

James HUTTON (1726-1797) [I] — Theory of the Earth 以前 —

小林 英 夫*

James HUTTON (1726-1797) [I] — before the Publication of "Theory of the Earth" —

Hideo KOBAYASHI

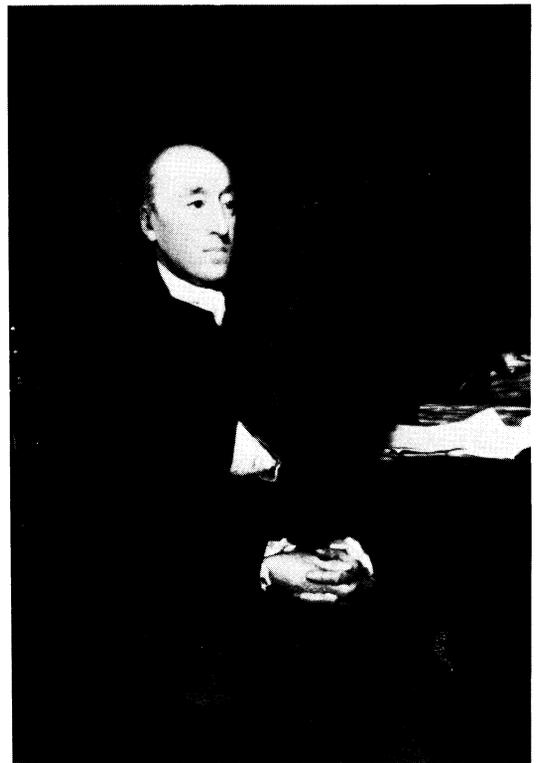
1) 誕生からパリ—遊学—農業経営まで

James HUTTON は、Edinburgh で生れた。父は、William, 母は Sarah (Balfore) といった。William HUTTON は商人で、Edinburgh 市の出納役をした経歴をもっていた。James HUTTON は兄 1 人、姉妹 3 人 (Isabella, Jean, Sarah) の 5 人兄弟であった。

HUTTON の父は、彼が 3 歳のとき死去した。以後子供たちは母の手で育てられた。

HUTTON は長じて Edinburgh High School に進み、のち 1740 年に Edinburgh 大学に入学、人文学科の学生となった。この頃 HUTTON は、同大学の論理学の教授 Stevenson の影響を受け化学につよい関心と興味をもつようになった。HUTTON が身につけた化学は、フロジストン説に基づく化学であった。これ以後彼は、“固定空気 (CO₂)” の発見者 Joseph BLACK と親しくなり、また James DAVIE と塩化アンモニウム製造工場を協同経営するなど、化学と密接な関係をもつこととなった。

1743 年、HUTTON は弁護士を志し、G. CHALMERS の事務所に入った。ここでも、法律の実施を勉強するかたわら暇をみつけては化学実験を行なった。CHALMERS という人は寛大な人で、HUTTON の好きなようにさせていたようである。結局、法律の勉強は HUTTON の性分にあわず、翌 1744 年、再び Edinburgh 大学にもどることになった。そして、このとき、医者になる決心をかためた。大学では、1745 年、YOUNG 博士の化学の講義を聴講し、解剖学の A. MUNRO 教授の講義に出席した。MUNRO 教授の講義の聴講生名簿には、HUTTON と並んで John CLERK of Eldin の名も記されている。



第 1 図 James HUTTON (1726-1797)
1780 年頃に Henry RAEBURN により画かれた。

この二人はのちにスコットランド各地の巡検旅行をおこない、そのとき John CLERK によって画かれた露頭のスケッチや地質断面図は、HUTTON の地質学を理解するうえできわめて貴重な記録である (CRAIG, G. Y. et al., 1978)。この頃、HUTTON は John CLERK の兄の George CLERK of Penicuik ともつきあうようになった。CLERK 家の人々についてはのちにのべる。

* 島根大学理学部地質学教室

1746年、HUTTONは大学の講義に出席していない。名簿の彼の名前には“病氣”の印がつけられている。そして翌1747年、HUTTONはバリーへ化学と解剖学を学ぶために出発した。

従来伝記によれば、HUTTONは終生独身でとし、身のまわりの世話をしてくれたのは、彼の姉妹のIsabellaであったということになっている。しかしCRAIG等によれば、HUTTONには、彼が死んだ時ほぼ50歳の“私生児”がいたということである(CRAIG, G. Y., et al., 1978)。これをうらづけるJoseph BLACKのJames WATTあての手紙(1797年6月13日付: HUTTONの死後ほぼ3ヶ月)が残っている。

“私たちは、the Doctor*の私生児と親しくなりました。ドクターは彼(私生児)を教育し、時には金を与え、ある程度の遺産を残してやるつもりでした。” “彼は性格がドクターに似ていないわけではありません。また、ドクターと同様に頭が禿げています。しかし顔は似ていません。母親似のようです。”

“私生児”の母親については、名前すら記録にない。James HUTTONの“私生児”が、HUTTONが他界したときほぼ50歳であった。というのが正しいならば、この“私生児”は、1747年頃の生れであった可能性が高い。1746年、HUTTONは一年間“病氣”のため大学に出ていないことは前のべた。そしてその翌年、1747年にはバリーに遊学している。まことに不可解な行動といわなければならない。HUTTONのこのような不自然な行動は、“私生児の誕生”と何らかの関係があるのかもしれない。しかし、これは憶測の域を出ない。

1747年、バリーで化学と解剖学を学んだHUTTONは、バリーからライデンに行き、1747年9月、そこで学位を取得した。

学位論文は

Dissertatio Physico-medico inauguralis
de Sanguine et Circulatione
in Microcosmo

であった。血液の循環に関する研究である。

II) Sligh House 時代

HUTTONは、1749年末、ロンドンにもどり、1750年いったんEdinburghに帰っている。長年の努力が実って、学位を得たにもかかわらず、このとき医者になる

ことを止め農業を始める決心をした。この方向転換は、帰国して間もないころ読んだJethro TULL(1674-1741)*のあらわした農業書によってもたらされた。

1752年、本格的に最新の農業技術を学ぶため、NorfolkのYarmouthのMANNINGの家に住みこんだ。さらにNorwichで1年以上John DIBOL(DYBOLD)の指導を受け農業実習に専念した。そこで、High Suffolkでバター製造法を含む農業技術の修得に努力した。

HUTTONは、Norfolk, Suffolkで農業を学ぶかわら、イングランド各地を旅行し、変化に富んだ自然に接し、さまざまな地質現象に興味を持ち始めたようである。

1753年、Yarmouthから故郷の友人、John HALL**に手紙を出し、こうのべた。

“地球表面を研究するのが好きになりました。注意深く、旅行中にみた坑という坑、掘り割りという掘り割り、河の地層を観察しました。”

1954年、HUTTONはオランダ、フランダース地方、Picardy地方(フランス北西部)に旅行した。その目的は、海外の先進的農業技術を学び、1752年以来つづけてきた農業実習の総仕上げにあったと思われる。1754年夏に帰国し、夏の終りに親から相続したBerwickshireのSligh Houseの家におちついた。

Sligh Houseは、Edinburghの東南東約70kmのところ、Grant HouseとDunsの中間に位置している。ここから友人のJohn HALLの家までは約14kmであった。

Sligh Houseで、HUTTONは最新の技術を取り入れた意欲的な農業を始める計画をたてた。たとえば、Suffolkから二頭の馬でたがやすきをとりよせた。だが、この農機具の操作には難渋したとみえて、Suffolkの友人に、このスキをつかいこなせる農夫をよこしてくれるようたのんだ。HUTTONは、1754年から1768年までの14年間、Sligh Houseで農業経営にうちこんだ。

彼は、ここで、農業の実践を重ねたのだが、それにとどまらず、農業の理論的諸問題を考察した。彼が残した手記“Principles of Agriculture”には、品種の改良、遺伝、生物進化、気象等々に関するHUTTONの考えがもりこまれていた。HUTTONは、死の直前ま

* Jethro TULLは当時の著名な農業指導者の一人、著書もあり、農作業の機械化の試みもおこなった。

** John HALLはスコットランドBerwickshireのDunglassの人で、自然研究に熱意をもち、古くからのHUTTONの友人であった。John HALLの息子James HALLは、のちに地質学の研究に実験的手法を始めて導入した。今日“実験地質学の父”とよばれている。

* James HUTTONは親しい仲間うちでは、ドクターとよばれていたようである。



第2図 Sligh House

HUTTONは1754年から1768年までの14年間、ここで農場経営にたずさわった。

で、“Principles of Agriculture”の原稿に筆を加えていたということである。

William SMITHの地質学は、当時のイングランド農業とかたく結びついていた(小林, 1982)。HUTTONの地質学も当時のスコットランド農業と無関係とはおもわれない。“Principles”の分析・検討は、HUTTON地質学の理解を深めるために重要な課題となるであろう。

Sligh House時代にも、HUTTONは地質学への関心を失っていたわけではない。1764年、George CLERK of Penicuikとともに実行したスコットランド北部の大巡検旅行は特筆に値する。

ここで、HUTTONの“Theory of the Earth”を頂点とする多くの地質学的業績を考えるばあい、忘れることのできないCLERK家の人々についてのべておきたい。

II) CLERK 家の人々

1764年のHUTTONのスコットランド北部の巡検に同行したGeorge CLERK of Penicuik (1717-1784)は、Sir John CLERK of Penicuikの二男である。彼は、Edinburgh大学とオランダのLeyden大学で学んだ。Leyden大学ではBoerhaaveの指導をうけ、生物学に造詣の深い人であった。従妹のDorothea MAXWELLと結婚してGeorge CLERK-MAXWELL of Penicuikと改

姓した。George CLERKの妻はGallowayのMiddlebieの土地を相続していた。またGeorge自身は父からGallowayのAnnadaleのMoffatの近くのDrumcrieffを相続していた。したがってCLERK家はGallowayとは深い関係があったわけである*。のちにHUTTONは、George CLERKの弟であるJohn CLERK of EldinとGallowayの調査をおこなったが、これは、今のべたCLERK家の事情を反影したものであろう。

George CLERK MAXWELLは、1752年以降Commissioner of Annexed Estateとなり、1763年からスコットランドのCommissioners of Custom(税務長官と訳すべきか)をつとめ、あわせて王室財産を管理する宮内官僚でもあった。彼はこれらの要職についていたが、スコットランドの漁業と工業の振興に心をくだいた。Dumfriesに麻布工場をもち、Galloway地方の銅、鉛鉱山を開発、経営し、農業技術に関してもすぐれた理論の持ち主で、これに関する著書もある。

George CLERK MAXWELLは王室財産を管理する役人として、ATHOLL公爵の所領で、当時海族の根拠となり手をやいていたMan島を王室が買い上げるよう手配したことがあった。これがきっかけとなったのである

* Newton-Stewartには、吾々の友人Sir John CLERKが関係している鉛鉱山がある。ここでこの会社の監督と会話する機会をもった。彼はあらゆるところを踏破しており、とくに山地をよくしらべていた……。(Theory of the Earth Vol. III p. 42)この一節も、CLERK家とGallowayの縁の深さを裏づけている。

う、CLERK 家、ATHOLL 家と HUTTON との親密な関係ができた。HUTTON の Man 島と Glen Tilt の巡検は、ATHOLL 公爵の配慮によるもので、このばあいも John CLERK と行をともにした。

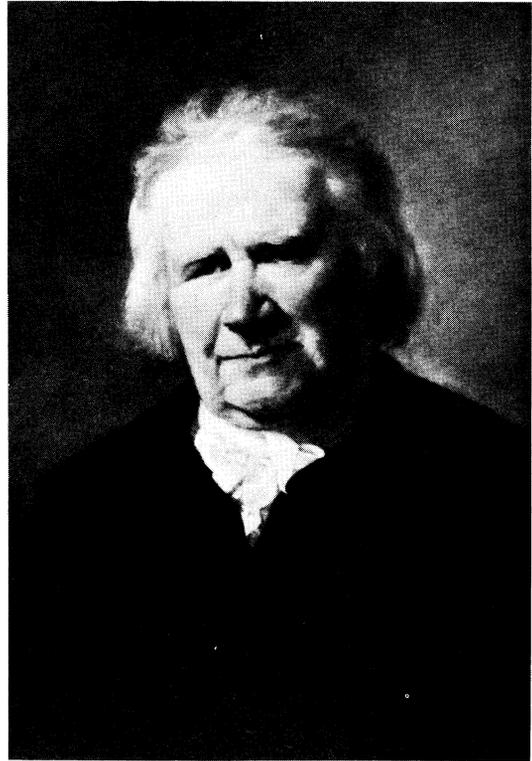
John CLERK of Eldin (1728–1812) は Sir John CLERK of Penicuik の 8 男、したがって George CLERK-MAXWELL of Penicuik の弟である。彼と HUTTON は、Edinburgh 大学の同窓で、1745、1746 年、MUNRO 教授の聴講生名簿に名をつらねていたことはすでにふれた。

John CLERK は HUTTON とどうよう、医学を学んだにもかかわらず、結局医者にはならなかった。彼は商業への道をえらんだ。彼は 20 年以上にわたって Edinburgh 市の Burgess であり Guild Brother で、“Mr John CLERK, ‘merchant of Edinburgh’” の肩書をもっていた。

John CLERK は、1762 年 Edinburgh の南 11 km の Pendreich に転居し、炭坑を経営、1773 年 Eldin に地所を求め以後ここを本拠に生活した。John CLERK of Eldin というのはそのためである。1770 年の終りに石炭からピッチを採取する事業も始めたが、この仕事も炭坑も利益をあげることはできなかった。CLERK of Eldin は、当時有名であった Curron 製鉄所にも関係しており、主としてこの会社のため計画された Forth & Clyde 運河を建設した会社の株主でもあった。CLERK of Eldin はこのように色々な方面で活躍した実業家であったが、芸術的才能にすぐれ、彫刻、水彩画、銅版画に才能を発揮した。CLERK of Eldin の画才は、HUTTON としばしばおこなった巡検旅行で観察した露頭のスケッチや、断面図にいかんなく生かされた。これらのスケッチは最近出版された (CRAIG et al., 1978)。

CLERK of Eldin はこのように多才な人であったが、彼は、海戦の戦術家として有名で、彼の著書 “Essay on Naval Tactics” は、Nelson 提督がトラファルガーの海戦にのぞむ際に熟読し役立てたとつたえられている。

George CLERK と John CLERK の兄弟は、炭坑、鉱山経営に並々ならぬ熱意をもっていた。彼等の影響は、少なからず HUTTON の地質学を左右したと見られる。なかんずく、John CLERK は、HUTTON の協同研究者と言ってもあやまりではないであろう。HUTTON は、Glen Tilt, Galloway, Man 島等々、さまざまなところに John CLERK とともに旅行した。



(CRAIG, G. Y., et al 1978, James HUTTON's Theory of the Earth: The Last Drawings より)

因みに、大物理学者 James CLERK MAXWELL (1831–1879) は、George CLERK-MAXWELL of Penicuik の曾孫である。

HUTTON と GEORGE CLERK により試みられた 1764 年のスコットランド北部の大巡検旅行は、Edinburgh を出発し、Crieff → Dalwinnie → Fort Augustus → Inverness → Easter Ross → Caithness (Scotland の最北東端) と進み、ここで Pentland Firth の海峡を渡って Oakney 諸島まで足をのばしている。ここから本土にもどり、コットランド北東海岸沿いに Peterhead → Aberdeen というコースで Edinburgh にもどって来た。大旅行であったのに、この巡検のことはあまりふれられていない。“Theory of the Earth” Vol. 1. pp. 213–214 は、上記のコースを歩いたが、“Peterhead と Aberdeen でしか花崗岩にであうことはできなかった” というところぐらいしか記述していない。記録が乏しいからといって、この旅行が単なる遊

山旅行であった、とは思われない。このとき George CLERK は 49 歳、正に油ののり切った年齢である。税務長官の要職にあってスコットランドの産業発展に心をくわしていた彼には明確な目的があったはずである。

あくまでも私の推測にすぎないが、この旅行の目的には、交通網整備のための予備調査が含まれていたのではあるまいか。18 世紀の後半、スコットランドでも産業革命が進行した。生産活動が活発になれば、物資、人間の移動量がまし、輸送時間の短縮が熱望される。この問題を解決するためには交通手段・運搬手段の改善が不可欠になる。道路の充実が必要となる。18 世紀のイングランドでは、道路の改善、整備の課題は、Turnpike とよばれた有料道路で解決された。また主として民間資金を投入して建設された運河は、大量物資運搬手段として産業革命の発展に貢献した。

スコットランドのばあいはイングランドと多少事情がちがっていた。自然条件の差もさることながら、1715 年と 1745 年におこった Jacobite* の暴動の結果、スコットランド政府は、将来の内乱に対処するため急速に道路を建設する必要にせまられた。Wade 將軍の指揮のもとに、軍事道路 (1200 km におよぶ) が 1750 年代の初期には完成していた。しかしこの道路は技術的に拙劣で、近代的道路は Macadam, Telford** の出現をまたねばならなかった。

運河の建設も熱望されてくる。スコットランド低地帯——ここは、スコットランドのもっとも重要な重工業地帯であったが——の東西を結合する運河の建設は以前から計画されていた。特に、東部の工業地帯の Falkirk——ここには有名な Carron 製鉄所があり、Carronade の名で知られた高性能の大砲を生産していた——地方と、西の Glasgow のあたりを結ぶ運河の重要性が増大した。James WATT によって調査・設計された Clyde-Loch Lomond-Forth 運河はまさにこの目的で計画されたのである。

道路・運河建設には、事前の地質調査がかかせないことは、William SMITH の事例からも明らかである。

George CLERK と HUTTON が 1764 年にたどった Fort-Augustus から Caithness までの道は、そのご TELFORD によって道路がつくられたコースとピッタリであるし、1773 年 J. WATT により測量され (Rolt, L. T. C., 1979) TELFORD らにより 1822 年に完成された Caledonian

運河とも一致する。

WATT が測量した Clyde-Loch Lomond-Forth 運河はけっきょく実現しなかったが、これにかわるものとして計画され 1790 年 SMEATON と WHITWORTH の力で完成した Forth and Clyde 運河の路線決定にさいしては、HUTTON が重要な助言をしたということである。

James WATT は蒸気機関の改良で名をなす以前には、測量技師として働いていて、Lanarkshire の炭田ならびに綿業の中心地と Glasgow を結ぶ Monkland 運河の測量と建設も手がけたのである。Lanarkshire には、CLERK 家が経営する炭坑があった。

HUTTON の生著 Theory of the Earth には、実用性の要素は皆無である。しかし Forth and Clyde 運河との関わりをみても、この方面に全く無関心の人ではなかったことがわかる。スコットランド北部の大巡検旅行が上記のような目的意識をもってなされたのではないかと推測するのめあながち突飛とはいえないであろう。

III) Edinburgh 時代

1765 年、HUTTON は友人の James DAVIE と協力して、Edinburgh に塩化アンモニウム工場を作った。この工場は Auld Reekie (old smoky, Edinburgh のあだ名、「煙ったい古都」を意味した) で集められた煙突のススを原料として、塩化アンモニウムを製造した。この企業はかなりの利益をあげたようである。HUTTON は 1768 年、農場経営をやめて Edinburgh に転居したのち、べつに定職についたけいはいがないがゆったりとした生活をおくっていたようにみうけられる。それは、おそらく、この工場からの利益が彼の生活を支えるのに充分であったからであろう。

Edinburgh に転居した HUTTON は、St John's Hill の家におちついた。この家から見上げると、Arthu's Seat と Salisbury Crag がながめられた。

この頃、Edinburgh の町は、Auld Reekie というアダ名からわかるとおり、うすぎたない陰うつな町から美しい都会に変貌しつつあった。

旧市街の北にあった Nor loch の沼は、1763 年排水され、その北に新市街が建設されつつあった。1781 年には、Nor loch のあとあたりに盛り土がされ、North Bridge が完成し、新旧両市街がむすびつけられた (Cook, C., and J. Stevenson, 1978)。

* Jacobite の暴動。スコットランド王家の服権をめざした暴動

** MACADAM も TELFORD も当時最高の土木技術者

1768 年に Edinburgh にうつって 1774 年までの 6 年

間の HUTTON の動行は不明である。

1774年、James HUTTON は、James WATT と、イングランド中、南部－ウェールズへの旅に出ている。このとき二人は、Birmingham を出発、Cheshire で岩塩鉱山を見、それから Wales に出るというルートをとった。

この頃は、WATT にとっても重要な時期であった。この年、WATT は Birmingham に移り、BOULTON とともに本格的に蒸気機関の生産を始めている。この年は長年の WATT の努力が結実しようとしているときで、WATT 38 歳、もっとも活力にあふれていた時期であった。

この長途の旅行のなかで、両者がいかなる会話や討論をしたのか全く記録はない。だが、二人がそれぞれの考えていることを話しあったであろうことは想像できる。

HUTTON の地球を、中心にエネルギー源をもつ一つのシステムとしてとりあつかい、火山をこのシステムの安全弁とみなし、地球の内部のエネルギーを地球変化の原動力とみなす地球観は、WATT との討論のなかで組み立てられていったのではなからうか。これも推測の域を出ない。HUTTON が WATT について記述しているのは、つぎの一節だけである。

“私が細心の注意を払ってしらべたイングランドとウェールズの鉱物構成についての私の知識と、友人 WATT が私のためつくってくれたコーンウォール*の鉱物地図から判断する限りでは、基盤に花崗岩をもっているのは、ブリテンのわずかに 1/5000 丈であるといってよいだろう”。(Theory of the Earth Vol. 1 pp214-215)。

WATT はこのときの旅行について、“私は、私の友人で有名な化石学者であるハットン博士を説得して、山歩きにつれていってもらった”と簡単にかいている丈である(クラウザー 1964(昭39), pp85-86)。HUTTON と WATT との関係は、これら記録に残っているものから判断出来る以上に緊密であったのではなからうか。なぜなら J. BLACK が、HUTTON の死後 WATT へあてた手紙では、HUTTON は、ドクターというあだ名でよばれている。また HUTTON の“私生児”の息子の一人、つまり HUTTON の孫、E. S. HUTTON は、HUTTON の死

後 J. BLACK の口ききで 1799 年に BOULTON & WATT の会社で働らくことになったという (Craig, G. Y., et al., 1978)。

これらのことは、HUTTON と WATT の交際の深さを物語っているのではあるまいか。J. BLACK が中立ちしたことは充分考えられるのだが。

HUTTON は、1777 年、処女論文 “Coal and Culm”^{*} を発表した。これは、37 ページ Octavo 版のパンフレットであった。“Coal and Culm” は、石炭への課税をめぐる論争を結着させることを目的に書かれた。

イングランドでは、海路運ばれて来たばあい、Coal には課税されたが、Culm には課税されなかった。問題の所在は、スコットランドの粉炭は Coal かそれとも Culm かということであった。イングランドの税関吏は、スコットランドの粉炭を Coal と認定し課税の対象にしようとした。課税されるか否かは石炭の価格に直接影響する。石炭業者にとっては死活の問題であった。当然なことながら炭坑経営者はこぞってスコットランドの粉炭は Culm であると主張した。この論争は激烈であった。

HUTTON はイングランドの粉炭は fusible で固まり易く、一方イングランドで Culm といわれるものは infusible で、クズのものであり、固まらないことを知っていた。

HUTTON はこの基準に立って石炭を分類する簡単な方法を考案した。その方法とは、赤熱したスコップに一つかみの資料(粉炭)を投じたとき、粘結するか、それとも粘結しないかという簡単なやりかたであった。もちろん粘結すれば Coal、粘結しなければ Culm とされる。この方法は税関吏でもたやすくためすことができた。

この方法によって、スコットランドの粉炭の多くは、無税の Culm とされるべきことが明らかになり、スコットランドの石炭業者に大きな利益をもたらした。

この論文は、HUTTON の親友で、炭坑を経営していた CLERK 家の人たちははげましたことはまちがいない。

“Coal and Culm” や Forth and Clyde 運河に関与したことなどを考えると、HUTTON はけっして生産から全く遊離したところで思索にふけるというタイプの人ではなかったことがわかる。彼の名著、Theory of the

* コーンウォールには多くの錫鉱山があった。これらの鉱山では、かなりの量の Boulton & Watt 商会製の蒸気機関が使用された。WATT はコーンウォールを訪れる機会が多かったのであろう。しかし WATT が画いた“鉱物地図”については何もわからない。

* ここには簡単に “Coal and Culm” と記したが、正式の論文名はひじょうに長い、11 ページの J. HUTTON の地質関係の著書、論文名をみられたい。

Earth からは想像出来ないことであるが、

1778 年は、HUTTON にとって画期的な年となった。というのは、この年、彼が J. BLACK と Adam SMITH と Oyster Club を創設したからである。これ以後、HUTTON の活動は Oyster Club を中心に発展したと云ってよかろう。Club 誕生後の HUTTON の業績に言及する以前に、主としてアシュビーの所論を引用しつつこの頃のスコットランドの科学・高等教育をめぐる特徴に簡単にふれることにする。

イングランドの人々は、ことあるごとに、“スコットランドは世界でもっとも野蛮な国だ”とさえ言っており、スコットランドを軽蔑したものである。“もっとも野蛮”というのは言い過ぎだとしても、たしかにスコットランドはイングランドに比べて多くの点で劣っていたことはまちがいない。

だがあらゆる点でスコットランドがイングランドにおくれをとっていたわけではなかった。18 世紀末頃の高等教育、特に科学教育はその一例である。

例えば、イングランドの代表的大学であるオックスフォード大学とケンブリッジ大学（時に両大学を一まとめにして Oxbridge 大学と表現することがある）では、18 世紀の末頃になってもなお中世大学としての素質を保持しつつ置いて、そこでは科学教育は軽視され、きわめて低い水準にあった。オックスフォード大学では、“医学、自然哲学、植物学および幾何学の講座は 17 世紀以来存在し、化学と実験哲学の講座は 19 世紀の初頭につけ加えられた”（アシュビー、P. 17）のであるが、この分野の研究・教育はきわめて低調であった。1852 年になってさえ、“医学講座担当教授がその講義を中止した”（前出、P. 17）のだが、それは聴講学生がたった 4 名に減ってしまったからであった。またこういうことも報告されている“植物学の教授は 1 年 12 回の講義をしなければならなかったが、学生の出席はしばしば皆無だった”（前出、P. 17）。

専門知識と科学の基礎的知識を不可欠とする医学を学ぶ学生は、イングランドの大学ではその目的を達することはできず、エディンバラかオランダのライデンあるいは、ロンドンの病院付属学校のどれか”に行かねばならなかった。

当時の Oxbridge の学生が属する階級にはかたよがりがあり、彼等の志望もそれを反映して月並であった。“オックスフォードの学生の大部分は、英国国教会の聖職志望者か、田舎の領地の管理あるいはまた政治に

よって公的生活に入ることを予定されていた上層階層のもの”（前出、P. 18）で占められ、非国教徒の入学は認められなかった。

産業革命に大きな貢献をした非国教徒たちは、非国教徒アカデミーで基礎的な勉強をつみ、のち実践をとおして実力をやしなった。

かつてニュートンを生んだケンブリッジ大学のほうがオックスフォードより多少ましであったかもしれないが、“1825 年になってさえ、科学的活動がそこに根をおろしたとはいえなかった。だがとにかくケンブリッジは、ニュートンを生んだことをほこっていた”（前出、P. 19）。

アシュビーは、イングランドの大学の科学教育と対置して、スコットランドの大学の優越性を強調する。

アシュビーは、Charles LYELL の文章を引用する。“スコットランドの諸大学は、時代の精神にもっと敏感であった。Charles LYELL が 1827 年にスコットランドとイングランドの大学を比較したとき、彼は自然哲学の諸要素が「スコットランドでは予備的教育の不可欠の部分となっている」ということができた。Edinburgh と Glasgow の大学はさかんな医学校をもっており、それらがあらかじめ必要とする科学的課目が医学の後見のもとで、そして大体は医学者によって、多数の聴講者に教授されていたのである”（前出、P. 24）。

アシュビーはこう主張する。

“スコットランド諸大学の活力の源泉の一つは、18 世紀をつうじて、これら大学が、つねに大陸の科学思想と接触を保っていたことであった。イングランドの大学が英国国教会の閉鎖的なシステムのために、海外からの影響に対して専大であった時代に、スコットランドの大学はとりわけオランダの諸大学と不断に思想の交流を行っていた”（前出、P. 26）。

ギルドから邪魔物あつかいされていた James WATT を“大学付きの数学機械製造人”に任命し、大学内に店と住居をもつことを許した Glasgow 大学のやりかたは、イングランドの大学では全く思いもつかぬことであつたらう。このような処置を推進したのは、Oxford 大学にみきりをつけて Glasgow 大学に来た Adam SMITH であった。WATT はこのような待遇をうけたが故に、この大学にいた J. BLACK 教授と親しく交わる機会をもつことができ、BLACK の助言によって分離凝縮器つきの蒸気機関を完成することができた。

Glasgow 大学は、技術の発達におしめない援助の手をさしのべていた。

いろいろの分野でこの頃のスコットランドは多くの傑出した人物を輩出した。“諸国民の富”の著者・Adam SMITH, 哲学者 David HUME, 数学者 Colin MACLAURIN, 化学者 Joseph BLACK, 技術者 James WATTらは代表的な人物である。

スコットランドの産業革命が進展し、農村でも“1760年から1820年までの間に、イングランドの農業は前にも後にもない程の早さで進展した。しかもなお、まさにその時代にスコットランドの農業はそれに追付き、それを超越した”(トレヴェリアン英国社会史, P.126)と表現されるような進歩がみられた。

スコットランドの政治的中心 Edinburgh は、前述したような新市街の建設により面目を一新しつつあった。そして知的活動においてもエディンバラは一中心となり、活気に満ちていた。

このような時代に BLACK が Glasgow 大学から Edinburgh 大学に、1766年移って来た。HUTTON は 1768年 Sligh House から Edinburgh に転居した。Adam SMITH が 1778年 Edinburgh にやって来た。この年この3人によって Oyster Club が作られた。この知的な集りにはその後 Adam FERGUSON, John Clerk of Eldin, Robert ADAM, Dugald STEWARD, John PLAYFAIR たちが加わっていった。それは、さまざまな専門、職業の人々により構成された一種のサロンであった。

上記の人々のなかで、John CLERK of Eldin は、すでにかなりくわしく紹介したので明らかなように、HUTTON の親友であるとともに、協同研究者であった。また John PLAYFAIR はのちに (1802年) Illustrations of HUTTONIAN Theory をあらわし、HUTTON の地質学理論を拡めるのに大きな貢献をした人である。

Oyster Club の詳細な記録はおそらく残っていないのであろう。ここでは、さまざまな専門・職業の人が

自由に自己の主張・考えを展開し、お互に議論をかわすといったやりかたで集りが持たれたものと思われる。HUTTON の“地球の理論”は、Oyster Club でのさまざまな人々との議論のなかで深められていったのであろう。

1783年、Edinburgh の哲学協会が発展的に解消し、Royal Society of Edinburgh が発足した。HUTTON はこのメンバーとなり、矢継早に講演した。

1783年 On Certain Natural Appearance.

1784年 Theory of Rain.

1785年3月、4月 Theory of the Earth.

これらのうち Theory of the Earth は、仮りにこう題名をつけておいたが、1785年7月、匿名のパンフレットとして出版されたときには、

Abstract of a Dissertation read in the Royal Society of Edinburgh...Concerning the System of the Earth, its Duration and Stability, Edinburgh. としか書かれていない。このパンフレットは戦後になってその存在が明らかになったのだが、内容から HUTTON の著作であることは間違いない。それは 1785年3月と4月の2回にわけて Royal Society of Edinburgh で発表された講座の要旨である。これは要旨ではあるが、HUTTON の地球の理論に関する基本的な考えかたをのべているので、ひじょうに重要な文献であるといえる。

こののち、HUTTON は、1787年、Theory of the Earth; or an Investigation...と 1795年に Theory of the Earth with Proofs and Illustrations...を区版した。この3つの“Theory of the Earth”を区別するため、それぞれ、Abstract, Investigation および Proofs といって区別することにする。

年 表

西歴	James HUTTON	HUTTON 関連事項	そ の 他
1707			イングランドとスコットランドが合併、連合王国となる。
1714			JACOBITE の暴動
1715		Sir George CLERK-MAXWELL 生る。	華氏温度目盛
1723		Adam SMITH 生る。	G.E.STAHL : フロジストン説完成
1726	6月3日 James HUTTON 生る。		
1728		Joseph BLACK 生る。	
1733		John CLERK of Eldin 生る。	リンネ : 動植物物の分類 KAY : 織機の改良。
1736		James WATT 生る。	
1739			Edinburgh に philoso-Societg 誕生
1740	Edinburgh 大学に入学		
1743	G.CHALMERS の事務所で弁護士の修業		
1744	Edinburgh 大学にもどり Munro の講義を聴く。	J.CLERK of Eldin と親しくなる。	
1745			JACOBITE の暴動
1746	病気		
1747	パリへ。	Adam SMITH, Edinburgh 大学で公開講座を開く。	
1748		John PLAYFAIR 生る。	La METRIER : “人間機械論”
1749	9月, Leyden で学位(医学)を取得, London にもどる。		
1750	農業を志し Edinburgh へ。		FRANKLIN : 雷の本性。 フランス百科大事典
1751			
1752	Yarmouth, Norwich, High Suffolk で農業の実習。		
1753	地質学に興味をもつ。		
1754	オランダ, フランス旅行, 夏帰国, 暮 Sligh House に入る。農業経営を始める。		
1756		J.BLACK, Glasgow 大学で A.SMITH と親交をもつ。	
1760			Carron 製鉄所創業
1761		J.HALL 生る。	
1763		J.BLACK : 比熱, 潜熱。	
1764	George CLERK と Scotland 巡検旅行。		HARGREAVES : 多軸紡績機械
1765	J.DAVIE と協同で, 塩化アンモニウム工場を経営。		J.WATT : 蒸気機関の改良, Glasgow & Monkland 運河を測量。
1766		J.BLACK : Glasgow 大学から Edinburgh 大学に移る。	CAVENDISH, 水素の発見
1767			J.WATT : Forth-Loch

1768	Sligh House から Edinburgh に居を移す.		Lomond-Clyde 運河の計画, 測量.
1769		Forth & Clyde 運河着工. John SMEATON の計画により.	J.WATT: 分離凝結器を考案 イギリス産業革命始まる.
1771			R. ARKWRIGHT: 機械工業制紡績業
1772	Zeolite から Na を検出.	この頃 PLAYFAIR, HUTTON 等と知り合う	
1773		WATT: Caledonian 運河計画	Bridgwater 運河. Clyde 川で Glasgow まで溯行可能となる “解体新書” J.WATT: Birminghamへ去る.
1774	J.WATT と Birmingham → Cheshire → Wales の旅行.		独立戦争開始 独立宣言
1775			
1776			
1777	“Coal and Culm”		
1778		A.SMITH, Edinburgh へ. この頃 Oyster Club 誕生.	LAVOISIER: 新燃焼理論
1779			CROMPTON: ミュールを発明 天王星の発見 Royal Society of Edinburgh 発足. H.CORT: パッドル法. J.PLAYFAIR: Edinburgh 大学・数学教授となる.
1781	この頃, J.PLAYFAIR と親しくなる.		
1783	“On Certain Natural Appearances. . .” Royal Society of Edinburgh で講演.		
1784	“Theory of Rain”		
1785	“The Theory of the Earth (Abstract) 3月と4月に R.S.E. で講演. 7月に公表. ATHULL 公の招待で, Glen Tilt の巡検. Clerk of Eldin が同行.		
1786	秋, Galloway の巡検旅行. Clerk of Eldin が同行.		
1787	Arran 島の巡検 Jedburgh で不整合の観察		E. CARTWRIGHT: 蒸気機関を動力とする力織機.
1788	“Theory of the Earth (Investigation)” Siccar Point 巡検. 不整合を観察. Man 島巡検 “Theory of Rain” “Natural History of Writing”		
1789			フランス革命, Forth & Clyde 運河開通.
1790	重病 (膀胱) 手術 “The Hills of Arthur’s Seat”		de Luc: Hutton の学説に反論.
1791	重病, 膀胱手術		
1792	“Dissertation on Different Subject”		
1793	病気		
1794	“A. Dissertation upon the philosophy of Light, Heat . . .” “Observations on Granite” “Brazilian Stone”		

1794	“Investigation of the Principles of Knowledge” 病气再発, 再手術.		KIRWAN, HUTTON の学説に反論
1795	“Theory of the Earth (Proofs and Illustrations)” Vol.1 & Vol.2 出版		
1797 3月26日	死去. 妹 ISABELLA により, HUTTON の化石標本が BLACK に贈られた.	J.BLACK 死去.	
1799		J.PLAYFAIR “Illustration of Huttonian Theory”	
1802			
1899	“Theory of the Earth” Vol.3 出版. A.GEIKIE により編集.		

James HUTTON の著書, 論文一覧

- J. HUTTON の地質学に関する著書並びに論文
- 1777 Considerations on the Nature, Quality, and Distinctions of Coal and Culm, with Inquiries, philosophical and political, into the present state of the Laws, and the questions now in agitation relative to the Taxes upon these commodities. Edinburgh.
- 1785 Abstract of a Dissertation read in the Royal Society of Edinburgh . . . concerning the System of the Earth, its Duration and Stability. Edinburgh.
- 1787(?) Theory of the Earth ; or an Investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe. Separate ; Edinburgh.
- 1788 Theory of the Earth ; or an Investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of the Land upon the Globe. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **1**, ii, 209-304.
- 1790 Of certain Natural Appearances of the Ground on the Hill of Arthur's Seat. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **2**, ii, 3-11.
- 1794 a Observations on Granite. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **3**, ii, 77-85.
- 1794 b Of the Flexibility of the Brazilian Stone. *Trans. R. Soc. Edinb.*, **3**, ii, 86-94.

- 1795 *Theory of the Earth with Proofs and Illustrations*, I and II. Cadell and Davies; London, and Creech; Edinburgh.
- 1899 *Theory of the Earth with Proofs and Illustrations*, III, ed. A. Geikie. Geological Society of London.

J. HUTTON の地質学関係以外の著書・論文

- 1788 Natural History of Writing.
- 1792 Dissertations on Different Subjects in Natural Philosophy, Edinburgh.
- 1794 A Dissertation upon the Philosophy of Light, Heat, and Fire, Edinburgh.
- 1794 An Investigation of the Principles of Knowledge and of the Progress of Reason, from Sense to Science and Philosophy, 3 vols., Edinburgh.

文 献

1. エリック アシェビー, 島田雄次郎訳 (昭和 52 年《1977》), 科学革命と大学, 中公文庫.
2. BAILEY, E.B., 1967 James HUTTON—the Founder of Modern Geology, Elsevier.
3. Cook, C. and J. Stevenson, 1978, Longman Atlas of Modern British History, Longman.
4. Craig, G.Y., D.B. McIntyre, C.D. Waterston, 1978, James HUTTON'S Theory of the Earth: The Lost Drawings., Scottish Academic Press.
5. J.G. Crowser, 鎮目恭夫記, 昭和 39 年 (1964) 産業革命期の科学者たち, 岩波書店.

6. HUTTON, J., 1795, Theory of the Earth., With Proofs and Illustrations, Vol. I, II.
HUTTON, J., 1799, Theory of the Earth., With Proofs and Illustrations, Vol. III.
7. 小林英夫, 昭和 57 年 (1982), William SMITH の業績とその社会的背景, 島大地質学研報, No. 1
8. Mackie, J.D., 1964, A History of Scotland, Penguin Books.
9. ROLT, L.T.C., 1899, Thomas TELFORD, Penguin Books.
10. トレヴェリアン, G.M., 昭和 25 年 (1950) 林健太郎訳, 英国社会史, 下巻, 山川出版社.