

# (新著紹介) 「イギリス産業革命と近代地質学の成立」

小林英夫著

佐藤 岱 生 (地質情報センター)

Taisei Sato

標記の本は「イギリスの産業革命期に近代地質学の基礎を築いたジェームズ・ハットン ウィリアム・スミスおよびチャールズ・ライエルの業績を 彼らをとりまく社会的状況とのかかわりにおいて考えてみた」本である。時代・環境を背景にしながら 3人の業績をとおりして 近代地質学がいかにして成立したかが述べられている。

イギリスの産業革命は 1760年頃から1830年頃までの約70年間をさす。70年といえば ほぼ一人の人間の一生くらの期間である。この時期は ジェームズ・ワットの蒸気機関の改良 水力紡績機の出現に始まる。

この間のイギリスの鉄生産高は約25倍になり 次の70年間の約12倍に比べても格段に高率である。1830年にはマンチェスター・リバプール間の鉄道が営業を開始した。

この間の 1775年にはアメリカ独立戦争が開始され 1789年にはフランス革命が起こっている。ちなみにナポレオン・ボナパルトはウィリアム・スミスと同じ1769年に生まれ フランス革命の混乱期に皇帝となってヨーロッパ大陸諸国を侵略する。しかし 先に産業革命に入っていたイギリスにはついに勝てず 1815年ワテルローの戦いに敗れて流刑となる。また 1807年にはロンドン地質学会が創立され 1835年にはイギリス地質調査所が設立された。

この本は4章からなり 第1章—イギリス産業革命期の地質学発展の背景 第2章—ジェームズ・ハットン 第3章—ウィリアム・スミス 第4章—チャールズ・ライエルとなっている。この第1章が有ることが 類書に無い特徴であろう。この章では 始めにイギリスの簡略化した地質図を掲げ 地質の概要を説明している。次に当時のイギリスの社会状況 鉄の生産 石炭の生産 道路の整備 運河の建設について述べている。

ジェームズ・ハットンは 1726年に商人の次男としてエジンバラで生まれた。最初弁護士を志すが 1768年には塩化アンモニウム工場の共同経営者となる。1764年スコットランド高地の大地質巡検旅行を行う。1785年にエジンバラ王立協会で講演 その要旨は「地球の理論(抄)」として出版。1795年「地球の理論(証拠と解説)」出版。1797年死亡した。「地球の理論」はウェルナーの水成論に対して火成論と言われており 地球内

部のエネルギーを重視した。

ウィリアム・スミスは 1769年 中流自作農の子としてロンドン西北西 120 キロほどのチャーチルという町で生まれた。1787年 独学で測量技師となる。1799年 「地層の表」を作成 1815年 苦勞の末「英国地質図」を出版 同年採石事業に失敗 1831年ロンドン地質学会ウォラストン・メダルの最初の受賞者となる。1839年70歳で死亡。ウィリアム・スミスは 英国地質図を始めて作った人としても重要であり 「層位学の父」あるいは「イギリス地質学の父」と呼ばれている。

チャールズ・ライエルは ジェームズ・ハットンの没した1797年 大土地所有者の子として スコットランドのキンノーディで生まれた。1816年オックスフォード大学に入学 弁護士となる。1819年ロンドン地質学会入会 1827年弁護士を辞める。1830年「地質学原理」第1巻を出版する。キュビエの激変説「地球の理論に関する論説」が書かれたのは 1812年である。チャー

一 般	ジェームズハットン	ウィリアム スミス	チャールズライエル
1760頃 コークス製鉄法普及	1726 誕生 1764 スコットランド高地大巡検旅行		
1768 ジェームズワット蒸気機関改良	1768 エジンバラ転居・塩化アンモニウム工場共同経営	1769 誕生	
1769 アークライト工場制紡績工場建設	1777 処女論文「石炭とクルム」 1785 エジンバラ王立協会講演「地球の理論(抄)」	1787 測量技師	
1775 アメリカ独立戦争開始	1795 「地球の理論(証拠と解説)」 1797 死去		1797 誕生
1807 ロンドン地質学会創立		1799 農業技術者となる、「地層の表」作成	
1812 キュビエ激変説		1815 「英国地質図」完成・発売、採石事業失敗	1816 オックスフォード大学入学
1815 ナポレオン敗北			1819 ロンドン地質学会入会
1830 マンチェスター・リバプール間鉄道営業開始		1831 ロンドン地質学会ウォラストン・メダル受賞	1830 「地質学原理」第1巻出版
1835 イギリス地質調査所設立			1832 同第2巻出版 1833 同第3巻出版

ルズ・ライエルは フランス中部やイタリアの火山を見学し 神殿の柱の貝によってあけられた穴を観察して地殻変動の証拠を見出した。そして「現在は過去の鍵である」という「斉一過程説」をうちだした。この考え方は キュビエの激変説に反対して 地質学から神秘主義を追放し 現在の地質学の基本となっている。

地質学はこの時代に 空想的な水成論から観察に基づく火成論へ 激変説から斉一過程説へ 宗教的な学問から唯物的な科学へと発展した。地質学はこの時期 運河の建設 石炭の採鉱 農業改良などに貢献し またそこから得られた観察結果をまとめて一層発展することになった。

この本は 根拠となった文献や注釈が こまかく付けられ 著者の博学が良くわかる大作である。地質学の分野にとどまらず 他分野の科学者との交流 たとえば「富国論」で知られるアダム・スミスはハットンと同

じェジンバラに住んでいたことがあり ハットンは共に科学的談話会と思われるオイスタークラブを作ったことなど 一般の地学史では扱いにくいことも書かれていて興味深い。

部分的には示されているのだが できればイギリス全体の地図と 必要な地名が一覧できるような図が一枚ほしかった。そうすれば ジェイムズ・ハットンの活動はほぼスコットランドに限られること ウィリアム・スミスはイギリス南部をおもな活動の場としていたことなども直観的に理解されるであろう。

現在は 情報革命の時代といわれているが このような技術変化が地質学にどのような発展をもたらすのか 楽しみである。世の中の変化は 人々の生活に必ず光と陰をもたらすが 陰になる人が出ないような発展を目指すべきであろう。この本を読んでそんなことを考えた。

## (新著紹介) 「地球熱学」 早川正巳著

花 岡 尚 之 (燃料資源部)

Naoyuki HANAOKA

地球の熱現象から地熱資源まで 幅広く論述した好著が出版された。早川正巳先生の「地球熱学」(東海大学出版会 B5版 324頁)は 専門的であると同時に図解的であり 地熱資源やその開発に関心を寄せる人々はもとより 広範な地球科学者や教育関係者にも 地球熱学のロマンを伝えることに成功している。理論的な記述は数式を使ってあくまで厳密である一方 現象の説明は244枚の図を使って分かりやすくされている。また42枚の表は 豊富な図面と相俟って ハンドブックのように使えるデータ・ソースとなっている。

早川先生は 地質調査所に永く籍を置き 火山の地球物理学的な研究 さらにはマグマを熱源として形成されたと考えられる地熱系の研究を展開された。先生が指導された昭和新山の研究は 地球物理ばかりではなく 多くの分野の専門家が参加したプロジェクトであるが 最終的にはボーリングで火山のルーツを探るという夢物語であった。岩手山の北西山麓の山間にある松川地熱地帯における地熱研究は わが国で初の地熱発電所の商業的な運転に至る発展の一つの重要な道程であった。松川地熱発電所のクローズド地熱発電システムについては 地質調査所を始めとする関係機関が産業技術大賞の総理大臣賞を受けている。

本書は 早川先生が 物理探査部長を最後に東海大学に移られてから 海洋学部で行った講義を基にしている。全体は6章から構成され 基礎から応用の順に配列されている。本書の主題は 第3章地熱の熱源 第4章熱水系 および第5章日本 世界の地熱開発と最近の技術 の3つの章で扱われている地熱資源の科学である。第1章の地球の熱と第2章の地殻の熱は 導入となる一般的な理解のために置かれている。また最後の第6章は やや視点を変えて金属鉱床の形成や地震 火山と熱の問題を扱っている。

第1章地球の熱では 地球内部構造論からマントル対流までグローバルな問題が述べられている。第2章地殻の熱では 地殻の熱エネルギー収支 地殻熱流量のほか 造山運動と大陸移動 石油・石炭 鉱床生成・変成作用・相転移などについて熱エネルギーの観点から論及している。第3章は 昭和新山の研究成果を詳しく紹介するとともに 大島火山など火山性の熱源とタイ国北部の非火山性の熱源について触れている。第4章は 地下水の流動 深部からの熱による貯留層の形成 貯留層の中での熱水の物理化学について述べ 事例研究として松川 大岳など各地の地熱地帯のモデルを紹介している。第5章は 工業技術院のサンシャイン計画のほか