

新しい理科教科書について考えたこと

大 橋 ゆか子

(文教大学教育学部)

Newly-Edited Textbooks ; Consideration of the Science Textbook

OHASHI YUKAKO

(Faculty of Education, Bunkyo University)

要 旨

平成10年に学習指導要領が改訂され、小学校理科教科書の内容、特に掲載された動物、植物の名前が激減している。自然を認識し共存するには、多様な自然を知らなくてはならない。日本人は自然を知り楽しむ自然観を持っているのだから、日本の教科書は学習事項を単純化して伝える役割の他に、児童生徒の思考力を刺激し、想像力を膨らますきっかけとなるいろいろなヒントを含むものであってほしい。

自分が生徒であったときは当たり前に使っていた教科書について、違った面から改めて考えさせられた2種類の体験がある。最初の体験は、中国やベトナムから来て、本大学別科で日本語を学んでいる学生に、日本の高等学校程度の化学を教えたときである。高等学校の教科書をテキストにして、日本語がたどたどしい学生に化学を教えたのだが、必要な用語・概念が簡潔な短い文章で図と共に掲載されている教科書は、同等の内容を扱う書籍に比べ、はるかに安価であり、効率的な入門書であると実感した。2つ目の体験は、著者が教科書作成の側に参加したときであり、簡略で生徒の興味を引き起こす文章を作るとき、学習指導要領の制約、ページ数の制限、高校生読解力への配慮など、いくつもの条件に

縛られながら苦労したことである。この時、教科書作成における学習指導要領の影響力の大きさを実感した。

1. 平成10年学習指導要領と教科書

平成10年に教育課程審議会の答申が出され、10年振りに新しい学習指導要領が作成された。それに基づく教科がこの4月から小学校と中学校で使われているのだが、いろいろな問題が指摘されている。完全学校週5日制実施と総合的学習の時間の創設が、この4月から同時に始まったため、各教科の授業時間数はかなり減少した。新学習指導要領は、このような授業時間数の減少という条件のもとに、「ゆとり」ある学習をさせるという困難な課題を背負っていた。総合的学習で環境・情報・

国際がテーマとして例示されており、理科は環境と情報、社会は環境と国際に関係しているためか、この2教科の授業数削減率は国語、算数より大きく17%である。総合的学習と教科内容との関連については試行錯誤の段階であり、文部科学省の方針も当初、総合的な学習は体験活動重視であったのが、教科との関連を容認するように変化してきている。授業時間数の減少に対応する文部科学省の方針は、学習内容を厳選するというものであった。この学習指導要領に則った検定は内容の精選を厳しく要求したので、小学校理科教科書では掲載された植物の数も審査の対象となった。

平成10年の学習指導要領によれば、小学校理科3年の「生物とその環境」領域の目標には、「身近な動物や植物を比較し」とあり、4年の目標には「身近な動物の活動や植物の成長を」とある。一方、平成元年の学習指導要領では3年と4年の目標には「身近な植物を探したり育てたりして」とあり、3年には「昆虫を探したり育てたりして」、4年には「身近な動物を探したり育てたりして」とある。文章から見ると、ほぼ同じことを意味しているように見えるが、教科書を見ると大きな違いがある。一例として、同じ出版社の小学校理科教科書に掲載されている動物、植物の名前を比較してみると、旧指導要領の場合は3年で36種類、4年上巻で20種類であり、新指導要領の場合は3年で10種類、4年上巻で7種類であった。他の出版社の教科書についても同様の傾向が見取られた。5年、6年では観察ではなく、動植物の生理や機能を扱うが、その時に例として用いる動植物は低学年で学習したのものを使う。従って、低学年の教科書で扱われる動植物の数が少ないということは、高学年の小学校理科の内容の深みにも大きく影響している。

今回の改訂の趣旨は、「身近な自然について児童自ら問題を見だし、見通しをもった観察、実験を通して、問題解決の能力を育て

るとともに、学習内容を日常生活と一層関連付けて実感をもった理解を図り、自然を愛する心情と科学的な見方や考え方を養うことを重視して、内容の改善を図る」となっており、基本方針の中にも「日常の生活との関連」「目的意識をもって」という語句が頻出している。そういう点から考えてみると、検定の方針は改訂の趣旨に添っているとはいえないのではないか。

都市部の児童であっても、日常生活で、身近な自然で、出会う動植物が10種類ということはない。人と知り合うときに名前を覚えることが必要なように、自然とつきあうにも名前を覚え、識別して、対象を認識することが前提である。名前を知ることにより、雑草、雑木、昆虫にも関心が向き、生態に興味をもつ。これが、小学校理科のA領域「生物とその環境」の目的ではないだろうか。農耕民族であった日本人は、身の回りの草花、昆虫、動物、風の種類、雲の種類などに関心を持ち、生活の中でそれらの名前を覚えてきた。虫の音を楽しみ、風の音を聞き分けてきた。生活の様式が変わっても、気候、風土は変わっていないのだから、日本人の自然観がそんなに大きく変わったとは思えない。つまり、それらの名前を教科書に載せることが過大な要求であるとは思えない。

2. 理科を教えること、学ぶこと

名前を覚え、対象を認識することにより、雑草、雑木、昆虫にも関心が向く、という考えに反対する人は少ないと思う。「だが、しかし、授業時間数が減った時、多くの動植物の名前を教科書に載せると、覚えきれず、不消化になる」というのが反論であろう。これは、「教える」「学ぶ」という過程に対する概念の相違に基づくのであろう。

「教科書に記載されたものは確実に理解させ、記憶させる必要がある」という考えの他に、「教科書は生徒と教師双方の資料である。

確実に理解させ、記憶させる事項以外の内容が載っていてもいい。いや、載っていた方が、知識欲を刺激するのでよい」という考えもある。これらの考え方を検討するため、現在の日本の学校教育の状況を考えてみたい。日本の教育では理解の遅れた児童生徒をださないように配慮し、教師もそのために多くの努力をし、対策を模索している。しかし、理解の進んだ生徒に対する指導はほとんど検討されてこなかった。最近これが指摘されるようになってきたが、組織的な対策はまだ手つかずのままである。

本学部がアメリカ教育研修として提携しているアメリカ合衆国メリーランド州チャールズ郡教育委員会では、理解度の進んだ学生のための教育プログラムをいくつも用意しており、そのコースの教師が週に数回ずつ学校を巡回している。郡毎に予算が独立しているため、予算的に余裕のある郡ほど多くのコースを用意している。数十校を見学した範囲では、進度の遅い児童生徒に対する対策は、日本の方がはるかにきめ細かいと感じられた。日本では理解の進んだ生徒が高校2年生で大学に進学できたり、大学3年生で大学院へ進学できる飛び級制度が始まっているが、これ以外にも日常の学習の中で可能な対策があるはずである。アメリカにおける様なプログラムを実施することも選択肢の一つであるが、毎日使っている教科書の中にいろいろなヒントがちりばめられていて、普通の授業で飽き足りない児童生徒が思考力を刺激され、想像力を膨らますきっかけとなる、そんな教科書を認めることは効果的な方法の一つであろう。

人間の理解の段階はゼロか100%か、どちらかという単純なものではない。大体分かっているけれど、何回か聞いているうちに次第に理解が深まり、本当に納得するという過程がある。その年齢、知識量、体験により、理解にも程度の差がある。特に自然現象を対象にする理科の場合、科学者であろうと完全に

自然を理解することは不可能であり、時間をかけて自然とつきあっていくことが大切である。教科書に精選された内容だけを掲載し、それを完璧に理解させることを目指す方向性は自然の理解には適していないのではないか。基礎・基本として学習させる内容以外に、多様な自然と学習内容の関連を感じさせるような内容を教科書に載せたいものである。何年かたってから、教科書で見たあの話はこういうことだったのかと分かる、そういうことがあってもいいのではないか。

3. 自然との共存

新指導要領が施行されるとともに、この授業内容では児童生徒の学力低下を招くという批判の声が、産業界や教育関係者、保護者の間からあがり、報道機関にも盛んに取り上げられるようになった。そして、この7月に教科用図書検定調査審議会から「教科書制度の改善について」(検討のまとめ)が出され、教科書検定方針の大幅な変更が示された。これによれば、入学試験の対象としないこと、基礎・基本部分と明確に区分すること、分量に制限を加えることなどの条件のもとに、教科書に「発展的な学習内容」を記述して良いことになった。基本的な教育方針などの検討がなされたうえでの変更ではないが、当面、教科書の改善に利用できると考えられる。制限は多いが、知識詰め込みではなく、刺激詰め込み、想像力詰め込みにできるかどうかは、教科書執筆者の努力と考察にかかっている。

「日本人は技術の改良には向いているが、自然科学領域で創造的な能力を発揮できない」という意見をよく見る。「日本で何故科学は育たなかったか」という命題のもとに日本の科学を扱った、日本人による著作が多い。最近になって、日本の自然観と西欧的自然観の違いに焦点を当てた著作(文献1)が出始めているが、まだ自然科学といえばヨーロッパ起源の自然科学であるという論理が一般的で

ある。ヨーロッパ起源の自然科学は、誕生時の文化的、時代的条件を反映しており、複雑な自然の中から骨組みの部分だけをとりだして、数式化した法則・理論の体系を作り上げ、その体系で神による自然の支配体系を排除しようとした。これが物理学を代表とする近代西欧科学であり、ヨーロッパの自然科学は「自然を征服することを目指した科学」とも言われる。一方で、東アジアの影響を受けながら育った日本の自然観は、「自然と共存する科学」と言えるだろう。現実の自然をそぎ落として単純化し数式化する領域には、日本の自然観が成果をだしにくいかもしれない。しかし、自然を全体として捉え、その中のルールを見つけた領域には日本的科学観が適している。科学技術の発展は現在、大きな問題を人類に投げかけている。クローン動物、遺伝子操作、臓器移植、再生医療、環境ホルモンなど生命の定義、存在自体に迫る技術が実用化されており、されようとしている。しかし、生命現象の重要な機能には複数のパスがあり、1つのパスに障害がでると時間はかかるが次のパスが動き始めるなど、複雑な仕組みであることが分かってきている。このような領域には単純化思考を特色とする西欧的自然観よりも、総合的思考の日本の自然観が力を発揮する可能性が大きい。

日本が江戸時代でも世界一の人口密度を維持できたのは、米の栽培、水利事業、衛生・医療などの領域で、日本独特の自然を知り自然を使う科学観と科学技術を身につけていた

からである。また、日本では特定の権力層だけでなく、庶民も含んだ層がそれらの自然科学知識に興味をもち、それを身につけ、実践していた点が何より素晴らしいと言える。これは日本人の特徴といえるのではないか。

自然の中で数式化できる領域は限られており、ヨーロッパの自然観と東アジアの自然観に優劣があるわけではない。法則中心の演繹的学習は体系的にまとめやすいこともあり、従来の理科教育はこの方法を中心としてきた。簡単なルールで説明できる自然現象もあるが、そのルールは必ずある条件のもとに成り立つ。いつでもその条件が成り立つ訳ではない。科学・技術が単純な法則体系を超えた領域に突入しようとしている21世紀において、単純なルールを追うことが理科的思考であるか教え込むのは大変危険なことである。その世紀に生きる人々を育てる理科教育には、日本の良さである全体的把握の中から方向性を見つけていく態度を育てることが必要であろう。そのためには、多くの要素が複雑に影響しあう現実の自然や自然現象を、できるだけ教科書に取り込むことが必要である。それにより日常生活と関連づけて自然を理解することが可能になると考えられる。

文献 1

- 石井威望『日本人の技術はどこから来たか』PHP新書、PHP研究所、1997
中山茂、『日本人の科学観』創元新書38、創元社、1977