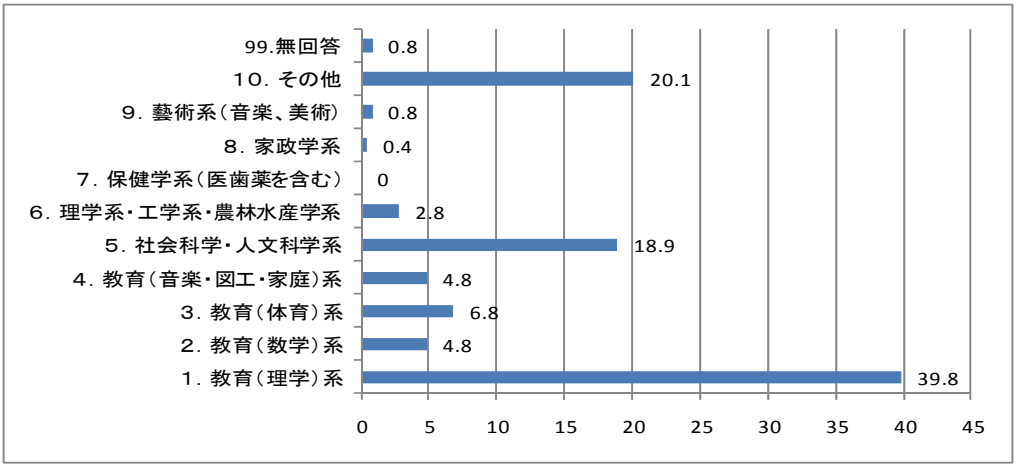
調査対象者の最終学歴は、大学が 84%で、大学院が 15%である。

（８）専攻分野

調査対象者の大学（最終学歴）における専攻分野をまとめると、表 1-8 の通りである。［質問項目【108】］

表 1-8　調査対象者の専攻分野

分野	1. 教育（理学）系	2. 教育（数学）系	3. 教育（体育）系	4. 教育（音楽・図工・家庭）系	5. 社会科学・人文科学系	6. 理学系・工学系・農林水産学系	7. 保健学系（医歯薬を含む）	8. 家政学系	9. 藝術系（音楽、美術）	10. その他	99.無回答
割合（%）	39.8	4.8	6.8	4.8	18.9	2.8	0	0.4	0.8	20.1	0.8



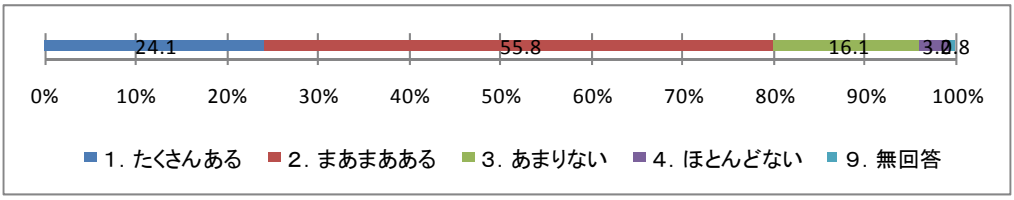
調査対象者のうち、理学系は、教育学（理学）系 40%、理学系・工学系・農林水産学系 3%を合わせると、約 4 割である。

（９）理科指導についての悩みの有無

調査対象者の理科指導についての課題や悩みの有無をまとめると、表 1-9 の通りである。［質問項目【109】］

表 1-9　調査対象者の理科指導についての悩み

悩み	1. たくさんある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	24.1	55.8	16.1	3.2	.8



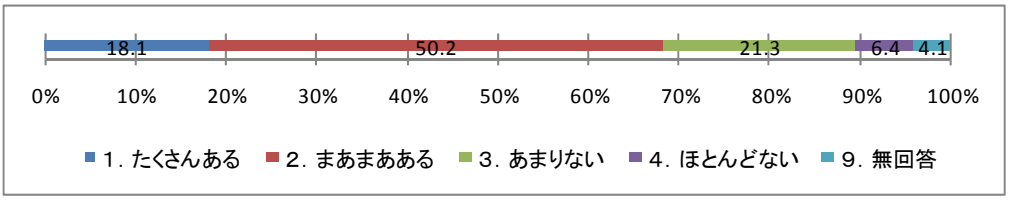
調査対象者で理科指導について課題や悩みを抱えているのは 80%で、うち「たくさんある」としているのは 24%に上る。次の算数指導の結果と比較すると、理科に課題や悩みが多いことが見て取れる。

（10）算数指導についての悩みの有無

調査対象者の算数指導についての課題や悩みの有無をまとめると、表 1-10 の通りである。［質問項目【110】］

表 1-10　調査対象者の算数指導についての悩み

悩み	1. たくさんある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	18.1	50.2	21.3	6.4	4.1



調査対象者で算数指導について課題や悩みを抱えているのは 68%で、「たくさんある」としているのは 18%である。

２．小学校時代

あなたの小学校時代を振り返って

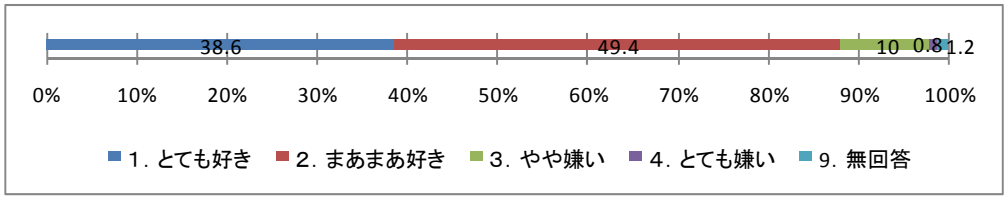
（１）理科の好き嫌い

①理科の好き嫌い

小学校時代の理科の好き嫌いをまとめると、表 2-1 の通りである。［質問項目【201】］

表 2-1　小学校時代の理科の好き嫌い

好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い	9. 無回答
割合（%）	38.6	49.4	10.0	0.8	1.2



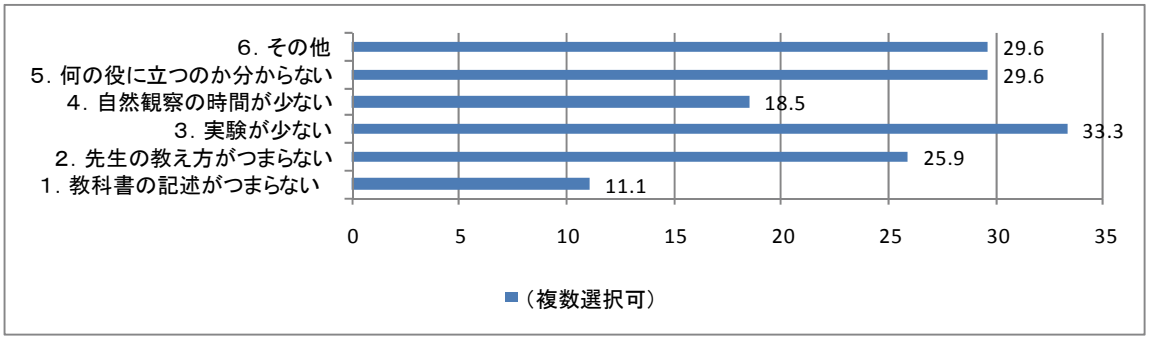
肯定的な回答である「とても好き」「まあまあ好き」を合わせると 88%に達する。夙に言われている通り、「小学生は、理科が好き」なのである。

②理科嫌いの理由

小学校時代の理科が「やや嫌い」「とても嫌い」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 2-2 の通りである。[質問項目【202】**複数選択可**]

表 2-2　小学校時代の理科嫌いの理由 n=27

嫌いの理由	割合(%)
1. 教科書の記述がつまらない	11.1
2. 先生の教え方がつまらない	25.9
3. 実験が少ない	33.3
4. 自然観察の時間が少ない	18.5
5. 何の役に立つのか分からない	29.6
6. その他	29.6



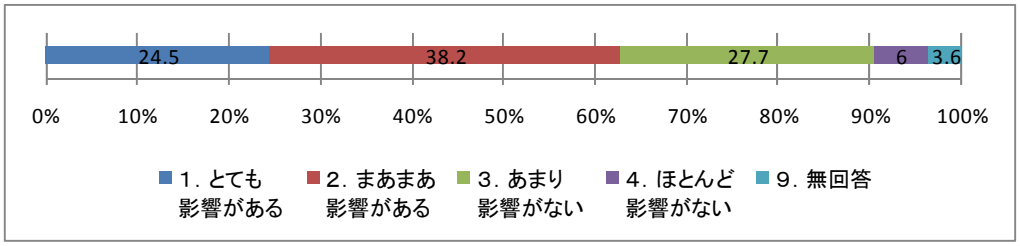
小学校時代で理科を嫌いとする理由には、標本数が少なく、また、それぞれの選択肢で 5%未満であり、あまり明確ではないが、「実験が少ない」、「何の役に立つのか分からない」が多い。

③理科の好き嫌いの影響

1)小学校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 2-3 の通りである。[質問項目【203】]

表 2-3　小学校時代の理科の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない	9. 無回答
割合(%)	24.5	38.2	27.7	6.0	3.6



小学校時代の理科の好き嫌いの現在へも影響があるとしているのは 43%である。

2) 小学校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えているとした対象者 43%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。「嫌い」の影響が、現在の職業である教職にとってハンディキャップとなっていることが示されている。[質問項目【204】]

a)「好き」の影響

・「理科はたのしい」という根本的なものを築けた、高校で理系へ進んだり大学で理科を専攻するきっかけになったから、理論的に物事を考えたり書いたりするのが好きになったから、など。

b)「嫌い」の影響

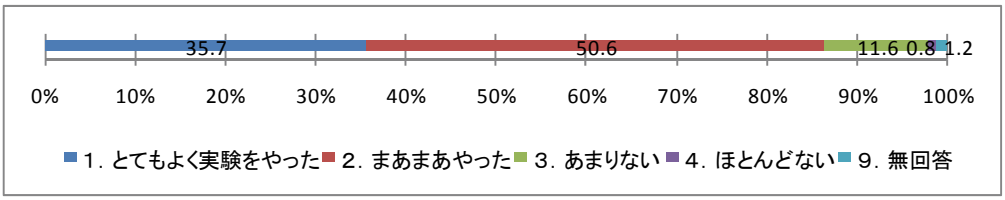
・科学的な見方や考え方が身についていない、自分はあまり興味がないので教材研究が充分でないから、など。

（２）理科の実験

小学校時代に理科の実験で自ら進んで積極的に実験をやったかどうかをまとめると、表 2-4 の通りである。[質問項目【205】]

表 2-4　小学校時代の理科の実験での積極性

実験	1. とてもよく実験をやった	2. まあまあやった	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	35.7	50.6	11.6	0.8	1.2



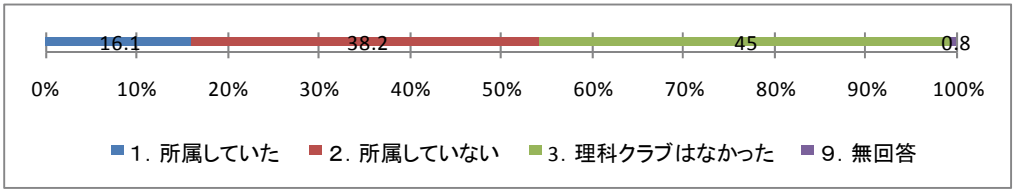
小学校時代に理科の実験で自ら進んで積極的に実験をやったのは 86%に達する。

（３）理科クラブ

小学校時代に理科クラブに所属していたかどうかをまとめると、表 2-5 の通りである。[質問項目【206】]

表 2-5　小学校時代の理科クラブ

理科クラブ	1. 所属していた	2. 所属していない	3. 理科クラブはなかった	9. 無回答
割合(%)	16.1	38.2	45.0	0.8



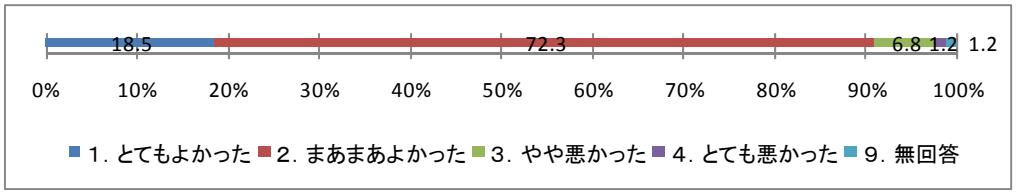
小学校には理科クラブがないとしたものが45%ある。それを除いて、理科クラブがある小学校で理科クラブに所属していたのは約 3 割である。

（４）理科の成績

小学校時代の理科の成績がよかったかどうかをまとめると、表 2-6 の通りである。[質問項目【207】]

表 2-6　小学校時代の理科の成績

理科の成績	1. とてもよかった	2. まあまあよかった	3. やや悪かった	4. とても悪かった	9. 無回答
割合(%)	18.5	72.3	6.8	1.2	1.2



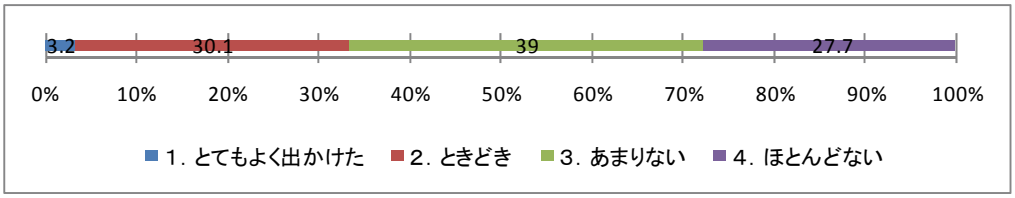
小学校時代の理科の成績がよかったというのは 90%にのぼる。

（５）科学館・博物館

①小学校時代に科学館や博物館によく出かけたかどうかをまとめると、表 2-7 の通りである。[質問項目【208】]

表 2-7　小学校時代の科学館・博物館の見学

見学	1. とてもよく出かけた	2. ときどき	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	3.2	30.1	39.0	27.7



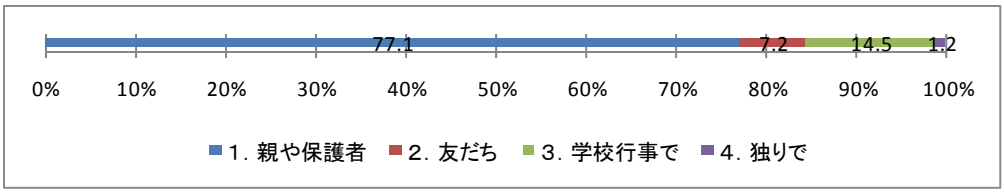
小学生時代に科学館や博物館に出かけたというのは 33%であり、70%近くは「あまり」「ほとんど」出かけていないと答えている。ポイントが低いのは、後記[質問項目【210】]の住んでいた場所が影響しているかもしれない。

②科学館や博物館に出かけた(とてもよく出かけた、ときどき)と回答した者が、誰と行ったかを

まとめると、表 2-8 の通りである。[質問項目【209】]

表 2-8　小学校時代の科学館・博物館の見学の同伴者 n=83

同伴者	1. 親や保護者	2. 友だち	3. 学校行事で	4. 独りで
割合(%)	77.1	7.2	14.5	1.2



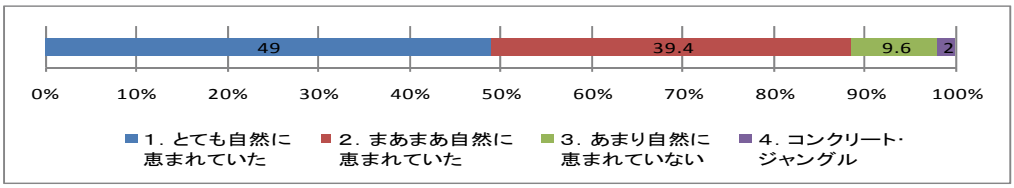
小学校時代に科学館や博物館に出かけたのは、親や保護者と一緒が 77%である。科学館や博物館に出かけることには、親や保護者の意向も少なからず働いていることがうかがえる。

（６）自然とのかかわり

①小学校時代に(主に)住んでいた場所は自然に恵まれた地域だったかどうかをまとめると、表 2-9 の通りである。[質問項目【210】]

表 2-9　小学校時代の自然環境

自然環境	1. とても自然に恵まれていた	2. まあまあ自然に恵まれていた	3. あまり自然に恵まれていない	4. コンクリート・ジャングル
割合(%)	49.0	39.4	9.6	2.0

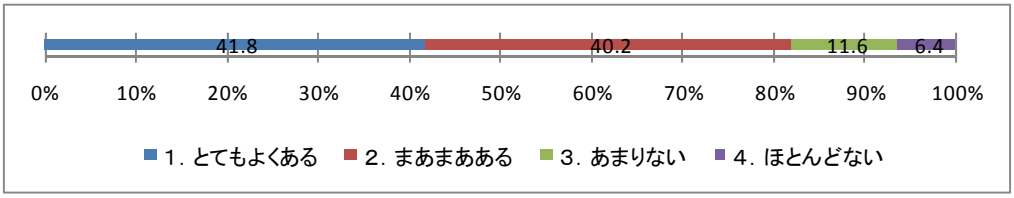


住んでいた場所が自然に恵まれていたというのは約 90%に達している。

②小学校時代に自然観察や虫取りに夢中になっていたかどうかをまとめると、表 2-10 の通りである。[質問項目【211】]

表 2-10　小学校時代に自然観察や虫取りに夢中

夢中	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	41.8	40.2	11.6	6.4



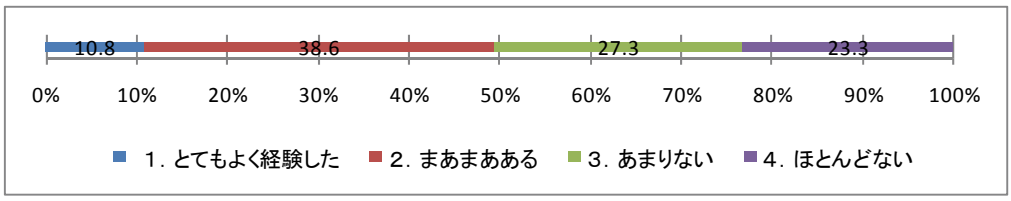
小学校時代に住んでいた場所が自然に恵まれていたことが影響しているのか、自然観察や虫取りに夢中になった経験があるというのは 82%である。

③小学校時代に虫や魚など生き物を解剖した経験があるかどうかをまとめると、表 2-11 の通り

である。[質問項目【212】]

表 2-11　小学校時代の解剖の経験

経験	1. とてもよく経験した	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	10.8	38.6	27.3	23.3

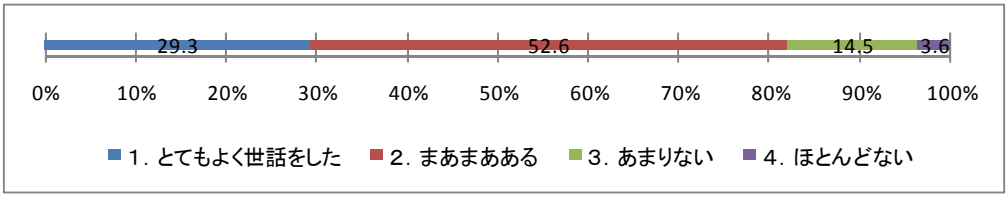


小学校時代に虫や魚などを解剖したことがあるというのは 50%弱である。

④小学校時代に学校や家庭で動物や植物の世話をしたことがあるかどうかをまとめると、表 2-12 の通りである。[質問項目【213】]

表 2-12　小学校時代の動物や植物の世話

世話	1. とてもよく世話をした	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	29.3	52.6	14.5	3.6



小学校時代に学校や家庭で動植物の世話をしたことがあるというのは 82%である。

（7）夏休みの宿題

小学校時代に夏休みの宿題として理科や工作に関して提出したと回答したものをまとめると、次の通りである。[質問項目【214】]

・メダカ、アリ、クワガタなどの生き物やアサガオ、ヘチマなどの植物の観察。
・溶解、酸とアルカリ、燃焼などの実験。
・木工、電気などに関する工作。
・貝、昆虫、植物、岩石などの採集。

（8）機械や道具とのかかわり

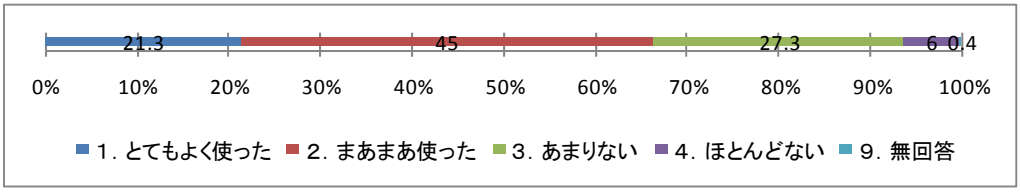
①小学校時代に機械や器具で壊したり分解してみたものをまとめると、次の通りである。子どもたちの身の回りの機械や器具が電子化され、高度化して、子どもたちにとって「ちょうどいい分解しがいのある対象」が少なくなっている。[質問項目【215】]

・ラジオ、カセットデッキ、テレビそのほかの電化製品や時計、自転車等。

②小学校時代に学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具を使っていたかどうかをまとめると、表 2-13 の通りである。[質問項目【216】]

表 2-13　小学校時代の工作道具の使用

使用	1. とてもよく使った	2. まあまあ使った	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	21.3	45.0	27.3	6.0	0.4

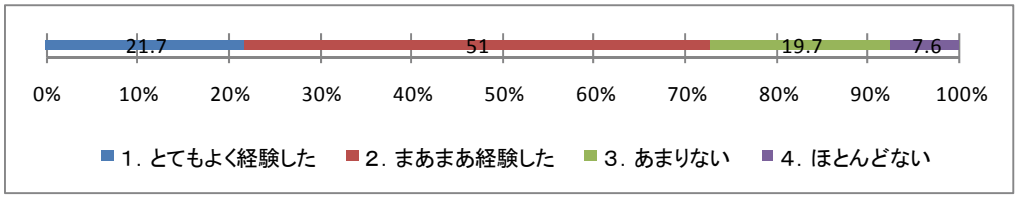


小学校時代に学校や家庭で工作道具をよく使った経験があるというのは 70%弱であるが、一方で、あまり使った経験のないというのも 30%以上いる。

③小学校時代に道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験があるかどうかをまとめると、表 2-14 の通りである。[質問項目【217】]

表 2-14　小学校時代の道具での傷

傷	1. とてもよく経験した	2. まあまあ経験した	3. あまりない	4. ほとんどない
割合（%）	21.7	51.0	19.7	7.6



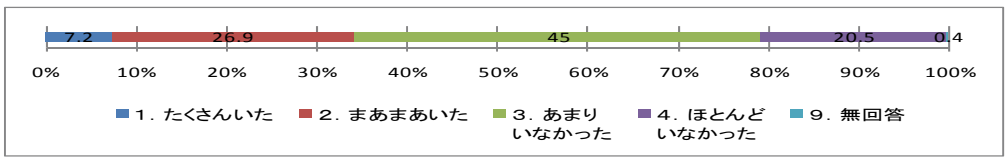
小学校時代に道具を使っていてよく怪我をしたというのは 73%である。小さな怪我を経験することで、大きな怪我に対する注意力が働くようになるのは、経験的な事実である。電動シャープナーの普及、シャープペンシルの普及は、子どもたちが鉛筆をナイフで削ることで「器用さ」を自然に身につけるチャンスを奪ったが、それに代替する機会がない。

（９）理科や技術に導いてくれた年長の人

小学校時代に身近に理科や技術のおもしろい話をしてくれるひとや野外観察や工作をいっしょにみてくれるひとがいたかどうかをまとめると、表 2-15 の通りである。なお、これには、親やきょうだいなど身内、近所のひとたち、学校の先生、学習塾の先生、科学館のインストラクターを含む。[質問項目【218】]

表 2-15　小学校時代の理科や技術に関する年長の人

年長の人	1. たくさんいた	2. まあまあいた	3. あまりいなかった	4. ほとんどいなかった	9. 無回答
割合（%）	7.2	26.9	45.0	20.5	0.4



小学校時代に身近に理科や技術の面白さを教えてくれる人はいなかったというのは 65%

で、いたという 34%を大きく上回っている。親が家庭で行う技術的な家事（たとえば「包丁研ぎ」、「自転車のパンク修理」）も、子どもたちにとっては学習の機会であった。

（10）理科や科学で印象に残っている本

小学校時代に読んだ理科や科学に関する本（雑誌を含む）で、現在でも印象に残っている本の題名をまとめると、次の通りである。なお、各自 3 冊以内で挙げてもらっている。[質問項目【219】]

・「学研」の科学と学習、図鑑類、エジソンやキュリー夫人などの伝記が多く挙げられた。また、本の題名で最も多くの対象者が挙げたのは「ファーブル昆虫記」であった。

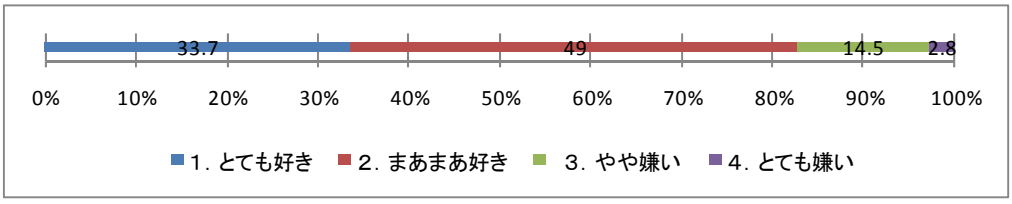
（11）算数の好き嫌い

①算数の好き嫌い

小学校時代の算数の好き嫌いをまとめると、表 2-16 の通りである。[質問項目【220】]

表 2-16　小学校時代の算数の好き嫌い

算数の好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い
割合（%）	33.7	49.0	14.5	2.8



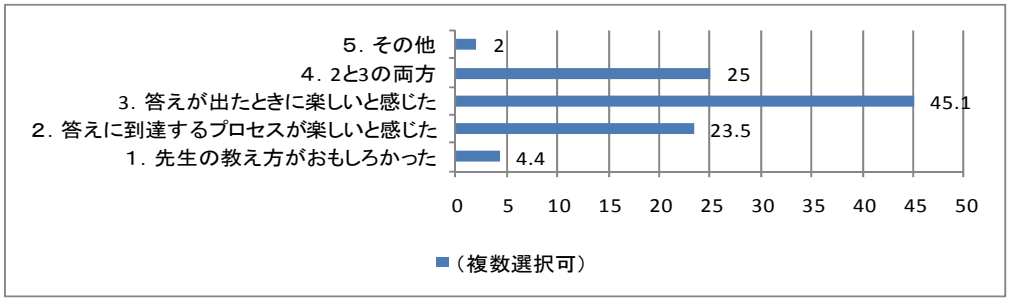
小学校時代に算数が好きだったとするものは 83%であり、理科（88%）と拮抗している。

②好きの理由

小学校時代の算数が「とても好き」「まあまあ好き」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 2-17 の通りである。[質問項目【221】**複数選択可**]

表 2-17　小学校時代の算数好きの理由　n=204

理由	割合（%）
1. 先生の教え方がおもしろかった	4.4
2. 答えに到達するプロセスが楽しいと感じた	23.5
3. 答えが出たときに楽しいと感じた	45.1
4. 2と3の両方	25.0
5. その他	2.0



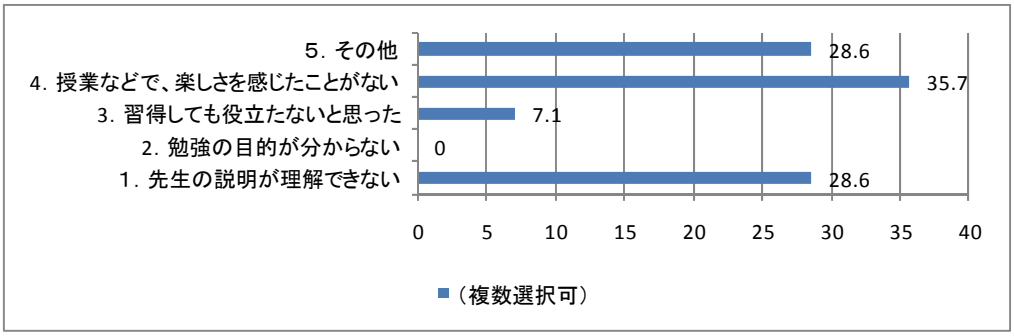
小学校時代に算数が好きだったという 90%以上が、「答えが出たときの楽しさ」、「答えに到達するプロセスの楽しさ」およびその両方を理由に選んでいる。

③嫌いの理由

小学校時代の算数が「やや嫌い」「とても嫌い」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 2-18 の通りである。[質問項目【222】**複数選択可**]

表 2-18　小学校時代の算数嫌いの理由 n=42

理由	割合(%)
1. 先生の説明が理解できない	28.6
2. 勉強の目的が分からない	0.0
3. 習得しても役立たないと思った	7.1
4. 授業などで、楽しさを感じたことがない	35.7
5. その他	28.6



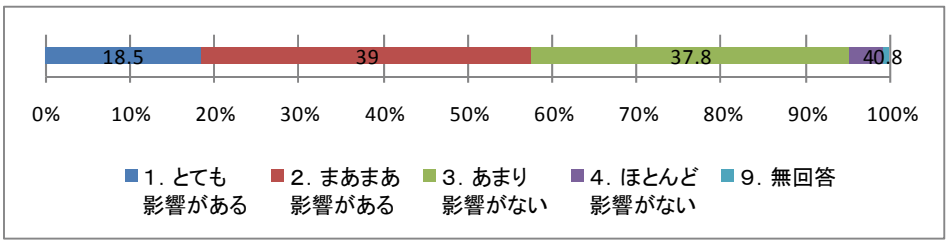
小学校時代に算数が嫌いだったと回答したうち、「先生の説明が理解できなかった」、「授業などで楽しさを感じたことがなかった」、「そのほか」を理由にあげた対象者が約 30%ずつであり、7%は「習得しても役立たないと思った」としている。ただし、標本数は少ない。

④算数の好き嫌いの影響

1)小学校時代の算数の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 2-19 の通りである。[質問項目【223】]

表 2-19　小学校時代の算数の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない	9. 無回答
割合(%)	18.5	39.0	37.8	4.0	0.8



小学校時代の算数の好き嫌いが現在にまで影響があると答えたのは 58%で、影響がないと答えたのは 42%である。

2)小学校時代の算数の好き嫌いが現在までに影響を与えているとした対象者 58%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【224】]

a)「好き」の影響

・理論的な思考が身についた、日常生活で計算や数量的な把握ができるようになった、算数を教えることやその計画を立てることが楽しい、進路選択で理数系を選んだ、など。

b)「嫌い」の影響

・数字や計算に対して消極的な姿勢が身についてしまった、自分が「嫌い」だった分教え方を工夫している、など。

３．中学校時代

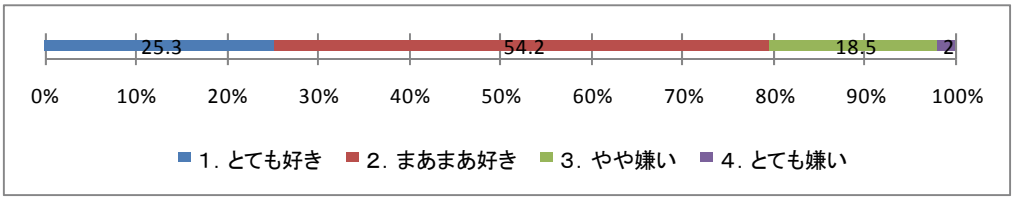
（１）理科の好き嫌い

①理科の好き嫌い

中学校時代の理科の好き嫌いをまとめると、表 3-1 の通りである。[質問項目【301】]

表 3-1　中学校時代の理科の好き嫌い

好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い
割合（%）	25.3	54.2	18.5	2.0



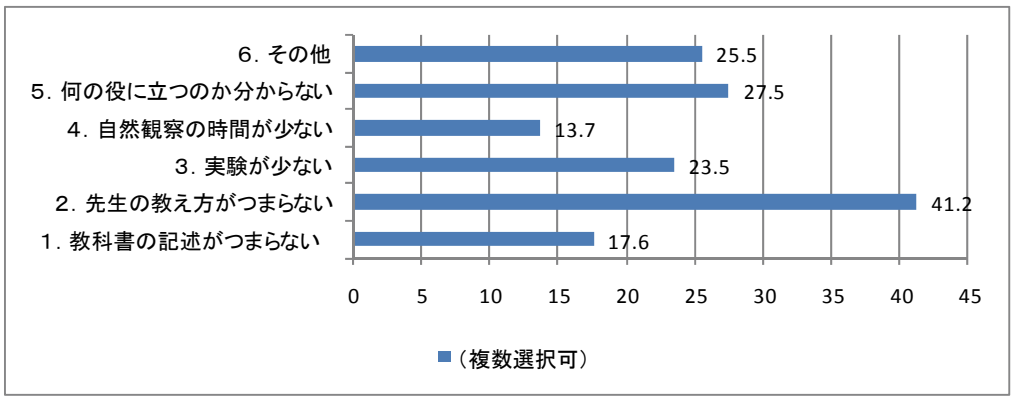
中学校時代に理科が好きだったというのは約 80%であり、小学校時代（88%）より低下している。とくに、「とても好き」が、39%から 25%と大きく下がっている。

②理科嫌いの理由

中学校時代の理科が「やや嫌い」「とても嫌い」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 3-2 の通りである。[質問項目【302】**複数選択可**]

表 3-2　中学校時代の理科嫌いの理由 n=51

嫌いの理由	割合（%）
1. 教科書の記述がつまらない	17.6
2. 先生の教え方がつまらない	41.2
3. 実験が少ない	23.5
4. 自然観察の時間が少ない	13.7
5. 何の役に立つのか分からない	27.5
6. その他	25.5



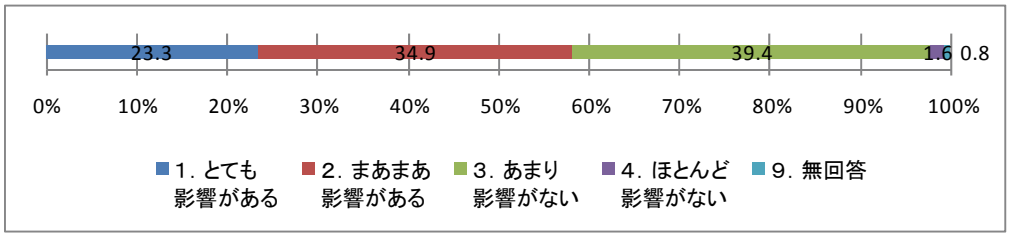
中学校時代の理科嫌いの理由のうちで 5%を超えたのは、「先生の教え方がつまらない」、「何の役に立つのか分からない」の 2 項目である。小学校時代の質問項目【202】に比べると、当然のことながら、理由が明確になっている。ただし、標本数は多くない。

③理科の好き嫌いの影響

中学校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 3-3 の通りである。［質問項目【303】］

表 3-3　中学校時代の理科の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない	9. 無回答
割合（%）	23.3	34.9	39.4	1.6	0.8



中学校時代の理科の好き嫌いが現在まで影響を与えているというのは 58%で、影響がないというのは 40%である。

④中学校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えている理由

対象者 58%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。中学生時代に担当の教員の教え方がつまらなかったことで自分が嫌いになった理科を、立場が変わって自分が教員として、子どもたちが興味を持つように授業で話すことは実際には難しく、多くの葛藤があるものと思われる。［質問項目【304】］

1)「好き」の影響

・日常的に科学や自然現象への興味・関心が持続している、学習した知識や授業のおもしろさを今でも覚えている、理数系への進路選択や職業選択、理科の授業を楽しくできる、など。

2)「嫌い」の影響

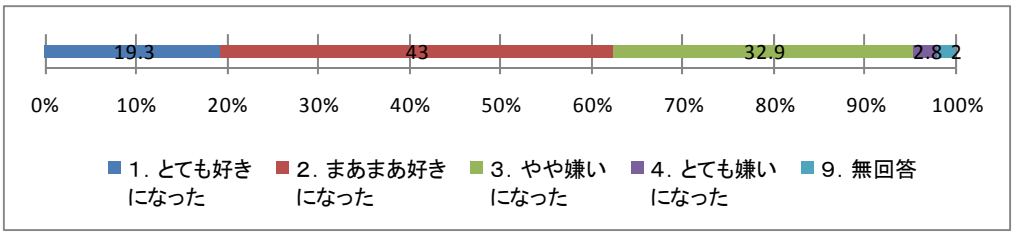
・子どもたちが興味を持てる指導を思いつかない、など。

⑤理科の好き嫌いの変化

中学校時代は小学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いに変化があったかどうかをまとめると、表 3-4 の通りである。[質問項目【305】]

表 3-4　小学校時代から中学校時代への理科の好き嫌いの変化

影響	1. とても好きになった	2. まあまあ好きになった	3. やや嫌いになった	4. とてもきらいになった	9. 無回答
割合(%)	19.3	43.0	32.9	2.8	2.0



中学校時代は小学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いに変化があったとした対象者62%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【306】] ただし、「変化」ということでは、[質問項目【201】、【301】]の結果と一貫していない。

1)「好きになった」理由

・学習内容や実験がおもしろくなった、詳しく学習できるようになった、先生が楽しく、わかりやすかった、など。

2)「嫌いになった」理由

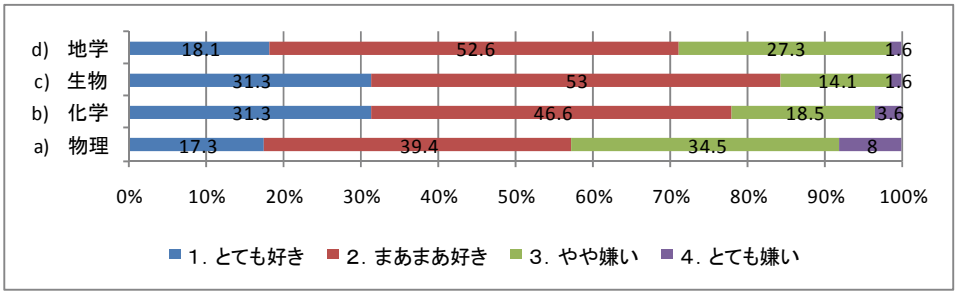
・内容が難しくなった、考えることや体験することが減り、覚えることが増えた、授業が退屈、など。

⑥中学校理科の内容別の好き嫌い

1)中学校時代の理科の好き嫌いを中学校理科の内容を、物理、化学、生物、地学に分けてみると、その好き・嫌いに差はあるかどうかをまとめると、表 3-5 の通りである。[質問項目【307】]

表 3-5　中学校理科の内容別の好き嫌い

内容	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い	9. 無回答
a) 物理	17.3	39.4	34.5	8.0	0.8
b) 化学	31.3	46.6	18.5	3.6	0.0
c) 生物	31.3	53.0	14.1	1.6	0.0
d) 地学	18.1	52.6	27.3	1.6	0.4



内容を「好き」と答えたのを多い順に挙げると、生物 84%、化学 78%、地学 71%、物理 57%である。内容別の好き嫌いにはやや差があり、物理が嫌われる傾向にあるようである。

質問項目を先取りすることになるが、[質問項目【325】]では、中学校時代の数学の好き嫌いをきいている。

数学の好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い
割合(%)	32.1	46.2	17.3	4.4

物・化・生・地と比べてみると、数学は、化学、生物と傾向が似ており、物理(、地学)と大きく異なる。物理嫌いの理由として、自然現象を観察して、それを定式化することが挙げられることがある。数学にあっては、日本の子どもたちは、文章題を読んで数式を立てることが弱いと指摘されている。そうだとすれば、ここでの数学は、単に計算手順とみているとも考えられる。

後記[質問項目【602】]の理科のカテゴリーでは、物理が「A. エネルギー」、地学が「D. 地球」に相当しており、教員が「実感を伴って理解できる」授業に苦心しているところである。このことは、回答者の小学生時代においても、当時の教員の努力もかかわらず、児童側での「実感を伴った理解」の不足が、次の課程(中学校)に影響しているのであろうか。

2)同じ理科でも、物理・化学・生物・地学の間で、好き・嫌いに差があると回答した対象者が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【308】]

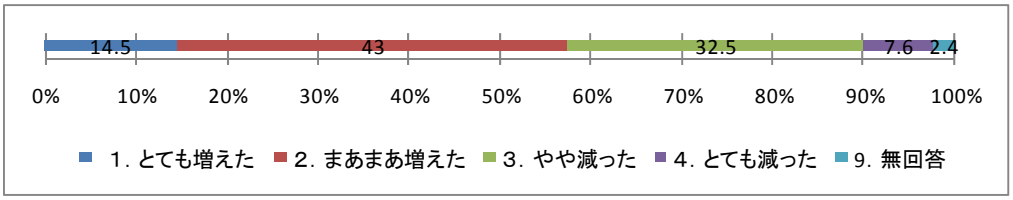
・興味関心の差、計算が苦手、実験があるかどうか、身近のものとそうでないものの差、イメージできるかどうか、必要な暗記量の差、授業や指導法の差、など。

(2) 理科の実験

①中学校時代の理科の実験の頻度は、小学校時代と比べて増えたか減ったかどうかをまとめると、表 3-6 の通りである。[質問項目【309】]

表 3-6　中学校時代の理科の実験の頻度

実験	1. とても増えた	2. まあまあ増えた	3. やや減った	4. とても減った	9. 無回答
割合(%)	14.5	43.0	32.5	7.6	2.4

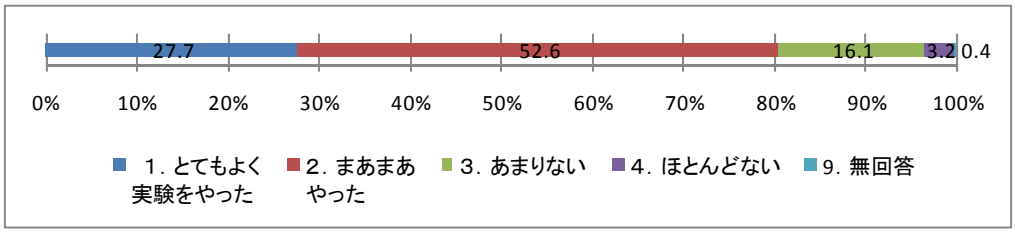


中学校時代の理科の実験の頻度は、どちらかというと「増えた」というのはが 58%、「減った」というのが 40%である。評価が大きく分かれているのは、地域あるいは学校による「差」があるのだろうか。

②中学校時代の理科の実験で自ら進んで積極的に実験をやったかどうかをまとめると、表 3-7 の通りである。[質問項目【310】]

表 3-7　中学校時代の理科の実験での積極性

実験	1. とてもよく実験やった	2. まあまあやった	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	27.7	52.6	16.1	3.2	0.4



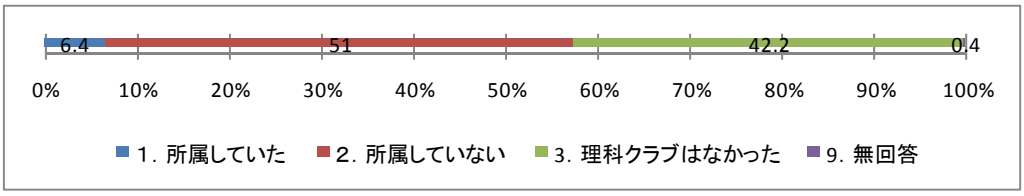
中学校時代に理科の実験を自ら進んでやったというのは 80%に達しており、小学校時代(85%)と余り変わらないことが確認できる。

（3）理科クラブ

中学校時代に理科クラブに所属していたかどうかをまとめると、表 3-8 の通りである。[質問項目【311】]

表 3-8　中学校時代の理科クラブ

理科クラブ	1. 所属していた	2. 所属していない	3. 理科クラブはなかった	9. 無回答
割合(%)	6.4	51.0	42.2	0.4



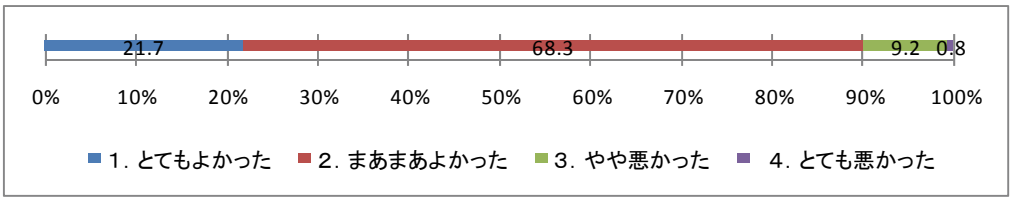
中学校に理科クラブがなかったと回答したものが 42%ある（小学校は 45%)。これを除くと、理科クラブのある中学校で、理科クラブに所属していたものは 1 割強に過ぎない（小学校では約 3 割)。大きく低下している。生徒の多くは、クラブ活動を止めてしまったのではなく、スポーツなど別の部活で活動しているのだろう。

（4）理科の成績

中学校時代の理科の成績がよかったかどうかをまとめると、表 3-9 の通りである。[質問項目【312】]

表 3-9　中学校時代の理科の成績

理科の成績	1. とてもよかった	2. まあまあよかった	3. やや悪かった	4. とても悪かった
割合(%)	21.7	68.3	9.2	0.8



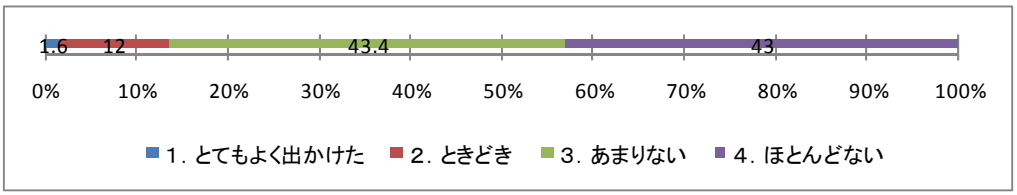
中学校時代の理科の成績が「よかった」というのは 90%である（小学校では 91%）。

（５）科学館・博物館

①中学校時代に科学館や博物館によく出かけたかどうかをまとめると、表 3-10 の通りである。［質問項目【313】］

表 3-10　中学校時代の科学館・博物館の見学

見学	1. とてもよく出かけた	2. ときどき	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	1.6	12.0	43.4	43.0



中学校時代に科学館や博物館に出かけたというのは 14%に過ぎない。ここで、小学校時代、高等学校時代と比較してみる。

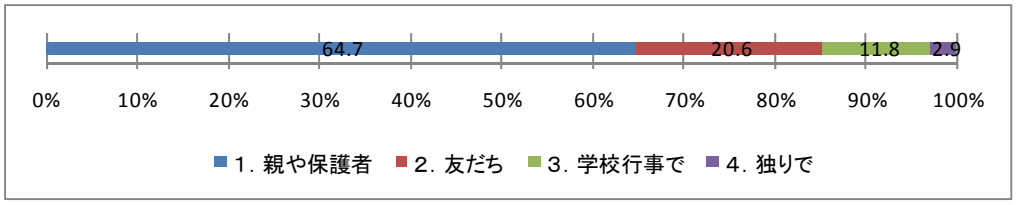
見学	1. とてもよく出かけた	2. ときどき	3. あまりない	4. ほとんどない
小学校(%)	3.2	30.1	39.0	27.7
中学校(%)	1.6	12.0	43.4	43.0
高等学校(%)	0.4	6.0	27.7	65.5

「とてもよく出かけた」と「ときどき出かけた」の合計は、33%、14%、6%と、その低落傾向は極端である。そのことをもって、直ちに、科学館や博物館が高校生向きの展示になっていないということはできないと思われる。むしろ、高校生の側で、科学館や博物館に対する興味が低い、換言すると、いろいろな選択肢のなかで科学館や博物館の優先順位を低くしている理由があるものと見るべきであろう。

②科学館や博物館に出かけた（とてもよく出かけた、ときどき）と回答した対象者が誰と行ったかどうかをまとめると、表 3-11 の通りである。［質問項目【314】］

表 3-11　中学校時代の科学館・博物館の見学の同伴者 n=34

同伴者	1. 親や保護者	2. 友だち	3. 学校行事で	4. 独りで
割合(%)	64.7	20.6	11.8	2.9



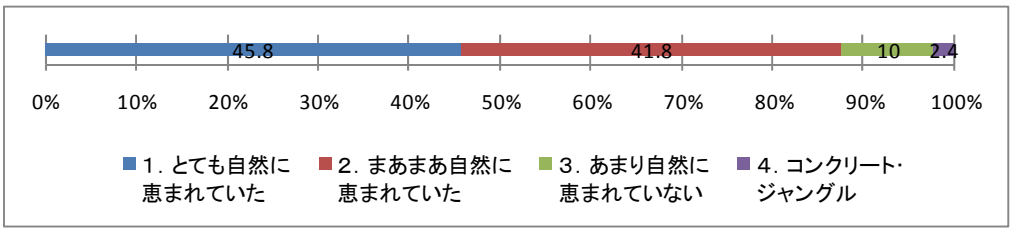
標本数が少ないが中学校時代に科学館や博物館に出かけたと回答した者のうち、親や保護者と一緒が 65%、友だちと一緒が 21%である。「学校行事」という答えは 12%である。小学校時代と比較すると「友だちと一緒」が増えている。

（６）自然とのかかわり

①中学校時代に(主に)住んでいた場所は自然に恵まれた地域だったかどうかをまとめると、表 3-12 の通りである。[質問項目【315】]

表 3-12　中学校時代の自然環境

自然環境	1. とても自然に恵まれていた	2. まあまあ自然に恵まれていた	3. あまり自然に恵まれていない	4. コンクリート・ジャングル
割合(%)	45.8	41.8	10.0	2.4

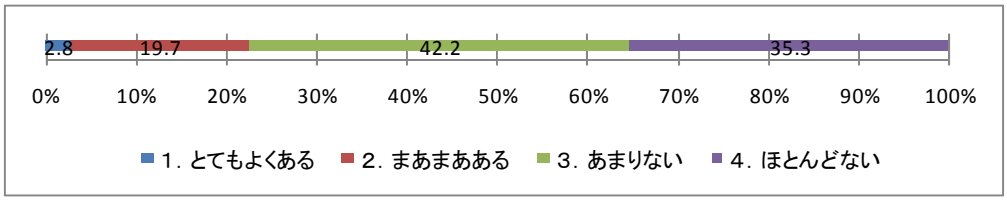


中学校時代に住んでいた場所が自然に恵まれていたというのは 88%であり、小学校時代(88%)と同等である。

②中学校時代に自然観察や虫取りに夢中になっていたかどうかをまとめると、表 3-13 の通りである。[質問項目【316】]

表 3-13　中学校時代に自然観察や虫取りに夢中

夢中	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	2.8	19.7	42.2	35.3



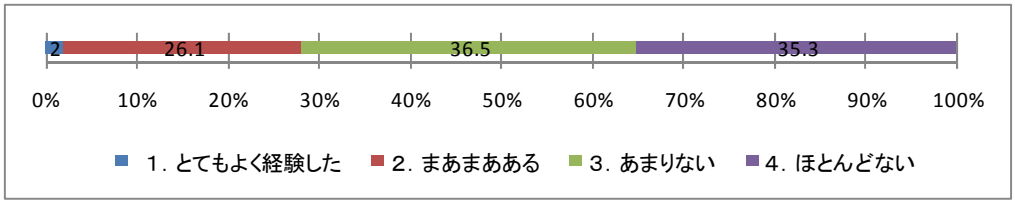
中学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験があるというのは 23%で、自然に恵まれていたという点ではなんら変わりがないにもかかわらず、小学校時代(82%)に比べて大幅に減っている。小学校時代の自然観察や虫取りの体験は、生物に対する持続的な興味につながっていないようである。

夢中	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
小学校(%)	41.8	40.2	11.6	6.4
中学校(%)	2.8	19.7	42.2	35.3

③中学校時代に虫や魚など生き物を解剖した経験があるかどうかをまとめると、表 3-14 の通りである。[質問項目【317】]

表 3-14　中学校時代の解剖の経験

経験	1. とてもよく経験した	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	2.0	26.1	36.5	35.3



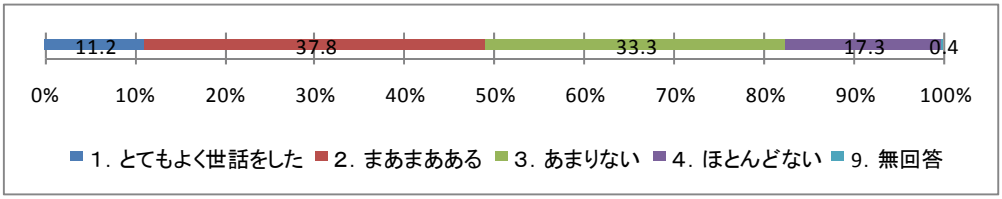
中学校時代に虫や魚など生き物を解剖した経験があるのというは 28%とあまり多くない。ここで、小学校時代、高等学校時代と比較してみる。「とてもよく経験した」、「まあまあある」の合計は、49%、28%、8%と、理科の実験観察をしなくなる傾向が極端である。

経験	1. とてもよく経験した	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
小学校(%)	10.8	38.6	27.3	23.3
中学校(%)	2.0	26.1	36.5	35.3
高等学校(%)	0.0	7.6	26.1	66.3

④中学校時代に学校や家庭で動物や植物の世話をしたことがあるかどうかをまとめると、表 3-15 の通りである。[質問項目【318】]

表 3-15　中学校時代の動物や植物の世話

世話	1. とてもよく世話をした	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	11.2	37.8	33.3	17.3	0.4



中学校時代に学校や家庭で動植物の世話をした経験があるというのは 49%と全体のほぼ半分であるが、小学校時代の 82%[質問項目【213】]と比べると、大幅減である。動植物の世話は、科学的興味に結びつくよりも、子どもたちの情緒安定に役立っているのだろうか。

（７）夏休みの宿題

中学校時代に夏休みの宿題として理科や工作に関して提出したものをまとめると、次の通りである。[質問項目【319】]

・小学生時代に比べて「提出していない」、「忘れた」という記述が増えている。提出したものとしては、気象（雲や雨）、天体（太陽や月、星）の観察、などがあった。

（８）機械や道具とのかかわり

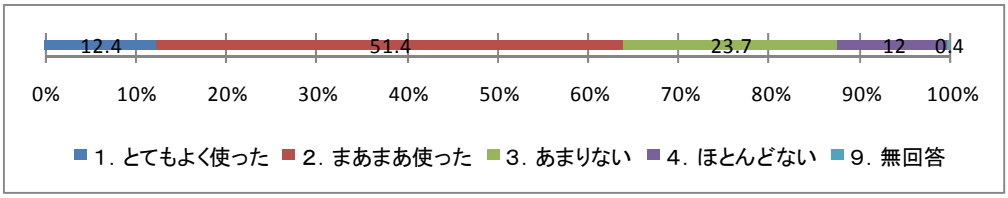
①中学校時代に**機械や器具で壊したり分解してみたもの**をまとめると、次の通りである。[質問項目【320】]

・「なし」という回答もあったが、壊したり分解したものの例としてはテレビ、ラジオ、カセットデッキ、時計、自転車など。ほかに「身の回りの全て」という興味深い回答もあった。

②中学校時代に学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具を使っていたかどうかをまとめると、表 3-16 の通りである。[質問項目【321】]

表 3-16　中学校時代の工作道具の使用

使用	1. とてもよく使った	2. まあまあ使った	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	12.4	51.4	23.7	12.0	0.4



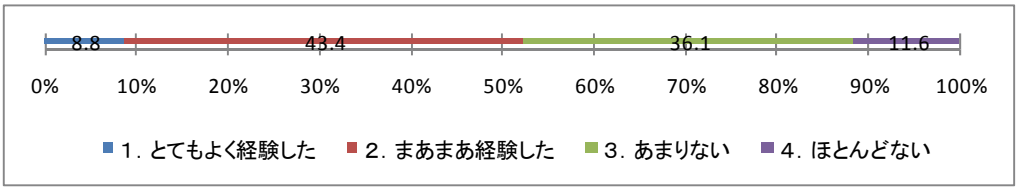
中学校時代に学校や家庭で工作道具を使ったというのは 64%で、「とてもよく使った」というのも 12%である。ここで、小学校時代、高等学校時代と比較してみる。「とてもよく使った」、「まあまあ使った」の合計は、66%、64%、32%であり、高等学校に至って激減する。

使用	1. とてもよく使った	2. まあまあ使った	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
小学校(%)	21.3	45.0	27.3	6.0	0.4
中学校(%)	12.4	51.4	23.7	12.0	0.4
高等学校(%)	5.6	26.1	31.3	36.1	0.8

③中学校時代に道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験があるかどうかをまとめると、表 3-17 の通りである。[質問項目【322】]

表 3-17　中学校時代の道具での傷

傷	1. とてもよく経験した	2. まあまあ経験した	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	8.8	43.4	36.1	11.6



中学校時代に道具を使っていて怪我の経験があるというのは 51%で、小学校時代よりも減っている。ここで、小学校時代、高等学校時代と比較してみる。「とてもよく経験した」、「まあまあ経験した」の合計は、73%、52%、25%と大幅に減少する。

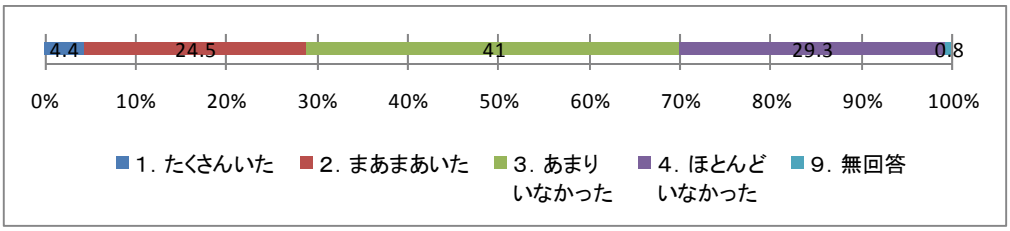
傷	1. とてもよく経験した	2. まあまあ経験した	3. あまりない	4. ほとんどない
小学校（%）	21.7	51.0	19.7	7.6
中学校（%）	8.8	43.4	36.1	11.6
高等学校（%）	3.6	21.7	33.7	41.0

（９）理科や技術に導いてくれた年長の人

中学校時代に身近に理科や技術のおもしろい話をしてくれるひとや野外観察や工作をいっしょにみてくれるひとがいたかどうかをまとめると、表 3-18 の通りである。なお、これには、親やきょうだいなど身内、近所のひとたち、学校の先生、学習塾の先生、科学館のインストラクターを含む。［質問項目【323】］

表 3-18　中学校時代の理科や技術に関する年長の人

年長の人	1. たくさんいた	2. まあまあいた	3. あまりいなかった	4. ほとんどいなかった	9. 無回答
割合（%）	4.4	24.5	41.0	29.3	0.8



中学校時代に身近に理科や技術の面白さを伝えてくれる年長者はあまりいなかったというのが 41%ともっとも多く、ほとんどいなかったというのも 29%である。

（10）理科や科学で印象に残っている本

中学校時代に読んだ理科や科学に関する本（雑誌を含む）で、現在でも印象に残っている本の題名をまとめると、次の通りである。なお、各自 3 冊以内で挙げてもらっている。［質問項目【324】］

・具体的な書名があまり多く上がらなかったが、複数名が挙げていたのは雑誌『Newton』である。そのほか「DNA の本」、「人体に関する本」など。

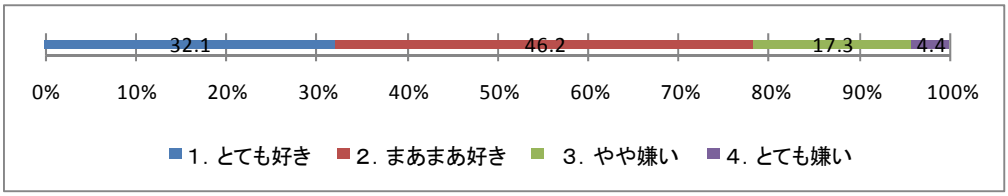
（11）数学の好き嫌い

①数学の好き嫌い

中学校時代の数学の好き嫌いをまとめると、表 3-19 の通りである。［質問項目【325】］

表 3-19　中学校時代の数学の好き嫌い

数学の好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い
割合（%）	32.1	46.2	17.3	4.4



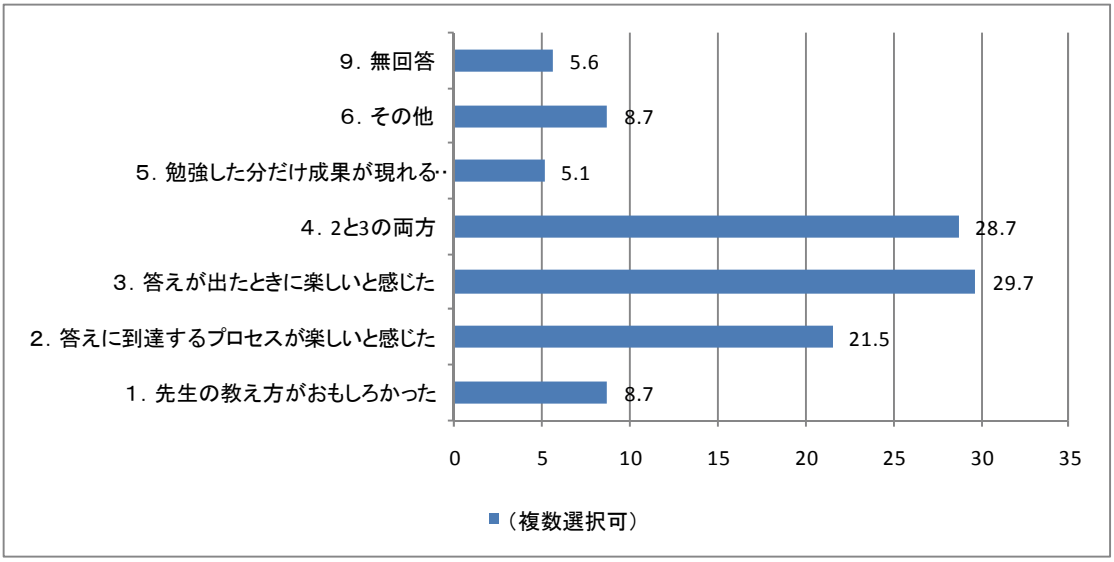
中学校時代に数学がまあまあ好きだったというのが 46%と最も多い。「とても好き」の 32%と合わせ、78%は数学が「好き」と答えている(小学校では 83%であり、大きな変化はない。)。

②好きの理由

中学校時代の数学が「とても好き」「まあまあ好き」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 3-20 の通りである。[質問項目【326】**複数選択可**]

表 3-20　中学校時代の数学好きの理由 n=195

理由	割合(%)
1. 先生の教え方がおもしろかった	8.7
2. 答えに到達するプロセスが楽しいと感じた	21.5
3. 答えが出たときに楽しいと感じた	29.7
4. 2と3の両方	28.7
5. 勉強した分だけ成果が現れる(成績が上がる)ことが楽しい	5.1
6. その他	8.7
9. 無回答	5.6



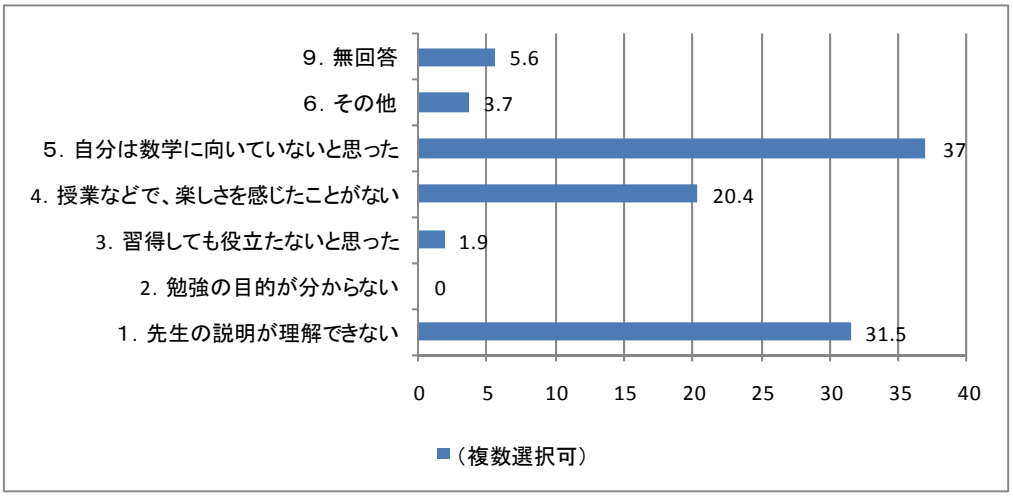
中学時代に数学が好きだったと回答した者のうち、「答えに到達するプロセスの楽しさ」、「答えが出た時の楽しさ」及びその「両方」を理由に挙げる割合は 80%を占める。数学と(応用数学としての)物理では、「答えに到達するプロセス」、論理のつながりを重視する面では似通ったところがあるはずである。

③嫌いの理由

中学校時代の数学が「やや嫌い」「とても嫌い」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 3-21 の通りである。[質問項目【327】**複数選択可**]

表 3-21　中学校時代の数学嫌いの理由 n=54

理由	割合(%)
1. 先生の説明が理解できない	31.5
2. 勉強の目的が分からない	0.0
3. 習得しても役立たないと思った	1.9
4. 授業などで、楽しさを感じたことがない	20.4
5. 自分は数学に向いていないと思った	37.0
6. その他	3.7
9. 無回答	5.6



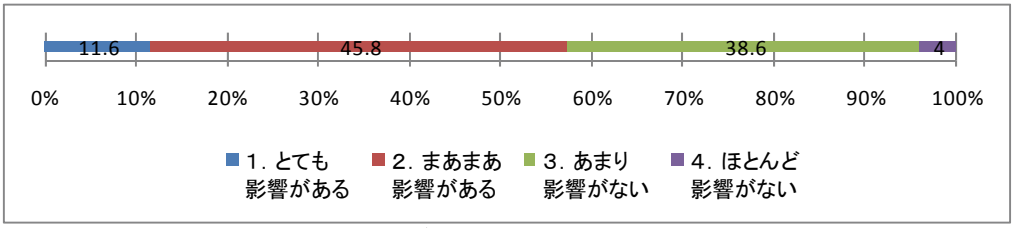
中学時代に数学が嫌いだったと回答した者のうち、最も多い理由は「数学に向いてないと思った」ことの 37%である。ついで「先生の説明が理解できない」ことの 32%、「授業などで楽しさを感じたことがない」ことの 20%である。数学が嫌いになっていく出発点は、もちろん「先生の説明が理解できない」であろう。

④数学の好き嫌いの影響

1)中学校時代の数学の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 3-22 の通りである。[質問項目【328】]

表 3-22　中学校時代の数学の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない
割合(%)	11.6	45.8	38.6	4.0



中学時代の数学の好き嫌いが現在にまで影響があるというのは 57%で、影響がないというのを 15%ほど上回っていた。

2)中学校時代の数学の好き嫌いが現在までに影響を与えているとした対象者 57%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【329】]

a)「好き」の影響

・論理的な考えとそのおもしろさが身に付いた、答えを導くこととそのプロセスに楽しさを見出せる、成績と直結するところが多いので自信になった、など。

b)「嫌い」の影響

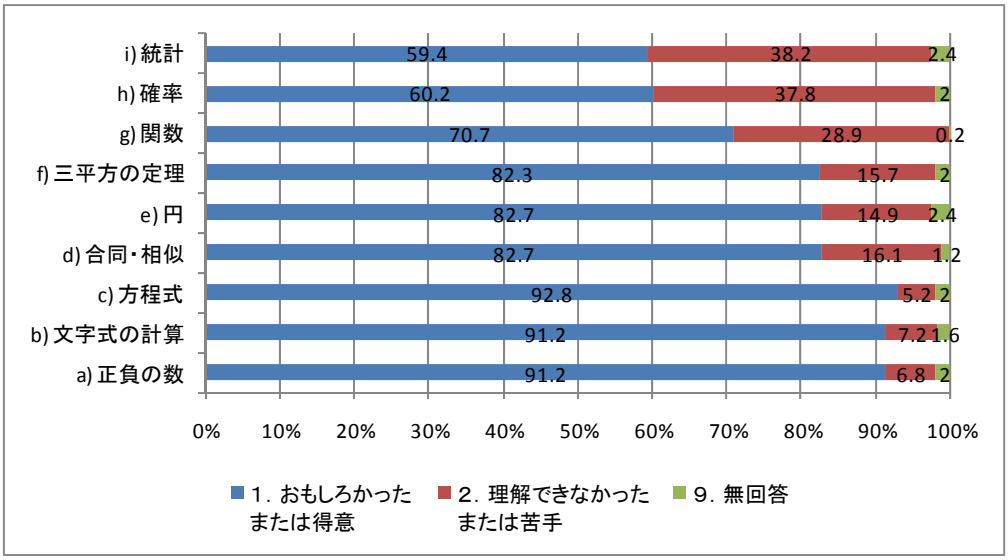
・苦手意識が残っている、高校・大学での学習意欲に差がでた、大学進学の障壁になった、など。

⑤中学校の数学の単元別の得意・苦手

中学校時代に、中学校数学の単元でおもしろいと思ったまたは得意だと感じた単元や理解できなかったまたは苦手だと感じた単元をまとめると、表 3-23 の通りである。[質問項目【330】]

表 3-23　中学校の数学の単元別の得意・苦手

中学校の数学の単元	1. おもしろかったまたは　得意	2. 理解できなかったまたは　苦手	9. 無回答
a) 正負の数	91.2	6.8	2.0
b) 文字式の計算	91.2	7.2	1.6
c) 方程式	92.8	5.2	2.0
d) 合同・相似	82.7	16.1	1.2
e) 円	82.7	14.9	2.4
f) 三平方の定理	82.3	15.7	2.0
g) 関数	70.7	28.9	0.2
h) 確率	60.2	37.8	2.0
i) 統計	59.4	38.2	2.4



どの単元も「おもしろかったまたは得意」が「理解できなかったまたは苦手」を上回っている。特に 80%以上が「おもしろかったまたは得意」とした単元は「正負の数」、「文字式の計算」、「方程式」、「合同・相似」、「円」、「三平方の定理」の 6 つであり、逆に「理解できなかったまたは苦手」が比較的多いのは「関数」、「確率」、「統計」の 3 つである。

４．高等学校時代

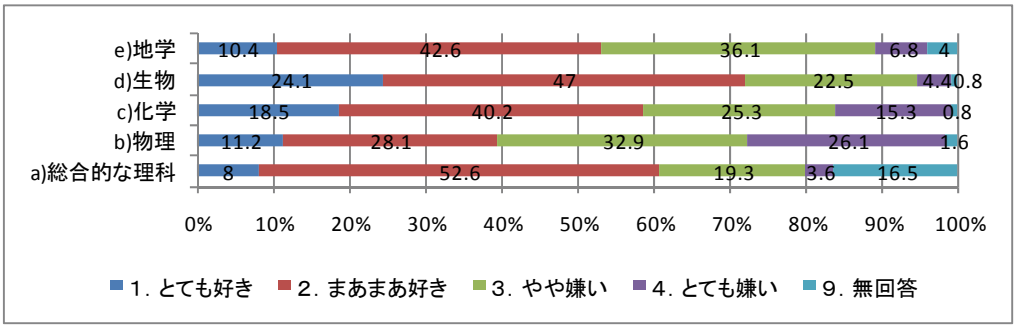
（１）理科の好き嫌い

①理科の科目別の好き嫌い

1)高校時代の理科の好き嫌いを総合的な理科、物理、化学、生物、地学に分けてまとめると、表 4-1 の通りである。なお、履修・未履修にかかわらず回答している。[質問項目【401】]

表 4-1　高校時代の理科の科目別の好き嫌い

科目	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い	9. 無回答
a)総合的な理科	8.0	52.6	19.3	3.6	16.5
b)物理	11.2	28.1	32.9	26.1	1.6
c)化学	18.5	40.2	25.3	15.3	0.8
d)生物	24.1	47.0	22.5	4.4	0.8
e)地学	10.4	42.6	36.1	6.8	4.0



高校時代の理科の科目のうち、どちらかというと「好き」が多かったのは、生物 71%、総合的な理科 61%、化学 59%、地学 53%であり、どちらかというと「嫌い」という対象者が多かったのは物理 59%である。「とても嫌い」が 26%で一番多いことからしても、物理は嫌われる傾向にあると言える。ここで、中学校と高等学校の物・化・生・地の「好き」、「嫌い」を比較してみよう。「とても好き」と「まあまあ好き」はすべての科目で減少している。「とても嫌い」は、物理がダントツで高い。総合的理科の「とても好き」が 1 桁であるのは、已むを得ず選択している高校生が多いからであろうか。

内容	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い	9. 無回答
a) 中学物理	17.3	39.4	34.5	8.0	0.8
高校物理	11.2	28.1	32.9	26.1	1.6
b) 中学化学	31.3	46.6	18.5	3.6	0.0
高校化学	18.5	40.2	25.3	15.3	0.8
c) 中学生物	31.3	53.0	14.1	1.6	0.0
高校生物	24.1	47.0	22.5	4.4	0.8
d) 中学地学	18.1	52.6	27.3	1.6	0.4
高校地学	10.4	42.6	36.1	6.8	4.0
e)総合的な理科	8.0	52.6	19.3	3.6	16.5

2)総合的な理科、物理・化学・生物・地学の間で、「好き」・「嫌い」に差があると回答した方の理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【402】]

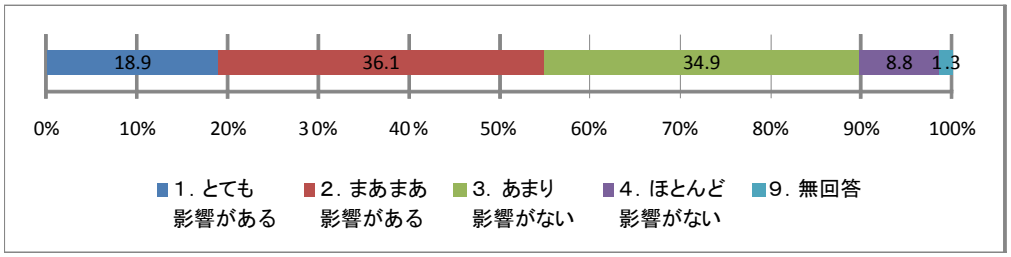
・わかりやすさ、先生の人柄や指導法、暗記量の差、何に役立つのか不明、興味・関心の差、理解の差、計算があるかどうか、難易度、実験の有無、履修できるかどうか、得意・不得意、など。

②理科の好き嫌いの影響

1)高校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 4-2 の通りである。[質問項目【403】]

表 4-2　高校時代の理科の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない	9. 無回答
割合(%)	18.9	36.1	34.9	8.8	1.3



高校時代の理科の好き嫌いがどちらかというと現代までに影響を与えているというのは55%で、どちらかというと影響がないというのをやや上回っている。

2) 中学校時代の理科の好き嫌いが現在までに影響を与えている理由について対象者55%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。これらの回答は、理科にハンディキャップを持っている多くの教員に対する「教材」を考える際には、学生時代からの呪縛を解くように配慮する必要があることを示している。昔、わからなかったところを克服できれば、子どもたちに教授する意欲も変わってこよう。[質問項目【404】]

a)「好き」の影響

・進路選択(特に大学進学や職業)、生活の中で知識が役立つ(いろいろな事象を説明できる)、科学的な見方や考え方が身に付いた、など。

b)「嫌い」の影響

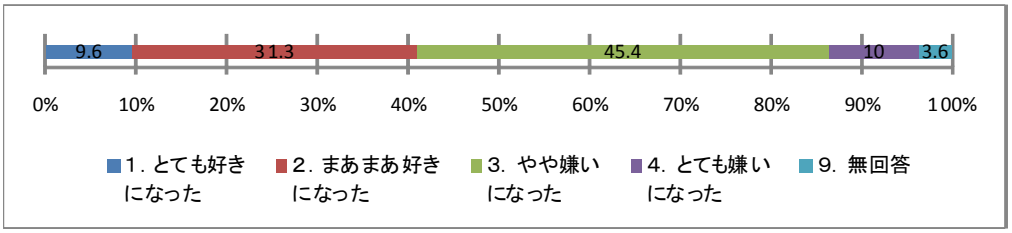
・科学的なことをつい難しいと思ってしまう、苦手意識が続く、自分自身興味を持てなかったものを教えるのが難しい、理科の教材研究が嫌い、理数系への劣等感、など。

③理科の好き嫌いの変化

1)高校時代は中学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いに変化があったかどうかをまとめると、表 4-3 の通りである。[質問項目【405】]

表 4-3　中学校時代から高校時代への理科の好き嫌いの変化

影響	1. とても好きになった	2. まあまあ好きになった	3. やや嫌いになった	4. とてもきらいになった	9. 無回答
割合(%)	9.6	31.3	45.4	10.0	3.6



中学校時代と比べての理科に対する好き嫌いの変化は、「やや嫌いになった」が 45%、「まあまあ好きになった」が 31%と、どちらかと言えば「嫌いになった」が 55%で、「好きになった」を上回っている。二極分化している。進学と科目選択が影響しているのであろうか。

2)高校時代は中学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いに変化があったとした対象者 38%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【406】]

a)好きなった理由

・わかるようになった、実験が楽しかった、教師の教え方の変化、内容の充実・詳細化、など。

b)嫌いになった理由

・難しい、おもしろくない、必要性を感じなくなった、実験や活動が少ない、テスト重視、など。

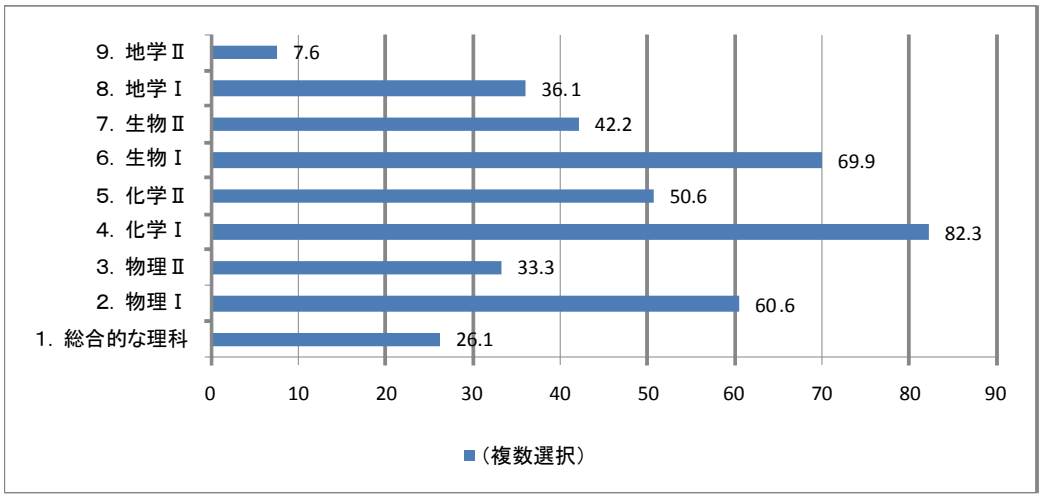
（２）理科科目の履修

①履修した科目

高校時代に履修した理科の分野をまとめると、表 4-4 の通りである。[質問項目【407】]

表 4-4　高校時代に履修した理科の科目

科目	履修した割合(%)
1. 総合的な理科	26.1
2. 物理Ⅰ	60.6
3. 物理Ⅱ	33.3
4. 化学Ⅰ	82.3
5. 化学Ⅱ	50.6
6. 生物Ⅰ	69.9
7. 生物Ⅱ	42.2
8. 地学Ⅰ	36.1
9. 地学Ⅱ	7.6



高校時代に履修した理科の分野は、化学Ⅰが 80%を超えている。受験科目としての各科目の上級コース(Ⅱ)を見た場合、化学 51%、生物 42%、物理 33%、地学 8%と大きな差がつい

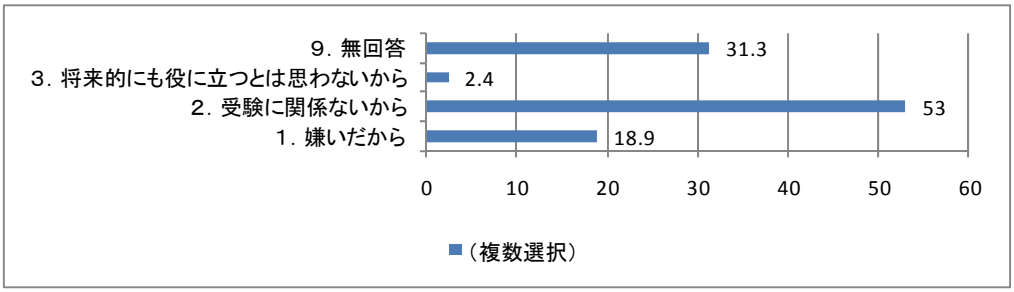
ている。

②科目の選択を回避した理由

高校時代に履修した理科の分野に関連して特定の科目の選択を回避した（履修しなかった）理由をまとめると、表 4-5 の通りである。［質問項目【408】］

表 4-5　高校時代に理科の科目選択を回避した理由

回避した理由	割合（%）
1. 嫌いだから	18.9
2. 受験に関係ないから	53.0
3. 将来的にも役に立つとは思わないから	2.4
9. 無回答	31.3

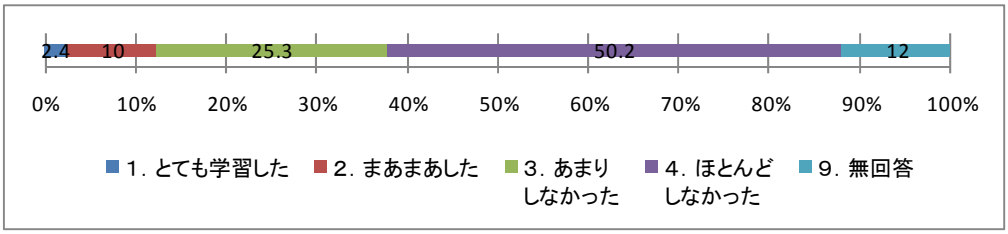


高校時代に特定の科目を履修しなかった理由は「受験に関係ないから」が 53%を占めている。敢えて言えば、「受験本位」の科目選択をしているのだろう。

1)高校時代に履修しなかった科目について関心を持って自ら学習することができたかどうかをまとめると、表 4-6 の通りである。［質問項目【409】］

表 4-6　高校時代に履修しなかった科目の学習

影響	1. とても学習した	2. まあまあした	3. あまりしなかった	4. ほとんどしなかった	9. 無回答
割合（%）	2.4	10.0	25.3	50.2	12.0



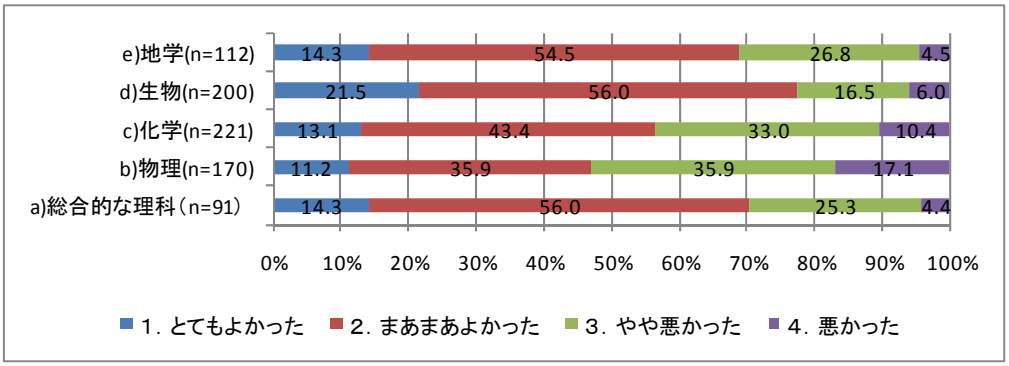
高校時代に履修しなかった科目について関心を持って自ら学習できたというのは、「とても学習した」と「まあまあした」を合わせても 12%に過ぎない。このことは、小学校の理科を教える教員は、受験体制のなかで、選択しなかった理科の科目については、高等学校卒業程度の学力を有していないという隠れた事実があることを示している。

（３）理科の成績

高校時代に履修した理科の科目の成績がよかったかどうかをまとめると、表 4-7 の通りである。［質問項目【410】］

表 4-7　高校時代の理科の科目別の成績

科目	1. とてもよかった	2. まあまあよかった	3. やや悪かった	4. 悪かった
a)総合的な理科（n=91）	14.3	56.0	25.3	4.4
b)物理(n=170)	11.2	35.9	35.9	17.1
c)化学(n=221)	13.1	43.4	33.0	10.4
d)生物(n=200)	21.5	56.0	16.5	6.0
e)地学(n=112)	14.3	54.5	26.8	4.5



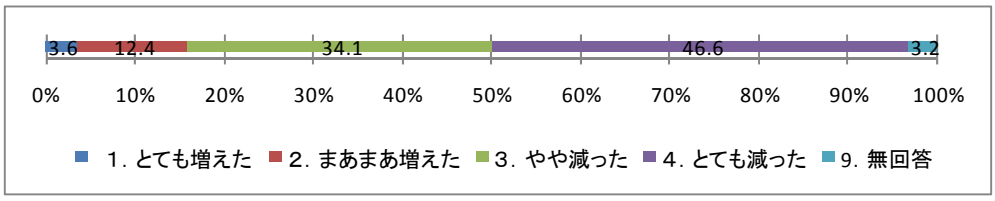
高校時代に履修した理科の科目の成績はどの教科の場合も「まあまあよかった」が 20%題から 40%台で一番多く、「やや悪かった」がそれに続いている。生物のみが「よかった」が 78%、「悪かった」が 23%と、「よかった」に偏っている。

（４）理科の実験

①高校時代の理科の実験の頻度は、中学校時代と比べて増えたか減ったかどうかをまとめると、表 4-8 の通りである。[質問項目【411】]

表 4-8　高校時代の理科の実験の頻度

実験	1. とても増えた	2. まあまあ増えた	3. やや減った	4. とても減った	9. 無回答
割合（%）	3.6	12.4	34.1	46.6	3.2



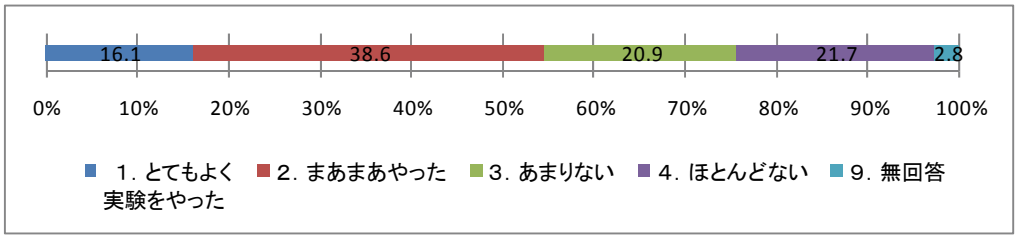
高校時代の理科の実験の頻度が中学校時代と比べて「とても減った」あるいは「やや減った」というのは 81%で、「増えた」を大きく上回っている。中学校、高等学校での理科実験頻度を前の課程と比較すると、高等学校における理科実験の減少傾向が進んでいることをうかがわせる。極論すれば、理科実験は入試には出ないから、減っているのだろうか。

実験	1. とても増えた	2. まあまあ増えた	3. やや減った	4. とても減った	9. 無回答
中学校（%）	14.5	43.0	32.5	7.6	2.4
高等学校（%）	3.6	12.4	34.1	46.6	3.2

②高校時代の理科の**実験で自ら進んで積極的に実験をやった**かどうかをまとめると、表 4-9 の通りである。[質問項目【412】]

表 4-9　高校時代の理科の実験での積極性

実験	1. とてもよく実験をやった	2. まあまあやった	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	16.1	38.6	20.9	21.7	2.8



ここで、小学校、中学校、高等学校における理科実験での積極性を比較してみると、高等学校では「あまりない」、「ほとんどない」が大幅に増加している。実験の頻度も減り、実験に対する関心も低下していることがうかがえる。

実験	1. とてもよく実験をやった	2. まあまあやった	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
小学校(%)	35.7	50.6	11.6	0.8	1.2
中学校(%)	27.7	52.6	16.1	3.2	0.4
高等学校(%)	16.1	38.6	20.9	21.7	2.8

③高校時代の理科の実験で取り扱ったことがある器具、装置名をまとめると、次の通りである。[質問項目【413】]

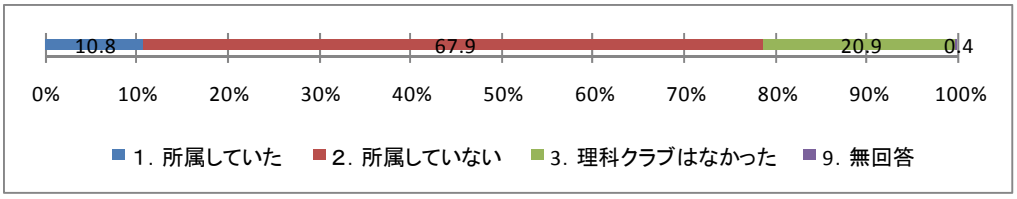
・「覚えていない」から「多すぎて書けない」まで多様な回答があった。具体的な装置名についてはアルコールランプ、ガスバーナー、ビーカー、フラスコ、顕微鏡、遠心分離機、BTB溶液、ふりこ、など。

（５）理科クラブ

①高校時代に理科[科学]系のクラブに所属していたかどうかをまとめると、表 4-10 の通りである。[質問項目【414】]

表 4-10　高校時代の理科クラブ

理科クラブ	1. 所属していた	2. 所属していない	3. 理科クラブはなかった	9. 無回答
割合(%)	10.8	67.9	20.9	0.4



さすがに、高等学校にあっては、80%弱の学校に理科クラブが存在する。しかし、理科クラブがある高等学校での所属率(約 14%)を見ると、中学校(10%強)と大差ないことがわかる。中学校時代に理系のクラブ活動をしていなかった生徒が、高等学校に進学して新たに理科クラブに

参加することは少ないようである。

②高校時代に理科[科学]系のクラブに所属していた対象者 11%が、その理系「部活」でどんな活動をしていたかをまとめると、次の通りである。[質問項目【415】]

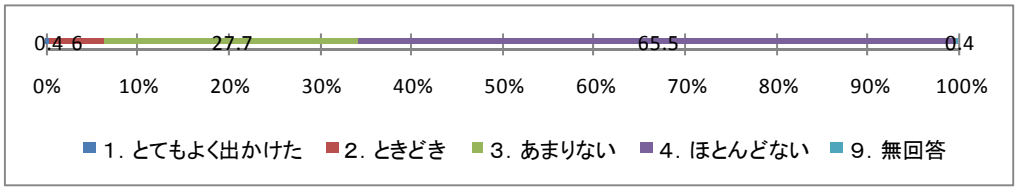
・プラナリアの差異性実験(生物部)、化石採集や天体観測(地学部)、石鹸作りやガラス工作、など。しかし「指導者がおらず、所属のみであった」という回答もあった。

(6) 科学館・博物館

高校時代に科学館や博物館によく出かけたかどうかをまとめると、表 4-11 の通りである。[質問項目【416】]

表 4-11　高校時代の科学館・博物館の見学

見学	1. とてもよく出かけた	2. ときどき	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	0.4	6.0	27.7	65.5	0.4



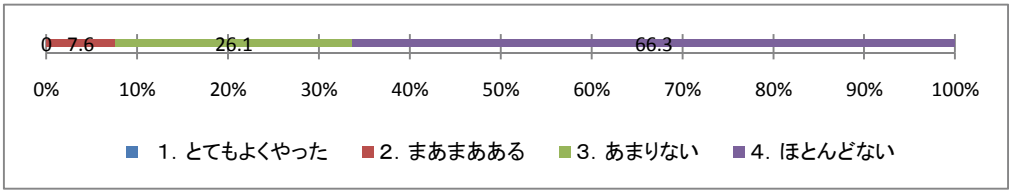
高校時代に科学館や博物館に「とてもよく出かけた」というのはわずか 0.4%で、「時々出かけた」を加えても 6%に過ぎない。

(7) 自然とのかかわり

高校時代に虫や魚など生き物を解剖した経験があるかどうかをまとめると、表 4-12 の通りである。[質問項目【417】]

表 4-12　高校時代の解剖の経験

経験	1. とてもよくやった	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない
割合(%)	0.0	7.6	26.1	66.3



高校時代に虫や生き物などを解剖した経験が「ある」というのは 8%であり、90%以上が「ない」と答えている。

(8) 機械や道具とのかかわり

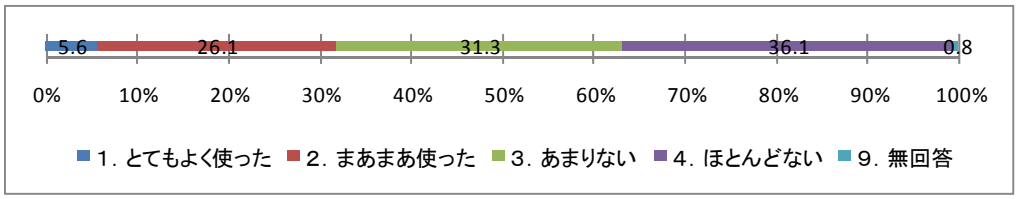
①高校時代に機械や器具で壊したり分解してみたものをまとめると、次の通りである。[質問項目【418】]

・ラジオ、カセットデッキ、自転車、パソコン、携帯電話、など。

②高校時代に学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具を使っていたかどうかをまとめると、表 4-13 の通りである。[質問項目【419】]

表 4-13　高校時代の工作道具の使用

使用	1. とてもよく使った	2. まあまあ使った	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	5.6	26.1	31.3	36.1	0.8

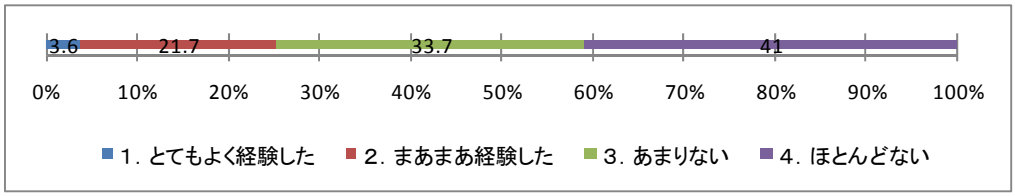


高校時代に工作道具を使ったことが「ほとんどない」、「あまりない」を合わせて 68%であるが、「まあまあ使った」も 26%である。

③高校時代に道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験があるかどうかをまとめると、表 4-14 の通りである。[質問項目【420】]

表 4-14　高校時代の道具での傷

傷	1．とてもよく経験した	2．まあまあ経験した	3．あまりない	4．ほとんどない
割合（%）	3.6	21.7	33.7	41.0

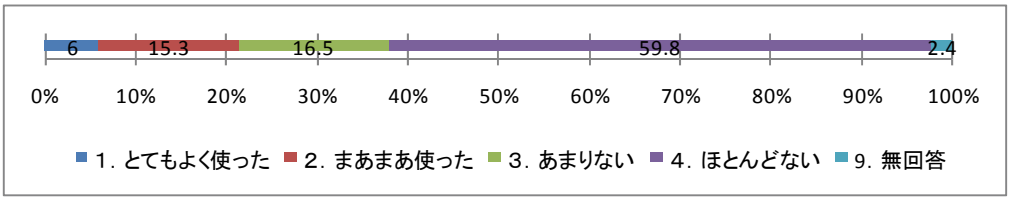


高校時代に道具を使っていて怪我をした経験は「ほとんどない」、「あまりない」を合わせて 75%であった。これは[質問項目 419]とも関連している。

④高校時代に学校や家庭でパソコンを使っていかどうかをまとめると、表 4-15 の通りである。[質問項目【421】]

表 4-15　高校時代のパソコンの使用

使用	1. とてもよく使った	2. まあまあ使った	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	6.0	15.3	16.5	59.8	2.4

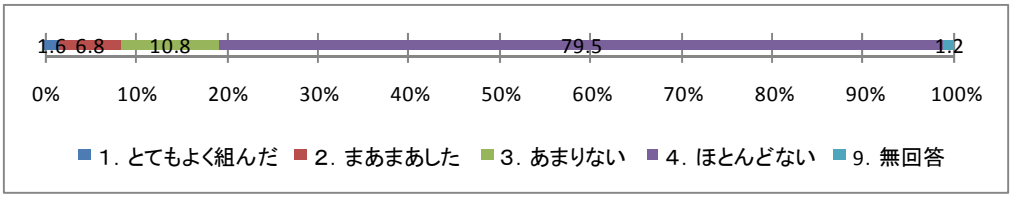


高等学校時代に学校や家庭でパソコンを使った経験はあまり多くなく、「ほとんどない」という回答も 60%であった。現時点での高校生とは大きく違う環境であり、この調査の教員でも世代間で大きな差があることが予測される。

⑤高等学校時代にコンピュータの原理を知って、プログラムを組んだ(書いた)ことがあるかどうかをまとめると、表 4-16 の通りである。[質問項目【422】]

表 4-16　高校時代のプログラムを組んだ経験

使用	1. とてもよく組んだ	2. まあまあした	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合(%)	1.6	6.8	10.8	79.5	1.2



高等学校時代にコンピュータの原理を知ってプログラムを組んだ経験が「ほとんどない」が80%に上った。1995 年にWINDOWS が登場し、すでにしてメール、ネットサーフィンやWORD、EXCEL の利用だけになっていたのだろうか。

(9) 理科や科学で印象に残っている本

高等学校時代に読んだ理科や科学に関する本(雑誌を含む)で、現在でも印象に残っている本の題名をまとめると、次の通りである。なお、各自 3 冊以内で挙げてもらっている。[質問項目【423】]

・多くの対象者から挙げられたのは『Newton』、『日経サイエンス』などの科学雑誌である。他に複数名から挙げられた書名としては『ロウソクの科学』があった。

(10) 教員を目指した契機

高等学校時代に将来の職業を教員にしようとした「契機」になる出来事をまとめると、次の通りである。[質問項目【424】]

・小・中学校時代の恩師の影響、大学進学で教育学部を選んだこと、など。

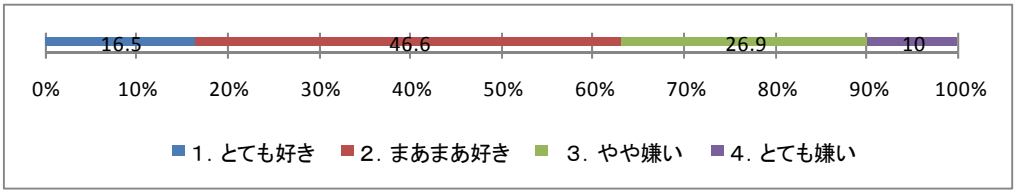
(11) 数学の好き嫌い

①数学の好き嫌い

高等学校時代の数学の好き嫌いをまとめると、表 4-17 の通りである。[質問項目【425】]

表 4-17　高校時代の数学の好き嫌い

数学の好き嫌い	1. とても好き	2. まあまあ好き	3. やや嫌い	4. とても嫌い
割合(%)	16.5	46.6	26.9	10.0



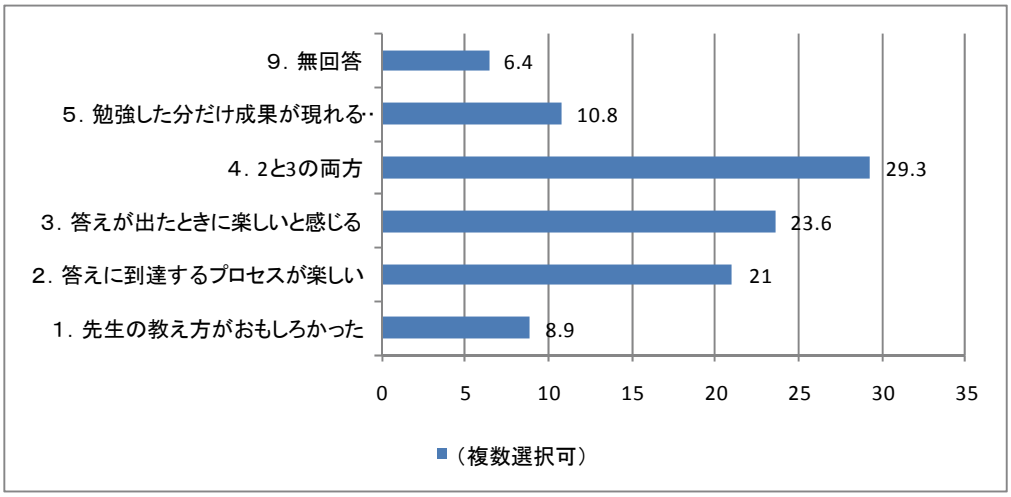
高等学校時代に数学がどちらかというと「好き」と答えたのは 53%で、「嫌い」よりやや多い。しかし、その多くは「まあまあ好き」を選んでおり、「とても好き」は中学時代の 32%の約半分である。

②好きの理由

高等学校時代の数学が「とても好き」「まあまあ好き」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 4-18 の通りである。[質問項目【426】**複数選択可**]

表 4-18　高校時代の数学好きの理由　n=157

理由	割合(%)
1. 先生の教え方がおもしろかった	8.9
2. 答えに到達するプロセスが楽しい	21.0
3. 答えが出たときに楽しいと感じる	23.6
4. 2 と 3 の両方	29.3
5. 勉強した分だけ成果が現れる(成績が上がる)ことが楽しい	10.8
9. 無回答	6.4



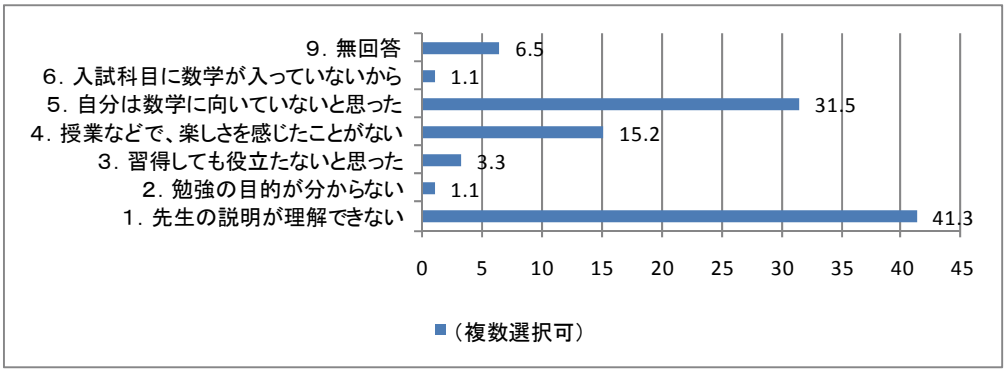
高等学校時代の数学が好きと回答した者のうち、「答えに到達するプロセスの楽しさ」、「答えが出た時の楽しさ」及びその「両方」を選んだのは 73%を占める。

③嫌いの理由

高等学校時代の数学が「やや嫌い」「とても嫌い」と回答した対象者が挙げた理由をまとめると、表 4-19 の通りである。[質問項目【427】**複数選択可**]

表 4-19　高校時代の数学嫌いの理由　n=92

理由	割合(%)
1. 先生の説明が理解できない	41.3
2. 勉強の目的が分からない	1.1
3. 習得しても役立たないと思った	3.3
4. 授業などで、楽しさを感じたことがない	15.2
5. 自分は数学に向いていないと思った	31.5
6. 入試科目に数学が入っていないから	1.1
9. 無回答	6.5



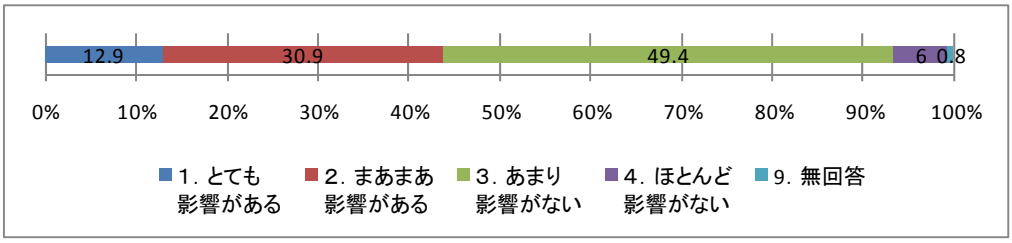
高等学校時代に数学が嫌いと回答した者の理由には、「先生の説明が理解できない」が多い(41%。ちなみに小学校では 29%、中学校では 32%)。「自分は数学に向いてないと思った」(高 32%、中 37%)は、「先生の説明が理解できない」ことから発しているのではないか。

④数学の好き嫌いの影響

1)高等学校時代の数学の好き嫌いが現在までに影響を与えているかどうかをまとめると、表 4-20 の通りである。[質問項目【428】]

表 4-20　高校時代の数学の好き嫌いの影響

影響	1. とても影響がある	2. まあまあ影響がある	3. あまり影響がない	4. ほとんど影響がない	9. 無回答
割合(%)	12.9	30.9	49.4	6.0	0.8



高等学校時代の数学の好き嫌いは現在までに影響が「ない」と 55%が答えているが、影響が「ある」というのも 44%ある。

2)高校時代の数学の好き嫌いが現在までに影響を与えているとした対象者 44%が挙げた理由をまとめると、次の通りである。[質問項目【429】]

a)「好き」の影響

・数学の楽しさ・深さを知ったこと、大学進学に役立った、算数の指導に役立つ、生活に生かせる、など。

b)「嫌い」の影響

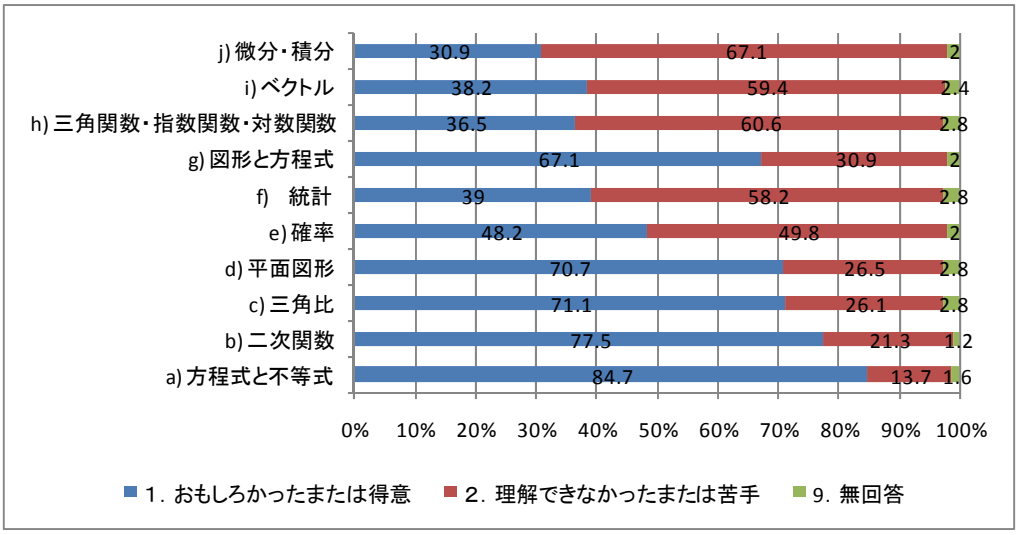
・苦手意識、劣等感、など。

⑤高校の数学の単元別の得意・苦手

高校時代に、高校数学の単元でおもしろいと思ったまたは得意だと感じた単元や理解できなかったまたは苦手だと感じた単元をまとめると、表 4-21 の通りである。[質問項目【430】]

表 4-21　高校の数学の単元別の得意・苦手

数学の単元	1. おもしろかったまたは　得意	2. 理解できなかったまたは　苦手	9. 無回答
a) 方程式と不等式	84.7	13.7	1.6
b) 二次関数	77.5	21.3	1.2
c) 三角比	71.1	26.1	2.8
d) 平面図形	70.7	26.5	2.8
e) 確率	48.2	49.8	2.0
f) 統計	39.0	58.2	2.8
g) 図形と方程式	67.1	30.9	2.0
h) 三角関数・指数関数・対数関数	36.5	60.6	2.8
i) ベクトル	38.2	59.4	2.4
j) 微分・積分	30.9	67.1	2.0



高校時代の数学の単元のうち、「おもしろかったまたは得意」が 80%以上だったのは「方程式と不等式」のみであり、「おもしろかったまたは得意」が 70%程度だったのは、順に「二次関数」、「三角比」、「平面図形」、「図形と方程式」である。逆に「理解できなかったまたは苦手」が半数以上だったのは、中学校時代から引きずっている「三角関数・指数関数・対数関数」、「確率」、「統計」に加えて、新たに「ベクトル」、「微分・積分」、である。

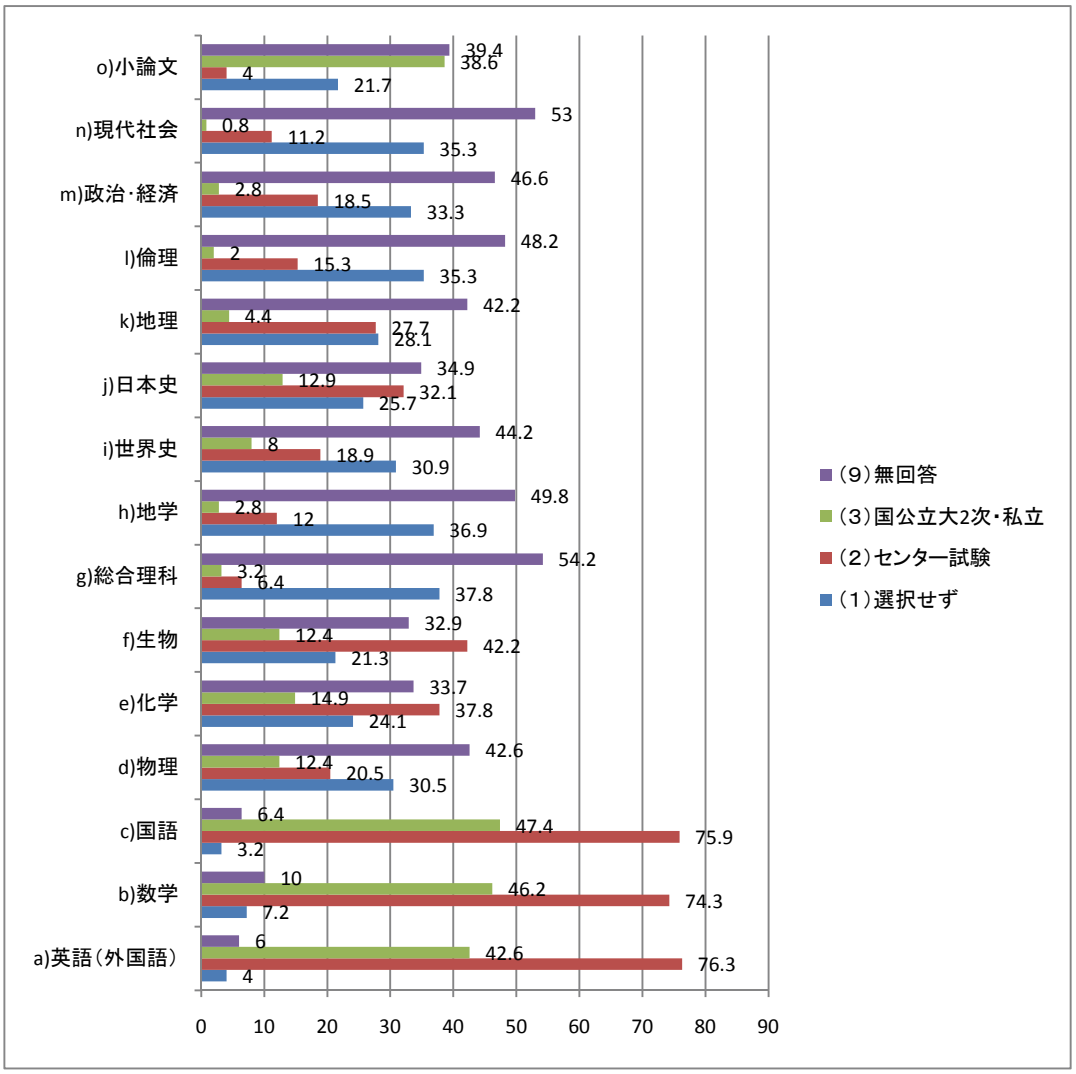
５．大学時代

（１）大学入試科目

大学入試で受験した科目をまとめると、表 5-1 の通りである。なお、受験科目は、入学した大学を含む受験したすべての大学を対象としている。［質問項目【501】複数選択可］

表 5-1　大学入試の受験科目

科目	(1)選択せず	(2)センター試験	(3)国公立大 2 次・私立	(9)無回答
a)英語(外国語)	4.0	76.3	42.6	6.0
b)数学	7.2	74.3	46.2	10.0
c)国語	3.2	75.9	47.4	6.4
d)物理	30.5	20.5	12.4	42.6
e)化学	24.1	37.8	14.9	33.7
f)生物	21.3	42.2	12.4	32.9
g)総合理科	37.8	6.4	3.2	54.2
h)地学	36.9	12.0	2.8	49.8
i)世界史	30.9	18.9	8.0	44.2
j)日本史	25.7	32.1	12.9	34.9
k)地理	28.1	27.7	4.4	42.2
l)倫理	35.3	15.3	2.0	48.2
m)政治･経済	33.3	18.5	2.8	46.6
n)現代社会	35.3	11.2	0.8	53.0
o)小論文	21.7	4.0	38.6	39.4



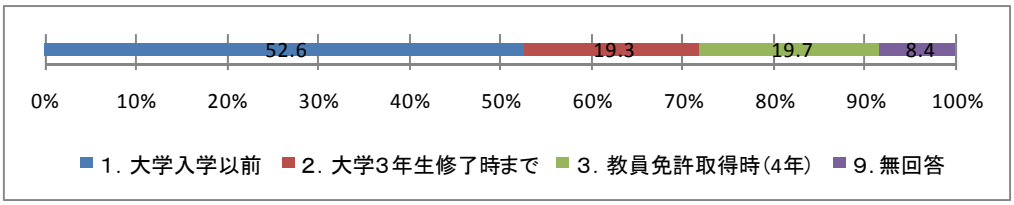
大学入試科目のうち、英語・数学・国語はセンター試験で 75%程度、二次試験で 50%程度と、比較的多くの対象者に選択されているが、他の科目の選択状況はさまざまである。ただし、他の設問とは異なり、「無回答」が多いのはどうしたことだろう。

（２）小学校教員になることを決意した時期

小学校教員になることを決意した時点をまとめると、表 5-2 の通りである。［質問項目【502】］

表 5-2　小学校教員になることを決意した時期

時期	1. 大学入学以前	2. 大学3年生修了時まで	3. 教員免許取得時(4 年)	9. 無回答
割合(%)	52.6	19.3	19.7	8.4



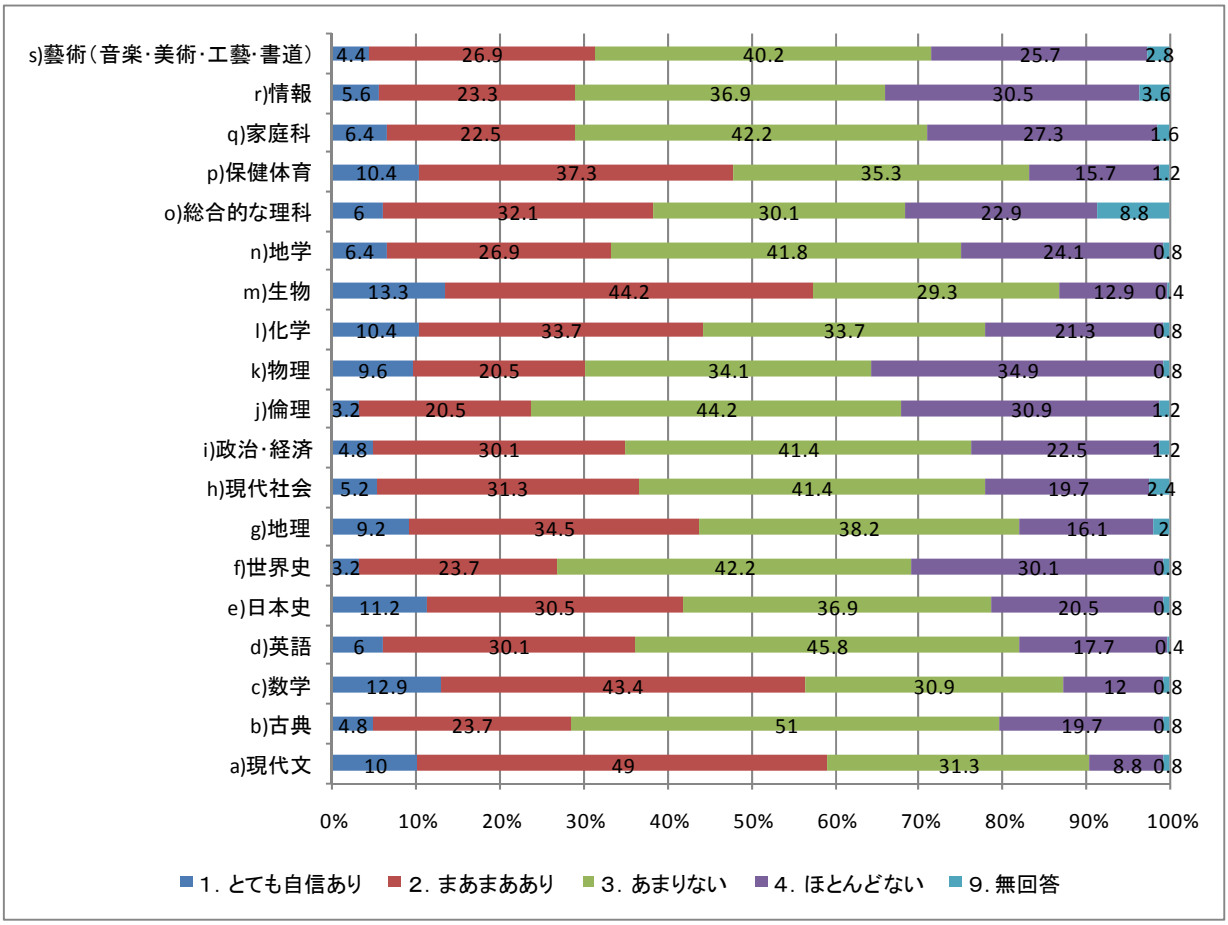
小学校教員になることを決意した時期は「大学入学以前」が 53%ともっとも多い。この回答は、回答者の大学での専攻分野（＝入学した学部･学科）が「教育系」56%であることと同期している［質問項目【108】］。

（３）高等学校程度の知識を持っている科目

教員免許を取得した時点で高等学校程度の知識を持っていると思っていた科目をまとめると、表 5-3 の通りである。［質問項目【503】］

表 5-3　高等学校程度の知識を持っている科目

科目	1. とても自信あり	2. まあまああり	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)現代文	10.0	49.0	31.3	8.8	0.8
b)古典	4.8	23.7	51.0	19.7	0.8
c)数学	12.9	43.4	30.9	12.0	0.8
d)英語	6.0	30.1	45.8	17.7	0.4
e)日本史	11.2	30.5	36.9	20.5	0.8
f)世界史	3.2	23.7	42.2	30.1	0.8
g)地理	9.2	34.5	38.2	16.1	2.0
h)現代社会	5.2	31.3	41.4	19.7	2.4
i)政治･経済	4.8	30.1	41.4	22.5	1.2
j)倫理	3.2	20.5	44.2	30.9	1.2
k)物理	9.6	20.5	34.1	34.9	0.8
l)化学	10.4	33.7	33.7	21.3	0.8
m)生物	13.3	44.2	29.3	12.9	0.4
n)地学	6.4	26.9	41.8	24.1	0.8
o)総合的な理科	6.0	32.1	30.1	22.9	8.8
p)保健体育	10.4	37.3	35.3	15.7	1.2
q)家庭科	6.4	22.5	42.2	27.3	1.6
r)情報	5.6	23.3	36.9	30.5	3.6
s)藝術(音楽･美術･工藝･書道)	4.4	26.9	40.2	25.7	2.8



この設問には、いささか曖昧な表現があった。それは、「高等学校程度の知識」の「知識」の意味合いである。設問者は、「知識」に「記憶力」が求められるものと「思考力」を要するものとの二つの意味を込めていたが、ことによると、回答者は前者のみを考えたのかもしれない。暗記そのものは「忘却曲線」に乗っているから、リフレッシュすることがなければ、どんどん記憶は弱くなる。しかし、「思考力」はそれほどには落ちないはずである。さて、この回答結果は、どのように見たらよいのであろうか。

教員免許を取得した時点で「高等学校程度の知識を持っている」という自信が「とてもあり」、「まあまああり」の合計が 60%を超えている科目は一つもない。

50%超となると、現代文、数学、そして生物が三つだけが顔を出す。一方、自信が「なかった」のが 70%あたりまで及ぶ科目は、古典、世界史、倫理、物理、地学、家庭科、情報、藝術などがある。

この結果が、巷間言われている「教育　七五三」の実態の一端を示しているのかどうかはわからないし、この調査の主な関心事項ではない。

「新しい学習指導要領「理科」」では、「内容の系統性」という視点が強調されている。これは、「科学的な概念の理解など基礎的･基本的な知識･技能の確実な定着を図る観点から、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、

子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。」との中央教育審議会の答申を受けたものである。この場合、小学校教員は理科を教える場合には、中学校・高等学校のどのレベルまでを見通していることが求められるのだろうか。

（４）読んだ理系の本

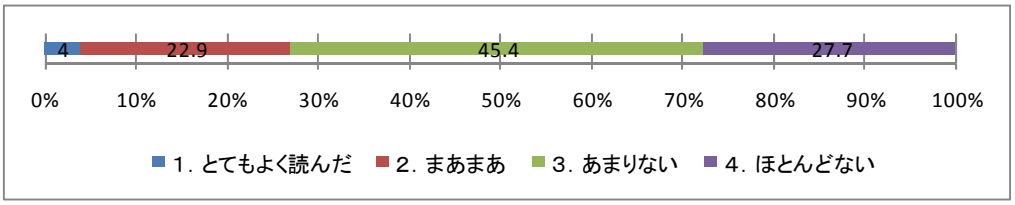
①大学時代に読んだ理系の本（月刊雑誌を含む）の題名をまとめると、次の通りである。なお、各自 3 冊以内で挙げてもらっている。［質問項目【504】］

・『Newton』、『サイエンス』などの科学雑誌のほか、天文、生態学、生物学、熱力学など専門書や、理科教育関係の書籍、ブルーバックスシリーズなどが挙げられた。

②教員になることを決めてから、小学生、中学生が読んでいる理科や数学の本をよく読んだかどうかをまとめると、表 5-4 の通りである。［質問項目【505】］

表 5-4　大学時代に小中学生が読んでいる理科・数学の本を読む

影響	1. とてもよく読んだ	2. まあまあ	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	4.0	22.9	45.4	27.7	.0.0



教員になることを決めてから小・中学生が読んでいる理科や数学の本をよく読んだのは 4%に過ぎず、「まあまあ読んだ」というのを加えても 30%に満たない。大学を出て民間企業に正社員として就職する場合には、入社時から一人前の業務をこなす能力は、少なくとも現時点までの日本では求められてはいない。教員と並ぶ専門職とされる医師、弁護士には、それぞれ短いながらも研修制度がある。他方、教員にあっては、学校赴任時に、即、「教員」になることが当然とされている。教員をめざす学生は、3 年生で教育実習に接し、会社員になるものよりも早期に、職業に求められるスキルの不足を知ることになる。それにしては、在学中（専門課程）を準備期間に当てているものが少ないように見えるのは不思議に思われる。

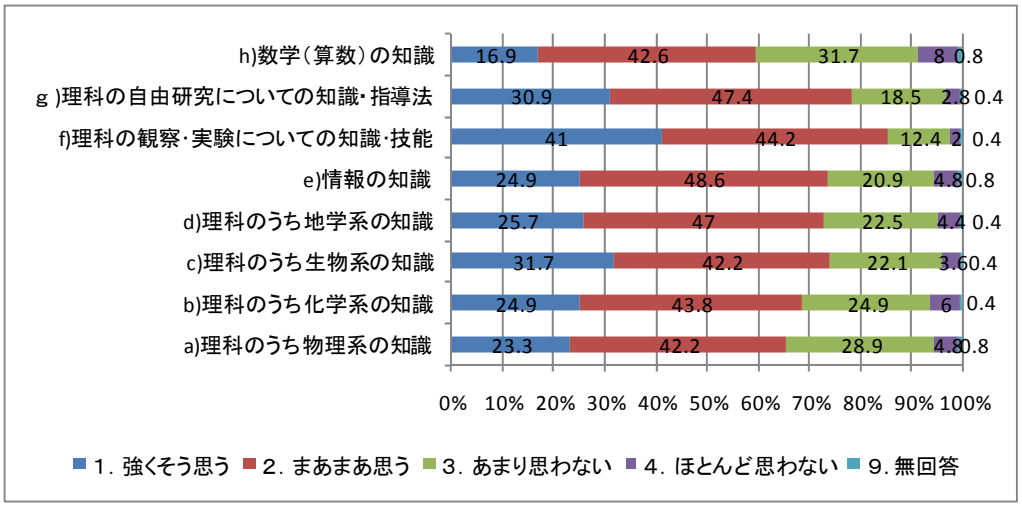
６．教員になってから現在に至るまで

（１）大学時代にもっと学んでおいた方がよかったこと

現在、小学校で理科の授業をする際に、もっと大学時代に学んでおいた方がよかったと思っている項目をまとめると、表 6-1 の通りである。［質問項目【601】］

表 6-1　大学時代にもっと学んでおいた方がよかったこと

項目	1. 強くそう思う	2. まあまあ思う	3. あまり思わない	4. ほとんど思わない	9. 無回答
a)理科のうち物理系の知識	23.3	42.2	28.9	4.8	0.8
b)理科のうち化学系の知識	24.9	43.8	24.9	6.0	0.4
c)理科のうち生物系の知識	31.7	42.2	22.1	3.6	0.4
d)理科のうち地学系の知識	25.7	47.0	22.5	4.4	0.4
e)情報の知識	24.9	48.6	20.9	4.8	0.8
f)理科の観察･実験についての知識･技能	41.0	44.2	12.4	2.0	0.4
g)理科の自由研究についての知識･指導法	30.9	47.4	18.5	2.8	0.4
h)数学（算数）の知識	16.9	42.6	31.7	8.0	0.8



すべての項目において、小学校で理科の授業をする際に「もっと大学時代に学んでおいた方がよかったと思っている」のが半数を超えている。このうち、「強くそう思う」「まあまあそう思う」を合わせて 4 分の 3 を超えているのは、理科の観察･実験についての知識･技能 85%、理科の自由研究についての知識･指導法 78%である。これを 4 年（専門課程と見れば 2 年）という期間では修得し得ないとすれば、医師や法曹に倣って教職課程 6 年制が検討に値するのかもしれない。しかし、薬学部の例に見られるように、学費負担の障碍をクリアーしないと、優れた資質を持つ教員候補を獲得することが難しくなるかもしれない。

ところで、教員のなかに苦手意識が強い物理については 66%と、生物の 74%よりも低いのはなぜだろうか。

（２）具体的な事例を挙げての説明

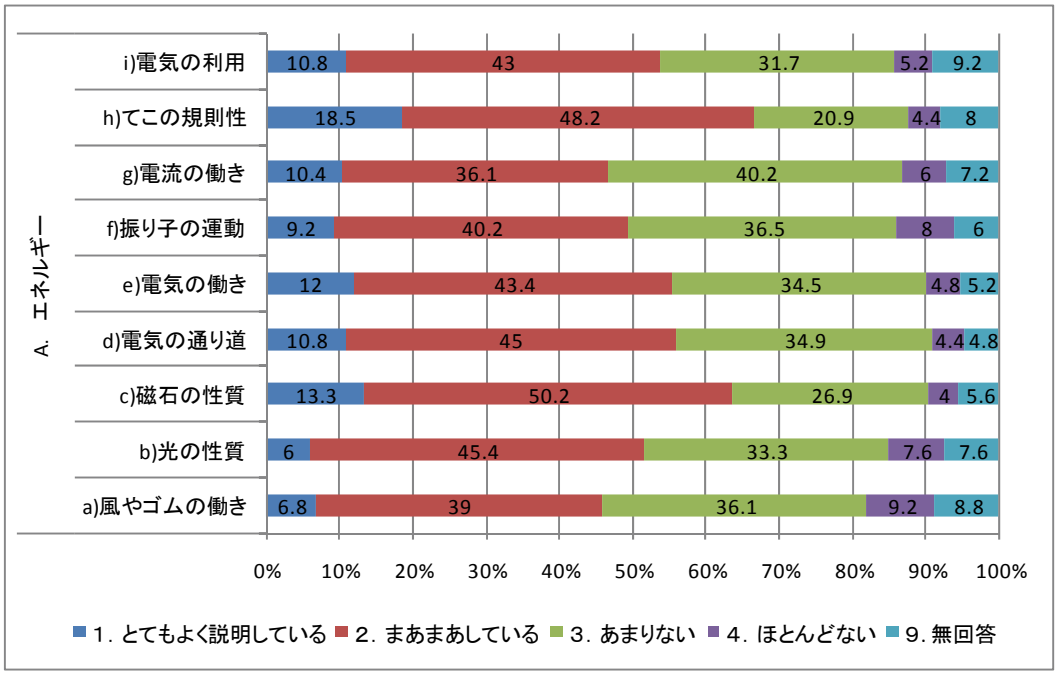
①小学校の理科の単元について授業をする場合に、その原理や技術が、児童の身の回りの生活に密接に関わっていることを、現在、具体的な事例を挙げて説明しているかどうかをまとめると、表 6-2 の通りである。

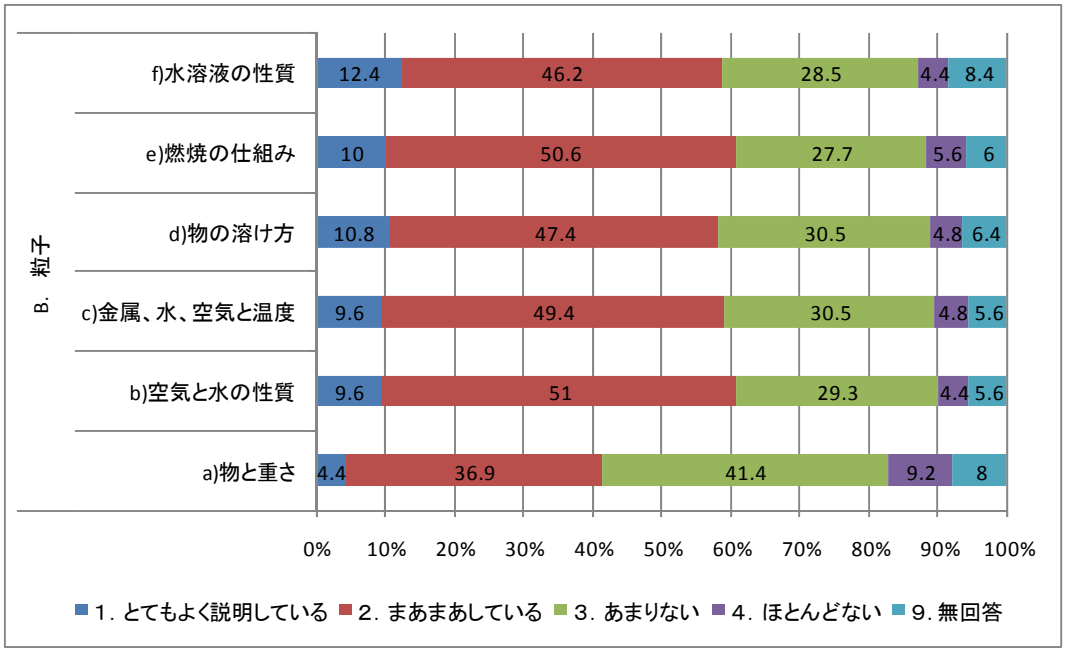
なお、この質問項目には、次の説明文がついている。「理科の学習について、子どもたちから

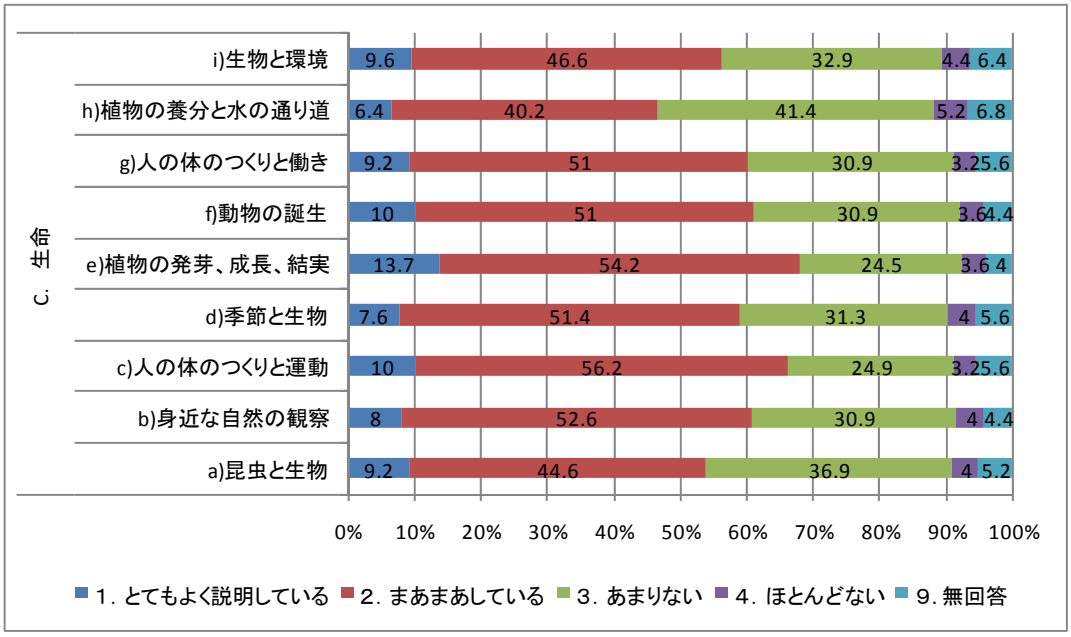
は「教科書に書いてあることが、生活のなかで何の役に立つのか分からない」との意見が数多く出されています。新学習指導要領「理科」では、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然に対する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」と傍線部分を追加して、児童が学習の成果と日常生活との関連を図り、自然の事物・現象について実感を伴って理解できるような授業をすることを求めています。」また、「とてもよく説明している」「まあまあ説明している」を選択した方には、具体的な事例を挙げてもらっている。なお、表中、内容欄が「オレンジ色」は「している」のポイントが50%未満のもの、「黄色」は同じく50～55%未満のもの、「青色」は同じく65%以上のものを示す。[質問項目【602】]

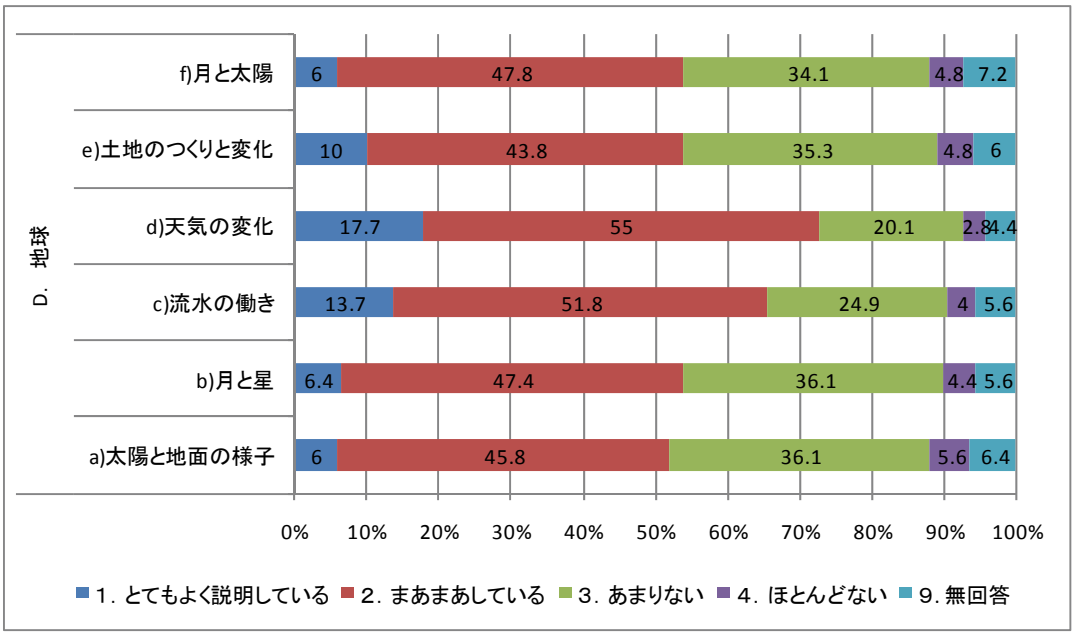
表 6-2　理科の授業での具体的な事例を挙げての説明

領域	内容	1. とてもよく説明している	2. まあまあしている	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
A. エネルギー	a)風やゴムの働き	6.8	39.0	36.1	9.2	8.8
	b)光の性質	6.0	45.4	33.3	7.6	7.6
	c)磁石の性質	13.3	50.2	26.9	4.0	5.6
	d)電気の通り道	10.8	45.0	34.9	4.4	4.8
	e)電気の働き	12.0	43.4	34.5	4.8	5.2
	f)振り子の運動	9.2	40.2	36.5	8.0	6.0
	g)電流の働き	10.4	36.1	40.2	6.0	7.2
	h)てこの規則性	18.5	48.2	20.9	4.4	8.0
	i)電気の利用	10.8	43.0	31.7	5.2	9.2
B. 粒子	a)物と重さ	4.4	36.9	41.4	9.2	8.0
	b)空気と水の性質	9.6	51.0	29.3	4.4	5.6
	c)金属、水、空気と温度	9.6	49.4	30.5	4.8	5.6
	d)物の溶け方	10.8	47.4	30.5	4.8	6.4
	e)燃焼の仕組み	10.0	50.6	27.7	5.6	6.0
	f)水溶液の性質	12.4	46.2	28.5	4.4	8.4
C. 生命	a)昆虫と生物	9.2	44.6	36.9	4.0	5.2
	b)身近な自然の観察	8.0	52.6	30.9	4.0	4.4
	c)人の体のつくりと運動	10.0	56.2	24.9	3.2	5.6
	d)季節と生物	7.6	51.4	31.3	4.0	5.6
	e)植物の発芽、成長、結実	13.7	54.2	24.5	3.6	4.0
	f)動物の誕生	10.0	51.0	30.9	3.6	4.4
	g)人の体のつくりと働き	9.2	51.0	30.9	3.2	5.6
	h)植物の養分と水の通り道	6.4	40.2	41.4	5.2	6.8
	i)生物と環境	9.6	46.6	32.9	4.4	6.4
D. 地球	a)太陽と地面の様子	6.0	45.8	36.1	5.6	6.4
	b)月と星	6.4	47.4	36.1	4.4	5.6
	c)流水の働き	13.7	51.8	24.9	4.0	5.6
	d)天気の変化	17.7	55.0	20.1	2.8	4.4
	e)土地のつくりと変化	10.0	43.8	35.3	4.8	6.0
	f)月と太陽	6.0	47.8	34.1	4.8	7.2


A. エネルギー
i)電気の利用 10.8 43 31.7 5.2 9.2
h)てこの規則性 18.5 48.2 20.9 4.4 8
g)電流の働き 10.4 36.1 40.2 6 7.2
f)振り子の運動 9.2 40.2 36.5 8 6
e)電気の働き 12 43.4 34.5 4.8 5.2
d)電気の通り道 10.8 45 34.9 4.4 4.8
c)磁石の性質 13.3 50.2 26.9 4 5.6
b)光の性質 6 45.4 33.3 7.6 7.6
a)風やゴムの働き 6.8 39 36.1 9.2 8.8
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%
1. とてもよく説明している 2. まあまあしている 3. あまりない 4. ほとんどない 9. 無回答


B. 粒子
f)水溶液の性質 12.4 46.2 28.5 4.4 8.4
e)燃焼の仕組み 10 50.6 27.7 5.6 6
d)物の溶け方 10.8 47.4 30.5 4.8 6.4
c)金属、水、空気と温度 9.6 49.4 30.5 4.8 5.6
b)空気と水の性質 9.6 51 29.3 4.4 5.6
a)物と重さ 4.4 36.9 41.4 9.2 8
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%
1. とてもよく説明している 2. まあまあしている 3. あまりない 4. ほとんどない 9. 無回答





「とてもよく説明している」「まあまあ説明している」の合計が 50%未満の内容は、物と重さ 41%、風やゴムの働き 46%、電流の働き 47%、植物の養分と水の通り道 47%、振り子の運動 49%、である。50-55%が、光の性質 51%、電気の利用 54%、昆虫と生物 54%、太陽と地面の様子 52%、月と星 54%、土地のつくりと変化 54%、月と太陽 54%、である。一方、65%以上のポイントを取っているのは、てこの規則性 67%、人の体のつくりと運動 66%、流水の働き 66%、天気の変化 73%、である。

もっとも身近かな存在であるにもかかわらず「電気」については、目に見えないだけに授業に苦労が多いようである。また、地球に関する 6 単元については、その取り組みが大きく分かれている。

②「よく説明している」「まあまあ説明している」を選択した方が挙げた具体的な事例をまとめると、次の通りである。これらの事例を含めて、それぞれの単元の理解に資する事例を「オール・イン・ワン・パッケージ」で、教育現場に提供していくことができれば、教員に対する大きな支援になるものと考えられる。

A. エネルギー

(a):風で動く車などのおもちゃづくり、風車、風力発電など

(b):ソーラーエネルギー、鏡、光ファイバー、虫めがね、虹、日なたと日かげなど

(c):お金や砂鉄、缶、身の回りの磁石、方位磁針、電磁石、モーターなど

(d):懐中電灯、コンセント、スイッチ、回路、電気のおもちゃ、感電事故、電線など

(e):電化製品、ソーラーパネル、光電池、電気自動車、電磁石、風力発電など

(f):ふりこ、ブランコ、メトロノームなど

(g):モーター、スピーカー、電磁石、鉄とアルミの分別など

(h):くぎぬき、せんぬき、はさみ、シーソーなどいろいろの道具、ものをかつぐなど

(i):電化製品(ドライヤー、扇風機など)、発電機、発電所のしくみなど

B. 粒子

(a):同体積の物質の重さを比べる、体重計に姿勢を変えて乗るなど

(b):空気鉄砲、ペットボトルロケット、結露など、ドライアイスなど

(c):熱気球(風船)、お風呂の湯気、温度計、橋や線路のつなぎ目の話、鍋など

(d):砂糖や塩、海、料理など

(e):キャンプファイヤー、ロウソク、火災など

(f):酸性雨、洗剤、飲み物や調味料などの調査

C. 生命

(a):昆虫採集・飼育・観察

(b):身の回りの動植物の観察

(c):自分の体、スポーツとの関連、動物との比較など

(d):身の回りの動植物の変化を観察、話を聴くなど

(e):インゲンマメなどの栽培と観察、野菜・果物と結び付けるなど

(f):メダカの飼育、映像資料、自分の誕生の様子調査など

(g):自分の体の調査、人体図づくり、デジタル教材など

(h):ホウセンカを観察、栽培の経験と結び付けるなど

(i):環境問題、食物連鎖などで水の自分と身の回りの生き物との関わりを考えさせる

D. 地球

(a):校庭で影ふみなど、教室の温度、日時計、太陽熱の利用など

(b):月の観察、神話など、シミュレーションソフトやプラネタリウム、航海術など

(c):地域の川の見学、テレビ教材、災害の話、モデル実験など

(d):インターネットや新聞、テレビで天気図と天気予報調べ、空の変化の観察など

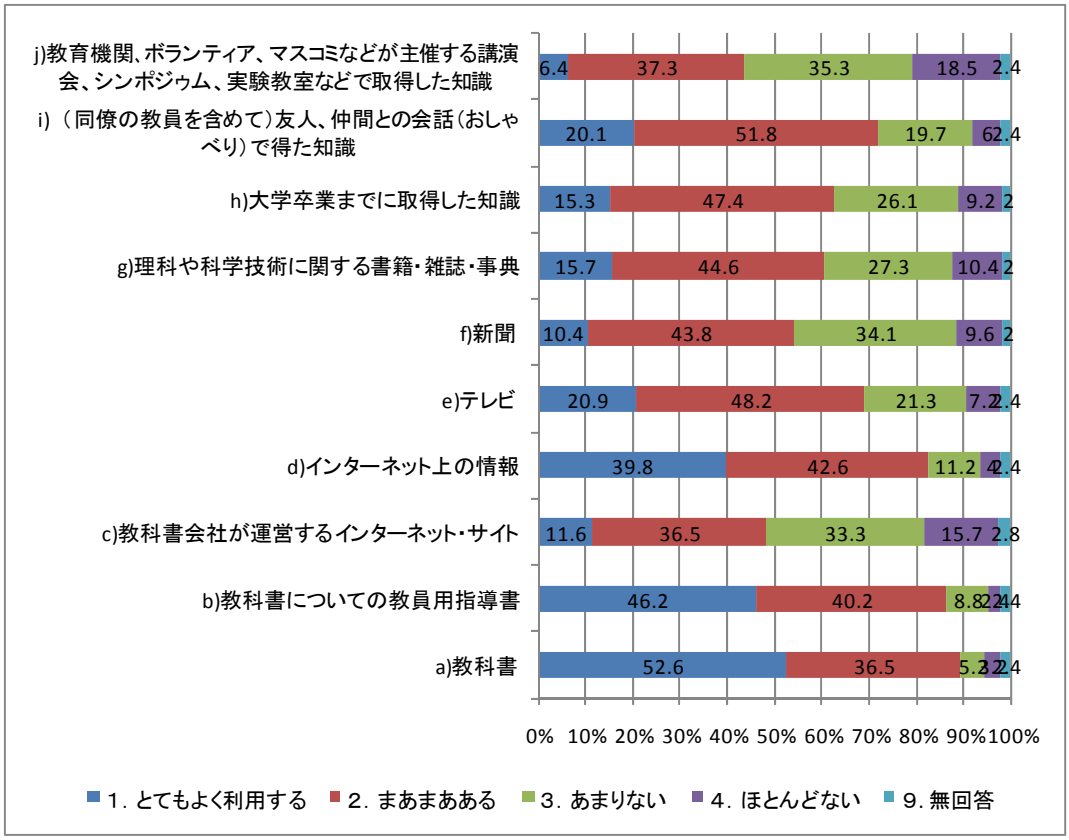
(e):地域の土地調査、地震(災害)、岩石標本、テレビ教材など

(f):月の観察、日食の仕組み、モデル実験、ビデオなど

③具体的な事例を取得した情報源の利用度をまとめると、表 6-3 の通りである。[質問項目【603】]

表 6-3　理科の授業での具体的な事例を挙げての説明のための情報源

情報源	1. とてもよく利用する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)教科書	52.6	36.5	5.2	3.2	2.4
b)教科書についての教員用指導書	46.2	40.2	8.8	2.4	2.4
c)教科書会社が運営するインターネット・サイト	11.6	36.5	33.3	15.7	2.8
d)インターネット上の情報	39.8	42.6	11.2	4.0	2.4
e)テレビ	20.9	48.2	21.3	7.2	2.4
f)新聞	10.4	43.8	34.1	9.6	2.0
g)理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典	15.7	44.6	27.3	10.4	2.0
h)大学卒業までに取得した知識	15.3	47.4	26.1	9.2	2.0
i)(同僚の教員を含めて)友人、仲間との会話(おしゃべり)で得た知識	20.1	51.8	19.7	6.0	2.4
j)教育機関、ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識	6.4	37.3	35.3	18.5	2.4



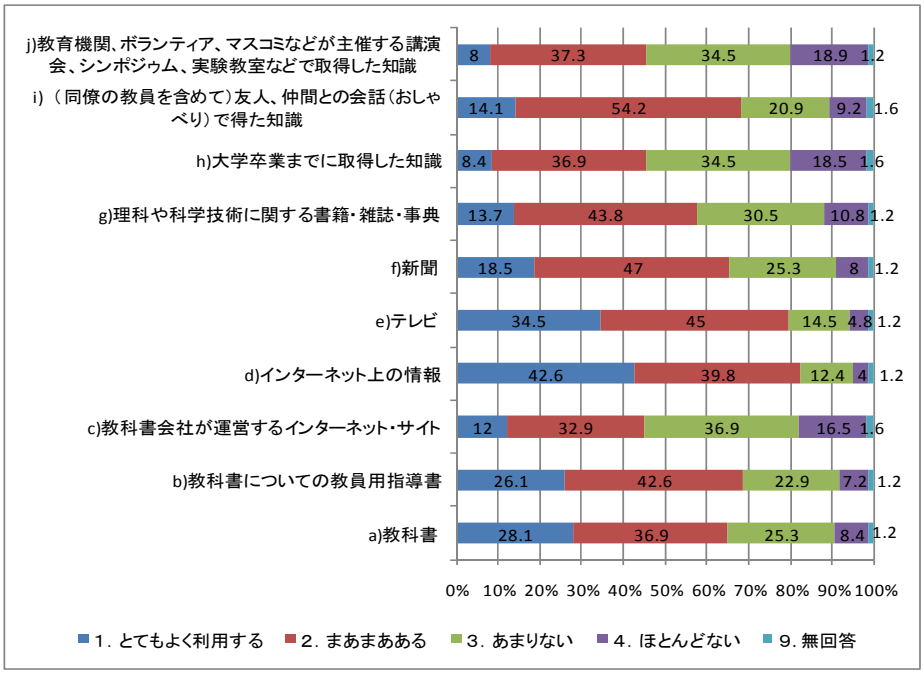
ほとんどが教科書と指導書を情報源として利用している。次いで多くの対象者に利用されているのはインターネット上の情報である。それに続くのが友人との会話で得た知識、テレビであるが、そのほかの情報源もある程度活用されているようである。教科書検定というフィルターを通して「間違いのない、無駄のない記述」を担保している一方で、教員は、子どもたちに対する授業の改善のために、教科書、(教科書会社の)指導書以外にも、さまざまなメディアから広く情報を収集していることがわかる。収集しているのは、教科書に出ている事例だけでは効果的な授業にならない、との認識からであろう。その事例の収集・採否と小学校授業への適用のための事例への変換作業は、一人ひとりの教員に委ねられている。そのことは、日本の小学校教員のレベルの高さを示している一方で、ある種の不安材料でもある。そのところへの素材・事例の提供は、方法によっては、きわめて効果的であることを示唆している。

（３） 最新の科学技術の話題の情報源

「最新の科学技術」の話題を取得した情報源の利用度をまとめると、表 6-4 の通りである。なお、この質問項目には、次の説明文がついている。「あなたは、理科の授業において、その単元に関係して、マスコミなどで報道されている「最新の科学技術」を話題に取り上げて、児童の関心を高める努力をしていると思いますが、」［質問項目【604】］

表 6-4　理科の授業のための最新の科学技術の話題の情報源

情報源	1. とてもよく利用する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)教科書	28.1	36.9	25.3	8.4	1.2
b)教科書についての教員用指導書	26.1	42.6	22.9	7.2	1.2
c)教科書会社が運営するインターネット・サイト	12.0	32.9	36.9	16.5	1.6
d)インターネット上の情報	42.6	39.8	12.4	4.0	1.2
e)テレビ	34.5	45.0	14.5	4.8	1.2
f)新聞	18.5	47.0	25.3	8.0	1.2
g)理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典	13.7	43.8	30.5	10.8	1.2
h)大学卒業までに取得した知識	8.4	36.9	34.5	18.5	1.6
i)（同僚の教員を含めて）友人、仲間との会話（おしゃべり）で得た知識	14.1	54.2	20.9	9.2	1.6
j)教育機関、ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識	8.0	37.3	34.5	18.9	1.2



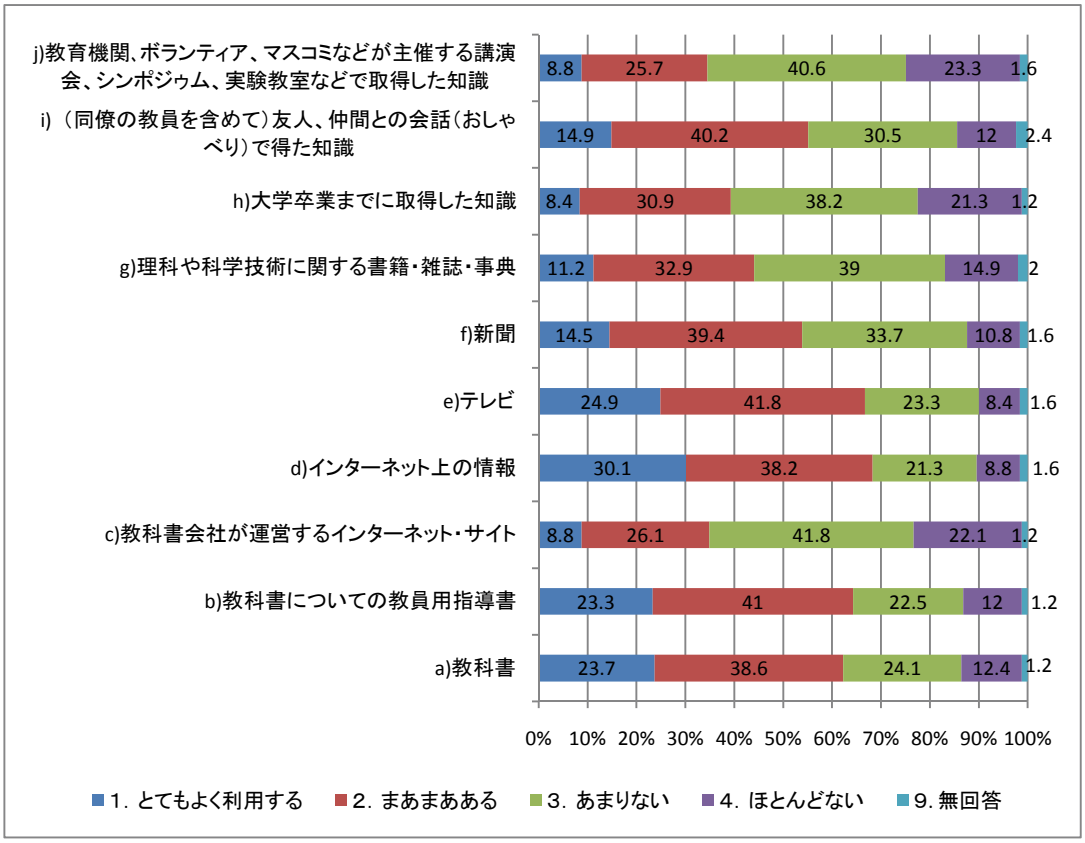
「最新の科学技術」の話題を取得する情報源は、インターネットが 82%と最も多く、ついでテレビの 80%であり、教科書は 65%、指導書は 69%である。インターネットのない時代の収集方法が想像できないほどである。インターネットの登場によって、教員の負担は改善され、子どもたちにとって授業はより興味の持てる内容になったのであろうか。

（４）理科に関わる産業や職業の話題の情報源

理科の授業のための産業や職業の話題を取得した情報源の利用度をまとめると、表 6-5 の通りである。なお、この質問項目には、次の説明文がついている。「あなたは、理科の授業において、その単元に関連して、その原理や技術を利用している産業やひとびとの職業を話題に取り上げて、児童の関心を高める努力をしていると思いますが、」［質問項目【605】］

表 6-5　理科の授業のための産業や職業の話題の情報源

情報源	1. とてもよく利用する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)教科書	23.7	38.6	24.1	12.4	1.2
b)教科書についての教員用指導書	23.3	41.0	22.5	12.0	1.2
c)教科書会社が運営するインターネット・サイト	8.8	26.1	41.8	22.1	1.2
d)インターネット上の情報	30.1	38.2	21.3	8.8	1.6
e)テレビ	24.9	41.8	23.3	8.4	1.6
f)新聞	14.5	39.4	33.7	10.8	1.6
g)理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典	11.2	32.9	39.0	14.9	2.0
h)大学卒業までに取得した知識	8.4	30.9	38.2	21.3	1.2
i)（同僚の教員を含めて）友人、仲間との会話（おしゃべり）で得た知識	14.9	40.2	30.5	12.0	2.4
j)教育機関、ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識	8.8	25.7	40.6	23.3	1.6



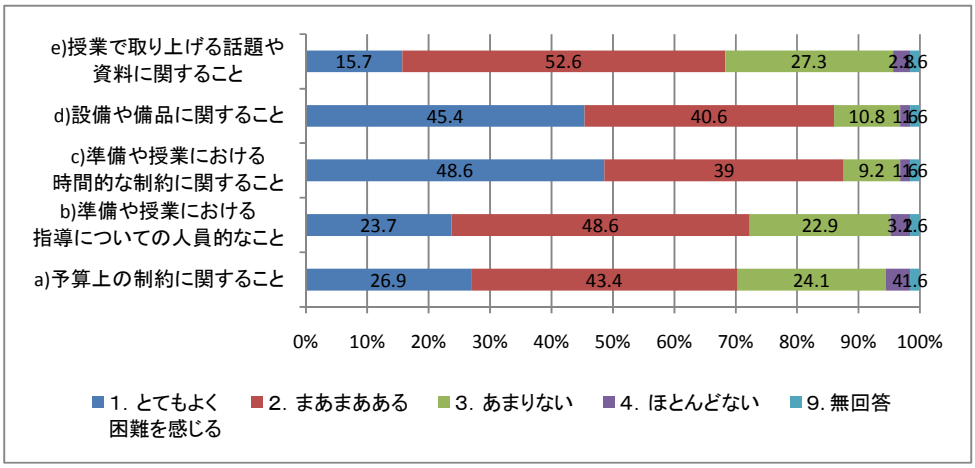
「産業や職業の話題」でも、主な情報源は、テレビとインターネットである。この二つのメディアが中心になっているのは、ほかにはより使いやすいメディアがないことが影響しているのではないか。

（５）理科の授業計画の作成上の困難

理科の授業計画を作成する際に困難を感じていることをまとめると、表 6-6 の通りである。［質問項目【606】］

表 6-6　理科の授業計画の作成上の困難

理科の授業計画を作成する際の困難	1. とてもよく困難を感じる	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)予算上の制約に関すること	26.9	43.4	24.1	4.0	1.6
b)準備や授業における指導についての人員的なこと	23.7	48.6	22.9	3.2	1.6
c)準備や授業における時間的な制約に関すること	48.6	39.0	9.2	1.6	1.6
d)設備や備品に関すること	45.4	40.6	10.8	1.6	1.6
e)授業で取り上げる話題や資料に関すること	15.7	52.6	27.3	2.8	1.6



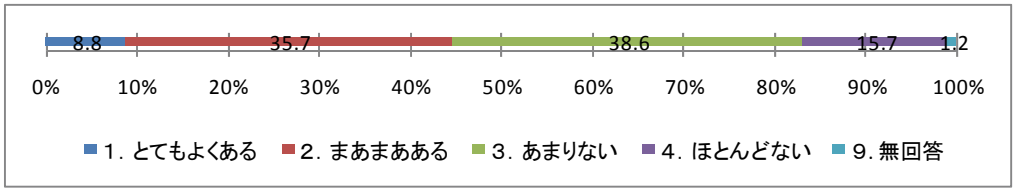
「理科の授業計画を作成する際」に最も困難を感じているのは「時間的な制約」（88%）であるが、取り上げたすべての問題について「とても」、「まあまあ」を合わせると 65%を超えている。時間的な制約は、次の質問項目に重大な影響を与えている。

（６）理科の授業計画の作成

①理科の毎時間の授業について、後々の授業計画に役立てるために記録を書いているかどうかをまとめると、表 6-7 の通りである。たとえば、授業の筋立て・話題と児童の反応などである。［質問項目【607】］

表 6-7　毎時間の記録の作成

記録	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	8.8	35.7	38.6	15.7	1.2

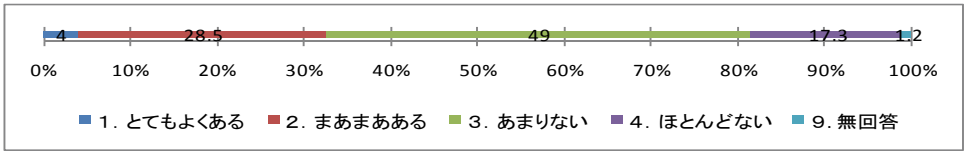


理科の毎時間の授業について記録を書くのが「あまりない」「ほとんどない」を合わせると 54%であり、よく記録を書くのは 10%に満たない。

②理科の授業計画を検討する時間を確保できているかどうかをまとめると、表 6-8 の通りである。［質問項目【608】］

表 6-8　授業計画を検討する時間の確保

確保	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
割合（%）	4.0	28.5	49.0	17.3	1.2



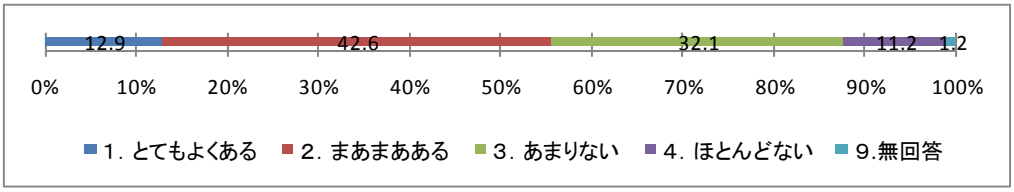
理科の授業計画を検討する時間は「あまりない」「ほとんどない」を合わせると 66%であり、そのうち「ほとんどない」が 17%である。つまり、3 分の 2 の授業は、十分な検討を経ずして行われていることになる。同じ単元の授業は、基本的に年 1 回行われるだけだから、この状況は、満足できない授業であっても、相当期間改善されないままに継続している可能性があることを示している。

（7）理科教員の相互作用

①教員相互間で、理科の授業の進め方について相談しているかどうかをまとめると、表 6-9 の通りである。相談は、公式・非公式を問わない。[質問項目【609】]

表 6-9　理科の授業の進め方の相談

相談	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9.無回答
割合（%）	12.9	42.6	32.1	11.2	1.2

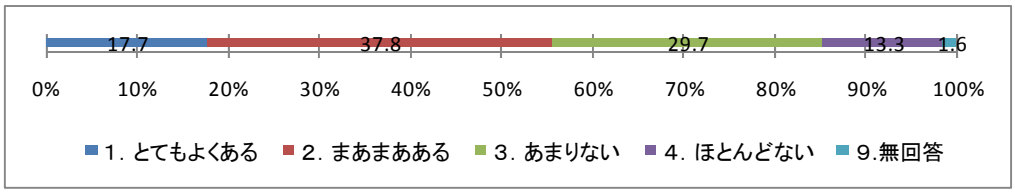


教員相互間で理科の授業の進め方について相談することについては、「とてもよくある」13%に過ぎず、「まあまある」と「あまりない」を合わせると 75%に達する。同僚、先任・新任といった教員間で十分な協力関係ができているとはいえないようである。

②校内で他の教員の授業を参観できる機会があるかどうかをまとめると、表 6-10 の通りである。参観は、公式・非公式を問わない。[質問項目【610】]

表 6-10　他の教員の授業の参観

参観	1. とてもよくある	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9.無回答
割合（%）	17.7	37.8	29.7	13.3	1.6



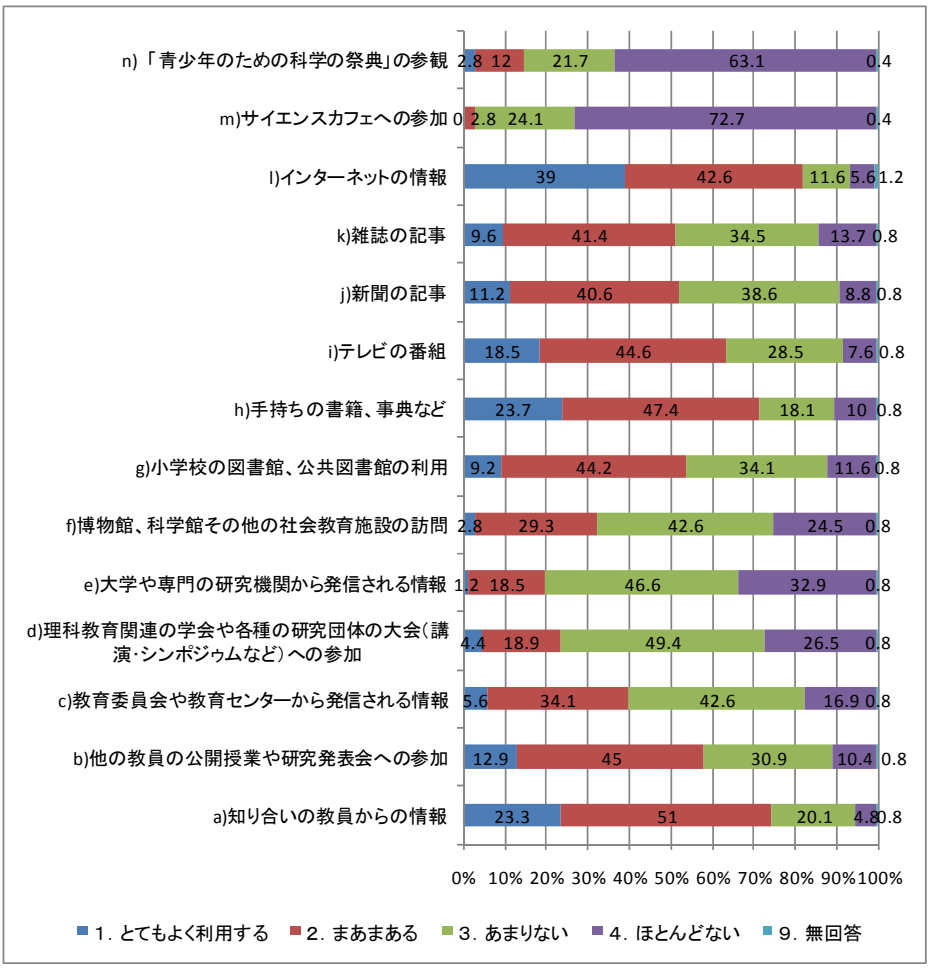
校内で他の教員の授業を参観できる機会が「ある」というのは、「よくある」は 18%に過ぎず、「まあまあある」と「あまりない」を合わせると 68%になり、前問と同様の状況にあるようである。このような状況では、民間企業にあっては、現場レベルで自然に協力関係ができないのであれば、その調整は、当然に、上に立つマネジャーの職責と考えられるだろう。所属する者が抱える目前の課題を解決し、グループとしてのパフォーマンスを上げようとするのではないだろうか。

（８）理科の研修・研究

①理科の研修や研究を行うにあたって利用できる項目をどのくらい利用しているかをまとめると、表 6-11 の通りである。[質問項目【611】]

表 6-11　理科の研修・研究

理科の研修や研究を行うにあたって利用する項目	1. とてもよく利用する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)知り合いの教員からの情報	23.3	51.0	20.1	4.8	0.8
b)他の教員の公開授業や研究発表会への参加	12.9	45.0	30.9	10.4	0.8
c)教育委員会や教育センターから発信される情報	5.6	34.1	42.6	16.9	0.8
d)理科教育関連の学会や各種の研究団体の大会（講演・シンポジゥムなど）への参加	4.4	18.9	49.4	26.5	0.8
e)大学や専門の研究機関から発信される情報	1.2	18.5	46.6	32.9	0.8
f)博物館、科学館その他の社会教育施設の訪問	2.8	29.3	42.6	24.5	0.8
g)小学校の図書館、公共図書館の利用	9.2	44.2	34.1	11.6	0.8
h)手持ちの書籍、事典など	23.7	47.4	18.1	10.0	0.8
i)テレビの番組	18.5	44.6	28.5	7.6	0.8
j)新聞の記事	11.2	40.6	38.6	8.8	0.8
k)雑誌の記事	9.6	41.4	34.5	13.7	0.8
l)インターネットの情報	39.0	42.6	11.6	5.6	1.2
m)サイエンスカフェへの参加	0.0	2.8	24.1	72.7	0.4
n)「青少年のための科学の祭典」の参観	2.8	12.0	21.7	63.1	0.4



「理科の研修や研究」について情報を得るために利用しているのは「インターネット」が多い（82%）が、「知り合いの教員からの情報」も 74%と、大きな割合を占めている。

②理科の研修や研究を行うにあたって利用できる項目について「あまりない」「ほとんどない」の回答が多かった場合、どのような不都合・不便があると考えられるかをまとめると、次の通りである。［質問項目【612】］

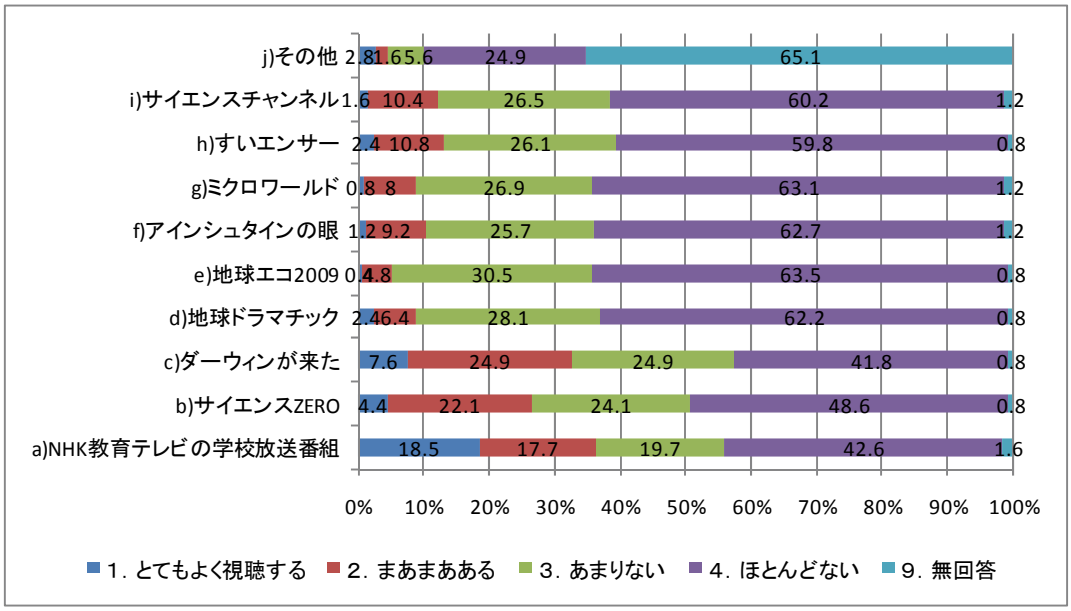
・「時間がない」（校務の多忙化、他教科との兼ね合いなどのため）という回答が多数あった。ほかに興味がない、情報がない、など。

（９）理科に関するテレビ番組の視聴

理科に関するテレビ番組をどのくらい視聴しているかをまとめると、表 6-12 の通りである。［質問項目 【613】］

表 6-12　理科に関するテレビ番組の視聴

テレビ番組	1. とてもよく視聴する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)NHK 教育テレビの学校放送番組	18.5	17.7	19.7	42.6	1.6
b)サイエンス ZERO	4.4	22.1	24.1	48.6	0.8
c)ダーウィンが来た	7.6	24.9	24.9	41.8	0.8
d)地球ドラマチック	2.4	6.4	28.1	62.2	0.8
e)地球エコ 2009	0.4	4.8	30.5	63.5	0.8
f)アインシュタインの眼	1.2	9.2	25.7	62.7	1.2
g)ミクロワールド	0.8	8.0	26.9	63.1	1.2
h)すいエンサー	2.4	10.8	26.1	59.8	0.8
i)サイエンスチャンネル	1.6	10.4	26.5	60.2	1.2
j)その他	2.8	1.6	5.6	24.9	65.1



全体として理科に関するテレビ番組はあまり視聴されていない（NHK 教育テレビの学校放送番組で、36%）。視聴しているのが最も高い『ダーウィンが来た』でも、33%にとどま

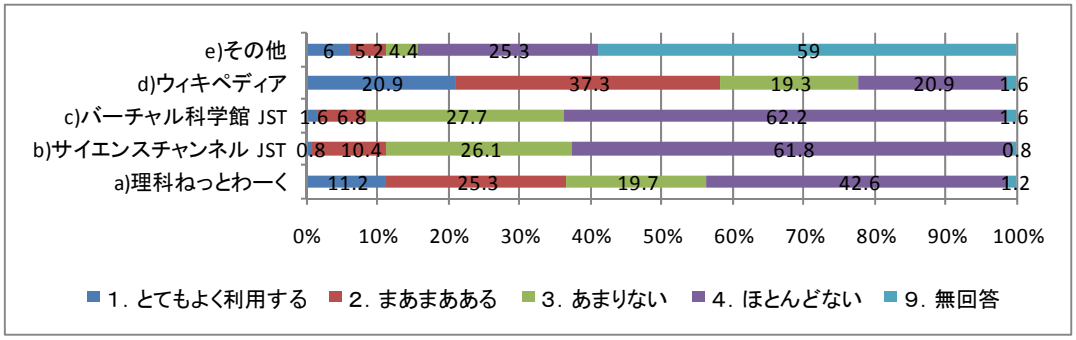
っている。前出のテレビを情報源としての利用率（63%）とは、どんな関係になっているのか。テレビからの情報は、理科に関する番組、すなわち、まとまった情報よりも、ニュース番組など断片的なものの方が多いのだろうか。

（10）理科に関するインターネット・サイトの利用

理科に関するインターネット・サイトをどのくらい利用しているかをまとめると、表 6-13 の通りである。［質問項目【614】］

表 6-13　理科に関するインターネットの利用

インターネット・サイト	1. とてもよく利用する	2. まあまあある	3. あまりない	4. ほとんどない	9. 無回答
a)理科ねっとわーく	11.2	25.3	19.7	42.6	1.2
b)サイエンスチャンネル　JST	0.8	10.4	26.1	61.8	0.8
c)バーチャル科学館　JST	1.6	6.8	27.7	62.2	1.6
d)ウィキペディア	20.9	37.3	19.3	20.9	1.6
e)その他	6.0	5.2	4.4	25.3	59.0



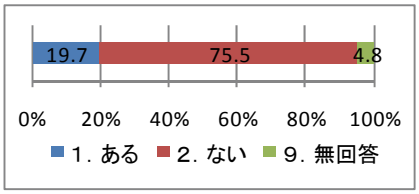
比較的多くが利用している理科に関するインターネット・サイトは「ウィキペディア」（58%）、理科ねっとわーく（37%）であり、他はどれもあまり・ほとんど「利用してない」という状況である。ウィキペディアの信頼性に一抹の不安があるとすれば、代わるべきメディアを提供しなければならない。

（11）理科の雑誌・本

①個人、学校、図書館など購入元を問わず、定期的に読んでいる科学（理科）の雑誌をまとめると、表 6-14 の通りである。［質問項目【615】］

表 6-14　定期的に読んでいる科学（理科）の雑誌

有無	1. ある	2. ない	9. 無回答
割合（%）	19.7	75.5	4.8



「定期的に読んでいる科学(理科)の雑誌がある」のは 20%である。

②定期的に読んでいる科学（理科）の雑誌名をまとめると、次の通りである。［質問項目【615】］

・科学雑誌では『Newton』、ほかに科学（理科）教育に関する『Science Window』、『初等理科教育』、『たのしい理科授業』、『Rikatan』、など

③この 3 年間に読んだ、理科・科学系の単行本の題名をまとめると、次の通りである。なお、各自 3 冊以内で挙げてもらっている。なお、新刊に限らず、新書や文庫を含む。［質問項目【616】］

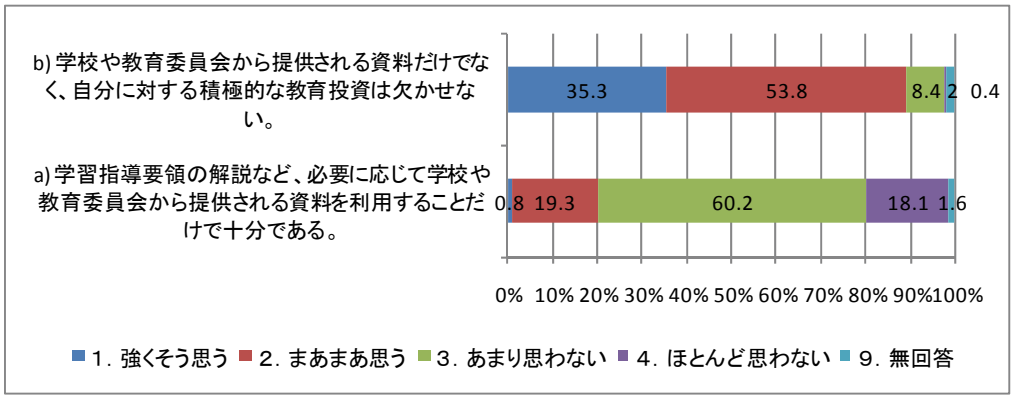
・『生物と無生物のあいだ』、『ロウソクの科学』、『日本型理科教育』、『仮説実験授業の研究論と組織論』、などのほか宇宙、パソコン、科学の方法や思想、科学教育に関する書籍など多数。

（12）新しい科学技術の知識・智慧への対応

常に新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていくことについての考え方にどのくらい賛成しているかをまとめると、表 6-15 の通りである。なお、この質問項目には、次の説明文がついている。『「知の世紀」といわれる今日、科学技術はまさに日進月歩のスピードで展開を続けています。今後とも日本が競争力を維持し、世界に貢献していくためには、日本人全体の科学技術に対する理解を深めるとともに、トップ研究者・技術者を育成していく必要があるでしょう。学校教育にかけられる期待はますます大きくなるものと考えられます。学校教育において、世の中の進歩に後れることなく、理科（科学技術）を教えていくためには、教職においても、他の職業と同様に、常に新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていく必要があると思います。』［質問項目【617】］

表 6-15　新しい科学技術の知識・智慧への対応

対応	1. 強くそう思う	2. まあまあ思う	3. あまり思わない	4. ほとんど思わない	9. 無回答
a) 学習指導要領の解説など、必要に応じて学校や教育委員会から提供される資料を利用することだけで十分である。	0.8	19.3	60.2	18.1	1.6
b) 学校や教育委員会から提供される資料だけでなく、自分に対する積極的な教育投資は欠かせない。	35.3	53.8	8.4	0.4	2.0



「新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていくこと」について、学校や教育委員会から提供される資料だけでなく、自分から積極的に取り入れていきたいと考えているのは 89%に上る。ところで、世の中には、理科（科学技術）に関する情報は、溢れるほどにあ

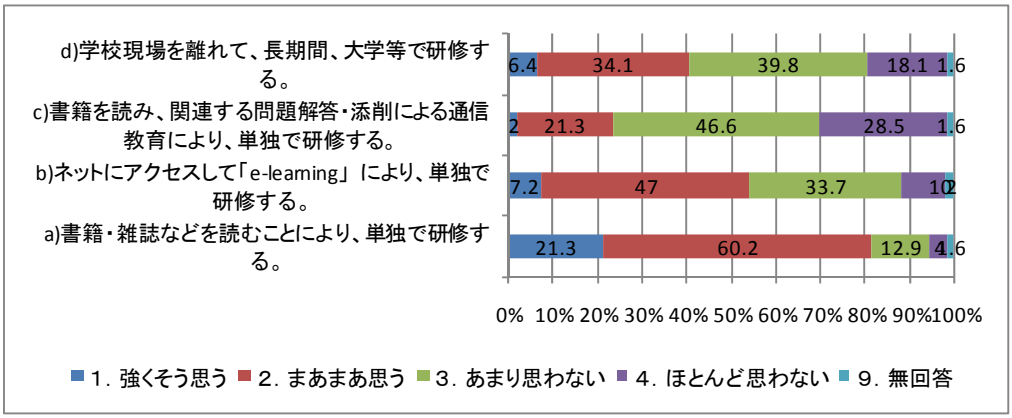
る。ICT 技術の発達により、以前と比べれば圧倒的に容易に必要な情報を入手できる環境がある。しかし、「教員自身の努力にかかっている」と自助努力に待っていては、理科教育を改善するという目的の早期達成は困難といえる。教育現場のニーズにあった資料･テキストを渇望している教育現場に対して、積極的に応えられる支援策が講じられるべきである。

（13）教員の学習方法

教員の学習の方法にどのくらい賛成しているかをまとめると、表 6-16 の通りである。[質問項目【618】]

表 6-16　教員の学習方法

学習方法	1. 強くそう思う	2. まあまあ思う	3. あまり思わない	4. ほとんど思わない	9. 無回答
a)書籍･雑誌などを読むことにより、単独で研修する。	21.3	60.2	12.9	4.0	1.6
b)ネットにアクセスして「e-learning」により、単独で研修する。	7.2	47.0	33.7	10.0	2.0
c)書籍を読み、関連する問題解答･添削による通信教育により、単独で研修する。	2.0	21.3	46.6	28.5	1.6
d)学校現場を離れて、長期間、大学等で研修する。	6.4	34.1	39.8	18.1	1.6



もっとも多くが賛成する「教員の学習法」は書籍や雑誌による単独での研修 82%である。E-learning、通信教育、サバティカルは大きな支持を得ていない。政策としての実行可能性が考慮されているのだろうか。

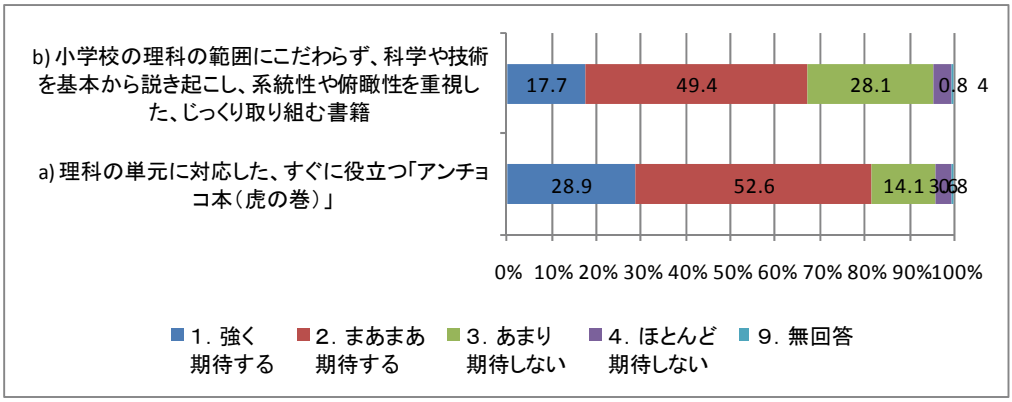
（14）理科の指導に役立つ資料

新学習指導要領の考え方を取り入れた、小学校における理科の指導に役立つ資料ができるとしたら、どの程度期待しているかをまとめると、表 6-17 の通りである。なお、この質問項目には、次の説明文がついている。「新しい学習指導要領「理科」では、「内容の系統性」という視点が強調されています。これは、「科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識･技能の確実な定着を図る観点から、「ｴﾈﾙｷﾞｰ」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。」との中央教育審議会の答申にしたがったものです。このことは、小学校の教員にとっては、小学校の理科においても、その後

の中・高等学校における理科の内容を見通した上で、授業を進めていくことを期待されているといえるでしょう。」［質問項目【619】］

表 6-17　新しい科学技術の知識・智慧への対応

役立つ資料	1. 強く期待する	2. まあまあ期待する	3. あまり期待しない	4. ほとんど期待しない	9. 無回答
a) 理科の単元に対応した、すぐに役立つ「アンチョコ本（虎の巻）」	28.9	52.6	14.1	3.6	0.8
b) 小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した、じっくり取り組む書籍	17.7	49.4	28.1	4.0	0.8



理科の指導に役立つ資料としては、単元に対応した「アンチョコ本」82% 、小学校の理科の範囲にこだわらず科学や技術に「じっくり取り組む書籍」67%である。現場の教員が置かれたアンビヴァレントな状況が回答に表れているのだろうか。

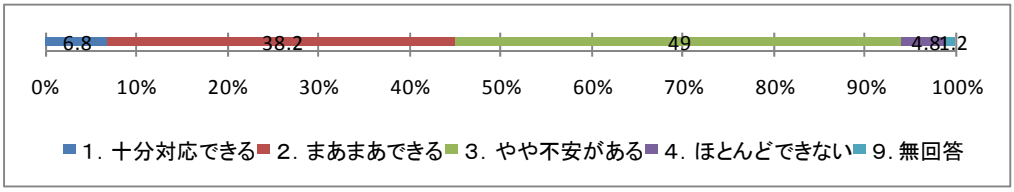
私たち「科学技術の智」プロジェクトでは、2008 年に作成した報告に基づいて、小学校にの教員をイメージしながら一般のおとなに対する「じっくり読む書籍」を編集することを考えてきた。しかし、この調査に限らず、教育現場からの要請は、明日の授業、来週の授業に役立つ内容を含んだ資料が欲しいというメッセージである。樹木にたとえれば、「根」からスタートして「幹」、「枝」、「葉」に至って全体図（俯瞰図）を把握、理解するアプローチではなく、小学校の理科単元に対応した個々の「葉」の理解を進めるなかで、次第に（併行して）全体図が見えてくる方法だろうか。この場合、資料は「オール・イン・ワン・パッケージ」であることが求められ、編集にあたっては、教育現場との協力が欠かせない。

（15）新学習指導要領への対応

現在おかれている環境にあまり変化がないと仮定して、新学習指導要領が全面的に実施される 2011 年（平成 23 年）春には、新学習指導要領への「十分な対応」はできていると考えられるかどうかをまとめると、表 6-18 の通りである。［質問項目【620】］

表 6-18　新学習指導要領への対応

対応	1. 十分対応できる	2. まあまあできる	3. やや不安がある	4. ほとんどできない	9. 無回答
割合（%）	6.8	38.2	49.0	4.8	1.2



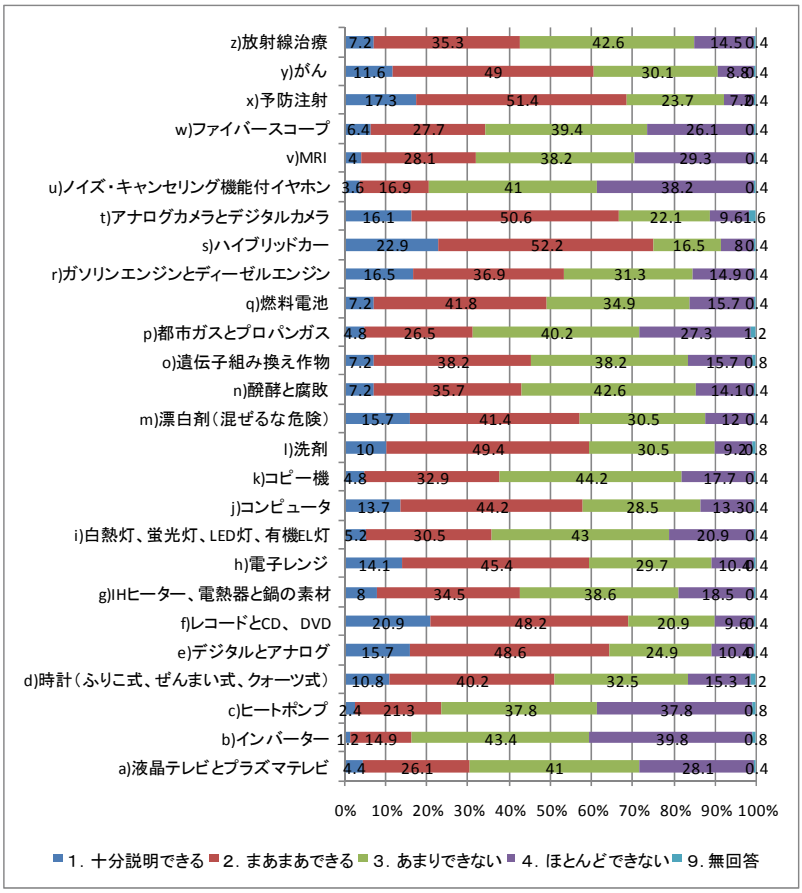
新学習指導要領への十分な対応には「やや不安がある」が 49%であり、「ほとんどできない」5%を加えると、調査時点では、半分以上が新学習指導要領への対応に不安を感じていることがわかる。

（16）子どもたちへの分かりやすい説明

子どもたちの身の回りの生活のなかで、当たり前のようにして使われている科学・技術について、子どもたちからきかれたときに、直ぐに分かりやすい説明ができるかどうかをまとめると、表 6-19 の通りである。［質問項目【621】］

表 6-19　子どもたちへの科学・技術の分かりやすい説明

科学・技術の項目	1．十分説明できる	2．まあまあできる	3．あまりできない	4．ほとんどできない	9．無回答
a)液晶テレビとプラズマテレビ	4.4	26.1	41.0	28.1	0.4
b)インバーター	1.2	14.9	43.4	39.8	0.8
c)ヒートポンプ	2.4	21.3	37.8	37.8	0.8
d)時計（ふりこ式、ぜんまい式、クォーツ式）	10.8	40.2	32.5	15.3	1.2
e)デジタルとアナログ	15.7	48.6	24.9	10.4	0.4
f)レコードと CD、DVD	20.9	48.2	20.9	9.6	0.4
g)IH ヒーター、電熱器と鍋の素材	8.0	34.5	38.6	18.5	0.4
h)電子レンジ	14.1	45.4	29.7	10.4	0.4
i)白熱灯、蛍光灯、LED 灯、有機 EL 灯	5.2	30.5	43.0	20.9	0.4
j)コンピュータ	13.7	44.2	28.5	13.3	0.4
k)コピー機	4.8	32.9	44.2	17.7	0.4
l)洗剤	10.0	49.4	30.5	9.2	0.8
m)漂白剤（混ぜるな 危険）	15.7	41.4	30.5	12.0	0.4
n)醗酵と腐敗	7.2	35.7	42.6	14.1	0.4
o)遺伝子組み換え作物	7.2	38.2	38.2	15.7	0.8
p)都市ガスとプロパンガス	4.8	26.5	40.2	27.3	1.2
q)燃料電池	7.2	41.8	34.9	15.7	0.4
r)ガソリンエンジンとディーゼルエンジン	16.5	36.9	31.3	14.9	0.4
s)ハイブリッドカー	22.9	52.2	16.5	8.0	0.4
t)アナログカメラとデジタルカメラ	16.1	50.6	22.1	9.6	1.6
u)ノイズ・キャンセリング機能付イヤホン	3.6	16.9	41.0	38.2	0.4
v)MRI	4.0	28.1	38.2	29.3	0.4
w)ファイバースコープ	6.4	27.7	39.4	26.1	0.4
x)予防注射	17.3	51.4	23.7	7.2	0.4
y)がん	11.6	49.0	30.1	8.8	0.4
z)放射線治療	7.2	35.3	42.6	14.5	0.4



子どもたちの身の回りには科学技術を応用した製品があふれている。子どもたちは、「取扱い説明書」も十分には読まずにそれらを便利に利用している。これらの製品はすべて小学校に始まる理科の原理・知識を応用したものといえる。「理科が何の役に立つのか分からない」といわれている現在、これらの便利な製品をブラックボックスのままにしておいていいはずはない。

そこで、この調査の最後に、科学技術を応用した製品を中心に、教員に対して小学生が理解できるレベルから説き起こすことの可否をたずねたものである。

身の回りの生活における科学・技術について「十分説明できる」「まあまあできる」を合わせる 70%台から 10%台に散らばっている。ハイブリッドカー75%、レコードと CD、DVD69%、予防注射 69%、アナログカメラとデジタルカメラ 67%、デジタルとアナログ 64%、がん 61%、であるのに対して、インバーター16%、ヒートポンプ 24%、液晶テレビとプラズマテレビ 31%、都市ガスとプロパンガス 31%、MRI32%、ファイバースコープ 34%、白熱灯、蛍光灯、LED 灯、有機 EL 灯 36%、コピー機 38%、などとなっている。

ここでは、ボリュームの制約から、AtoZ の 26 項目に限定しているが、たとえば、数百の項目について、小学校の単元と関係させて分かりやすい解説をつくれば、授業に役立つであろう。「子どもたちが、山の麓に立って、遠くに輝いて見える頂を仰ぎ見る」ことの持つ「本当の価値」を考えてみるべきではないだろうか。

Ⅲ．理科を教える教員に対するインタビュー調査の結果の概要

１．対象者が勤務する小学校における理科教育の現状

（１）設備や備品

自治体の条件等によって差はあるが、実験等に使用する設備・備品が不十分であったり破損していたりという困難があるという。他教科との兼ね合いもあり、理科の設備・備品に割ける予算も十分ではないという意見が多かった。

（２）教材研究や授業の検討

事務作業等に忙殺されて教材研究にかける「時間がない」という意見がほとんどの対象者から出された。特に理科は「予備実験に時間がかかる」ために他教科と比べても時間が必要であるという。また、先生どうしで理科の授業について相談することはあまりないようで、「小学校では、理科のプライオリティは低いと思う」という意見もあった。

２．小学校理科教師の現職教育

具体的に「役立っている」、「勉強になる」と挙げた対象者が多かったのが「初任研」と「小教研」（地区の小学校の先生方による研究組織）である。どちらも共同的な授業づくりの活動（先生たちで授業案を検討したり、授業を見たり）についての言及が多かった。

（１）初任者研修会

実際に実験についてのアイディアを出し合ったり、子どもについて話し合ったりしながら授業づくりを行うことで「すぐに役立つ」成果を得ることができるとともに、「教員としての基礎」を身につけることもできたという。

（２）小学校教育研究会

他校の先生の理科の授業を見たり、他校の先生と共同で学習指導案を作ったりすることがとても「役立っている」という。

（３）その他

科学館や博物館の研究員からの助言や機材の借用、校内の先生の間での授業についての相談、NHK の理科（科学）に関するテレビ番組などが役立っているとの意見もあった。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策

対象者から出された意見は、学校の環境に関する方策（設備や制度など）と、授業や研修の内容に関する方策に大きく分けられる。

（１）学校の環境に関する方策

- 実験室や器具に使える予算の増額。また、器具の低価格化。
- 理科の授業時間数を増やす
- 理科の支援員、指導員あるいは専科教員などの充実→授業の準備などにくわえ、探究課題を追究する時間、話し合いや考察の時間、理科を楽しむ時間などを授業のな

か に確保することにもつながる。

・器具の使用法や実験ガイドのような資料の配布。

ただし小学校の場合理科の指導力は全ての先生に必要な側面もあるので、理科専科に依存することは一概によいとは言えないという意見もあった。

（２）授業や研修の内容に関する方策

・授業を見たり、共同で作ったりして学ぶことを中心とした研修を行う。先生たちの理科への関心が高まり、意欲がわくようなもの。

・子どもたちに自然体験を増やす機会。科学館や教育センター等とも連携して体験講座などの開催。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として期待していること

対象者から出された意見は、「科学技術の智プロジェクト」で作成された報告書『21 世紀の科学技術リテラシー像～豊かに生きるための智～』に関するものと、その他に分けられる。

（１）「科学技術の智プロジェクト」に関するもの

・対象者を理科や科学技術に「関心がある先生」とするのか、「全教員を対象に」するのかで働きかけ方は大きく変わる必要がある。

・書物だけでなく、DVD やインターネット上での内容提供があるとよい。プロジェクタで投影できるような写真を挿入し、資料集としての役割も持たせてはどうか。

・薄くて絵の多い冊子がよい。授業でそのまま使えるような形。

・科学技術の基礎・基本→理科の単元という報告でのアプローチだけでなく、理科の単元→科学技術の基礎・基本という方向で情報が検索できるようなシステム、図説があれば有益である。

・指導計画まで具体化しての提示がありがたい。

・学習指導案とのリンクが魅力的。中学校・高校の学習内容とのつながりも示されているとよい。

・「読み物」とともにレクチャーなどがあるとよい。

（２）その他

・実験道具や設備をそろえるための予算と、その設備を使うための講習会があるとよい。

・研修時間の確保

・教科書で伝えられない理科の楽しさを伝えるような授業や実験のポイントを教えてほしい。

５．インタビュー調査への回答

以下の回答では、回答者名を順不同でA、B、Cとアルファベットで表し、また、文中で回答者が特定できるような地名等などは○○と変えて、その部分は【　】で示している。

回答者Ａ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

私の経験ではということでお願いします。

a)予算上の制約に関すること

今までいた市町村では、理科教育振興費と他の教材備品費が混ざって予算化されており、理科の備品を購入しようにも国語や算数などの他教科の備品が優先されることが多かったから。

b)設備や備品に関すること

上記の理由と同じ。

※　因みにｃ）については、毎時間分を教師が一人で準備すれば困難である。しかし、理科室・準備室の環境設営として、設備や部品、消耗品を子どもにも分かるように整えておけば、子どもが自分で準備したり実験用具を工夫したりする場合が多く、私の場合は②まあまあぐらいである。

２．「現職教育」について

○～実際に役に立っている、△～たまには役に立っている

※　△については、教職経験が長くなってきたので、今の私には合っていないととらえてください。

○　初任者研修

初任者研修では、校内の指導教官や先輩の先生方、教育事務所主催の研修などが行われ、教員としての基礎を懇切丁寧に指導していただいた。

△　校内の主題研究

毎週水曜日に1時間半程度行われ、1年間同じテーマで全職員が取り組む研修。ほとんどの場合国語か算数で、理科が取り上げられたことは勤続21年中1回しかない。

△　教科教育研究会

校務分掌を元に、市町村あるいは教育事務所単位で教員が集まる研修会。校務分掌で理科の担当でないと理科の会に行くことはできない。県大会や【○○】大会を実施する場合は、きちんと準備をする中でとても勉強になる。しかし、そうでない場合は作業的な内容に終わることもある。

△　県主催の研究会や研修センターでの研修

自分の校務分掌に応じていく研修（初任教務主事研修など）や、自分で選択して受ける

研修（研修センターの講座など）がある。最近は、県の全教員が同じ研修を受けるというのを県教委が行っており、「特別支援教育に関する研修」「英語活動に関する研修」などを数年かけて実施している。研修センターの研修は昔はとても勉強になったが、最近は「講義」→「実践事例の紹介」→「グループ討論」のパターン化が見られ、私の参加意欲が低下している（すみません）。

△　他校の研究公開、研究委嘱校等の発表会、教科教育研究会の大会

これは、自分の知識や経験があるため、私にとって勉強になったものとあまりならなかったものがある。

△　教育委員会や教育センターから発信される情報

最近は、ほとんど見かけることがない。

※　自分にとって、今でも役に立っているのは、理科サークル（ソニー研）です。新しいも方や考え方が得られたり、これからの方向を考えさせてくれる場です。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

あくまで、私見ということでお願いします。

全職員を対象にした理科学習指導の研修

【○○】県は特別支援教育や英語活動では行うのですから、理科教育についても可能です。ただ、議会や県教委が子どもたちの理科教育について危機感を持たなければ無理です。

現職教育への理科教育の位置付け

【○○】県では、各学校から教育事務所への現職教育の報告がなされており、「各教科」「道徳」「学級活動」「生徒指導」「特別支援教育」…など、事務所からカテゴリーが提示されます。絶対厳守ではありませんが、年間を通してすべてのカテゴリーを最低１回は入れるように通達されています。そこに理科教育と明確に位置づければ、校内研修として全職員が取り組んでくれるのではと考えます。

優れた授業の公開

多分、数年前から教育事務所単位で優れた授業の公開をしていると思います。これは、各学校から必ず１名出席させるという強制力を持つ研修です。残念ながら、小学校の場合【○○】では理科がありませんでした。どこの地区にも、理科教育に熱心な先生はいらっしゃいますので、優れた授業を実際に見るということが１番の近道ではないかと思います。

※　どの研修も、内容が重要です。

11 月に学校体育研究会の県大会を見に行って、とても勉強になりました。それは、体育の授業の構成の仕方が分かったことと、そのとき授業でしていた種目の指導の仕方が分かったことです。私は体育は好きですが、指導者としては未熟です。子どもの時から体育の

授業を受けてきて、自分でもスポーツをしてきたのに、体育の授業は難しいと感じます。それは、大会で授業を見たり研究協議を聞いたりする中で、体育の授業構成の基本的な概念がないからだと感じました。幸い、私の学校には体育に詳しい先生方が多く、12 月に私は要請訪問の授業をしたのですが、指導案を作る過程でいろいろ教えていただきました。

多分、「理科を教えるのは難しい」と言っている先生方も、似ているのではと考えます。ビデオでもよいので、優れた授業を見ることや、その優れている点を丁寧に教えてもらうこと、分からないことを議論しあえること、実際に指導案を作成したり実践したりすることが、先生方の力を伸ばす一つの方策ではと考えます。私は、【○○】先生に見せていただいた愛知県の先生の授業ビデオが心に残っています。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

私が考えたことを素直に書きます。

今回企画された書物を読む先生方は、どのような先生を想定しているのかが正直なところ分かりませんでした。

例えば、「理科の指導が好きだ」「自分でも科学雑誌や科学の本を読んでいる」「ニュースで科学や技術の話題が出ると詳しく知りたいと思う」という先生方は、読みたいと感じるのかなと思いました。また、今回の企画の目的を理解し、自分が指導する上で大切だと考える先生も読まれるのではと考えます。

ですが、「科学のニュースには関心がない」「自分が教える単元の指導方法が分かればよい」という先生方もいらっしゃるようなので、そのような先生方は読むのだろうかと心配になります。

もし、「科学や技術の基本に関心がある先生」「指導上読むことが大切だと考える先生」などが対象であれば、特にコメントをすることはありません。

しかし、全教員を対象にということであれば、少し考える必要があると思います。

まず、「相当に大部なものにならざるを得ず、読みこなすには相当の時間を費やす必要があります。」とある点です。それは、どれだけ分厚い書物になるのでしょうか。私自身、科学や技術が好きなので好奇心から読んでみたいと思いますが、分厚く難解な書物では読むことはできません。

次に、「じっくり取り組む書籍」とある点です。学校には、農業や金銭教育、観光についてなどの様々な小冊子が届けられます。出版された方は、小冊子を使って授業を充実させてほしいという思いがあると考えます。ですが、それを全部授業に取り入れていては時間が足りません。あまりに多いので、私自身読まずに終わるものもあります。このように時間がない状況の中で、企画にある書物を読む先生方はどれくらいいらっしゃるのでしょうか。

また、「小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した」とある点も気になります。大切なことではありますが、すべての先生

がその内容に関心を持っていらっしゃるのでしょうか。

もし、企画にある内容を小学校の先生方に提示するのであれば、書物だけでなくコンピュータのデータでの提供でもよいのではと感じました。Ｗｅｂでもよいし、ＰＤＦ等でもよいです。コンピュータはほとんどの先生方がお持ちなので、データとして持ち運びができるならいつでも気軽に調べられて便利なのではと考えます。

また、「自分がする授業の役に立つ」「自分がする授業に必要だ」と先生方が感じたとき、先生方は時間を費やして調べようとします。その際、「理科の○○の単元」という視点で調べることが多いようです。企画では「科学や技術の基本」から「理科の○○の単元」へつながるような書物を想定されていたかもしれませんが、逆に「理科の○○の単元」は、どんな「科学や技術の基本」につながるのかを調べる方が先生の必要感が高まるのではと感じます。理科の学習内容をクリックすると、関連する科学や技術の基本にリンクするようなイメージです。図説等による解説があると、より分かり易いのではと思います。私は便利だと思いますが、企画の意図とずれているかもしれません。

勝手なことを書きましたが、企画された書物が多くの先生方に読まれることを願っています。

回答者Ｂ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

「c」については、それほど困難を感じておりませんが、公立では事務作業など多くの仕事があるようです。

２．「現職教育」について

教育委員会での研修、大学院での研究

大学院での研究は、今の現場で非常に役立っています。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

予算を増やし、出張なども簡単に出ることのできる体制づくり

本人のやる気を促す研修体制づくり

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

教科書が出ている実験道具をそろえることができる予算と、実験の使い方についての講習会、また、具体的な実践についての研究会、インターネットを利用した研究会。

書物があることは大切なことだと思います。勉強する手立てになると思います。

回答者 C

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

設備、備品、どこになにがあるかわかりづらい。あっても破損していたり、汚れていたりする。

時間的制約、単元のたびに、器具を準備するため時間がかかる。

２．「現職教育」について

教育センターでの初任者研修、便利な教具を紹介してもらうことが役に立った。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

教具の扱い方や、実験の方法をわかりやすくまとめた資料の配布。

子どもの興味を喚起する実験の紹介。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

教科書だけでは理科の楽しさは十分に伝わってこないので、子どもが理科は楽しいと思えるような授業や実験のポイントを知りたい。

回答者 D

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

a)予算上の制約

d)設備や備品に関すること　（c）はもちろんですが・・・）

２．「現職教育」について

611．ｆ）博物館での研修や、611．c）教育センターからの情報です。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

誰にでも使いやすい実験室と、器具や材料などを買うための予算を確保していただきたいです。（〔606〕Ｃ ）については、全教科に関することですが・・・）

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでし

ょうか。

研修時間の確保だと思います。

回答者Ｅ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

備品はほぼ大丈夫だと思う。【○○】区が、理科の実験器具を充実した時代があったそうだ。

区の科学館の先生に、理科に関することを相談できる体制になっている。授業は教師がやるしかないが、１人で準備するのはつらい。学年が複数クラス編成だとほかの先生に相談したり、協力したりできるので、少しはよいが、単学級だとつらい。

２．「現職教育」について

【○○】区の科学館の先生に頼っている。授業における導入のしかた、展開のしかたなど、幅広く指導を受けている。機材も借用できる。たとえば、メダカの卵の学習のとき、発生３日前の卵をもらってきて、授業中に発生場面を見せることができる。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

授業時間が少ないので、教え込みになっている。失敗から学ぶことは、時間的にできない。考えを熟すこともできない。実験をやっていても、これを身につけさせる・・・というプレッシャーが強く、理科を楽しみ、自然に親しむ、面白さに気づく、という側面がない。

「自然っていいな・・・」という経験が、今の子どもたちにはないように思う。そういう経験をさせることが、環境を大事にしようということへの切実感につながっていくと思う。

理科を得意とする先生がいないので、教えてもらえない。教えることに自信がないのだと思う。小学校の先生方に、理科での成功体験がないのだと思う。自分は、小・中学校で、工作や自然遊びをいっぱいしたので、それらが成功体験になっている。高校では、授業のレベル（進度）がきつかったが、小・中学校での体験が生きているで、それでもった（もちこたえた）のだと思う。

他人から評価してもらえると、伸びると思う。成功体験、評価は一体のものではないか。たとえば区の科学工作コンクールに出展して、認められると励みになっていく。自分はそうだった。土日に、科学教育センターで開催された体験講座も楽しかった。そこでは、間違えても、認められた。知らないうちに自信につながっていたのだと思う。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

系統的なもの（リテラシー）と、授業との関係がわからないと、使うかどうかはわからない。今、すぐに授業で使うものがほしい。教員のもつ理科に関する系統性、それまでの経験や学習と結びつけて、授業に臨んでいる。私たちのように、科学に関心のある人は読むだろうが、興味のない人たちはたぶん読まない。話題（事例）もよいが、指導計画のようなものがあると、たいへんうれしい。

回答者Ｆ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

時間がない。予備実験をする時間がない。授業で実験をぶっつけで（下準備なしで）はできないので、 夜１０時頃まで予備実験をしていることもある。理科支援員（元中学校の理科の先生）がいるので助かっている。予算が充実しているとは思えない。顕微鏡が児童１人に１台ない。ガスバーナーも班に１台では不十分と思えるときがある。設備が充実していないことで、教えにくいと感じることがある。

職員室で理科の話をしても、ほとんど相手にされない。教師の間で、理科の話題が出ることはほとんどない。小学校では、理科のプライオリティは低いと思う。小学校では、読み書きの指導が重要なので、理科の指導が重点的に扱われるような雰囲気にならない。

２．「現職教育」について

校内での相談は頻繁におこなっている。校長が理科なので、いろいろと助けてもらっている。予備実験を見てもらい、指導を受けることも多い。科学クラブの指導でも助けてもらっている。現職教育で紹介されたわけではないが、ＮＨＫの「ダーウィンが来た」は授業で使えそうな場面があり、よく見ている。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

これだけは理解させなければ・・・、安全に実験をさせなければ・・・というようなことが優先されてしまい、じっくりと教える、じっくりと考えさせる、ということが困難である。目の前の授業をいかにこなせばよいか、ということに追われてしまっていて、余裕がまったくない。そういう状況に救いの手をさしのべてくれる人（理科の先生、支援員など）がいるとありがたい。指導や準備について、具体的に助言をしてくれる人がほしい。

ベテランの先生の話を聞くと、理科の指導のしかた、内容が、若い世代と違うことがある。現在の学習内容、指導方法をよく熟知した指導者が求められると思う。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

個人で勉強する、読むにしても、何が必要か、何が大事かの判断基準が、自分の中にない。だから、学ぶものが、必要に迫られたもの（目の前の授業）に直結しているものに偏ってしまう。上から「読め」と言われても、なかなか開かないだろう。例えは悪いが、「安全教育のしおり」のように、いつかは読もう・・・という感じになってしまうかも知れない。読み物よりも、むしろ生身の人間がレクチャーしてくれるとありがたい。情報提供、体験など。

回答者 G

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

授業の準備をする時間がないのは確かにそうで、いつもぎりぎりでやっている。理科室の設備、備品も整っているとは言い難く、教材を自作したりして、補っている。

校内に理科出身の先生も少ないので、理科について相談したりすることも少ない。県や地域での研修に参加して、情報を集めている。

２．「現職教育」について

小教研（地区の小学校の先生方による研究組織）の会合や研究会で、他の学校の先生が行う理科の授業を参観する機会があるので、それが有力な情報源になる。校内で、他の先生が行う理科授業を見ることは、今までほとんどなかった。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

じっくりと考えさせる時間的な余裕が欲しい。子どもたちは、いつも「なぜ？」と問いかけてくるので、それにひとつでも多く答えてあげたい。しかし、限られた授業時間の中では、それがなかなかできない。授業の時間数を増やす一方、学習の内容は現在の程度としていけば、考えさせる授業をするための、少しの余裕も生まれると思う。

理科の授業について、全体的に、適切に指導をしてくれる先生が、身近にほしい。授業をしていく中で、教える上での困難や疑問にぶつかるので、実際に教壇に立ってみないと、気づかないことがとても多い。それらに関して、解決の糸口やアイディアを提供してくれる先生がいると、たいへんありがたい。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

自然科学に関して大学で学んだことは、小学校で理科を教える上での基礎になっている。ただ、子どもたちの発想や疑問は、とてもまちまちなので、科学のトピックを上手く教えることは、別

次元のことになる。自然の系統性と俯瞰的な見方と、子どもへの教え方（伝え方）の両方について、学習していきたい。小・中・高の各段階で教える内容が、自然科学の概念の発展性または系統性と対応するような、マトリックス（一覧表）があるととても理解しやすい。小学校で教えることと、教えなくてもよいこと（後で教わること）の区別がわかるだけでも、助かる。

回答者 H

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

時間が足りないことは、自分にとっての困難さでは２番目ぐらい。最も高いニーズは、理科で使う備品、設備が不十分なことである。器具が壊れていたり、新しい課程で使うための器具が間に合っていない。

他の先生方も、理科の予備実験には時間をかけていて、大変そうである。やはり、他教科に比べて、理科の準備は時間がかかる。そのことが、困難さの原因として最大だと思う。

２．「現職教育」について

初任者研修では、理科のグループに入っている（希望制）。そこでは、授業の導入について検討したり、指導を受けたりしている。それは自分にとってすぐに役立つ情報である。すぐに役立つという側面が非常に重要だと思う。初任者研修で理科のグループに希望して入る者は、理科出身者がどうしても多くなってしまう。むしろ、理科出身でない先生に入ってもらい、学んでいってほしいと思う。

そのほか、校内で同じ３学年所属の先生方にいろいろ相談して、助けてもらっている。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

理科専科の先生がいたとしたら、準備時間不足は解消されると思う。しかし、担任が教えることの長所も多い。国語の教材の中にも、理科とつなげていける部分もある。算数でも体育でも。理科専科の先生だと、理科しか教えていかないので、つながり、広がりという面でやや弱いかも知れない。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

副読本の構成として、小・中学校の理科の学習単元に沿って、トピックが書かれていくとよいだろう。教科書と見比べながら読めるとよい。ビジュアル（図）があった方がよい。授業でも活用できると、本当にありがたい。

小・中・高と理科を学習してきて、自分自身が、楽しい、おもしろいと感じることは多くあった。その中で、“つながった”という感覚がある。例えば、小学校では天動説で学習するが、中

学校では地動説に変わる。そういう「見方の変わり方」に気づかされたり、視点の意味が分かったりした。自分にとって、“つながった”というのは、そういうことをさす。高校での学習で感じたし、大学ではさらに感じた。教育学部の学生として、教える立場で考えたから、そう思ったのかも知れない。自然や科学全体を俯瞰する視点、全体を見渡す話は、小学校の先生対象の研修ではほとんど期待されない。そういう部分に相当する学習ができるとよいと思う。

回答者 I

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

とにかく時間がない。学級の雑務が多くて、教材研究をする時間がない。

年度当初に全単元の学習内容を把握しきれていないので、実験器具を購入することが、授業の直前になってしまっている。業者から教材が届くまで時間もかかるので、準備にかける時間を十分にとれない。

ＮＨＫの番組の「ふしぎワールド」と「ふしぎ情報局」はすべて録画しており、授業のまとめの場面で見せている。宿題は、ビデオをまとめてくるということにしている。子どもたちも、番組が大好きである。

２．「現職教育」について

小教研（地区の小学校の先生方による研究組織）で、ひとつの単元について、複数の先生で学習指導案を作る体験があるので、とても役立っている。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

小学校では全教科をやるので、理科の準備だけに時間をかけられない。理科支援員がいて実験の準備などの手伝いをしてくれるが、授業の展開は担任が考えなくてはならない。したがって、予備実験も担任が行うのが当然である。その予備実験をする時間がほしい。

理科の授業時間数がもっとほしい。時間数が多ければ、いろいろなことができると思う。子どもたちが「もっとこんなことを調べてみたい」と思っても、追究させる時間的な余裕が今の授業時間にはない。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

副読本は、子どもが読むような、カラー写真が多いのがよい。プロジェクタで投影できるような写真が含まれているとよい。

解説が物･化･生･地に分かれていると理解しやすいという人と、そのように分けずにトピックごとに書かれていた方が理解しやすいという人もいるので、一概に言えない。

回答者Ｊ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

準備がたいへんなので、その準備をする時間がない。準備を十分にすると、楽しい理科の授業になる（子どもにとっても、自分にとっても）ことはよく分かっている。

２．「現職教育」について

小教研（地区の小学校の先生方による研究組織）で、他の学校の先生の授業を見ることは、非常に勉強になる。ただ、校内では、理科を見る機会はほとんどない。

初任者研修の理科で、担当の先生から、いろいろなアイディアを提供されたり、一緒に受講する参加者（初任者）と議論したりする機会が、とてもためになっている。授業で使える内容が多いので、とてもよい。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

実験器具や模型など、教材で価格が高いものがあるので、改善されるとよい。スケールが大きい実験（地層など）なども、安価な教材を使って子どもに見せてあげたい。

ひとつの問題に対して、じっくりと時間をかけて、話し合わせて、取り組ませられるように、授業時間数に余裕がほしい。教科書はあまり使わないで、自分たちで本当に考えることができるような、時間的余裕がほしい。実験の成功や失敗をあまり気にすることなく。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

提案された科学技術リテラシーの本が DVD になっていると、現職教育の時間に流して、それを見ながら学ぶようにすれば、効率よく頭に入るかも知れない。

子どもに聞かせる理科の話・・・のような感じだとよい。クイズ形式など。小学校の先生は、広く浅く学ぶ感じだから、本ならば薄いとよい。教室における、授業で使える、などにかなっているとありがたい。

しばらく時間が経ってからも印象に残っているような､インパクトのある話題などを学びたい。

回答者Ｋ

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

時間がないことが最大。他教科でも同じ。理科だけに集中して時間を充てられない。他の先生方も同じ状況である。国語などは単元全体を見渡すことが準備になるので、そんなに時間はかからない。社会科では資料集め、理科ではやはり予備実験に時間が最もかかる。毎日放課後で授業

の準備にかけられる時間は多くても１時間ぐらいしかない。その中で、いろいろな教科をやらなければならない。したがって、学校にいる時間にしかできない準備を優先してやるようにしている。家でもできる授業準備は帰宅後にやる。

理科の実験器具が不十分である。新しい課程を前に、捨ててしまったものもあり、揃っていない。来年度の予算で少し手当がなされそうだが、今年度は手作りした。

２．「現職教育」について

校内で、他の先生がやる授業を見ることで、授業の方法を学ぶことがとても大きい。地区ごとに、研究授業を見て学ぶ機会も多い。自分が担当している学年と近い授業を見られると、さらによい。

初任者研修で、理科のグループに所属できたので、そこで共同で授業をつくりあげる体験をしている。そういう体験を通して、いろいろと学べる。実験のアイディアを出し合うことや、子どもの様子を話しあうことも多い。似た環境にある教員どうしなので、互いに参考になる。

理科出身でない先生にとっては、初めて見る教具も多い。研修センターの先生や大学の先生が学校に来てそれを紹介するだけでも、大きなきっかけになる。学校に物がなければ触れることはないので。理科出身者にとっても、「あっそうだった」と思い出すきっかけになる。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

クラス数が少ない場合（１つの学年で単学級など）ではそうではないが、複数クラスの場合は、理科専科の先生がいた方がよいかも知れない。しかし、理科専科の先生がいると、理科を教えなくなる先生が出てしまうので、理科の指導力が高まらなくなるという側面もある。したがって、理科専科がよいと一概には言えない。総合的な学習の指導でも、理科的なセンスや知識が必要なので、やはり小学校では全教科を指導する方法がよいように思う。

４．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

授業ですぐに使えるものでないと、なかなか手にとろうとはしないと思う。学習指導案とリンクしていることは魅力的。　授業で使う準備物についての情報が付いているとよい。授業で使うアイディアを考えている時間がないので、その部分を補完してくれるとよい。仮にひとつの学習単元のみでも十分かも知れない。絵が付いていることも重要。文字のみでは誰も読んでくれないと思う。

小学校の先生は、中学・高校の理科で何が教えられているかを、あまり理解していない。中学校経験者が小学校で教える場合ならばおおよその見当が付くが、小学校のみの経験者の場合、そうとはいかない。そういう意味で、小・中学校の系統性について、学習指導の側面から具体的に示してくれると効果的だと思う。

教師は、上の学校（小学校にとっての中学校以上）の先生から、「そこの指導が不足している」と指摘されることを嫌がる。そういうことが避けられるような、“学習のつながり”を教師自身が学べるようなスタイルもあるとよい。

Ⅳ. 理科を教える教員に対する調査のまとめ

１．はじめに

この調査は、私たち「科学技術の智」プロジェクトがまとめた「2030 年において日本人に身につけてほしい科学技術の素養」を、今後、すべてのひとたちに向けて展開していくにあたり、2030 年には「おとな」になって社会を支える立場に立つはずの「子ども」に対して、基礎的な理科教育を担当している小学校の教員を調査対象として、子どもに教授する理科の基礎となる科学技術リテラシーをどのようにして修得し、またリフレッシュしているかを調べたものである。

この調査は、理科教育の立場から不断に科学技術と接している小学校教員を通じて、現時点における「おとな」の状況を把握することに役立つものであり、かつ、学校教育の現場において、不足しているもの、支援を要するものを浮き彫りにするものでもある。ここに示された事実は、教育現場と教育を取り巻く社会との協力関係を見直していく契機になるのではないか、と考えている。

２．調査から見えること

この調査は、類似のそれに比してきわめて大部であり回答にかなりの時間を要するものであるにもかかわらず、予想を超える回収率を得ることができた。そのことは、多くの回答者に、この調査の趣旨と意義をご理解いただけたことを示していると考える。多忙ななかで、時間を割いて回答していただいた教員の方々に、まずもってお礼を申しあげたい。この報告書は、整理の都合上とりあえず「一次分析」にとどまっているが、今後、早期にクロス分析など「二次分析」を行いその結果も公表していく予定である。

（１）回答者の属性

・教員経験年数は、10 年未満が 42%、10 年以上 20 年未満が 24%[表 1-2]。

・性別では、男性が 72%[表 1-3]。

・担当学年は、5 年生、6 年生担当が 75%[表 1-5]。

・教員免許（複数回答）は、小学校 98%のほか、中学校（理科）37%、高等学校（理科）32%を保有している[表 1-6]。

・大学での専攻分野は、教育（理学）系が 40%、社会科学・人文科学系が 19%[表 1-8]。

・回答者の属性は、小学校教員の平均的な分布とは異なり、比較的若手、男性、比較的理系に強い教員に偏っている。

（２）教員の小中高時代

① 理科教育の「ペーパー化」の進展

・子どもたちは理科が好きである。理科が好きとするものは、小 88%、中 80%である[表 2-1・表 3-1]。

・理科の実験への積極性は、小 85%、中 80%、高 55%である[表 2-4・表 3-7・表 4-9]。

・中学校から高等学校になると、教室での実験の機会が極端に減少している。受験本位の座学中心になっているようである。

・調査対象者は、小中学生の時代に自然に恵まれた地域で生活している（小中ともに88％）[表 2-9・表 3-12]が、小学校のときに、自然観察や虫取りに熱中していた子どもたち（82％）[表 2-10]は、中学生になると、止めてしまうものが多い（23％）[表 3-13]。ほかのことに時間を取られること、もっと興味を惹くことが増えているのだろう。その結果、自然を自分の目で直に観察するという体験は途切れてしまう。生物の解剖経験、生き物の飼育経験も大幅に低下する。すなわち、せっかくの経験が「点」に留まっていて「線」になっていない。

・科学館・博物館を訪れることも、高学年になるにしたがい、大幅に減少している。小33％、中 14％、高 6％。ここでも経験が「点」に留まっていて「線」になっていない[表 2-7・表 3-10・表 4-11]。

・クラブ活動については、小中では理系クラブが存在しない学校が半数弱ある。理系クラブがある学校における参加率は、小 3 割に対して、中 1 割強、高 1 割強である[表 2-5・表 3-8・表 4-10]。「部活」については、スポーツ系への傾斜が指摘されているが、調査はこれを裏付けている。

・家庭においては、建物、機械や道具の簡単な修理を行うチャンスが減っていて、宿題による工作などがなくなる高校生になると、工具を手にすることが少なくなる。小 66％、中64％、高 32％[表 2-13・表 3-16・表 4-13]。その原因としては、技術の高度化による機械や道具のブラックボックス化（仮に意志はあっても手に負えないものを含む。）の影響も大きいと思われる。実験に関して、最近になるほど、学生が不器用になっている、と大学の理系教員が指摘しているのは、このことを裏付けている。

② **物理系と地学系の理科に苦手意識**

・生徒の「物理嫌い」の傾向がいろいろな調査で指摘されている。今回の調査結果では、中学校でその萌芽が見られる。「好き」とするものは、生 84％、化 78％、地 71％、物 57％である[表 3-5]。

・小学校では物・化・生・地の区分が明確ではないが、現在、小学校で教えている理科の単元をみると、教員の間では物理系（とくに電気エネルギー）、地学系（とくに天体の動き）についての苦労が多い[表 6-2]。逆に見れば、それだけ子どもたちの理解の程度が低いことを示しているといえる。そうだとすれば、小学校時代の「つまずき」が、そのまま中高に持ち越されて成長しているのではないか。古典力学の形成の歴史においては、コペルニクス、ガリレオ、ケプラーの名前を挙げるまでもなく、天体観測が重要な役割を果たしたことは明らかであるが、小学生のテーマとしては難しすぎることで、苦手意識をつくっている可能性がある。

・理科の好き嫌いの影響については、とくに「嫌い」であった教員にとっては、授業計画と実施にとって、少なからぬ悪影響を及ぼしている。一度形成された苦手意識は抜き難いものがある[質 203・質 303・質 404]。

③ 数学について

・物理と同様に論理操作を行う数学が、中学校においては、化学、生物と同じ「好き」「嫌い」の傾向を示している[表 3-5・表 3-19]。このことは、数学を、単に計算手順とみていることによるものであろうか。他の調査では、数学の文章問題を定式化することについては、日本の生徒は苦手であると指摘されている。

・調査は、数学についても、いくつかの設問を置いている。巷間、言われているように、数学が「嫌い」になった理由には、「先生の説明が理解できない」とするものが、中 32%、高 41%に達する[表 3-21・表 4-19]。中学校で比較的苦手とみられているのは、関数、確率、統計であり、高等学校では、その三つをそのまま引きずっており、ベクトル、微積が新たに加わっている[表 3-23・表 4-21]。

④ 高等学校における理系の科目選択

・高等学校における理系の科目選択は、化学Ⅱ51%、生物Ⅱ42%、物理Ⅱ33%、地学Ⅱ8%である[表 4-4]。

・科目選択で、回避した理由は、「受験に関係ないから」が 53%と過半数であり、「嫌いだから」が 19%である。回避した科目については、自主的に学習しているものは 12%と少ない[表 4-5・表 4-6]。

・教員志望を固めた時期については、「大学入学以前」とするものが 53%である[表 5-2]。教員になるには、教育系の学部を選択するのが自然であり、高等学校で「受験」を意識し進路を決めたときに、その「受験科目」により高等学校における理系の科目選択をしているものとみられる。この時点では、教員になっての小学校の理科教育と、今の時点での高等学校の理科履修とを結びつけている生徒は少ないのだろう(他の調査によれば、高等学校の早い時期に進路を決めている。すなわち、その段階で「受験」に必要ない科目を切り捨てていることが想像される。)。履修していない理科科目については、中学校レベルのリテラシーである可能性が高い。

(3) 教員の大学時代

① センター入試と知識の蓄積

・センター入試で選択される比率が 30%以上と高い科目は、英語(76%)、現代文(76%)、数学(74%)、生物(42%)、化学(38%)、日本史(32%)である[表 5-1]。

・一方、同じ科目について、教員免許取得時(多くの場合、4 年生の時期)に高等学校程度の知識を持っていることに「とても自信あり」と「まあまああり」の合計比率は、上記の順で記載すると、英語(36%)、国語(=現代文)(59%)、数学(56%)、生物(58%)、化学(44%)、日本史(42%)である。その他の科目で、同じ比率が 40%を超えるものは、地理(44%)と保健体育(48%)に過ぎない[表 5-3]。この低いポイントが「教育 七五三」の実態の一端を示しているかどうかはわからない。

・センター入試は、本来、大学入試の仕組みである。4 年後ではあるが、高等学校卒業程度の知識を計るフィルターの役目を果たしていることが見て取れる。例外は、英語で

ある。残念なことに「高校卒業時点が、最高の英語力」との世評を裏付けている。センター入試のフィルターを通らない科目については、その学力レベルを知る方法がない。

・理系科目では、物理はセンター入試選択が21%、自信があるとするのが30%、地学では12%、33%であり、総合的な理科では6%、38%である[表 5-1・表 5-3]。

・大学での学習は、高等学校までに修得した知識をベースに、とくに自分の専攻する分野について、より高い知識・智慧を積み上げて、問題探索能力、問題解決能力を高めていくことであろう。小学校教員をめざす場合には、その「高等学校までに修得した知識」そのものを、教員という専門家として、子どもたちに教授する能力を高めていくことになる。「砂上の楼閣」も困るが、教えるべき基礎としての理科が「砂」であるのは、より直接的に問題である。新しい学習指導要領が「内容の系統性」を重視しているだけに、気に懸かる結果である。

② 大学時代における準備の重要性

・「大学時代にもっと学んでおいた方がよかったこと」という設問に対する回答では、すべての項目について、「もっと学んでおけばよかった」が半数を超えている[表 6-1]。気づきの問題なのか、教育実習が足りないのかあるいは4年間という時間の制約なのだろうか。

（４）教員になってから現在に至るまで

① 授業における具体的な事例

・小学校の理科の各単元（新・学習指導要領）について、具体的な事例を挙げて説明をしているかをきいたところ、次の結果が得られた[表 6-2]。

・比較的容易であるとされたものは、「てこの規則性」、「人の体のつくりと運動」、「流水の働き」、「天気の変化」である。ポイント65%以上。

・反対にひじょうに苦労しているものは、「風やゴムの働き」、「振り子の運動」、「電流の働き」、「物と重さ」、「植物の養分と水の通り道」である。ポイントは50%以下。

・同様に苦労しているものは、「光の性質」、「電気の通り道」、「電気の働き」「電気の利用」、「昆虫と生物」、「太陽と地面の様子」、「月と星」、「土地のつくりと変化」、「月と太陽」である。ポイントは50～55%。

・ここから読み取れることは、目に見えない「電気」の取扱い、あまり見かけなくなった「振り子（時計）」、動力源としての「風とゴムの働き」、天動説がむしろ自然な「天体の動き」、観察しにくい「植物の導管、篩管」、実感が難しい「物と重さ」などについては、子どもの目線に立って説明し、子どもに理解してもらうのは、なかなか難しいようである。

・このことは、このように単元に即しての「オール・イン・ワン・パッケージ」の事例の提供は、分かりやすい授業にとって、強力な支援になることを示している。「オール・イン・ワン・パッケージ」とは、授業計画、実験の器具、やり方、費用、安全性などを含んだ資料を指す。

・この手軽に使える資料が、現場の教員にとっては、もっとも効果が期待できるカンフル剤といえそうである。なぜなら、「理科の授業計画の作成上の困難」としては、「時間の制

約」がもっとも高い（88％）[表 6-6]。それと関連して、授業記録の作成（不十分--54％）、授業計画を検討する時間の確保（不十分--66％）となっている[表 6-8]。この状況は、満足できない授業であっても、相当期間改善されないままに継続されている可能性があることを示している。

② 情報源はインターネットとテレビ

・新しい情報ほど、インターネットとテレビへの依存度が高いことが明らかである。「最新の科学技術の話題」について、インターネット82％、テレビ80％、新聞66％[表 6-4]。「理科の授業のための産業や職業の話題」について、インターネット 68％、テレビ 67％、新聞 54％[表 6-5]。テレビの割合が高いことが注目されるが、理科に関するテレビ番組の視聴という点では、思いの外低いポイントである。NHK 教育テレビの学校放送番組 36％、「ダーウィンが来た」33％、「サイエンス ZERO」27％、「すいエンサー」13％、「サイエンスチャンネル」12％である[表 6-12]。

・そうすると、テレビからの情報とは、どの番組からを指しているのだろうか。ニュース番組なのだろうか。

・インターネットの普及はすさまじい。おそらく 10 年前とは、教員の情報取得の方法は大きく変わっているのだろう。そのインターネット利用の内訳を見ると、wikipedia が 57％でダントツであり、「理科ネットワーク」が 37％と、これに次ぐ[表 6-13]。

・wikipedia の信頼性には一抹の不安があるといわれ、そもそもこの解説は成人を対象にしているのであるから、小学校教員にとって、授業で使いやすい、代わるべき情報源の提供はきわめて有効であると思われる。

③ 新しい科学技術の知識・智慧への対応

・「新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていくこと」については、明快な結果が出ている。学校や教育委員会から提供される資料だけでよいとするものは 20％に過ぎず、自分に対する積極的な教育投資が必要であるとするものは、実に 89％に及んでいる[表 6-15]。

・このことは、小学校教員の勉強にもなり、かつ、それが教室で容易に応用できるような資料が、まだまだ足りないことを示している。

・どのような資料が提供されることを望むか、という問いに対しては、教員が持つアンビヴァレントな状況がはっきりと出ている。「理科の単元に対応した、すぐに役立つ「アンチョコ本（虎の巻）」」を希望するものは、81％に達し、一方、「小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した、じっくり取り組む書籍」に対しては、67％[表 6-17]。じっくり読んでいる時間の余裕があまりないので、まずは、明日の授業に役立つ資料が欲しい、という切実な気持ちが透けて見える。

・樹木にたとえれば、単元に相当する「葉」からのアプローチか、それとも根元からか。理想はあるにしても、ニーズとジャスト・フィットしなければ、現場での効果は小さい。

・新学習指導要領に対する対応については、十分対応できると自信のあるものは、7％

に過ぎず、「まあまあできる」と「やや不安がある」に集中している（87％）[表 6-18]。

④ 身の回りの製品などに対する解説

・アンケート調査の最後に置いた設問は、子どもたちの身の回りにある科学技術を応用した製品などについて、聞かれたときに、教員として直ぐに分かりやすい説明ができるか、というものである。子どもたちの目線（関心と知識）、理科の単元などを考慮しながら、子どもたちの持続する興味に繋いでいくことができるか。

・比較的話題に上ることが多いと思われる 26 項目を選んでみたが、結果は「説明できる」が 70％台から、10％台にまで散らばっている[表 6-19]。「理科が何の役に立つのか分からない」との声が多いなかで、たとえば、数百の項目について、小学校の単元と関係させて分かりやすい解説をつくれば、授業の資料として役立つであろう。「子どもたちが、山の麓に立って、遠くに輝いている頂を仰ぎ見る」ことは意義のあることではないだろうか。

３．「一次分析」を終えての提言

科学館での演示、実験などに立ち会うと、背筋が寒くなるようなシーンに出くわすことがある。それは、実験ブースに集まってきた児童・生徒たちは、そこで示されていることが、理解できない、面白くない、話が下手…であると、瞬く間に、その場から立ち去ってしまうことである。教室とは違って、ここでは、子どもたちには「退場の自由」がある。

錬達のインストラクターになると、標準時間を超えても、子どもたちの心を捉え続けることができる。優れた教員になると、45 分どころか倍の 90 分でも、子どもたちを倦ませることなく集中力を持続させることができる。同じテーマ、素材、器具を扱っても、その教授法の違いにより、大きな違いが出るのである。

このことは、逆に、子どもたちの側から見れば、教員の働きかけに反応して、子どもたちの頭脳が「共振」を始めるかどうかということである。子どもたちを惹きつける授業と、そうでない授業との「差」は、累積されていくと、子どもたちの未来、すなわち日本の 10 年後、20 年後の未来に大きな影響を与えるのであろう。

（１）小学校教員の調査から見える「日本のおとな」の科学技術リテラシー

この調査は、「おとな」のなかでも、仕事上、科学技術に関心を持たざるを得ないと思われる小学校教員を対象としている。その科学技術リテラシーは、平均的な「おとな」レベルよりも高いものと考えられる。調査データは、次のことを示している。

①初等中等教育の課程を上がるにつれて、理科が嫌いになっていく。あらゆることに興味を持つ段階から、年齢を重ねるにつれて、次第に関心領域が集中していくけれども、調査データは、それを示しているとは思えない。

②理科の授業が、課程が上がるにつれて、「座学」中心になっていく。理科の「ペーパー化」あるいは「ドライ化」ということができよう。

③年齢が上がるにつれて、自然観察、科学館通い、工作作業のチャンスが減っている。これも「ペーパー化」といえようか。

④学校における理系のクラブ活動への参加は、小学校 3 割、中学校 1 割、高等学校 1 割である。

⑤高等学校では、大学受験本位の科目選択をしている。

⑥センター試験を受験した科目には、4 年後においても「知識」に対する自信が見受けられるが、理科に限らず、総じて高等学校時代に身につけたはずの自己の学力に対する評価が低い。日本人の「謙遜」気質による偏りの影響だけとは思えない。

⑦教員になった後に、もっと大学時代に学んでおけばよかったと、感じている。しかし、小学校で求められるのは、むしろ高等学校までの学習内容であるのではないか。

繰り返すが、この調査は、平均的な「おとな」よりも科学技術リテラシーが高い集団と考えられる小学校教員の示すデータである。

最近では、高等学校への進学率は 100%に近くなっており、大学への進学率は、短大を含めると 5 割を超えている。

調査結果の示すところは、少なくとも大学進学をめざすクラスにあっては、

①高大接続の歪みが高等学校の課程を蔽っている。

②「一発勝負」の入学試験への「対策」が優先されている。

③思考力よりも記憶力中心の授業になりがちである。

④授業では、科目毎に本来あるはずの「学習することによって刺激されるその分野への興味・関心」を引き出すところにまで至っていない。

⑤したがって、試験を終えると、課程を終えると、早期に忘却曲線に乗ってしまう。

ということが言えるのではないか。

一般に、先進国といわれる国々では、発展途上国に比べて、科学技術に対する期待が低い。にもかかわらず、先進国ほど、科学技術の恩恵に浴している。日本は、戦後、国民の勤勉な勤労意欲と科学技術の応用により、世界から羨望と脅威の目で見られるほど生活水準を引き上げることに、いち早く成功した。しかるに、科学技術に対する関心と興味は、先進国のなかでも頗る低いレベルである。

このことには、物理・化学を中心に、20 世紀に飛躍的に進歩した科学技術は、多くの便利な製品・サービスを産み出した。しかし、この高度化された科学技術の内容は、事実として、初等中等教育がカバーしている範囲を大きく超えてしまっている。一般の「おとな」にとっては、技術は利用するだけの「ブラックボックス」になっていることが多い。また、科学にあっても、専門分野が異なれば、研究者といえどもよくわからない、という状況にある。その「乖離」は、ますます広がっている。

（２）「知の世紀」における日本の競争力

2010 年には、中国の GDP が日本のそれを凌駕し、世界第 2 位になるという。中国ばかりでなく、BRICsほか多くの国々が、かつての日本のような高度経済成長下にある。世界各国が自国の経済に「付加価値」を高めていくのは当然のことである。

グローバル経済のもとでは、同じ産業分野については、要素価格の低い地域が優位に立つ。換言すれば、競争下にあっては、市場価格は低きに流れていく。日本が、日本人が、いま、直面して

いる課題は、よりクリエイティブなしごと、より稀少性の高いしごとに、多くのひとびとが「遷移」していかなければならない、ということである。もちろん、そのしごととは、（近未来を含めて）需要が期待できるものでなければならないし、市場性が低いものであれば社会的に容認されることが必要であろう。 日本人全員ではないが、多くのひとたちが、その意識をもって行動していかなければ、現在の日本の生活水準を維持することさえ難しい。

一方で競争力のある事業分野（＝しごと）を新たに開拓し、他方でそのような「しごと」に就ける「おとな」に育てる教育を展開していかなければならない、と考えられる。「就活」のための教育をせよ、というのではない。初等中等教育の基本は、ヒトが社会共同生活を営むためのコモンセンスを付けることにあることは改めていうまでもない。いま、求められているのは、その基本に加えて、子どもたちが安心して学校から巣立ち社会にはいっていく、すなわち、希望を抱いて勤労を始められるような「生きる力」を携えさせることではないだろうか。

そのためには、世界のなかの「日本の未来」に生きる「おとな」を育てることをゴールとして、10 年、20 年先を見据えて作成された「たしかな計画」に基づいて、学校教育の内容は、安定して着実に変化していかなければならない。そのときに、もっとも重要なことは、子どもたちへの直接の「伝え手」である教員に対する「支援」ではないだろうか。理科に関していえば、この調査のタイトルが示すように、教員が自らの「科学技術リテラシーのリフレッシュ」を確実に行えることの担保なくして、子どもたちに対する教育を円滑に進めることが難しいことは容易に想像できる。社会や産業界は、すべてを学校に委ねる、学校の責任である、ということではなく、積極的に支援していかなければならない。学校と産業界が離れた関係にある時代は終わった。これまでの醒めた関係の被害者は双方でもあるが、最大の被害者は子どもたちであり、「日本の未来」にほかならない。

（３）「科学技術の智」プロジェクトのアプローチ

私たち「科学技術の智」プロジェクトは、21 世紀の日本にとって、一般のひとたちも、研究者、技術者も持つべき、共通の「科学技術についての智慧」があるとの基本認識のもとに、「21 世紀の科学技術リテラシー像 ～豊かに生きるための智～」と題する報告書を作成した。しかしながら、これは「β版」というべきもので、一般のひとたちが読者として、面白いと感じてドンドン読み進んでいく、というレベルには達していない。ベストセラーになるには、テーマ・素材のほかに、類書にはない読者を惹きつける「求心力」を必要とする。

この「一次分析」の結果から、私たちは、当面、次のパスを検討していくべきであると考える。

学校教育と生涯学習という区分にしたがうと、

① 小学校の理科教育に役立つ「プラクティカルな参考資料」の作成と配布

② 一般の「おとな」をターゲットにした「21 世紀の科学技術を俯瞰できる書籍」の作成と配布

以上の二つを考えるべきであろう。

1)「プラクティカルな参考資料」

小学校の教員からは、「理科の単元に対応した、すぐに役立つ「アンチョコ本（虎の巻）」に対して、「アンチョコ本」の名にはたぶん嫌悪感を感じながらも、強い支持が寄せられた（「アンチョコ本」とは、「じっくり取り組む書籍」と対比させるために付けた名称である。）。明日の

授業に役立つ資料への要望が強いことは、調査前から、一部のメンバーから指摘されていたことでもある。

具体的に求められているものは、「使いやすい、信頼性の高い資料」の提供ということである。そのポイントをまとめてみると、

a)単元に対応する的確なトピック(ス)。多くの事例を用意して、教員が選択できればよい。

b)オール・イン・ワン・パッケージでの提供。

c)系統性を重視して、他の単元、他の科目とも繋がりを持たせること。つまり発展性。

d)冊子とともに電子ファイルでの提供。著作権法上、部分利用が容易にできる形式。

e)教員の自主性を尊重して、教育現場での応用動作がやりやすいこと。

f)資料作成のためには、理科教育に強い教員とともに、苦労している教員の協力が不可欠。

というものであると考えられる。

本調査により、小学校の教員が wikipedia をよく利用していることを炙り出した。この資料を企画するには、wiki(直ちにーハワイ語)を参考にしながらも、学校教育の現場で実用的で、しかも正確であり系統を重視したものとしなければならない。それには、私たち「科学技術の智」プロジェクトのメンバーを中心に、小学校教員、学校などの研究者、民間企業の技術者、編集者、ライターなどの協力が必要になる。

たとえば、小学校理科の数百の項目について、このような資料が提供できれば、相当な成果が期待できるのではないか。社会貢献には「enlightened self-interest」という古典的概念がある。産業界、学界の、そして教育行政からも強いご支持とご支援をお願いしたい。

2)「21 世紀の科学技術を俯瞰できる書籍」

調査は、「アンチョコ本」には 29%の強い期待、「じっくり取り組む書籍」には 18%と出た。「じっくり取り組む」を見て、数百ページを超える大部の図書を想像し、あるべき姿ではあるが読破するには躊躇を覚えた教員が大多数であろう。小学校教員に限らず、勤労者はそれぞれ忙しい。

科学技術系の本は、翻訳物を含めて、単一のテーマ、一部門を取り上げたものは数多く存在するが、科学技術全体を俯瞰的に説明したものとなると、まことに少ない。出版社は市場が小さい(=読者が少ない)というだろうし、読者は魅力的なものが少ないというだろう。

この種の本は、単一テーマの本のように「速効性(即効性)」を期待するものではない。読者が必要に駆られて手にするものではない。逆に、じわり、じわりと効いてくるという「遅効性」である。「β版」を元に、想定読者(目線)をどこに置くか、単一か複数か、「知っている側」から「知らない側」への押しつけにならないようにするには、読み通せる構成力とはなどなど、マーケティング調査を継続していきたい。

資　料

資料１　質問紙

理科を教える教員に対する調査項目

－学級担任または理科専科として理科を教える教員が回答する－

この回答用紙に書かれたﾃﾞｰﾀにはすべて統計的な処理を施すものとし、回答者を特定できるようなﾃﾞｰﾀやその他回答者の個人情報を国や地方公共団体を含む第三者に開示することはありません。また、この個人情報を他の目的に使用することはありません。

回答者氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

所属先＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿小学校

電子ﾒｰﾙ･ｱﾄﾞﾚｽ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

回答作成についてのお願い

① ｺﾝﾋﾟｭｰﾀへの入力ﾐｽ防止のために、黒以外の筆記用具(たとえば赤鉛筆･ﾎﾞｰﾙﾍﾟﾝ)で記入していただけると幸いです。

② 多肢選択の場合には、その項目の番号を○で囲んでください。誤って記入したときは、大きく×を付して、正しい項番の番号を○で囲んでください。

③ 下線を引いてある箇所には、回答を直接書き込んでください。

第 1 部　あなた自身の現在について

【101】あなたの年齢は、今年度末（2010 年 3 月 31 日）現在で、何歳ですか？

＿＿歳

【102】あなたの教員経験年数は、今年度末（2010 年 3 月 31 日）現在で、何年何ヵ月ですか？（小･中･高のいずれかで教諭または講師として常勤で勤務した合計の年月数（1 ヵ月未満は切り上げる））

＿＿年＿月

【103】あなたの性別は？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. 女性　　2. 男性

【104】あなたは、学級担任教員ですか、または理科専科教員ですか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. 学級担任　　2. 理科専科

【105】今年度のあなたの担当学年は、何年生ですか？

＿＿年生

【106】あなたの保有している教員免許（専修、1種、2種、特別、臨時の区別はしない）は、何ですか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください（複数選択可）。

1. 小学校　　2. 中学校（理科）　　3. 中学校（理科以外）

4. 高等学校（理科）　　5. 高等学校（理科以外）

6. その他の教員免許（具体的に＿＿＿＿＿＿＿＿）

【107】あなたの最終学歴は、何ですか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 短期大学　　2. 大学　　3. 大学院（修士課程）　　4. 大学院（博士課程）

【108】あなたの大学（最終学歴）における専攻分野は、何でしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 教育（理学）系　　2. 教育（数学）系　　3. 教育（体育）系

4. 教育（音楽・図工・家庭）系　　5. 社会科学・人文科学系

6. 理学系・工学系・農林水産学系　　7. 保健学系（医歯薬を含む）

8. 家政学系　　9. 藝術系（音楽、美術）

10. その他（具体的に＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

【109】あなたは、現在、理科の指導について課題や悩みを持っていますか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. たくさんある　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【110】あなたは、現在、算数の指導について課題や悩みを持っていますか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. たくさんある　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

第２部　あなたの小学校時代を振り返って

【201】理科は好きな教科でしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【202】前問【201】で（3）（4）を選択した方へ。あなたは、なぜ、「嫌い」と感じていたのですか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください（複数選択可）。

1. 教科書の記述がつまらない　　2. 先生の教え方がつまらない

3. 実験が少ない　4. 自然観察の時間が少ない　　5. 何の役に立つのか分からない

6. その他（具体的に＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

【203】問【201】の「好き」または「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても影響がある　　2. まあまあ影響がある　　3. あまり影響がない

4. ほとんど影響がない

【204】前問【203】で（1）（2）を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【205】理科の実験では、自ら進んで、積極的に実験をやっていましたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく実験をやった　　2. まあまあやった　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【206】学校の理科クラブに所属していましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 所属していた　　2. 所属していない　　3. 理科クラブはなかった

【207】理科の成績は、よかったですか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. とても悪かった

【208】科学館や博物館には、よく出かけましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく出かけた　　2. ときどき　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【209】前問【208】で（1）（2）を回答した方に。科学館や博物館には、誰と行きましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 親や保護者　　2. 友だち　　3. 学校行事で　　4. 独りで

【210】あなたが小学校時代に（主に）住んでいた場所は、自然に恵まれた地域でしたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても自然に恵まれていた　　2. まあまあ自然に恵まれていた

3. あまり自然に恵まれていない　　4. コンクリート・ジャングル

【211】小学校のとき、自然観察や虫取りに夢中になっていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよくある　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【212】虫や魚など生き物を解剖した経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく経験した　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【213】学校や家庭で、動物や植物の世話をしましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく世話をした　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【214】夏休みの宿題として、理科や工作に関するものは、どんなものを提出しましたか？　その具体例を書いてください。

【215】機械や器具で壊した・分解してみたものには、どんなものがありますか？（たとえば、時計、ラジオ・ラジカセ、テープレコーダー、自転車など）　その具体例を書いてください。

【216】学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具をよく使っていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください

1. とてもよく使った　　2. まあまあ使った　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【217】道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく経験した　　2. まあまあ経験した　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【218】あなたの身近に、理科や技術のおもしろい話をしてくれるひとや、野外観察や工作をいっしょにみてくれるひとはいましたか？　親やきょうだいなど身内、近所のひとたち、学校の先生、学習塾の先生、科学館のインストラクターを含みます。 あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください

1. たくさんいた　　2. まあまあいた　　3. あまりいなかった　　4. ほとんどいなかった

【219】小学校時代に読んだ理科や科学に関する本（雑誌を含む）で、現在でも印象に残っている本の題名を3冊以内で挙げてください。

【220】算数は好きでしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【221】前問【220】で(1)(2)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. 先生の教え方がおもしろかった　　2. 答えに到達するプロセスが楽しいと感じた
3. 答えが出たときに楽しいと感じた　　4. 2と3の両方
5. その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

【222】問【220】で(3)(4)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. 先生の説明が理解できない　　2. 勉強の目的が分からない
3. 習得しても役立たないと思った　4. 授業などで、楽しさを感じたことがない
5. その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

【223】問【220】の「好き」「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？当てはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. とても影響がある　　2. まあまあ影響がある　　3. あまり影響がない
4. ほとんど影響がない

【224】前問【223】で（1）（2）を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

第3部　あなたの中学校時代を振り返って

【301】理科は好きな教科でしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【302】前問【301】で（3）（4）を選択した方へ。あなたは、なぜ、「嫌い」と感じていたのですか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください（複数選択可）。

1. 教科書の記述がつまらない　　2. 先生の教え方がつまらない

3. 実験が少ない　　4. 自然観察の時間が少ない　　5. 何の役に立つのか分からない

6. その他（具体的に＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

【303】問【301】の「好き」または「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. とても影響がある　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんど影響がない

【304】前問【303】で（1）（2）を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【305】小学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いには変化がありましたか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. とても好きになった　　2. まあまあ好きになった　　3. やや嫌いになった

4. とても嫌いになった

【306】前問【305】で、変化が生じた理由は、何ですか？

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【307】中学校理科の内容を、物理、化学、生物、地学に分けてみると、その好き・嫌いに差はありましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a) 物理　1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

b) 化学　1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

c) 生物　1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

d) 地学　1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【308】前問【307】で、同じ理科でも、物理・化学・生物・地学の間で、好き・嫌いに差があると回答された方に。それは、なぜですか？

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【309】理科の実験の頻度は、小学校時代と比べて、増えましたか、それとも減りましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください

1. とても増えた　　2. まあまあ増えた　　3. やや減った　　4. とても減った

【310】理科の実験では、自ら進んで、積極的に実験をやっていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく実験をした　　2. まあまあやった　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【311】学校の理科クラブに所属していましたか？　あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

1. 所属していた　　2. 所属していない　　3. 理科クラブはなかった

【312】理科の成績は、よかったですか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. とても悪かった

【313】科学館や博物館には、よく出かけましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で

囲んでください。

1. とてもよく出かけた　2. ときどき　3. あまりない　4. ほとんどない

【314】前問【313】で（1）（2）を回答した方に。科学館や博物館には、誰と行きましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 親や保護者　2. 友だち　3. 学校行事で　4. 独りで

【315】あなたが中学校時代に（主に）住んでいた場所は、自然に恵まれた地域でしたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても自然に恵まれていた　2. まあまあ自然に恵まれていた
3. あまり自然に恵まれていない　4. コンクリート・ジャングル

【316】中学校のとき、自然観察や虫取りに夢中になっていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよくある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【317】虫や魚などを解剖した経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく経験した　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【318】学校や家庭で、動物や植物の世話をしましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく世話をした　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【319】夏休みの宿題として、理科や工作に関するものは、どんなものを提出しましたか？　その具体例を書いてください。

【320】機械や器具で壊した・分解してみたものには、どんなものがありますか？（たとえば、時計、ラジオ・ラジカセ、テープレコーダー、自転車など）　その具体例を書いてください。

【321】学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具をよく使っていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく使った　2. まあまあ使った　3. あまりない　4. ほとんどない

【322】道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく経験した　2. まあまあ経験した　3. あまりない　4. ほとんどない

【323】あなたの身近に、理科や技術のおもしろい話をしてくれるひとや、野外観察や工作をいっしょにみてくれるひとはいましたか？　親やきょうだいなど身内、近所のひとたち、学校の先生、学習塾の先生、科学館のインストラクターを含みます。　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. たくさんいた　2. まあまあいた　3. あまりいなかった　4. ほとんどいなかった

【324】中学校時代に読んだ理科や科学に関する本（雑誌を含む）で、現在でも印象に残っている

本の題名を3冊以内で挙げてください。

【325】数学は好きでしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【326】前問【325】で(1)(2)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. 先生の教え方がおもしろかった　　2. 答えに到達するプロセスが楽しい
3. 答えが出たときに楽しいと感じる　　4. 2と3の両方
5. 勉強した分だけ成果が現れる(成績が上がる)ことが楽しい
6. その他(＿＿＿＿＿＿＿＿)

【327】前前問【325】で(3)(4)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. 先生の説明が理解できない　2. 勉強の目的が分からない
3. 習得しても役立たないと思った　4. 授業などで、楽しさを感じたことがない
5. 自分は数学に向いていないと思った
6. その他(＿＿＿＿＿＿＿＿)

【328】問【325】の「好き」「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. とても影響がある　　2. まあまあ影響がある　　3. あまり影響がない
4. ほとんど影響がない

【329】前問【328】で(1)(2)を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

【330】中学校の数学の単元について、その当時、おもしろいと思ったまたは得意だと感じたもの、理解できなかったまたは苦手だと感じたものに、それぞれその番号を〇で囲んでください。

中学校の数学の単元	おもしろかった　または　得意	理解できなかった　または　苦手
a) 正負の数	1	2
b) 文字式の計算	1	2
c) 方程式	1	2
d) 合同・相似	1	2
e) 円	1	2
f) 三平方の定理	1	2
g) 関数	1	2
h) 確率	1	2
i) 統計	1	2

第4部　あなたの高等学校時代を振り返って

【401】あなたは、高等学校理科の教科を、総合的な理科、物理、化学、生物、地学に分けてみると、その好き・嫌いに差はありましたか？　履修・未履修にかかわらず回答してください。 あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)総合的な理科（理科Ⅰ、総合理科、理科総合、理科基礎等）

1. とても好き　2. まあまあ好き　3. やや嫌い　4. とても嫌い

b)物理　1. とても好き　2. まあまあ好き　3. やや嫌い　4. とても嫌い

c)化学　1. とても好き　2. まあまあ好き　3. やや嫌い　4. とても嫌い

d)生物　1. とても好き　2. まあまあ好き　3. やや嫌い　4. とても嫌い

e)地学　1. とても好き　2. まあまあ好き　3. やや嫌い　4. とても嫌い

【402】前問【401】で、総合的な理科、物理・化学・生物・地学の間で、「好き」・「嫌い」に差があると回答した方に。それは、なぜですか？

【403】問【401】の「好き」または「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても影響がある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【404】前問【403】で（1）（2）を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

【405】中学校時代と比べて、理科に対する好き・嫌いには変化がありましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とても好きになった　2. まあまあ好きになった　3. やや嫌いになった
4. とても嫌いになった

【406】前問【405】で、変化が生じた理由は、何ですか？

【407】あなたが、高等学校時代に履修した理科の分野は、何ですか？　あてはまる科目全部の番号を○で囲んでください（複数選択可）。

1. 総合的な理科
2. 物理Ⅰ　3. 物理Ⅱ　4. 化学Ⅰ　5. 化学Ⅱ
6. 生物Ⅰ　7. 生物Ⅱ　8. 地学Ⅰ　9. 地学Ⅱ

【408】前問【407】に関連して、特定の科目の選択を回避した（履修しなかった）理由は、何ですか？　あてはまる項目全部の番号を○で囲んでください（複数選択可）。

1. 嫌いだから　2. 受験に関係ないから　3. 将来的にも役に立つとは思わないから

【409】問【407】で履修しなかった科目について、関心を持って自ら学習することがありましたか？あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく学習した　　2. まあまあした　　3. あまりしなかった
4. ほとんどしなかった

【410】問【407】で履修した理科の成績は、よかったですか？　履修した科目についてだけ回答してください。 あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

a) 総合的な理科
1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. 悪かった

b) 物理
1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. 悪かった

c) 化学
1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. 悪かった

d) 生物
1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. 悪かった

e) 地学
1. とてもよかった　　2. まあまあよかった　　3. やや悪かった　　4. 悪かった

【411】理科の実験の頻度は、中学校時代と比べて、増えましたか、それとも減りましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とても増えた　　2. まあまあ増えた　　3. やや減った　　4. とても減った

【412】理科の実験では、自ら進んで、積極的に実験をやっていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく実験をやった　　2. まあまあやった　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【413】理科の実験で取り扱ったことがある器具、装置名を、いくつでも挙げてください。

【414】学校の理科[科学]系のクラブに所属していましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. 所属していた　　2. 所属していない　　3. 理科クラブはなかった

【415】前問【414】で（1）と答えた方に。その理系「部活」では、どんな活動をしていましたか？　指導者は誰でしたか？

【416】科学館や博物館には、よく出かけましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく出かけた　　2. ときどき　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【417】虫や魚などを解剖した経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよくやった　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【418】機械や器具で壊した・分解してみたものには、どんなものがありますか？（たとえば、時計、ラジオ・ラジカセ、テープレコーダー、自転車など） その具体例を書いてください。

【419】学校や家庭で、ドライバー、トンカチ、のこぎり、ペンチ、半田ごてなどの工作道具をよく使っていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく使った　　2. まあまあ使った　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【420】道具を使っていて、血豆や切り傷、火傷の経験はありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく経験した　　2. まあまあした　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【421】学校や家庭でパソコンを使っていましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく使っていた　　2. まあまあ使った　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【422】コンピュータの原理を知って、プログラムを組んだ（書いた）ことはありますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよく組んだ　　2. まあまあした　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【423】高等校時代に読んだ理科や科学に関する本（雑誌を含む）で、現在でも印象に残っている本の題名を3冊以内で挙げてください。

【424】あなたが、将来の職業を教員にしようとした「契機」になることがあったときは、その出来事を記載してください。

【425】数学は好きでしたか？　最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とても好き　　2. まあまあ好き　　3. やや嫌い　　4. とても嫌い

【426】前問【425】で(1)(2)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. 先生の教え方がおもしろかった　　2. 答えに到達するプロセスが楽しい
3. 答えが出たときに楽しいと感じる　　4. 2. と 3. の両方
5. 勉強した分だけ成果が現れる（成績が上がる）ことが楽しい

【427】問【425】で(3)(4)を選択した方へ。あなたは、なぜ、そのように感じたのですか？　当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. 先生の説明が理解できない　　2. 勉強の目的が分からない
3. 習得しても役立たないと思った　4. 授業などで、楽しさを感じたことがない
5. 自分は数学に向いていないと思った　6. 入試科目に数学が入っていないから

【428】問【425】の「好き」「嫌い」は、その後現在に至るまで、あなたに影響を与えていますか？当てはまる項目の番号を〇で囲んでください。

1. とても影響がある　　2. まあまあ影響がある　　3. あまり影響がない
4. ほとんど影響がない

【429】問【425】で（1）（2）を選択した方へ。 後々まで影響が及んでいる理由は何であると考えられますか？

【430】高等学校の数学の単元について、その当時、おもしろいと思ったまたは得意だと感じたもの、理解できなかったまたは苦手だと感じたものに、それぞれその番号を〇で囲んでください。

高等学校の数学の単元	おもしろかった または 得意	理解できなかった または 苦手
a) 方程式と不等式	1	2
b) 二次関数	1	2
c) 三角比	1	2
d) 平面図形	1	2
e) 確率	1	2
f) 統計	1	2
g) 図形と方程式	1	2
h) 三角関数・指数関数・対数関数	1	2
i) ベクトル	1	2
j) 微分・積分	1	2

第5部 あなたの大学時代を振り返って

【501】大学入試では、どの科目を受験に使いましたか。 あてはまる項目の番号を〇で囲んでください。

なお、受験科目は、入学した大学を含む受験したすべての大学を対象とします（複数選択可）。

	科目	（1） 選択せず	（2） ｾﾝﾀｰ試験	（3） 国公立大 2 次・私立
a)	英語（外国語）	1	2	3
b)	数学	1	2	3
c)	国語	1	2	3
d)	物理	1	2	3
e)	化学	1	2	3
f)	生物	1	2	3
g)	総合理科	1	2	3
h)	地学	1	2	3
i)	世界史	1	2	3
j)	日本史	1	2	3
k)	地理	1	2	3

l)	**倫理**	1	2	3
m)	**政治･経済**	1	2	3
n)	**現代社会**	1	2	3
o)	**小論文**	1	2	3

【502】どの時点で小学校教員になることを決意しましたか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 大学入学以前　　2. 大学3年生修了時まで　　3. 教員免許取得時(4 年)

【503】あなたが教員免許を取得した時点で、次の科目について、それぞれ、高等学校程度の知識を持っていると思っていましたか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a) **現代文** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

b) **古典** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

c) **数学** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

d) **英語** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

e) **日本史** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

f) **世界史** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

g) **地理** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

h) **現代社会** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

i) **政治･経済** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

j) **倫理** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

k) **物理** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

l) **化学** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

m) **生物** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

n) **地学** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

o) **総合的な理科**

1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

p) **保健体育** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほと

んどない

q) **家庭科** 1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

r) **情報**　1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

s) **藝術（音楽・美術・工藝・書道）**

1. とても自信あり　2. まあまああり　3. あまりない　4. ほとんどない

【504】大学時代に読んだ理系の本（月刊雑誌を含む）を、3冊以内で挙げてください。

【505】教員になることを決めてから、小学生、中学生が読んでいる理科や数学の本をよく読みましたか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. とてもよく読んだ　2. まあまあ　3. あまりない　4. ほとんどない

第6部 教員になってから現在に至るまで

【601】あなたは、現在、小学校で理科の授業をする際に、次の項目について、もっと大学時代に学んでおいた方がよかったと思っていますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　理科のうち物理系の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

b)　理科のうち化学系の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

c)　理科のうち生物系の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

d)　理科のうち地学系の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

e)　情報の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

f)　理科の観察・実験についての知識・技能

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

g) 理科の自由研究についての知識・指導法

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

h) 数学（算数）の知識

1. 強くそう思う　2. まあまあ思う　3. あまり思わない　4. ほとんど思わない

【602 理科の学習について、子どもたちからは「教科書に書いてあることが、生活のなかで何の役に立つのか分からない」との意見が数多く出されています。新学習指導要領「理科」では、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然に対する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」と傍線部分を追加して、児童が学習の成果と日常生活との関連を図り、自然の事物・現象につい

て実感を伴って理解できるような授業をすることを求めています。あなたは、次の単元について授業をする場合に、その原理や技術が、児童の身の回りの生活に密接に関わっていることを、現在、具体的な事例を挙げて説明していますか？ あるいは、新学習指導要領に移行したときに、そのような授業をする準備ができていますか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。なお、単元は新学習指導要領に拠っています。

A. エネルギー

a) 風やゴムの働き

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

b) 光の性質

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

c) 磁石の性質

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

d) 電気の通り道

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

e) 電気の働き

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

f) 振り子の運動

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

g) 電流の働き

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

h) てこの規則性

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

i) 電気の利用

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

B. 粒子

a) 物と重さ

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

b) 空気と水の性質

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

c) 金属、水、空気と温度

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

d) 物の溶け方

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

e) 燃焼の仕組み

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

f) 水溶液の性質

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

C. 生命

a) 昆虫と生物

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

b)身近な自然の観察

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

c) 人の体のつくりと運動

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

d)季節と生物

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

e) 植物の発芽、成長、結実

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

f) 動物の誕生

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

g) 人の体のつくりと働き

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

h)植物の養分と水の通り道

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

i) 生物と環境

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

D. 地球

a)太陽と地面の様子

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

b)月と星

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

c) 流水の働き

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

d)天気の変化

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

e) 土地のつくりと変化

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

---

f) 月と太陽

1. とてもよく説明している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

(1)(2)を選択した方には、具体的な事例を挙げていただけると幸いです。

【603】あなたが前問【602】で挙げた具体的な事例を、あなたは、どのような方法により取得していますか？　次に掲げる情報源それぞれについて、その利用度につきあてはまる項目を一つ選んでその番号を〇で囲んでください。

a)　教科書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

b)　教科書についての教員用指導書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

c)　教科書会社が運営するインターネット・サイト

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

d)　インターネット上の情報

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

e)　テレビ

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

f)　新聞

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

g) 理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

h) 大学卒業までに取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

i) （同僚の教員を含めて）友人、仲間との会話（おしゃべり）で得た知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

j) 教育機関、ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

【604】あなたは、理科の授業において、その単元に関係して、マスコミなどで報道されている「最新の科学技術」を話題に取り上げて、児童の関心を高める努力をしていると思いますが、あなたは、その情報をどのような方法により取得していますか？　次に掲げる情報源それぞれについて、その利用度につきあてはまる項目を一つ選んでその番号を〇で囲んでください。

a) 教科書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

b) 教科書についての教員用指導書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

c) 教科書会社が運営するインターネット・サイト

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

d) インターネット上の情報

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

e) テレビ

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

f) 新聞

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

g) 理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

h) 大学卒業までに取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

i) （同僚の教員を含めて）友人、仲間との会話（おしゃべり）で得た知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

j) 教育機関、ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

【605】あなたは、理科の授業において、その単元に関連して、その原理や技術を利用している産業やひとびとの職業を話題に取り上げて、児童の関心を高める努力をしていると思いますが、あ

なたは、その情報をどのような方法により取得していますか？ 次に掲げる情報源それぞれについて、その利用度につきあてはまる項目を一つ選んでその番号を〇で囲んでください。

a) 教科書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

b) 教科書についての教員用指導書

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

c) 教科書会社が運営するインターネット・サイト

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

d) インターネット上の情報

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

e) テレビ

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

f) 新聞

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

g) 理科や科学技術に関する書籍・雑誌・事典

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

h) 大学卒業までに取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

i) （同僚の教員を含めて）友人、仲間との会話（おしゃべり）で得た知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

j) 教育機関､ボランティア、マスコミなどが主催する講演会、シンポジゥム、実験教室などで取得した知識

1. とてもよく利用している　2. まあまあしている　3. あまりない　4. ほとんどない

【606】あなたが現在、理科の授業計画を作成する際に、次の項目について、どの程度の困難を感じていますか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

a) 予算上の制約に関すること

1. とてもよく困難を感じる　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

b) 準備や授業における指導についての人員的なこと

1. とてもよく困難を感じる　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

c) 準備や授業における時間的な制約に関すること

1. とてもよく困難を感じる　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

d) 設備や備品に関すること

1. とてもよく困難を感じる　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

e) 授業で取り上げる話題や資料に関すること

1. とてもよく困難を感じる　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【607】あなたは、毎時間の授業について、後々の授業計画に役立てるために、記録を書いていま

すか？ たとえば、授業の筋立て・話題と児童の反応について。 あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよくある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【608】あなたは、授業計画を検討する時間を確保できていますか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよくある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【609】あなたは、教員相互間で、理科の授業の進め方について相談していることはよくありますか？ 公式・非公式を問いません。 あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよくある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【610】あなたには、校内で他の教員の授業を参観できる機会がありますか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

1. とてもよくある　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

【611】あなたは、理科の研修や研究を行うにあたって、次の項目をどの程度利用していますか？ あてはまる項目を一つ選びその番号を〇で囲んでください。

a) 知り合いの教員からの情報

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

b) 他の教員の公開授業や研究発表会への参加

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

c) 教育委員会や教育センターから発信される情報

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

d) 理科教育関連の学会や各種の研究団体の大会（講演・シンポジゥムなど）への参加

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

e) 大学や専門の研究機関から発信される情報

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

f) 博物館、科学館その他の社会教育施設の訪問

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

g) 小学校の図書館、公共図書館の利用

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

h) 手持ちの書籍、事典など

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

i) テレビの番組

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

j) 新聞の記事

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

k) 雑誌の記事

1. とてもよく利用する　2. まあまあある　3. あまりない　4. ほとんどない

l)　インターネットの情報

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

m)　サイエンスカフェへの参加

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

n)　「青少年のための科学の祭典」の参観

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【612】前問【612】において、(3)(4)の回答が多かった方へ。あなたが、これらの機会をあまり利用できないことには、どのような不都合・不便があると考えられますか？

【613】あなたは、次のテレビ番組をどの程度視聴していますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　NHK 教育テレビの学校放送番組（とくに、・3 年「ふしぎだいすき」　・4 年「ふしぎ大調査」　・5 年「ふしぎワールド」　・6 年「ふしぎ情報局」）

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

b)　サイエンス ZERO

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

c)　ダーウィンが来た

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

d)　地球ドラマチック

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

e)　地球エコ 2009

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

f)　アインシュタインの眼

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

g)　ミクロワールド

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

h)　すいエンサー

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

i)　サイエンスチャンネル

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

j)　その他（具体的に番組名を挙げてください＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

1. とてもよく視聴する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【614】あなたは、次のインターネット・サイトをどの程度利用していますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　理科ねっとわーく　JST（科学技術振興機構）

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

b) サイエンスチャンネル　**JST**

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

c) バーチャル科学館　**JST**

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

d) ウィキペディア

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

e) その他（具体的にサイト名を挙げてください＿＿＿＿＿＿＿＿）

1. とてもよく利用する　　2. まあまあある　　3. あまりない　　4. ほとんどない

【615】あなたが、個人、学校、図書館など購入元を問わず、定期的に読んでいる科学（理科）の雑誌はありますか？　いずれかの番号を○で囲んでください。「あり」の場合、その雑誌名を書いてください。

1.　ある　雑誌名を＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

2.　ない

【616】あなたが、この3年間に読んだ、理科・科学系の単行本を、3冊以内で挙げてください（新刊に限りません。新書や文庫を含みます）。

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【617】「知の世紀」といわれる今日、科学技術はまさに日進月歩のスピードで展開を続けています。今後とも日本が競争力を維持し、世界に貢献していくためには、日本人全体の科学技術に対する理解を深めるとともに、トップ研究者・技術者を育成していく必要があるでしょう。学校教育にかけられる期待はますます大きくなるものと考えられます。

学校教育において、世の中の進歩に後れることなく、理科（科学技術）を教えていくためには、教職においても、他の職業と同様に、常に新しい科学技術の知識・智慧を取り入れていく必要があると思います。

次の項目について、あなたは、どのように考えていますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a) 学習指導要領の解説など、必要に応じて学校や教育委員会から提供される資料を利用することだけで十分である。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

b) 学校や教育委員会から提供される資料だけでなく、自分に対する積極的な教育投資は欠かせない。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

【618】教員の学習の方法として、あなたは、次の項目についてどのように考えていますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　書籍・雑誌などを読むことにより、単独で研修する。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

b)　ネットにアクセスして「**e-learning**」により、単独で研修する。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

c)　書籍を読み、関連する問題解答・添削による通信教育により、単独で研修する。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

d)　学校現場を離れて、長期間、大学等で研修する。

1. 強くそう思う　　2. まあまあ思う　　3. あまり思わない　　4. ほとんど思わない

【619】新しい学習指導要領「理科」では、「内容の系統性」という視点が強調されています。これは、「科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、「ｴﾈﾙｷﾞｰ」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。」との中央教育審議会の答申にしたがったものです。

このことは、小学校の教員にとっては、小学校の理科においても、その後の中・高等学校における理科の内容を見通した上で、授業を進めていくことを期待されているといえるでしょう。

あなたは、新学習指導要領の考え方を取り入れた、小学校における理科の指導に役立つ、次の項目の資料ができるとしたら、どの程度期待しますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　理科の単元に対応した、すぐに役立つ「アンチョコ本（虎の巻）」

1. 強く期待する　　2. まあまあ期待する　　3. あまり期待しない　　4. ほとんど期待しない

b)　小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した、じっくり取り組む書籍

1. 強く期待する　　2. まあまあ期待する　　3. あまり期待しない　　4. ほとんど期待しない

【620】あなたが現在おかれている環境にあまり変化がないと仮定して、新学習指導要領が全面的に実施される 2011 年（平成 23 年）春には、あなたの新学習指導要領への「十分な対応」はできているものと考えられますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

1. 十分対応できる　　2. まあまあできる　　3. やや不安がある　　4. ほとんどできない

【621】子どもたちの身の回りの生活のなかで、当たり前のようにして使われている科学・技術について、たとえば次の項目について、子どもたちからきかれたときに、直ぐに分かりやすい説明ができますか？　あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

a)　液晶テレビとプラズマテレビ

1. 十分説明できる　　2. まあまあできる　　3. あまりできない　　4. ほとんどできない

b)　インバーター

1. 十分説明できる　　2. まあまあできる　　3. あまりできない　　4. ほとんどできない

c)　ヒートポンプ

1. 十分説明できる　　2. まあまあできる　　3. あまりできない　　4. ほとんどできない

d)　時計（ふりこ式、ぜんまい式、クォーツ式）

1. 十分説明できる　　2. まあまあできる　　3. あまりできない　　4. ほとんどできない

e)　デジタルとアナログ

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

f)　レコードと CD、DVD

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

g)　IH ヒーター、電熱器と鍋の素材

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

h)　電子レンジ

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

i)　白熱灯、蛍光灯、LED 灯、有機 EL 灯

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

j)　コンピュータ

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

k)　コピー機

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

l)　洗剤

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

m)　漂白剤（混ぜるな 危険）

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

n)　醗酵と腐敗

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

o)　遺伝子組み換え作物

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

p)　都市ガスとプロパンガス

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

q)　燃料電池

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

r)　ガソリンエンジンとディーゼルエンジン

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

s)　ハイブリッドカー

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

t)　（アナログ）カメラとデジタルカメラ

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

u)　ノイズ・キャンセリング機能付イヤホン

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

v)　MRI

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

w)　ファイバースコープ

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

x)　予防注射

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

y)　がん

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

z)　放射線治療

1. 十分説明できる　2. まあまあできる　3. あまりできない　4. ほとんどできない

ご協力ありがとうございました。

記入していただいたこの調査用紙を封筒に入れて、

この調査の事務局である日本科学技術振興財団に返送してください。

以上

資料２
インタビュー項目紙

理科を教える教員に対する調査用紙

（ｸﾞﾙｰﾌﾟ･ｲﾝﾀﾋﾞｭｰ）

記入者氏名＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

今回は、たいへんお忙しいなかを、私たちのｱﾝｹｰﾄ調査にご協力いただきありがとうございました。おかげさまで全国から 250 件を超える回答をいただける見込みであり、その一次集計をもとに、3 月末には報告書を完成させる予定です。この報告書は、ﾈｯﾄに上げて多くの方々に見ていただき、小学校の理科教育改善に役立てていきたいと考えています。

さて、その報告書について、教育現場の実情をよりよく反映させたものとするために、ｱﾝｹｰﾄ調査回答をﾍﾞｰｽにして、回答者にｸﾞﾙｰﾌﾟ･ｲﾝﾀﾋﾞｭｰを行うこととしました。ｱﾝｹｰﾄ調査のﾎﾞﾘｭｰﾑといい、追加のｸﾞﾙｰﾌﾟ･ｲﾝﾀﾋﾞｭｰといい、この種の調査にしては異例なことばかりで恐縮ですが、ﾌｨﾙﾀｰを通さずに事実を拾い上げるという、私たちの真意をお汲み取りいただければ幸いです。なお、この用紙は分析のために回収させていただきますが、個人情報の保護には、ｱﾝｹｰﾄ調査と同様に十分に注意することを申し添えます。

ｸﾞﾙｰﾌﾟ･ｲﾝﾀﾋﾞｭｰの開始前に、先に回答していただいた「ｱﾝｹｰﾄ調査用紙」を見ていただいたうえで、下記の項目について、ｺﾒﾝﾄを記入しておいてください。ｲﾝﾀﾋﾞｭｰｱｰは、ここに記入された内容を参照しながら、ｸﾞﾙｰﾌﾟ･ｲﾝﾀﾋﾞｭｰを進めていきます。

１．ご自身が勤務する小学校における理科教育の現状について

・ どのようなことで理科教育に困難を感じていますか？ （ｱﾝｹｰﾄ調査・設問【606】を参考に、困難の度合いの高いものを二つ上げてください。因みに、調査回答では「c」に「とてもよく困難を感じる」が集中しています。ご自身のみならず、同僚、学校全体のことでもけっこうです）

２．「現職教育」について

・ ｱﾝｹｰﾄ調査では、【609】から【612】にかけて、これに関する設問を置いています。ここでは、ご自身が教員になってからこれまでに、どのような「現職教育」を受けてこられたのかを記入してください。そのうち、現場で実際に役に立っているものは、何でしょうか。

３．小学校の理科教育を改善していくために、現場から見て効果的と思われる方策は何でしょうか。

・　教育現場におられる立場から見て、理科教育を改善していくために効果的であり、実行を期待する具体的な方策を二つ上げてください。

4．現職の理科担当教員の努力を支援するための方策として、何を期待されているのでしょうか。

・　新しい学習指導要領「理科」では、「内容の系統性」という視点が強調されています。これは、科学的な概念の定着を図る観点から、「ｴﾈﾙｷﾞｰ」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向をめざしています。このことは、小学校の教員には、その後の中・高等学校における理科の内容を見通すことを期待されているといえます。

　また、生活の中の科学技術は日進月歩であり、学校教育の「理科」の内容とのｷﾞｬｯﾌﾟは広がる一方です。子どもたちは「「理科」が何の役に立つのか分からない。」と、率直に反応しています。

　この状況に対応していくためには、現職の教員にとって「継続的な学習」がどうしても必要となります。小学校教員のみならず、初中教育にあたる教員の努力を支援するための方策としては、どのようなことが考えられるでしょうか。

　たとえば、私たちは、設問【619】において、「小学校の理科の範囲にこだわらず、科学や技術を基本から説き起こし、系統性や俯瞰性を重視した、じっくり取り組む書籍」の提供を提案しています。このような書物は、小学校の授業にも応用できるように解説すれば、相当に大部なものにならざるを得ず、読みこなすには相当の時間を費やす必要があります。このような企画に対してもｺﾒﾝﾄをいただければ幸いです。

以上

小学校教員の科学技術リテラシーの修得・
リフレッシュの実態把握　調査研究　報告書
―　理科を教える教員に対する調査　―

発行：2010 年 3 月
財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館
〒102-0091
東京都千代田区北の丸公園 2-1
TEL:03-3212-8584
URL:http://www2.jsf.or.jp