

# 明治前半期の科学教育に関する研究 (I)

—T. H. ハックスレーの科学教育思想の受容を中心として—

教育哲学・教育史研究室 末 藤 美 津 子

## Study on Science Education in the Early Meiji Era of Japan (I)

—How T. H. Huxley's Idea of Science Education was accepted in Japan—

Mitsuko SUEFUJI

In this paper, I intend to consider how and to what extent the ideas of science and science education from Western Countries were introduced into and assimilated in Japan. Now I think it is necessary to tell about T.H. Huxley (1825-1895), the famous English scientist and science educator, who acted an important role in the popularization of science and the organization of science education in the latter half of 19th century in England. His ideas and works were introduced into Japan in the Early Meiji Era and affected the development of science education in Japan. I study the relation between T.H. Huxley and our science education.

### はじめに

わが国の明治前半期の初等教育段階における科学教育史の推移に関しては、板倉聖宣氏の見解が代表的である。すなわち、明治5(1872)年の「学制」とそれに基づく「小学教則」によって“近代科学の合理的な自然観の教育”<sup>1)</sup>が始められたにもかかわらず、明治19(1886)年の「小学校令」と「小学校ノ学科及ビ其ノ程度」がそれを否定し、“自然物・人工物・自然現象に関する「実物」教育”<sup>2)</sup>としての理科教育へと変質していった、とするものである。氏によると、前者の時代では物理・化学・生理・博物などの教科によって“なによりも目にみえないような科学の最も普遍的な原理・法則の教育”が主眼とされたのに対して、後者の時代では教科が理科に一括され“なによりも目にみえる個別的な実物についての知識・実験観察の指導”に重点が置かれた、とされている。<sup>3)</sup>

ところで、このような板倉氏の見解に対しては、最近いくつかの疑問が提出されてきている。中でも、幕末から明治初期にかけての物理学の教科書や実験器械に関する研究を行なっている中川保雄氏<sup>4)</sup>は、物理教育に焦点

をあてながら、明治期の科学教育の新しい評価を試みている。氏は、明治10年代に最も普及した小学校の科学教科書である『物理階梯』がもつ物理学の工業への応用という思想を指摘し、又、同じく10年代には高等教育機関に続いて師範学校においても物理学実験が実現されていったという動きに注目する。その結果、明治19(1886)年以降の理科教育は明治10年代に着々と準備されていったものである、と氏は考える。そこで、“明治初年の科学教育そのものが「近代科学の合理的自然観の教育」の側面とともに、これと対立する側面、すなわち明治19年以後に登場する「理科」の主導的思想である実用主義、実証主義に立つ科学教育観をもあわせ持っていた”<sup>5)</sup>のだという考察に基づいて、科学教育から理科教育への変質という板倉氏の評価に疑問をさしはさんでいる。

両氏の見解の相違は、西欧の科学及び科学教育思想の受容をどう考えるかという問題にも関連してくる。板倉氏は、明治初年の初等教育における科学教育を実際にリードしていった洋学者達の科学啓蒙思想を、19世紀後半のイギリスにおける科学者達の科学啓蒙活動と比較し、その類似性を指摘している。そして、このイギリスの科学者達の啓蒙思想、及びそれを受容していった日本の科

学啓蒙家達の思想を、“近代科学の自然観を大衆の目の前に差し出すことによって大衆の視野を広げ、その社会観を変革しようという強烈な問題意識をもっている”ものと高く評価しているのである。<sup>6)</sup> 一方、このような高い理想をかかげて出発した明治初年の科学教育が明治19(1886)年以降理科教育へと転換されていったのは、“村岡範為によるドイツ理科教育思想の導入に基づくものであろう”と説明されている。<sup>7)</sup> “せいぜい自己のまわりの自然や社会を調和的に観賞する目とそれに適応する能力を養うこと”のみを意図する“保守的な性格”を有するドイツ流の理科教育思想が、明治19(1886)年以降の理科教育の主導的理念となっていた、と板倉氏は考察している。<sup>8)</sup>

これに対して中川氏は、“明治初期の科学啓蒙主義者たちが受容した物理学が、そして彼らの思想に導かれて成立したわが国の物理教育”がどのようなものであったかという点、それは“17～18世紀のヨーロッパ近代科学ないしは物理学そのものではなく”て、“もはや成熟期に達していた機械制大工業への技術的応用を意図され、教科書化された、19世紀後半のきわめて実用主義的・実証主義的科学ないしは物理学であった”と述べ、この視点が板倉氏には欠落していると指摘する。<sup>9)</sup>

筆者は、板倉氏及び中川氏の双方の見解はそもそもいくつかの点ですれ違っている、と考える。すなわち、まず第一には、板倉氏の場合は一貫して初等教育に注目しているのに対して、中川氏はあくまで高等教育機関を中心とするわが国における西欧近代科学受容の最先端に注目し、そこから初等・中等教育レベルでの科学教育を類推しているように思われる。第二には、板倉氏が明治19(1886)年以降の理科教育を卑俗な“実物”教育ととらえているのに対して、中川氏はそれを“実用主義的・実証主義的”科学と言い換えていることである。ドイツ流理科教育思想に基づく“実物”教育と、19世紀後半の科学を規定している“実用主義的・実証主義的”性格とは明らかに異質のものである。

しかし、論争のすれ違いにもかかわらず、ここには明治前半期の科学教育を考察する際の重要な視点が含まれていると思われる。まず第一の点は、学問の場における科学と、教育の場における科学との問題を提起していることである。すなわち、高等教育機関を中心とする知識階級及び科学啓蒙主義者達が理解し、受け入れていった西欧近代科学と、それらの人々によって組織され、導入されていった初等教育段階での科学とがどのような構造にあったか、問われているのである。又、第二の点は、19世紀後半の西欧諸国における科学及び科学教育思想の

諸潮流と、それら各々のわが国への導入が問題とされることである。

筆者は、明治前半期の科学教育に関して、上述の二つの視点に基づいて、いくつかの段階を追って考察を進めていきたいと考えている。まず最初には、創設期の日本の科学教育に多大な影響を与えたとされている、19世紀後半のイギリスの科学啓蒙思想の特質を明らかにし、それが初等・中等・高等の各教育段階でどのように受容されたか検討することが必要と考える。又、それに続いて、明治19(1886)年以降に主導的理念となったとされている、ドイツ流の理科教育思想の特質を明らかにし、それが又、各教育段階ではどのように受容されたか検討を要すると考える。すなわち、イギリスやドイツなどの西欧諸国から移入された科学及び科学教育思想が、わが国の高等教育機関を中心とする学問の場ではどう根づき、一方、初等教育段階ではどのように受け入れられていったかを考察していきたいのである。

そこで本稿は、そのための第一段階として、19世紀後半のイギリスにおける科学啓蒙活動の中心的役割を果たしたT.H. ハックスレーを取り上げる。そして、彼の科学教育思想の特質を明らかにするとともに、わが国の学問及び教育の場において彼の思想がどのように受容されていったかを検討していくことを課題とする。

## I. T.H. ハックスレーの科学教育思想

T.H. ハックスレー(1825-1895)は、19世紀後半のイギリスにおける、ダーウィンの進化論を支持する著名な生物学者であるとともに、初等教育の教科の中に自然科学を導入することや、さらに一般民衆に自然科学を広めることに努力した人物である。

科学の啓蒙活動に関して、“科学と科学の方法とが労働者達にとって大切な事実であることを労働者階級にわかってもらいたい”<sup>10)</sup>と述べているように、ハックスレーは科学を専門家だけのものとはせず、一般の労働者達にとってこそ科学は必要なのだと確信していた。“科学を多くの人々のものとしていく”<sup>11)</sup>ために彼は、ロイヤル・インスティテューションでの講演<sup>12)</sup>、国立鉱山学校における夜間講演<sup>13)</sup>、労働者大学での講義<sup>14)</sup>などを通して、さまざまな階層の人々に働きかけていった。そのため、彼は当時“最も著名な科学の教師”<sup>15)</sup>とまで呼ばれていたと言う。

科学の啓蒙活動を続けるかたわら、ハックスレーは教育関係のいくつかの公職につき、科学教育を発展させ、組織していくことにも尽力した。科学学級、科学学校の

制度<sup>16)</sup>に初めから関係し試験委員を務めたり、1870年の初等教育法に基づくロンドン教育委員会の委員に選出されたり、又、1870年に作られた科学教育及び科学振興に関する王立委員会<sup>17)</sup>の委員を引き受けたりすることを通して、彼は教育制度全般にわたる改革を説くとともに、初等教育に自然科学を導入すべきことを主張した。

ハックスレーが人々に科学を広め、科学教育を組織していこうとしたのは、それまでの伝統的な世界観を否定し、科学に基づく新しい世界観を人々の中に形成していくことを目指したからである。そこで、彼の考える科学とはどのようなものであったのかを、当時の人文学 (humanities) や宗教そして技術の問題とのかかわりの中で考察してみよう。

19世紀後半のイギリスでは、古典を中心とする伝統的な教育と、科学を中心とする新しい教育とが、教育内容の再編成をめぐる相対立しており、ハックスレーは後者の有力な論者であった。人文学 (humanities) と科学との問題を彼は次のように述べている。

“言葉による学問の世界においては、学ぶことが知識と見なされ、書物から学ぶことが知識である。これに対して、科学においては、生活におけるのと同様に、学ぶことと知識とは区別のあるもので、そして書物ではなく事物の学習が知識の源である。”<sup>18)</sup>

しかも、この“事物の学習”とは“学ぶ者の精神を事実と直接、接触させる”ことであり、又、“人間の言葉ではおおまかにしか表現されていない”事物の特性の具体的なイメージを、“学ぶ者が自分の感覚を通して獲得する”ようにと導くものである、と言う。<sup>19)</sup> すなわち、ハックスレーは、“言葉による学問の世界”と“科学の世界”とを厳然と区別し、後者においては、事物を自分の目で見、自分の耳で聞き、自分の手でさわってみることによって初めて基本的で確実な知識を引き出すことができる、と確信していたのである。このことは後述する実物教授の考えへとつながっていくものである。

次に科学と宗教の問題であるが、ハックスレーは生涯を通じて教会の権威に対しては徹底的に対決していった。彼自身、“科学にとって生かしてはおけない敵である、教会に対する忠誠心や教会権至上主義に対してたゆまなく抵抗すること”をめざしていたと述べているが<sup>20)</sup>、これは又、生物学者として進化論擁護のために伝統的な権威と闘っていったこととも関連している。

第三に科学と技術をめぐる点であるが、イギリスが世界の工場としての地位を確立し終え、もはや今度は大陸諸国に追いつかれ、追い越されそうな気配さえ見えてきたこの時代において、科学の実用性や科学と技術との結

びつきは誰にとっても重要なものと思われていた。“徹底的な科学教育の普及こそ工業の進歩発展のために絶対に必要不可欠な条件である”<sup>21)</sup> というハックスレーの言葉も、人々が科学・技術及び科学・技術教育の重要性をますます深く認識していった時代状況を反映しているであろう。

ハックスレーにとっての科学とは上述の如くとらえられるが、それでは、彼の自然科学を初等教育に導入せよという主張は、具体的に何をどのように教えていくことなのであろうか。彼の科学教育の構想を教材と教育方法の観点から見ていきたい。

まず最初に教材に関してであるが、彼は三段階の教材編成を唱えている。そこではまず第一段階として、すべての子ども達に“自然現象の概観”を教えよ、と言う。これは、ドイツ語の‘Erdkunde’、そして英語の‘Physical Geography’に相当するもので、“地球の上や中やまわりにあるものについての知識”を教えるものである。<sup>22)</sup> すなわち、自分の身のまわりに存在する事物や毎日目にする自然現象についての、子ども達の問いに答えていくものが自然地理なのである。このような自然についての認識をある程度身につけた子ども達には、第二段階として、“もっと厳密な意味で自然科学と呼ばれるもの”を教えていくべきだとされ、“形式及び形式相互の関係”を考察する植物分類学と、“原因と結果”を取り扱う物理学とが挙げられている。<sup>23)</sup> そして最後に第三段階として、もしできうるならば、若干の化学と人体生理学の基礎知識とが付け加えられるべきであると言う。<sup>24)</sup>

以上のような三段階に編成された教材をどのような方法で教えていくのがよいかという点、ハックスレーは科学の教授は“実際の”なものでなければならないとの見地から、“実物教授 (object—lesson)”を主張する。<sup>25)</sup> “実物教授”とは、“世の中で最もありふれた事物を自然の知識に関する偉大な真理と原則との入門に役立つようにすること”である、と述べているように<sup>26)</sup>、彼は、子ども達が書物に書かれていることを読んで暗記するというようなことはせず、自分で直接事物を取り扱うように指導すべきである、と考えていたのである。それはたとえば、植物学を教えるにあたって、子どもに“自分自身で植物を取り扱い花を分解”させたり、物理学を教える際に、“磁石は鉄を引きつけるものだ”と子どもに話すだけで終わりにしてしまわないで、磁石が鉄を引きつけているところを子どもに見せてやろう、というものである。<sup>27)</sup>

上記のような教材編成及び教育方法に基づく科学教育の構想を実現すべく、ハックスレーは初等教育における

科学の教科書や一般民衆向けの科学の入門書を編集、執筆した。これらの教科書、入門書に関しては、後の章でわが国における翻訳書と対比させながら分析、検討していく。

## II. 日本における T.H. ハックスレーの受容

わが国においては、明治10年代の後半から明治20年代の前半にかけて、いわゆる科学啓蒙主義者達によってハックスレーの思想や実践が紹介されたり、いくつかの著書が翻訳、出版されていった。しかも、そのような仕事に携わった者の中には、自身イギリスまで出かけてハックスレーの科学啓蒙活動に心酔し、日本にその精神を移植しようと志した、西村貞のような人物もいた。そこで、日本における T.H. ハックスレーの科学教育思想の受容の実態を、学術雑誌の記事や論文、及び翻訳書を通して検討していきたい。

### A. 『東洋学芸雑誌』における T.H. ハックスレー

『東洋学芸雑誌』は明治14(1881)年10月、英国の *Nature* 誌を見本として発行された月刊誌で、大正期に入り一時『学芸』と改題され、又、関東大震災のためしばらく中断されたが、それを除けば昭和5(1930)年まで継続して刊行された。この雑誌は、“我邦人ノ理学ノ思想ニ乏シキ”を救うために、“理学ニ関係アル文章ヲ刊行シ世人ニ其性質及ビ功用ヲ知ラシメ” ようという目的を持ったものであり<sup>28)</sup>、そのことは掲載論文からもうかがえる。たとえば、明治14(1881)年10月発行の第1号から明治22(1889)年12月までの9年間に限って掲載された論文を分析した研究によると、論文の総数、合計ページ数ともにその6割が自然科学関係で、残り4割が社会科学と人文科学とによってほぼ同じ割合で占められていることがわかる。<sup>29)</sup> 『東洋学芸雑誌』は自然科学に大きな比重をかけながらも、それに関連する領域の論文をも載せた科学啓蒙雑誌であったと言えよう。

この『東洋学芸雑誌』では、論文の他に雑録、寄書、雑報、批評などの雑報類が相当量を占めているのが特徴で、ダーウィン、ティンダル、ロスコーらの消息を報じるものもいくつか目につく。<sup>30)</sup> ハックスレーに関しては、明治17(1884)年から明治33(1900)年までの間に雑報欄で9回取り上げられている。それらは、ハックスレーが海岸生物学研究会の会長に就任したこと<sup>31)</sup>、オクスフォード大学より D.C.L. (ドクトル、オブ、シビル、ロー) の名誉学位を贈られたこと<sup>32)</sup>、病氣療養の為ロイヤル・ソサイアティーの会長を辞任したこと<sup>33)</sup>、その閑散

の身の近況<sup>34)</sup>、‘Agnostic’<sup>35)</sup> の解説<sup>36)</sup>、伊澤修二による『進化原論』訳出のこと<sup>37)</sup>、そして1895年6月29日の死を報じるもの<sup>38)</sup>、Leonard Huxley による伝記の出版を予告するもの<sup>39)</sup>と、それが上梓されたことを報じるもの<sup>40)</sup>、の計9つである。

さらに、その死を悼んで、東京帝国大学理科大学教授箕作佳吉による追悼論文が第167号に掲載されている。<sup>41)</sup> そこでは、ハックスレーの略歴紹介とともに、“専門学者トシテノ事業”、“社会ニ対スル学者トシテノ事業”、“哲学者トシテノ事業”の三項目にわたって叙述されている。第一の“専門学者トシテノ事業”では、ハックスレーが新事実の発見、発見により生物学そのものを進歩させたこと、さらに、実物教授の提唱や教科書の執筆を通して生物学教授の改革に努めたことを挙げている。ここで箕作は、“今日博物学ノ教授法中最良ト認メラルル者ハ畢竟氏ノ考察ニ基キテ起リタルナリ”と賞賛している。第二の“社会ニ対スル学者トシテノ事業”の中では、科学者ばかりでなく一般の人々にもわかりやすく科学を教え広めていったハックスレーの科学啓蒙活動のこと、及びロンドン教育委員会での働きを中心に科学教育を発展させ組織していったことが述べられている。そして第三の“哲学者トシテノ事業”では、不可知論へ至る経緯が簡単に紹介されている。この箕作論文において、ハックスレーの科学教育思想の概観はかなり正確に伝えられていると思われる。しかし、この論文が書かれた明治28(1895)年という時点において、ハックスレーの思想を受け入れる余地が日本の教育の場にはどれ程残されていたか、が問題となる。翻訳書の浸透・普及の問題とも深くかかわってくることであり、後にさらに考察していきたい。

尚、『東洋学芸雑誌』は時代を下った大正14(1925)年に「ハックスレー誕生百年記念」という特集を組み、当時の一流の科学者7人の論文を掲載している<sup>42)</sup>ことを付け加えておく。

### B. 生物学に関する著作の翻訳

ハックスレーの科学と教育をめぐる思想はその著書を通じて明治前半期の日本に紹介されていったが、筆者の調べた限りでは、生物学に関する五つの論文、及び科学の教科書と入門書とが三つ、翻訳、出版され、あるものについては二種類あるいは三種類の翻訳書が出された。そこで、ここではまず、生物学者としてのハックスレーが日本でどのように受け入れられていったかを、その著作の翻訳を通して見ていく。

『東洋学芸雑誌』と同様に、明治初期における西欧の学

術導入に大きな役割を果たした『学芸志林』には、ハックスレーの生物学に関する二論文が他の翻訳書よりもかなり早い時期に掲載された。『学芸志林』は、明治 10 (1877) 年 4 月 12 日に設立された東京大学で同年 8 月から明治 18 (1885) 年 11 月まで刊行された、法・理・文の全学部共同編集の紀要という性格をもつものであった。そして、“見聞ヲ弘ムルノ具”として“凡ソ欧米学芸新聞并ニ其新刊諸書等ヨリ内外諸名家ノ論説ニ至ルマテ今苟モ学芸ニ関スルモノハ得ルニ随テ或ハ訳シ或ハ抄シ”<sup>43)</sup> 掲載するという方針にそって、約 8 年半の間に 17 巻 100 冊が刊行された。しかも、この『学芸志林』は、『東洋学芸雑誌』同様、自然科学に大きな比重がかけられていた。<sup>44)</sup> ここには、ハックスレーに関するものとしては、理学部第三年生岩川友太郎訳の「生物学要略」(第六巻第三十冊、明治 13 年 1 月) と、理学士中島謙造と理学部第四年生三浦宗次郎との合訳「古生物学ノ進歩」(第十三巻第七拾五冊、明治 16 年 10 月) の二論文が掲載された。前者の原典は、*On the Study of Biology* (1876 年)<sup>45)</sup> で、もともとハックスレーがサウス・ケンジントンで行なった学校教師のための講演であり、生物学とは何か、なぜ生物学を学ぶのか、どのようにして学ぶべきか、いつ学ぶべきか、という四点に関する考えが展開されている。後者は、*The Rise and Progress of Palaeontology* (1881 年)<sup>46)</sup> の訳で、古生物学の起りとこの 50 年間における進歩とを説くものである。

上述の二論文に続いてわが国では、ハックスレーが労働者階級の人々に向けて進化論の大意をわかりやすく説いた、六回連続の講義が紹介された。*Six Lectures to Working Men: On Our Knowledge of the Causes of the Phenomena of Organic Nature* (1863 年)<sup>47)</sup> と題するこの講義録は、伊澤修二により最初明治 12 (1879) 年に訳されたが<sup>48)</sup>、その後明治 22 (1889) 年に訳し直され、『進化原論』(丸善商社、国立国会図書館蔵) となった。最初の翻訳の際には、日本に進化論を紹介した米人動物学教師のモースが来日中で、この本のために序文を書いており、それは『進化原論』にも再録された。前節でも触れたように、この『進化原論』は出版と同時に『東洋学芸雑誌』の雑報欄で取り上げられ、進化論の大意を知るには最適の書と推薦されている。

日本で紹介されたハックスレーの生物学関係の著書の第四番目のものは、*Three Lectures on Evolution* (1876 年)<sup>50)</sup> という、先程と同じく進化論に関する＝ニューヨークでの三回の講義である。これには二種類の翻訳書が出版された。第一のものは、城泉太郎訳『通俗進化論』(明治 20 年、金港堂、国立国会図書館蔵) で、原著の抄

訳になっており、しかも後半にはユーマンス著のスペンサーの解説書の訳が収められている。第二の翻訳書は、高等語学文庫という英語の対訳教科書の第一冊目に収録されている『進化論大意』(明治 43 年、健捷堂、国立国会図書館蔵) で、原文が左頁、市河三喜の訳註が右頁に印刷されている。これには、三回の講義すべてが収められているのに加え、ハックスレーの自叙伝もあわせ収録されている。

次いで第五の訳書に移ろう。1877 年に出版されたハックスレーの無脊椎動物に関する解説書<sup>51)</sup> の巻頭には、およそ生物学とはいかなるものであるかという彼の考えが述べられていた。それは更に『エンサイクロペディア・ブリタニカ』第九版の「生物学」の項<sup>52)</sup> にも再録されたが、これをもとにして明治 23 (1890) 年、三好学は『生物学』(金港堂、国立国会図書館蔵) を訳出した。これが、わが国で翻訳されたハックスレーの生物学関係の著作の第五番目のもので、形態学、分布学、生理学、探原学という四つの観点から生物を論じている。

『東洋学芸雑誌』におけるハックスレーの紹介記事、及び彼の生物学に関する著書の翻訳に関しては上述の如くである。これらを通してみると、ハックスレーがイギリスにおいて学校の科学教師や労働者達に向けて語りかけた進化論や生物学の概説は、日本では、高等教育機関を中心とするごく一部の知識階級の人々の間でのみ受け入れられたのではないか、と思われる。なぜならば、『東洋学芸雑誌』にしる『学芸志林』にしる、いずれも当時の学術の最先端をゆく啓蒙雑誌である。又、伊澤修二や城泉太郎、三好学らによる翻訳書も、読者を知識階級に限定するものであった。さらに又一个の例として、帝国大学へとつながる高等学校において、ハックスレーの著書が読まれていたことがあったという。大正 12 (1923) 年に東京帝国大学理学部地質学科を卒業した後、古生物学及び地質学の優秀な研究者となった小澤儀明氏は、“余は高等学校時代、英語教科書として氏の *Lay Sermons, Essays and Reviews* の抜萃を使用し、*On a Piece of Chalk* に由って地質学の概念を教へられた”<sup>53)</sup> と述懐している。このように、ハックスレーの科学啓蒙活動は、日本では、高等教育及びそれへの準備教育を受けているごく限られた人々の間でのみ理解されていたと言えよう。

それでは、ハックスレーがより具体的に科学教育を進展させ、組織していこうという思いから、子ども達や科学を初めて学ぶ人々のために記した科学の教科書や入門書は、日本でどのように受容されたのだろうか。次節以降で検討していこう。

### C. 科学の教科書及び入門書の翻訳

I章で述べたように、ハックスレーは科学教育に関して三段階の教材編成を構想していた。それは、まず第一に、自然地理によって“自然現象の概観”を、第二に、“形式及び形式相互の関係”を考察する植物学と、“原因と結果”を取り扱う物理学を、そして第三に、化学と人体生理学を教えよ、というものであった。このような構想に基づいて、彼は自然地理と人体生理学の教科書を執筆した。

前者は、1869年初頭にハックスレーがウィリアム・ロジャーズと共にロンドンの小学生に対して試みた、科学の模範授業の成果として作り出された教科書である。*Physiography*<sup>54)</sup>と題するこの教科書は後に三度改訂され、イギリスばかりでなくヨーロッパ全体においても、19世紀を通じて最も影響力のあった教科書の一つと言われている。<sup>55)</sup>日本では、明治17(1884)年にハックスレーの信奉者である西村貞によって『地文新篇』(金港堂)として訳出され、明治20(1887)年2月18日から明治25(1892)年2月17日まで師範学校の教科用書として用いられた。少年少女達に自然科学の基礎について手ほどきを与えようというハックスレーの *Physiography* は、彼の科学教育思想を具体的に知る上で見のがすことのできない書である。しかも、その翻訳書はわが国の師範教育の場において実際に使用された。この点からも詳しく検討する価値があると思われる。そこで、Ⅲ章で取り上げることとする。

後者の人体生理学の教科書とは、*Lessons in Elementary Physiology*<sup>56)</sup> のことである。これは、ロスコー、バルフォア・スチュワートといった当時の一流の科学者達の手による *Science Class—Books*<sup>57)</sup> という学校用の科学教科書のシリーズの中の一冊として執筆された。わが国では、小林義直により明治9(1876)年に一度翻訳され、<sup>58)</sup>その後もう一度明治24(1891)年に『ハックスレー氏人身生理学』(蘆灣漁舎)として訳し直された。小林は、原著がドイツ、フランス、オランダ、アメリカ等において訳され、高等学校の教科書として盛んに使われていることから日本での翻訳を思いついたと、「緒言」の中で述べている。従って、わが国でも高等学校の教科書として使用されることを意図していたのであろうが、実際にどの程度使われたのかは不明である。

19世紀後半のイギリスでは、ハックスレーはもとより、ファラデーの『ロウソクの科学』<sup>59)</sup>のような通俗科学講演など、当代一流の科学者達が科学の啓蒙活動にのりだしていった。先の *Science Class—Books* もそのような活動の一つであるが、さらに又、ほぼ同じ顔ぶれの

科学者達によって一般民衆向けの科学入門書のシリーズが出版されている。ロスコーとバルフォア・スチュワートとハックスレーの三人が共同編集した *Science Primers* がそれで、全十冊のシリーズ中、ハックスレーは第一冊目の *Introductory* を執筆した。各本ともにそれぞれの科学分野の権威者達によって書かれ、生活や経験の中でのみ自然科学に接してきた人々に対して、体系的な自然科学の基礎を平易な言葉使いで教えていこうとするものであった。*Science Primers* は文庫本大、百数十頁の小冊子のもの十冊より成り、表題と著者は以下のとおりである。

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Introductory       | : T.H. Huxley     |
| 2. Chemistry          | : H.E. Roscoe     |
| 3. Physics            | : Balfour Stewart |
| 4. Physical Geography | : A. Geikie       |
| 5. Geology            | : A. Geikie       |
| 6. Physiology         | : M. Foster       |
| 7. Astronomy          | : J.D. Lockyer    |
| 8. Botany             | : J.D. Hooker     |
| 9. Logics             | : W.S. Jevons     |
| 10. Political Economy | : W.S. Jevons     |

*Science Primers* 中の何冊かはわが国において盛んに翻訳され、教科書としても用いられていった。ロスコーの *Chemistry* の訳である『小学化学書』(明治7年10月)は文部省の官板になる教科書で、明治10年頃に最も普及していた小学校の科学教科書の一つである。バルフォア・スチュワートの *Physics* の訳書は明治11年から12年にかけて『士氏物理小学』と『学校用物理書』の二冊が相次いで出版され、明治10年代には、それまで最も普及していた『物理階梯』(文部省、片山淳吉編、明治5年10月)にかわって、小学校の物理教科書の主流を占めるようになった。

ハックスレーの *Introductory* は以下のような構成であった。

- 第一章 自然と科学
- 第二章 物質
  - (A) 無機物
  - (B) 生物

#### 第三章 物質ではないもの(精神的なもの)

そこでは、自然の現象は、物質に関するものと精神に関するものの二つより成ると考えられていた。その際、物質とは、“天文学、鉱物学、物理学、化学”等が主に取り扱う無機物と、“動物学と植物学の二分野から成る生物学”が主として対象とする生物とのどちらかに属するものであり、それ以外の自然現象、すなわち人間の“感覚、

感情、思考”は精神に関するものとされた。<sup>60)</sup>第二章「無機物」に関する叙述には、この本のそしてハックスレーの思想の特質が表われている。すなわち、そこでは終始水を取り上げて、重さ、圧力、エネルギー、熱などの無機物の性質が説明されている。これは、ファラデーがローソクの燃焼から空気や水や水素、酸素、炭素の話へと展開し、およそ科学とはいかなるものであるかを説いた、『ロウソクの科学』における手法にも通じるものである。しかも、身近かな物を取り上げて説明していくことによって、しだいに体系的な知識としての科学へと近づいていく、というハックスレーの“実物教授”の考えそのものなのである。

*Introductory* に関しては、下記の三種類の翻訳書が明治期には出版された。

- ・訳述兼出版普及舎『科学入門』明治 18 年 (国立国会図書館蔵)
- ・清野勉編述『理学大意』明治 19 年 (国立国会図書館蔵)
- ・西村貞訂正、杉浦重剛訳述『理学入門』明治 23 年、博文館 (国立国会図書館蔵)

『科学入門』の「緒言」では、“能ク各学科ヲ概論シ初学ノ者ニ科学的ノ諸科学ニ通ズル総念ヲ得セシムルノ書”として *Introductory* に注目したいきさつと、“小学教科ノ内ニ加ヘ生徒誦読ノ資ニ充テタランニハ基ノ利益蓋大ナルベシ”という訳者の意図が述べられている。しかし、原著の出版が *Science Primers* 中の *Chemistry* や *Physics* よりも大分遅れた 1880 年であったことから、最初の邦訳である『科学入門』も明治 18 (1885) 年に出された。そのため、*Chemistry* や *Physics* の翻訳がもてはやされたのとは事情が少し異なったようである。

### III. *Physiography* と『地文新篇』

#### A. *Physiography*

当時一般に自然地理は ‘Physical Geography’ と呼ばれていた。これに対してハックスレーは、“それらはほとんど全てまちがった所から話が始まり、そして余りにもしばしばあらゆる形で未消化な関連のない情報のがらくた——ごったまぜ——の中で終わっている”<sup>61)</sup>と批判し、自らの講義をそれらと区別するために、*Physiography* と名づけた。その中で彼は、“ロンドン住民に講義をするロンドン住民として”、“テムズ川とその流域”をテーマに取り上げ、その“自然における位置”を概説しようとした。すなわち、“首都ロンドンを流れる泥だらけの水、その水が小川となって間を流れている丘、その丘か

ら吹いてくるそよ風、といったものが独立した現象ではなく、近い関係にあるのだ”ということ、又逆に、“一つの現象を探求していくことによって、その後に横たわる原因を明らかにしていくことができ、それが又、他のものをも解明していくことになるのだ”ということを教えようとしたのである。<sup>62)</sup>

テムズ川流域の“自然における位置”は、具体的には下記の 21 の項目によって描かれた。

- 第 1 章 テムズ川
- 第 2 章 泉
- 第 3 章 雨と露
- 第 4 章 水の晶化：雪と氷
- 第 5 章 蒸発
- 第 6 章 大気
- 第 7 章 純水 (pure water) の化学組成
- 第 8 章 天然水 (natural water) の化学組成
- 第 9 章 雨と川の働き
- 第 10 章 水とその働き
- 第 11 章 海とその働き
- 第 12 章 地震と火山
- 第 13 章 陸地のゆっくりとした動き
- 第 14 章 生物とその活動が地上の固体、流体及び気体の分布に与える影響
- 第 15 章 動物の媒介による陸地の形成 (1)
- 第 16 章 動物の媒介による陸地の形成 (2)
- 第 17 章 テムズ川流域の地質学的構造
- 第 18 章 陸地と水との分布
- 第 19 章 地球の姿
- 第 20 章 地球の動き
- 第 21 章 太陽

ちなみに、第 1 章「テムズ川」では次のように話が展開している。

- ・まずロンドン橋に立ち、テムズ川を眺める。
- ・すると、川の水量は一日の間に変化し、又季節によっても変わること気づくはずである。
- ・そこで、その原因となる潮の満干を説明する。
- ・次に、川はどこから始まるのかを知るために、テムズ川流域の地図を見る。
- ・地図の正しい見方 (東西南北) を教える。
- ・南を知るために正午の太陽の位置を、北を知るために星座や磁石を教える。
- ・これでテムズ川の位置をつかみ、地図が書ける。
- ・テムズ川の長さを知るために、地図の縮尺を説明する。
- ・テムズ川流域の高低を知るために、地図の陰影法、

等高線を説明する。

- ・そして最後に、テームズ川流域は水によりいかに恩恵を受けたのか、どのようにして現在の姿となったのか、その歴史はどうであったのかを検討しようということになる。そこでまず、川の起源である泉について調べようと提案し、次章につながっていく。

上述の如き展開は、子どもの生活に即し、その中で経験を重ねていくことによって、科学の初歩を教えていこうとするものである。これは、ハックスレーの描く科学教育の構想の中で言われている、“実物教授”の考えを反映したものである。子ども達が日常生活の中で会うごくありふれた事物を大いなる自然に関する知識への入門としようという“実物教授”の思想は、「自然に関する学習への手引き」と副題がつけられている、この *Physiography* においても、はっきりと読みとることができる。

#### B. 『地文新篇』

ハックスレーは、“ロンドン住民に講義をするロンドン住民として”、“テームズ川とその流域”を *Physiography* において採用したが、“能力ある教師は、自分の学校のある地方の川とその川の流域を私と同じ目的で役立てることができるであろう”とも述べている。<sup>63)</sup> これを受けて、わが国で明治 17(1884)年に西村貞が隅田川を取り上げたのが、『地文新篇』である。この本に寄せた序文の中で手島精一は、“ハックスレーノ広ク理学ノ旨味ヲ世間ニ及スノ妙アル事”を称賛し、底本である *Physiography* を、“普通教育ノ上ヨリシテ之ヲ見ル時ハ、特ニ傑出セル者”と見なしている。<sup>64)</sup> 西村自身も、“我カ小学校等ニ用フヘキ地文学ノ教科書タル其ノ数少カラスト雖、其ノ體裁ヲ問ヘハ、地球ノ圓形ヨリ説クニ非サレハ、則又必地学ノ区別定義ヨリスルニ非サルハ莫ク、概皆理学教育ノ原理ニ敵対スル者ナリ”という思いから、*Physiography* に注目した。そして、“務メテ本邦ノ事実ニ拠リ、以テ譯纂編述スル”に至ったのである。<sup>65)</sup>

『地文新篇』は、下記の如く「緒言」と「結局」とを含む全 20 編より成り、各編の叙述及び展開は原著にほぼ忠実である。

- 第 1 編 緒言
- 第 2 編 両国橋及び隅田川
- 第 3 編 泉
- 第 4 編 雨及び露
- 第 5 編 水ノ結晶・雪及び氷
- 第 6 編 蒸発
- 第 7 編 大気

- 第 8 編 水ノ化学上ノ成立
- 第 9 編 天水ノ化学上ノ成立
- 第 10 編 雨及び河ノ働
- 第 11 編 氷及び其ノ働
- 第 12 編 海及び其ノ働
- 第 13 編 地震及び火山
- 第 14 編 陸地ノ緩動・珊瑚礁及び島
- 第 15 編 地球ノ成立
- 第 16 編 陸及び水ノ分賦
- 第 17 編 地球ノ形状
- 第 18 編 地球ノ行動
- 第 19 編 太陽
- 第 20 編 結局

第 1 編「緒言」によると、西村が数名の子ども達に地理を講じた際、山の高さや川の長さやそれらの名称はよく答えられるが、“河ハ如何シテ生シ、其ノ水ハ如何シテ流レ、如何シテ止マサル、又何故ニ夏ハ其ノ水多クシテ冬ハ少ク、且時アリテ清ク、時アリテ濁レルヤ”と問うと、誰も答えられなかったという。そこで西村は、子ども達を引きつれて両国橋に立ち、隅田川を望観することから始めたのである。こうして、*Physiography* の第 1 章「テームズ川」にならって、『地文新篇』の第 2 編「両国橋及び隅田川」が展開されていく。そこでは、やはり *Physiography* の手法にのっとり、河水の増減より潮の満干を説明し、隅田川の源を探っていくことにより東西南北と土地の高低を教えていく。そして、“此ノ編ニ於イテ、隅田川ノ源ヲ尋子、以テ荒川ニ及シ、又其ノ源ヲ跡シ得テ、真澤ニ達シタリト雖、尚未以テ其ノ真ノ起源ニ達シタリト仮リニモ想像スヘカラス、抑川ハ通常其ノ源ヲ泉ニ取ルト云フ”として、第 3 編「泉」につながっていく。隅田川の水源はいかなるものであるかという問いから発し、泉、雨とさかのぼっていき、氷河や海にも言及し、そして最後に、万物は直接あるいは間接に太陽に拠っていると結ばれる。太陽こそが森羅万象の遠源である、というのが『地文新篇』の大筋である。

ハックスレーは、子ども達に対する科学教育は、まず第一に“自然現象の概観”を教える自然地理より始めよ、と主張していた。そして実際に小学生を対象とする授業を行なうことによって、教科内容を具体化していき、*Physiography* を執筆した。そのような事情を踏まえて西村貞も『地文新篇』において、子ども達に向って身近かなところから自然界の森羅万象を解明していく、という叙述を行なった。西村は、『地文新篇』が小学校の教科書として使用されることを念頭においていたが、それは実現されなかったようである。そのかわりに、この本は



師範学校で実際に用いられた。「自明治 20 年 2 月 18 日 至明治 25 年 2 月 17 日 文部省検定済師範学校教科用書」と表書きされていることから、『地文新篇』は、ハックスレーの教ある翻訳書の中でも、唯一、実際の師範教育の場で使用されたことが確認できる。

## おわりに

19 世紀後半のイギリスにおいて、科学啓蒙活動及び初等教育への自然科学の導入に尽力した T.H. ハックスレーの科学と教育をめぐる思想は、明治 10 年代の後半から明治 20 年代の前半にかけて、わが国に紹介されていた。その際に、ハックスレーがイギリスで広く一般の人々を対象に説いた進化論や生物学の概説は、わが国においては、西欧近代科学受容の最先端にある人々の間でのみ理解されたと言えよう。さらに、ハックスレーが科学教育の構想を具体化した自然地理の教科書は、わが国の初等教育では受け入れられず、わずかに師範教育の場で採用されたただけであった。しかし、ハックスレーが他の科学者と共に編集、執筆した科学入門書のシリーズは、わが国で盛んに翻訳され、そのうちの何冊かは明治前半期の初等教育段階の科学教育の主流を占めた。板倉氏はこの事実に着目して、わが国の科学教育の創設期における、イギリス型の科学及び科学教育思想の広がりを指摘しているのである。

T.H. ハックスレーの科学教育思想の一つの大きな特質は、科学の教育を“実物教授”であるべきと考える点である。“世の中で最もありふれた事物を自然の知識に関する偉大な真理と原則との入門に役立つようにする”<sup>66)</sup> という“実物教授”の考えは、*Physiography* や *Science Primers: Introductory* において具体的に展開されていた。このような彼の“実物教授”の思想は、近代教育の発展に大きな足跡を残した、コメニウス、ルソー、ペスタロッチらの実物教授、直観教授の主張に連なる。従って、ハックスレーは、直観教授に発する近代の教授方法と、自然科学を中心とする近代的教授内容との関連を問題とする、19 世紀中期以降の教授理論史上からも重要な位置を占める、と言える。

科学教育における実物教授の思想は、わが国の明治期においては、ペスタロッチ主義に基づく開発教授理論の中に、あるいは又、ドイツ理科教育思想の中に見ることができる。そこで今後、ハックスレーの“実物教授”の思想をこれらのものと比較、検討していくことによって、教授理論的観点からの科学教育史研究が可能となるであろう。  
(指導教官 吉澤昇助教授)

## 註

- 1) 板倉聖宣『日本理科教育史(付・年表)』第一法規, 1968, p. 5
- 2) 同上, p. 12
- 3) 同上, p. 7
- 4) 主なる研究論文は,
  - ・「Quackenbos の Natural Philosophy とその日本への影響」『大阪府立中之島図書館紀要』第 11 号, 1975
  - ・「幕末の窮理学と明治初年の科学啓蒙思想について」『物理と教育』No. 2, 1975
  - ・「明治初期の物理学実験と物理器械」『物理と教育』No. 4, 1977
  - ・「明治初期の物理教育の形成とアメリカ, イギリスの物理学教科書」『科学史研究』No. 121, 1977
  - ・「19 世紀後半の物理学教科書の“物性論”と産業革命期の技術教育内容との関係について」『科学史研究』No. 123, 1977
  - ・「明治初期における理化学器械製造業の形成」『科学史研究』No. 126, 1978
- 5) 中川保雄「明治前半期の科学教育の評価をめぐって」『科学史研究』No. 123, 1977, p. 146
- 6) 板倉聖宣, 上掲書, p. 208
- 7) 同上, p. 192
- 8) 同上, p. 208
- 9) 中川保雄, 上掲 5) の論文, p. 150
- 10) Leonard Huxley, *Life and Letters of T.H. Huxley*, vol. I, 1913, p. 199
- 11) ‘the popularization of science’ の訳。この語の出典は T.H. Huxley, “Autobiography” 1893, *Collected Essays*, vol. I, p. 15
- 12) ロイヤル・インスティテューションは 1799 年ベンジャミン・トンプソンの提唱に基づいて設立され、初代の教授トーマス・ヤング以下、ハンフリー・デーヴィー、ファラデーなどのすぐれた科学者を養成し、イギリスにおける科学の研究と教育に大きな役割を果たした機関である。
- 13) 国立鉱山学校はイギリスの科学・技術教育政策の一環として 1851 年に創立されたもので、当初は、鉱業の技術学校、地質学の博物館、一般民衆の科学教育の中心としての三つの役割が課されていた。
- 14) 労働者大学は F.D. モーリスやキングスレーなどのキリスト教社会主義者達により労働者達の成人教育機関として考え出されたもので、1854 年ロンドンに開校された後、イギリス各地に広まった。
- 15) Cyril Bibby, *T.H. Huxley; Scientist, Humanist and Educator*, 1960, p. 90
- 16) 1851 年ロンドンで開かれた第一回国際大博覧会以後、イギリス政府は科学・技芸局を設置し、科学・技術教育に積極的に介入し始め、1859 年には下層・中流階級の者が通う学校での科学教育を促進するために国家試験制度を実施した。この試験で好成績を修め、科学・技芸局から補助金を受けている学級や学校のことを科学学級・科学学校と呼んだ。
- 17) 1867 年のパリ博覧会は、大陸諸国特にドイツの工業技術の著しい進歩を人々に印象づけ、イギリス政府は科学・技術教育制度の調査・検討が急務であることを認識した。そこでいくつかの委員会が設置されたが、科学教育及び科学振興に関する王立委員会は初等・中等から大学等の高等教育段階における科学教育に関する委員会であった。
- 18) T.H. Huxley, “A Lobster; Or the Study of Zoology” 1861, *Collected Essays*, vol. VIII, p. 218
- 19) *Ibid*, p. 219

- 20) T.H. Huxley, "Autobiography" 1893, *Collected Essays*, vol. I, p. 16
- 21) T.H. Huxley, "Science and Culture" 1880, *Collected Essays*, vol. III, p. 139
- 22) T.H. Huxley, "Scientific Education: Notes of an After-Dinner Speech" 1869, *Collected Essays*, vol. III, p. 123
- 23) *Ibid*, p. 124
- 24) *Ibid*, p. 125
- 25) *Ibid*, p. 127
- 26) T.H. Huxley, "Address on Behalf of the National Association for the Promotion of Technical Education" 1887, *Collected Essays*, vol. III, p. 433
- 27) T.H. Huxley, "Scientific Education: Notes of an After-Dinner Speech" 1869, *Collected Essays*, vol. III, p. 127
- 28) 『東洋学芸雑誌』第 1 号, 明治 14 年 10 月, 「緒言」
- 29) 渡辺正雄, 尾世蓉子「明治初期の学術雑誌と進化論」『科学史研究』No. 88, 1968, p. 187
- 30) 箕作佳吉「ダルウィン氏ノ計ヲ得テ懐ヲ述フ」第 9 号, 明治 15 年 6 月
- ・ 千頭清臣「ダーウキン氏ノ伝」第 9, 10 号, 明治 15 年 6 月, 7 月
  - ・ 「故ダーウキン氏の記念碑」第 21 号, 雑報, 明治 16 年 6 月
  - ・ 「チンデル氏」第 69 号, 雑報, 明治 20 年 6 月
  - ・ 「ロスコ氏」第 54 号, 雑報, 明治 19 年 3 月
- 31) 第 34 号, 明治 17 年 7 月
- 32) 第 47 号, 明治 18 年 8 月
- 33) 第 52 号, 明治 19 年 1 月
- 34) 第 72 号, 明治 20 年 9 月
- 35) 事物の本質や実在の眞の姿は認識することができないとし, すべてわれわれの経験を越える問題を拒否しようとする, 不可知論のこと。
- 36) 第 93 号, 明治 22 年 6 月
- 37) 第 98 号, 明治 22 年 11 月
- 38) 第 166 号, 明治 28 年 7 月
- 39) 第 175 号, 明治 29 年 4 月
- 40) 第 231 号, 明治 33 年 12 月
- 41) 箕作佳吉「とーます へんりー はくすれー」第 167 号, 明治 28 年 8 月
- 42) 第 510 号, 大正 14 年 10 月
- ・ 渡瀬庄三郎「ハクスレーの誕生百年記念に際して」
  - ・ 石川千代松「ハクスレー先生と人祖論」
  - ・ 坪井誠太郎「ハクスレー先生著 『マンス・プレース・イン・ネイチュア』中の挿図の原稿」
  - ・ 谷津直秀「無脊椎動物学とハクスレー」
  - ・ 小澤儀明「ハクスレーと地質学」
  - ・ 松村瞭「Xanthochroi と Melanochroi」
- ・ 永井潜「ハクスレーに就て思ひ出づること共」
- 43) 『学芸志林』第一巻第一冊, 明治 10 年 8 月
- 44) 29) に同じ
- 45) *Collected Essays*, vol. III に収録
- 46) *Collected Essays*, vol. IV に収録
- 47) *Collected Essays*, vol. II に収録
- 48) トーマス・ハクスレー著, 伊澤修二訳『生種原始論』明治 12 年, 晩翠堂, (国立国会図書館蔵), (これは第 1 回と第 2 回の講義を訳したもので, 第 3 回以降の講義も同時に訳出されたかどうかは不明である。)
- 49) 37) に同じ
- 50) *Collected Essays*, vol. IV に収録
- 51) T.H. Huxley, *Anatomy of Invertebrated Animals*, 1877
- 52) *Encyclopaedia Britannica: A Dictionary of Arts, Sciences, and General Literature*, 9th ed.
- 53) 小澤儀明「ハクスレーと地質学」『東洋学芸雑誌』第 510 号, 大正 14 年 10 月, p. 431
- 54) T.H. Huxley, *Physiography—An Introduction to the Study of Nature*, 1884 (New Edition) (初版は 1877 年)
- 55) Albert Ashforth, *T.H. Huxley*, 1969, p. 85
- 56) T.H. Huxley, *Lessons in Elementary Physiology*, 1871 (5th ed.) (初版は 1866 年)
- 57) ・ Anatomy : St. George Mivart  
 ・ Astronomy : Sir G.B. Airy  
 ・ Astronomy : J. Norman Lockyer  
 ・ Botany : Oliver  
 ・ Chemistry : Roscoe  
 ・ Chemistry : F. Jones  
 ・ Logic : Jevons  
 ・ Physiology : Huxley  
 ・ Political Economy: M.G. Fawcett  
 ・ Physics : Balfour Stewart  
 ・ Steam : J. Perry
- 58) 小林義直訳『生理提要』明治 9 年, 英蘭堂, (国立国会図書館蔵)
- 59) フェラデー『ロウソクの科学』岩波文庫 (1860 年暮に, ロイヤル・インスティテューションで行なわれた通俗科学講演)
- 60) T.H. Huxley, *Science Primers: Introductory*, 1880 年, p. 93
- 61) T.H. Huxley, *Physiography—An Introduction to the Study of Nature*, 1884 (New Edition) Preface p. VI
- 62) *Ibid*, Preface p.p. VII-VIII
- 63) *Ibid*, Preface p. VIII
- 64) 西村貞編纂『地文新篇』明治 17 年, 金港堂, 序
- 65) 同上, 例言
- 66) 26) に同じ