

新しい理科教育課程への期待—アメリカの動向を踏まえて—

「理科教育課程改善の方向性を探る—学習指導用要領改訂への期待—」

熊野善介

KUMANO Yoshisuke

静岡大学

【キーワード】 アメリカ 理科教育課程 科学教育改革、ウィスコンシン州、アイオワ州

1 はじめに

本発表は「教科等の構成と開発に関する調査研究」の一環として「諸外国の教育課程 (2) —教育課程の基準および各教科等の目標・内容構成等—」(国立教育政策研究所、2007) に共同研究者として参加し、アメリカの科学教育についてまとめたことを中心にまとめるとともに、その視点から日本の新しい理科教育課程への期待を考察する。

2 教育課程の基準の概要

(1) 教育課程の基準設定の主体

合衆国憲法で、K-12 (幼稚園から 12 学年) の教育上の法的拘束力を発動する主体は州にあるとしている。但し、教育の質は国にとって重要であることから、連邦政府では州による支援を補うための活動として、法的措置¹を通じて、州と学校に援助を提供している。

教育基準の作成にあたり、連邦政府や州知事会が率先して、連邦レベルの教育基準の作成を促し、各州における教育基準の作成を連邦政府からの分配予算により実施したことは、米国の歴史の中でも画期的な事である。

(2) 教育課程の基準に係わる法令

州ごとにさまざまな名前で作成され、例えば、ミネソタ州では Minnesota Academic Standards、オハイオ州では Academic Content Standards と名づけられた州法が存在する²。この州法を支えている連邦政府レベルの法律が、Elementary and Secondary Education

Act (ESEA) of 1965 (初等中等教育法)、No Child Left Behind Act of 2001 (落ちこぼれを作らない初等中等教育法)、Education Sciences Reform Act of 2002 (教育の科学的改革法) である。

(3) 教育課程の基準の性格

各州における教科の基準の作成にあたっては、全米基準があるものについてはそれらを参考にして、州の教育の実情に合わせた基準が作成されている。2006 年現在、49 の州で何らかの教科についての州の基準が作成されている。唯一アイオワ州が州の基準を作成していない。アイオワ州では州レベルではなく、市や郡単位、地域によっては学区単位で基準が作成されていることが多い。

(4) 教育課程の基準の内容

州ごとに異なる。いくつか例を挙げると、年間の授業日数が 173 日とする州もあれば、186 日としている州もある。義務教育開始年齢も 5 歳とする州から 8 歳とする州がある。就学義務も州により 9 年間であったり 13 年間 (K-12) であったりする。アイオワ州の例を示すと以下のようにになっている。①授業日数の規定の仕方: 休業、祝日と設置者の定める休業日を含めて最低 180 日以上。②1 単位時間の設定: 週ごとの最低学習時間が 27.5 時間とし、具体的時間帯は学校ごとに異なる。(アイオワ州の州法に示されている事例) ③各教科等の内容の示し方: 教科ごとに基準が制定された。(資料を参照のこと)

3. ウィスコンシン州の科学教育の事例

(1) 全米科学基準に基づいて作成されている。ウィスコンシン州の特徴は、全米科学教育スタンダードの内容のうちの「全ての科学に共通する考え」を前面に出し、全ての内容に埋め込んでいることである。教授基準・プログラム基準・システム基準・教師としての力量形成基準については全米科学教育基準のように明確な

¹ 連邦によって K-12 関連の支援が始められる最初の根拠となったのは、1965 年に制定された初等中等教育法 (ESEA) である。この ESEA は、2001 年の No Child Left Behind (NCLB) 法 (落ちこぼれを作らない初等中等教育法) により改めて承認された。

² 各州の基準の名称と教科基準の作成年の一覧は、次のサイトに掲載。

http://www.ccsso.org/projects/State_Education_Indicators/Key_State_Education_Policies/3160.cfm

項目は作成されていない。

(2) ウィスコンシン州科学教育内容基準では、4 学年、8 学年、12 学年について明示されている。分野別内容としては、科学との関わり、科学の本質、科学的な探究、物理科学、地球および宇宙科学、生物および環境科学、応用科学、個人および社会的な観点における科学に関するそれぞれの基準が作成されている。

(3) 「科学との関わり」の中で、全ての科学に共通する考えが明確に示され、定義がなされている。これらの科学概念を中心に基準がまとめられている。また、仮説 (Hypothesis) ということばのかわりに、推論 (inference) と予想 (prediction) が定義され使用されている。大学入学のための必要要件を満たすためには、3 科目以上の科学を学習している必要がある。ウィスコンシン州はミネソタ州などの州とともに、全米でも教育熱心な州であり、成績が高い州のグループに入っていた。その一方で 2003 年の全国調査の成績の結果が下降しており、大きな問題となっている。

4 アイオワ州の科学教育課程の事例

(1) 科学の本質、テクノロジーの本質、科学技術と社会との相互補完関係、科学の歴史、科学探究、あらゆる科学技術に共通する考えについて全ての学年で学習することを示し、具体的な事例が示されている。質の高い科学の授業をどのように作り出すかや、質の高い科学プログラムの実践ための方略や、地域の中でどのように連携して活性化させるか等に関してまとめられている。

(2) アイオワ州の各郡レベル、市教育委員会レベルで全米科学教育基準や AAAS のベンチマークを元にした基準ができており、これらに基づいたカリキュラムが作成されている。

アイオワ大学の科学教育センターのイエガー教授を中心とした科学教育改革が 1980 年代から継続しており、科学教師の質の向上が図られてきた。この教師教育を通して、どのような内容が必要であり、配列がどうあるべきかを学び、社会構成主義に基づいた、内容と配列になっている。

(3) 州法では高校の卒業要件として科学は 2 科学習する必要があるが、大学入学のための必要要件を満たすためには、4 つの科学を取っている必要がある。アイオワ州はミネソタ州など

の州とともに、全米でも教育熱心な州であり、トップ 5 に入っていた州であった。2003 年の全国調査から 15 位程度に下降しており、大きな問題となっている。

5 日本と比較したときの特色

(1) 科学教育が技術・工学との補完的な関係を明確にし、科学の本質と技術・工学の本質を理解することを重視しながら、科学技術が社会との関係において、今後の近未来の諸問題の中心課題を形成することを予想しながら、予期せぬ主要問題の解決のために、また、持続可能な社会を形成するために科学教育が必要不可欠なものとなることが述べられている。

(2) 知的で、あらゆる意思決定にかかわる人々が科学や技術のリテラシーを体得することが、持続可能な社会を形成することにつながり、そのための具体的な戦略すなわち「ビジョン」が基準に示されていることはわが国とはだいぶ異なるといえる。

(3) ウィスコンシン州において科学は主要教科であり、特に、中学・高等学校では科学を毎日学んでおり、日本より学習時間数が多いだけでなく、大学進学者はほとんどが高等学校で 3 科目以上学習している。

(4) アイオワ州において科学は主要教科であり、特に、中学・高等学校では科学を毎日学んでおり、日本より学習時間数が多いだけでなく、大学進学者はほとんどが高等学校で 3 科目以上学習している。

6. まとめ

今後の日本における理科教育課程への期待として、①主要教科として毎日学習できるようにすること。②科学の本質や工学の本質を学習指導要領の内容として導入すること。③科学の探究活動や野外学習をさらに深めること。④日常生活の中での学校外での理科学習と学校の理科学習をより深くつなげること。⑤理科学習の質的な向上のための研究を推進すること等が求められる。

文 献

- 1) 国立教育政策研究所(2007)「諸外国の教育課程 (2) - 教育課程の基準および各教科等の目標・内容構成等 -」「教科等の構成と開発に関する調査研究」(研究代表者 山根徹夫)