

# 英国における科学の制度化

—ギーセン留学とロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリーの設立—

成 定 薫・安 原 義 仁

## 目 次

- I 序
- II 英国人学徒のギーセン留学
- III ロイヤル・カレッジ・オブ・ケミスト  
リーの設立
- IV 結語



# 英国における科学の制度化\*

—ギーセン留学とロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリーの設立—

成 定 薫・安 原 義 仁

## I 序

ニュートンの『プリンキピア』が出版されて、H.バターフィールドのいう“科学革命”(Scientific Revolution)が達成されたのは17世紀のことであった。<sup>1)</sup>さらに18世紀には『百科全書』に代表される啓蒙主義運動を通じて自然観・人間観の根本的変革が進められた。<sup>2)</sup>しかし、17・8世紀にあっては科学研究は一部の科学愛好家(アマチュア)の分に委ねられていた。<sup>3)</sup>まして教育機構を通じての系統的な科学者養成のシステムは確立していなかった。しかし18世紀末から19世紀を通じて科学は制度化される。

“科学の制度化”(institutionalisation of science, organisation of science)とは何かについてはいろいろ議論のあるところではあるが、本稿では広重氏の所論<sup>4)</sup>を受けつつ、さしあたり次の3点をその指標と考えて以下の議論を進めたい。すなわち、(1)科学研究を職業とする専門家集団の成立、(2)科学研究・教育の費用が国家財政に組込まれ、それに伴って担当政府機構が整備されること、(3)科学研究・教育のための諸機関(大学、研究所、学会など)が設立されて、その社会評価が高まること、の3点であって、これらが相互に密接に関連していることはいうまでもない。

英国<sup>5)</sup>は17世紀の“科学革命”の中心となったものの、18世紀を通じて上記の意味での、“制度化された科学”を確立するに至らなかった。この英国科学の停滞を尻目にフランスは啓蒙主義—大革命を経過する中で、1794年にはエコール・ポリテクニクを設立するに至るが、これをもって科学の制度化の嚆矢とみることができよう。<sup>6)</sup>またドイツでは19世紀を通じての大学改革を機に自然科学の研究・教育を大学の中に根付かせることに成功し、同時にギムナジウムなどの中等教育も整備され、フランスの場合よりも一層広範に科学の制度化が押し進められた。<sup>7)</sup>一方、英国にあっては19世紀に入っても科学研究は依然として個人のイニシアティブに委ねられておりドルトン、ファラデーといった優れた科学者は出たものの、全体としてみれば17世紀以来の“アマチュア科学”の域を脱していなかったといえよう。<sup>8)</sup>

しかし英国においても1830年代以降、科学の制度化は大学改革運動や科学・技術教育促進

\* 本論文は昭和52年度文部省科学研究費補助金による研究成果の一部である。  
\*\* 大学教育研究センター助手

運動を通じて徐々に達成されていった。<sup>9)</sup>たとえば“scientist”という語の最初の用例は1834年にみることができるが、<sup>10)</sup>このことは従来の“実験哲学者、自然哲学者”(Experimental philosopher, Natural philosopher)とはタイプを異にした人々の登場を反映するものとも考えられよう。

英国における科学の制度化はドイツの影響を強く受けて進行したものであり<sup>11)</sup>、われわれは先にそのプロセスを、(1)19世紀初頭～1830年代、(2)1830年代～1850年代、(3)1860年代～19世紀末の5期に区分し各時期の特質を概観した。<sup>12)</sup>本稿では、このうち第2期の1830年代～1850年代にあって特に注目すべき英国人学徒のドイツ留学、就中、ギーゼン留学の実態とその意義、および英国における最初の化学の専門研究・教育機関といわれるロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリー(Royal College of Chemistry)の設立に焦点をあて、英国における科学の制度化のプロセスの具体像をいささかなりとも明きらかにしたい。

## II 英国人学徒のギーゼン留学

### 1. 英国人科学者の教育歴

本章では英国における科学の制度化に多大の貢献をなした、ドイツのギーゼンに留学した英国人化学徒を、“プロソポグラフィ”(prosopography)の手法を用いて分析・検討する。<sup>13)</sup>英国の科学者の教育歴について、プロソポグラフィの方法を用いた研究が、18世紀についてはN. ハンスによって、19世紀前半についてはG.ハインズによってなされており、これらの研究を概観すれば、英国人科学者全体の中でのギーゼン留学生の位置を確定することができよう。<sup>14)</sup>

ハンスは18世紀の英国人科学者680人について検討を加えて大略、次のことを明きらかにした。<sup>15)</sup>(1)18世紀の英国人科学者のかなりのもの(164人)が中等教育さえ受けず、独学ないし徒弟修業を通じて科学者としての自己形成を行っている。(2)一方、大学で学んだものは、432人(64%)に及ぶが、オックスブリッジで学んだものは241人(全体の35%、大学卒業生の56%)にとどまっており、スコットランドや大陸の諸大学で学んだものが大きな部分を占めている。特に18世紀になってからのオックスブリッジの相対的地位の低下が顕著である。

ハインズは、1800年から1866年にかけて英国で活躍した325人の科学者(スコットランド出身者および外国人を含む)について検討し、次のような事実を明きらかにした。<sup>16)</sup>(1)ほぼ半数のものがスコットランドや大陸の諸大学で高等教育を受けていた。(2)大陸諸国のうちではドイツの大学で学んだものが半数近くを占め、しかもその数は時代が下るにつれて急増の傾向にあった(一方、1835年頃からスコットランドで学ぶものが少くなりつつあった)。(3)科学の分野でいえば医学、化学といった実験科学に外国で学んだものが多かった。(4)スコットランド出身者48人、大陸出身者11人、計59人(18%)にも達する外国人(non English)がい

た。

上に略述したハンスとハインズの研究から、18—9世紀を通じて、自然科学を志す英国の青年たちにとって、ドイツ留学が“royal road”となりつつあったことがはっきりとみてとれよう。<sup>17)</sup>われわれの考察の対象となるギーゼン留学生こそ、この動きを代表した人々なのであった。

## 2. 19世紀のドイツ大学の改革とリービッヒの化学実験室

英国人化学徒のギーゼン留学を検討するに先立って、ギーゼンの化学実験室設立の歴史的意義とその背景としての19世紀前半のドイツ大学の改革を概観しておかねばなるまい。しかし、1810年のベルリン大学の創立に代表される19世紀ドイツ大学の改革については、すでにベン＝デービッドや潮木氏ほか多くの先行研究があるので、<sup>18)</sup>ここではいわゆる“ヴィッセンシャフト理念”が具現していく過程で重要な意義を有し、ひいてはリービッヒをしてギーゼンに実験室を開設することを可能ならしめる一つの要因であったと思われる、文部当局による大学の人事政策について簡単にみておきたい。

ドイツ大学の哲学部はギムナジウの教師を養成する場として1810年—この年に中等学校教員試験規定が定められた—以来、従来の上級専門学部に対する予科的色彩を払拭して、次第に他学部と肩を並べるようになりつつあった。哲学部の地位上昇とそれに伴う規模の拡張—規模の拡張は他学部でも生じた—は若手研究者にとって、任用や昇進のチャンスの増大を意味した。しかるに当然のことながら、

大学という機構の中では、教職にあるものの責務とか価値感というものは、主として、任用や昇進の機会をうかがっている青年学徒にどのような基準が課されるかによって決定され維持されるものである。<sup>19)</sup>

そこで教師任用権がどこに帰属し、どのような基準で任用、昇進がなされたかが問題となる。

ドイツ大学にあってはこれらの権限は法的には国家に属していたものの、19世紀初頭までは実質上大学の自主性に委ねられていた。ところが任用基準に一貫性がなかったために、各方面から批判が生じるようになり、プロイセン政府は次第に大学の管理運営に実質的に関与するようになった。こういうことも一つの原因となって1817年には文部省が設置されるに至ったのである。そして文部大臣として大学改革に大きな影響を及ぼしたのがアルテンシュタインなのである。<sup>20)</sup>彼のもとに文部省は大学の人事権を掌握し、しばしば大学人の意に反した人事さえも行ったのであるが、<sup>21)</sup>アルテンシュタインが依拠した任用基準は、その動機が国家の威信を高めることにあったにせよ、<sup>22)</sup>すぐれて“ヴィッセンシャフト理念”に適合するものであった。すなわち

18世紀にあっては、大学の名声は、もっぱら学生の数とその社会的地位、教授の一般的な著作による名声から成っていた。教員任用の基準も、こういった一般的な著作によってもたらされた名声に置かれており、加えて教育者としての資質、同僚としての資質が問われた。19世紀にあっては、これとは逆に、アルテンシュタインの政策の結果、任用の資格としては専門領域における

研究業績が主要なものとなった。<sup>23)</sup>

かくて、若手の研究者でも、専門領域で頭角をあらわせば、特にパリで認められれば文部当局の肝入りで抜擢されえた。<sup>24)</sup> 1824年、当時21才のリービッヒがパリ滞在中に知遇を得た、A. フォン・フンボルトの推挙により、ギーセンに任用された背景には、こうした国家による大学人事権の掌握と研究業績に基づく新しい教師任用基準の成立という一般的状況が存在したのである。実際、リービッヒの任用は教授会の審議を経たものではなかった。<sup>25)</sup>

リービッヒの生涯とその事蹟についてはよく知られているが<sup>26)</sup>、実験室を用いた教育それ自体としては必ずしも新しくはなかった<sup>27)</sup>ギーセンの実験室の成功は何に起因していたのであろうか。

J. B. モレルによれば<sup>28)</sup>、ある学派 (research school) が研究・教育で成功を収めるためには、学派およびその指導者が次のような条件を満たしていなければならない。すなわち、(1)ある分野で研究の最前線を切り拓いていくような研究プログラムとそれを遂行するための簡便で精度の高い実験法・測定法が確立しており、同時にマン・パワーとしての多数の学生を擁していること。(2)指導者が、研究・教育の諸条件を改善していくに必要な力量を有していること。(3)指導者に弟子を惹きつけるに足る一種のカリスマ性が備わっていることなどである。<sup>29)</sup>

(1)については、リービッヒはパリ留学中にゲイリュサックに師事して、当時は未開拓の有機化学を専攻して簡単で精度の高い元素分析法を確立した。そのため未熟な学生もわずかの準備期間の後には第一線の研究に携わることができた。<sup>30)</sup>そして、その研究成果は1832年以来リービッヒ自らが編集していた *Annalen der Pharmacie* (1832-39), *Annalen der Chemie und Pharmacie* (1840-73) に発表された。このようにして学生たちは専門研究への動機づけを与えられたのであった。<sup>31)</sup>(2)については、リービッヒ自らの証言にもあるように<sup>32)</sup>、ギーセンが小領邦の小さな大学であったために自由で大胆な研究室運営が可能であった。そして、そこから数多くの業績がうみだされ、リービッヒの学内での地位が上昇するにつれて実験室の財政的基盤も確立していった。<sup>33)</sup>(3)については、山岡氏が挙げている数多くのエピソードにリービッヒのカリスマ性をみることができる。<sup>34)</sup>

かくてリービッヒの実験室は研究・教育に大きな成功を収めたが、ギーセンの教育費が相対的に安かったことや Ph. D. が比較的短期間で取得できたことなども学生、特に留学生にとっては魅力であったに違いない。<sup>35)</sup>

### 3. ギーセンの英国人留学生 — そのプロソポグラフィ —

リービッヒは1824年にギーセンに着任し1852年にミュンヘンに転じた。その間、どれ位の数の学生を教育したのだろうか。A. ヴァンクミュラーはギーセン大学のマトリケル(入学登録者名簿)により図1を得た。<sup>36)</sup>すなわち、リービッヒが指導の責任を負うべき薬学・化学専攻<sup>37)</sup>の在籍学生数は、1824年以来着実に増加してピーク時の1843年には約70名にも達したが、この数は当時の同大学の医学生の数に匹敵した。<sup>38)</sup>

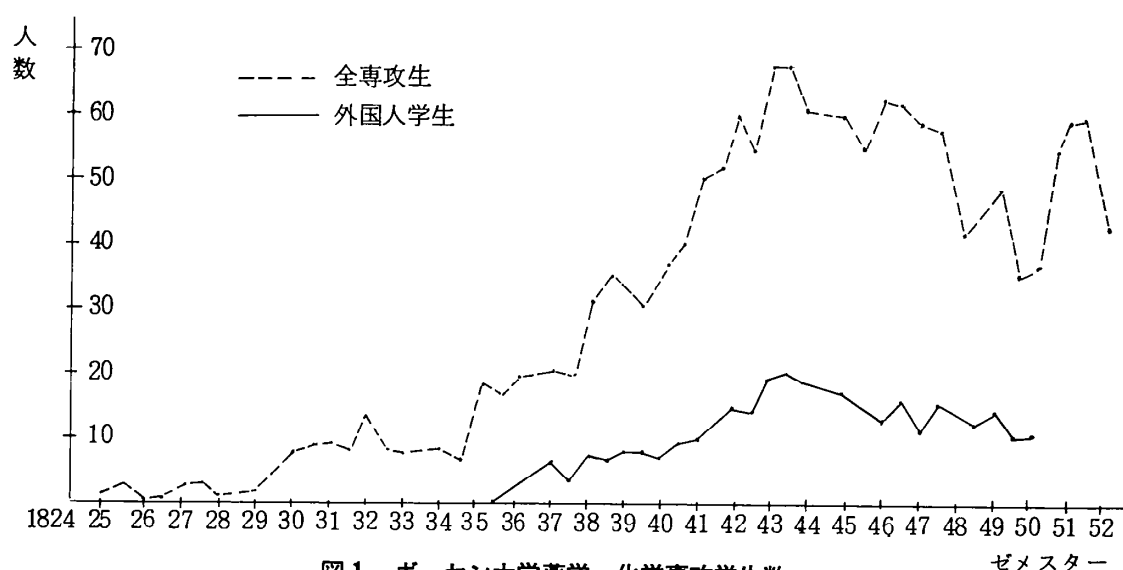


図1. ギーセン大学薬学・化学専攻学生数

図1には在籍外国人学生数(留学生)の変遷も示されている。最初の留学生は1829/30年の各学期にフランスからやってきたC.F. オペルマンであり、爾来1850年に至る約20年間に計169名の外国人学生がギーセンの薬学・化学専攻生として登録し、1843年頃には全専攻生の約 $\frac{1}{3}$ を占めるに至った。かれらの国籍ないし出身地をみると英国(58名)<sup>39)</sup>、フランス(22名)、スイス(36名)、オーストリア(10名)、ロシア(12名)、ルーマニア(3名)、ベルギー、ノルウェー、ポーランド、スペイン、イタリア、オランダ、スウェーデン、ルクセンブルク(以上各1名)、さらにはアメリカ合衆国(12名)、メキシコ(2名)、インド(2名)と多岐にわたっており、化学の研究・教育のメッカとしてのギーセンの国際的な名声を雄弁に物語っている<sup>40)</sup>。

さて、われわれの考察・検討の対象である英国人留学生についてみると、1836/37年の各学期にニューカッスルからやってきたT. リチャードソンを皮切りに、毎年ほぼ2、3名が途絶えることなく参集し続け、計58名に達して全留学生の $\frac{1}{3}$ を超えるに至った。表1はこの58名のほかに *Dictionary of National Biography* および *Dictionary of Scientific Biography* でギーセン留学が確められた8名を加えた、計66名について登録年度毎に、その氏名と出身地を整理したものである。この表から、かれらの出身地が、イングランド41名(このうちロンドン出身者18名)、スコットランド18名<sup>41)</sup>、アイルランド4名、インドその他の植民地3名であることがわかる。

また表2は、これら66名のうち *DNB* ないし *DSB* に記載されている21名について、その生没年、出身地、父親の職業、教育歴、社会的活動・経歴を示したものである。この表からみてとれるギーセン留学生の層性を、父親の職業、教育歴、留学時の年齢、学位取得、社会的活動・経歴という観点から整理してみよう。

**父親の職業:** 21名のうち父親の職業が判明したのは15名である。内訳は、医者2名、大学

教授2名，商人4名，軍人1名，化学企業家4名，官吏2名である。オックスブリッジの学生の主流を占めた貴族やジェントリーなどの上流階層出身者がいないことはもちろん，大半が“ノン・ジェントルマン”<sup>42)</sup>の父親をもっていたことが特に注目される。

**教育歴：**スコットランドの諸大学（8名），ロンドンのユニヴァーシティ・カレッジ（4名）で学んだものが多かったことが特色である。しかもかれらの大部分はT. グラハム ないし T. トムソンの指導を受けている。<sup>43)</sup> またギーセンで学んだ前後にギーセン以外の大陸の教育機関で学んだもの（9名）や，正規の教育を受けず，徒弟修業で医学や化学の基礎を学んだもの（3名）もいることが注目される。こういった事実は，当時の英国にあっては化学のための専門職業的高等教育の場がほとんど見出せなかったことを反映している。<sup>44)</sup>

**留学時の年齢：**言葉の障害を克服しなければならない留学は，その成果が留学時の年齢によって大きく左右される。実際，ギーセン留学生たちもドイツ語の修得に苦しみ，これが機縁となってL. プレイフェアなどは帰国後，ドイツ語授業改革運動に参画している。<sup>45)</sup> さて，21名のギーセン留学時の年齢は，10代1名，20代前半13名，20代後半4名，30代1名，40代2

表 1. . Gießen 大学 Liebig 指導下の化学専攻英国人留学生（1836～50）

†1836/37	Richardson, Thomas	New Castle, Eng.	1843/44	Magnay, Chr. J	London
*1836?	Kane, Robert John	Dublin, Ireland	1844	Allan, James	Edinburgh, Scot.
1837	Eatwell, William	London		Classford, Karl F. O.	Glasgow, Scot.
	Thomson, Thomas	Glasgow, Scot.	†	Willeamson, Alexander William	London
1838	Campbell, Robert	"		Wighston, Francis	Birmingham, Eng.
	Macfarlane, W. St.	"	*1844?	Voelcker, John Christopher	London
1838/39	Cameron, Wilhelm	Dingwall, Eng.		Augustus	
1839	Bullock, John Loyd	London	†1844/45	Brodie, Benjamin Collins	London
	Michel, Alexander	Glasgow, Scot.	†	Crum Alexander	"
†	Stenhouse, John	"	1845	Hodaes, Jh. Fr.	Downpatrick, Eng.
1839/40	Detmar, Moritz	Manchester, Eng.	1845/46	Clunie, Thomas	Glasgow, Scot.
†	Playfair, Lion	Carcatta, India		Jamieson, Alexander John	Arbath, Eng.
*1839?	Fownes, George	Eng.		Maddrell, Robert	Man, Eng.
*1840?	Miller, William Allen	Ipswich, Eng.		Wornum, Conrad	London
†1840	Smith, Robert	Glasgow, Scot.	1846/47	Crichton, James	Glasgow, Scot.
1840/41	Thilley, Thomas	London		Roaers, John Robinson	Honiton, Eng.
†1841	Janes, Henry Bence	"	*1847?	Gardner, John	Essex, Eng.
	Radcliff, William	Liverpool, Eng.	1847	Darby, Stephen	Cookham, Eng.
*1841?	Gregory, William	Edinburgh, Scot.		Lindsay, Thomas	Glasgow, Scot.
†1841/42	Bernays, James Albert	London		Price, David S.	Margate, Eng.
	Boyd, John	Keland, Eng.	†1847/48	Gladstone, John Hall	London
	Francis, William	London		Paul, Benjamin Hor	"
1842	Dunlope, Charles J.	Glasgow, Scot.		Schedel, Heinrich Edvard	"
†	Ronalds, Edmund	London	1848	Bailey, Heinrich	Wolverhompson, Eng.
1842/43	Bastick, William	"	1848	Halcrow, Benjamin	Lancashire, Eng.
	Boyd, Chr. Mag	Belfast, Ireland	1848/49	Brown, John	Glasgow, Scot.
	Sullivan, William	Cork, Ireland		Stein, James	"
1843	Blake, James	Liverpool, Eng.	*1849?	Frankland, Edward	Lancaster, Eng.
	Blyth, John B.	Jamaica	1849	Kyd, John	Arbroath, Eng.
†	Muspratt, James Sheridan	Liverpool, Eng.	1849/50	Wallace, William	Glasgow, Scot.
	Muspratt, Friedrich	"	1850	Cane, Lyons	Dublin, Ireland
†1843/44	Anderson, Thomas	Edinburgh, Scot.		Mackenzie, Kenneth	Gairloch, Eng.
	James, Hugo	"		Muspratt, Edmund	Liverpool, Eng.
			*1853?	Matthiessen, Augustus	London

† Wankmüller の調査によるもの58名のうちDNB ないし DSB に記載あり

\* Wankmüller の表にはもれているがDNB ないし DSB に記載あり



表 2. Liebig 指導下の Gießen 留学英国人学生一覧表 (1836 ~ 1850)

人物名 (生没年)	生地	父親の職業	教育歴	経歴・社会的活動	備考
Anderson, Thomas (1819-1874)	Leith, Scotland	内科医	LeithのHigh School, Edinburgh Academy Edinburgh 大学 ( M. D., 1841 ) Stockholm の Berzelius のもとで学ぶ ( 1842 ) Gießen ( 1843, 24才 )	F. R. S. (Edinburgh, 1845), Highland & Agricultural Society of Scotland の chemist (1848-74), Glasgow 大学の 鑑定化学講師兼担当教授 (1852, Thomas Thomson の後任として), President of the Glasgow Philosophical Society (1859), President of the Chemical Section of the BAAS (1867)	有機化学者, 農芸化学者であり, 無機物にはめったに注意を払わず
Bernays, Albert James (1823-1892)	London	King's College, London の 近代語教授	King's College School, Gießen (1841-42, 18才)	London 大博覧会 (1851) の審査員, London St. Mary (1855-60), St. Thomas (1860-92) の両 Hospital の 化学講師, Kent Water Company chemist および analyst, Chemical Society および Institute of Chemistry の Fellow	
Brodie, Sir Benjamin Collins, Jr (1817-80)	London	女王付宮廷 外科医	Harrow School, Balliol College, Oxford (B. A., 1838) Gießen (1844-45, 28才)	Oxford 大学化学教授 (1865), F. R. S. President of the Chemical Society (1859, 60)	
Crum, Walter (1796-1867)	Scotland		Glasgow 大学 (Thomson, Thomas に学ぶ。 1818-19) Gießen (1845, 49才)	F. R. S. (1844), Chemical Society of London の創設時のメンバー, Glasgow Royal Philosophical Society の President (1852), Glasgow Anderson's College の校長?	
Fownes, George (1815-1849)	England		私にて教育を受け, London の Western Literary Institution で学ぶ。 Middlesex Hospital の化学教師 Everitt, Thomas の弟子 (1837) Gießen ( Ph. D. 1839, 24才 )	University College, London で Graham, Thomas の助手, Charing Cross, Middlesex (1842-45, Everitt, T の後任) Hospital の化学講師, Pharmaceutical Society の化学教授 (1842-46), University College of Birkbeck laboratory の応用化学教授 (1846 ~ 49)	
Frankland, Sir Edward (1825-99)	Lancaster, England		Lancaster Royal Grammar School, 化学の徒習修業 Dr. Playfair, Lyon に学ぶため London の Museum of Practical Geology に行き (1845), そこで Kolbe ( 当時 Playfair の助手 ) を識る。 Kolbe とともに Marburg で Bunsen, R. W. に学ぶ (1847 ~ 49) Ph. D. 取得 (Marburg, 1849) Gießen ( 1849, 24才 )	Queenwood College, Hampshire の化学教師 (1847), F. R. S. (1853), Royal Institution の化学教授 (1863-68) Royal College of Chemistry, (1865, Hofman A. W. の後任として), 新設の Owens College, Manchester の化学教授 (1851), Chemical Society の President (1871/2, 1872/3), 新設の Institute of Chemistry の President (1877-80)	Marburg へ入学するため Tyndall, John とともに Queenwood College の教師をやめる
Gardner, John (1804-1880)	Essex, England		医学の徒習修業 Gießen (1847, M. D., 43才?)	Liebig の著作の英訳・編集, Royal College of Chemistry の設立に尽力 General Apothecaries' Company の化学・薬理学教授	
Gladstone, John Hall (1827-1902)	London	服地卸商	University College, London (1844) そこで Graham, Thomas の私設実験室に入る。	F. R. S. (1853), Royal Institution の化学教授 (1874 ~ 77) Chemical Society の President (1877-79), Physical Society の初代 President (1874-76)	
Gregory, William (1803-58)	Edinburgh	Edinburgh 大学の医学教授	Edinburgh 大学 ( 卒 1828 ), 大陸で学ぶ。 Gießen (1835 Liebig の助手として, 1841 ~ 44 再入学 32才)	Glasgow の Andersonian University の化学講師, Dublin Medical School の化学教授, King's College, Aberdeen の医学・化学教授, Edinburgh 大学の化学教授	Liebig の愛弟子, 紹介者, 翻訳者
Jones, Henry Bence (1814-73)	Suffolk, England	陸軍中佐	Harrow School, Trinity College, Cambridge (B. A., 1836, M. D., 1849), London の St. George's Hospital, University College (Graham の実験室で化学を学ぶ) Gießen (1841, 27才)	Royal College of Physicians の fellow (1846), F. R. S. (1846), Royal Institution の 終身 secretary (1860), St. George's Hospital の 内科医 (1846 ~ 62)	Faraday の友人

人物名 (生没年)	生 地	父取の職業	教 育 歴	経 歴 ・ 社 会 的 活 動	備 考
Kane, Sir Robert John (1809-1890)	Dublin, Ireland	化学工場主	Trinity College, Dublin (B. A., 1835). Paris に遊学。 Gießen (1836. 3ヶ月間, 27才)	Apothecaries' Hall, Dublin の化学教授 (1831-45), Royal Dublin Society の自然哲学教授 (1834-37), Queen's College at Cork President (1845)  Royal Irish Academy President (1877), Royal University of Ireland Vice-Chancellor (1880)	Ireland の学術教育の振興に尽力
Matthiessen, Augustus (1831-1870)	London	商 人	農出で働く, Royal College of Chemistry (Hofman に学ぶ, 1857) Heidelberg の Bunsen のもとに学ぶ (1853-57) Gießen ( Ph. D. 1853, 22才?)	私設実験室を設立, F. R. S. (1861), St. Mary's, St. Bartholomew's 両 Hospital の化学講師, consulting chemist, London 大学の試験官	
Miller, William Allen (1817-1870)	Ipswich, England	醸造業者	Merchant Taylor's School (1年間), Quaker's seminary at Ackworth, Yorkshire, 医学の徒弟修業, King's College, London (医学を学ぶ, 1837 M. D. 1842) Gießen (1840 数ヶ月間, 23才)	King's College, London の化学教授 (1845), F. R. S., Royal Society の Treasurer (1861-70), Chemical Society の President, Bank of England 並びに Royal Mint の Assayer, London 大学 Senate のメンバー (1865), Devonshire 委員会委員 (1870)	
Muspratt, James Sheridan (1821-1871)	Dublin, Ireland	化学工場主	Andersonian University, Glasgow, University College, London (Graham に学ぶ) Gießen (1843, Ph. D. 22才?)	Liverpool College of Chemistry を設立 (1848)	
Playfair, Lion (1818-1898)	Bengal, India	Bengal 州病院 総監督官	St. Andrew's 大学 (1832), Andersonian Institute (1835, Thomas Graham に化学を学ぶ), Edinburgh 大学 (1837, 医学) University College, London で Graham の私設 実験助手, Gießen (1839-41, Ph. D. 21才)	Royal Institution, Manchester の化学教授 (1842-45), Geological Survey の Chemist (1845), School of Mines の化学 教授, F. R. S. (1848), Chemical Society, BAAS の各 President, London 大博覧会の実行委員, Dept. of Science & Art の Science 部門の Secretary (1853), F. R. S. (1848), Royal College of Science と South Kensington Museum の設立に尽力, Edinburgh 大学化学教授 (1858-69), 下院議員	
Richardson, Thomas (1816-1867)	Newcastle-on- Tyne		Glasgow にて Thomas Thomson に化学を学ぶ, Paris に遊学 Gießen (1836-7, Ph. D. 20才)	Durham 大学の化学講師 (1856), F. R. S. (1866), Royal Irish Academy 会員	
Ronalds, Edmund (1819-1889)	London	商 人	Jena, Berlin, Heidelberg, Paris で学ぶ Gießen (1842, Ph. D. 23才)	St. Mary's, Middlesex の両 Hospital の化学講師, Queen's College, Galway の化学教授 (1849), Chemical Society の secretary (1848- 50), 化学工業に従事, Edinburgh に私設実験室を設立	
Smith, Robert Angus (1817-1884)	Glasgow		Glasgow grammar school, Glasgow 大学 Gießen (1839, Ph. D. 1841, 22才)	Manchester Royal Institution で化学教授, Playfair の助手 (1842) Consulting chemist, Manchester Literary & Philosophical Society の President (1864-66), F. R. S. (1857)	
Stenhouse, John (1809-1880)	Glasgow	キャラク染 業者	Glasgow grammar school, Glasgow 大学 (Thomas Thomson に化学を学ぶ), Anderson's College で Graham に学ぶ Gießen (1837-39, 28才)	St. Bartholomew's Hospital の化学講師 (1851), London に私設 実験室を設立, Chemical Society の設立に尽力 (1841), F. R. S. A. W. Hofman の後をおもって Royal Mint の non-resident assayer (1865-70), Institute of Chemistry の Fellow (1877)	
Voelcker, John Christopher Augustus (1822-84)	Frankfurt-am- Main	商 人	Göttingen 大学 (Wöhler に化学を学ぶ, Ph. D. 1846) Gießen (1844?, 22才?)	Royal Agricultural College, Cirencester の化学教授 (1849), Consulting chemist, London に実験室を開設 (1863), F. R. S. (1870), Institute of Chemistry の創設に尽力, その初代 Vice-President (1877)	
Williamson, Alexander William (1824-1904)	London	東インド公社 の書記	Kensington Grammar School, 家庭教師 Heidelberg 大学, Paris 遊学 (3年間, Auguste Comte に数学を学ぶ) Gießen (1844, Ph. D. 1846, 20才)	University College, London の応用化学教授 (1849, George Fownes の後任), Chemical Society の President, BAAS の President (1873), F. R. S. (1855), Society of Chemical Industry の創設に 尽力, London 大学の教育改革に貢献。	幕末、長州藩薩摩藩英國留学生の受け 入れ、世話に尽力

名となっている。大半が、基礎的な高等教育を受けたうえで、精神、頭脳、肉体いずれもが適応力に富んだ20代に留学したことが、かれらの留学体験を更に豊かなものにしたといえよう。また、修学期間についてみると、5ゼメスター、6ゼメスターと長期間にわたったものは例外で、大半は1ゼメスター(半年)のみ、せいぜい2-4ゼメスター(1-2年)の短期修学であった。<sup>46)</sup>

**学位 (Ph. D.) の取得：**21名のうち9名が Ph. D. を取得し、ほか1名が M. D. を取得している。<sup>47)</sup> 1850年代になると英国の教育界では筆記・競争試験制度がブームになった。<sup>48)</sup> しかし、一部の人々は科学教育に関して、独創的精神の涵養を目指すべき高等教育段階にも筆記試験万能の風潮が蔓延していることを批判し、一方でドイツ大学の Ph. D. システムを賞揚するが、こういった人々の中にギーセン留学体験者を多く見出すことができるのは偶然ではあるまい。<sup>49)</sup>

**社会的活動・経歴：**ギーセン留学生66名のうち DNB には19名が DSB には11名<sup>50)</sup>が記載されており、そのこと自体がギーセン留学生の英国科(化)学界における大きな足跡を証示していよう。当時の英国にはギーセンで得た化学の専門知識を活かすような場が十分にあるわけではなかったが、多くのものが教職に就き、英国化学の研究・教育の礎となった。<sup>51)</sup> また、1841年のケミカル・ソサエティ (Chemical Society) の設立、1847年の *Quarterly Journal of the Chemical Society* の創刊、さらには1877年のインスティテュート・オブ・ケミストリイ (Institute of Chemistry) の設立などに尽力した。<sup>52)</sup> また化学教育のみならず科学技術教育一般の重要性を広く世人にアピールしたのであった。<sup>53)</sup> 次にかれらのうちでも最も代表的な3人の人物、L. プレイフェア、E. フランクランド、A. W. ウィリアムソンの帰国後の活動・経歴を個別的に瞥見することによって、ギーセン留学生の八面六臂の活躍の具体像をみておきたい。<sup>54)</sup>

L. プレイフェア (1818-1898) : ギーセンで Ph. D. を取得して1841年に帰国したプレイフェアは化学工場につとめたりマンチェスターのロイヤル・インスティテューションの (Royal Institution) 教授などをつとめたりしたものの彼の専門知識を十分に発揮する場合は当時の英国にはなかった。そこで一時はカナダのトロント大学の化学教授に応募しようと考えたが時の首相の R. ピール卿に説得され、英国内で適当な職ができるのを待つことになった。<sup>55)</sup> かくて1845年には鉱物博物館 (Museum of Economic Geology) に化学教授のポストを得、50年にはアルバート公の肝入りで準備中であったロンドン大博覧会の特別委員、実行委員となり、同博覧会を成功に導くのに大きな貢献をした。<sup>56)</sup> さらに1853年に科学技芸局 (Department of Science and Art) が設置された際には科学部門のセクレタリーをつとめ、英国の科学技術教育政策の立案、実施の責任を負った。一時期、学界に戻りエジンバラ大学の化学教授 (1858-69) をつとめたが、1868年に下院議員になってからは政治家として、教育改革、社会・衛生環境の改善に尽力した。なお1867年のバリの大博覧会での英国産業の凋落に警鐘を鳴らしたトントン卿あてのプレイフェアの手紙はよく知られているが、<sup>57)</sup> この手紙を一

読するだけでも英国における科学の制度化の進展に果たしたプレイフェアの寄与を十分にみてとることができよう。

E. フラン克蘭ド ( 1825 - 1899 ) : 徒弟修業を通じて化学への眼を開かれたフラン克蘭ドは、ロンドンのプレイフェアのもとで学んだ後、1847年、3ヶ月間ではあったがマールブルグのブンゼンのもとに留学した。一旦帰国したものの、再度マールブルグに留学 ( 1848 - 49 ) し Ph. D. を取得し、さらにギーゼンにも赴いたのであった。

1850年に帰国したフラン克蘭ドは、同年パットニイ土木工学カレッジ (Putney College for Civil Engineering) の化学教授となり、その翌年にはマンチェスターに新設されたオウエンズ・カレッジ (Owens College) の化学教授、53年にはロンドンの聖バーソロミュー病院の化学講師、63年にはロイヤル・イスティテューションの化学教授、65年には、ロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリーの化学教授という具合に、当時の英国における化学関係の主要なポストを歴任し、一貫して化学の研究・教育の振興に尽力した。また、インスティテュート・オブ・ケミストリーの創立以来3年間会長をつとめた。科学者のインフォーマルな圧力団体であった、いわゆる“Xクラブ”<sup>58)</sup>の有力なメンバーでもあった。

A. W. ウィリアムソン ( 1822 - 1904 ) : 1846年ギーゼンで Ph. D. を取得した後、さらに3年間パリにとどまりA. コントのもとで数学を学んだ。49年ロンドンのユニヴァーシティ・カレッジの応用化学教授となり、爾来38年間この職にとどまった。化学の研究・教育に尽力する一方、ロンドン大学の試験官、評議員として大学の管理運営や教育改革にも深く関与したが、なかでも科学学位 (Science Degrees) の創設には指導的な役割を演じた。ウィリアムソンの願望はロンドン大学を単なる試験機関でなく、実質的な研究・教育の場 (teaching university) とすることであった。<sup>59)</sup>

1863 - 65年にはケミカル・ソサエティの会長、73年に英国科学振興会の会長をつとめ、さらには81年の化学産業協会 (Society of Chemical Industry) の創設にも尽力した。またウィリアムソンが幕末の日本人留学生の面倒をみたというエピソードはよく知られている。<sup>60)</sup>

### III ロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリーの設立

#### 1. カレッジ設立の経緯

前章では、英国人化学徒のギーゼン留学の概要を留学生のプロソポグラフィを通じて分析・検討し、英国における科学の制度化の進展に、かれらギーゼン留学生が多大の寄与をなしたことをみた。しかし、ギーゼンの実験室はこのような有為な人材を育成したばかりではなく、その研究・教育の機構それ自体が模倣=移殖の対象となったのである。

ギーゼンにおける成功がドイツ各地に次々と同種の学生実技室の設立を促したことはいうまでもない。すなわち、ヴェーラーがゲッチェン ( 1836年 ) に、ブンゼンがマールブルク

(1838年)とハイデルベルク(1852年)に、エルトマンがライプツィヒ(1840年代)にそれぞれギーセン・タイプの学生実験室を設立したが、こういった試みは当然のことながら、ドイツ国内にとどまらず、文化的・思想的背景を異にする外国にも波及した<sup>61)</sup>。英国における科学の制度化の展開のなかで重要な位置を占める1845年のローヤル・カレッジ・オブ・ケミストリーの設立も、こういった一連の動きの中でとらえることができよう<sup>62)</sup>。

ところで、19世紀の30年代、40年代の英国に化学の高等教育の場が全くなかったわけではない。オックスフォードにもケンブリッジにも、かなり以前から化学の講座は設けられていたし<sup>63)</sup>、ロンドン大学のユニヴァーシティ・カレッジやキングズ・カレッジにはカレッジ設立当初から化学講座がおかれていた<sup>64)</sup>。しかし、オックスブリッジについていえば、国教主義や古典中心の教養教育理念などの旧套的な大学観・学問観とそれに基づくカレッジ・チューター制度が妨げとなって、一般に自然科学の教育・研究は有名無実となっていた。すなわち、1846年当時、オックスフォードには、天文学、物理学、化学、生物学、地質学などといった自然科学関係講座があった。

このリストは、かなり立派なものと思われる。しかし、これらの教授職の俸給が非常に低いために講座担当者がいくつかの講座を兼務したり、他の職に就いていたり、あるいはしばしばオックスフォードを留守にしていたことなどを考えればとても立派だなどといえたものではない<sup>65)</sup>。

またロンドン大学の場合も、その試験機関としての独自の性格の故に十全な研究・教育の場となり得なかった<sup>66)</sup>。英国が、こういった状況にあったために、前章でみたように、自然科学を志す青年たちは大陸へ、就中、ドイツへ向わざるを得なかったわけである。

ところが、1842年のリービッヒの来英を契機に、英国では一種の化学ブームが生じた<sup>67)</sup>。このブームを背景にして、ともにギーセンで学んだ経験を有するJ. ガードナーとJ. L. バロックが中心となり、ロイヤル・インスティテューションの中に“Davy College of Practical Chemistry”なる化学部門を設立しようとの運動が展開されるに至った。このプランはロイヤル・インスティテューションによって1843年11月に却下されたとはいえ、この運動が、1845年のカレッジ設立の基盤となったのである<sup>68)</sup>。すなわち、ガードナーとバロックは挫折にもめげず次々とパンフレットを発行して、世人に英国の首都ロンドンに化学の研究・教育の専門機関を設立することの必要性を訴え続けたのである<sup>69)</sup>。この結果、化学肥料や土壌改良による土地生産力の向上に期待をよせた土地所有者たちと化学の振興にさまざまな利害関心を有する広範な医学、薬学関係者を主たる支持基盤として<sup>70)</sup> 資金が集められ、1845年1月には設立準備委員会の第1回会合が開かれた<sup>71)</sup>。準備委員会の有力メンバーであったJ. クラーク卿——ヴィクトリア女王の待医であり、女王の夫君アルバート公の友人でもあった——の提案で、新設カレッジのディレクターの推薦がリービッヒに依頼された<sup>72)</sup>。その結果、ギーセン生れで、リービッヒの直弟子のA. W. ホフマンに白羽の矢が立った。

この当時ホフマンはボンの私講師であったが、彼がドイツでの前途洋々たるコースを離れて異国の新設カレッジのディレクター(=教授)という仕事を引受けるについては次のよう

なエピソードが知られている。すなわち、アルバート公クラークの働きかけで、プロイセンの文部大臣アイヒホルンはホフマンを員外教授に昇進させて、万一ロンドンでの事業がうまくいかなかった場合、支障なくボンに復職できるように取りはからったのであった。このような配慮がなされたためにホフマンは後顧の憂いなくロンドン招聘に応じることができたのであった。<sup>73)</sup>このエピソードの中に、先にみたドイツ大学の人事に関する文部当局の大きな権限を再び確認することができよう。かくて、ちょうどリービヒがギーセンに抜擢されたように、ホフマンも若冠27才でロンドンの新設カレッジの研究・教育を取り仕切ることになったのであった。

ホフマン招聘に一役買ったアルバート公も英国における科学の制度化の歴史の中では重要な人物なので、ここで簡単にふれておきたい。<sup>74)</sup>公はドイツの小領邦サククス・コーブルク・ゴータ (Saxe-Coburg-Gotha) の出身で、ブリュッセル、ボンの両大学で数学、自然科学を学んだ。1840年、20才の時に従妹にあたるヴィクトリアと結婚して英国にやってきた。外国人であり、しかも若年であったアルバート公は、その情熱とエネルギーをもっぱら科学・芸術の保護育成にそそいだ。こういう“科学のパトロン”としてのアルバート公の活動・事業の中で最も重要なものは1851年のロンドン大博覧会の開催であった。アルバート公のイニシアティブで企画され挙行されたこの博覧会は、当初の予想を上廻る大成功を収め、20万ポンドにも達する多額の剰余金を残したが、この基金は英国科学の発展に大いに資することになったのである。<sup>75)</sup>さらにアルバート公は1859年アバディーンでの英国科学振興会の会長をつとめ、科学研究・教育の重要性を訴えるといった活動もしている。<sup>76)</sup>

かくて、“ロンドンに化学の研究・教育の専門機関を”というガードナーやバロックらの運動と努力は、一方で化学の応用的、実践的側面に関心を有する広範な土地所有者層や医学関係者を支持基盤としつつ、他方でアルバート公やクラーク卿らの有力者のコミットメントを得て、1845年7月のカレッジ・オブ・ケミストリーの設立をもたらしたのであった。また同年11月には勅許状 (Royal Charter) が下付された。<sup>77)</sup>

## 2. カレッジにおける教育と研究

1845年10月、16才から40才にわたる26人の学生が12ポンド10シリングの授業料を支払って、カレッジの第一期生として登録した。<sup>78)</sup>カレッジにおける学生指導がギーセンにおけるそれとよく似ていたことは、ホフマンがリービヒの直弟子であったこと、またカレッジの設立準備委員会がまさにその理由でホフマンを招聘したことを考えれば当然といえよう。カレッジで用いられた教科書はギーセンで用いられていたものの英訳であったし、毎日、定った時間に実験室を巡回しながら個々の学生を指導するというホフマンのやり方もギーセンでの経験を活かしたものであったろう。<sup>79)</sup>カレッジでは第1ゼメスター(10月-2月)で基礎教育が、第2ゼメスター(3月-7月)で専門教育が施された。さらに第3、第4ゼメスターとカレッジに在籍するものもいた。<sup>80)</sup>カレッジではギーセンのように Ph. D. を取得することは

できなかったが、1847年からは、“終了証”(Certificates of Ahendance)が授与され、研究論文を発表したものには“成績優秀証”(Testimonials of Proficiency)が授与された。

研究の面についていえば、ホフマンはギーセン以来のコールタール=アンリンに関する研究を精力的に推し進め染料化学の基礎を確立したし、ホフマンの助手W. パーキンの“モーヴ染料”の発見は余りも有名である。また前述したケミカル・ソサエティの機関紙 *Quarterly Journal of the Chemical Society* にはカレッジでの研究成果が数多く発表されたし、カレッジ独自の研究報告書 *Reports of the Royal College of Chemistry and Researches Conducted in the Laboratories* (1849, 1852)も刊行された<sup>81)</sup>。このようにして、教授-助手-学生が一体となって第一線の研究に取組み、それが自ずと高度の専門教育になるというギーセン方式はカレッジにおいて忠実に踏襲されたのであった。

しかし、カレッジはギーセンとは違って有志の醸金を募って設立され運営されていたために、これら醸金者に対するサービスがカレッジの活動の重要な部分を占めていた。具体的には地質分析、土壌分析などの分析サービスがカレッジには期待されたが、設立して日が浅く、実験室や実験器具の整備・拡充、教育・研究の基盤づくりに追われていたカレッジやホフマンは、醸金者の過大な期待に十分応えることはできなかった。すなわち、カレッジに対する醸金が減少したのは、

醸金者の多くがカレッジに失望したからであろう。というのもかれらは、講義、夜間講演会、分析、その他のもので醸金の見返りを期待していたからである。しかし、これらが得られなかったために人々はカレッジに対する支援をとり止めたのであった。<sup>82)</sup>

こういった事態の背景には、英国における化学ブームが、リービッヒの“特許肥料”の一時的な失敗によって急速に冷却してしまったことなども与って力があつたであろう<sup>83)</sup>。しかし、自然科学の研究・教育に対するドイツ流の考え方と英国流の考え方の違いがカレッジ支援者の離反の根本原因であったのではあるまいか。すなわち、リービッヒやホフマンがそれぞれ、農芸化学、染料化学を志向しつつも、自らの研究・教育活動の基礎には“ヴィッセンシャフト理念”をおいていたのに対して、大半のカレッジ支援者にとって重要なのは自然科学、化学の実利的側面なのであった。だからこそ、ガードナーやバロックはカレッジ設立運動の際にこの点をアピールして醸金を募ったのであるが、今となつてはこれが却つてカレッジやホフマンの重荷となつてしまったのである<sup>84)</sup>。

かくて、当初の2年契約をアルバート公の口添えで更新してカレッジの発展に邁進していたホフマンは、カレッジの財政危機の克服という困難な課題に直面したのであった。

### 3. 官立鉱山学校への併合とホフマンの帰国

カレッジの財政危機は支持者の減少に加えて、授業料の源泉である学生数の頭打ちのために一層深刻なものとなつた<sup>85)</sup>。政府から補助金を引き出す工作も実らず、ホフマンは給与の一部をカットし有給助手の雇用を断念するのやむなきに至つた。かくて、1853年、カレッジの

財政危機を打開することを主たる目的として、カレッジは官立鉱山学校<sup>86)</sup>に併合され、その化学部門を構成することになった。<sup>87)</sup>

ここで、官立鉱山学校について簡単にみておこう。<sup>88)</sup>この学校は、1837年、ド・ラ・ベッシュが政府の補助金を得て収集した地質標本を収蔵して産業上の応用に役立てるために設立された鉱物博物館にその淵源を発していた。すなわち、1841年以来、この博物館で小規模ながら分析化学、冶金学、鉱物学の教育活動も行なわれるようになり、51年には新しい建物が完成したのを契機に博物館の教育部門として“Government School of Mines and of Science applied to the Arts”が発足し、組織的な教育・研究活動が開始されるようになったのである。これは科学・技術教育に直接政府が関与するようになったことを意味し、科学の制度化という観点からみれば画期的な出来事であったが、その背景には大博覧会の成功があったことは見逃すわけにはいかない。この学校のスタッフには、自然科学の各分野の一流の人物が結集されたが、<sup>89)</sup>化学は前述したようにプレイフェアが担当した。

ところが、化学の研究・教育に関しては、すでにロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリイが存在していたわけであり、同じロンドンで二つの機関が競合することになった。そこで、1853年、カレッジを鉱山学校の化学部門とすることによってカレッジの財政危機を救い、同時に化学の研究・教育体制の合理化が図られたのであった。この併合を機にプレイフェアは学校の化学教授を退き、ホフマンがそのポストを引継ぐとともにカレッジのディレクターを兼務することになった。

こういう一連の動きにもみられるように、英国政府もようやく統一的な科学技術教育政策の必要性にある程度気付き、1853年には科学技芸局を設置し、<sup>90)</sup>鉱山学校やカレッジもこの管轄下におかれた。

さて、鉱山学校はロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリイの併合を機に“Metropolitan School of Science applied to Mining and Arts”と名称を変更し、従来よりも基礎教育を重視した理工科専門学校を目指した。しかし、学校の基本的性格をめぐって議論が続き、校長のド・ラ・ベッシュが亡くなったあと、その後を襲ったR. I. マーチソン卿のもとでは従前通りの鉱山学校としての役割が重視されるようになった。それに伴って学校の名称も1857年には旧に復したのであった。

ホフマンは当初の契約の2年をはるかにこえて、約20年間カレッジの指導にあたり1865年ドイツに帰った。この間ホフマンのもとで学んだ学生は800人をこえた。<sup>91)</sup>卒業生の進路についてはいろいろの数字があって確定しがたいが、主要なものとしては、化学産業、製薬業、醸造業、金属・冶金業、学校教師、官吏などであった。<sup>92)</sup>農芸化学に進んだものが非常に少なかったことはカレッジ設立の経緯からみれば興味深い。また卒業生の論文数、特許取得数、アカデミック・ポストに就いたものの数などは、英国化学界におけるカレッジの存在を際立たせたものに十分であった。<sup>93)</sup>このようにみれば、ドイツ大学、就中、ギーゼンの化学実験室をモデルにしたカレッジの研究・教育がドイツ人学者ホフマンの指導のもとに、旧



態依然たるオックスブリッジを尻目に大きな成果を収めたことは疑いの余地がない。

しかし、その一方で、この事業が決して容易なものでなかったことは、すでに述べてきたことから明きらかであろう。それはカレッジの支持者の功利主義的利害関心とホフマンが体現していたドイツ流のヴィッセンシャフト理念との齟齬に端的にみてとることができるし、これがカレッジの財政危機を招来したのであった。また政府への移管後、財政問題は解決したものの、学生数はむしろ減少気味であったが、このことは専門家としての化学者に対する需要が19世紀中葉の英国ではきわめて限られたものであったことを証示していよう。

ホフマンのパトロンともいべきアルバート公は1861年に死去し、ホフマンと英国との絆はゆるむ一方で、ホフマンに対してボンやベルリンからは化学実験室を主宰するようとの強いさそいがきた。かくて、1865年ホフマンは“お雇い外国人教師”としての地位を去って帰国した。<sup>94)</sup>この時ホフマンはまだ47才の働き盛りであり、帰国後もボンやベルリンの化学教授として精力的に活躍し、ドイツの染料化学工業の発展に多大の貢献をなした。このことは英国人をしてホフマンを手離したことを後悔させることとなった。因みにホフマンが去った後のカレッジのディレクターにはフランクランドが就任した。また、鉱山学校とカレッジは、その後、サウス・ケンジントに移転して、インペリアル・カレッジの設立(1907年)の中核となったのである。

#### IV 結 語

B. W. G. ホルトが試みたように、19世紀の英国の実験化学者間の師弟関係 (founders-followers) を線で結べば、大部分の線が直接リービッヒに、あるいはホフマンを介してリービッヒに収斂する。<sup>95)</sup>何故このようになるのかは本稿を通じてすでに明きらかであろう。中山氏流に“パラダイムの移植”<sup>96)</sup>と呼ぶか、R. G. A. ドルビイのように“科学の伝播”(transmission of science)<sup>97)</sup>と呼ぶかはさておき、19世紀中葉の科学(化学)の“周縁=英国”は“中心=ドイツ”から科学知識とそれをつくり出すための研究・教育機構を学んだのであり、<sup>98)</sup>その方法は、“留学”と“制度の模倣(それに伴う外国人教師の任用)”であった。しかし、われわれが考察の対象とした時期についていえば、こういった一連の活動は個人のイニシアティブに支えられており、いってみれば民間ベースで遂行されていたわけである。この点、方法は同じでも近代文明および学術を“中心=西欧”から国を挙げて学んだ“周縁=明治日本”とは異っている。<sup>99)</sup>そして、英国が自国の科学技術教育体制の不備を真に自覚し、国を挙げてその是正に乗り出したのは1867年のパリ万国博以降のことであった。

## 註

- 1) Butterfield, H., *Origins of Modern Science*, London, 1957, 特に pp. vii-x 参照。
- 2) 18 世紀啓蒙主義の思想史的・科学史的意義については, 村上陽一郎, 『近代科学と聖俗革命』, 新曜社, 1976 参照。
- 3) 「何事かを楽しみとして追求する人で, 同じことを専門職業的にやる人とは区別される」(*Oxford English Dictionary* の “Amateur” の項。) および Berman, M., “‘Hegemony’ and the Amateur Tradition in British Science,” *Journal of Social History*, 8 (1977), pp. 30–50 参照。
- 4) 広重徹, 『科学の社会史 — 近代日本の科学体制』, 中央公論社, 1973, pp. 43–83 参照。なおベン＝デービッドは “科学の制度化” を 17 世紀の英国にみている。同, 『科学の社会学』, 潮木守一・天野郁夫訳, 至誠堂, [1971], 1974, pp. 99–100 参照。
- 5) 本稿では “英国” という語を特にことわらない限りは, “England” の意で用いる。
- 6) エコール・ポリテクニクについては小倉金之助の先駆的な業績, 「革命時代における科学技術学校 — 初期のエコール・ポリテクニクについて」, 『著作集第 1 巻』, 勁草書房, [1944], 1974, pp. 183–222 のほか, 中山茂, 「近代科学の大学に対するインパクト (Ⅱ) — エコール・ポリテクニクと近代工学の成立」, 『大学論集』, 2 (1974), pp. 68–76 ; Fayet, J., *La Revolution francaise et la science, 1789–1795*, Paris, 1960, pp. 258–283; Bradley, M., “Scientific Education for a new Society. The Ecole Polytechnique, 1795–1830,” *History of Education*, 5 (1976), pp. 11–24 など参照。
- 7) 本稿第Ⅱ章 2 節参照。
- 8) Morrell, J. B., “Individualism and the Structure of British Science in 1830”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3 (1971), pp. 183–204 参照。
- 9) 英国における科学の制度化のプロセスを跡づけた研究には, Cardwell, D. S. L., *The Organisation of Science in England*, London, 1972; エリック・アッシュビー, 『科学革命と大学』, 島田雄次郎訳, 中央公論社, [1963], 1967; Roderick, G. W., *The Emergence of a Scientific Society in England 1800–1965*, London, 1967 などがあり, 本稿はこれら先行研究に多くを負っている。
- 10) Ross, S., “Scientist: The Story of the Word” *Annals of Science*, 18 (1962), pp. 65–85 による。因みに *Oxford English Dictionary* では 1840 年を初出としている。
- 11) 註(9)にあげた諸研究も夙にドイツの影響を強調している。ほかに Armytage, W. H. G., *The German Influence on English Education*, London, 1969; Haines, G., *German Influence upon English Education and Science, 1800–1866*, Connecticut, 1957; *idem*, *Essays on German Influence upon English Education and Science, 1850–1919*, Connecticut, 1969 などを参照。
- 12) 成定薫・安原義仁, 「英国における科学の制度化 — ドイツの影響を中心に」, 『大学史研究通信』, 第 11 号, (印刷中)。
- 13) “prosopography” には適切な訳語がないが, 元来は古典学者が多くの伝記を集めたり史料のうちから伝記上の記述をさがし求めたりする方法を指していた。しかし, 最近では伝記的事実に依りつつなされた歴史研究を意味する語として, 広く用いられるようになった。Pyenson, L., “Who the Guys were: Prosopography in the History of Science,”

- History of Science*, 15 (1977), pp. 155–188; Shapin, S. and Thackray, A., “Prosopography as a Research Tool in History of Science: The British Scientific Community 1700–1900,” *ibid.*, 12 (1974), pp. 1–28 などを参照。
- 14) Hans, N., *New Trends in Education in the Eighteenth Century*, London, 1951 および Haines, *op. cit.* [1957], をそれぞれ参照。
- 15) Hans, *op. cit.*, pp. 31–36. この 680 人のうちには 17 世紀に生まれ教育を受けた 186 人が含まれており, 17 世紀と 18 世紀との比較が可能となっている。
- 16) Haines, *op. cit.*, pp. 61–98.
- 17) アッシュビーによると 1860 年代から 1914 年にかけてドイツに留学した英国人学生は 9,000 人を下らない。Ashby, Sir E., “The Future of the Nineteenth Century of a University”, *Minerva*, 6 (1967), pp. 1–17, p. 4 参照。またドイツ大学で学ぶ外国人留学生在がドイツ大学に占める比率は 1835 年には 4% であったが, 1901 年には 7.6% に増加した。石附実, 『国際化への教育』, ミネルヴァ書房, 1975, pp. 57–58 参照。
- 18) さしあたって, ベン＝デービッド, 前掲書, 第 7 章「ドイツ科学のヘゲモニーと組織化された科学の登場」; 潮木守一, 『近代大学の形成と変容 — 19 世紀ドイツ大学の社会的構造』, 東大出版会, 1973; 中山茂, 「近代科学の大学に対するインパクト(Ⅲ) — ベルリン大学創設をめぐる」, 『大学論集』, 3 (1975), pp. 74–83; 上山安敏, 『ウェーバーとその社会』, ミネルヴァ書房, 1978, とくに第 1 章「ドイツ・アカデミズム」; Farrar, W. V., “Science and the German University System, 1790–1850”, in Crosland, M. (ed.), *The Emergence of Science in Western Europe*, London, 1975, pp. 179–192 などを参照。
- 19) Turner, R. S., “The Growth of Professorial Research in Prussia, 1818 to 1848— Causes and Context”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 3 (1971), pp. 137–182, 引用は, p. 158.
- 20) *ibid.*, pp. 158–163 参照。
- 21) *ibid.*, pp. 177–182 参照。
- 22) *ibid.*, p. 173 参照。
- 23) Mehrstens, H., “Mathematik als Universitätswissenschaft: Zur Herausbildung und gesellschaftlichen Funktion der ‘Reinen Mathematik’ im 19. Jahrhundert”, (unpublished Ts. Hamburg), p. 8.
- 24) *ibid.*, p. 12 および Turner, *op. cit.*, p. 174 参照。
- 25) リービッチ任用の経緯については田中実, 『化学者リービッチ』, 岩波新書, 1951, pp. 46–52 参照。また, 国家の大学人事への関与に関しては上山安敏『法社会史』, みすず書房, pp. 234–277 に詳細な記述がある。ヘッセン公国のギーセンにプロイセンの大学改革や大学政策をめぐる状況をそのまま敷衍することには問題があろう。ヘッセンにおける国家の大学人事政策, プロイセン大学改革のヘッセンへの影響などが改めて検討されなければならないが, ここでは問題として指摘するにとどめたい。
- 26) 田中, 前掲書参照。ほかに山岡望, 『ギーセンの化学教室』, 内田老鶴圃, 1952; 椎名重明, 『農学の思想 — マルクスとリービッチ』, 東京大学出版会, 1976 なども参照。
- 27) 化学における実験室を用いた教育の歴史については, Smeaton, W. A., “The Early History of Laboratory Instruction in Chemistry at the Ecole Polytechnique, Paris, and Elsewhere”, *Annals of Science*, 10 (1954), pp. 224–33 参照。

- 28) Morrell, J. B., "The Chemist Breeders: The Research Schools of Liebig and Thomas Thomson", *Ambix*, 19 (1972), pp. 1-46.
- 29) *ibid.*, pp. 3-7 参照。
- 30) *ibid.*, pp. 8-10 および Farrar, *op. cit.*, pp. 184-5 参照。
- 31) *ibid.*, p. 187 および Morrell, *op. cit.*, p. 30 参照。
- 32) 山岡, 前掲書, p. 52 参照。
- 33) Morrell, *op. cit.*, pp. 32-34 参照。
- 34) たとえば, 山岡, 前掲書, pp. 72-96 参照。
- 35) 準備のできた熱心な学生なら9ヶ月で Ph. D. を取得することができた。Farrar, *op. cit.*, p. 186 および Morrell, *op. cit.*, p. 18 参照。
- 36) Wankmüller, A., "Ausländische Studierende der Pharmazie und Chemie bei Liebig in Gießen", *Deutsche Apotheker-Zeitung*, 107 (1967), pp. 463-467, p. 464 参照。
- 37) ギーセンでは伝統的に薬学専攻生の比重が大きく, リービヒが来てからもしばらくはこの傾向が続いた。 *ibid.*, p. 463 参照。
- 38) *ibid.* 参照。
- 39) ここで“英国”は“Great Britain”を指す。
- 40) Wankmüller, *op. cit.*, pp. 464-5 参照。
- 41) イングランドにおける科学の制度化を十全に考察するには, 18世紀から19世紀前半を通じて自然科学の研究・教育に関してイングランドよりも先進的であったスコットランド(およびスコットランド出身者)の影響を無視することはできないが, 本稿では行論上, この問題にふれなかった。スコットランド科学に関しては, Morrell, J. B., "Reflections on the History of Scottish Science", *History of Science*, 12 (1974); Christie, J. R. R., "The Rise and Fall of Scottish Science", in Crosland, M. (ed.), *op. cit.*, pp. 111-126 参照。また科学思想の面でのスコットランドの意義については, Olson, R., *Scottish Philosophy and British Physics, 1750-1880; A Study in the Foundation of the Victorian Scientific Style*, Princeton, 1975 参照。
- 42) ここにいうジェントルマン, ノン・ジェントルマンについては, 村岡健次, 「19世紀イギリス・ジェントルマン——その変容の諸契機」, 『思想』, (1975年6月号), pp. 106-131 参照。
- 43) T. グラハムは約20年にわたって(1837-55)ユニヴァーシティ・カレッジの化学教授をつとめた。グラハムについては, Spring, R. J., "A Note on Thomas Graham, Surgeon, Author of Botanical Lectures at the Royal Polytechnic Institution, London", *Annals of Science*, 34 (1977), pp. 43-47 参照。またモレルによればトムソンのもとで基礎教育を受けたのちギーセンにやってくるのがひとつのパターンであったという。Morrell, *op. cit.* (1972), pp. 23-24 参照。
- 44) 本稿第三章1節参照。
- 45) Gzycki, R., "Center and Periphery in the International Scientific Community: Germany, France and Great Britain in the 19th Century", *Minerva*, 11 (1973), pp. 474-494, p. 484 参照。
- 46) 表2参照。
- 47) 註(35)参照。
- 48) Cardwell, *op. cit.*, pp. 86-87 参照。
- 49) *ibid.*, 149-153 参照。
- 50) ただし DSB はまだ完結していない。

- 51) Morrell, *op. cit.*, p. 19 参照。
- 52) ケミカル・ソサエティ, インスティテュート・オブ・ケミストリイについては, Taylor, Sir J., *The Scientific Commucity*, Oxford, 1973, pp. 11–23 参照。
- 53) こういった動きの代表的な事例が後述するロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリイの設立なのであった。
- 54) *DNB, DSB*.
- 55) Bentley, J., “The Chemical Department of the Royal School of Mines: Its Origins and Development under A. W. Hofmann”, *Ambix*, 17 (1970), pp. 153–81, p. 155 参照。
- 56) アルバート公およびロンドン大博覧会については後でふれる。
- 57) アッシュビー, 前掲書, pp. 135–138 に収録されている。
- 58) MacLeod, R. M. “The X-Club : A Social Network of Science in late Victorian England”, *Notes and Records of the Royal Society*, 24 (1970), pp. 305–322 参照。
- 59) ロンドン大学および科学学位の創設については, Cardwell, *op. cit.* 45–50; 92–96 参照。
- 60) 山岡, 前掲書, pp. 344–346 および犬塚孝明, 『薩摩藩英国留学生』中央公論社, 1974, 参照。
- 61) Farrar, *op. cit.*, p. 187 参照。
- 62) カレッジの設立については, Roberts, G. K., *The Royal College of Chemistry (1845–1853) : A Social History of Chemistry in Early-Victorian England* (Ph. D. diss., Johns Hopkins University, 1973) という浩瀚な研究(以下, 本稿では Robers [1973] として引用する)がある。この学位論文は未公開であるが, そのうち一部は, *idem*, “The Establishment of Royal College of Chemistry : An Introduction of the Social Context of Early-Victorian Chemistry”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 7 (1976), pp. 437–485 として公刊されている(以下, Roberts [1976] として引用する)。
- 本稿はロバーツの研究に多くを負っているが, 基本的な視点においては見解を異にしている。すなわち, このカレッジの設立をギーセン・モデルの移殖とみる, われわれの, そして通常なされている解釈にロバーツは異をたてて, 英国固有のコンテキストにカレッジ設立の主たる要因をさぐろうとしているからである。こういった視点からなされたロバーツの研究は従来顧みられなかった諸事実を明らかにし, その意味で画期的であるといえるが, ギーセンの影響がいかに大きいものであったかはロバーツの研究を通じて, かえって一層明らかになったように思われる。カレッジの設立に関する先行研究としては, Abel, Sir F. A., “The History of the Royal College of Chemistry and Reminiscence of Hofman’s Professorship”, *Journal of Chemical Society*, 69 (1896), pp. 580–596; Playfair, L., “Personal Reminiscences of Hofmann and of the Conditions which led to the Establishment of the Royal College of Chemistry and the Appointment of its Professor”, *ibid.*, pp. 575–579; Beer, J. J. “A. W. Hofmann and Founding of the Royal College of Chemistry”, *Journal of Chemical Education*, 37 (1960), pp. 248–251; Bentley, *op. cit.* などがある。また近代化学工業の展開については, L. F. ハーバー, 『近代化学工業の研究—その技術・経済史的的分析』, 水野五郎訳, 北海道大学図書刊行会, [1958], 1977 参照。本書の第3章, 第5章は科(化)学の研究・教育機関の叙述にあてられており, とくに pp. 90–99 には, リービッチやロイヤル・カレッジ・オブ・ケミストリイについての言及がある。
- 63) オックスフォードの場合は1798年に, ケンブリジの場合は1702年にさかのぼる。  
*The Historical Register of the University of Oxford*, Oxford, 1900, pp. 67–68: Tanner, J.

- R.(ed.), *The Historical Register of the Cambridge University*, Cambridge, 1917, p.85 参照。
- 64) Huber, V. A., *The English Universities* [English edition by F. W. Newman], London, 1843 によれば, 1842 年における化学教師職 (Professors と Lectures) はオックスブリッジに各1ずつ, ロンドン大学にて, ダーラム大学に1設けられており, ほかにダブリンのトリニティ・カレッジに1, スコットランドのエジンバラ, グラスゴー, アバディーン各大学に各1ずつ設けられていた。“Great Britain” 全体でも計9ポストしかなかったことになる。
- 65) Taylor, S., “The Teaching of Science at Oxford in the Nineteenth Century”, *Annals of Science*, 8 (1952), pp. 82–112 参照。引用は p. 83.
- 66) ロンドン大学においては, 医学の基礎として化学が講じられていた。Roberts [1976], pp. 440–446 参照。
- 67) Cardwell, *op. cit.*, p. 86 参照。もっとも, ロバーツは註(62)で述べた観点から, 当時の英国には, この化学ブームを可能ならしめた土壌がすでに存在していたことを強調している。Roberts [1976], p. 460 参照。
- 68) ガードナーとバロックについては表2参照。ロバーツはこの2人の人物, 特にガードナーの強烈なパーソナリティがカレッジ設立の大きな動因であったことを認めつつも, それが同時に種々のトラブルの原因となったことを指摘している。Roberts [1976], pp. 460–464 および *idem* [1973], pp. 299–304 参照。
- 69) たとえば, *Proposals for Establishing a College of Chemistry for Promoting the Science and its Application to Agriculture, Arts, Manufactures and Medicines*, London, 1844 など。残念ながら, われわれはこのパンフレットを参照することはできなかったが, その大要は Roberts [1976], pp. 460–468 に紹介されている。タイトルに科学の応用が強調されている点に注目されたい。
- 70) カレッジの設立までに760人から3,900ポンドの寄金が寄せられた。ロバーツはこれらカレッジの支援者を詳細に分析している。Roberts [1976], pp. 473–476 参照。また, *idem* [1973], p. 194 には支援者の職業別一覧が, pp. 374–417 にはそのリストがある。
- 71) この委員会のメンバーについては, Roberts [1976], pp. 476–483 参照。
- 72) ディレクターをドイツから招くべきか英国人を探るべきかについては議論がたたかわされた。Roberts [1973], pp. 265–267 参照。
- 73) ホフマン招聘の経緯については, Beer, *op. cit.*, p. 248; Bentley, *op. cit.*, pp. 162–163; Linstead, Sir P., “The Prince Consort, F. R. S., and the Founding of Imperial College”, *Notes and Records of the Royal Society*, 17 (1962), pp. 15–31 (とくに pp. 20–21); 山岡, 前掲書, pp. 176–178, 258, 297–299 などを参照。ロバーツはホフマンのロンドン行きには, ガードナー, バロック, リービヒ, ホフマンのキニーネ製造をめぐる思惑, およびホフマンの結婚に伴う経済的必要が与って力あったと指摘している。Roberts [1973], pp. 268, 270 参照。また給料その他の任用条件については *ibid.*, p. 271–272 参照。
- 74) アルバート公については Linstead, *op. cit.* 参照。
- 75) 公やプレイフェアは壮大な大学都市構想を立案し, この基金でサウス・ケンジント

- ンに広大な敷地を購入した。この地は以後一種の“科学センター”として発展する。  
Cardwell, *op. cit.*, pp. 88–89 参照。また, “1851年博覧会奨学金”も設けられた。
- 76) この時の会長講演は Basalla G. *et al.* (eds.), *Victorian Science: A Self-Portrait from the Presidential Address of the British Association for the Advancement of Science*, London, 1970, pp. 45–59 に編者の解説を付して収められている。
- 77) 勅許状を得るにあたってのクラークの働きについては, Roberts [1973], pp. 246–247 参照。
- 78) *ibid.*, pp. 314–317 参照。
- 79) *ibid.*, pp. 311–313およびBentley, *op. cit.*, pp. 164–169 参照。
- 80) 約半数の学生は第1セメスターを了えただけでカレッジを去った。ロバーツはこの点をとらえて, 大半の学生にとってのカレッジはギーセンのような研究機関ではなかったとしている。Roberts [1973], pp. 318–322 参照。
- 81) *ibid.*, p. 335 参照。
- 82) Chambers, T. G., *Register of the Associates and Old Students of the Royal College of Chemistry, The Royal School of Mines and the Royal College of Science*, London, 1896, p. 37. (ただし, われわれはこの文献を参照できなかったため, ここでは, Roderick, *op. cit.*, p. 25 より再引用した。)
- 83) 原光雄, 『化学を築いた人々』, 中央公論社, [1954], 1973, p. 175 参照。この問題に対する最近の解釈としては椎名, 前掲書参照。
- 84) Roberts [1973], pp. 337–338 および註(69) 参照。
- 85) Roberts [1973], p. 320 には1845–1853年のセメスター毎の学生数一覧表がある。この表によるとセメスター平均約40名の学生が在籍していた。学生数の頭打ちの原因について, ロバーツは, 大博覧会の開催, カレッジの試みが他に同種の機関の設立を促がしたこと, 就職口の少なさなどを挙げている。Roberts [1973], pp. 336–337 参照。
- 86) この学校は, 後にみるように名称がめまぐるしく変化するが, 53年の併合時には, “Government School of Mines and of Science applied to the Arts”であった。
- 87) 併合の経緯については Bentley, *op. cit.*, pp. 171–174 参照。
- 88) この学校については *ibid.* のほか, 角替弘志, 「王立鉱山学校成立前史」, 『教育制度研究』, 第9号(1976), pp. 1–10 参照。
- 89) Cardwell, *op. cit.*, p. 87 参照。
- 90) 前述したように, この局の科学部門はプレイフェアが統括した。
- 91) Roberts [1973], pp. 418–442にカレッジが鉱山学校に併合される前までの全学生356人のリストがある。
- 92) *ibid.*, p. 325; Cardwell, *op. cit.*, p. 124; Bentley, *op. cit.*, p. 178などを参照。
- 93) Roberts [1973], pp. 342–343 参照。
- 94) ホフマンの帰国については, Bentley, J., “Hofmann’s Return to Germany from the Royal College of Chemistry”, *Ambix*, 19 (1972), pp. 197–203 参照。
- 95) Holt, B. W. G., “Social Aspects in the Emergence of Chemistry as an Exact Science: the British Chemical Profession”, *British Journal of Sociology*, 21 (1970), pp. 181–199, p. 185 参照。
- 96) 中山茂, 『歴史としての学問』, 中央公論社, 1974, pp. 246–296 参照。
- 97) Dolby, R. G. A., “The Transmission of Science”, *History of Science*, 15 (1977), pp. 1–43

参照。

98) Gizycki, *op. cit.* 参照。

99) 中山, 前掲書; 広重, 前掲書および天野郁夫, 『日本のアカデミック・プロフェッション——帝国大学における教授集団の形成と講座制』, 『大学研究ノート第30号』, 1977 参照。



## The Organisation of Science in England : Giessen-trained Students and the Foundation of the Royal College of Chemistry

Kaoru NARISADA\*  
Yoshihito YASUHARA\*

- I. Introduction
- II. Giessen-trained British students
  1. The educational career of scientists in 18–19th century England
  2. German university reform and the Liebig's laboratory at Giessen
  3. Giessen-trained British students — their prosopography
- III. The founding of the Royal College of Chemistry — an example of the transplantation of the "Giessen system"
  1. The foundation
  2. Teaching and research at the College
  3. Incorporation to the Government School of Mines and Hofmann's return to Germany
- IV. Concluding remarks

The organisation of science in England in the 19th century was achieved under the German influence. For example, from the 1830's onwards, many young British went to German universities to study sciences. This migration was partly owing to the lack of opportunity for science education in England and partly because of the high prestige of German universities as "the centre of the international scientific community" at that time. Among the German universities, it was the laboratory of J. Liebig at Giessen which was particularly popular and attracted many foreign students from all over the world.

In all 66 British students, including L. Playfair, E. Frankland and A. W. Williamson studied there from 1839 to 1850. Most of these young men were of middle or moderate social and educational background. Some of them were Scottish. They brought back to England the "Wissenschaftsidee" and "the Giessen system" of research and teaching as well as new scientific knowledge from the Continent. As teachers or as advocators of science education, these Giessen-trained students played an important role in the organisation and development of sciences in England.

The other aspect of Giessen influence was the founding of the Royal College of Chemistry in 1845. It was one of the most successful attempts in the Western world in transplanting "the Giessen system", and the College was the first professional institution for science teaching in England. It was first founded as a private institution through the efforts of J. Gardner, J. L. Bullock and Sir James Clark supported by the people who had medical and laded interests. A. W. Hofmann, then a 'Privatdozent' at Bonn and a disciple of Liebig, was invited to be the first director of the College. The College started with 26 students in October 1845. The system

---

\*Research Assistant, Research Institute for Higher Education, Hiroshima University

of teaching and research in the College faithfully followed the tradition of the Liebig's laboratory, and the college's contribution to the development of English sciences proved to be remarkable.

Before long, the College began to suffer from financial difficulties. One of the main causes of these difficulties lay in the discrepancy in expectations of the College which existed between Hofmann and the financial supporters of the College. While Hofmann's concern was in the original research based on "Wissenschaftsidee", that of the supporters, however, was on the practical results of the application of science. As a solution to these problems, in 1853, the College was incorporated to the Government School of Mines and formed its Chemistry Department. Although Hofmann was originally invited to stay for 2 years, he ended up by spending 20 years in London and left for Germany to head the laboratory at Bonn in 1865.

Thus, through "studying abroad" and "the adoption of the new system", England — then a "periphery of the international scientific community" learned from Germany (the "centre"), not only new scientific knowledge but also a system which could produce scientists, the explorers of new intellectual territory.