

第2回初等理科教育の観察・実験などの実態調査

三木 勝仁

理数教育の充実を改善の基本方針に掲げた学習指導要領が平成20年3月に公示され、次年度より全面実施となる。理科の改善の基本方針^{*1)}として示された、観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実させることなどを踏まえて行われた改訂である。今回、北海道小学校理科研究会と連携して、教科書に掲載されている観察・実験などの実施実態についての調査を、北海道立教育研究所プロジェクト研究Eともかわかり、昨年度に続き実施したので、その概要を報告する。

〔キーワード〕 初等理科 観察・実験など 北海道小学校理科研究会 指導資料

はじめに

理科の学習においては、児童が知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことが求められている^{*2)}。また、科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するためには、観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する必要があるともされているところであり^{*1)}、観察・実験などの重要性が一層増している。

そこで、教科書に掲載されているいずれの観察・実験などについて、実際に指導している教諭が困難を感じているのか、その実態についての昨年度の調査^{*3)}に続き、第2回調査を、北海道小学校理科研究会と連携して実施し、学習指導要領移行期中の変化を調べることにした。

1 初等理科教育の観察・実験などの実態調査用紙の作成

現在、北海道内の小学校で採択されている理科の教科書は、教育出版、東京書籍、啓林館の3社である。今年度用の移行措置指導資料も含め、これら3社の教科書に掲載されているすべての観察・実験などを小学校学習指導要領の記述と照らし合わせた結果、観察・実験などに使用する器具等に若干の違いはあるが、その目的や内容には違いがないことを確認した。そこで、昨年度に実施した調査項目を修正し、採択されている教科書に関わりなく調査可能な、各学年

で必ず実施する観察・実験などを記した調査用紙を作成した。今回調査した小学校各学年の教科書に掲載されている観察・実験などの数は、第3学年で31、第4学年で32、第5学年で20、第6学年で27である。

2 調査に協力していただいた教諭の概要

平成22年2月までに、調査に協力していただいた教諭の内訳を、以下の通りである。

(1) 教職経験年数 (N=175, 図1)

教職平均年数：14.9年

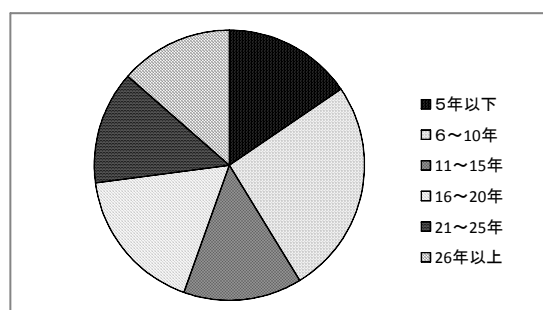


図1 教職経験年数

(2) 大学での専攻分野 (N=175, 図2)

教育(理数系)：22%

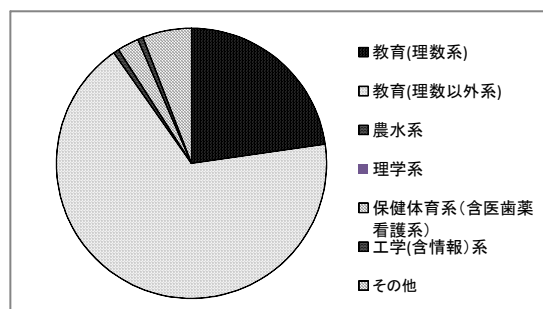


図2 大学での専攻分野

3 調査結果の概要

(1) 第3学年の観察・実験など (N=41, 図3)

『身近な自然の観察』において、「うまくできなかった」が4割弱となっている。「指導時期が早く、活動している生き物を見つけられなかった」等の理由が挙げられていた。また、『チョウ（カイコ）をそだてよう』のすべての観察において「うまくできた」との回答が、今回もたいへん少ない。「卵を（産む時期や場所がわからず）見つけれなかった」、「幼虫・サナギを育てられなかった」等の理由が挙げられており、「成長の様子をNHKの動画サイト（視聴覚教材）で見せた」等の手立てがとられていた。

『光の性質』の「鏡が1枚のときと、2枚、3枚で日光を重ねたときで、あたたかさを比べる」実験において、温度の違いを測定することが難しい、との意見が複数あった。

また、『電気の通り道』のものづくり「電気の性質を利用したおもちゃをつくる」では、「行わなかった」とする回答が多い。

(2) 第4学年の観察・実験など (N=40, 図4)

『季節と生き物』の「動物の様子を観察」が春夏秋冬を通し、「うまくできた」とする回答が今回も少ない。特に、冬の頃の植物や動物の観察が、「うまくできなかった」「行わなかった」とする回答が多い。「(鳥や虫など)生き物が身近にいない」、「春や冬には観察できる植物がない」等の回答が多く、教材・指導法の普及が必要である。

『月と星』のすべての観察において「うまくできた」との回答が少ない。「ビデオ等で教えたが、一緒に観察しなかった」、「プラネタリウムを見せた」、「家庭学習とした」等の回答が多かった。

『金属、水、空気と温度』の空気に関する実験において「うまくできた」との回答が少ない。「ゴム栓やフラスコなど、装置を組んで行う実験が、準備を含め難しい」、「予想通りに結果が出ない」等の回答があり、研修内容として実験器具の組立を扱う等の検討が必要である。

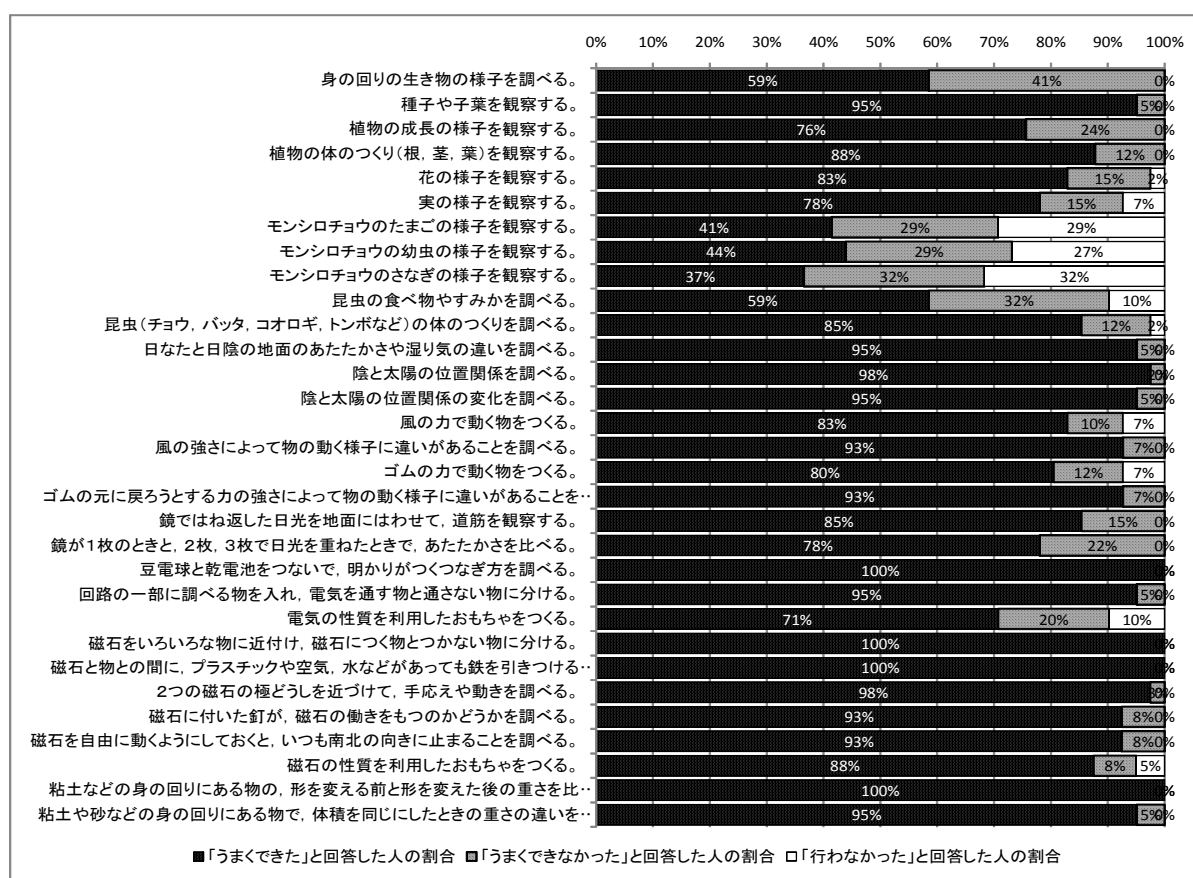


図3 小学校第3学年の観察・実験など (N=41)

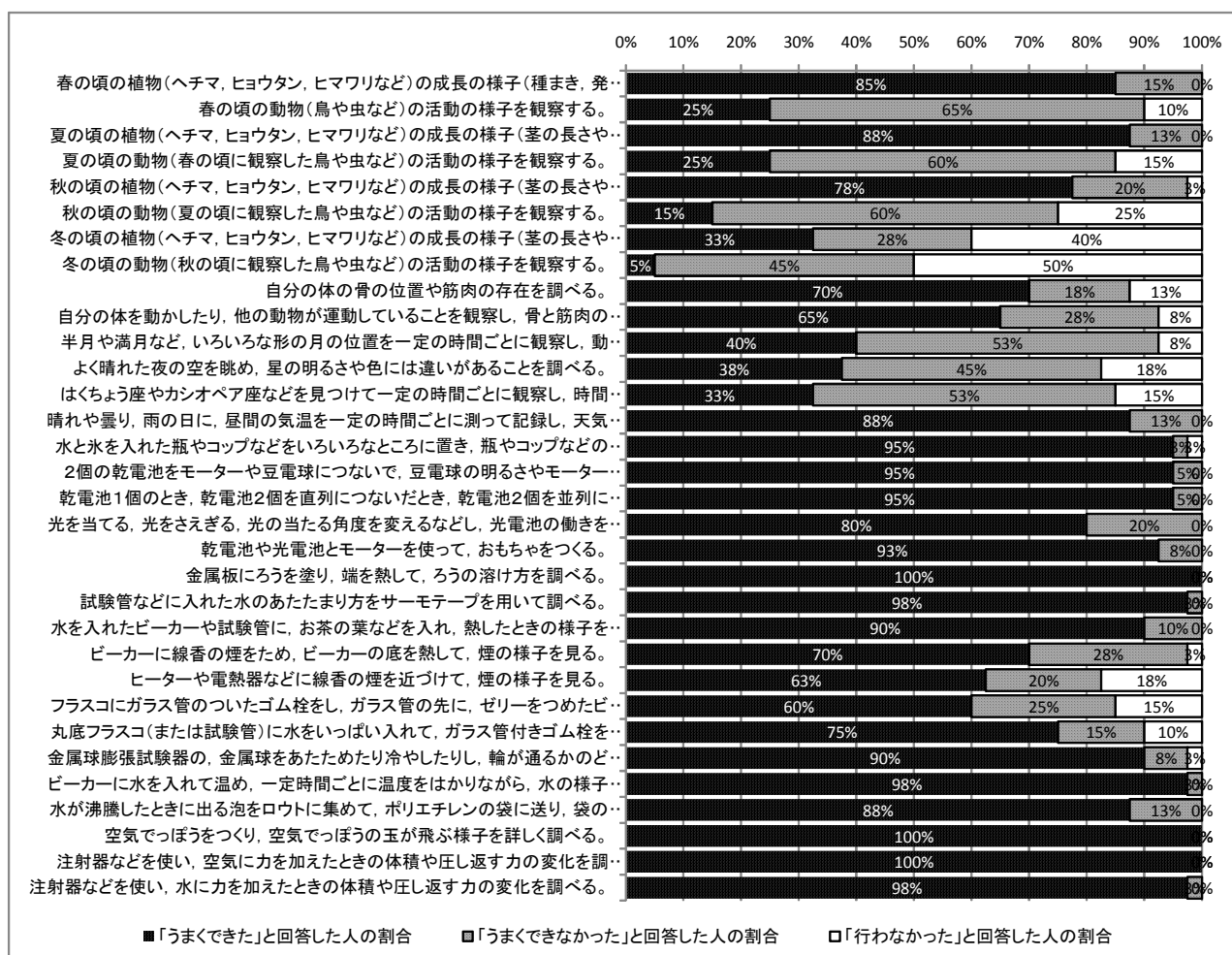


図4 小学校第4学年の観察・実験など (N=40)

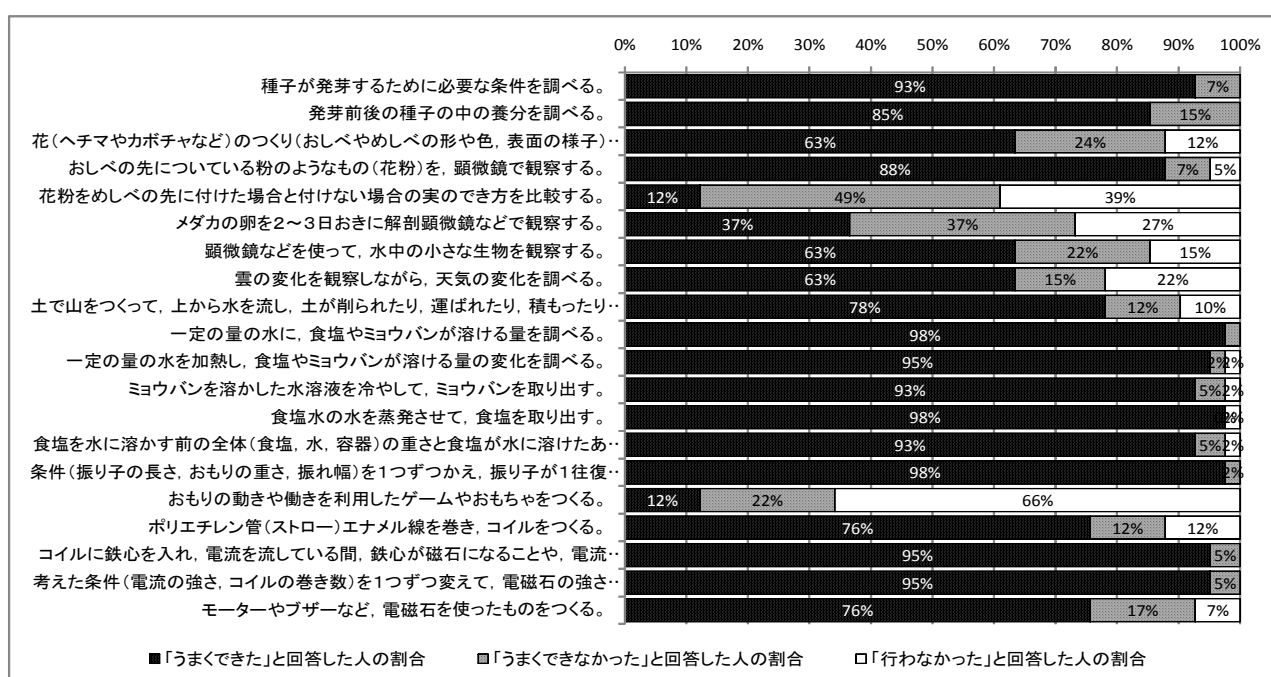


図5 小学校第5学年の観察・実験など (N=41)

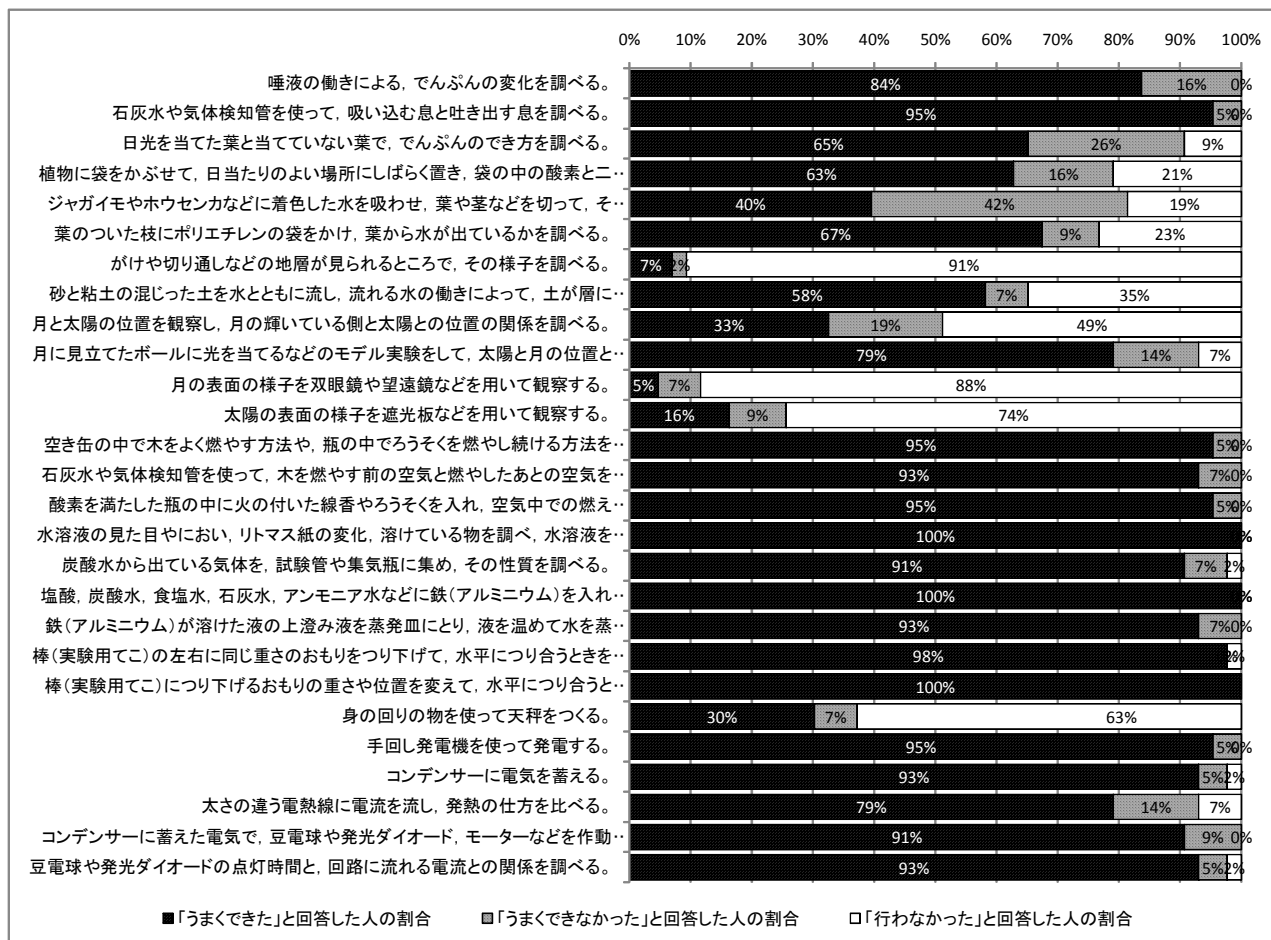


図6 小学校第6学年の観察・実験など (N=43)

(3) 第5学年の観察・実験など (N=41, 図5)

『植物の発芽、成長、結実』の実験「花粉をめしべの先につけた場合とつけない場合の実のでき方を比較する」において「うまくできた」との回答がたいへん少ない。「いつも時期を逃してしまう」、「うまく栽培できなかった」、「雌花が少なかった」、「結実までに時間がかかるため、観察しづらい」、「指導時期に合わせて栽培できなかった」、「開花時期、受粉時期が夏休みになる」等の回答があった。

『動物の誕生』の観察「メダカの卵を2～3日おきに解剖顕微鏡などで観察する」において「うまくできた」との回答が23%とたいへん少ない。また、「水生生物の採集が困難で、視聴覚教材に頼った」との回答があった。

『植物の発芽、成長、結実』の実験「花(ヘチマやカボチャなど)のつくり(おしべやめ

しべの形や色、表面の様子)を調べる」において「うまくできなかった」との回答が45%とたいへん多い。

『流水の働き』では、「場所、土、水の確保が難しく、うまくできなかった」との回答があった。

『物の溶け方』では、実験は「うまくできた」のだが、「毎回、事前に器具を準備しておくのが大変だった」との回答があった。

『振り子の運動』のものづくり「おもりの動きや働きを利用したゲームやおもちゃをつくる」において、「行わなかった」が今回も極めて多く、ものづくり教材・指導法の普及が必要である。

(4) 第6学年の観察・実験など (N=43, 図6)

「行わなかった」との回答が、『土地のつくりと変化』の観察「がけや切り通しなどの

地層が見られるところで、その様子を調べる」において90%、『月と太陽』の観察「月の表面の様子を双眼鏡や望遠鏡などを用いて観察する」において88%、同単元の観察「太陽の表面の様子を遮光板などを用いて観察する」において75%とたいへん多く、前回よりも大きな数値となっている。その理由として、『土地のつくりと変化』については、「地域に地層が見える場所がない」が多くあげられていた。また、「砂と粘土の混じった土を水とともに流し、流れる水の働きによって、土が層になって積もることを調べる」については、「実験することが不可能で視聴覚教材で補った」との回答があった。

『月と太陽』については、「道具（双眼鏡や天体望遠鏡、遮光板）が準備できない」、「観察する時期が合わない」等の回答が多かった。「指導する時期が冬なので、天候が悪かったり、寒かったりして観察を行えない」、「夜だから観察できない」との回答もあった。

『植物の養分と水の通り道』の「ジャガイモやホウセンカなどに着色した水を吸わせ、葉や茎などを切って、その体の内部のつくりを観察する」においては、「教科書のような結果とならない」との回答があった。

(5) 「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合が3割をこえる学級

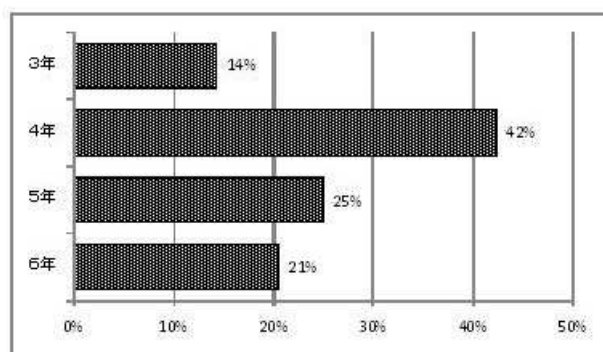


図7 「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合が3割をこえる学級

今回調査した小学校各学年の教科書に掲載されている観察・実験などの数に対し、3割以上の観察・実験などにおいて、「うまくできなかった」、「行わなかった」と回答した教諭数の、各学年の回答者数に対する割合を示したもので

ある。昨年度の調査結果に比べると、やや低い数値を示している。しかし、まだまだ多くの学級において、教科書に掲載されている観察・実験などのうち、3割を超える観察・実験などに苦労していることがわかる。

(6) 教職経験年数と「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合

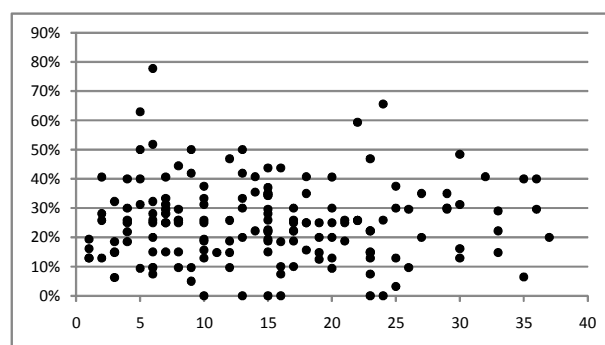


図8 教職経験年数と「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合

「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合は、いずれの年代においても同じように分散しており、大きな違いは見られなかった。教職早期に、理科の観察、実験などについて研修する必要があると考える。

3 研修の充実と指導資料発行の必要性

独立行政法人『科学技術振興機構（JST）』による『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）』※4）によると、「学級担任として理科を教える教員の89%が理科全般の内容が『好き』と感じている」一方で、「学級担任として理科を教える教員の50%が理科全般の内容の指導が『苦手』か『やや苦手』と感じている。

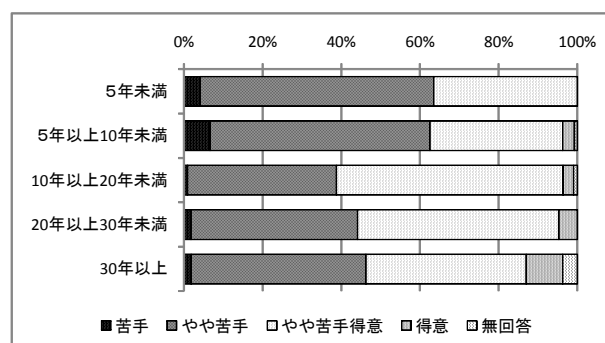


図9 教職経験年数と理科の「得意」「不得意」

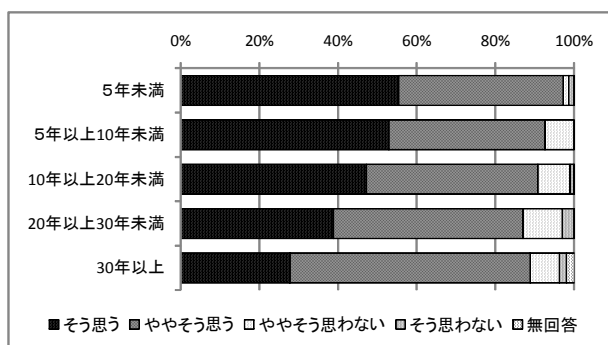


図10 教職経験年数と「観察・実験についての知識・技能」をもっと大学で学んでおいた方がよかったと思う割合

「理科が不得意」、「観察・実験について、もっと大学で学んでおいた方がよかった」とする割合は、図9、図10に見られるとおり、経験を積むにつれやや減少してはいるが、30年以上の教職経験があっても高い割合を示している。

学級担任として理科を教える教員の60%以上は、すぐに使える優れた教材情報と優れた指導法に関する情報の入手の支援を、また、50%以上は身近に理科教育をサポートしてくれる「場」の設定や充実を「大変期待」している。

当センターはこれまで、観察・実験など、直接体験を重視した教材を多く開発し、開発した教材を小学校理科研修講座等で紹介するとともに、観察・実験などの基礎を小学校教諭が身につけることを目的とした小学校理科移動研修講座を実施し、成果を挙げてきたが、定員の関係で当センターでの研修を在職期間中に受講することができない小学校教諭も多数いる。

今回の第2回調査の結果から、学習指導要領改訂の趣旨を踏まえ、目的意識をもった観察・実験などを重視する理科の授業を全道の学級で実践するために、理科研修講座を充実させるとともに、「理科の観察・実験などの充実を図るための指導資料」を早急に発行するなど、多くの小学校教諭が目にしやすく即効性がある情報を提供し、これまで以上に小学校の理科教育を支援する必要があることが、改めて確認された。

理科研修講座を充実させるためには、教科書に掲載されている観察・実験などに工夫や改良を加え、小学校教諭にとって、身近な素材を活用して取り組みやすい、しかも本質的なものとした教材をこれまで以上に開発していく必

要がある。このようなことから、小学校理科研修講座テキストをさらに活用しやすいものにするよう様式を変更したところ、新しいテキストは、受講者から「見やすく、読みやすい」、「観察・実験のポイント、指導の際に留意すべき事がわかりやすい」と高評価であった。このテキストに、研修講座において口頭で説明している事項や、観察・実験などの結果等を追加して記述し、「理科の観察・実験などの充実を図るための指導資料」を作成しているところである。

さらに、学習指導要領において示されている内容や系統性の記述を加え、各単元でどのような考えをもたせることが求められているのかを、できる限り端的に表現する。全ての児童に観察・実験などや自然体験、科学的な体験を通し、科学的な知識や概念、見方や考え方を身につけさせる理科授業の展開に資するものとした。

おわりに

北海道小学校理研究会との連携により、今年度の調査には175名の小学校教諭の協力を得ることができた。今後、さらに初等理科教育の観察・実験などの実態について調査と調査結果の分析を一層進め、小学校現場の実態や要望にあった研修講座を企画運営するとともに、各種情報の発信に努め、初等理科教育の充実を力尽くしていきたい。

謝辞

今回の調査に対し、多大な協力をしていただいた北海道小学校理研究会の庄司元生会長（札幌市立平岸高台小学校長）、太田俊一事務局長（札幌市立有明小学校長）をはじめとする会員の皆様方、調査に回答していただいた175名の皆様方に心より感謝いたします。

参考文献

- 1) 中央教育審議会 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について（答申） 2008
- 2) 文部科学省 小学校学習指導要領 2008
- 3) 三木勝仁・吉村公孝 初等理科教育の観察・実験などの実態について 理科教育センター研究紀要 2010
- 4) 独立行政法人 科学技術振興機構（JST）（独）理科教育支援センター <http://www.jst.go.jp/pr/announcement/20081120/index.html> 2009

（みき かつひと 初等理科研究班）