

調査報告

小学校教員の理科教育に関する意識について —小学校教員の理科教育に関するアンケート調査の結果から—

研究指導主事 山本 剛
Yamamoto Takeshi

要 旨

奈良県小学校理科教育研究会の協力を得て、小学校教員の理科教育に関するアンケート調査を実施した。その結果、「理科の内容については『好き』であるが、指導や観察・実験については『あまり得意ではない』とする教員が多い」「観察や実験について、もっと研修したいと思っている」等の実態が明らかになった。

キーワード： 分野別・性別・年代別特徴、観察・実験、訪問型研修

1 はじめに

平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書（科学技術振興機構、平成21年）では、理科教育については、「一人ひとりの子どもに、将来、充実した家庭生活や社会生活を営む上で基盤となる科学的な素養を身に付けさせるとともに、科学技術発展の担い手として社会に貢献する人材を育てること」が最も重要な役割とされており、「この役割の実現に、理科を教える教員は最も影響力のある存在である。」としている。また、理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会報告書（科学技術振興機構、平成20年）では、理科を教える教員が、「どのような科学の内容を、どのような方法を用いて、子どもたちに教えるか、あるいは、子どもたちの科学への興味・関心や思考力・判断力・表現力等の伸長につながる質の高い学習経験や科学的体験を提供できるかは、結果として、どのような子どもたちが育成されるかに直接影響を与える。」とするなど、理科教育における教員の果たす役割は非常に大きいものである。

ただ、近年実施された様々な調査の結果から、全国的な傾向として、小学校の理科教育において、学習内容の指導や観察、実験の技能などに不安や苦手意識を抱えている教員が少なくないという状況が報告されている。理科を教える教員が、その役割を十分に果たすためには、このような不安や苦手意識を払拭することが最優先である。そのためには、理科を教える教員の状況を把握し、そこから見出される課題の解決に必要な対策を講ずることが重要であると考えられる。

このような状況を鑑み、奈良県立教育研究所（以下「研究所」という。）では、奈良県小学校理科教育研究会の協力を得て、本県の理科教育の推進、発展につながる、より教員のニーズに応じた研修会等を実施するため、小学校教員の理科教育に関するアンケート調査を実施した。

2 調査概要

(1) 調査目的

小学校教員の理科教育や研修に対する意識や実態を把握し、研修機会の充実を図ることで、本

県の理科教育の一層の推進、発展につなげる。

(2) 調査方法

20項目からなる質問紙調査用紙を平成26年7月1日付けで対象校に配付し、8月1日までの返送を求めた。

(3) 調査対象

奈良県小学校理科教育研究会評議員が勤務する学校（県内公立小学校20校）の教員有効回答数320名

3 集計結果に見られる本県の小学校教員の理科教育に関する意識

集計データは資料として後掲する。

(1) 全体としての特徴

ア 理科全般及び各分野の「内容」「指導」「観察・実験」について

理科全般及び各分野について、「内容」「指導」「観察・実験」の面でそれぞれ「どのように感じているか」を尋ねた結果を示したのが、図1～3である。「内容」については、理科全般で「好き」及び「どちらかといえば好き」と回答する教員の割合が、80%を上回った。ただし、分野別に見ると、物理分野で、「好き」及び「どちらかといえば好き」と回答した教員の割合が「嫌い」及び「どちらかといえば嫌い」と回答した割合をわずかに下回る結果となった。

また、「指導」や「観察・実験」については、理科全般を含む全ての分野において、「得意」及び「やや得意」と回答する教員の割合が、「内容」について「好き」及び「どちらかといえば好き」と回答した教員の割合よりも低くなっている。また、多くの分野で、「内容」について「嫌い」と回答した教員の割合よりも、「指導」や「観察・実験」について「苦手」と回答する教員の割合が高くなっている。物理分野と地学分野では、「苦手」及び「やや苦手」と回答する教員の割合は約60%となっている。

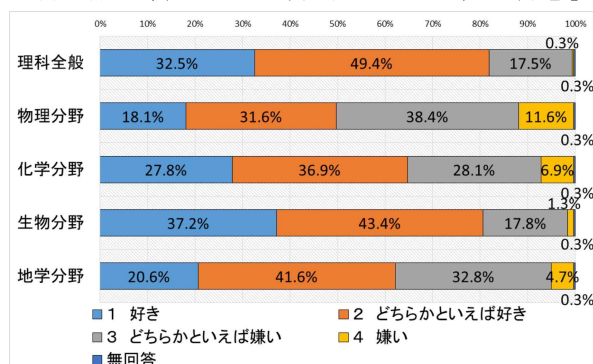


図1 理科の内容について

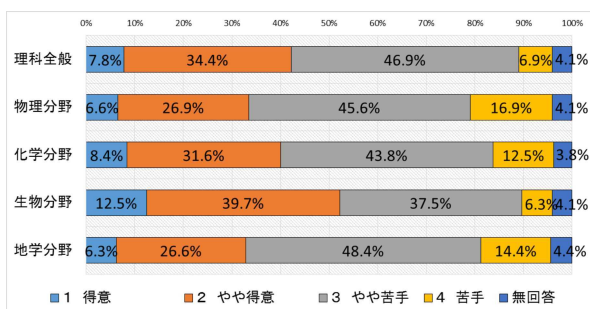


図2 理科の指導について

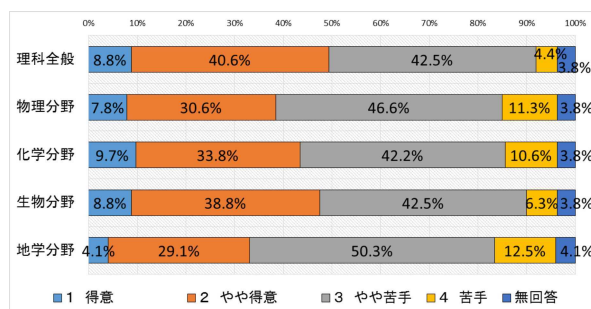


図3 理科の観察・実験について

これらのことから、本県の小学校教員の意識として、理科の「内容」については好きであるが、「指導」や「観察・実験」については苦手と感じている教員が多いという特徴が見られる。

イ 指導が難しいと感じる学習内容や使い方や作り方が難しいと感じるものについて

指導が難しいと感じる学習内容は、高学年の物理分野、地学分野を挙げる教員が多い。また、試薬の調製が難しいと感じている教員が多い。

指導が難しいと感じる学習内容及び使い方や作り方が難しいと感じるものについて、上位10項目をまとめたものが、図4、図5である。指導が難しいと感じる学習内容としては、「月と星」（第4学年）や「月と太陽」（第6学年）といった天体に関わるものや「土地のつくりと変化」（第6学年）などの、時間や空間のスケールが大きく、学校の教室では再現しにくい地学分野の内容が最上位を占めている。また、物理分野の中で、電気に関わる学習内容が多く挙げられている。指導する学年別にみると、第5学年と第6学年の学習内容が上位10項目中8項目を占め、高学年での学習内容について、指導が難しいと感じているようである。

使い方や作り方が難しいと感じるものについては、「水溶液の性質」（第6学年）で使用する水酸化ナトリウム水溶液や塩酸などの試薬の調製が多く挙げられている。また、電気に関わる学習において、高学年で使用する電磁石や電流計などの器具や装置も上位に挙げられている。

これらのことから、小学校教員は高学年の学習指導が難しいと感じているという特徴が見られる。

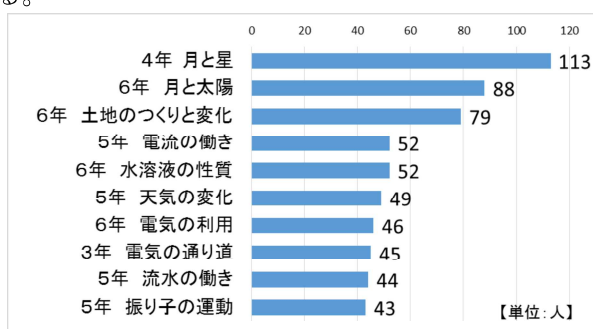


図4 指導が難しいと感じる学習内容（上位10項目）

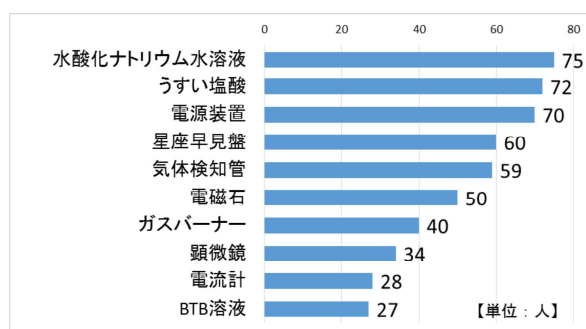


図5 使い方や作り方が難しいと感じるもの（上位10項目）

ウ 理科の授業における、教員による演示実験や児童による観察・実験について

教員による演示実験（以下「演示実験」という。）及び児童による観察・実験（以下「観察実験」という。）が理科の授業で行われる頻度についての回答をまとめたものが、図6、図7である。

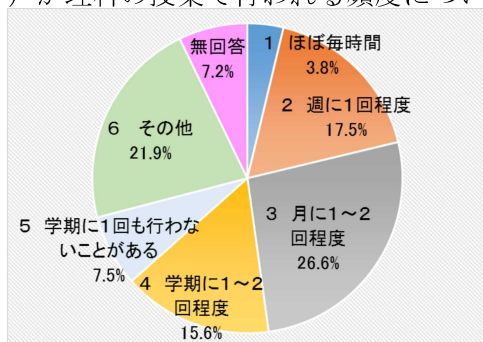


図6 教員による演示実験

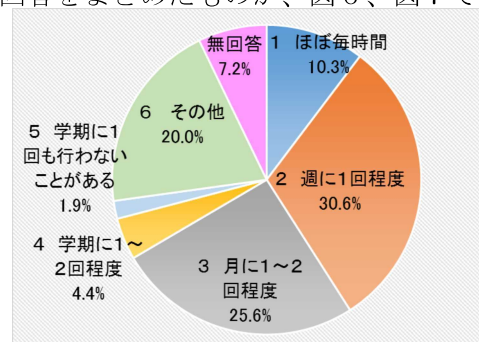


図7 児童による観察・実験

演示実験が行われる頻度は「月に1~2回程度」が26.6%で最も多く、次いで「週に1回程度」が17.5%となっている。観察・実験が行われる頻度は、「週に1回程度」が、30.6%で最も多く、次いで「月に1~2回程度」が25.6%となっており、「ほぼ毎時間」と回答する教員の割合も、10%を超えている。しかし、一方で「学期に1回も行わないことがある」という回答が演示実験で7.5%、観察実験で1.9%あった。

これらのことから、理科の授業において演示実験や観察実験が行われる頻度には、ばらつきがあることがわかる。

エ 理科の研修の必要性について

「必要性を感じる研修」「研修会等への参加意欲」「理科の研修を行うにあたっての障害」「理

科校内研修の実施回数」に対する回答をまとめたものが、図8～11である。

必要性を感じる研修としては、「国語」を挙げる教員の数が最も多く、「理科」を挙げる教員は「国語」に次いで2番目に多かった。また、「実験器具の操作や使い方に基本的な実技講習会が開催されると参加したい」という問いに対して、「参加したい」及び「どちらかといえば参加したい」と回答する教員の割合は、約80%であり、研修会等への参加意欲は高いと考える。

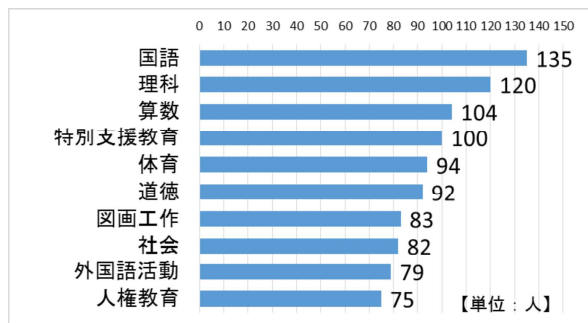


図8 必要性を感じる研修（上位10項目）

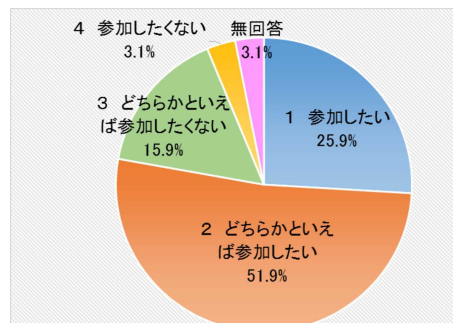


図9 研修会等への参加意欲

ただ、理科の研修を行うにあたっての障害として、「研修時間が確保できない」ことや「出張すると児童の学習に支障が生じる」こと等を多くの教員が挙げている（図10）。また、理科を教える教員の指導力を高める学校内での研修会や研究会が年間に1回も開かれていないと回答する教員が50%を越えており、校内における理科に関する研修が活発ではない様子が見える（図11）。

これらのことから、理科の研修の必要性を感じてはいるが、様々な障害があつて、理科に関わる校内研修会・研究会が実施されにくいといった特徴が見られる。

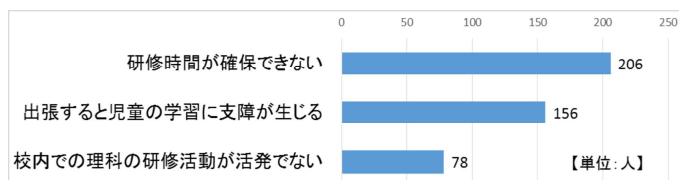


図10 理科の研修を行うにあたっての障害

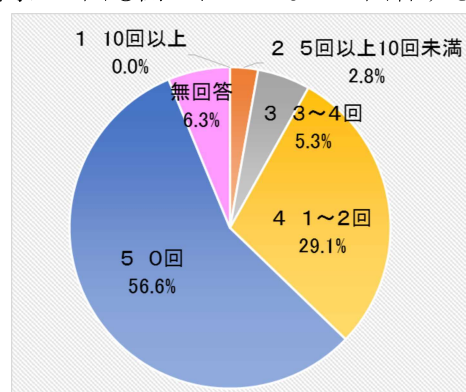


図11 理科の校内研修の実施回数

(2) 性別による特徴

性別については、アンケートに性別に対する回答があつた、男性116名、女性134名を有効回答とする。

ア 担当している学年について

図12のように、男女別でそれぞれの教員が担当している学年を見ると、理科指導が行われる第3～6学年を担当している割合は、女性と比べて、男性の方が高い。担当している学年別では、中学年（第3・4学年）では男女ともほぼ同じ割合であるが、高学年（第5・6学年）を担当している割合は、女性の18.6%に対して、男性は35.6%と約2倍になっている。

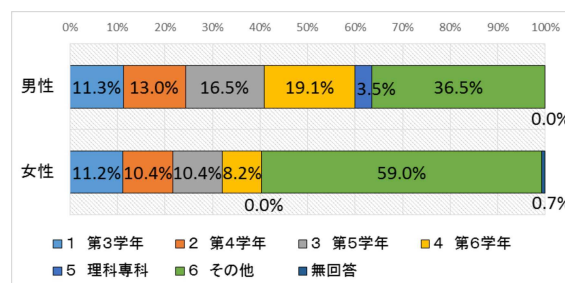


図12 担当している学年

イ 高校在学時の履修分野及び大学での専攻分野について

高校在学時に履修した理科の分野は、男女間でそれほど大きな差があるわけではなく、どちら

も化学分野及び生物分野を履修したと回答した教員が多かった（図13）。

大学での専攻分野については、「教育（理科専修）系」及び「理系」を専攻したと回答した教員の割合を合わせると、男性は19.9%、女性は7.5%となっている。中・高等学校の理科免許については、男性で16.4%、女性で9.7%の教員が所有している（図14、15）。

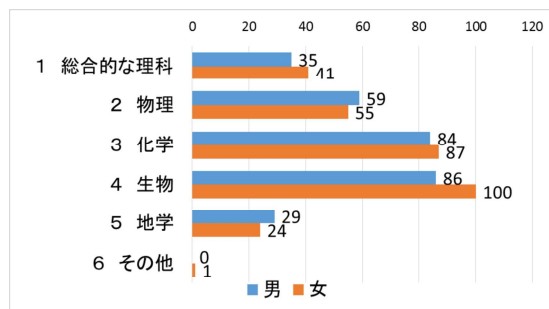


図13 高校在学時に履修した理科の分野

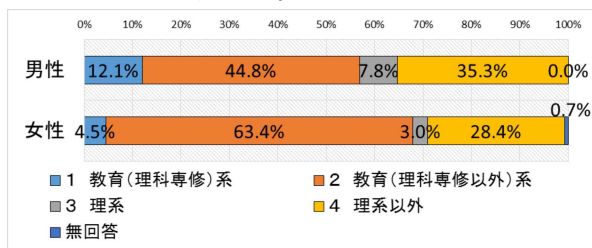


図14 大学での専攻分野

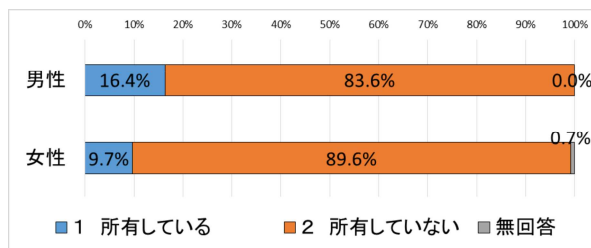


図15 中・高等学校理科教員免許の所有

ウ 理科全般及び各分野の「内容」「指導」「観察・実験」について

理科の学習内容について、「好き」及び「どちらかといえば好き」と回答する教員の割合は、全体として男性教員の方が高くなっている。特に、物理分野については、「好き」と回答する女性教員の割合が4.5%で、他の分野に比べて低い値となっている（図16）。

理科の指導について、「得意」及び「やや得意」と回答する教員の割合は、男性の方が高い傾向が見られる。特に、物理分野や化学分野では「苦手」と回答する女性教員の割合がそれぞれ20%を越えており「得意」と回答した割合を大きく上回っている（図17）。

理科の観察・実験についても、女性教員が「得意」「やや得意」と回答する割合は最も高い生物分野で41.8%であり、その他の分野においては、「得意」「やや得意」と回答する割合は20%前後であった（図18）。

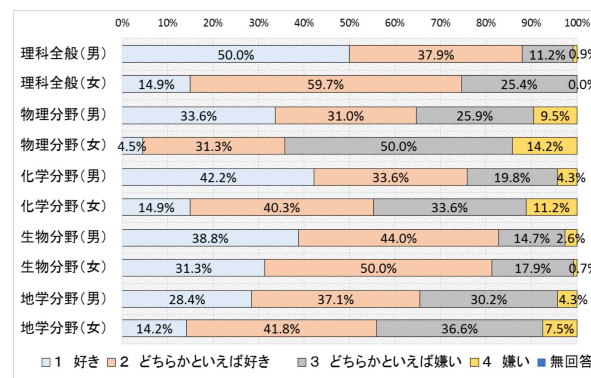


図16 内容について（性別）

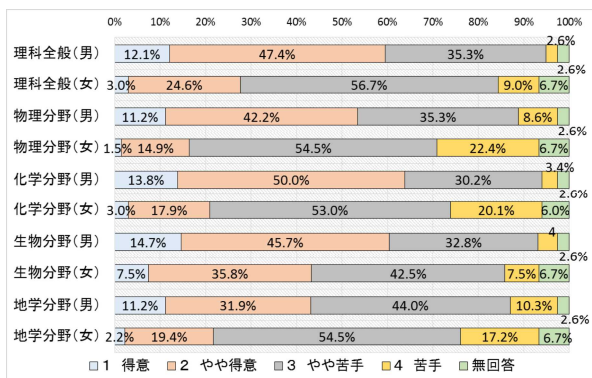


図17 指導について（性別）

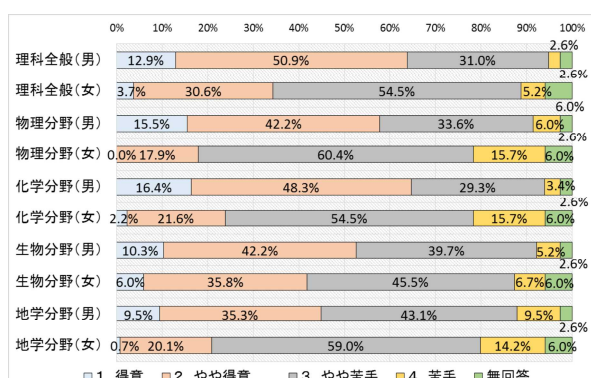


図18 観察・実験について（性別）

エ 理科に関する研修や研究で必要とする情報について

理科に関する研修や研究で必要とする情報については、男女ともに「観察・実験の指導法」

「授業方法」「観察・実験の教材開発」という回答が相対的に多かった。また、女性教員では「実験観察の指導法」や「学習内容に関する知識」などの授業における具体的な知識やスキルに関わる情報を求めている傾向があり、「先端科学に関する知識」や「日常生活とのつながり」などの子どもの興味・関心を高める話題の提供につながる項目では女性教員よりも男性教員の方が情報を求めている傾向が見られた（図19）。

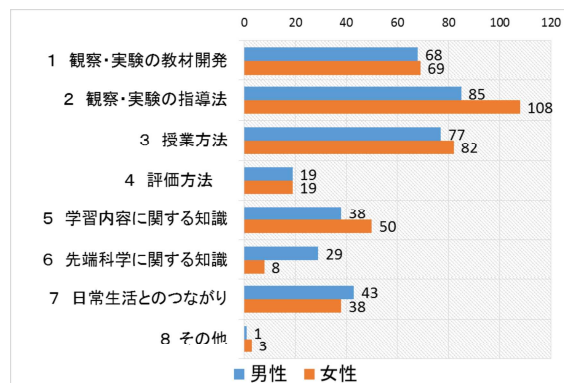


図19 必要とする情報

オ 指導が難しいと感じる学習内容について

指導が難しいと感じる学習内容については、「月と星」「月と太陽」といった地学分野の中でも天体分野を最上位に挙げる点では男女間に変わりはないが、指導が難しいと感じる学習内容の上位に、男性は物理分野や化学分野の内容を全く挙げていないのに対して、女性は物理分野の中でも電気分野を挙げる人が多い。（図20、21）

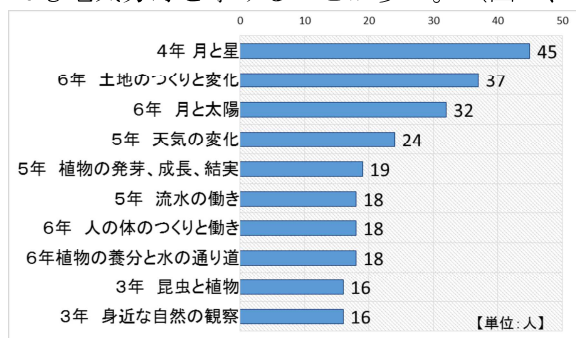


図20 男性上位10項目

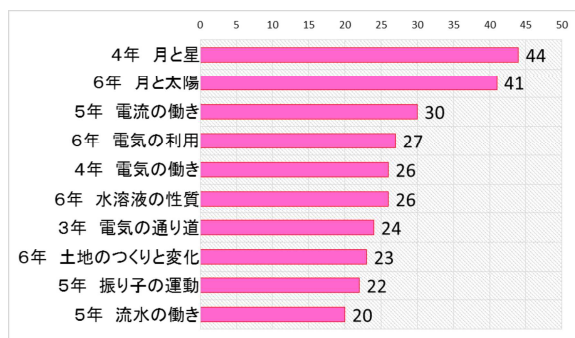


図21 女性上位10項目

カ その他について

上記のア～オの他にも、理科の授業において、演示実験や観察実験が「ほぼ毎時間」及び「週に1回程度」行われる割合は、男性の方が高いことや研修への参加について、男性の方が「参加したことがある」と回答する割合が高いこと、研修に「参加したい」及び「どちらかといえば参加したい」と回答する割合は女性の方が高いことなどが性別による特徴として挙げられる。

(3) 年齢による特徴

ア 担当する学年について

理科の指導に関わる第3～6学年を担当する教員の割合は、20代、30代の教員が高く、50代以上の教員が最も低い。また、今回の集計結果では20代、30代の教員には、理科専科の教員はいなかった（図22）。

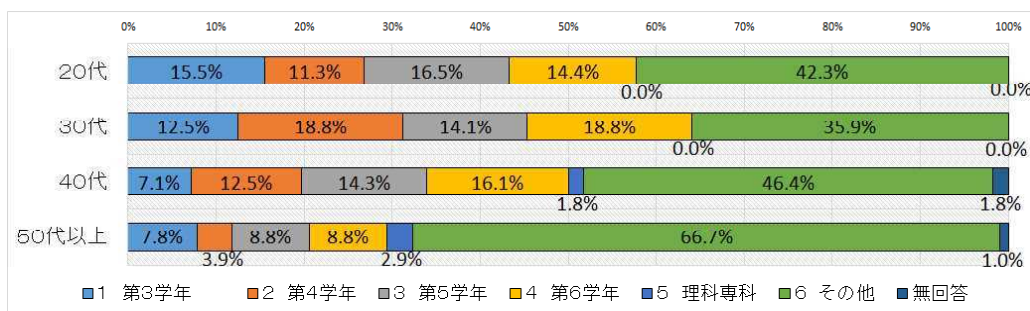


図22 担当している学年（年代別）

イ 高校在学時の理科の履修分野について

20代の教員は、他の年代と比べると「総合的な理科」を履修したと回答する教員の数が多い。また、50代以上の教員は、物理、科学、生物、地学の各分野を履修したと回答する教員の数が他の年代に比べて多く、地学分野を履修したと回答する教員は、50代の教員を除くと、ほとんどいないなどの特徴がみられ（図23）、学習指導要領の変遷や各年代の教育課程の特徴がうかがえる。

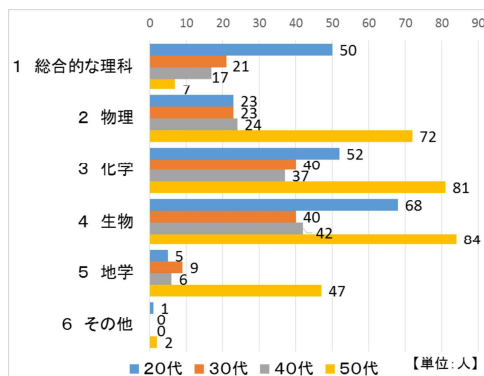


図23 高校在学時に履修した理科の分野

ウ 理科全般及び各分野の「内容」「指導」「観察・実験」について

理科の「内容」について、「好き」と回答する教員の割合は、生物分野を除いて、20代の教員が他の年代の教員と比べて低くなっている。また、40代の教員は、外の年代の教員と比べて「好き」と回答する割合が、物理分野は最も高いが、生物分野は最も低い（図24）。

「指導」については、各年代とも理科全般で「得意」と回答する割合は50代以上の教員を除くと10%以下となっている。また、20代の教員は、特に物理分野と化学分野において、「得意」と回答する教員の割合がきわめて低い。30代の教員の地学分野、40代の教員の生物分野など、それぞれの年代において他の分野と比べると「得意」と回答する教員の割合が低くなる分野があった（図25）。

「観察・実験」については、理科全般及び全分野を通じて、「得意」と回答する教員の割合が総じて低い。「得意」と回答する教員の割合が10%を超える年代は、50代以上の教員を除くとほとんどない状況である。また、20代や30代の教員については、地学分野における実験・観察について「得意」と回答する教員の割合が極めて低い（図26）。

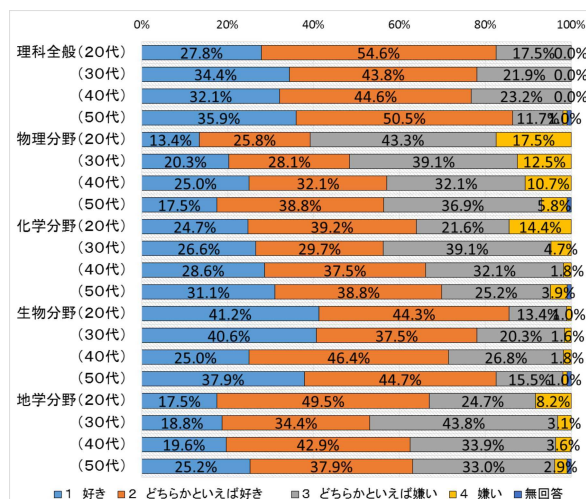


図24 内容について

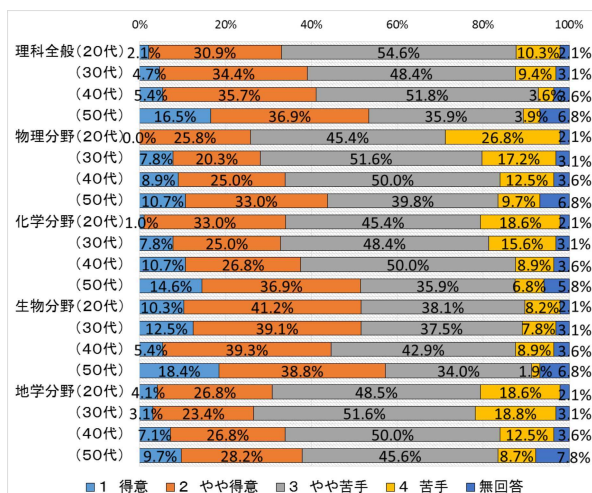


図25 指導について

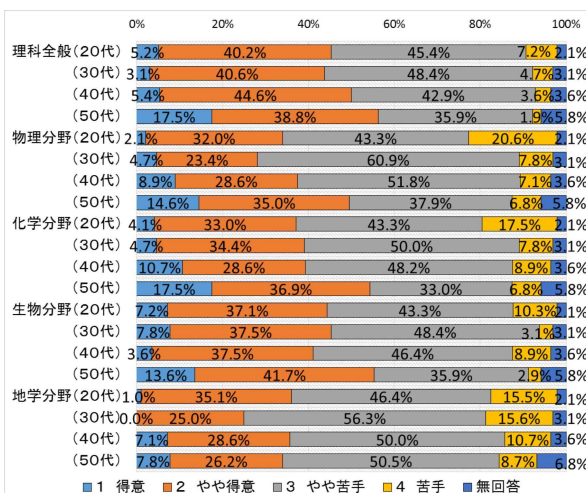


図26 観察・実験について

エ 理科の授業における、演示実験や観察実験について

児童が理科の学習に対する理解を深めるために、観察や実験を行うことが「とても重要である」と回答する教員の割合は、20代と30代の教員が高い。ただ、理科の授業において、演示実験が行われる頻度は、「ほぼ毎時間」行っている教員の割合が最も高いのは30代の教員であり、「週に1回程度」を含めると40代の教員の割合が一番高い。また、観察実験を「ほぼ毎時間」及び「週に1回程度」行っている教員の割合も40代が最も高い。（図27、28）

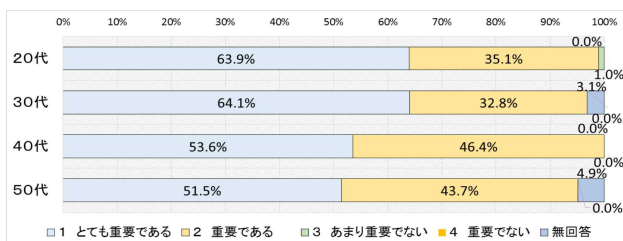


図27 児童が理科の学習に対する理解を深めるために重要なこと（観察・実験）

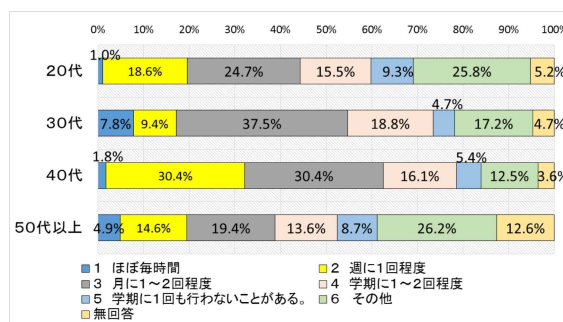


図28 教員による演示実験

4 結果の考察

(1) 全体の傾向について

前述のとおり、本県の小学校教員には、物理分野と地学分野の指導や観察・実験について、「苦手」だと感じていたり、指導が難しい学習内容に、高学年の物理分野や地学分野を挙げていたりする教員が多い。この要因としては、教員自身の高校在学時を含めた理科の履修科目が影響しているように思われる。図29は高校在学時の理科の履修科目を表しているが、化学分野や生物分野を履修していたと回答する教員の数に比べて、物理分野や地学分野を履修していたと回答する教員の数は少ない。このことは、教員自身が物理分野や地学分野の授業を受ける機会が少なかったことを表していると考えられる。自らが履修しなかった分野において苦手傾向が見られることから、教員は自らが授業を受ける体験をあまりしなかった分野の授業内容をイメージし、授業として具現化することに難しさや苦手意識を感じるのではないかと考える。また、「観察・実験」についても、大学時代の専攻分野において、教育（理科専修）系や理系を専攻していた教員は少なく、教員自身が科学の有用性や日常生活とのつながりを実感できるような観察や実験を行う機会が少なかったことが「苦手」と感じてしまう原因となっているのではないかと考える。

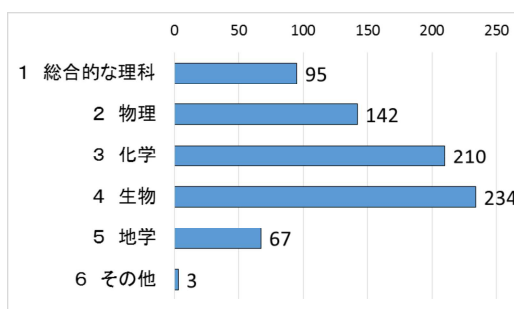


図29 高等学校での理科の履修分野

図1で示したとおり、小学校における理科の学習内容は、教員も「好き」と回答する割合が高いことから、大人・子ども関係なく、科学に対する興味・関心をかきたてられるものであると考えられる。ただし、自然の事物や現象がなぜそのようなようになるのかを説明するためには、理科の各分野における専門的な知識が必要となり、教員自身がその内容に関わる分野の知識を有していないと説明は通り一遍のものになってしまう。小学校において特に大切なことは、子どもたちが、自らの疑問を科学的に探究することによって、客観的な事実が得られることを実感させることであるが、通り一遍の説明ではそのような実感が得られることは少ないと考える。また、理科の楽しさや有用性を実感させる授業につながることも少ないと考える。子どもたちの科学への興味・

関心や思考力・判断力・表現力等の伸長につながる質の高い学習経験や科学的体験を提供することが求められていることも含めて、小学校教員は通り一遍の説明ではなく、これまで以上に子どもに理科の楽しさや有用性を実感させる授業を行わなければならない。そのためには、教員自身が研修の場において理科に関わる様々な体験をする必要があり、そういった場が数多く提供されることが大切であると考ええる。

研究所としては、本県の小学校教員が「苦手」意識をもつような分野を中心として、学習内容の理解につながる講義だけではなく、実際に子どもに行わせる観察・実験のポイントや指導のスキルの獲得につながる実習を研修講座の中に取り入れ、教員自身の実感を伴った理解につながる実体験を重視することが大切であると考ええる。

(2) 性別の傾向について

性別の傾向から見られる課題として、女性の物理分野における苦手意識を取り除くことが急務であると考ええる。女性教員は、図12のように、理科の学習指導に関わる第3～6学年を担当する機会が少ないことから、観察・実験などを行う機会が少なくなるため、理科の学習内容に関わる観察・実験のスキルや知識を獲得したり、維持したりするための機会を積極的につくることが必要であると考ええる。同時に、物理分野の「内容」については「好き」と回答する教員の割合が5%未満であることから、研修講座に参加しようという意欲を向上させる必要がある。そのためには、まず物理分野の内容が、教員自身の興味・関心を引きつけるものとなるような、また、日常生活とのつながりを実感させるものとなるような研修講座を実施していくことと同時に女性教員が参加しやすい研修講座であることが大切であると考ええる。

参加しやすさという観点から考えると、「理科の研修を行うにあたっての障害」として、「出張すると児童の学習に支障が生じる」ことを挙げる教員は女性の方が多い（図30）。第3～6学年を担当することが少ない女性教員は、低学年を担当することが多いことが想定され、まだまだ教員の支えを必要とし、特に目を離すことができない低学年児童を学校に残して、出張することには抵抗があるのではないかと考える。児童に与える支障を心配することなく、より参加しやすい研修講座となるためには、長期休業中に実技研修会を開催したり、訪問型の研修講座をより充実させたりすることが必要であると考ええる。その中で、教員自身の興味・関心を引きつける内容や日常生活とのつながりを実感させる内容を展開することができれば、女性教員の苦手意識の低下につながるのではないかと考える。

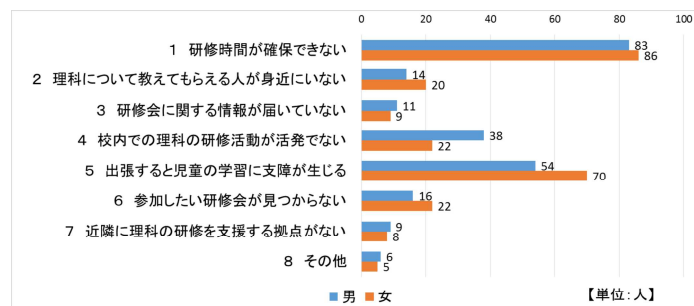


図30 理科の研修を行うにあたっての障害

(3) 年齢別の傾向について

年齢別においては、理科の学習指導に関わる第3～6学年を担当する割合が高いにもかかわらず、「指導」や「観察・実験」について、「得意」と回答する割合が低い20代や30代の教員に対する手立てが必要であると考ええる。特に、「観察・実験」については、教員自身の実体験が重要であるので、教職経験年数が浅い段階で、小学校理科で行うすべての観察・実験が体験できるような研修講座の設定が必要と考える。また、学習指導要領の改訂に伴い、これまで実施していなかった観察・実験が加わったこともあり、30代の教員であっても初めて取り扱う観察・実験があ

るのではないかと考える。これまでの初任者研修と10年経験者研修の間をつなぐ教職経験2～9年の教員を対象とした、理科の、特に観察・実験の演習を中心とした研修講座を充実させることが必要であると考ええる。

5 今後の研究所が行う研修講座について

今回の調査を受けて、研究所では、まずは平成26年12月22日に「理科の観察、実験における実技研修会」を実施した(図31)。この研修会では、今回の調査結果において、使い方や作り方が難しいと回答する教員が多かった「試薬(塩酸、水酸化ナトリウム水溶液等)の調整とガラス器具の取扱い」及び「気体検知管の使用法」の二つの実技研修を実施した。参加者からは、「知っているようできちんとした使い方を知らなかった実験器具について、正しい使い方を知ることができて勉強になった。」「今さら誰にも聞くことができなかった水溶液の作り方を基礎から学ぶことができてありがたかった。」等の感想が得られ、教員のニーズに対応したものになったと考える。今後も、今回の調査で得られた教員が難しいと感じている項目や基本的な器具や装置の使い方について、年間数回程度ではあるが、今回のような実技研修会を実施していくことが必要であると考ええる。



図31 実技研修会

また、これまでも研究所では、訪問型の研修である「スキルアップ理科訪問研修会」(図32)を実施してきた。特に女性教員から理科の研修の障害として「児童の学習への支障」が挙げられたこともあり、今後は、長期休業期間や児童らが下校した後の時間など、教員が参加しやすい時期や時間に合わせた、より参加しやすい研修講座として実施していきたいと考える。さらには、新設される教職経験2～9年目を対象にした研修においても、本県の小学校教員が理科の観察・実験を数多く体験出来るような実習中心の内容を構成していきたいと考える。このような取組が、本県小学校教員の苦手意識の解消に少しでも役立てば幸いである。



図32 スキルアップ理科訪問研修会

参考・引用文献

- (1) (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター「平成20年度小学校理科教育実態調査及び中学校理科教師実態調査に関する報告書(改訂版)」(平成21年4月)
- (2) (独) 科学技術振興機構 理科教育支援センター「理科教育支援検討タスクフォース小学校分科会報告書」(平成20年3月)
- (3) (独) 科学技術振興機構 理数学習支援センター「平成22年度小学校理科教育実態調査報告書」(平成24年6月)