

# École polytechnique と *Les Polytechniciens* dans le siècle 1894-1994 \*

堀 井 政 信 † ‡

## 1 はじめに

明治初期に存在した官立大坂英語学校(明治7(1874)年12月～明治12(1879)年4月)では原書(英語)を用いて数学が教えられており, アメリカの Charles Davies が書いた教科書が用いられていた. また, その教科書はフランスの Pierre Louis Marie Bourdon や Adrien Marie Legendre が書いた図書に基づいており, P.L.M. Bourdon と A.M. Legendre は École polytechnique(1794年～)の教育に深く関わっていた. [1, 2]

École polytechnique は 18 世紀末にフランスに誕生した学校で, 19 世紀にかけて当時世界で最も進んだ数学教育を行っていた. モンジュを始めとして多くの優れた数学者が教えた. École polytechnique はフランスは勿論の事, 世界の数学教育に大きな影響を与えた. [3]

本報告では, École polytechnique と数学および数学教育の関わりについて述べる. そして, *Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994* [4] を紹介する.

---

\*津田塾大学 数学・計算機科学研究所第 22 回数学史シンポジウム, 2011.10.30

†e-mail : masa.horii@nifty.com, キーワード : École polytechnique, フランス, 19 世紀, 数学教育

‡メールマガジン 高校教員が始めた数学史 <http://www.mag2.com/m/0000125834.html> (pc), <http://www.mag2.com/m/M0084409.html> (携帯), ウェブサイト 高校教員が始めた数学史 <http://homepage3.nifty.com/mathhis/>

## 2 名教科書の著者

小倉金之助『数学史研究第二輯』 [5] に次のように書かれている。

エコール・ポリテクニクの関係者の中には、幾多の名教科書の著者がいました。試験委員ルジャンドルの『幾何』（一七九四），卒業生ブルドンの『代数』（一八一七），教授ラクロアの算術から微積分にわたる一聯の教科書（一七九六—一八一六）などは、各國語に翻訳されて、全世界の中等教育及び大學教育の上に、重大な影響を及ぼしたのです。その影響は、直接わが國にも及び、明治時代にルジャンドルとラクロアの幾何が、それぞれ訳されたばかりでなく、ラクロアの代数や幾何などは、そのオランダ語訳が、幕末にわが國で既に読まれて居ります。

更にエコール・ポリテクニクの講義或は教科書として、出版された高級な専門教科書は、—その初期の一部については先に示しましたが—各國の大學や専門研究家の、標準的な参考書または教科書となったのであります。その中の数学書について、ドイツのクラインは次のように述べてゐるのです。

「これ等の讚美すべき一聯のクラシックは、今日でも、全ドイツに於ける数学研究の土台になっている。」

「十九世紀の初めに於ける、高等数学の基本的著述の大部分は、エコール・ポリテクニクの教育から出發してゐる。そして、それはいはば、われわれの現在のすべての著述を導いた源泉なのである。」

## 3 幾何の教科書

### 3.1 *Elements of Geometry and Trigonometry with applications in mensuration/1875*

『図書原簿 2 冊目（以下、原簿 2）』 [6] に『タヴィース氏幾何及三角法』の記載があり、計 30 部 30 冊購入している。『原簿 2』に「明治 21 年 9 月 1 日、タヴィース氏幾何及三角法、10 部 10 冊、在来、記号自 882」の記載があり、記号が一致する *Elements of Geometry and Trigonometry with*

*applications in mensuration*/1875, 記号八八二号, 蔵書印 大坂英語学校 (以下, *e.ge.tr.applications*/1875) [7] が京都大学総合人間学部図書館に現存する.

### 3.2 *Elements of Geometry and Trigonometry translated from the french of a.m.legendre*/1834

HOLLISによると, C. Daviesは *Elements of Geometry and Trigonometry translated from the french of a.m.legendre* を1834年から1850年にかけて少なくとも11回出版している. 最も出版年が古いのが, *Elements of Geometry and Trigonometry translated from the french of a.m.legendre*/1834, 蔵書印 Harvard University (以下, *e.ge.tr.translated*/1834) [8] であり, Harvard University 附属図書館に所蔵されている. *e.ge.tr.translated*/1834 の表紙には, 「フランスの A.M. Legendre がフランス語で書いた著書を, C. Davies が校訂・要約して出版した」とある. また, Preface には「編者は Legendre が著した Geometry を公にするにあたり責任の重さを痛感している」と書いている.

### 3.3 *Éléments de Géométrie avec des notes*/1812

*Catalogue de la Bibliothèque de L'École Polytechnique*/1881, 蔵書印 École Polytechnique [9] が École polytechnique 附属図書館に所蔵されている. そこには, A.M. Legendre が書いた *Éléments de Géométrie avec des notes* について, 出版年が1794年, 1799年, 1800年, 1806年, 1812年の計5冊が記載されている. 現在所蔵されているのは1812年のみである.

*Éléments de Géométrie avec des notes*/1812, 蔵書印 Ecole Polytechnique (以下, *e.ge.notes*/1812) [10] の本文には図の番号のみが記載されており, 図は巻末にまとめてある.

C. Davies は, A.M. Legendre の *e.ge.notes*/1812 を基にして *e.ge.tr.translated*/18: を忠実に書き, それを改訂して *e.ge.tr.applications*/1875 としたと考えられる. *e.ge.tr.applications*/1875 は大坂英語学校で幾何の教科書として用いら

れた。 [1, 2]

## 4 ポリテクニクと社会的威信

École polytechnique の関係者に名教科書の著者が多い理由について、その社会的威信から考察する。『フランス技術教育史の研究—エコール・ポリテクニクと技術者養成—』 [3] による。

### 4.1 エコール・ポリテクニクによる国家技術者養成の独占

第一帝政期に、公役務技師および将校を独占的に養成するポリテクニクは高等教育としてその社会的威信を高めたが、これとは対照的に、大学制度史の上で初めて学部となった理学部 (Faculté des sciences mathématiques et physiques) は、当初の目的を喪失したような様相を呈した。

### 4.2 帝国大学理学部への影響

ポリテクニクが、公役務応用学校への準備機関として確立したことは、この時期に編成される帝国大学制度に微妙な影響を与えずにはおかない。1808年3月17日付け帝国大学組織令は、神学・法学・医学の伝統的な学部の他に、文学部と理学部の新設を規定した。

帝国大学設立から第一帝政末まで、バカロレア取得者を含めた学位取得者総数を一瞥してわかるように、理学部における学位取得者は、伝統的な法学部、医学部はもちろん、新設の文学部の場合と比較しても、著しく少ない。理学士の年平均取得者数は、第一帝政期で僅か8名にすぎず、1840年まで延長してみても13名と振るわなかった。

それは理学部が新設された時には、砲工兵以外の将校準備教育機関である幼年学校 (Prytanée de La Flèche) および砲工兵両部隊や土木・鉱山局等の技師を準備するポリテクニクが、既に多くの青年を集めていたからであろう。そのため理学部は、同時期に再建された高等師範学校 (Ecole normale)

の生徒とともに、中等学校教員になる道しか残されていなかったようである。

### 4.3 サン・シモン主義との関連性

自生的な産業革命を遂げるイギリスとは異なり、民間企業や個人経営の事業の発展が緩慢で、政府の工業化政策によって産業革命の進行が促されるフランスでは、学校出身の技術者に対する期待が大きかった。こうした背景にあつて、自由放任の経済活動に委ねることなく、科学・技術エリートによる工業化・社会改造を構想するサン・シモン主義と、ポリテクニクおよびサントラルとの関係がしばしば歴史研究の関心事となってきた。

### 4.4 社会的階層性

社会思想史的な面について、社会階層的な関係に眼を向けると、ポリテクニクおよびサントラルは19世紀半ばまでに、既にその生徒募集の社会的基盤をほぼ固めていたことがわかる。修学に高い学費と学力を必要とするポリテクニクおよびサントラルは、形式的には公開性を備えていても、実質的には階層的な閉鎖性を露にしていた。

ポリテクニクおよびサントラル両校が得る高い社会的威信は、さらに厳しい選抜入試によるエリート養成とつながっていた。

ところで、ポリテクニクは、国内のフランス人の他に、フランス国籍をもつ外国移住者、フランス植民地やナポレオン時代に占領した地域（1816年まで）の住民から正規生を受け入れていた。またこの特殊な正規生（寄宿生）とは別に、国籍を問わない自由聴講生（通学生）を認めていた。

高い社会的威信を背景に、ポリテクニクには教員・学生ともに優秀な人材が集まった。その中から多くの名教科書が生まれたと考えられる。

## 5 創設期ポリテクニクの理念からの変容

産業革命ないし工業化の時代を迎える19世紀初めになって、ポリテクニクはむしろ技術教育の性格を喪失していった。その転機を三つ挙げる事ができる。一つ目は、1799年12月の「ポリテクニク組織基本法」における教育プログラム構成原理の変更であり、図法幾何学中心の学科目構成が崩された。二つ目は、ナポレオン・ミリタリーゼイション下における一連の教育プログラム改編（1807-1812年）であり、土木、鉱山、築城術に関する応用学科目が相次いで廃止された。三つ目は、1816年9月のポリテクニク再編王室令による教育プログラム改訂であり、いわゆる「モンジュの学校」から「ラプラスの学校」へと、純理科学の教育を一層強めた時期である。ポリテクニクは、「実際に、技術学校というよりは数学・理科大学であった」というフレデリック・アーツの特徴づけは、まさにこれらの過程によって説明できるのであり、創設期ポリテクニクの理念からの変容といえるであろう。さらにいえば、ナポレオン体制期には、ポリテクニクは国家エリート養成の「特権的」地位を確立するとともに、数理科学を含む人文主義的な内容が教育プログラムに浸透して、むしろアンシャン・レジーム期における「紳士」（オネット・オーム）的教養を修得するような性格を備えるようになっていた。 [3]

現在、高等専門大学 (Grandes Écoles) [11] に入学するには、高校 (Lycée) 卒業後、バカロレアの成績などによって、それぞれの高等専門大学進学準備学級 (Classes préparatoires aux grandes écoles, 2年間) に入る。入学資格試験 (Concours d'entrée) に合格して高等専門大学に入り、3年間の教育を受ける。 [12]

## 6 *Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994*

2005年にÉcole polytechnique 附属図書館で史料調査を行い、*Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994* を取得した。

## 6.1 副題, 目次

*Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994* の副題は, “BICENTENAIRE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE”. すなわち, École polytechnique の創設 200 周年記念誌である. 目次を見ると, 内容が専門的であることがわかる. PARTIE I は材料・原子核・生命・数学・経済・工学などについて書かれている.

## 6.2 Comité d'orientation, Comité éditorial, Les auteurs

Comité d'orientation の委員長は Jacques Lesourne で, 委員が 25 名. Comité éditorial の委員は 4 名. Les auteurs にある執筆者は 30 名で, PARTIE I は Jean-Pierre Bourguignon をはじめ 7 名. それぞれその道の専門家である.

Les auteurs によると, Jacques Lesourne はフランス石炭公社経済局長, OECD (経済協力開発機構) プロジェクト長, 国立工芸学校教授・学部長, *Le Monde* 紙代表を歴任した. Jean-Pierre Bourguignon は École polytechnique の数学教授で, 専門は微分幾何と総合解析. また, CNRS (国立科学研究所) 研究長, IHÉS (フランス高等科学研究所) 所長, フランス数学会会長を務めた. いずれも École polytechnique の卒業生である.

## 6.3 Avant-propos

1894 年に 100 周年記念誌が出版されている. 200 周年記念誌ではより専門的な歴史分析を意図した. 科学・教育・経済・公共企業体・防衛を主題としている.

## 7 終わりに

École polytechnique は 18 世紀末にフランスに誕生した学校で, 国家技術者養成を独占し, 高等教育としてその社会的威信を高めた. 高い社会的威

信を背景に優秀な人材が集まり、その中から多くの名教科書が生まれた。

A.M. Legendre は *École polytechnique* の試験委員を務め、*e.ge.notes/1812* を書いた。それを基にして、C. Davies は *e.ge.tr.translated/1834* を忠実に書き、改訂して *e.ge.tr.applications/1875* とし、いずれもアメリカで出版した。*e.ge.tr.applications/1875* は明治初期に存在した官立大坂英語学校で幾何の教科書として用いられた。

*Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994* は *École polytechnique* の創設 200 周年記念誌である。Comité d'orientation と Comité éditorial を組織し、科学・教育・経済・公共企業体・防衛を主題として、専門的な歴史分析を行っている。Jacques Lesourne や Jean-Pierre Bourguignon など、錚々たるメンバーが執筆している。この史料を基に、*École polytechnique* が果たしてきた役割を考察する。

## 参考文献

- [1] 堀井政信, 「大坂英語学校の数学教育と Davies, Bourdon, Legendre」, 『津田塾大学 数学・計算機科学研究所報 22 第 11 回数学史シンポジウム (2000)』, 津田塾大学 数学・計算機科学研究所, 2001, p.109-120
- [2] 堀井政信, 「A.M. Legendre の幾何学教科書—*École Polytechnique* 所蔵の史料について—」, 『津田塾大学 数学・計算機科学研究所報 27 第 16 回数学史シンポジウム (2005)』, 津田塾大学 数学・計算機科学研究所, 2006, p.198-203
- [3] 堀内達夫, 『フランス技術教育史の研究—エコール・ポリテクニクと技術者養成—』, 多賀出版, 1997
- [4] Jacques Lesourne, *Les Polytechniciens dans le siècle 1894-1994*, DUNOD, PARIS, 1994
- [5] 小倉金之助, 『数学史研究第二輯』, 岩波書店, 1948, p.293
- [6] 第三高等中学校, 『図書原簿 2 冊目』, p.103,107,109, 京都大学総合人間学部図書館所蔵



- [7] Charles Davies, *Elements of Geometry and Trigonometry with applications in mensuration*, A.S. BARNES & COMPANY, 1875, 京都大学総合人間学部図書館所蔵
- [8] Charles Davies, *Elements of Geometry and Trigonometry translated from the french of a.m.legendre*, HARPER AND BROTHERS, 1834, Harvard University 附属図書館所蔵
- [9] *Catalogue de la Bibliothèque de L'École Polytechnique*, 1881, p.59-60, École polytechnique 附属図書館所蔵
- [10] Adrien Marie Legendre, *Éléments de Géométrie avec des notes*, CHEZ FIRMIN DIDOT, 1812, École polytechnique 附属図書館所蔵
- [11] フランス独自の高等専門教育機関。政府が所管する。エコール・ポリテクニーク (École polytechnique), 高等師範学校 (École Normale Supérieure), フランス国立行政学院 (École nationale d'administration) など。
- [12] 8大学工学教育プログラム委員会, 平成9年度「工学における教育プログラムに関する検討委員会」報告(抄), 1998.10, II. 海外調査報告