

19世紀末米国における理科教育に関する考察

—— W. T. Harris の理科教授論 ——

庭野 義英*

(平成12年5月29日受理)

要 旨

アメリカの教育史研究は、従来、カバリー(E. P. Cubberley, 1868-1941)によって主張されてきたように、理念的研究が重視されてきた。そして19世紀後半は教育の思想家や理論家はおらず、Dewey の出現まで理論的進歩には見るべきものがないとされてきた。しかし、1960年代、70年代の教育史像再構成・再解釈の運動によって、新しい研究の方向が生まれてきた。

19世紀のアメリカ社会はヨーロッパの産業革命の影響が大きく、70年代になると、アメリカの産業革命の進行は最高潮に達した。こうした状況の中で当時盛んであった実物教授は矛盾点を示すようになった。当時の急速に発達した科学・技術は一般大衆にも、科学・技術の知識や思考様式を要求するようになったが、実物教授はもはやそうした要求には応じられなくなってきた。

ハリス(W. T. Harris, 1835-1909)は断片的で系統性のない実物教授の教材を自然科学の体系に従って分類・整理し、新しくスパイラル方式の理科の教科課程をつくり実施した。ハリスのこのアメリカにおける最初の体系的な初等理科教授の試みは、後の自然研究(Nature Study)へと発展していく。

本発表では、19世紀末を70年代以降とやや広く解釈し、ハリスの理科教授論を中心に、以下の順序で考察する。

- I. 問題の所在
- II. 19世紀の理科教授の状況
- III. シェルドンとハリス
- IV. ハリスに影響を与えたヨーロッパの思想
- V. ハリスの理科教育思想

KEY WORDS

自然研究	Nature Study	精神訓練	Mental Discipline
能力心理学	Faculty Psychology	ハリス	William Torrey Harris
シェルドン	Edward Austin Sheldon	実物教授	Object Teaching
直観教授	Anschungsunterricht	先験哲学	Transcendentalism
思弁哲学誌	Journal of Speculative Philosophy		
たましいの五つの窓	Five Windows of the Soul		
スパイラル型初等理科カリキュラム	Spiral Elementary Science Curriculum		
「数、形、語」	“number, form, and language”		

* 自然系教育講座

Ⅰ. 問題の所在

ベイリン(B. Bailyn)は1960年、「アメリカ社会の形成における教育(Education in the forming of American Society)」の中でカバリー流の教育史を批判した。この発表でアメリカ教育史研究に教育史の再解釈・再構成の動きが生じた。1970年、クレミン(L. A. Cremin)は「アメリカの教育」—植民地時代の経験：1607-1783(American Education: The Colonial Experience 1607-1783)」を発表し、教育史研究の新しい方向をさぐる運動は更に盛んになった⁽¹⁾。また、同じ頃、アメリカの教育史を修正しようという一群の研究者が登場した。この立場の教育史家にはキャッツ(M. Katz)、グリア(C. Greer)、スプリング(J. Spring)等があり、彼らはリビジョニスト(Revisionist)と呼ばれている⁽²⁾。

リビジョニストたちの研究によって、それまで軽視されてきた、実践的研究、教育行政に関する研究、理念と実践とのかかわりやそうした実践がなぜ行われたか等の社会的背景に関する研究が取り上げられるようになった。このような新しい方向の研究から19世紀後半の教育史を眺めるとき、マン(H. Mann, 1796-1859)からデューイ(J. Dewey, 1859-1952)に至る間のアメリカ最大の教育思想家であり、教育行政家であったハリスが浮かび上がってくる⁽³⁾。このことは実は、20世紀初頭以来多くの教育学者が指摘していたのである⁽⁴⁾。

Ⅱ. 19世紀の理科教授の状況

1. 初等段階

アメリカの初等理科教授の源流はベーコンやロックの影響を受けたイギリスの「子どもの文学(children's literature)」と「教訓的な文学(didactic literature)」に見いだされる⁽⁵⁾。18世紀末にアメリカに入ってきたこれらの2つの本は、子どもに自然現象の観察や研究をさせることをねらいとしており、当時の上流社会の家族で親や家庭教師がこれらの本を用いて子どもを教えるようになっていた。非常に人気の高かったこれらの本は、やがて、1857年成立したNEAによって普及され、学校でも使用されるようになった。

19世紀初頭、アメリカに入ってきたベスタロッター主義は、60年代から特にオスウェーゴーを中心に盛んになり、その影響はやがて全米各地に広まった。しかし、このヨーロッパからの輸入物(シェルドンの実物教授)は当時のアメリカ的精神(開拓者精神)に結びつくことができず、しかも活力に欠け、多くの人の支持を受けられなかった。この初等段階での実物教授は、自然の現象や出来事の解釈よりも、生物界や無生物界の個々の実物(object)の単なる記述にその強調点が置かれた。実物に関しての質問は、大抵、個別科学の形式的な論理によって記述され、その結果、大人による子どもへの学習の押しつけになった⁽⁶⁾。実物教授の形式的な方法論は、初等段階の理科教授の目的や方向を曖昧なものにしてしまい、フランクリンやジェファーソン等の初等理科教授の重要性の主張は無視されてしまった。

コネチカット州においては、実物教授は、60年代行政担当者によって推薦され、ノーマル・スクールには取り入れられたが、大抵の小学校では採用されなかった。80年代になると自然学習が導入されるようになった。しかし、普通の小学校には十分な設備はなく、初等段階の教員養成にあっては、学生が実験器具を作る実習も行われた。80-90年代のノーマル・スクールでは、

2年間の集中理科コースが用意され、設備の整った実験室も用意された。この理科コースは、どれも、全体の1/4またはそれ以上の実験が組み込まれていた。ノーマル・スクール卒業後、小学校でのよりよい理科指導ができるように、また、小学校の設備を少しでも改善できるようにというねらいがあった。しかし、全体としてながめてみると、コネチカット州の初等段階の理科指導はほとんど行われていなかった。それは、教師の能力不足や興味・関心の薄さなどから、20世紀が始まる頃には少数の例外をのぞいて自然学習は廃止されていった⁽⁷⁾。

2. 中等段階

18世紀末から19世紀にかけて、大部分の中等学校においては、主に Natural History と Natural Philosophy が教えられた。Natural History は植物学、動物学、鉱物学等の分野を含んでおり、今日の主に生物学・地学に対応していた。Natural Philosophy は自然現象を扱う分野であり、今日の物理学、化学に相当するものであった。

19世紀の20年代には、化学の授業が中等段階の学校に導入された。しかし、これは教科書中心の授業で、実験はほとんどなかった。化学はまだ論理的提示がほとんど不可能で、教師には化学の知識が不足していた。そして化学の教科書は、植物学、自然哲学、地質学、鉱物学など、他の専門分野の科学者たちによって書かれた。指導法は問答法的なものが多く、子どもに暗記・暗唱を要求した。当時の化学の授業に必要な教材・教具は高価であり、まれにしか入手できなかった。当時の化学の教科書としては次のようなものがある。

Chemical Catechism, The Juvenile Philosopher, Grammar of Chemistry, Metrical Studies in Chemistry and Natural Philosophy, Conversation in Chemistry

19世紀中頃になると、主要な理論や法則を軸として、そのまわりに、当時急速に成長していた化学の知識を配列した新しい教科書が現れた。また、ドイツに留学し帰国した大学教授の執筆による教科書も生まれ、化学のコースを採用する高校も増し、1870年頃になると、化学の単位は大学入学資格として認められるようになった。1891年の「中等段階の教育に関する10人委員会」と1895年の「大学入学資格に関する委員会」は化学における実験の重要性を指摘し、高校化学の一種の実験手引き書を作成した。こうした試みも、しかし、精神訓練(mental discipline)的色彩が強く、高校化学の真の目標は不明確にされてしまった。

19世紀の30年代、40年代はドイツのリービヒのもとで学んだ科学者や学生が帰国した。彼らの努力もあって、50年代にはいると「実験室」の考えが広まってきた。1850年マサチューセッツのスプリングフィールドの高校には、地下室の実験室が作られ、化学の演示実験が行われた⁽⁸⁾。70年代に入って、「化学実験室」は急速に広まった。

III. シェルドンとハリス

1. オスウィゴーでのシェルドン

「ペスタロッチーの方法」がアメリカで実を結ぶのは、19世紀の60年代、ニューヨーク州オスウィゴーにおいてである。シェルドン(E. A. Sheldon, 1823-1897)はペスタロッチーの原理(①感覚から始めよ、②自然の順序に従って諸能力を開発せよ。)によって子どもを教えようとした。これは、感覚・知覚・知的能力が既に子どもの中にあり、感覚・知覚能力の開発は知的能力の開発に連なり、これらは更に道徳的、肉体的諸能力の開発に発展するというものであっ

た。この能力心理学は、能力の实在、諸能力間の相互関係、獲得されて開発された能力の有効性等については漠然たる仮定の域を出ず、記憶は子どもにとって諸能力の連続的な開発になると考えられていた。

シェルドンにとっては、教材それ自身の持つ科学的法則が重要なのではなく、教材を用いて「いかに子どもの感覚を訓練するか」が重要であった。

実物教授による理科指導の例を検討してみよう。

テーマ：「動物—オットセイ—」，対象：8才の子ども

目的：子どもに動物の体の各部分と動物の習性をわからせる。

教師(T)は子ども(C)に広い海に面した陸の上にいるオットセイの絵を見せながら質問する。

T：この絵のどこに動物が見えるか。 C：陸の上です。

T：陸の近くに何が見えるか。 C：水です。

T：オットセイはどこに住んでいると思うか。 C：水の中です。

T：いつも水の中にいるか。 C：ときどき陸の上にあります。

T：水中に住む他の動物は何か。 C：魚です。

T：魚は、えらによって水の中の空気を取り入れて呼吸している。水と空気は口の中に入り、水はえらから出ていく。オットセイは人と同じように呼吸している。だから、水中で生活することができる。オットセイは水中から頭を出して呼吸する。オットセイは魚を食べて生活する。なぜ、オットセイは水の中へもぐるのか説明できますか。

C：食料として、魚を捕るためです。

教師は次のように板書する——「オットセイは水中でも、陸上でも生活できる。」

子どもはこれを読む。彼らはオットセイの体のあちこちを指さし、形を述べる。教師は、「丸みをおびた体」という概念を育てるために、丸い平たいものを見せ、子どもはそれにもっともよく似た形のものあげる。

「先細(tapering)」の概念を育てるために、子どもは体のもっとも大きい部分と最も小さい部分をあげるように指示される。

T：オットセイはなぜ丸くて先が細くなっている体が必要なのか。

この考えを育てるために、教師は、先がとがったボートとそうでないボートでは、どちらがより早く水面を走ることができるかを子どもに問う。教師はそれから、子どもに次のことを観察するように指示する：

1) 魚が早く泳ぐための体の機関とオットセイのそれとを比較する。

2) 魚の諸機関は特別な目的のためであることを観察する。

C：オットセイは広くて、平たい足がある。泳ぐときこれを使う。

教師はこれを板書する。

T：なぜ、オットセイは魚のようにひれがないのか。

C：オットセイはひれでは陸上にあがれないから。

教師はオットセイの体を覆っているものと、魚のそれとを比較するように子どもに指示し、さらに、オットセイの外皮とその生活様式を示すように子どもに指示する。子どもの注意は、オットセイの知性(intelligence)と従順さ(docility)、頭の形がいぬのそれに似ていることにも向けられる。

授業のまとめとして、子どもは板書事項を読み、さらに、板書事項が消された後それを暗唱

する⁽⁹⁾。

2. セントルイスでのハリス

ハリスはセントルイスには、1858年から1880年まで住み、教師、教育次長、教育長などの職に就いた。この間、初期の頃（60年代と思われる）にたびたび、オスウィーゴを訪ねている。彼はオスウィーゴでのシェルドンの実践を次のように賞賛した。

2-3名のオスウェーゴ出身者がセントルイスに赴任した。この卒業生たちは卓越した教育を実践した。私はオスウェーゴの卒業生の評判について、イリノイ州でもまた他の場所においてもしばしば耳にした。彼らは本物の教師仲間であった。私はオスウィーゴの聖地に向かって巡礼にでかけ、そして、わたしが今までに見たものの中で最も優れた教育のいくつかが、シェルドンやクーパー女史によって実践されているのを知った⁽¹⁰⁾。

しかし、オスウィーゴでの実物教授にはいくつかの限界があった。

- 1) 教材が子どもの身近な実物に限定されがちであり、断片的、非体系的になった。
- 2) 実物の学習結果は主に、感覚、知覚の段階にとどまり、実用上、科学上の法則を抽象、定義、一般化すること、すなわち、科学的知識、能力にまでいたらなかった。
- 3) 上の当然の結果として、産業革命が高度に進展していたこの時代の要請に、実物教授は応じられなくなってきた⁽¹¹⁾。

ペスタロッチーの直観教授、シェルドンの実物教授は近代科学的教科との結合において問題があった。これは、初等段階の「数、形、語」の直観教授を中等段階の近代科学的教科にどうつないでいくかということであった。このような事態に対して、ハリスはペスタロッチー主義に自然科学を導入した。彼は既成の自然科学の体系、知識を所与のものとして受容し教授内容とした。これを、彼は実物教授の方法で教授した。ハリスにとっては、まだ「教授内容と方法との、科学の成果と認識との内的関連性は教授理論の主要な問題とはなっていなかった⁽¹²⁾」のである。

ハリスは、自然科学を体系的に導入することにより、子どもに科学・技術に関する知識や考え方、いわば科学的教養を与えられると考えた。彼は自然科学を完成した結果と見なしていたため、子どもが学ぶものは自然科学の分類が主であった。

しかし、ハリスの行ったことは当時としては、大きな意義があった。1871年彼は教育委員会年報の中で、自然科学の教育的価値を論じ、更に1877年の年報の中で詳論を発表した。彼によって70年代のセントルイスの小学校に「自然科学—植物学、動物学、生理学、衛生学、自然地理学、基礎物理」が導入され、全米の注目を集めるようになった。

こうして、ハリスによって「セントルイスに導入されたペスタロッチーの直観教授、シェルドンの実物教授は自然科学の形をとったのである⁽¹³⁾。」

IV. ハリスに影響を与えたヨーロッパの思想

1. ヘーゲル

ハリスは1854年エール大学に入学し、第3学年の半ばの1857年1月15日退学した。理由は明らかではないが、エール大学での教育内容や方法に不満を持ったためといわれている。しかし、かれはここで Blason Alcott の先験哲学(Transcendentalism, 超絶主義とも訳される。)に触

れた。彼はエール大学退学後、同年8月、学問への憧憬を抱いて新興都市セントルイスに向けて出発した。

ハリスはセントルイスで、翌年4月教員として採用されることとなった。これが彼の教育者、教育行政者、教育哲学者としての道を踏み出す第一歩であった。彼は仲間とともに哲学について論じる会合をたびたび持ったが、ここで彼はヘーゲル哲学研究者であるブロックマイヤー(H. C. Brokmeyer)に出会い、二人は協力してセントルイス哲学協会を設立した(1866)。この協会は思弁哲学、特にヘーゲル哲学を研究することを目的とし、思弁哲学誌(Journal of Speculative Philosophy, 1867-1893)を発行した。この思弁哲学誌に寄稿した多くの教育学者の中には、次のような有名な学者もいる。

J. Dewey, C. S. Pierce, G. S. Morris, W. James, J. Royce, N. M. Butler, S. G. Hall, W. E. Channing

ハリスの哲学的活動は、1879-1887年のコンコード夏期哲学学校においても活発に行われた(Concord Summer School, Mass)。

ヘーゲル哲学によって、ハリスは人類の文化遺産を重視し、それを伝達することが教育の主要な任務であると考えようになった。彼は、子どもは都市社会においてのみ精神的に成長し、道徳的人間になれると考えた。彼は自然主義者ではなかったのである。教育の主要な要素は文明であると彼は考え、子どもが世界を見て、意思を疎通するには五つの窓が必要であると考えた⁽¹⁴⁾。

ハリスは教育の目的を考える際、人間は神の性質にあずかり、人間の運命は不滅であるという考えに立った。人間はその不滅の運命を遂行できる程度まで高く教育されなければならないと考え、教育の目的を考える基礎として、次の三つを挙げた。

- 1) 高い理想
 - 2) 永遠の真実
 - 3) 何世紀もの歴史の検証に耐えた文明の制度を発展させる際に人を導き鼓舞してきた思想⁽¹⁵⁾
- このことからわかるように、ハリスは理想主義者であった。

2. スпенサー

スペンサー(H. Spencer)は1820年イギリスのダービーで生まれた。彼は子どもの時から科学だけを信じ、“What is the cause?”を良く口にしたといわれている。彼の根本的な思想は1850年代に形成されているが、ダーウィンの科学的保証に支えられてスペンサーは進化論を広め、彼自身有名になった。彼の思想はヨーロッパ、アメリカだけでなく、我が国にも大きな影響を与えた(明治10年代と大正期)。

スペンサーの教育思想は「教育論(Education, intellectual, moral, and physical, 1861)」を中心に展開されるが、彼の思想は19世紀初頭のイギリスにおける産業革命後の自由主義を反映していた。彼は教育の機能は人々に「完全な生活(complete living)」を用意することであると述べ、完全な生活を次の五つに分類した。

- ①自己保存に直接役に立つ活動
- ②生活必需品の確保により自己保存に間接的に役立つ活動
- ③子どもを育て鍛える活動
- ④しかるべき社会的政治的関係を維持する活動

⑤趣味と感情の満足に当てるレジャーを満たす種々の活動⁽¹⁵⁾

スペンサーはこうした活動を通して完全な生活が送れると考えた。1859年「知識の価値(What knowledge is of most worth)」の中で、最も価値ある知識は何か、の問いに対して「科学」と答えている。健康の維持、生活の維持、親としての義務を果たすこと、市民としての活動、芸術を生み出し、またそれを楽しむこと、知的道徳的、宗教的のあらゆる形態における「訓練(discipline)」のために、科学は最も効果的であり、経済的であると、スペンサーは考えた⁽¹⁷⁾。

スペンサーの影響は社会科学のあらゆる分野に及んだ。彼は人間社会はダーウィン派の生存競争と適者生存という考え方で考察されるべきであると論じた。「社会的ダーウィニズム」は社会学者たちの注意を、変化、進化及び人間社会に対する発生学的研究に向けるのに多に影響を与えた⁽¹⁸⁾。

ハリスはスペンサーの考えに、全面的に賛成したわけではなかった。最も価値ある知識は「科学」であるという思想はともかく、「人間は神の理念、自由及び不滅に到達するものである⁽¹⁹⁾」という観点から、当時のアメリカ国内に流行した「無神論、唯物論、不可知論、原子論主義、汎神論などに導く理論は間違いであるとし⁽²⁰⁾」、スペンサーの思想に反対した。彼は「多くのアメリカ人は神、自由、及び不滅の信仰を哲学的に正当化する事を求めている⁽²¹⁾」とし、「ヘーゲルの絶対的理想主義を普及することによって、(中略)アメリカ人の宿願の見解に対して有能で権威ある指示を与えた⁽²²⁾」。

ハリスが保守主義者であるといわれる所以はここにある。

V. ハリスの理科教授思想

1. ハリスの理科教育の目標

ハリスはスペンサー流の社会科学、文学、言語は自然科学に従属するという考えは誤りであると思ったが、自然科学をカリキュラムに導入することに反対したのではなかった⁽²³⁾。むしろスペンサーの「完全な生活」の考えに近い立場をとったものと思われる。彼は、都市の生活を通してのみ、子どもは正しく成長できると考え、自然科学の応用→機械類の使用→生産工場→都市の成長という図式を描いた。この図式から、彼は自然哲学、特に物理学、数学(算術、幾何)を重要視した。都市の文明の中で生活するには自然科学の知識は必須であり、また、健康を維持するにもそれは不可欠であると彼は考えた。

産業革命が高度に進行し、蒸気機関の実用化による鉄道の発達や、電信の発達は機械類の持つ「時間厳守、正確さ、信頼性、安全性」などの性格は人々の考え方にも影響を与えている、とハリスは認識するようになった。ハリスは科学・技術およびそれらの知識や方法によって人々は快適で健康で幸福な生活が送れるようになると考えた。

多くの移民の子どもたちの健康状態や生活状況を見て、ハリスは自然科学(生理学や衛生学も含めて)の教育的価値を認識したのである。彼は自然科学を学ぶことによって「市民的秩序を維持し保全する、規律、寡黙、勤勉の習慣を身につけ、(中略)組織された産業の権利を尊重すること⁽²⁴⁾」を学ぶと考えた。ハリスはこうした理科教育の目的に立って、理科のカリキュラム論を構築した。

2. ハリスの理科カリキュラム論

ハリスは小学校段階では「たましいの五つの窓」と呼ばれる5つの教科を教えるべきであると述べ、次のように示した。

- ①無機的自然の窓：数学と物理学
- ②有機的自然の窓：生物学，植物学，動物学
- ③歴史の窓：歴史，社会論理的・政治的・社会的公共機関（家族，社会，教会など）
- ④文法の窓：論理学や心理学へ発展する文法と言語の技術的，科学的研究
- ⑤文学の窓：文学と芸術⁽²⁵⁾

このような考えに基づき，ハリスは理科のカリキュラムを次のように示した。このカリキュラムによれば，自然科学の内容や体系がスパイラルに学習されるようになっている。このようなスパイラル型初等理科カリキュラムは，ハリスによって始めて作成された。以下にスパイラル型初等理科カリキュラムの構造を示す⁽²⁶⁾。

	1 学期	2 学期	3 学期	4 学期
1 年：	花	葉，果実，種	芽，根	樹液
2 年：	血液	呼吸，脳と神経， 感覚	脳と神経	羽とひれ，衣類 と外皮
3 年：	空気，気圧，液 体と気体，火薬	気球，空気，水 圧，親和力，換 気	雲，雪，熱，光， 電気，磁気	重力，地球の運 動，摩擦
4 年：	葉，茎，花，根， 種，果実	木の種類と用途	食用植物	人間の生活に役 立つ植物
5 年：	植物の分類	生理学，衛生学	物理学	天文学
6 年：	地質学，土地， 火山	水，商業と気候	気象学	生命体
7 年：	力，重力，運動， 物質とその特性	力学，音響学	温度と熱気象， 水	光，光学機器， 電磁気学

次にそのカリキュラムの全体像を示す⁽²⁷⁾。

学年の目標	1 学期	2 学期	3 学期	4 学期
1 年 植物学概論	花一構造, 色, 香, 習性外観 ※入学は春か初秋であるから, 最初の学習は戸外で行われる。	葉, 果実, 種; 形, 用途樹液, 腐敗	芽, 根—それらの目的: 茎と幹, 植物の皮, 木材	樹液の循環, 樹液から取れるもの, 植物の眠り, など —1年間の復習—
2 年 動物学・生理学概論	血液: 血液はなにを作り何から作られるか? 根拠: 動物にとって血液から食料として何が得られるか? 胃と歯, 血液循環	呼吸, 脳と神経, 感覚の利用, 視覚, 目の保護, 聴覚, 臭覚, 味, 触覚, 骨, 筋肉	脳と神経 (動物と人), 動物の骨格と機能, 人の手と動物の手の代替物, 自分の身を守ったり・攻撃するための動物の手段	羽とひれ, 人の衣類と動物の外皮, 人が動物より優れている点, 動物の知性, 睡眠とその機能, 死 ・それは何か —1年間の復習—
3 年 物理学入門	空気, 風, 飛行と水泳の比較, 気圧, ポンプ, 気圧計, 空気ポンプ, 空気鉄砲, 液体と区別された気体, 火薬	気球, あわ, 熱せられた空気, 煙突, 水の利用, 水準器, 水圧, 固体中と液体中の親和力, 隙間風と換気	空気中の水分, 雲, 雪, 霜と氷, 熱と冷気, 熱の伝達, 伝導, 熱効果, 蒸気, 光, 色, 電気, 磁気	重力, 地球の運動, 摩擦 —1年間の復習—
4 年 体系的植物学	植物の各部分の研究形態: 葉, 茎, 開花, 花, 根, 種, 木本, 果実 (よく知られている例によって説明する)	木の種類の違い, 習性, 成長部分, 人の利用部分, バイン, 杉, 柳, かし, ふな, かえで, くるみ, ヒッコリ, シカモア, とねりこ, ポプラ, かばの木 (落葉樹と常緑樹), もくれん, 生きている樫, イナゴやバツタ, バンヤン, 月桂樹, こけ	<u>食用植物</u> ①麦, 大麦, オート麦, インドとうもろこし, 米 ②いも, やまいも, ビート, かぶら, 玉ネギ, 豆, えんどう ③りんご, もも, なし, プラム, さくらんぼ, オレンジ, バナナ, レモン, バンの木, なつめやし, パイナップル, いちじく, ぶどう ④サゴやし, タビオカ, 砂糖きび, ココヤシの木 (利用法) ⑤胡椒, シナモン, 小鱗茎, バニラ ⑥茶, コーヒー, ココア, マテ茶 ⑦アイスランドのこけ	<u>芸術に有用な植物</u> ①インディゴ, ロックウッド ②オリーブ (油), 亜麻仁 (油), 松, テレピン油, ロジン油, タール 弾性ゴム, グッタベルカ, <u>薬用植物と興奮剤</u> サルサパリラ, キニーネ, アロエ, タバコ, アヘン, だいおう <u>衣類に価値ある植物</u> 綿, 亜麻, 麻

5年	2・3年のまとめと応用	<u>動物の分類、類似点と相違点</u> I 脊椎動物 (A 哺乳類, B 鳥類, C は虫類, D 魚類), II 軟体動物, III 節足動物, IV 放射形動物 (さんご, 極微動物, など)	<u>生理学と衛生学</u> 1, 骨 2, 皮 3, 肉 4, 血液循環 5, 呼吸 6, 消化 7, 神経 8, 随意・不随意運動 9, ねむり・病気・死 10, 衛生の正しい知識	<u>物理学</u> 1, 重力と圧力 2, 結合力(のり, モルタル, セメント, など) 3, 毛管引力 4, 機械力 (水準器, プーリー, など) 5, 熱 6, 光 7, 電気 8, 磁気	<u>天文学</u> 1, 星 2, 太陽系 (a 太陽 b, 惑星 c, 衛星, 月 d, 彗星 e, 軌道 f, 太陽と月の蝕 g, 季節 h, 月の相)
6年	自然地理学概論	<u>地質学, 土地の構造</u> 大陸, 山と谷, 高原, 平原, 火山の形態と地震	<u>水</u> 泉, 川, 湖, 波, 風, 海流, 商業と気候の関係	<u>気象学</u> 大気, 温度, 風, 大気中の水蒸気, つゆ, きり, 雨, 雪とひょう, 気候, 大気の電氣的・光学的現象	<u>有機体 (有機的生命)</u> 植物学, 動物学, 民族学: 植物・動物・人一すみか (棲息地) との関係
7年	自然哲学・物理学概論(良く知られた事柄を用いる)	物質とその特性: 力, 分子力, 重力と重さ, 比重, 重心, 作用と反作用, 運動の合成	機械類, 摩擦, 材料の強度, 建築における材料の使用, 流体静力学と毛管現象, 水力学, 空気力学, 音響学	熱とその源, 熱の伝達と効果, スチーム・エンジン, 暖房と換気, 気象用装置, 温度計, 気圧計, 液体比重計, 雨量計, 風力計, 雲の種類, 風の種類, 流石と隕石, 北極光, 太陽のかさ, 水の循環 (蒸発, 雲, 雨, 泉, 川, 大洋, などの過程)	光源, 光の反射, プリズムのスペクトル, 目の構造, 光学機器, 望遠鏡, 顕微鏡, など。電気, 磁気, 電磁気学, 電信

こうして獲得される自然科学の知識は、子どもが都市の文明の中で生活していくための知的準備として有用なものであり、子どもの「たましいの五つの窓」を開くために必要であると、ハリスは考えたのである。

3. ハリスの理科教授論の限界

19世紀後半、急速に発達した科学・技術、産業およびそれらによって形成された初期資本主義の興隆を見て、また、都市化が生み出した種々の問題を考えてみる時、ハリスは子どもに自然科学を教えることの重要性を感じた。ハリスの理科教授論はこうした認識の上に立っているが、ヨーロッパのいくつかの思想が彼に影響したことも事実である。ハリスにとっては、教育学に自然科学的要素を加えなければならなかったのであり、ペスタロッチーの「数・形・語」の認識の枠組みでは、不十分であったのである。しかし、ハリスは既存の科学の体系を所与のものとして、カリキュラムに導入したところに彼の理科教授論の限界があった。

彼の思想は「自然研究(nature study)」へと発展し、20世紀へと引き継がれていくのである。

文 献

- (1) 日本では次の2点にくわしい。
 ①青木薫：アメリカの教育思想と教育行政，ぎょうせい，昭和56年(a)
 ②宮沢康人；アメリカ教育史像再構成に向かつて，東京大学教育学部紀要(14)，1974
- (2) 青木薫（昭和56年(a)），op. cit., pp. 10-11
- (3) Ibid. p. 21
- (4) 例えば，McClusky, Curti, Cremin などがある。
- (5) Craig, G. S.; Elementary School Science in the Past Century, *Science Teacher*, pp. 11-12, Feb., 1957
- (6) Ibid., p. 12
- (7) Kuslan, L. I.; Elementary Science in Connecticut, 1850-1900, *Science Education* (43-4), pp. 286-289, Oct., 1959
- (8) Petersen, O. L.; A Brief Look at the History of Science Education in America, *Science Education* (43-5), pp. 427-435, Dec., 1959
- (9) Primary Instruction by Object Teaching, *American Journal of Education* (12), pp. 617-618, 1862
- (10) Hollis, A. P.; The Contribution of the Oswego Normal School to Educational Progress in the United States, p. 23, D.C. Heath, 1898
- (11) 石井正司；直観教授の理論と展開，p. 216, 明治図書，1981
- (12) 稲垣忠彦；明治教授理論史研究，pp. 74-75, 評論社，昭和52年
- (13) Monroe, W. S.; History of Pestalozzian Movement in the United States, p. 198, Bardeen, 1907
- (14) Good, H. G.; A History of American Education, p. 336, Macmillan, 1956
- (15) 青木薫；現代に生きる教育思想(1)アメリカ，p226, ぎょうせい，昭和56年(b)
- (16) 世界の名著(46)，コント・スペンサー，p. 451, 中央公論社，昭和51年
- (17) Cremin, L. A.; The Transformation of the School, p. 92, Harper, 1961
- (18) バッツ(他)著，渡部(他)訳；アメリカ教育文化史，p. 408, 学芸図書株式会社，昭和52年
- (19) 青木（昭和56年(b)），op. cit., p. 226
- (20) Ibid.,
- (21) Curti, M.; The Social Ideas of American Education, p. 312, Adams & Co. 1935
- (22) Ibid.,
- (23) Thayer, V. T.; Formative Ideas in American Education, p. 173, Dodd, Mead, 1966
- (24) Curti (1935), op. cit., pp. 330-331
- (25) Harris, W. T.; Psychologic Foundation of Education, pp. 321-323, D. Appleton, 1898
- (26) 庭野義英；1860年代，1870年代のアメリカにおける初等自然科学的教科のカリキュラムに関する研究—E. A. シェルドンと W. T. ハリスの比較—，上越教育大学研究紀要，第10巻第2号，pp. 343-355, 平成3年
- (27) Harris, W. T.; How to Teach Natural Science in Public Schools- Second Edition, Bardeen, 1894, (First Edition; 1871)

A Study of Science Education in the Late Nineteenth Century in the United States of America

— Focusing on Harris' Theory of Teaching of Science —

Yoshiei NIWANO*

ABSTRACT

Harris was thought to be in between Mann and Barnard, and Dewey, and contributed to the development of modern scientific education. It was he who first introduced natural science into the perceptual framework of the Pestalozzian "number, form, and language."

He introduced natural science into the curriculum to solve the problems of Object Teaching. He succeeded in giving practical form to a phase of Pestalozzi's doctrine that has been fruitful in making more concrete and objective study of the world of nature. But his defect was that he directly introduced the system and knowledge of natural science into the curriculum.

To Harris, the educational value of natural science was to learn the habits of regularity, silence, and industry which would preserve and save civil order. Thus, he thought that science would give people great wealth and comfort to improve their lives, in the end, the juvenile delinquency and crime could be prevented. Though there were some problems of his educational works in St. Louis, his idea of science education was influential in all parts of United States and it developed into "Nature Study." He planned the curriculum around two divisions of natural science. The first was nature inorganic and embraced physical and mathematical sciences; the second was nature organic and embraced the biological sciences.

In this paper, after analyzing the events, the educational idea, and works of others that influenced Harris' educational theory, the author will examine his theory of teaching of science.

* Division of Science: Department of Science Education