

新しい理科教育課程への期待

—イギリスの動向を踏まえて—

磯崎哲夫

ISOZAKI Tetsuo

広島大学大学院教育学研究科

【キーワード】 科学教育の目的論、内容論、ナショナル・カリキュラム、*Twenty First Century Science*

【はじめに】

本発表では、諸外国の動向としてイギリスを対象とし、国から示されたナショナル・カリキュラム（以下、NC と表記する）と主として民間が中心となって作成した *Twenty First Century Science* を取り上げ、科学教育の目的論や内容論について分析し、それを踏まえてわが国の新しい理科教育課程への期待について論じてみたい。

【誰を対象として、なぜ科学を教えるのか—目的論】

もとともイギリスでは、伝統的に Science for All が標榜されてきた。しかしながら、Science や All の意味するところは、時代により異なる場合が多かった。1989年に導入された NC では、性別や社会的背景に限らず、すべての児童生徒を対象として科学を学ぶことが法律により定められた。ただ、この NC は直接的に私立学校へ影響することはない。けれども、16歳時にすべての生徒が学外試験である GCSE 試験を受験し、その試験詳述書 (specification) と教科書は、NC に準拠しているため、間接的には私立学校の生徒も NC の影響を受けることになる。

NC 科学では、当初から学習発達段階 (KS) 4 (14歳～16歳) では、大多数の生徒が学習するモデルと、他の教科に関する能力が極めて高いごく少数の生徒が学習するモデルが想定されていた。しかしながら、2006年から改訂された NC 科学ではすべての生徒が学ぶべき最低限の知識・理解やスキルが示されることとなった。

加えて、政府からの独立機関である QCA (資格カリキュラム当局) は、義務教育段階における児童生徒の中で、学習能力の高い児童生徒 (gifted and talented pupils) と学習困難な児童生徒 (pupils with learning difficulties) への指導につ

いても、web サイトにおいて具体的な指針を示しすべての能力に対応できるよう工夫している。

目標に関する NC 科学の一つ特色は、KS ごとに到達目標が示されていることである。つまり、NC 科学は、方向目標ではなく、どの段階までに、何を学ぶか、具体的かつ明確化されている。

一方、QCA の意向を受けてヨーク大学、ナフィールド財団、OCR (オックスフォード・ケンブリッジ・RSA 試験委員会) などにより、*Twenty First Century Science* が開発された。これは、2006年度から実施された KS 4 を対象とした GCSE 試験科目であり、その根本的な考え方は、21世紀の科学教育のあり方を提言した *Beyond 2000: Science education for the future* (Millar & Osborne, 1998) の考え方を反映している。この *Beyond 2000* では、「科学カリキュラムは、なぜすべての子どもが科学を学ぶのかその価値について、そして、科学を学ぶ経験から彼らに何を獲得してもらいたいのか、についての明確なる目的を含む必要がある。その目的は、教師や子ども、保護者に明快にかつ簡潔に理解できるものであるとともに、現実的であり達成可能でなければならない」と勧告され、その目的は、「児童生徒が 21 世紀に十分満ち足りた生活をするための準備をすること」とされた。*Twenty First Century Science* では、この目的論を考慮して、将来の科学技術社会における市民を対象とした科学教育を想定し、その市民を科学的知識の消費者として位置づけた。

ところで、科学教育の目的論を科学のもつ教育的価値から分類すると、①実用的価値、②経済的・国家的価値、③教養的価値、④民主主義的価値に分けられる。NC を導入した当時の政府首脳の間では、①や②がかなり支配的であったのに対し、*Twenty First Century Science* では、

むしろ③や④の考え方が強く反映されている。

【どのような内容を教えるのかー内容論】

まず、NC の内容選択基準を見てみよう。1989 年版の NC 科学の作業部会の中間報告書 (DES/WO, 1988) では、「学習内容は、幅広く調和が取れたものであり、かつ児童・生徒の興味関心、知的進歩によって適切でなければならないし、加えて現代の技術社会の必要性を反映したものでなければならない」、「科学教育は、科学の経済的、社会的、個人的そして倫理的な関わりを含むべきであり、物理、化学、生物の相互の関係を十分に反映し調和の取れたものであるべきであるとともに、児童・生徒の日常生活に経験に関連づけられるべきである」「地球科学と天文学は現在検討中である」とされた。そして、最終報告書では到達目標 (AT) が 22 項目設定された。このうち、16 項目がいわゆる物理的、化学的、生物的、地学的・環境的内容であり、4 項目が科学の方法に関するものであり、2 項目が科学についての内容であった。しかし、1991 年には省令が改訂され、AT (後に、学習プログラム PoS) は 4 つ (科学の本質や科学の方法、いわゆる物理的、化学的、生物的な内容で、地学的・環境的内容はそれらの一部に組み込まれている) にまで削減整理され、この形態が現在まで継承されている。

NC 科学における教授・学習内容は、スキルを含めた科学の方法に関する知識やスキルと科学の内容から構成されている。科学の内容には、科学そのものの内容 (科学概念) と科学についての内容が含まれる。義務教育段階を通してみると、これらの教授・学習内容には、初等・中等教育の連続性と一貫性が認められる。

ところで、このような NC 科学について「Beyond 2000」では、「20 世紀中頃の過去を引き摺っており、提示されている科学は、価値判断をせず、客観的で公正と思われる知識体であると強調されている」という見解が示され、ニコルソンとホルマン (Nicolson & Holman, 2003) は、NC 科学は、かつての物理、化学、生物の集合体の形をとどめており、学習者の興味や科学の応用といったことよりも伝統的な科学の分類に基づいている、と指摘している。

これに対して、*Twenty First Century Science* では、市民は科学的知識のプロでデューサー以上に消費者という認識である。そのため、従前的

な科学の概念やビッグアイデアといった教授・学習内容の選択基準ばかりではなく、市民は日々メディアを通して科学に触れる機会が多いことから、メディア報道も一つの選択基準と考えられている。そして教授・学習内容が「科学が説明でき得る事実 (Science explanations)」（科学の主要な概念）と「科学についての考え (Ideas about science)」（科学の本質と科学がどのように働くか）という考え方から構成されている。前者の「科学が説明でき得る事実」は、市民として、あるいは地方や国レベルの諸問題でそれに対する意思決定に関わる観点や、人間の進化や宇宙論など人類の存在条件に関わる文化的に意義のある観点を、提供するものである。後者の「科学についての考え」は、知識ある市民が科学的知識の本質を知り、自然界についての科学的知識の特徴やそれらが獲得され、評価を受け洗練される方法について知る必要がある、という観点に基づく内容である (Millar, 2006)。

【おわりにー新しい理科教育課程への期待】

学習指導要領の改訂の度に、その是非について論議される。百家争鳴の議論が起こることは重要ではあるが、ややもするとそれは教授・学習内容の取捨選択に焦点化され、本質からはかけ離れた議論となっていないであろうか。そもそも、小学校から高等学校までの理科教育は、どのような人間形成を意図し、どのような教授・学習内容の選択基準であろうか。理科を学ぶ意義が問われている今こそ、まずは、この理科教育の哲学的原理が明確にされることが求められているように思われる。

【文献】

- DES/WO, *National Curriculum: Science Working Group: Interim Report*, DES/WO, 1988.
- Nicolson, P. & Holman, J., The National Curriculum for science: looking back and forward, *School Science Review*, 85(311), 2003, 21-27.
- Millar, M. & Osborne, J., *Beyond 2000: science education for the future*, King's College London, 1998.
- Millar, R., *Twenty First Century Science: Insights from the Design and Implementation of a Scientific Literacy Approach in School Science*, *International Journal of Science Education*, 28(13), 2006, 1499-1521.