

英国における地球科学・自然環境研究 その3：英国地質調査所157年の沿革

服部 仁¹⁾

3-1. 国立地質調査所のモデルか？

国立地質調査所は、気象観測や地図測量事業と並んでどの国でも最重要の基幹調査研究機関と位置づけられ、政治・経済と密接にかかわるとともに、博物学や科学全般のレベルアップに貢献してきている。ヨーロッパの大国にとって、資源確保のための植民地経営・支配に不可欠の調査研究機関でもあった。今日では国境線の存在・政治体制の違いにもかかわらず、どの地域の地下資源もその開発には環境問題に絡んでグローバルな視野からの科学的検討と実証研究が求められている。

国立地質調査所の使命は、とくに先進国において、大きく変化してきている。わけても、英国地質調査所の進んできた道は、各国における地質調査所のあり方について、また将来の行方を占う意味で参考になろう。英国地質調査所(BGS: British Geological Survey)は、1835年設立された世界で最も古い地質調査所である。英国地質調査所ができる前に、鉄・石炭資源や石灰岩・石材・採石骨材資源探査にたくさんの地質研究者や農業土木技術者が従事しており、産業革命の担い手になっていた。すでにロンドン地質学会が誕生しており、ウィリアム・スミスの「英国地質図」が完成・販売され、地層・化石・花崗岩などの学問論争が激しく行われ、地質学は大きな進歩をとげた。この間の事情は、小林英夫氏による「イギリス産業革命と近代地質学の成立」に詳しく述べられている⁽¹⁵⁾。そうした社会情勢の中で英国地質調査所は創立した。その調査研究活動は産業革命に深くかかわり、ヴィクトリア朝の世界構築に、また、大英帝国繁栄と植民地支配に貢献してきている。

英国地質調査所は、創立以来今日まで157年の間、名称・帰属・組織・人員構成・調査研究業務は変遷してきており、その軌跡をたどると多彩で大きな振幅で揺れ動いてきているのがわかる。

新進路模索：栄光の道を極めた大英帝国地質調査所が、変身をとげつつ拡大し続けた地質科学研究所(IGS: Institute of Geological Sciences)を経て、今、英国地質調査所として白熱光のようにまぶしいほどの強烈な信号を内外に発し始めている。それは基本的には‘open-door’ policyであり、研究情報の迅速公開・提供、費用の一部受益者負担の原則によって科学研究の位置づけを見直し、変えようあるいは変えさせられようとしている。その道筋は、他の多くの先進国の国立地質調査所・準公的地質調査機関、あるいは企業体の進んでいる方向と軌を同じくし、似たような運命に操られているのかも知れない。

それは科学研究という名のもとに進められている国家事業が、大学等の高等教育分野とともに、国民、納税者からの大方の合意を得るため、未来へ向けて新たな進路を模索し、もがき苦しんでいるようにも感じられる。

以下に、157年間の歴史上主だった出来事・エピソードを紹介しながら英国地質調査所の軌跡をたどってみる。

3-2. プロローグ：科学研究と政府

英国政府が科学研究に対してとった姿勢は、時代とともに変化してきている。その変化の歴史は、かつて政府への科学アドバイザー・責任者であったコッテレル卿(Sir Alan Cotterell)の分析によって次の四つの時期に分けられている⁽³⁹⁾。

1) 地質調査所 地質部

キーワード：英国地質調査所の歴史、英国地質調査所のCOE化移転、政治問題化した英国地質調査所

① Primitive Period: 1414年から第1次世界大戦(1914-18)までで、Royal Observatory, 大英地質調査所などの基幹観測・研究組織が創設された。

② Classical Period: 1918-1940, ホールディン上院議員(Lord Haldane)の発案によるものでHaldane Principleの時期。これは国の科学研究に科学的自治を確立するもので、関連の大臣たちから行政面で偏向の疑いをかけられないよう排除した。この期間、DSIR (Department of Scientific and Industrial Research; 科学工業研究省)は大英地質調査所に対して実に穏やかな宗主者であり、国立研究機関として‘純粹’研究が認められた。

③ Romantic Period: 第2次世界大戦(1939-1945)から1960年代, この大戦によって引き起された科学の爆発期。人々の心には、科学と技術は国家的難題を解決してくれる魔法の杖、と映ったようだ。1960年代の終わりまで、1世代の間、科学研究は自由に振舞えた。

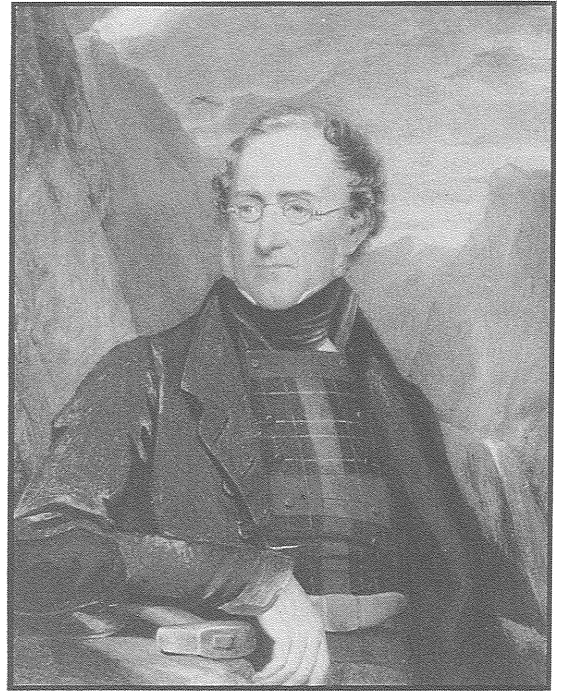
④ Modern Period: 1960年代終り頃から、英国のみでなく各国政府は科学への経費とその費用効果に懸念を出し始めた。すなわち行政官サイドから、半世紀以上にわたって科学者と技術者による自治が良すぎたことと高い給料が続いたと非難の標的にされるようになり、とことんまで面倒を見る必要はない(the lesser breed to heel), ということになった。そこでシンクタンクである中央政策レビュー担当者(Central Policy Review Staff)に国の研究開発を検討させた。その報告はロスチャイルド上院議員(Lord Rothschild)の発行者名のもとに、1971年印刷公表された。Haldane Principleは放棄され、新しくcustomer-contractorの原則によって研究を行うという方向が定まり、英国政府は応用研究開発にRothschild Principleといわれるこの原則を導入し、1972年から他省庁発注によるcommissioned research, すなわち委託研究を始めた。

3-3. 初代所長デラビーチ(1835-1855)

(第3-1図)

—Sir Henry Thomas De la Beche <1796-1855>

1835年、創立当時の大英地質調査所(GSGB: Geological Survey of Great Britain)は、英国政府陸地測量調査の一部局であり、野外地質家は大ブリテン島



第3-1図 大英地質調査所の初代所長デラビーチ卿の肖像画(BGSのPRパンフレット)

7名、アイルランド6名の小世帯であった。デラビーチ所長(ドラベージュ, 19, と呼ばない; 15, 39)が新グループとして独立をかちとるまで7年かかり、1845年になって、大英地質調査所はアイルランドを含めGeological Survey of Great Britain and Irelandになった。その頃の野外地質家は、金色ボタンのついた青色サージの制服を着け、シルクハットをかぶらなければならなかった。この習慣は大英地質調査所が軍事組織の測量事業に属していた関係によるものである。しかし新組織では、林野・森林・土地税務・労働・建設所管の第一長官の監督下におかれ、純粹に文民の集団であった。

デラビーチ所長は、1854年には大英地質調査所(GSGB), 鉱山学校(Royal School of Mines), 実用地質学博物館(Museum of Practical Geology), 鉱業公文書館(Mining Record Office)を配下におさめ、デラビーチ帝国をなした。この年、1851年大ロンドン万国博覧会の影響を受けて生まれた貿易局(Board of Trade)傘下の科学文化省(DSA: Department of Science and Art)にその帰属が移っている。

3-4. 硬骨漢の2代目所長マーチソン (1855-71)

—Sir Roderick Impey Murchison

デラビー初代所長死亡の後を受けたマーチソン所長は、16年間 Director-General として君臨したが、温厚な先代と違ってきつい方であったようだ。マーチソン所長はシルル系、デボン系、二畳系および褶曲(folding)の命名者として知られ⁽³⁸⁾、また斉一過程説を確立したり「地質学原理」の名著を出版(1830, 1832, 1833の3巻)したライエル(Charles Lyell, 1797-1875)との共同研究や活発な学会活動を行っており、際立った地質学者であった⁽¹⁵⁾。

上部機関 DSA が貿易局から枢密院(Privy Council)の教育省(Department of Education)に移管されたときには、中間に監督官が介在するようになることを嫌うとともに、もはや大臣に直接会えない立場に落ちた事に気付き憤慨したというエピソードが広がり、今日まで語り継がれている。というのも、フランスでは BRGM の現所長が直接大臣に面接報告するのに比べて、英国地質調査所の現所長は NERC 傘下におかれ150年前の事情に似ており、大英地質調査所の地位低下にマーチソン所長が怒るのは当然だ、というのが今日まで伝わっている雰囲気なのである。マーチソン所長は社会的にも科学者として名士の誉れ高かったのであろう、その任期中ほかには行政上何事も起らなかった。

3-5. ギーキー兄弟地質学者

3代目ラムジ所長(Sir Andrew Crombie Ramsay, 1871-1881)の後任、4代目ギーキー所長は2人の先任所長と同じく Director-General と称された。アーチボルド・ギーキー(Sir Archibald Geikie, 1882-1901)は、エディンバラ大学地質学教授も兼ねておりいくつか本を書き有名人であったが、また同時に所長になる前から悪名高き独裁ぶりを発揮したらしい。彼には4才下の弟ジェイムズ James がいて、1861年からエディンバラ支所の地質家であり、'The Great Ice Age' (1874)を著わしている。ジェイムズは、当時のラムジ所長に兄のことをこぼしたり、自分の本が完成し机上に並べられるようになるまで本を書いているとは兄に言わなかった。ま

た、今日、英国地質調査所の歌としてエディンバラ支所で伝承されている 'An Ice Ballad' はジェイムズの作詞したもので、大ブリテン島北部、殊に氷食地域の地質図作りの困難さを訴えたもので、哀愁の響きで胸にせまってくるという。しかし、兄アーチ Archie が所長に就任すると、ジェイムズは兄の後任としてエディンバラ大学地質学教授になった⁽³⁹⁾。

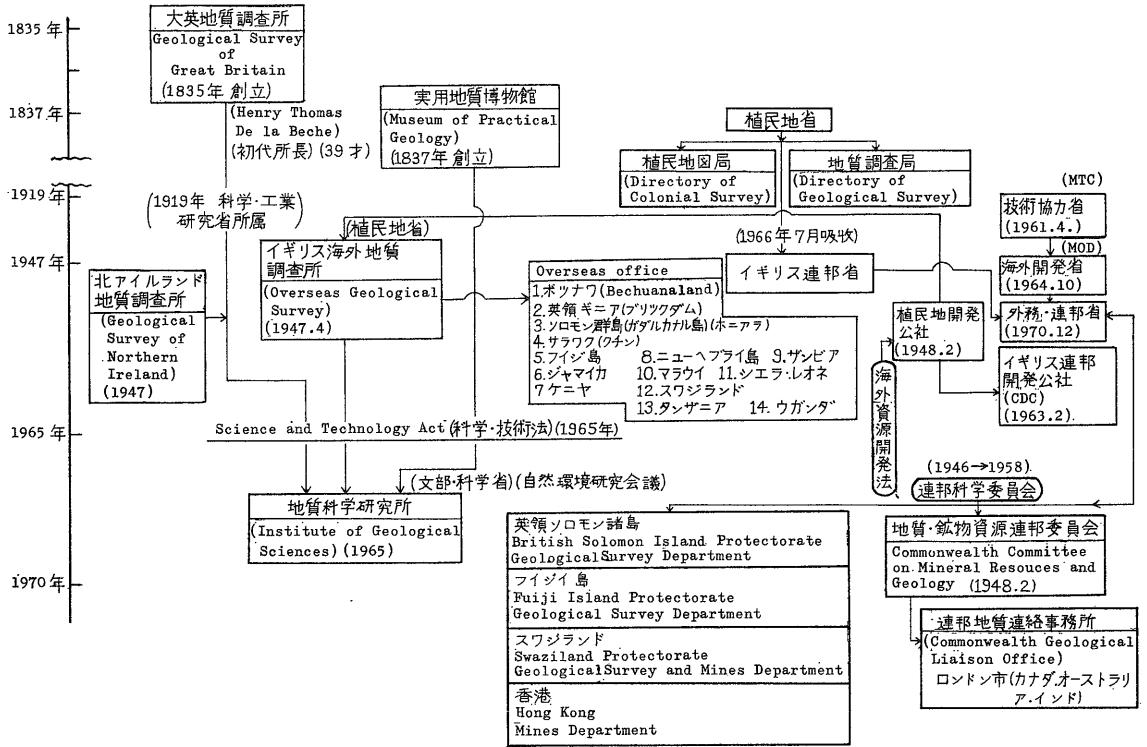
行政機構上で特記される変化は、1871年鉱山学校が分離されたこと、1881年鉱業公文書館が内務省(Home Office)へ、1899年上部機関の DSA が教育局(Board of Education)に代わっていることである。ここに、以降20世紀の85年間にわたって定着することになる地質調査所と地質学博物館共存のパターンが生まれた。

余談であるが、この個性豊かなギーキー所長が、日本の地質学雑誌創刊号、第1巻、第1号(1893年)の巻頭を飾る肖像写真とともに「ドクトル、ゲーキー先生伝」の記事によって紹介されている。明治中頃では外国人の名前はドイツ式に発音されたのであろう、サァ、アーキバルト、ゲーキーと書かれている。

3-6. 激動の20世紀初期：DSIR 創設

芸術・文化・科学・政治・植民地経営などあらゆる面で輝かしい時代、ヴィクトリア朝風を築いた女王が1901年1月他界し、大英地質調査所長は5代目のティール(Sir Jethro Justinian Harris Teall, 1901-1914)に代わった。1905年、60年間にわたって結束していたアイルランド地質調査所が他省へ移管された。6代目ストラーン所長(Sir Aubrey Strahan, 1914-20)はそれまで歴代所長が10-20年間にわたり在任したのに比べると最も短命であった。彼の時代は、第一次世界大戦(1914-18)で始まり、任期終りには大英地質調査所は教育省から新設の DSIR へ移管されることになる(第3-2図)。

DSIR とは科学工業研究省(Department of Scientific and Industrial Research)のことであり、大英帝国治下の植民地であったニュージーランド、オーストラリアなどの地に次々に設置されている。DSIR は、その後1965年全面改組のため消滅するまで、約50年間にわたって英国の科学技術政策を先導することになる。驚いたことに、何事も合意を得



第 3-2 図 英国地質調査所の組織変遷史 (32, 第 3 図)

るための時間をかける英国で、DSIR は極めて突然設立された。その発端は戦争である。すなわち、第一次世界大戦中、大英帝国が科学と工業生産の面でドイツとアメリカの水準から立ち遅れていることが一層明らかになってしまい、非常に危機感をつのらせ、戦後の英国産業復旧のため1917年(?)緊急勅令 (Order in Council ; 国王が枢密院に諮問ただけで、議院の協賛を待たずに発する勅令)によって設置されたのである。

最初、DSIR は燃料資源研究に係わり、一方復興省 (Ministry of Reconstruction) は戦時委員会として石炭保護委員会 (Coal Conservation Committee) を設け諸問題を検討させた。この委員会は炭田地質図・報文の標準が不十分なものであり、ただちに適切で有益な資料として作成させるよう首相へ報告させた。そして、大英地質調査所は実用地質学博物館とともに1919年11月 DSIR 傘下へ移管された。

第一次世界大戦終結とともに英国政府の科学技術政策は大転換をとげるわけであるが、この時期がちょうどコッテレル卿の区分によると Primitive Period から Classical Period への移行時にあたる。

3-7. 地質調査所評議会

(Geological Survey Board)

英国では各種多様な委員会組織がたくさん作られる、これが民主主義というもののかも知れない。DSIR は創立後次々と勢力を拡張し、14研究機関のほか付属研究団体をもち、それぞれの組織及び全体がうまく機能するよう監視のためいくつかの評議会を置いた。

英国地質調査所評議会はその一つであり、所長報告と提案された調査研究事業計画はこの評議会において綿密にチェックされた。この評議会の出現は有利な面もなかったわけではなく、1921年開始した炭田地質図改訂のために職員を増やしたり、新たに16名地質家採用を認めている。この時期、石炭保護委員会の出した勧告で最も注目すべき点は、深度100フィート (30 m) 以上の資源探査用ボーリング孔と鉱山堅坑はすべて報告の義務があるとの決定である。この公告は1926年規定されたものあまり実行されなかった。やっと実施されるようになるのは、第2次世界大戦後、大英地質調査所が勢力を

回復し地質学研究にボーリング孔の使用権限をもつようになってからである。所長は7代目フレット(Sir John Smith Flett, 1920-35), 8代目スミス(Bernard Smith, 1935-36)を経て, 9代目ベイリー(Sir Edward Battersby Bailey, 1937-45)の治下に移っていた。

3-8. 第2次世界大戦と戦後の経済復興

第2次世界大戦によって打撃を受け疲へいた英国経済は, 大幅なポンド切下げと朝鮮戦争によって生まれた輸出増大によって回復基調になった。労働党内閣下で国有化事業が進められるとともに, 工業技術・科学研究に巨額の予算が投じられ, コッテレル卿のいう Romantic Period に入ってゆく。とくに原子力研究に関連して放射能鉱物研究や地球化学, なかでも年代測定学を加えた同位体地球化学が進展してゆく。このような推移は日本地質調査所のウラン関連予算増加の場合と実によく似ている。

所長は10代目マクリントック博士(William Francis Porter McLintock, 1945-50)から11代目ピュー所長(Sir William John Pugh, 1950-60)に代わり, 第2次世界大戦後英国繁栄の頂点といえるエリザベス女王2世の戴冠式を1953年6月祝った。財政支出のなかで科学研究関連予算は膨大なものになっていった。

1962年保守党は戦後17年間増大し続けた経費と国立科学研究のあり方を見直す方針を固めトレンド委員会(委員長; Sir Burke Trend)を設けた。その膨張ぶりは原子力研究660万ポンドから1億5160万ポンドと23倍の最高を記録し, 医学20倍, 農業研究22倍, 大学関係16倍に対してDSIRは9倍の低さであった。

所長は12代目スタップルフィールド(Sir Cyril James Stubblefield, 1960-66)になっていた。しかしヒューム首相(Douglas-Home)率いる保守党はトレンド委員会のまとめた報告に沿って機構改革を決定する予定であったが, 1964年総選挙で労働党に敗北してしまった。その様相は, 科学革命(white heat of technological revolution)を公約にかかげた労働党首ウィルソン(Harold Wilson)の発言により油を注がれたようだ, とたとえられた。

3-9. NERC 創設と DSIR の解体

ウィルソン首相は, 教育科学省(DES: Department of Education and Science)を設置し, 大臣にスチュワート(Michael Stewart: Secretary of State for Education and Science)を任命した。早速, DSIR 解体と新しい科学・自然環境研究機構(Science and Natural Environment Research Council)創設のトレンド委員会案を実現すべく, 科学技術法案(Science and Technology Bill)を1964年秋提出した。議会における女王の開会スピーチへの対論を受ける形で, スチュワート大臣はこの法案の主旨弁明に努めているが, 同時にDSIR構成予定の国立研究機関の所長たちと調停を進め, 議決する方向へもっていつている。

大英地質調査所スタッフフィールド所長は, トレンド案に対してほかにどんな選択が良かったのかとの質問に答える形で往時を追想して, 自分や関係者が感じたのはNERCが最善だった, と述べている。

しかし研究者でなく, DSIRの総務部高官Elkington氏は夕食会の別れの演説のなかで, 神のみぞ知る, “災いの前兆に気づいてほしい”(at least one observer could see the writing on the wall)といわんばかりに‘God help you’と訴えている⁽³⁹⁾。事実, その後大英地質調査所は, 研究計画, 予算, 組織, 人員などあらゆる面でNERCの指揮を受け, 喜怒哀楽の起伏の大きい道をたどることになる。

科学技術法: この法案(Science and Technology Act 1965)は1965年3月28日女王裁下(Royal Assent)を得て成立した。同日DSIRは消滅し, 6月1日NERCが発足するまでの短期間大英地質調査所と地質学博物館は教育科学省に直属した。ここで見逃せないのは, NERC設立時における気象庁の帰属である。決定を見るまでの段階でトレンド委員会では, 地球科学‘Earth Sciences’(地震学・地質学・地理学を含む)は科学研究機構(Science Research Council)6区分案のうちの一つへ属させ, 一方, 大英地質調査所は別の天然資源分野の主要部とする, という今では考えられないような屈辱がまかり通っていたらしい。

労働党内閣になってこの点を修正し, スッキリさせ現在の形になっている。NERCの研究分野のな

かには、地球科学のみならず生態学 ecology を含めているのも労働党内閣であったればこそ陽の目を見たのかも知れない。まさに自然環境の看板どおりの研究機構であり、最近では生物学分野に偏りすぎていると批判されるほどである。

しかし、気象庁は NERC 傘下最大機関と位置づけられたはずのものが、帰属を国防省とし、巧みにすり抜けてしまった。NERC 幹部会は著名な気象学者サットン(Sir Graham Sutton)を非常勤長官にいただき、カウンシル構成員15名、評価委員4名に加えて、海洋動物学者として評判の高い官房長ベバトン(R. J. H. Beverton)から構成されていた。このメンバーのうち地球科学出身者は4名であった。サットン長官は元気象庁長官であっただけに、気象庁が NERC から離脱した事情というか曲折は興味深いものがある。

3-10. 地質科学研究所

—1966・3・22～1983・12・31

(IGS: Institute of Geological Sciences)

1965年3月28日地質調査所評議会は消滅し、科学技術法1965は既存の地質調査所法(Geological Survey Act 1845)、水資源法(Water Act 1945)などを改正した。続いて6月30日、NERCは新たに地質学地球物理学委員会(議長 J. C. Mitcheson 教授)を設け、陸域・海域の地質学および地球物理学的研究のあり方、英国海外地質調査所・実用地質学博物館との関係、気象庁の地震・地磁気研究、さらに地球科学分野における大学への研究助成金、奨学金などについて諮問した⁽³⁹⁾。

三者、すなわち、大英地質調査所、英国海外地質調査所および実用地質学博物館の合体と新組織の名称が地質科学研究所(IGS)に決まったのは1966年3月22日である。スタップフィールド所長はナイト爵(Knight Bachelor)を女王から授与され、Sir Cyril の称号が許され、1代限りの貴族の末席に加わり12月引退した。新所長にはダラム大学(Univ. Durham)地質学教授で元大英地質調査所岩石学課長だった、ダナム(Kingsley Charles Dunham)が1967年1月1日就任した。IGS年報1966年(12, 1967)には、所長報告として survey の代わりに institute の名称採用の経緯が書かれている。すなわ

ち、institute はより広い内容を明示するもので、最善の近代機器を活用するなど以前よりも広い分野において地球科学の純粋および応用研究が実施できるよう、NERC が意図したからだ。この言葉は、NERC ができてからの数年間、NERC と IGS とがうまく協調的に働いていた時期だからこそ書けた表現といえよう。

以上、大英地質調査所創立から地質科学研究所誕生までのおもな組織の変遷は大町北一郎氏が明解に示している(第3-2図)。植民地時代から継承している海外地質調査所のスケールの大きさに目を見張るばかりでなく、長年培われている世界中に張りめぐらされた人脉ネットワークにも蓄積の量感を知るべきであろう。

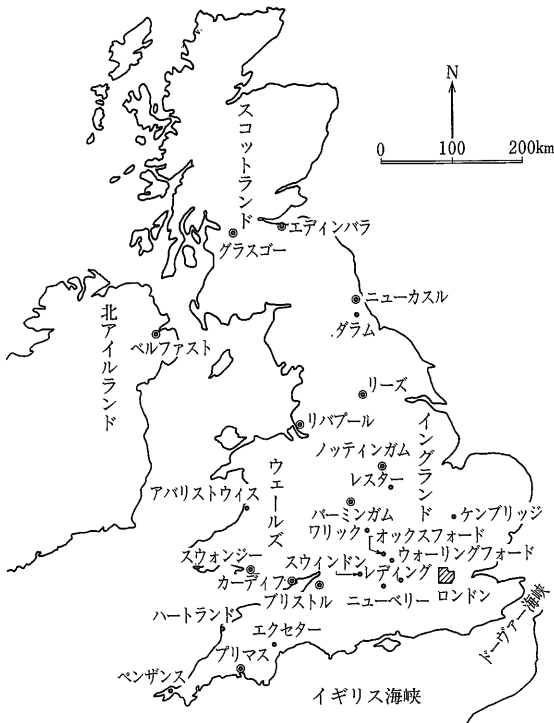
ダナム所長は、英国病が深刻化し地質科学研究所の研究業績評価の厳しくなる前の、最も幸福な時代に大ブリテン島各地に分散する多くの地質科学研究所の建物を集中化させようとの構想を打ち上げた。

3-11. ロンドン立ち退き—分散か—極集中か

1962年、英国政府は南東イングランドにおける人口増加と公務員採用対策とから、政府機関のロンドンからの離散案を出していた。地質科学研究所の場合、合体する前の大英地質調査所、英国海外地質調査所、地質学博物館がそれぞれロンドンから転出するよう大蔵省当局から宣告されていた。スタップフィールド所長はこの要求に強く反対したけれど、教育科学省当局は1965年8月地質学博物館を除いて、地質調査所建物と全職員265名の移転勧告を出し、関係大臣はその案に合意したのである。

このような経緯があって NERC と建設省はオックスフォード-レディング(Reading)-ニューベリ(Newbury)三角地域のなかで適地を探している時、ダナム所長が登場したのである。ダナム所長はスコットランドに近い北部イングランドのニューカスルあたりからロンドンへ引っ越したばかりであり、ロンドン周辺にこだわらなかったのである。ロンドンからの移転構想にのった彼は、選定対象候補地を三角地域に限らないでイングランド中部地方の大学所在地に広げるよう提案した(第3-3図)。

COE: 一時期2か所のセンター構想(two-centre concept), すなわちイングランドのなかでもう一か



第3-3図 英国地質調査所本部，支所，出張所など関連の地名

所リーズ(Leeds)にセンターを設ける意見もあった。しかし、ダナム所長は一極集中化構想(the concept of a single centre of excellence；近年工業技術院・科学技術庁・文部省などが「優れた研究施設」として唱えているCOEの元祖)を優先させ、バーミンガム(Birmingham)、ラフバラ(Loughborough)、ノッティンガム(Nottingham)、およびワリック(Warwick)の各大学に問い合わせた。移転計画が新聞にもれてから、売り込みがあったり、候補地の大学に地球科学教室がなかったり、建物容積の不足・土地の狭さなどから次々と候補地が消えてゆくなかで、ノッティンガムが好適地とわかった。この時点でイングランド勤務職員の意見を集約したところ、3分の2が大学キャンパスを望み、場所としてはノッティンガム約50%、ワリック39%であった。リーズ勤務者はノッティンガムを、ロンドン勤務者はワリックを選んだのは、それぞれが家を引越さないで勤務可能な範囲内と考えたからである。

1967年12月NERCサットン長官はノッティンガム大学副学長ディトン(Daiton)氏に土地譲渡の正式依頼公文書を出し、大蔵省当局もしぶしぶこの計画

を承認した。ノッティンガム大学側は3地点を提案し、そのうちの南部地区Boulevardが選定され、1968年6月すべて合意に達した。地質科学研究所では、土地利用・建物計画などに要する経費など、さらに第1期292名、第2期450名移転に伴う費用などを具体的に積算した。しかし、教育科学省は大学当局との間で、具体的でこれといった合意が得られず、時間だけ数年経ってしまった。ついに1973年7月大学側はいらだててしまい、対象面積を減らして別の用途に振り向けた。さらに2年が過ぎ、散漫な討議が続き、高層階建築が許されない等の理由も加わり、また科学予算からの財政支出不十分ということで、折角煮つめられた計画も振り出しに戻ってしまった。

3-12. 奇縁キーワードとの出会い

現在英国地質調査所本部は、中部イングランド、産炭地で産業革命拠点の一つであった工業地帯ノッティンガムの南方キーワード(Keyworth)に置かれている。ロンドン市のセントパンクロス駅から英国国鉄の特急で約1時間40分でノッティンガム駅に着く。このセンターは駅から約10km南方に位置する。この地区が選定されたのはふとした偶然の事からである。10年もかかった苦々しい候補地選定が失敗して、あっけなく幕が降りようとした時、運命のいたずらか、ダナム所長の熱意が天に通じたのか掘出し物が見つかったのである。それはダナム所長が大西洋空路上The Timesを読んでいる、キーワードのMary Wardカレッジ(教員養成大学)が売り出されているのを発見したのが出会いである⁽³⁹⁾。

このカレッジは戦後の学校拡張期にできたものの、その後、出生率の低下による学生数が減少し、閉塞されることになった犠牲第1号である。Mary Wardカレッジはローマカトリック教会の教則によっておもに女子学生教育用に建設されたもので、今の建物は新しく、建築後8年しかたっていない。教育科学省(大臣はサッチャー女史で、1979年5月首相になる)へ1975年6月9日報告、翌年1月230万ポンド(当時のレートで10億円以上)で正式購入が認められた。

3-13. キーワースへの移転

名君の誉れ高かったダナム所長は1975年12月末引退し、ウッドランド博士(Austin William Woodland 1976.1.1~1979.5)が就任する。ロンドンからの立ち退きを宣言され移転の話が現実のものとなってから、13年経っての移転決定であった。しかし詰めるべき課題は山積みしていた。購入価格と同じ位、改修・保守、追加新築などの多額の建築費、移転職員への気遣いと対応などが必要であった。すでにカレッジは人員縮小によって空室が生れており、使用可能部が少なくなかった。そこでロンドン市中心街ナイトブリッジ(Knightsbridge)にあった工業用鉱物評価研究グループを1976年10月4日移転させた。これがキーワースへの最初の入居である。同じ頃、もう一つの集中化、すなわちスコットランドに分散していた建物を集約化するためのエディンバラ支所の新建屋が完成し、第2代目マーチソン所長の功績をたたえてその名をとりマーチソン館(Murchison House)と命名され、1977年6月14日公開されている。キーワースでも、カレッジは最後の卒業生を送り出し、1977年6月に完全に空室になっていた。

ところが1977年、公務員労働組合のNERC Whitley Councilがキーワース集中化への反対声明を出した。職員側とNERC側とは1978年2月検討協議のための作業グループ設置を決めた。この集中化案の賛否に関して、科学の面と行政組織の面から検討・評価するこのグループは、職員代表(staff side representatives) 3名、官側(officials) 3名およびNERC書記の7名から構成された。このグループはイングランドとウェールズに分散する各所をすべて巡回し、三つの選択枝を含む報告書をまとめ、全職員に投票を求めた。すでにキーワース地区が購入・使用されていることを考慮し、その内容は次のとおりであった。

- ① 地質学博物館をロンドンへそのまま残し、エディンバラ支所を維持し、他はすべてキーワースへ集約化。
- ② 二つの支所(キーワースともう一か所、イングランド南西部)、若干のサービス事務所、地質学博物館とエディンバラ支所。
- ③ キーワースへ専門家集団(specialists)をまと

め、ほかに3ないし4の地方支所・出張所。

移転先決定：職員側の投票は圧倒的に3番目の案に集中したので、NERCもこの線に沿って進めることに合意した。さらに、その後別の作業グループが作られ、移転のための最善の方法を決めるべく、全職員へ質問状や討議を重ね、最終的にキーワース本部、エディンバラ支所、アバリストウィス(Aberystwith)、ニューカスルカダラム、およびエクセター(Exeter)出張所の機構案が合意された(39, p. 72)。

ちなみに、最初の作業グループに加わった官側、すなわち管理者側の3名は部長格の方々となり、そのうちの一人は英国地質調査所150年の歴史⁽³⁹⁾を書いたウイルソン氏であり、後日副所長に昇格している。また、NERC書記は、たまたま地質科学研究所からNERC本部へsecondされていたケルク博士(B. Kelk)であって、後日英国地質調査所に戻り、最近まで副所長として広報・中央支援部長をしておられた。

既存建物の研究室・実験室・図書館などへの転用工事や、ポーリングコアおよび岩石・鉱物試料などの超巨大収蔵庫(1985年完成)、実験棟、ショップ(実験工場、修理工場など)、車庫などの新設工事の進捗に合わせて、実験装置・分析機器・諸施設・資試料の搬入、職員の移動は少しずつ行われた。ひと通りの陣容が整ったのは1989年12月になってからである。最初の移転から実に13年要しているわけで、日本人にはとても考えられないような気の長い忍耐を要するペースであった。

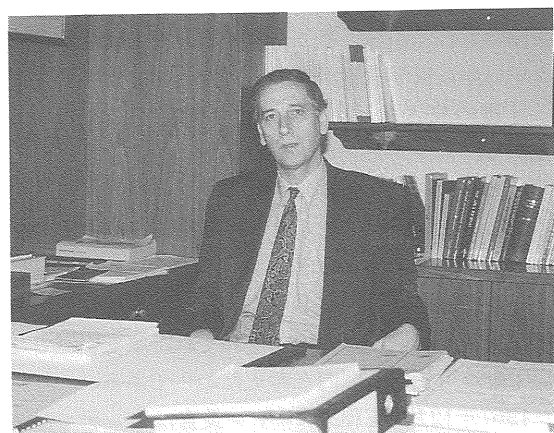
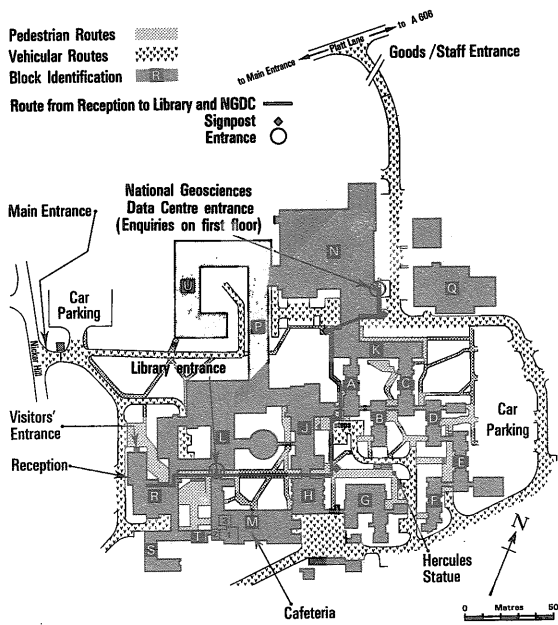


写真 3-1 第18代目クック所長
英国地質調査所本部所長室にて



British Geological Survey Plan of Keyworth site



第3-4図 英国地質調査所本部，キングスリー・ダナム・センター配置図(英国地質調査所提供)

3-14. キーワース本部の改称

1990年7月11日，英国地質調査所本部において，6名の先代所長を招き，全施設の一般公開をはじめとする完成記念祝賀行事を18代目所長クック博士(Peter J. Cook, 1990・3・12～；写真3-1)のもとで催した。ロンドン市の約180 km 北方の田園地域のなかのキーワース本部へ，1万人近い見学者が訪れたという。キーワース本部はダナム元所長の熱意によって選ばれた因縁の地であり，その他の功績も称えThe Kingsley Dunham Centre と命名された。時あたかも，NERC 創立25周年を祝う年でもあった。

このキングスリー・ダナム・センターには，NERC 直轄の共同利用施設 NIGL (NERC Isotope Geosciences Laboratory) が建てられ，一部の大型機器はロンドンから移設され，さらに新規に最新機器が着々と導入されている(第3-4 図中の U 印)。イオンマイクロプローブや各種の質量分析計が据え付けられており，なかでも1990年恩賜賞(Queen's Award)によって取得された ICP-質量分析計は ppb レベルまで定量可能とされる。それぞれの機器

は，英国地質調査所内の共同研究のみならず他機関との共同研究などのため約20のプログラムが常時走っているという。たとえば，南極氷床コア試料の酸素・水素分析や原子力研究用の品質管理標準研究が含まれている。このセンターは，大学等の高等教育機関にも公開され，多彩で広範囲の先端地球科学研究に活用されフル稼働している。

3-15. 地質学博物館の役割

英国地質学博物館は，1837年実用地質学博物館として開所されてから紆余曲折を経て，1899年以降85年間地質調査所〔大英地質調査所(GSGB)・地質科学研究所(IGS)・英国地質調査所(BGS)〕と共存したり，あるいは地質調査所に所属した。1985年3月31日分離され，翌日大英博物館自然史部門(British Museum, Natural History)に移管され，化石や岩石コレクションは英国地質調査所本部キーワースへ運ばれている。現在，ロンドンの Exhibition Road に残存する地質学博物館には，その一角に英国地質調査所ロンドン事務所(London Information Office)が置かれ，二人の女性研究者によって首都圏への情報PRにつとめている。これが分離後の両者を結ぶ唯一の細い公的ラインといえよう。

この地質学博物館は，地質調査所と相互補完を超えた蜜月の研究態勢を維持してきており，最先端の地球科学研究と一般の人々とを結びつける架け橋として，社会に開かれた大きな窓であった。地質調査所の研究者や支援の技術職員も象牙の塔にこもるようなことはなかった。おびただしい数の化石・鉱物・宝石などが個人篤志家から寄贈され，その詳しい内容はクレジットの一つとして地質科学研究所年報に Donations として記載されている。また，各種の PR 出版物は庶民ばかりでなく，専門の研究者や大学教官からも高い評価を与えられ，世界中で愛読されていることは周知の事実であろう。

つくば地質標本館のモデル：筑波研究学園都市へ集中移転するにあたって，地質調査所 OB を含めた関係者長年の宿願の一つは，つくばに地質標本館を作ることであった。その基本構想を固めるに際して下敷になった理想モデルあるいは模範の一つが，この英国地質学博物館，とくに人々を魅了する斬新なアイデアに満ちた 'The Story of the Earth' のジオラ



写真 3-2 ロンドン中心街の地質学博物館
(1977年 9 月, 筆者撮影)
上: 入口の風景, 下: 一階正面の宝石コーナー

マ、宝石やその原石展示であったことはたくさんの人達の認めるところである。従来の展示が記載分類に基づく静的なものを中心に陳列されていたのに比べ、一転して物語り風でしかも音響効果を組み合わせたジオラマというまったく革命的なものであった。まだ地質科学研究所(IGS)の一部として機能していた1970年代中頃、関係者の多くがこの地質学博物館の現地取材を行っており、筆者もその一人としていたと感嘆したものである(写真3-2)。

余談であるが、つくばの地質標本館を手掛けた丹青社は博物館・学術展示・広報企画の専門業者であったが、その当時小規模の会社で職員も少なかった。しかしこの地質標本館概念設計の最初パイロット・プランから参与し、ロンドン取材なども行い、いち早くジオラマなど展示哲学を会得し、いまや国内外で活躍するなどビッグビジネスに成長し、東京株式市場第2部へ株式を上場しており会社の業績が高い評価を受けているのが注目される。このように英国地質学博物館は、つくばの地質標本館のみで



写真 3-3 新装なった地質学博物館
The Story of the Earth 公開記念式典にご臨席のエリザベス女王。左側はダナム所長, 右隣は NERC 長官スチュワート教授(英国地質調査所提供)

なく世界各地の類似博物館展示に大きな影響を与えてきた、そのプロトタイプを創造したのである。

3-16. 国家元首による開所式

英国地質学博物館150年をこす長い歴史のなかで、地質調査所職員が最も誇りに思う特記事項がある。それは‘The Story of the Earth’展示公開の宣言がエリザベス女王によって行われたことである(写真3-3)。1972年10月30日のことである。以下は1972年地質科学研究所年報中の所長報告の一部である。

女王、フィリップ殿下、アンドリュウ王子およびエドワード王子ご臨席の公開行事、スピーチ、その後続く約1時間15分にわたっての館内見学は、ジオラマなど新企画展示の創始者ダニング館長(F. W. Dunning)の先導によって行われた。女王へのお土産に西グリーンランド産アミツォーク片麻岩の一片が贈られ、その岩石がグリーンランド地質調査所採集、オックスフォード大学同位体実験室において38億年と測定され、世界最古の岩石であると説明された。

女王陛下と皇族ののった白黒写真のほか、NERC スチュワート長官の歓迎スピーチ、女王の挨拶と公開宣言及びダナム所長のお礼の言葉の全文

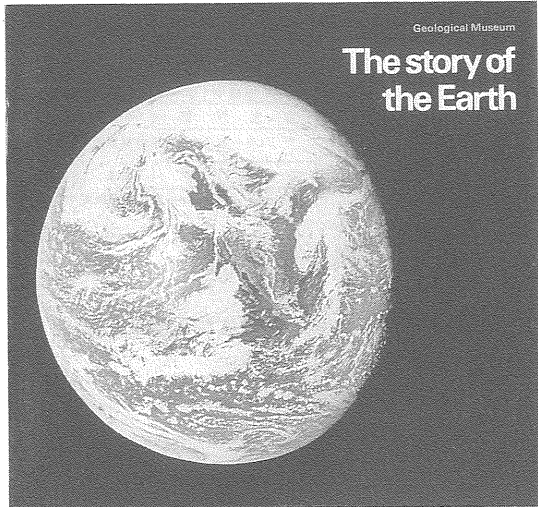
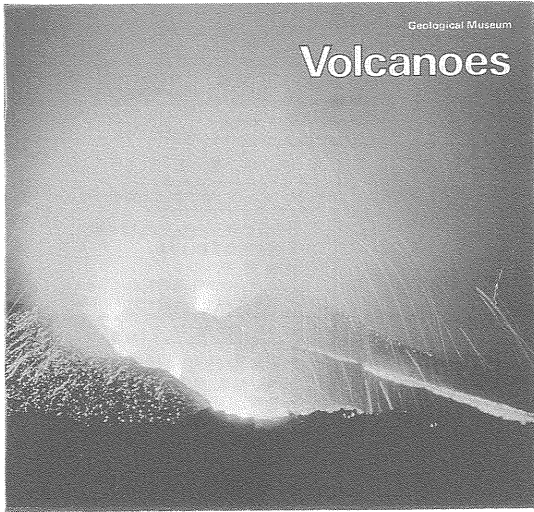


写真 3-4 地質学博物館のベストセラー小冊子

が掲載されている。800名職員を代表してダナム所長がエリザベス女王と国民に呼びかけたスピーチには、第1級の長期間にわたる基礎的研究の不可欠なことおよびその重要性を訴えた感動的文章が含まれている。以下にその全文を紹介しよう(第3-5図, 12, 1973, p. 2)

この訪問には、Lady Margaret Thatcher, すなわち教育科学大臣サッチャー女史が随伴している。彼女がどんな見識をもってこの公開式に臨み、後日 NERC, IGS, 大学等をどう指揮したか、その足跡をたどるのも一興かと思う。その頃、地質学博物館には年間40万人ほどの見学者が訪れており、‘The Story of the Earth’ と題する35ページオールカラー

の小冊子は週600部以上売れたという(写真3-4)。しかし、その時すでに入館料有料化論議が巻き起こっていた。今日では大英博物館傘下に入り、年中無休とはいうものの3ポンド(約800円)を払うようになっている。The Story of the Earth のジオラマは改造がほどこされ、「人と地質」のテーマ展示にとって代わり、職員が誇りに思い得意にした地質学博物館は遠い過去のものになったようだ(第3-6図)。

3-17. ブラウン所長の大胆な政府非難

良き時代を送れたダナム所長の後任には、キークースへの集中移転を軌道にのせるべき多くの難問が待ち受けていた。ウッドランド所長が次長から昇格し、その任にあたった。スコットランドのエディンバラ支所への集中化も行われ、1978年には NERC 本部がロンドン市から、その西方120 km のスウィンドン(Swindon)へ移転した。しかしウッドランド所長は3年5か月の短命で退いた。同所長は引退直前の1978年年報のなかで、所長報告(12, 1979)末尾において「地質科学研究所が政府要請に応え応用プロジェクトを実施するのは当然であるが、いまやその予算が85%に達している。こうした政府の短期プロジェクトによって、研究所の機能は著しく損

‘May it please your Majesty, your Royal Highness:

‘This is the greatest day in the long history of the Museums of Practical Geology, for it is the first time upon which we have been able to welcome our Sovereign. My 800 colleagues in the Institute of Geological Sciences and I are deeply grateful for your visit. We serve your Majesty by investigating the solid earth in all its aspects. Not all of us are here today, for our work takes us to many parts of Great Britain and Northern Ireland, and also to many countries throughout the world where British technical aid is given.

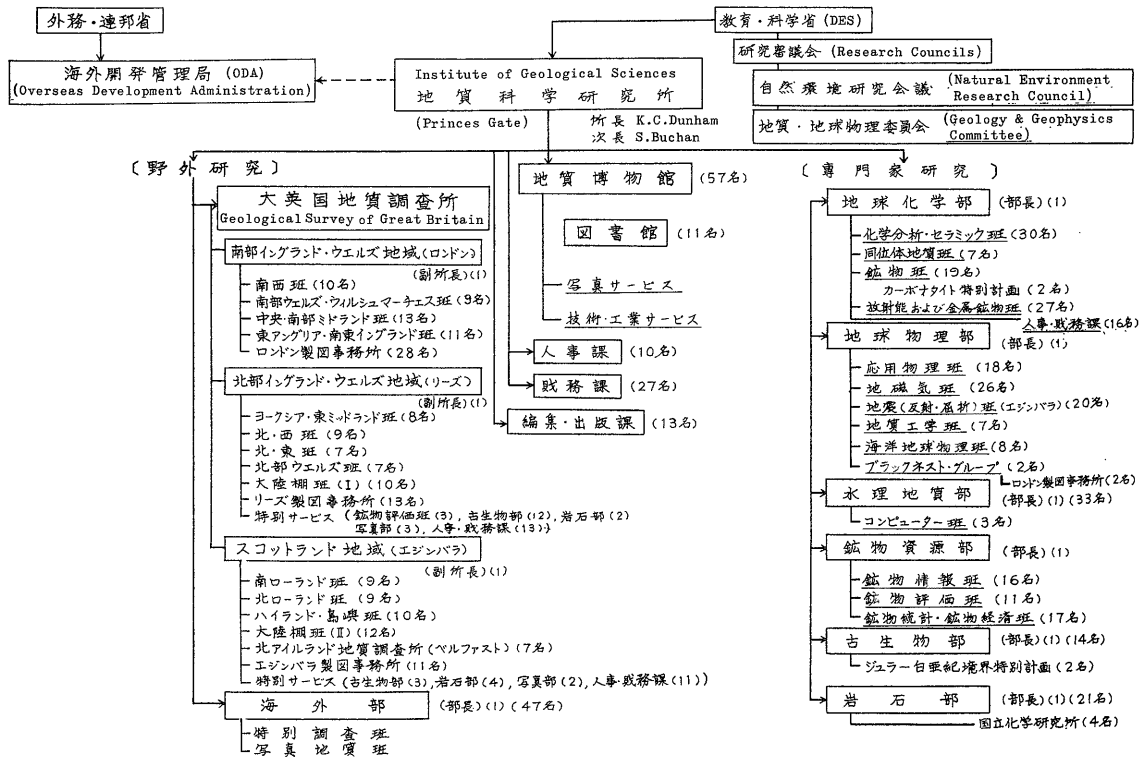
‘Our objectives are practical—to make geological maps, to encourage the economical development of non-renewable resources such as fuels and metal ores, to study the underground movement of water, to understand the nature of drift and solid materials as they affect the siting of civil engineering works. But of course there can be no good applied geology without a backing of first-class fundamental work, and we therefore regard long-term basic work as coequal in importance.

‘This Museum is one of our windows on the world; the *Story of the Earth* exhibit presents the basic geological facts and hypotheses about our planet in such a way we hope as to appeal to all ages, without making assumptions about previous training. Its aim is to illustrate how an earth scientist sees the world in 1972.

‘It takes many people to develop such a project. The project was first conceived in the time of my predecessor, Sir James Stubblefield, as part of the reorganisation by which the Institute emerged, under the Natural Environment Research Council, from the Geological Surveys. The exhibit has, however, been executed wholly under the present curator of the Museum, Mr Frederick Dunning, and for the design, an open competition was held and Mr James Gardner was the successful contestant: we have greatly enjoyed working with him. I wish to thank all the many people, scientists, artists, contractors and the like who have contributed to the work; and not least the Embassy of the United States of America for their long-term loan of two pieces of the Moon.

‘Finally, your Majesty, may I again thank you very warmly for coming and may I say how delighted we are that you felt able to make this a family occasion.’

第3-5図 ダナム所長の女王陛下へのお礼の言葉 (12; 1973)



第3-6図 英国地質調査所絶頂期における地質科学研究所の組織表(32, 第4図)

なわれている」と批判している。ちょうどこの月にサッチャー女史が首相に就任している。

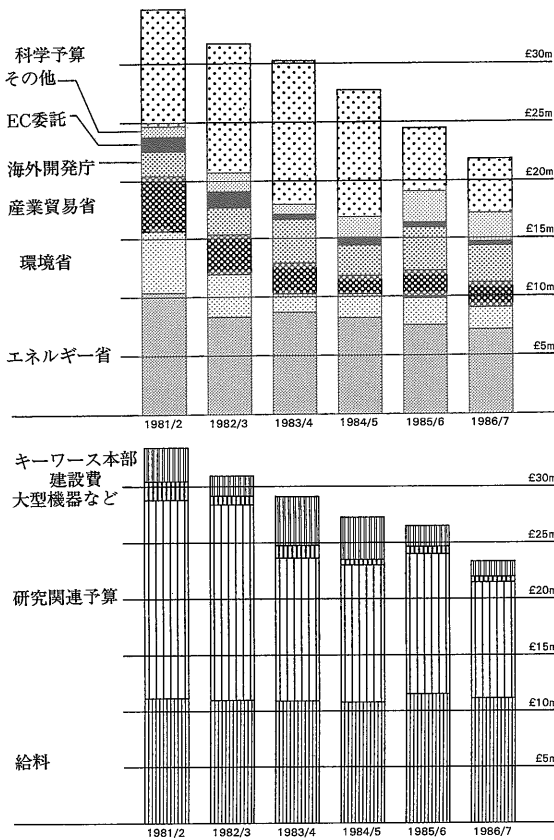
後任のブラウン教授(Sir George Malcom Brown, 1979.9~1985.2月)が所長に着任するまで4か月空席のまま、次長が所長代理を勤めている。ラムズデン所長(G. Innes Lumsden, 1985.2月-1987.8)に交代する時期についても、年報に明記されていない。何か事件があったのであろうか、たまたま記載もれなのだろうか、ブラウン所長時代は殊更に陰影に富む受難期にあたらしい。1982-83年報の原稿は準備されたが、印刷公表されていない事態から何か隠ぺいされているように感ずる。

ブラウン所長は年報スタイルを変更しているが、1980年には職員数1,200名に拡大しており、給料など人件費・キョース本部の建設費・職員の移転手当・職員の転退職と採用などに要する経費のため、研究費に振り向けるべき予算が大幅に落込み、一時は研究費は40%も低下し、英国における地質科学は危険状態であると年報に書いた。さらに、世界中でこのような下降線をたどっているのは英国のみであり悲劇的であると述べるとともに、地質科学の重

要性について一般大衆から幅広い同情と支持が寄せられていると訴えた(1, p. 5)。

苦渋に満ちた研究所運営：果敢なブラウン所長は、1984年6月のThe British Geologistのインタビューでも政府非難を試みている。同所長の苛立ちと嘆きは、研究費の低下ばかりでなく、政府内他省庁予算による委託研究が短期的で恒常性がなく、その上各省庁の方針がくるくる変わり、折角担当研究者を決めても翌年度継続できる保証がないこと、研究所にとって生命である将来研究への萌芽を育てるための、安定した長期的基礎研究が組めず研究体制が崩壊す前に落ち込んでいることに根ざしている。そして政府に対して強い不信感を表明したのである。

折から、1982年4-6月フォークランド紛争の余波によって南極やその周辺地域の主権や地下資源は、英国にとって極めて大きな政治問題に発展し、国際世論を強く刺激した。南極調査所のみでなく、海外地質調査所部門や地質科学研究所の調査研究業務は従来にも増して予算面から政治的介入を受け強化されることになる。ブラウン所長にとって、以上の国内外情勢のなかで他省庁からの委託研究費を加



第3-7図 地質科学研究所・英国地質調査所の予算の推移(1981-1987; 2)

上段：収入内訳；下段：支出内訳(キーワース本部建設費・大型機器など購入費はNERC本部支出であったり、BGSからになったり一定していない?)

えても研究予算の激減(第3-7図)、人員削減、地質科学研究所(IGS)から英国地質調査所(BGS)への改称(rename, 1984・1・1)、さらに追い打ちをかけるように地質学博物館分離(1985・3・31)という痛恨の事変が続く。

3-18. 政治問題化した地質調査所

世界の科学をリードするNature誌は、この不幸な英国地質調査所の実情を憂い、1984年7月から10月にかけて巻頭論説などにおいてサッチャー政権を厳しく追求した(第3-8図)。①「英国研究の行き詰まり」と題して、極端な節約、怠惰、無関心によって英国政府は創造的研究を殺している。もう遅すぎるかも知れないが回復のために緊急に手を打

nature
 Vol. 316 30 JULY 1984
Dead-end for British research
By parsimony, indolence and indifference, the British Government is killing off imaginative research. It must act quickly if it cares to retrieve the situation. But it may already be too late.

nature
 Vol. 311 11 OCTOBER 1984
A council ripe for abolition
The British research council with responsibility for the natural environment could with profit be dismembered into smaller pieces.

British geology
Strategic survey grinding to halt
 GEOLOGICAL surveying of Britain by the British Geological Survey (BGS) has almost ground to a halt this year. Because of over-dependence on short-term contracts and the cost of its recent centralization at a site in Keyworth, Nottinghamshire, strategic surveys of land are running at only 50 per cent of last year's activity. At the same time, BGS seems to have lost its old friends. Private industry is complaining about its function and performance, BGS has no long-term commitment from government departments that use its services and, unlike most national surveys, it has no direct responsibility to a government minister for strategic surveys and information management. With its parent body, the Natural Environment Research Council (NERC), itself under severe financial pressure, BGS has an uncertain future. The decline of the land survey activities comes as a bad time. Since 1955, BGS and its professors have been preparing geo-

published for as little as £20,000, but the money cannot be found. Another contributory factor, put forward by a visiting group commissioned by NERC to assess BGS, is that while the collapse of the land survey consortium was most to blame, BGS administration of the preparation of reports and maps was inadequate—a charge also made by the previous visiting group a few years earlier. A long-term response to such criticisms, but one of BGS's top priorities, is the establishment of a national computerized database—a massive task, particularly now that strategic surveys use geophysical as well as geological techniques to prepare maps. Complainers acknowledge the value of services such as the provision of minerals intelligence and general commodity expertise. In 1981, minerals quarrying (including oil) accounted for 18 per cent of UK production, and BGS supplies information ranging from distributions of peatsh horizons based on North Sea drilling to details of small barytes mines. Ultimate—and, in many people's opinion, excessive—control of BGS rests

BGS budget £ million 1984-85 prices	1982	1983	1984
NERC Science Vote	63.1	65.1	63.9
Commitment/income	30.8	36.4	23.7
BGS Science Vote	8.8	10.4	8.7
Commitment	18.2	16.9	14.9

BGS Staff numbers:
 1975: 757 1979: 1,156 1980 Target: 750

第3-8図 政府の科学政策非難のキャンペーン (Nature誌, 25, 27, 4, 1984)

つべきだ、と主張し、過去5か年間サッチャー内閣がとってきた科学政策の転換を求めるキャンペーンを始めた(25)。続いて、②科学研究機構(research councils)のなかにも問題があり、とくに科学工学研究機構(SERC)が科学予算の半分を費やして、CERN(ヨーロッパ原子核共同研究所)が金食いの元凶などとやり玉に挙げた(26)。さらに英国地質調査所支援の論説は、③「自然環境研究機構(NERC)は解体する時期である」(27)、④「英国地質調査所は今年ほとんど研究活動停止に追い込まれている」と題して、具体的分析のもとに改善策を訴えた(4)。当然、議会でもこのキャンペーンを無視することができず、質疑がかわされている。

論説への反論：一方、以上の論説への反論もNature誌にいくつか掲載されている。たとえば渦中のNERCのフィッシュ長官(Hugh Fish)は、限られた厳しい予算のなかで当事者が懸命の努力を続けていることを認めて欲しい。もしNERCが存在しなくなったら、何がって代わり環境科学を英国や世界のコミュニティに役立たせるようにできるだろうか、と反撃している(8)。またその後のNERC/BGS年報1985/86版において、同長官は今後の5

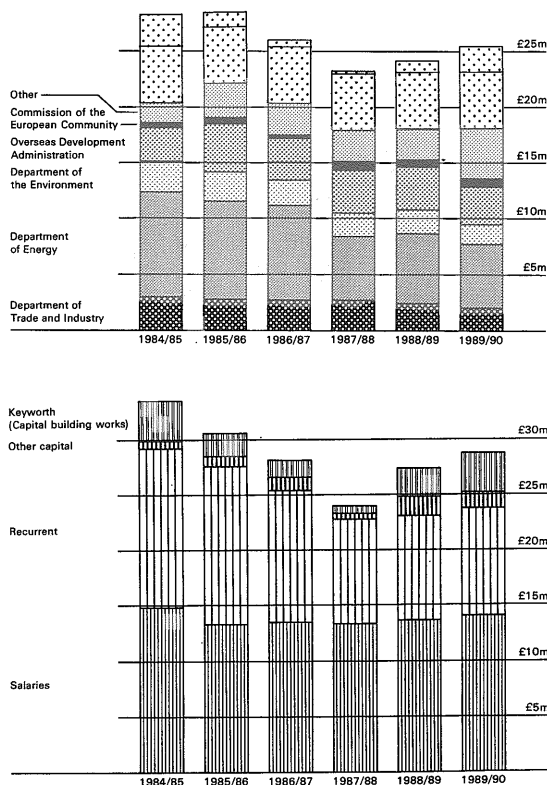
か年コーポレート計画を発表し、前年度より幾分状況が好転したとし、この計画や実施体制が for ensuring the reasonable amalgamation of 'bottom up' and 'top down' contributions と説明している(2)。

このような厳しい対論が堂々とオープンで展開される舞台があるのは、民主主義の一つのあり方を示すものとして注目していい。あるいは英国が乏しい国家財政事情のなかにあってより良い方策を導き出しうるよう機能しており、英国科学が健全体の枠内に残っていてまだ十分活力を保持している証左ともいえる。しかし英国地質調査所の運命は、議会で討議されたとおり、以降一層政治介入を招き監視体制強化が進んできているのは事実である。所長の在任期間はさらに短くなっている。

3-19. 1990年新体制への準備

所名変更と地質学博物館分離後、英国地質調査所の浮沈をかけた激論の余韻さめやらない1985年10月8日、キーワース本部において、政府高官、英国地質調査所OB、大学関係者、海外地質調査所・博物館・報道関係者など招待者800名以上参集のもと、本部の開所式と創立150周年の記念行事が行われた。翌日の一般公開には、前日の関係者を除いても、ゆうに5,000人以上の人達がこの本部内展示参観につめかけている。ところがこの頃、すでに来たるべき大がかりな英国地質調査所の組織改編(reorganisation)への周到な準備が進められていた。

NERCは、まず従来存置していた四つの科学政策準備グループ(science-policy Preparatory Groups)を地球科学委員会(Earth Sciences Committee)など三つの常設科学委員会に改組すると同時に、新たに研究支援サービス委員会(Services and Facilities Committee)を1985年中頃に設置した。そのほかには既存の、極地、大気、財政・総務および高等教育部局委員会の四つの常設委員会が継続している。他方、英国地質調査所については、改組を検討する研究グループ(Study Group on Geological Surveying; 議長 Sir Clifford Butler)が設けられた。そのパトラー報告に基づき改組予定の1986/87年度末の時点(1987年3月)で、在任2年にもなっていないラムズデン所長の更迭が決まり、新所長ラーミンニー氏(F. Geoffrey Larminie)の指名、しかも1987



第3-9図 英国地質調査所の予算の推移 (1984-1990; 3, 1990)

上段：収入内訳 科学予算ます内の横線は500万ポンド(=約12億円)のレベルを示す
下段：支出内訳 通貨変動調整を加えているので、第3-7図と比べて数字は一致しない。したがって年報記載の各年ごとの予算数字とも一致しない。正確な支出額は、NERC本部支出分とBGS支出分ともに、NERC年報中の決算表に示されている。しかし筆者はすべての資料に接していない。

年9月の就任予定が6か月も前に公表されるというおかしな事態になっていた。NERCの科学政策や傘下研究所の成果PR、人事を含めた広報などはNERC年報のごく一部にすぎないけれど、こうした記事を載せた年報(2)が5.5ポンド(1,400円位)で一般に販売されているのには驚かされてしまう。

パトラー報告：1987年まとまっているが、私はその内容に接していない。この報告に対して、ベーカー教育科学大臣が検討結果について議会への回答の形で1988年11月7日公文書声明を出した。その骨子は英国地質調査所が重要な国立研究機関であり、教育科学省の責任内にある。パトラー報告の推薦に



第3-10図 地質学科再編成対象になった英国大学の位置図(31, 第1図)

に基づき、中核研究計画(core programme)とくに国立地球科学データセンター(NGDC: National Geosciences Data Centre)の集中化の提案を受理し、必要な予算措置を講ずる、としている。この時点で表明された具体的予算増加額は、1989-90年度300万ポンド、1990-91年度400万ポンド、および1991-92年度500万ポンドである(3, 1991; 第3-9図)。

英国地質調査所研究プログラム評議会：大臣承認のあとを受けて、NERC協議会は、国立研究機関には類例を見ない諮問委員会である、この研究プログラム評議会(BGS Programme Board)設置を決め、1989年1月から発足させた。この評議会議長には総合土木工学コンサルタント会社の社長ロバーツ氏(D. Gwilym M. Roberts)が就任した。同氏は、英国地質調査所との間には直接利害関係はなく、中立

的立場を貫くよう腐心している、といわれている。この評議会は、研究プログラムの優先度決定および進捗状況のモニター方式確立をめざした。同じ頃、英国大学の地質学科再編成が検討され、地質学界はパニックとなった、といわれる(31, 第3-10図)。

財政基盤の強化：1990年3月就任したクック所長は、BGS1990/91年報⁽³⁾の所長報告(1990・3・31付)において、教育科学大臣マクグレゴ(John MacGregor)の議会答弁を次のように引用している。「英国地質調査所の中核研究計画枠組みと今後の財政予算措置に加えて、研究プログラム評議会の努力と関係省庁役人やNERCのまとめを熟考し、英国地質調査所が地質情報の利用者から一層多くの収入を生み出すポテンシャルのあること、および中核研究計画を実施するため財源がもっと必要である、と私は結論した。そして、国立地球科学情報サービスが一層うまく受けられるよう、また英国地質調査所の地質学情報とその解釈など研究成果のマーケティングのため、NERCを通じてさらに追加予算、すなわち1990-91年度100万ポンド、1991-92年度200万ポンド、1992-93年度300万ポンド(約7億5千万円)上積みする。これによって英国地質調査所は今後何年間にわたり研究活動進展のための安定した基盤が得られるはず」と述べた。

この大臣決定を受け、政府はNERCも手の出せない特定用途の予算(Earmark)を組むことになり、財政基盤は安定化に向かった。その反面、研究プログラムの効果分析や進捗状況を含めた英国地質調査所への監視体制が明確になってきているのは、当然のことかも知れない。

参考文献はその1の末尾にまとめている。

HATTORI Hitoshi (1993): Researches on Earth Sciences and Natural Environment in the United Kingdom Part 3: Historical events in the past 157 years of the British Geological Survey

〈受付：1992年6月30日〉