

論 文

ケンブリッジ大学における女性科学者の系譜  
—19世紀末から20世紀初頭にかけての時期を中心に—

香川せつ子

(西九州大学子ども学部子ども学科)

(平成27年1月13日受理)

**Women Scientists at the University of Cambridge, 1880-1920**

Setsuko KAGAWA

(*Department of Children's Studies, Faculty of Children's Studies, Nishikyushu University*)

(Accepted January 13, 2015)

**Abstract**

Examining the careers of early female scientists who studied natural sciences in the University of Cambridge, this paper aimed to clarify the contribution of women to scientific research and gender conflict caused by the expansion of their spheres in the age of 'Scientific Revolution' in English Universities. In Cambridge, between 1880s and 1920s, women gradually gained access to academic research, especially in natural sciences. In this paper, the careers and academic attainments of twelve female scientist who studied at Cambridge and whose names were enlisted in the *Oxford Dictionary of National Biography*, were detailed from the methodological view point of collective biographies. Most of them took great interest in science before entering two women's colleges in Cambridge, Girton and Newnham, through their familial environment or intellectual education in girls' secondary schools. After passing the Natural Sciences Tripos, they could continue their study in botany, physiology and chemistry at Balfour Laboratory for Women. The encouragement and guidance of male professors also played a great and indispensable part in their attainments, such as William Bateson in genetics, and Frederick Gowland Hopkins in biochemistry. In collaboration with these progressive male scientists, some female researchers made remarkable scientific findings in the early twentieth century. In conclusion, it is argued that women played a small but important role in scientific evolution in twentieth-century Cambridge, and in the progress of scientific research in English universities as a whole.

Key words : Women 女性  
Natural science 自然科学  
The University of Cambridge ケンブリッジ大学  
History 歴史  
Gender ジェンダー

## はじめに

イギリスの女性高等教育運動の歴史において、ケンブリッジ大学は重要な位置を占める<sup>1)</sup>。1869年にフェミニスト、エミリー・デイヴィス(Emily Davies)が、同大学の学位取得をめざして設立した最初の女子カレッジ、ガートン・カレッジは保守的な人々から「異端の館」と誹謗されながらも、学問に志す女性を全国から吸収し教育することにより、女性の社会的キャリアの形成に貢献した。他方、1871年に大学改革の旗手ヘンリー・シジウィック(Henry Sidgwick)の主導により設立されたニューナム・カレッジは、主に女性教師の高等教育ニーズに対応することで入学者を増やし、ガートンと並ぶ女性高等教育の拠点としての基盤を次第に強化した。

しかし、ケンブリッジ大学が女性の学位取得を認めるのは第二次世界大戦後の1948年であり、女性は半世紀以上にわたって男性と同等の地位を与えられなかった。にもかかわらず、こうした不利な状況下にありながらも、女性は同大学における勉学の足場を着実に拡張し、試験において男子学生を上回る成績を残すことも稀ではなかった。

19世紀末から20世紀前半にかけて、とくに女性の活躍が目立った分野が自然科学である。ケンブリッジ大学における自然科学の教育研究は、1848年に自然科学分野での優等卒業試験(Natural Sciences Tripos, 以下NSTと略記)が創始されることで本格的スタートを切り、20世紀前半に世界的研究拠点としての地位を確立した。まさにこの自然科学の隆盛期に、女性の同大学への参入が始まったのであり、女性は少数の新参勢力として新しい学問分野に進出していった。自然科学を専攻した女性たちのなかには、卒業後に研究者として学界に貢献し、大学の教師となり、伝統ある学術協会の会員に推挙された者も少数ではあるが存在した。

そこで、本稿では、ケンブリッジ大学で教育を受け研究活動を展開した初期の女性科学者のキャリアを検討することを通して、自然科学分野における女性の進出の一端を明らかにすることにしたい。以下では、まず自然科学を専攻した女子学生の動向を先行研究に基づいて概観したのちに、研究者の道へと進んだ女性たちの中から代表的な人物12名をとりあげて履歴や業績をみていく。個別的な事例の検討から始めて、活動した時期や年代に共通する特徴を抽出することにより、初期の女性科学者の系譜を素描

することが本稿のねらいである<sup>2)</sup>。

## 1. 女子学生の自然科学専攻

デイヴィスが設立した最初の女子カレッジは、ケンブリッジ大学によって公認された機関であったわけではなく、女子学生の受講を許可するか否かは講義を担当する教授個人の考えによっていた。当初は女性に対して扉を閉ざしていた教授たちも次第に態度を軟化させ、ガートン・カレッジ開設4年後の1873年には、34人中23人の教授が女性の受講を許可したといわれる<sup>3)</sup>なかでも、ケンブリッジ大学最初の化学講座を主催したジョージ・ライヴィング(George Liveing)や生理学講座のマイケル・フォスター(Michael Foster)は女子学生の受講を積極的に受け入れ、彼女らの興味をそそる講義を展開することで、NSTの受験へと導く役割を果たした。

ケンブリッジ大学が実施する優等卒業試験は、18世紀半ばに開始された数学トライポス(Mathematical Tripos)を筆頭に、1822年の古典学トライポス(Classical Tripos)創設へと続き、19世紀半ばにこれら伝統的学問分野に加えて、道徳哲学トライポス(Moral Sciences Tripos)と自然科学トライポス(NST)が新設され、その後法学トライポス(Law Tripos)、歴史トライポス(History Tripos)、中世および近代語トライポス(Medieval and Modern Language Tripos)が加わった<sup>4)</sup>。女性がトライポスの受験を認められたのは1881年のことであり、女性の合格者には「学位」ではなく「認定証」が付与されることとなった。ケンブリッジ大学が女子学生に付与した認定証は、「学位」のような効力はなかったけれども、女子カレッジ卒業生の半数が就業した中等学校教師の学力証明として機能した。このことから、ニューナム・カレッジでもトライポスの受験に積極的となり、19世紀末にかけて女子の受験者数が増加した。

マクラウドとモーズリーによれば、ケンブリッジ大学では、1870年から1910年にかけて自然科学を専攻する学生が急増し、1910年にはNST受験者はすべてのトライポス受験者の三分の一に達した<sup>5)</sup>。また彼らの別の研究によれば、トライポス受験が公認された1881年から1916年までの27年間にNSTに合格した女性の数は403人にのぼった。このうち299人が、自然科学の一般知識を問う第I部のみの受験者であり、104人が第I部合格後に専門分野の学問を

深め第Ⅱ部にも合格した者であった。403人のうち、ガートン・カレッジに属するのが156人、残る247人がニューナムで、両者の比はほぼ3：8であったとされる<sup>6)</sup>。

筆者は、女子カレッジの学生の専攻分野の傾向を把握するために、T. R. タナーが編集したケンブリッジ学位に関する記録集 (Tanner, ed., *The Historical Register of Cambridge, being a Supplement to the Calendar with a record of University Offices, honours and distinctions to the year 1910*, Cambridge) の中から、1882年から1900年までの古典学、数学、自然科学の女性合格者数を抽出した。図1、図2が示すように、ガートン・カレッジでは、1880年代後半以後数学と古典学の受験者数が上昇したのに対し、ニューナムでは横這いである。他方で、自然科学受験者数は、1890年代前半を分水嶺としてガートンでは下降線をたどり、対照的にニューナムでは急増した。1896年から1900年までの5年間のNST合格者数をみると、ガートンの11人に対してニューナムはその5倍以上にあたる57人の合格者を出している。すなわち、この時期に、「ガートンは数学・古典学志向、ニューナムは自然科学志向」という差異が明確となり、自然科学に興味と関心を抱く女性たちは

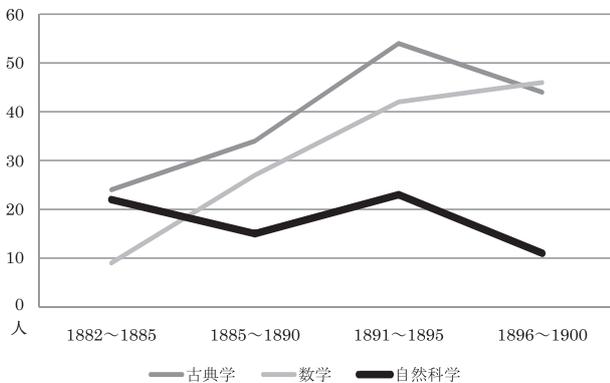


図1 トライポス合格者数の推移 (ガートン)

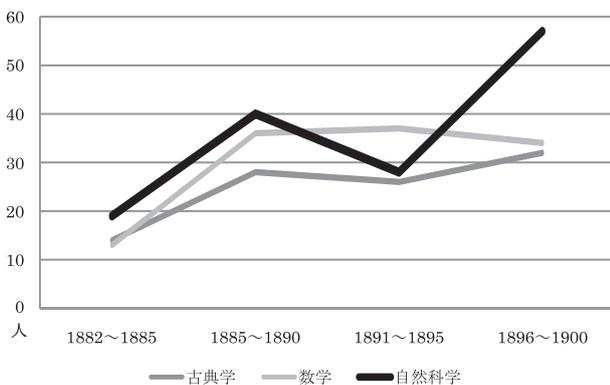


図2 トライポス合格者数の推移 (ニューナム)

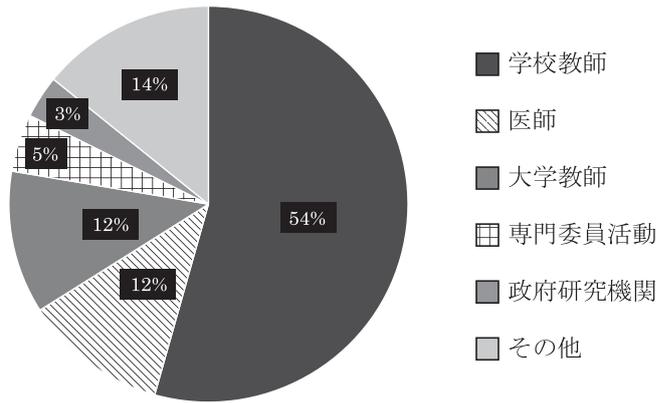


図3 NST合格女性の卒業後の職業 (1881~1916)

Roy MacLeod and Russell Moseley, 'Fathers and Daughters: Reflections on Women, Science and Victorian Cambridge', *History of Education*, 8-4, 1979を基に作成

ニューナムを進学先として選択するのが定石となっていた<sup>7)</sup>。

さらに、マクラウドとモーズリーは、ガートンとニューナムの卒業生名簿からトライポス合格後の属性を、社会的出自や出身地、出身校など数点にわたって詳細に分析している。彼らの分析を基に、卒業後の進路を図3として示した<sup>8)</sup>。注目すべきは、大学卒女性の進路として定番の中等学校教師の219人(54.3%)に次いで、大学教師が47人(11.7%)と医師と同率の2位につけていることである。筆者が、ガートン・カレッジの1880年から第一次世界大戦前までの卒業生について行った分析では、同カレッジを卒業して教職に就いた者の比率は40%前後であった<sup>9)</sup>。NST合格者の学校教師就業率はこの数値よりも高く、大学教師も合わせれば65%に達する。彼女らが、女子中等学校や女子カレッジの教師として後輩の指導にあたり、自然科学の普及に果たした役割は大きかったことだろう。また卒業後医学校に進学して医師となった者、政府系の研究機関等に勤務した者も合わせれば、NST合格者の85.1%が自然科学分野の知識を生かした職業に就いている。

## 2. 代表的な女性科学者のキャリア

それでは、卒業後も大学に残り自然科学の勉学を継続した女性たちは、研究上のキャリアをどのように形成していったのか。この時期の女性大学教員に関する先行研究から推測されるのは、彼女らの多くが男性教授たちのもとで実験や観察の補助業務を行う助手として働き、上級の職に就くことなく職場を去ったであろうということである<sup>10)</sup>。しかし、他方

表1 19世紀末から20世紀前半の女性科学者（ケンブリッジ大学，世代別）

| 世代   | 生年        | 優等卒業試験                            | 大学入学前              | 代表的な女性科学者  |
|------|-----------|-----------------------------------|--------------------|--|
| 第一世代 | 1850年代    | Mathematical Tripos<br>1880年以前    | 家庭教育<br>私営学校       | ① Charlotte Angas Scott<br>② Hartha Marks Ayrton   |
| 第二世代 | 1860年代    | Natural Sciences Tripos<br>1880年代 | 家庭教育<br>女子中等学校     | ③ Ida Freund<br>④ Marion Greenwood Bidder<br>⑤ Edith Rebecca Saunders<br>⑥ Ethel Sargant |
| 第三世代 | 1860～70年代 | Natural Sciences Tripos<br>1890年代 | 女子中等学校<br>他の高等教育機関 | ⑦ Mary Christine Tebb<br>⑧ Florence Margaret Durham<br>⑨ Ida Smedley MacClean            |
| 第四世代 | 1870～80年代 | Natural Sciences Tripos<br>1900年代 | 女子中等学校<br>他の高等教育機関 | ⑩ Agnes Arber<br>⑪ Muriel Wheldale Onslow<br>⑫ Marjory Stephenson                        |

では、自然科学分野で顕著な業績を挙げ、のちには王立協会（Royal Society, 1660年に設立）のような伝統と威信を誇る学術協会のフェローに推挙された女性も出現したのである。そこで、本論では、ガートンとニューナムの卒業生のうち、19世紀末から20世紀前半に自然科学の研究分野で活躍したことを評価され、『国民伝記辞典』（Oxford Dictionary of National Biography, 2004）への掲載人物に選ばれた女性科学者をとりあげて、彼女らの入学前の履歴や、NSTの受験状況、大学等におけるキャリアを検討することとした<sup>11)</sup>。その結果、生年やカレッジへの進学とNST合格の時期によって、研究者としてのキャリア形成に違いがみられ、表1のように4つの世代に区分することができた。以下では、各時期における代表的な女性研究者のプロフィールと業績をみていく。

#### (1) 第一世代（1880年以前にNSTを非公式に受験）

前述したように、ケンブリッジ大学が女性にトライポスの受験を許可したのは1881年である。しかし、大学学位の取得を目標に掲げるガートン・カレッジでは、大学から試験用紙を預かりカレッジ内で試験を実施して成績判定を教授たちに求めるという方法で、女子学生の学力証明の道を探った。この非公式な方式による女子学生のトライポス受験は、ガートンの最初の入学生が3年間の学業を終了した1872年から1880年まで継続して行われた。最初のNST受験者は1874年のメアリ・キングズランド（Mary Kingsland, 1854-1937）とジェイン・フランシス・ダブ（Jane Frances Dove, 1874-1942）であり、キングズランドは2年間ガートンで自然科学の講師を

務めたのちに女子中等学校教師となった。ダブは、セントレナズ校やウィカム・アビー校などスコットランドの女子中等学校の校長となり、女子教育へのスポーツの導入と振興に貢献したことで知られる<sup>12)</sup>。

1880年以前の時期には、新設のNSTは男子学生にとって魅力のない試験であり受験者数も低迷した<sup>13)</sup>。自然科学分野に関心をもつ学生は、ケンブリッジ大学で最も威信ある数学トライポスを受験するのが一般的だったのである。数学トライポスには、幾何学、代数学、自然哲学、物理学、化学等広範な内容が含まれており、論理的思考力の練磨と精神性の陶冶に適するとされていた。ガートンの創設者デイヴィスは、男性と同一の知的能力を試す機会として、数学トライポスの受験を学生に奨励した。1880年の数学トライポス非公式受験で男性の成績優秀者（Wrangler）「第8位」に匹敵する成績を挙げ、大学内外に衝撃を与えたのが①シャーロット・アングス・スコット（Charlotte Angas Scott, 1858-1931 表1中①）である。この快挙がタイムズ誌で報道されて世論を喚起し、それに押されて大学評議会は賛成398、反対32の圧倒的多数で、女性のトライポス受験を正式許可するに至った<sup>14)</sup>。

非国教徒会衆派の家庭に育ったスコットは、のちにマンチェスターのランカシャー・カレッジ校長を務めた父親の教育方針により、7歳の時から数学のチューターをつけられ個人教育を受けることで学力を磨き、奨学金を得て1876年にガートンに入学した。ちなみにイギリスで女子中等教育が発達するのは1870年代以降のことであり、ガートンの初期の入学生の大半は系統的学校教育の経験をもたなかった。

スコットは1880年から1884年までガートンの数学

教師を務めながら勉学を続け、1885年にロンドン大学で理学博士学位を取得した<sup>15)</sup>。ケンブリッジとロンドンの二つの大学で最高峰を極めたスコットに、数学者となるための道を開いたのはアメリカ合衆国の女子大学である。1885年に男性と同一水準の高等教育を目標にペンシルバニア州で設立されたプリンマー・カレッジ (Bryn Mawr College) からの要請を受け、ただ一人の女性教師として就任した。その後スコットはアメリカ数学協会 (American Mathematical Association) で活躍し、1905年から翌年まで副会長を務めた。1909年にプリンマー・カレッジの教授に昇任している<sup>16)</sup>。

スコットと同年にガートンに入学、1880年にNSTを受験後ロンドン大学に移り、応用技術分野における女性科学者の先駆けとなるのが、②ハーサ・マークス・エアトン (Hartha Marks Ayrton, 1854-1923, 表1中②) である。エアトンの生い立ちについては判然としない部分が多いが、ロンドンで時計宝石商を営む父と幼少時に死別、女仕立て人として一家の生計を支えた母から、小規模な学校を営む叔母に預けられ教育を受けた。16歳でガヴァネスとなった彼女は、作家のジョージ・エリオット (George Eliot) との出会いから、フェミニストのリーダー、バーバラ・ボディション (Barbara Leigh Smith Bodichon) の支援を受けてガートン・カレッジに入学した。ガートンに入学後は、スコットとともに数学クラブを結成して活動したが、一緒に受験した数学トライポスでは、「第三級」相当の成績しか残せなかった。そのことに発奮した彼女は翌年にロンドン大学の学外試験に挑戦し、みごとに合格して同大学の学位を取得、その3年後にはロンドンのフィンズベリー技術カレッジ (Finsbury Technical College) の夜間クラスに入学、電気技術と物理教育のパイオニアであるウィリアム・エアトン (William Ayrton) の指導を受けた。1885年のエアトンとの結婚後、物理学、電気学の実験を支え、彼女自身も電弧 (アーク) の性質に関する研究で顕著な業績を残した。この業績から1902年には王立協会のフェローに推挙されたが、女性であることを理由に否決される。しかし、1906年には、王立協会から、女性で初めてヒューズ・メダル賞を授与された<sup>17)</sup>。

スコットとエアトンは、ともに1850年代の生まれであり、女子中等教育が未発達時代に少女期を迎え、系統的学校教育の経験がないままに設立されたばかりの女子カレッジに入学した。ガートンの方針

に従い、数学を専攻分野に選んだことが彼女らの生き方を方向付けたといえなくもない。しかし未公認のトライポス受験で好成績をあげたとしても、イギリスの大学には彼女らが数学者として育つ土壌はなかった。一方のスコットが、アメリカの大学に数学者としての活躍の場を見出したのに対し、マークス・エアトンは夫を通して実験の場を確保し応用技術分野で業績を残した。数学者としてのキャリア形成のしかたは対照的である。共通しているのは、当時の女性としては稀有な才能と環境、チャンスに恵まれたことであり、女性の高等教育機会が開かれたものの、そこでの勉学成果が公的承認を得られない状況下にあった第一世代の特徴といえるだろう。

## (2) 第二世代 (1880年代に NST に合格)

スコットの好成績が契機となって、1881年に女性のトライポス受験が許可されたことにより、女子合格者の成績 (class-list) は男子学生と同様に公開されるようになった。また前述したように、この年にNSTは、科学一般を扱う第I部と、より専門化された第II部に分かれた。第I部は中等学校教師に、第II部は研究者になることを想定した試験とされる。1870年に生理学講座最初の教師として着任したマイケル・フォスターの精力的活動が原動力となって、1881年以降NSTの受験者は男女ともに増加し、ケンブリッジ大学が「科学の時代」を迎える先駆けとなった<sup>18)</sup>。NSTを1880年代に受験して研究者となったグループを、第二世代と呼ぶことにしよう。彼女らの大半は、1860年代に生まれて、女子中等学校で系統的教育を受けたのちに女子カレッジに入学している。この時期の代表的な女性数学者として、アイダ・フロイント (Ida Freund, 1863-1914, 表1中③)、マリオン・グリーンウッド (Marion Greenwood, のちにBidder, 1862-1912, 表1中④) とイーデリス・レベッカ・ソーンダース (Edith Rebecca Saunders, 1865-1945, 表1中⑤)、エセル・サーガント (Ethel Sargant, 1863-1918, 表1中⑥) をとりあげる。

③アイダ・フロイントは、幼少期に両親を亡くしてウィーンに住む祖母の手で育てられたが、交通事故がもとで片足を切断して車椅子を使用するようになった。ウィーンの公立学校や教師養成カレッジでの教育を経てイギリスへの関心を高め、1882年にガートン・カレッジに入学。語学と四肢の不自由さからくるハンディを克服して、1885年にNST第I

部, 1886年にNST 第Ⅱ部(化学)をいずれも「第1級」で合格した。1886年から2年間ケンブリッジ・トレーニング・カレッジの講師を務めたあと, 1887年にニューナム・カレッジに移り, 実験教育担当助手(demonstrator), 専任講師を経て, 化学と物理の主事として学生の自然科学教育に貢献した。彼女が執筆した『化学合成の研究』(*The Study of Chemical Composition*) (1904年)は大学での主要テキストとして長く使用され, また彼女の死後に編集され出版された第二の著書『化学の実験原理』(*The Experimental Basis of Chemistry*) (1920年)は化学教育史における重要資料とされている。

フロイントはまた女性参政権運動を支持するフェミニストでもあり, 政治上の論議を好んだ。女子中等学校に家政学を導入する動きに対して, 科学の一部として実際生活上の技術を教えることは, 女子生徒を表層的知識の獲得にとどませ教育水準の低下を招くと, 強く反対したと伝えられる<sup>19)</sup>。

④マリオン・グリーンウッドは, 知的教育を重視する女子中等教育学校ブラッドフォード女子校の最初の生徒であり, 1879年に17歳でガートン・カレッジに入学, 1882年に第Ⅰ部を, 1883年に第Ⅱ部(生理学)を, いずれも「第1級」の成績で合格した。マイケル・フォスターの影響下で研究の継続をめざした彼女は, 1884年に新設されたバルフォア研究所(Balfour Laboratory for Women)の生理学および植物学の実験教育担当助手兼講師として採用された。バルフォア研究所は, 大学の実験室から締め出された女子学生がNSTで求められる実験技術を習得するために, ニューナム・カレッジの副学寮長エレナ・シジウィック(Eleanor Sidgwick, 1845-1936)を中心に創設された施設であったが, NST合格後に女性がスタッフとして採用されることにより, 植物学, 生物学, 生理学等の分野で教育研究上のキャリアを形成する場としても機能した<sup>20)</sup>。グリーンウッドは1890年から1899年までバルフォア研究所の所長を務めた。彼女は「原生動物の消化」をテーマに研究を続け, 学術誌『生理学雑誌』(*Journal of Physiology*)で8本の論文を発表し, 1895年には女性研究者として最初に, 『王立協会会報』(*Philosophical Transactions of the Royal Society*)に論文が掲載された。

女性の科学者として傑出したキャリアを形成したグリーンウッドであったが, 1899年に海洋生物学者であるジョージ・パーカー・ビダー(George Parker

Bidder, 1863-1958)と結婚後は教育研究の第一線から退いた。1893年から1904年までニューナム・カレッジの準会員(associate)となり, 1894年には評議会のメンバーを務めるなど社会的活動が主となり, ケンブリッジ女性リベラル協会(Cambridge Liberal Association of Women)の会長として女性参政権運動にも関与した<sup>21)</sup>。

⑤イーディス・レベッカ・ソーンダースは, イングランド南東部のブライトンで生まれたが, 幼少時に両親を亡くして叔母に育てられ, ハンズワース・レディーズ・カレッジで学んだ後にニューナム・カレッジに入学, 1887年と1888年に, NSTの第Ⅰ部, 第Ⅱ部(生理学)をともに「第1級」で合格した。1889年にニューナム・カレッジの生物学の実験教育担当助手となり, マリオン・グリーンウッドとともにバルフォア研究所の運営に参画, 以後20年以上にわたり, ガートンとニューナムの学生に自然科学を指導した。また1905年にリンネ協会(Linnean Society)のフェローに選出された。

ソーンダースの研究は植物遺伝学と植物形態学の二つの領域にまたがり, ウィリアム・ベイトソン(William Bateson, 1861-1921)と共同で血統に関する実験を行った。両者は1902年頃までにメンデル派の遺伝法則の存在を学会誌等で確証し, 近代的な植物遺伝学のリーダーとなっていた<sup>22)</sup>。その後, ソーンダースは植物の構造観察に関心を向け植物形態学へとシフトし, 『植物形態学』(*Floral Morphology*)を刊行した。こうした業績を認められて, 1920年に自然科学振興協会(British Association for the Advancement of Science)の植物学部門の議長に選出された<sup>23)</sup>。

⑥エセル・サーガントは, ノース・ロンドン・コリージエイト女子校からガートン・カレッジに進学, 1884年にNST第Ⅰ部, 1885年に第Ⅱ部(植物学)を「第3級」で合格した。1892年から95年までキュー植物園(Kew Garden)の研究所で植物解剖の訓練を受けた。その後は自宅の一部を使った研究室で幼植物解剖(Seedling Anatomy)を専門に研究, 1904年に女性として最初にリンネ協会のフェローに選出された。1907年にはロンドン大学で植物学を講義, また1913年にバーミンガムで開催された自然科学振興協会では, 女性として初めて植物部会の議長を務めた。1913年にガートン・カレッジの名誉フェローに就任, さらに1918年からは全英女性大学人連盟(British Federation of University Women)の議長

を務めるなどの社会活動にも関与した<sup>24)</sup>。

第二世代の特徴をまとめれば、女子中等学校で一定の教育を受けたのちに女子カレッジに進学し、NST 合格後は主に女子カレッジのスタッフとして教育研究に従事したことである。彼女らが研究上のキャリアを形成する拠点となったのが、女性のためのバルフォア研究所であった。また他方ではサーガントのように、私設の研究室を足場実績を積み上げた研究者もいた。

### (3) 第三世代 (1890年代に NST に合格)

女性の科学者の第三世代は、1870年前後に生まれ、女子中等学校や高等教育機関で自然科学を学んだのちにケンブリッジに進学、NST 合格を通過点として専門分野での研究を深めた世代である。

この時期の代表的な女性科学者として、メアリ・クリスティーヌ・テップ (Mary Christine Tebb, 1868-1953, 表1中⑦) フローレンス・マーガレット・ダーラム (Florence Margaret Durham, 1869-1949, 表1中⑧), アイダ・スメドリー・マクレーン (Ida Smedley Maclean, 1877-1944, 表1中⑨) をとりあげる。

⑦メアリ・クリスティーヌ・テップは、ロンドンのベドフォード・カレッジで1882年から約5年間学んだ後に、1887年にガートン・カレッジに進学、1890年にNST 第1部合格、翌1891年第II部 (生理学) に合格した。1891年から1893年までバルフォア研究所でマリオン・グリーンウッドの助手を務めた。ケンブリッジでは酵素による炭水化物の加水分解について3本の論文を発表、その後ロンドンのキングズ・カレッジに異動後は、蛋白質の繊維組織に関する調査を継続した。1907年から1910年まで、キングズ・カレッジの講師であるドイツ生まれの生化学者 (physiological chemist) オットー・ロウゼンハイム (Otto Rosenheim) とプロタゴンに関する共同研究を実施、10本の論文を共著で発表した。二人は1910年に結婚、その後も幾つかのプロジェクトで共同研究を行った。また1906年に王立協会は、コレステロールに関する彼女の研究に対して補助金による支援を行った<sup>25)</sup>。

⑧フローレンス・マーガレット・ダーラムは、ロンドンの外科医の娘として生まれ、テップと同様にベドフォード・カレッジで学んだ後に、1888年にガートン・カレッジに進学した。1891年にNST 第I部、1892年に第II部 (生理学) に合格し、1893年

から6年間ロンドンのロイヤル・ホロウェイ・カレッジで講師を務めた。1899年にニューナム・カレッジの生理学担当講師となり、バルフォア研究所で動物色素に関する研究に従事した。1910年から1914年まで、ウィリアム・ベイトソンと共同して遺伝学の研究を進め、動植物の遺伝に関する研究技術の進展に寄与した。第一次世界大戦後は、医学研究評議会 (Medical Research Council) で薬理学に関する研究者として働いた<sup>26)</sup>。

⑨アイダ・スメドリー・マクレーンは、科学者としてだけでなく、女性研究者の地位向上をめざす活動家としても特筆すべき人物である。バーミンガムで実業家の娘として生まれた彼女は、科学教育に力を入れる地元のキング・エドワード六世女子学校を卒業後、1896年にニューナム・カレッジに進学した。1898年にNST 第I部、1899年にNST 第II部 (化学、生理学) に合格、1901年からロンドンの中央技術カレッジ (Central Technical College, London) で研究を進めた。1903年にニューナム・カレッジの化学実験教育担当助手となり、1905年にロンドン大学から理学博士学位を取得した。1906年にマンチェスター大学化学学科の助講師 (assistant lecturer) に、女性として初めて採用された。1910年にロンドンに戻り生化学 (biochemistry) の研究に着手、リスター予防医学研究所でライフワークとなる脂肪の代謝に関する研究に従事した。1913年のヒュー・マクレーン (Hugh MacLean, 1879-1957) との結婚後も研究を継続し、1920年から1941年までの期間に、約30本の論文が『生化学雑誌』 (*Biochemical Journal*) に掲載された。また、1943年にはこの分野に関する見解をまとめたモノグラフ『脂肪の代謝』 (*The Metabolism of Fat*) が刊行されている。

スメドリーの女性研究者の地位向上をめざす活動は、マンチェスター大学への着任時に開始され、1907年、全英女性大学人連盟を結成して書記を務めた。その後スメドリーのロンドンへの移住に伴い連盟の拠点も移動、女性研究者の職場環境改善のために研究者同士で連帯する必要を訴えた。1929年から1935年まで彼女自身が会長を務めている<sup>27)</sup>。また学術協会に女性への開放を働きかけ、19世紀末より化学協会 (Chemical Society) への女性の加入を求める運動のリーダーとして活動、1920年に同協会が加入を認めた最初の女性会員21人の一人となった。1931年から1934年まで同協会の評議員も務めている<sup>28)</sup>。

以上の三人の事例でみたように、1890年代にNSTに合格して研究者への道を進んだ女性たちは、先駆的な女子中等学校やロンドン大学関連の高等教育機関で自然科学の学業を積んだのちにケンブリッジの女子カレッジへと進学している。ケンブリッジ大学は自然科学の隆盛期を迎えており、最高度の学問研究を提供する場として科学志向の女性たちを惹きつけた。女子カレッジ卒業後は様々な形で独自の研究テーマを深化し、生理学、生化学の分野において顕著な業績をあげ、学術的評価を勝ち取った。これらが第三世代の特徴といえる。

#### (4) 第四世代 (1900年代に NST に合格)

19世紀末までに「ガートンは数学・古典学志向、ニューナムは自然科学志向」という評価が定着したことは前述した通りであるが、1900年代にNSTに合格した女性科学者の大半はニューナム・カレッジの出身である。そのなかには、自然科学分野での業績によりケンブリッジ大学の教師として任用される者も現れた。第4世代の代表者として、アグネス・アーバー (Agnes Arber, 1879-1960, 表1中⑩)、ミュリエル・ウェルデイル・オンスロウ (Muriel Wheldale Onslow, 1880-1932, 表1中⑪)、マージョリー・ステイブンソン (Marjory Stephenson, 1885-1948, 表1中⑫) をとりあげる。

⑩アグネス・アーバーは、ノース・ロンドン・コリッジイト女子校在学中にエセル・サーガントと出会い、植物学への関心を強めた。同校卒業後にロンドン大学ユニバーシティ・カレッジ (以後、UCLと略記) に進み、同大学の学位を取得後に、1899年にニューナム・カレッジに入学した。1901年にNST第1部、1902年に第2部 (植物学) を「第1級」で合格した。その後、サーガントの研究所で年間勤務したのちにUCLに戻り、ロンドン大学の理学博士学位を取得した。1908年に講師の職に任じられた。しかし、その翌年にケンブリッジ大学で地質学の助手を務めるエドワード・アーバー (Edward Arber, 1836-1912) と結婚したため、この職を辞してケンブリッジに移り、1910年から1927年までバルフォア研究所を拠点に多くの研究業績を残した。

アーバーの研究の中心は、生存中あるいは化石となった植物の形態から、植物の分類や進化を跡付けることであり、70本の論文と4冊のモノグラフを残している。1912年の『植物—その起源と進化』 (*Herbals: their Origin and Evolution*) は植物学の起源を

追究した書であり、1954年の『知性と眼識：生物学者の論点に関する研究』 (*The Mind and the Eye: a Study of the Biologist's Standpoint*) は、生物化学の方法を論じたものである。1921年には自然科学振興協会生物学部門の議長に推挙されたが、前年にソーングーズが議長を務めたことから「女性が続けるのは好ましくない」という理由で辞退を迫られた。1946年に植物学では女性で最初に王立協会のフェローに選出され、1948年にはリンネ協会からゴールドメダル賞をやはり女性として最初に授与された<sup>29)</sup>。

⑪ミュリエル・ウェルデイル・オンスロウは、アイダ・スメドリーと同様のコースでキング・エドワード六世女子学校からニューナム・カレッジへ1900年に入学。1902年にNST第1部、1904年に第2部 (植物学) をいずれも第1級の成績で合格した。1903年からウィリアム・ベイトソンの研究グループに入り、キンギョソウ属の草本の花弁の色の遺伝について研究した。さらに1914年にはフレデリック・ガウランド・ホプキンズ (Frederick Gowland Hopkins, 1861-1947) によって設立されたばかりの生化学講座で、花弁の色に関する生化学による分析に着手した<sup>30)</sup>。生物の複雑な構造を化学の手法により解明する研究は当時緒に就いたばかりであり、ウェルデイルは遺伝因子に関する化学的研究に先駆的業績を残した。1916年に初版が公刊された『植物のアントシアニン色素』 (*The Anthocyanin Pigments of Plant*) は、彼女のこの分野に関する名声を確立するとともに後続の研究に道を開いた。

1919年に同じ生化学者のヴィクター・オンスロウ (Victor Alexander Herbert Huia Onslow, 1890-1922) と結婚したが、彼は重度の対麻痺を患い3年後に死亡した。ミュリエル・オンスロウは、1926年に、女性として最初のケンブリッジ大学講師に任用され、植物生化学を担当、植物学の研究に新しい局面を切り開いた<sup>31)</sup>。

⑫マージョリー・ステイブンソンは、ケンブリッジ近郊の農園主の娘として生まれ、父親やガヴァネスを通して科学への関心を養ったといわれる。地元の女子学校で学んだ後に1903年から1906年までニューナム・カレッジに在学し、化学・生理学・動物学分野でNSTに合格した。その後、グロスター・トレーニング・カレッジとキングズ家政学カレッジで家政学 (domestic science) の教師となった。1911年よりUCLで脂肪の代謝の研究に従事するとともに栄養学を教えた。1914年に勃発した第1次世界大

戦では赤十字軍の志願兵となり、フランスで病院食堂を運営するなどした。

戦争終結後の1919年にケンブリッジ大学に戻り、ニューナム・カレッジの准会員としてホプキンスの生化学研究所に参加した。ここでバクテリアとその代謝に関する研究を開始、独自の領域を確立した。1930年に公刊されたモノグラフ『微生物の代謝』(*Bacterial Metabolism*)は、版を重ねこの分野の古典となった。1936年にケンブリッジ大学は彼女に理学学位(名目学位)を授与、生化学学科におけるホプキンスの実質的な後継者として多数の研究者を育成した。1943年にはケンブリッジ大学生化学の講師に任用され、また1945年には、女性として最初に王立協会のフェローに選出されている<sup>32)</sup>。

以上3名の例でみたように、1900年代にNSTに合格した代表的な女性科学者は、いずれもニューナム・カレッジの出身者である。第三世代と同様に大学進学する以前から自然科学の素養をもち、植物学、遺伝学、生理学等の学問を究めた。またカレッジ卒業後に彼女らを対等な研究者として受け入れる体制が部分的ではあれ構築されつつあり、特にペイトソンの遺伝学研究所、ホプキンスの生理学研究室は女性の研究スタッフとしての参入に障壁を設けなかった。彼女らは、植物や栄養など女性に親和的とされた研究の対象を、最先端の科学的技法を用いて解析することにより、当該領域における研究の第一人者として評価され後続の研究をリードするようになった。しかし、彼女らへの学術的評価に対して、大学教員としての任用や伝統的学術団体への加入は遅れ

た。彼女らがケンブリッジ大学の正規教員ポストを与えられ、王立協会フェローとなったのは20世紀の半ばであり、すでに60代の老境を迎えた時期であった。

### 3. 初期の女性科学者の全体的動向

以上、19世紀末から20世紀初頭の自然科学の隆盛期に活躍した女性研究者の履歴をみてきた。12人の出身校、専攻分野と研究者としてのキャリア形成の場を整理すると表2ようになる。

初期の女性科学者の多数は、ケンブリッジ大学の学位取得をその設立理念に掲げたガートン・カレッジから輩出した。二つの女子カレッジの目標や教育方針の相違から、「ガートンはレディ向け、ニューナムは女性教師向け」とみなされるなかで、学問への志向性をもつ女性はガートンを進学先を選んだ。しかし、1881年のトライポスの女性への公式開放後、ニューナムも試験合格を明確な目標に設定し、自然科学や政治経済学など近代的科目に照準を合わせる教育を強化した。

1890年代に入るとNST合格者が女子中等学校の教師として就職するようになり、女子中等学校と女子カレッジとの自然科学教育における連携が成立するようになる。とくに知育重視の先駆校ノース・ロンドン・コリージエイト女子校に加えて、バーミンガムのキング・エドワード六世女子校でもニューナム・カレッジ出身の女性教師によって自然科学教育が展開され、優秀な女子生徒を母校へと送り出した。

表2 女性科学者の専攻分野と研究拠点

|     | 氏名                         | カレッジ    | 出身校                                      | 専攻分野     | 研究の拠点  |
|-----|----------------------------|---------|--|----------|--|
| I   | ① Charlotte Angas Scott    | Girton  | 家庭教育                                     | 数学       | <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">研究の拠点</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Balfour Laboratory for Women</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">William Bateson's Genetics Institute</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">F. G. Hopkins' department of biochemistry</div> |
|     | ② Hartha Marks Ayrton      | Girton  | 私立学校                                     | 電気工学     |  |
| II  | ③ Ida Freund               | Girton  | 家庭教育                                     | 化学       |  |
|     | ④ Marion Greenwood Bidder  | Girton  | Bradford High School                     | 生理学      |  |
|     | ⑤ Edith Rebecca Saunders   | Newnham | Handsworth Ladies' College               | 植物学, 遺伝学 |  |
|     | ⑥ Ethel Sargant            | Girton  | North London Collegiate School for Girls | 植物学      |  |
| III | ⑦ Mary Christine Tebb      | Girton  | Bedford College for Women                | 生理学      |  |
|     | ⑧ Florence Margaret Durham | Newnham | Royal Holloway College                   | 生理学      |  |
|     | ⑨ Ida Smedley MaClean      | Newnham | King Edward VI School for Girls          | 化学, 生化学  |  |
| IV  | ⑩ Agnes Arber              | Newnham | North London Collegiate School for Girls | 植物学      |  |
|     | ⑪ Muriel Wheldale Onslow   | Newnham | King Edward VI School for Girls          | 植物学, 生化学 |  |
|     | ⑫ Marjory Stephenson       | Newnham | 家庭教育                                     | 生化学      |  |

その結果20世紀初頭までに、ニューナム・カレッジは女性の自然科学教育研究の拠点としての地位を確立するに至った。「ガートンは数学・古典学志向、ニューナムは自然科学志向」との評価が定着する。

1880年代から90年代にかけて、NSTの合格者から女性研究者が育つ土壌となったのは、ニューナム・カレッジのエレナ・シジウィックのリーダーシップによって、ガートン・カレッジとの連携のもとで設立されたバルフォア研究所であった。同研究所で実施された植物学、生理学、化学等の実験を伴う講義は、学生たちをNST合格へと導いたばかりでなく、合格後の女性たちの研究の継続を保障する場として機能した。第二世代から第四世代まで大半の女性研究者がバルフォア研究所と何らかのかかわりをもっている。

さらに第三世代以降の女性研究者にとって重要なのは、遺伝学のウィリアム・ベイトソン、生化学のフレデリック・ホプキンズという最先端の男性科学者との出会いである。女性の高等教育自体が大学の内外で懐疑的にみられた時代に、これら新興の学問領域では女性を研究スタッフとして積極的に受入れ、両者の共同作業の中から独創的な研究成果が産出された。20世紀に入ると女性研究者の生化学、植物学の分野での顕著な業績が学界での評価を受けるようになる。しかし、大学の正規の教師としての任用や学術協会のフェローへの選出という形で社会的に承認されるのは、20世紀半ばに至ってであった。

## おわりに

本稿では、イギリスにおける女性の自然科学分野への進出を歴史的に検討するために、19世紀末から20世紀初頭にかけてのケンブリッジ大学を事例に、同大学で教育を受けたのちに科学者として活躍した代表的な女性の履歴を分析した。彼女らの足跡を通して、同大学における自然科学の興隆期に、新参勢力である女性がどのように受け入れられ、またどの領域で研究者としての地歩を築いたかを窺い知ることができた。

しかしながら、本稿での考察の範囲は女性科学者のなかでも最終的な成功を収めた一部分の例であり、女性研究者全体をカバーするものではない。本論中でも言及したように、自然科学分野での研究を志しながらも、そのための環境や指導者、あるいは本人の資質等、様々な条件に恵まれないために断念を余

儀なくされた者も多数いた。また植物学、生理学、生化学等の学問領域に比して、数学や物理学等では、女性の参入に対してより高いハードルが設けられていた。さらにケンブリッジ大学の外部に視線を転ずれば、応用技術分野に傾斜したロンドン大学では、女性の自然科学研究をめぐる異なる展開があった。

今後はこれらのことを視野に含めながら、女性科学者の系譜の全体像を描き出すとともに、自然科学分野におけるジェンダー境界線の変容をより具体的に明らかにしたい。

## 註

- 1) ケンブリッジ大学における女性の進出を扱う先行研究は数多く出されているが、次の古典的文献は必須資料としての価値を失っていない。Rita McWilliams-Tullberg, *Women at Cambridge*, 1975, revised edition, 1998. Barbara Stephen, *Emily Davies and Girton College*, 1921. また他に学校史として、次のものがある。Barbara Stephen, *Girton College 1869-1932*, 1933. M. C. Bradbrook, *'That Infidel Place': A Short History of Girton College 1869-1969*, 1969. Alice Gardner, *A Short History of Newnham College, Cambridge*, 1921. 次の邦文文献も参照のこと。香川せつ子「女性と高等教育—フェミニニティへの挑戦と妥協」河村貞枝・今井けい編『イギリス近現代女性史研究入門』青木書店, 2006年。
- 2) 初期の女性科学者の年譜をもとに、大学における自然科学研究の黎明期における女性の貢献を可視化し、従来の科学史におけるジェンダー・バイアスの是正を図った先行研究として次のようなものがある。Mary R. S. Creese, 'British women of the nineteenth and early twentieth Centuries who contributed to research in the chemical sciences', *British Journal of History of Science*, 24, 1991, 275-305. Do, *Ladies in the Laboratory? American and British Women in Science 1800-1900: A Survey of Their Contribution to Research*, 1998. Marelene Rayner-Canham and Geoff Rayner-Canham, *Chemistry was Their Life: Pioneer British Women Chemists, 1880-1949*, Imperial College Press, 2008.
- 3) McWilliams-Tullberg, 1988, p.57. Paula Gould,

- 'Women and the culture of university physics in late nineteenth-century Cambridge', *British Journal of History of Science*, 30, 1997, 127-49.
- 4) Jonathan Smith and Christopher Stray, *Teaching and Learning in 19<sup>th</sup>-Century Cambridge*, 2001.
  - 5) Roy MacLeod and Russell Moseley, 'The 'Naturals' and Victorian Cambridge: reflections on the anatomy of an elite, 1851-1914', *Oxford Review of Education*, Vol.6, No.2, 1980, pp.177-195.
  - 6) Roy MacLeod and Russell Moseley, 'Fathers and Daughters: Reflections on Women, Science and Victorian Cambridge', *History of Education*, vol.8, No.4, 1979, pp 321-333.
  - 7) Tanner, T. R., *The Historical Register of Cambridge, being a Supplement to the Calendar with Record of University Office, honours and distinctions to the year 1900*, Cambridge, 1917.  
香川せつ子「ケンブリッジ大学における科学教育と女性—1880年代から1920年代の自然科学トライポスを中心にして—」『西九州大学子ども学部紀要』第4号, 2013年, 21-33頁。
  - 8) MacLeod and Russell, 1979.
  - 9) 香川せつ子『英国における高等教育修了女性のキャリア形成に関する歴史的研究』（平成18年度～19年度科学研究費補助金 基盤研究（C）研究成果報告書, 2008年。
  - 10) Femanda Perrone, 'Women Academics in England, 1870-1930', *History of Universities*, Vol. xiii, 1993, pp.339-67. 香川せつ子「イギリスの大学における女性のアカデミック・プロフェッションの生成と展開—1870年代から1930年代までを中心に—」『西九州大学子ども学部紀要』第1号, 2010年, 37-48頁。
  - 11) *Girton College Register 1869-1946*, 1948. *Newnham College Register Vol.1, 1871-1923*, 1979. *Oxford Dictionary of National Biography*, Oxford University Press, 2004.
  - 12) Dorothea Beale, Lucy H. M. Soulsby, Jane Frances Dove, *Work and Play in Girls' Schools*, 1898.
  - 13) MacLeod and Russell, 1980.
  - 14) McWilliams-Tullberg, 1988. p.65.
  - 15) ロンドン大学の学位は、イギリスで最も早く1878年に女性に開放された。香川せつ子「19世紀イギリスにおける大学教育の女性への開放—ロンドン大学学位をめぐる確執—」『西九州大学・佐賀短期大学紀要』第27号, 1997年, 101-111頁。
  - 16) J. J. Gray, 'Scott, Charlotte Angas (1858-1931)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004.
  - 17) Joan Mason, 'Ayrton, (Phobe) Sarah (1854-1923)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004. Clare Jones, *Femininity, Mathematics and Science, 1880-1914*, 2009.
  - 18) Gerald Geison, *Michael Foster and the Cambridge School of Physiology: The Scientific Enterprise in Late Victorian Society*, 1978.
  - 19) Marilyn Balley, 'Freund, Ida (1863-1914)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 20) Marsha L. Richmond, "'A Lab of One's Own': The Balfour Laboratory for Women at Cambridge University 1884-1914', *Isis*, 88, 1997, 422-455.
  - 21) Joan Mason, 'Bidder, Marion Greenwood (1862-1932)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 22) Marsha L. Richmond, 'women in the early history of genetics: *William Bateson and the Newnham College Mendelian, 1900-1910*' *Isis*, 92, 2001, 55-90.
  - 23) Mary R. S. Creese, 'Saunders, Edith Rebecca (1865-1945)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 24) Mary R. S. Creese, 'Sargant, Ethel (1863-1928)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 25) Mary R. S. Creese, 'Britis Women', 1991, 281-282.
  - 26) *ibid*, 282.
  - 27) アイダ・スメドリーによる全英女性大学人連合の活動については, J. Sondheimer, *History of the British Federation of University Women, 1907-1957*, 1957. Carol Dyhouse, 'The British Federation of University Women and the Status of Women in Universities, 1907-1939', *Women's History Review*, Vol.4, No.4, 1995, pp.465-485.
  - 28) Mary R. S. Creese, 'Maclean, Ida Smedley (1877-1944)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 29) Kathryn Packer, 'Arber, Agnes (1879-1960)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004
  - 30) ホブキンズのもとで1920年に生化学研究のス

タートを開始した生化学者ドロシー・ニーダム (Dorothy Needham, 1896-1987) は、当時女性を研究スタッフとして受け入れたのは生化学研究室のみであり、女性は男性とほぼ同数を占めていたと回想している。Dorothy Needham, 'Women in Cambridge Biochemistry', in Derek Richter ed., *Women Scientists: The Road to Liberation*, 1982.

31) Mary R.S. Creese, 'Onslow, Muriel Wheldale (1880-1932)' *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004

32) Joan Mason, 'Stephenson, Marjory (1885-1948)', *Oxford Dictionary of National Biography*, 2004

本稿は、平成24年度～26年度科学研究費助成事業基盤研究（C）課題番号24530979「イギリスの大学における女性の自然科学分野進出に関する歴史的研究」の研究成果の一部である。なお本稿は、第37回大学史研究セミナー（2014年11月30日に九州大学で開催）での報告内容の一部に大幅な加筆をしたものである。