

理科を教える小学校教員に向けた科学技術リテラシーのテキスト・情報の編集に係る調査

(財)日本科学技術振興財団 吉田 浄

本調査研究においては、「科学技術の智」プロジェクトで2008年3月に作成された専門部会報告書(「テキスト」)を現役の小学校教員に読んでいただいてテキスト改善のための詳細なコメントを求めて分析するとともに、私たちの前回調査の二次分析、過去に行われた同種の調査報告書のレビュー、必要に応じた追加的な調査の実施・分析によって、「理科を教える小学校教員の『すがた』」をより一層明確にして、「理科を教える小学校教員にとって真に役立つテキスト・資料」とその編集のあり方を検討した。

1. 「科学技術の智プロジェクト」テキストの改善

「科学技術の智プロジェクト」では8冊の報告書を作成し公表している。そのうち総合報告書を除く7冊の専門部会報告書を今回のターゲットとして、1冊の専門部会報告書(以下、「テキスト」とする)に対し4名の小学校教員に読んでもらった。その際、まず、説明会を開催し、各専門部会の委員にそれぞれの「テキスト」の意図を説明してもらい、質疑応答を行い、その後、各教員が自宅等において自分の速度で読むようにした。その結果、「テキスト」の内容・表現に関する意見の収集と共に、現役の小学校教員を取り巻く環境も浮き彫りになった。

まず、「テキスト」の内容・表現に関して、総じて難しいという意見が大半であった。常日頃、小学校の教科書に接している先生方からすると、かなり専門性の高いテキストと映ったのであろう。半面、コラムなど、読物として興味を持った方もいた。具体的な意見としては、用語・難解語・難読語がわからない、図解やグラフ・表が必要、具体例・実例が欲しい、学習指導要領との関連性や報告書内での一貫性が欲しいなど数多く挙げた。

一方、教員を取り巻く環境では、「テキスト」を読む時間を捻出するのに、1日1時間と計画的にされた方がいた一方で、授業や校務に忙しく、休日など余暇の時間を当てたり寝る時間を削ったりせざるを得ない現状もわかった。この「テキスト」に関心を持って読んだ教員が、時間の確保に困難を覚えたとすれば、なおのこと一般の教員にとっては、時間を割いてまで、あまり日頃の教育活動に必要性を感じない難しい内容の本を読むであろうか。読んでもらうには興味を持ってもらい、わかりやすくする必要がある。

小学校教員だけでなく、一般の人たちにも科学技術リテラシーを身に付けてもらうには「テキスト」の改善が不可欠である。次に、検討会を開催し、そこで、「テキスト」を読んだ小学校教員と「テキスト」を執筆した専門家とで、「テキスト」について検討を行った。質的には平易な文章にし、身近な事象や題材を採り入れ親しみやすくしてから科学に誘導する、図解やグラフ、場合によっては動画を用いるなど直感的にわかりやすい表現を採り入れる、など、想定する読者を、前提となる知識を持たない一般人に合わせ、サイエンスライター等によるリライトが必要ではないかという結果になった。

一方、「テキスト」の趣旨には賛同するが、すべてを読破し理解するのは時間的に非常に困難という、量的な課題も挙げた。これに関しては、内容を平易な表現に変える時点で分量が増えることが目に見えているので、扱う分野や分量を精選し小冊子化してシリーズ化を検討する、あるいは学習指導要領との関係で必要となるリテラシーをまとめておく、などの意見が出た。実のところ、各テキストの字数は、およそ「新書判」1~1.5冊分にしか過ぎない。全7冊では新書10冊分である。このボリュームを前にして、多くの教員が臆してしまうのは、やはり、表現上の工夫が一層求められているといわざるを得ない。

また、全国の研修会などで教員に向けて講義する、直接小学生や中学生に対して語りかけるなど、本テキストの普及活動も必要ではないかとの意見も挙がり、今後の検討課題としたい。

2. 理科を教える小学校教員へのアンケート調査

前回に引き続き、理科を教える小学校教員に対する2期アンケートを2011年8月に実施した。調査対象は前回回答を頂いた小学校教員と前記「科学技術の智」プロジェクトの「テキスト」を読んで頂いた小学校教員とし、74名の方から回答を得た。

1) 回答者の属性：回答者の教員経験年数は、10年未満が19%、10年以上20年未満が25%、20年以上30年未満が41%であり、男性が80%であった。理科を教える立場では、学級担任が59%、理科専科が15%であり、担当学年は4年と5年が20%ずつ、6年が30%と高学年を教えている割合が高かった。

2) 理科の授業：理科の授業の中で、観察や実験を行う割合が3割を超えているのが52%と、比較的観察や実験を行っていることが伺える。それを小学校学習指導要領の理科に掲載されている31の単元で見ると、電気や力学、化学の単元の実施が多く、生物や天体を含めた地学系が比較的少ないことがわかる。観察や実験をする理由の多くは、「観察・実験を多く実施すると、児童が学習内容を理解できるようになる」ことや「児童の興味・関心が高まり、児童が楽しみながら取り組むようになる」ことであり、反対に実施しない(できない)理由は、「すべての観察・実験をしていると、授業時間が足りなくなってしまう」ことや「予備実験や準備のための時間的余裕がない」ことであり、授業時間の制限の中でやむを得ずできない観察や実験があることが伺える。

教員の得手不得手もあるだろうが、物理・化学系の実験は器具が揃っていたり、キットが出ていたりして比較的容易に取り組みやすく、結果もわかりやすいものが多い。反対に生物・地学系の観察・実験は、自然が相手で地理的な条件や天候、時間に左右されやすい。チョウやメダカの観察や植物の成長など思うようにいかないもの、月や星の観察など学校の時間内ではできないものが多く、先生方も対応に苦慮しているようである。

3) 学習指導要領：平成23年度から実施されている新学習指導要領で、算数や理科の時数が増えたことに対して、算数は80%、理科は90%の先生が歓迎している一方で、新しい学習指導要領の実施に対応した、施設・設備・人員等の措置が勤務校で採られていると感じている教員は半数に満たない。

また、「実験、観察を十分に行うためには、時間が増加することはよい」という意見がある一方で、「時数増を歓迎するが、週5日制の下での実施は時数的にきびしいものがある」、「時数増はいいが内容も増えて、十分な理解までの余裕がない」といった懸念事項も挙がっている。

児童の学習に対する取り組み状況については、学ぶことへの関心や意欲が低下してきたと感じている教員が多い。学習することが生活に影響しない、あるいは勉強してもよりよい生活に繋がるとは限らないと考えているのではないかと思っているようだ。今の社会情勢を「子は親の背中を見て育つ」と捉えて、親や教師の姿勢こそ、子どもの学習意欲が低下してきた大きな要因ではないかと思うという意見もあった。

4) 学校でのICT利用：情報機器はほとんどの学校で備えられており、大部分の教員が使いこなせているようだ。ただ、操作方法の取得は独学の教員が多く、学校に様々な機器が導入されても、適切な操作方法を身に付けているようには思えず、効果的な授業の実施が懸念される。また、適切なコンテンツが手元にない、準備に時間がかかりすぎるという理由で授業のICT利用をためらうケースもあるようだ。一方、ソフト/アプリケーションは機器と比較するとばらつきが見られる。教材やオフィス系のソフトはほとんどの学校にあるのに対し、辞書・事典・図鑑が半数の学校に

しかないのは驚きであった。

パソコンを利用した授業の教科で一番多かったのは理科の 69%であった。そして社会 32%、算数 30%、総合的な学習の時間 27%と続いており、体育や図工、家庭科でも利用しているところがあるようである。実際、パソコンやインターネットを使った授業は、身近には見られないものが見られたり、観察できたり、視聴覚支援を効果的に利用できるなどとして、教育効果が高いと 9 割以上の教員が思っており、担当の普通教室でも半数以上がインターネットの利用ができているようである。

- 5) デジタル教科書：総務省の「フューチャースクール推進事業」および文部科学省「学びのイノベーション事業」で実施される総合的な実証研究で使われるデジタル教科書について、ほとんどの教員が聞いたことがあり、半数がどんなものか知っているという回答している。一方、半数近くがデジタル教科書を使用した授業を見たことがないと回答している。デジタル教科書には 8 割もの教員が興味を持っているものの、半数近くが、断片的な情報しかないという回答でデジタル教科書の導入の是非について判断できないと回答し、慎重な姿勢を示している。また、教員自身の自己研鑽用の教材をデジタル化したほうがよいとする回答が 8 割以上あった。

3. テキストの編集のあり方

「科学技術の智プロジェクト」のテキストを、理科を教える小学校教員にとって真に役立つテキストとするための編集のあり方として、紙媒体だけではなく ICT 時代の情報ツールの活用を検討した。検討にあたっては、教育学、情報学、ICT 技術、デジタル教科書作成経験者、のそれぞれの立場からお考えをお聴きした。主な意見は次の通りである。

- ・ ICT 技術はツールであり手段でしかないため、どんなことをどのようにしたいのかを明確にして、それに応じて選択あるいは開発するものであり、単に ICT 技術があるから教育にそれを使うという話ではない。
- ・ 役立つテキストとして、必要な時に必要なものを探し出し、例えばグラフや音声として出力するなど紙媒体では不可能なデータ処理が必要と考えているので、ICT 技術の利用は不可欠である。
- ・ デジタル化することで、紙媒体と比べ編集・改訂・公開等が容易になるが、一方で情報の陳腐化に対し適切な対応をとる等、情報の維持管理に注意を払う必要がある。
- ・ ICT 技術を教育に利用することで、どこで、どんなことで躓いているのか、どんな間違いをすることかといった学習の履歴を取り、授業や他の教員たちにフィードバックすることができる。
- ・ 教育における ICT 技術の活用は、教師間の教材に関する情報の共有・活用などに有効である。
- ・ 現在、デジタル化した書籍には、既存の本を単に PDF 化したもの、ある項目とリンクを張って参考文献を参照するものや、動画として操作できるもの、講演ビデオを教科書としたものなど、多様な形態が見られる。
- ・ デジタル教科書は教科書会社によって操作性や使い勝手が違うなど統一性がない。
- ・ 利用者サイドに立った共通インターフェースが必要である。

「科学技術の智プロジェクト」のテキストの編集のあり方について、急いで結論を出すのではなく、現状を鑑みながらも、将来を見据えて今後検討を進める予定である。

以上