

初等理科教育の観察・実験などの実態について

三木 勝仁・吉村 公孝

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、今年度より移行措置が実施されている。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、当研究所プロジェクト研究Eともかわり、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に着手したので、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これまで以上に増している。

そこで、教科書に掲載されている観察・実験などのうち、どれに現場の教諭が困難を感じているのか、その実態についての調査を、北海道小学校理科研究会とも連携し、複数年度で試みることとした。

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。移行措置用の指導資料も含め、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、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表のように作成した。今回調査する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26である。

表 第5学年の調査用紙（一部）

単元	観察，実験，ものづくりなどの内容	結果		
		うまくできた	うまくできなかった	行わなかった
植物の成長，発芽，結果	1. 種子が発芽するために必要な条件を調べる。			
	2. 発芽前後の種子の中の養分を調べる。			
	3. 花のつくり（おしべやめしべの形や色，表面の様子）を調べる。			
	4. おしべの先についている粉のようなもの（花粉）を，顕微鏡で観察する。			
	5. 花粉をめしべの先に付けた場合と付けない場合の実のでき方を比較する。			
誕動物の	6. メダカの卵を2～3日おきに解剖顕微鏡などで観察する。			
	7. 顕微鏡などを使って，水中の小さな生物を観察する。			

2 調査結果の概要

平成22年2月12日までに、調査に協力していただいた小学校3～6年の理科を指導している教諭（総計208名、教職経験平均年数15.4年）の回答について、その概要を述べる。

(1) 第3学年の観察・実験など（N=50，図1）

『チョウをそだてよう』のすべての観察（4～9）において「うまくできた」との回答が24%～31%とたいへん少ない。また、『電気の通り道』のものづくり「23. 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21%と多い。

(2) 第4学年の観察・実験など（N=50，図2）

『季節と生き物』の「動物の様子の観察」（2.4.6.8）が春夏秋冬を通し、「うまくできた」とする回答が11～46%と少ない。そのほか、『月と星』のすべての観察（11～13）、『金属、水、空気と温度』の空気に関する実験（23～26）において「うまくできた」との回答が少ない。

(3) 第5学年の観察・実験など（N=56，図3）

『植物の発芽、成長、結実』の実験「5. 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21%、『動物の誕生』の観察「6. 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、『植物の発芽、成長、結実』の実験「3. 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「うまくできなかつた」との回答が45%とたいへん多い。また、『振り子の運動』のものづくり「16. 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、「行わなかつた」が65%とたいへん多い。

(4) 第6学年の観察・実験など（N=52，図4）

「行わなかつた」との回答が、『土地のつくりと変化』の観察「6. 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75%、『月と太陽』の観察「10. 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78%、同単元の観察「11. 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71%とたいへん多い。

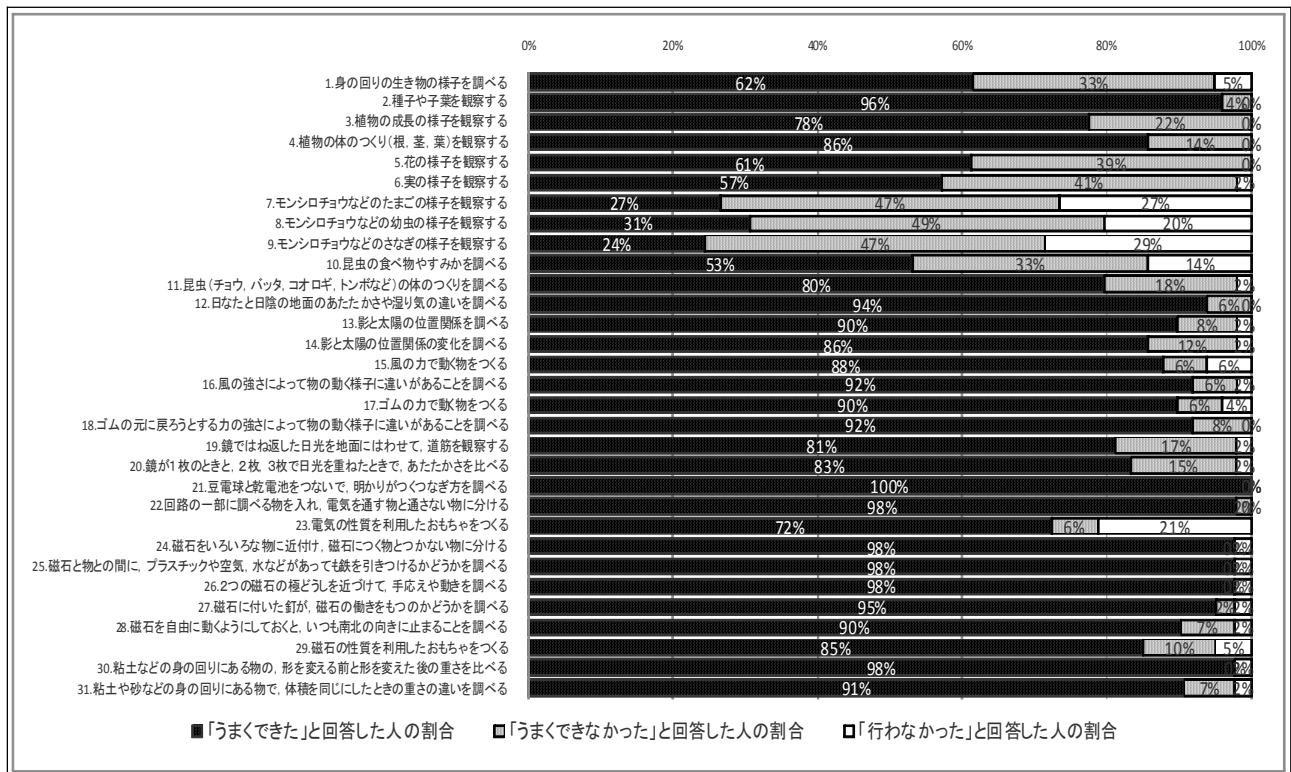


図1 小学校第3学年の観察・実験など（N=50）

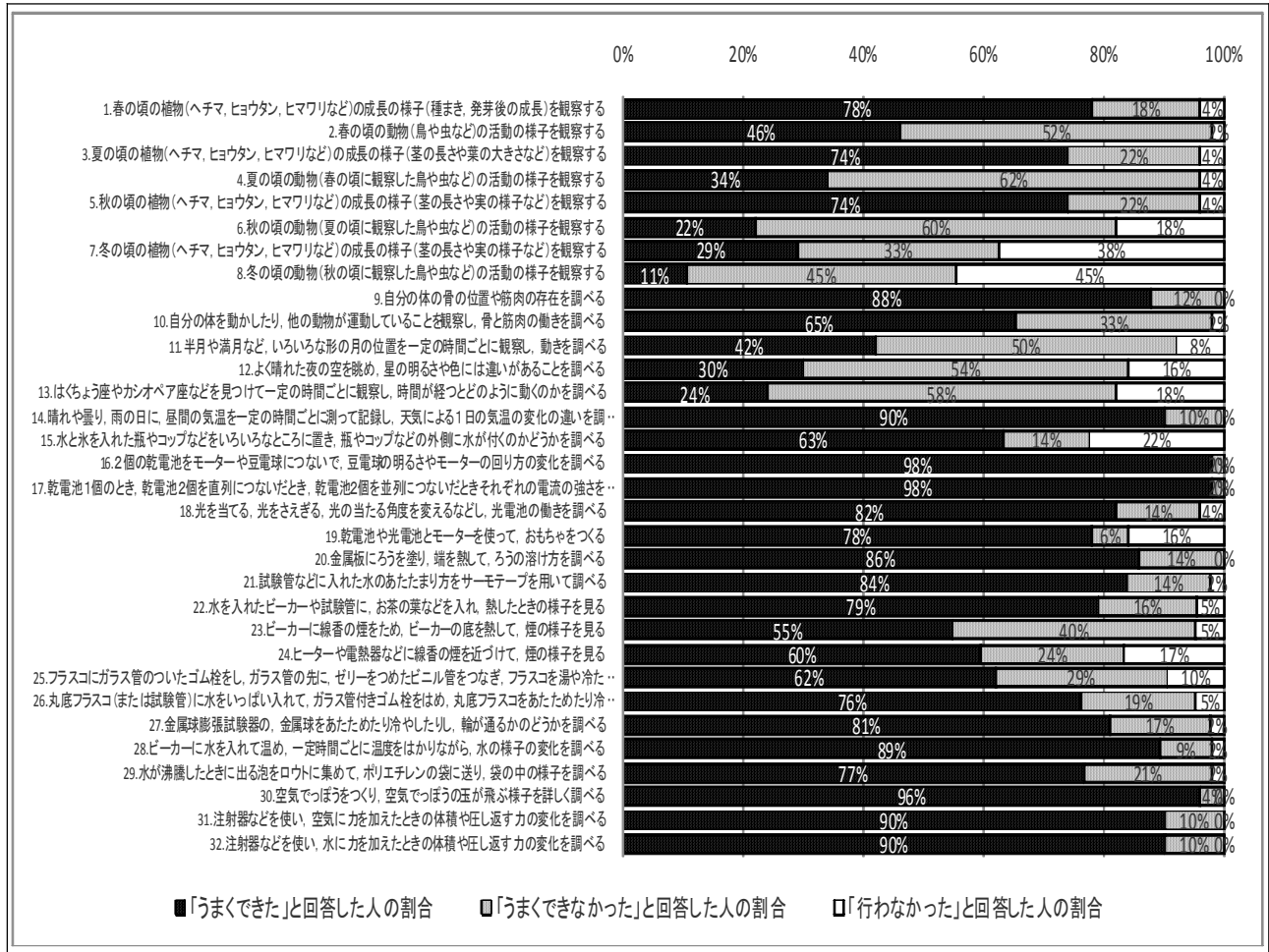


図2 小学校第4学年の観察・実験など (N=50)

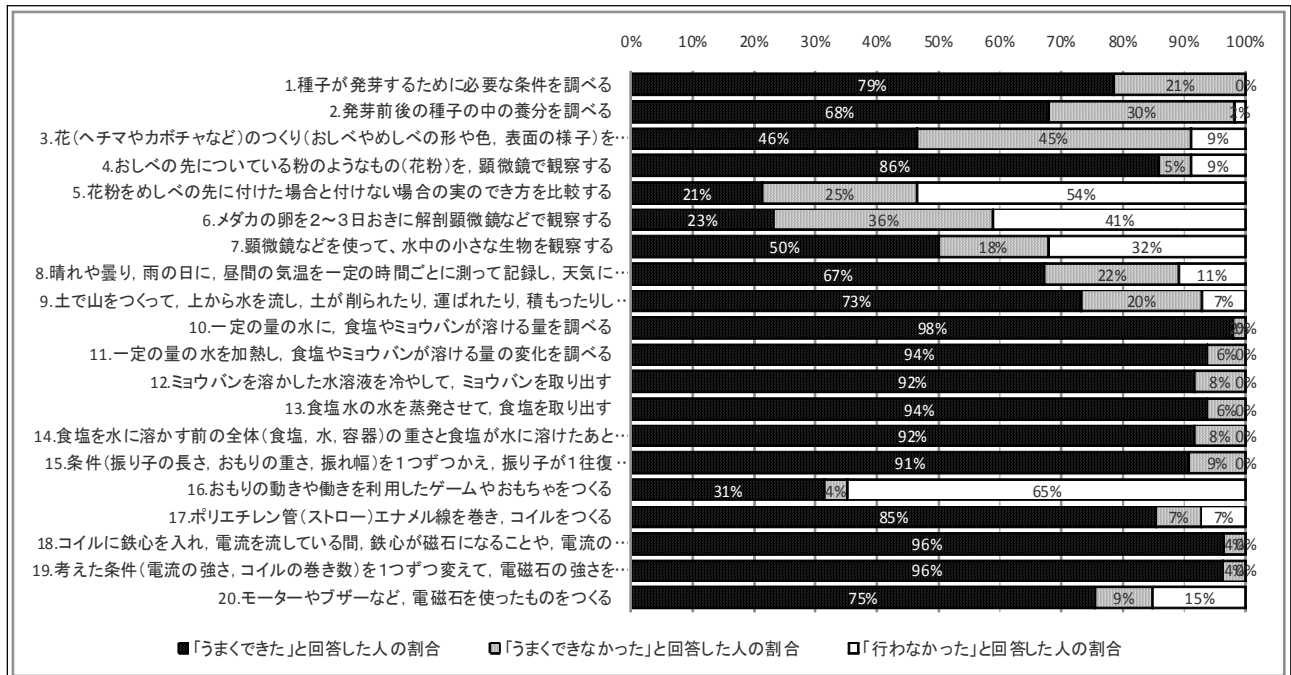


図3 小学校第5学年の観察・実験など (N=56)

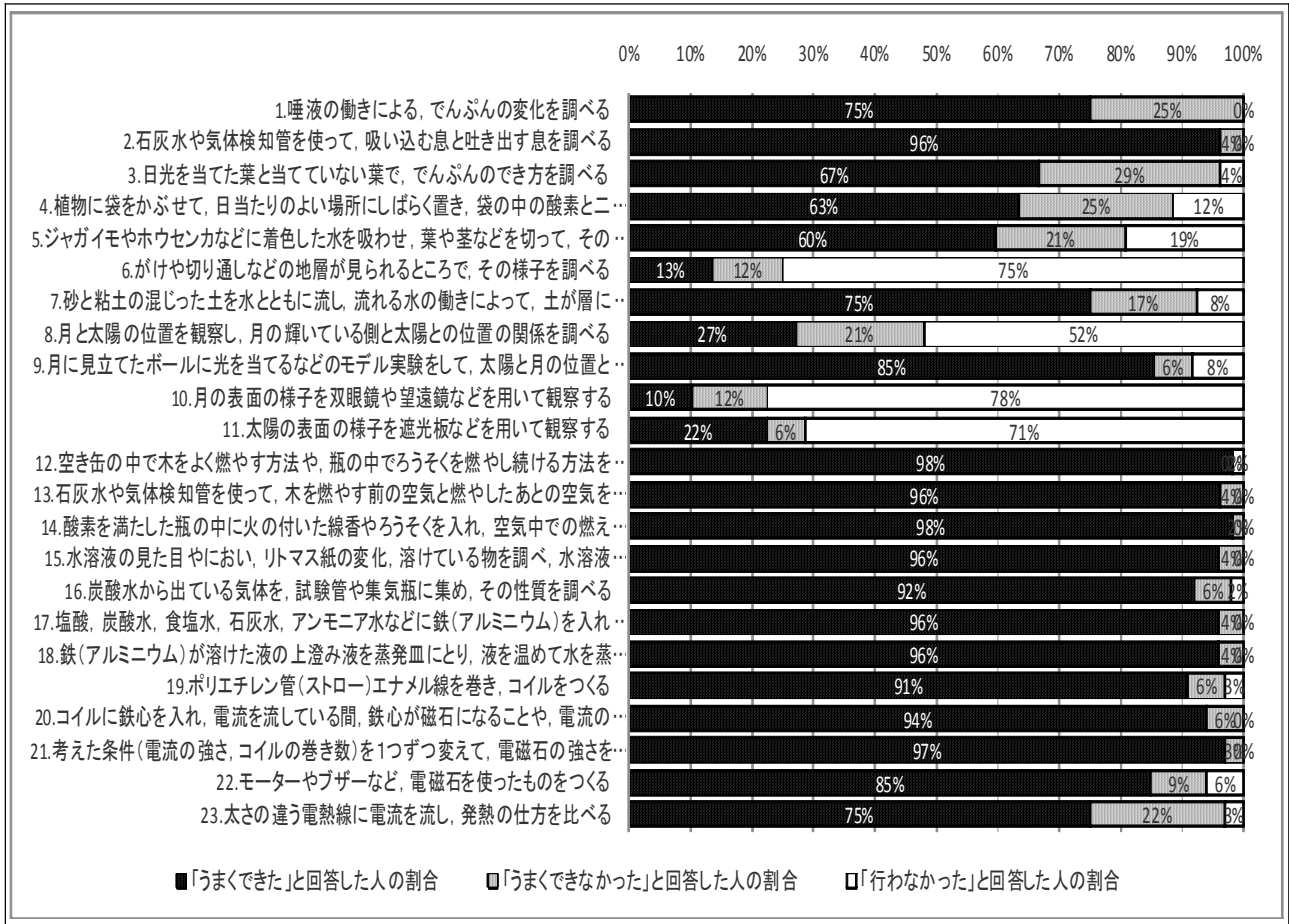


図4 小学校第6学年の観察・実験など (N=52)

(5) 「うまくできなかった」「行わなかった」と回答された観察・実験などについて(N=208)
各学年で実施される観察・実験などのうち、1/5~1/3が「うまくできなかった」または「行わなかった」と回答されている(図5)。

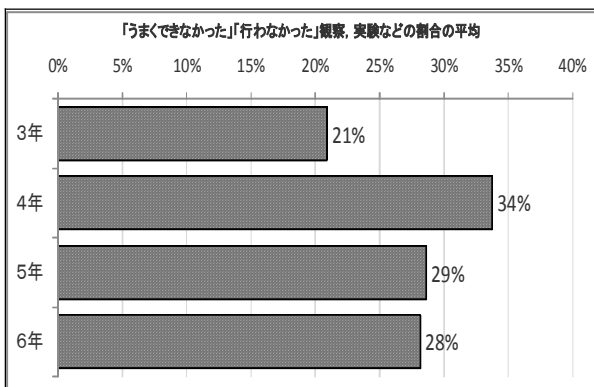


図5 「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合の各学年ごとの平均

「行わなかった」観察・実験などの割合は、学年が進むにつれ増え、第6学年においては1/6を超える観察・実験などが行われていないと回答された(図6)。

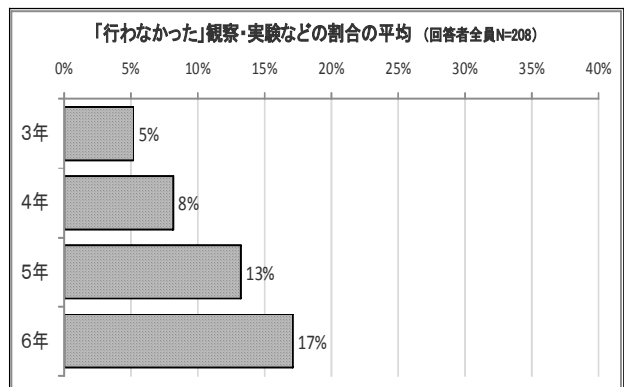


図6 「行わなかった」観察・実験などの割合の各学年ごとの平均

「うまくできなかった」観察・実験などは、第4学年が最も多く、1/4以上が「うまくできなかった」と回答された（図7）。

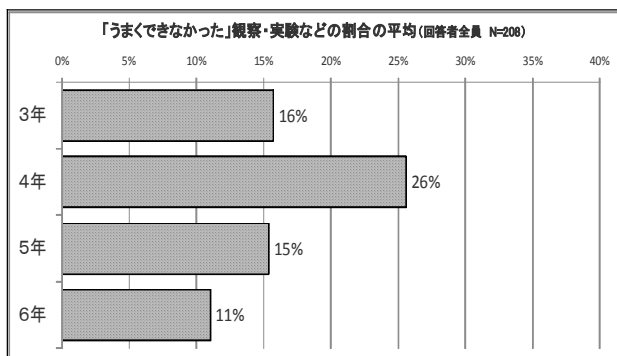


図7 「うまくできなかった」観察・実験などの割合の各学年ごとの平均

「うまくできなかった」「行わなかった」との回答があるなど、観察・実験などについて非常に苦勞している学級があることがわかる。

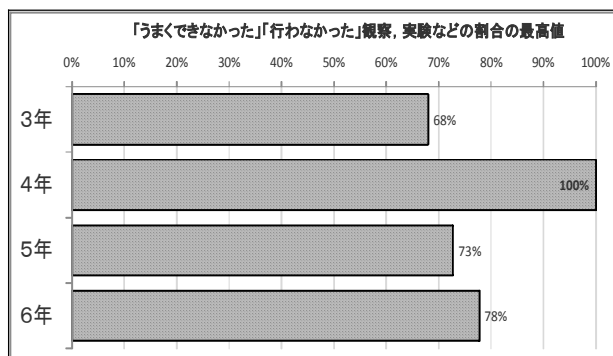


図9 各学級における「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合の最高値

(6) 「うまくできなかった」「行わなかった」と回答された観察・実験などの割合が多い学年について（N=208）

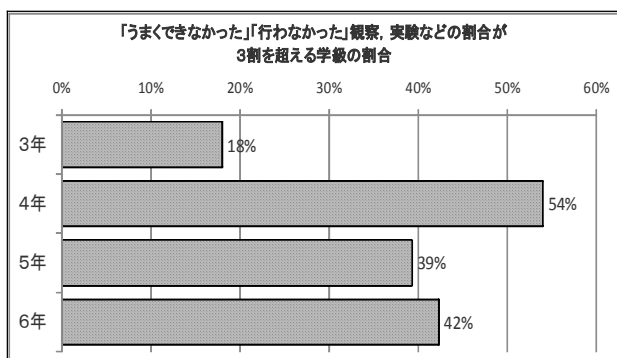


図8 「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合が3割を超える学級の割合

図8から、各学年で実施された観察・実験などについて、「『うまくできなかった』または『行わなかった』観察・実験などが3割を超える学級の割合」は第4学年が54%と最も多く、最も少ない第3学年でも18%となった。第4学年においては半分以上の学級で、第3～6学年で平均すると全体の4割近い学級において、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・実験などに苦勞していることがわかる。

図9は、調査協力いただいた学級のうち、「うまくできなかった」「行わなかった」観察・実験などの割合の最高値を示したものである。すべての観察・実験などが「うまくで

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 理科教育支援センター』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）」※3）によると、「学級担任として理科を教える小学校教員の約9割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小学校教員の約5割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。

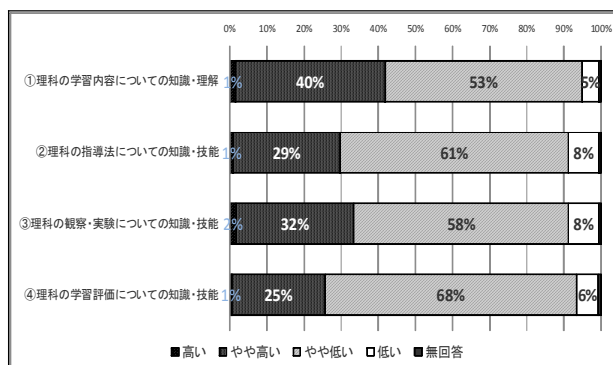


図10 あなたは、理科の授業に関する各項目について、どのように感じていますか（学級担任）

図10のように、学級担任として理科を教える小学校教員のうち、理科に関わる①～④の項目について、「やや低い」または「低い」と感じている割合は次の通りである。

- ①学習内容についての知識・理解…58%
- ②指導法についての知識・技能…70%

③観察・実験などについての知識・技能…66%

④学習評価についての知識・技能…74%

また、学級担任として理科を教える教員の60%以上が、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%以上が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。平成21年度には174名の小学校教諭を定員とした研修講座を実施することができたが、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。

今回の調査結果から、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、「小学校教諭を対象とした理科研修講座を充実」させるとともに、「理科研修講座を受講できない小学校教諭のための、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は明らかである。

「小学校教諭を対象とし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。

「理科研修講座を受講できない小学校教諭のための、理科の観察・実験などの充実を図るための指導資料」は、写真や図を多用し観察・実験などのポイントを明確に示したものにすることが必要である。理科が専門ではない、理科を苦手とする小学校教諭にとっても、わかりやすく読みやすいものとするためには、小学校理科の教科書の表現が参考になる。指導資料の作成に当たっては、まず、小学校理科研修講座テキストの充実を図る。特に、「うまくできなかつ

た」「行わなかった」との回答が多かった観察・実験などには重点をおく必要がある。また、指導の展開例や観察・実験などのコツやポイント、問題解決の能力を育てるための「児童を支援するポイント」の充実を一層図る必要がある。そのテキストに、理科研修講座において口頭で説明している事項や、観察・実験などの期待される結果等を追加して記述し、指導資料を作成する。この資料を全道の小学校教諭に配布することで、全道の児童に観察・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の定着を図り、科学的な見方や考え方を身につけさせたい。

おわりに

北海道小学校理科研究会との連携により、今年度の調査には208名の小学校教諭の協力を得ることができた。今後、さらに多くの回答が得られるように努め、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に力を尽くしていきたい。

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科研究会の島谷光二会長（札幌市立小野幌小学校長）、庄司元生事務局長（札幌市立平岸高台小学校長）、太田俊一事務局次長（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208名の皆様方に心より感謝いたしております。

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) 独立行政法人 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 http://rikashien.jst.go.jp/investigation/cpse_report_006B.pdf 2008
- 4) 北海道教育庁 教育便覧2009

（みき かつひと・よしむら きみたか
初等理科班）