

ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

NEWS LETTER *New Concepts in Global Tectonics*

No. 38 2006年3月 ISSN: 1833-2560 編集: D.R. Choi (日本語版 2006年8月)

編集部: Peter JAMES, Australia (PO Box 95, Dunalley, Tasmania 7177); Leo MASLOV, USA (maslovlev@yandex.ru); Cliff OLLIER, Australia (cliffol@cyllene.uwa.edu.au); Nina PAVLENKOVA, Russia (ninapav@ifz.ru); David PRATT, Netherlands (dpratt@xs4all.nl); Giancarlo SCALERA, Italy (scalera@ingv.it); Karsten STORETVEDT, Norway (Karsten@gfi.uib.no); Yasumoto SUZUKI (yasu-suzuki@vega.ocn.ne.jp); Boris I. VASSILIEV, Russia (boris@poi.dvo.ru)

本号のハイライト

★ 地球地球の進化段階, 第2部 (pp. 9-13)

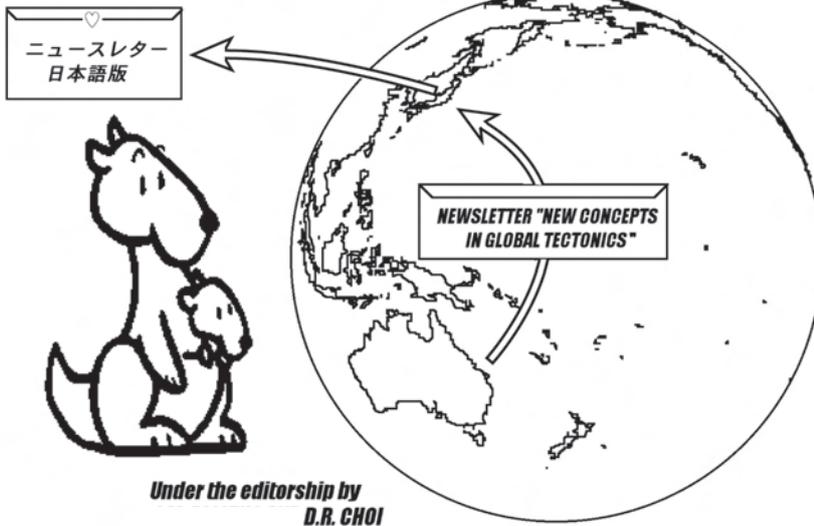
地球進化についての包括的論説の第2段. 第4~5段階(原生代~新生代)の特徴, および結論

★ 短報 (pp. 17-18)

インドネシア地震 *Nature* 論文についての新しい見方

★ 地球科学科学における政治コーナー~出版物 (pp. 18-31)

地球科学をめぐる状況, とくに査読制度の歴史・問題・課題, NCGTグループの10年間のあゆみ, などが集中的にとりあげられている.



Under the editorship by
D.R. CHOI

も く じ

■ 編集者から	2	地球と惑星の初生的構造の起源	15
■ 編集者への手紙	3	■ 短報 スマトラ-アンダマン地震	17
■ 論 説		■ ジオポリティカルコーナー	18
電氣的ホットスポット仮説	3	■ 出版物	26
地球の進化段階, その2	9	■ ニュース	35
土星系系における波状構造	13	■ 財政的財政的支援・ニュースレターについて	36

連絡・通信・ニュースレターへの原稿掲載のためには, 次の方法(優先順に記述)の中からお選び下さい: NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS 1) Eメール:ncgt@hotmail.com または ncgt@ozemail.com.au; 1ファイルは5MB(メガバイト)以下, 2) ファックス(少量の通信原稿): +61-2-6254 4409, 3) 郵便・速達航空便など: 6 Man Place, Higgins, ACT 2615, Australia (ディスクはMS Wordフォーマット, 図面はjpgまたはpdfフォーマット), 4) 電話: +61-2-6254 4409. 次号は2006年6月下旬に発行予定. 投稿原稿は2006年6月上旬までに, 上記編集部員または直接に編集者へお送り下さい.

放棄 [DISCLAIMER] このニュースレターに掲載された意見, 記載およびアイデアは投稿者に責任があり, 当然のことながら編集者ならびに編集部の責任ではありません.

お詫び

発行が大幅に遅れ(編集担当者の入院のため), 申し訳ございませんでした. 定期発行に努めますので, ひきつづきご購入のほど, よろしくお願いたします. お詫びとお願いまで.

日本語版発行: New Concepts in Global Tectonics Group 日本サブグループ

翻訳・編集: NCGT ニュースレター翻訳グループ

赤松 陽 岩本広志 川辺孝幸 国末彰司 窪田安打 久保田喜裕 小泉 潔 小坂共栄
佐々木拓郎 柴 正博 角田史雄 宮川武史 宮城晴耕 山内靖喜・輝子 矢野孝雄

編集者から FROM THE EDITOR

(赤松 陽 [訳])

最近、たいへん良い知らせが私たちにどっと押し寄せています。まず、多額の財政的な寄付 (2000 ユーロ) が、イタリアのローマにある国立地球物理学・火山学研究所 (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, INGV) からごく最近寄せられました。私たちは、所長の Enzo Boschi 教授と INGV の Scalera 博士に、私たちのグループとその活動に対する大きな励ましと深い信頼関係に対して、私たちの心からの感謝の念を申し上げたいと思います。私たちは彼らからの資金を、私たちの出版と組織の強化のために賢明に使わせていただきます。

私たちの出版 (物) は、プレート論者らの長年にわたる一貫した無視にもかかわらず、プレート説の偶像を確実に見破っています。このニュースレターの編集者には、プレート説の支持者からさえ、彼らがプレート説と現実の世界が両立しえないことを悟り始めたという多くの声がよせられています。私たちは、私たち皆の目前でプレート説が崩壊していくのを目の当たりにしています。私たちのニュースレターや他の出版物、特に、第 32 回 IGC の報告集は、疑いなく、世界の地球科学界に衝撃を与えました。

すべての読者は、*Journal of Scientific Exploration* の最新号 (v. 20, no. 1, p. 97-104; 本号の p. 26-31 に再録) に掲載された、この 10 年間におよぶ私たちの活動と業績を詳述した、David Pratt 氏の論文をぜひとも読んでいただきたいと思います。

本号には、Leybourne, Gregori, そして Hoop の各氏による大変興味深い論文が掲載されています。Gregori 氏の“電気によるホットスポット仮説”を適用して、彼らは、エルニーニョの気候と地球内部から生じる電気的なエネルギーと森林火災のテレコネクション (遠隔連結) を説明することを試みました。それらは太陽エネルギーと相互に作用し合っております。この論文は、地球と太陽という地質学と物理学のひじょうに広い視点を含んでいます。私たちは、このようなタイプの研究のさらなる発展を期待したいと思います。

2 つ目の論文は、Rezanov 氏によるものです。これは、NCGT Newsletter no. 36, 2005 に掲載された彼の論文“地球の進化の段階”の第 2 部にあたるものです。彼は、地球進化の第 1 段階は、熱の逸散によって水素大気が破壊された 40 ~ 39 億年前に終わったと考えています。第 2 段階は、地球の核から水素や他の流体が脱ガスすることで特徴づけられています。Rezanov 氏の研究のアプローチは、莫大な量の確実なデータにもとづく論理性と

綿密さに支えられています。

さらに加えて、3 つの短い論文—ロシアの科学者による惑星の構造に関する 2 編と、2004 年のインドネシア地震に関する編集委員による 1 編—が本誌に掲載されています。私は、今後の号で、ロシア人の手になる両論文のよりいっそう詳細にふれた報告を、私たちが手にすることができるよう望んでいます。Choi 氏は、Ammon 氏の論文中で指摘された、2004 ~ 2005 年にスマトラ沖で起こった地震の時空分布が、ブロック運動を示していることに注目しています。地震の分布パターンは、シミュエリュ島の北部では、2 つのブロック間に大きく深い構造帯が存在することを暗示しています。この構造帯は、惨害をもたらした地震とそれにとまなう津波の原因として、すでに Blot 氏と Choi 氏によって特定されたものです。

西オーストラリアの Luis Hissink 氏は、私たちのグループの会計の監査役として、以下に示された今年 3 月までの 10 年間におよぶ正規の財政概要報告を仕上げてくださいました。氏に、謝意を申し上げます。オーストラリアの会計年度 (7 月から翌年の 6 月まで) によるために、来年の会計報告は、2007 年 9 月号に掲載の予定です。

NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS		
収 支 明 細 書	至 2006年3月13日	
	2006年3月13日	2005年5月12日まで*
収入		
寄付 (基金)	2217	7532
利子	3	0
収入合計	2220	7532
支出		
印刷発行費	850	6340
銀行手数料	73	269
支出合計	923	6609
剰余金	1297	924
現在資産		
銀行預金	2220	924
現在資産合計	2220	924
正味資産合計	2220	924
会員資産		
保有金	2220	924
会員資産合計	2220	924
注) * 1) 1996年12月より開始 2) 財政簿が責任をもって M. Dickins から D. Choi へ移転した日		
公認会計士の助力をえて、西オーストラリア、コモ州、Louis Hissinkにより監査された		

編集者への手紙

LETTER TO THE EDITOR

（赤松 陽 [訳]）

■ 編集者様

返信：カシミール地震論文

NCGT ニュースレター最新号の Blot 氏と Choi 氏の論文に感謝いたします。私は、あなたのメールを私の仲間たちへ転送し続けています。その仲間は、私も含め、プレート説と地震発生についての月並みな考えを信じております。私は、あなたの方のすべての論文を好ましく思いますし、これは一つの新しい考えだと思っております。地震の発生過程についていっそう理解を深め、地震を予知するためには、新たな、時には型にはまらない方法で探求すべきです。プレート説や従来の月並みな地震学の方法を乗り越えて考えることは、地震予知（の成功）へと導くでしょう。それは、地震学におけるどのような研究においても最終ゴールなのです。

Vineet GAHALAUT, India
vkgahalaut@yahoo.com

■ 広く行き渡った原理によると、「…もし 5000 万人が謬論（誤った思考）を信じたとしても、それは依然として謬論である」という。私はさらに、「真実はわれわれの願望とは無関係に存在し、投票者によって選ばれるようなものではない」と加えたい。そこで、私は NCGT グループへの参加という私の願望を表明することにしましょう。

Vedat SHEHU, Albania
vedshehu@yahoo.com

論 説

ARTICLES

カリフォルニア湾における電氣的ホットスポット仮説：気象と森林火災の遠隔連関 GULF OF CALIFORNIA ELECTRICAL HOT-SPOT HYPOTHESIS: CLIMATIC AND WILDFIRE TELECONNECTIONS

Bruce A. LEYBOURNE - leybouneb@hotmail.com
(Geostream Consulting LLC, www.geostreamconsulting.com) St. Louis, MS, USA

Giovanni P. GREGORI - giovanni.gregori@idac.rm.cnr.it
(School of Renewable Natural Resources, Louisiana State University Agricultural Center)
Baton Rouge, LA, USA

（矢野 孝雄 [訳]）

まえがき

放射性壊変はこの惑星の内部における主要熱源である、という一般化された認識は、地球物理学的モデル化の拘束条件になるだろう。Gregori (2002) によって提案された新しい論理的考察は、コア-マントル境界 (CMB) 由来の電源を、太陽からのさまざまな誘導作用による潮汐駆動 (TD) ダイナモによって説明するものである。上部マントル内のジュール加熱および CMB ~ リソスフェア底面の間での密度境界における電気発散は、海洋底拡大とリソスフェア断裂作用を駆動している上部マントルの溶融および関連火成活動をもたらすホットスポットエネルギーのいくぶんかを供給しているであろう。このよう

な電氣的ホットスポット仮説を支持する地球内部エネルギー総量の見積もりは、次のとおりである (Gregori, 2002)。

1) 一般的シナリオによると、TD 地球ダイナモの磁気エネルギー生産効率はひじょうに低い (<<1%) が、そのエネルギー総量は、内因的エネルギーの放出量をジュール加熱によって供給する。実際、それは地球で観測される全エネルギーを保障するのに十分であり、放射性壊変などの他のエネルギー源はまったくの補完物にすぎない。

2) 別の考え方は、地球深部で起こっている化学的作用ならびに相変化に由来するというものである。観測結果

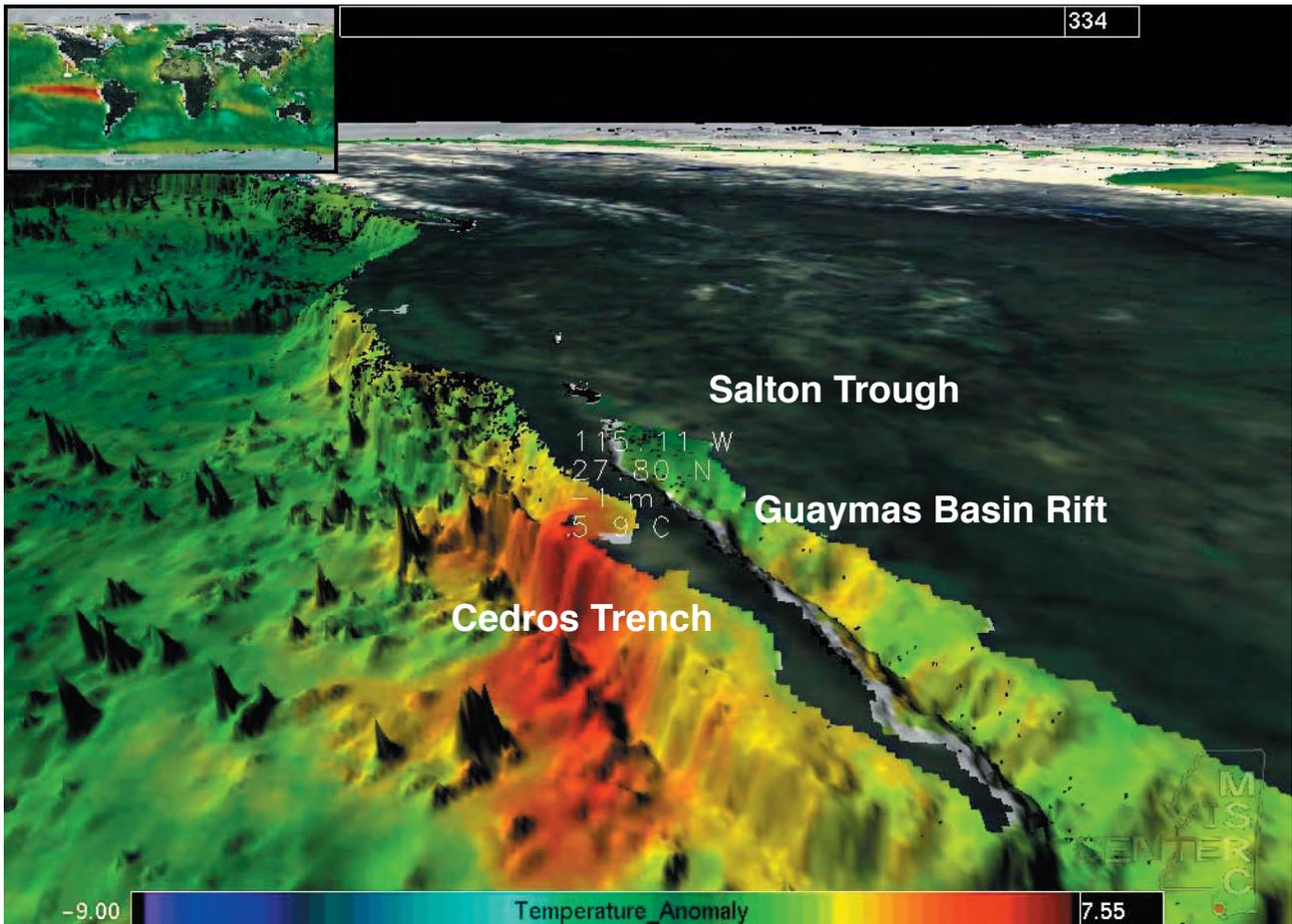


図1 カリフォルニア湾 Salton トラフ地域における深度分布データに上書きされた SST 異常は、隣接する Cedros 海溝と空間的に一致する。この地域における温度特性は、しばしば、南アメリカ海岸沖のエルニーニョ SST と遠隔関連する。Guaymas 海盆リフトは、この局所的な温度特性のエネルギー源と考えられ、南カリフォルニアへ地熱電力を供給する有名な地質ホットスポットでもある（画像は、Haas 2002, NACEANO-MSRC による）。

からみると、地球は自動車の蓄電池のように挙動し、ときによって蓄電したり放電したりすることは明らかである。このプロセスは、地球深部における電氣的ショートによって起こっている。地球の場合、そのような蓄電は、著しい液相 / 固相変化によって起きる。このような推論は、観察事実と厳密な推論の結果であって、決して憶測ではない。

3) そのような蓄電と放電のタイミングにもっとも効果的にかかわっているのは、地球の電氣的な心臓運動計ともいべき機序であり、鼓動は 27.4Ma (誤差範囲は約 ± 0.05 Ma) に一回のペースである。一回の鼓動は 2 ~ 3Ma ほど持続し、その期間中に、ひとつの巨大火成活動域 (LIP) が形成される。現在はそのような鼓動の最高潮期に近く、現在の LIP はアイスランドである。

4) そのような膨大な内部エネルギーは、最近の数 100 万年間の観察事実にもとづくかぎり、実際に、その約 60% が穏やかな地殻熱流として放出され、残りの 40% は火山活動、地震活動、大陸移動あるいは海洋底拡大、地球ダイナミクスおよび潮汐現象のような、他のすべてのエネルギー様態で放出される。したがって、気候モデルで一般に仮定されるように、地殻熱流量の惑星全体にわたる役割を無視することは、不可能である。研究者は、

テクトニクス理論を、惑星内部からの電氣的刺激をサージチャンネル活動とプレート運動の強力な駆動メカニズムとして設定する必要がある。ところが、最近の理論的研究では、この駆動力が見逃されてきたのである。

地質的ホットスポット内部における電氣的刺激に関連して、最近、2つの事実が観察された。これらの事実は、造構運動の駆動メカニズムを理解し、私たちの仮説の有効性を検証することの重要性を例示した。カリフォルニア湾の地質的ホットスポットである Guaymas 盆地リフト (図1および図2-地域2) は、この地域における地熱源と考えられている。あるシナリオによると、このホットスポットにおける TD ジュール加熱からの穏やかな地熱流は、広域的な地震活動の爆発的活性化期に著しく増大する。太陽から誘導され、電氣的に刺激された地震活動は、リソスフェア基底に熱エネルギーを追加供給する。この熱は、地表へ運搬されて逸散するまでに、6 ~ 7ヶ月かかる。この時間は観察データと調和的であり、Guaymas リフト全般における局所的な海面温度変化 (図2-地域3および4) を合理的に説明することができ、エルニーニョをもたらす気候遠隔関連とも一致する。もうひとつのシナリオによると、巨大コロナ噴出 (CME) は、惑星地球深部における強力な電氣的サージを誘導する。この強力なサージは、一般には断層に沿う玄武岩質貫入体や

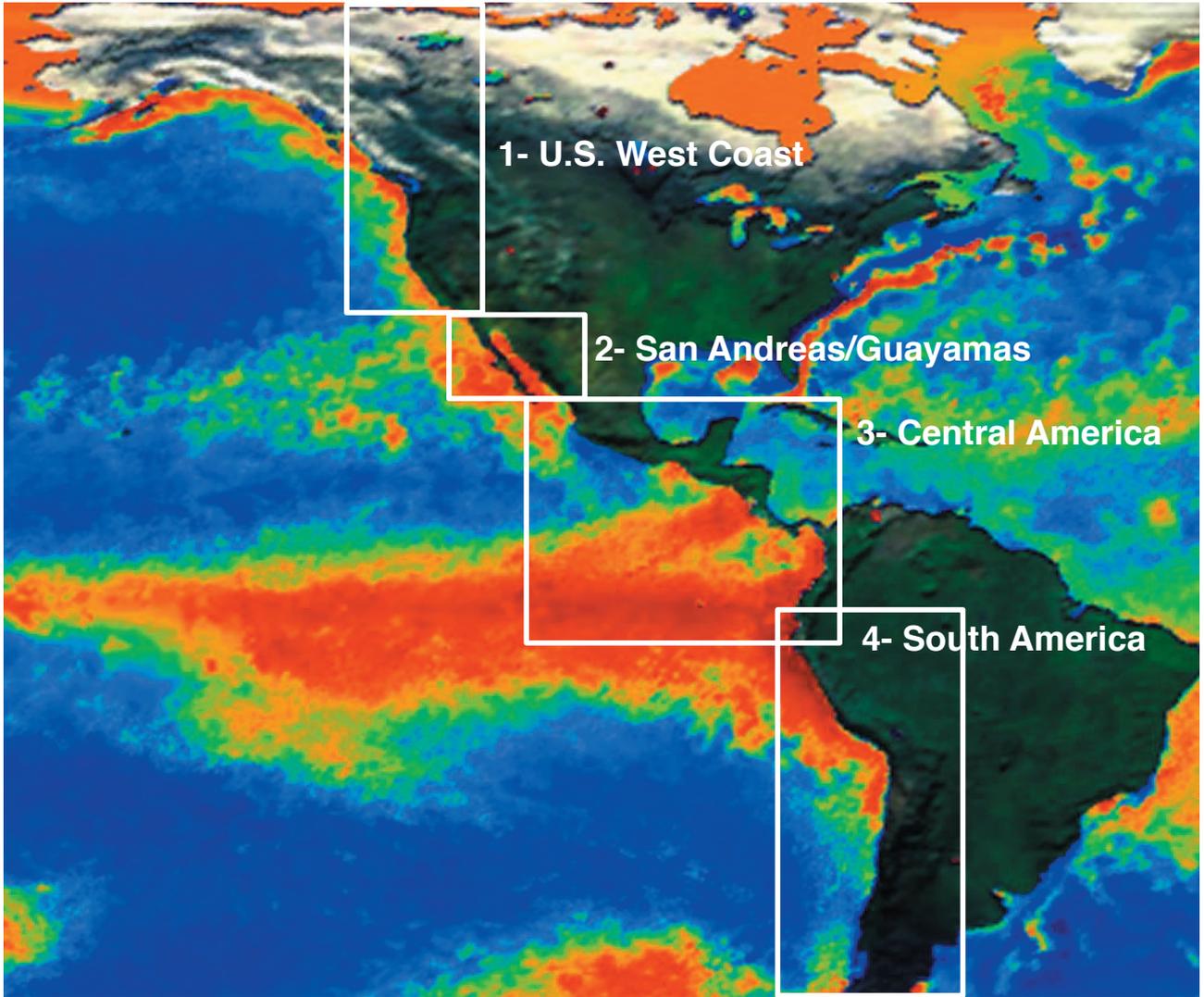


図2 東太平洋の地域2（アンドレアス/Guaymas）における97/98エルニーニョのSST最大異常（1998年1月）。この地域は、図1の範囲と一致し、GuaymasリフトとCedros海溝に遠隔連関するSST異常を示す。地域3の中部アメリカは赤道収束帯におけるSST異常を示し、ココス海嶺方向の遠隔連結の虚像に一致する（NAVOCEANO-MSRC）。

それらに由来する地磁気異常帯にそった電気伝導度の比較的大きな地帯にそって伝わることによって、リソスフェアの抵抗にうちかつことができる。このような断裂帯をイオン化したガスが通過し、放電（点火）あるいは地表近くにおける強いジュール加熱によって森林火災が発生する。2003年10月の未曾有の森林火災の嵐は、強烈なCMEと同時に発生した。森林火災の全地球的分布様式は、これらの森林火災が、東太平洋海膨の北アメリカ大陸への延長部ならびにカリフォルニア西海岸に沿ってのびる太平洋断裂帯に関連していることを示唆する。両シナリオの詳細を、以下で議論する。

I. エルニーニョの気候遠隔連関

カリフォルニア/Baja湾における表面海水温（SST）異常（図2-地域2）は、図2に示されるエルニーニョ極盛期のSST異常パターンに遠隔連関している。エルニーニョに関連したココス海嶺上でのSSTの偽異常に留意されたい（図2-地域3）。太陽黒点サイクル（Haleサイクル）のはじまりにあたる1996年11月にはじまる地震活動は、1997-98年エルニーニョ（図3）を駆動した熱供給

にかかわる地震活動の増大期のはじまりを告げるものである。Blot (1976)・Blot et al. (2003)は、強烈な爆発的地震活動（ハワイにおける小規模な津波をも発生させた：Walker私信）に7ヶ月遅れて発生した表面海水温異常を説明する熱移動速度は約0.15 km/日であることを示した。エルニーニョに6～7ヶ月ほど先立つ先駆地震活動が、最近7回のエルニーニョにおいて認識された（Walker, 1988, 1995, 1999）。こうして発生した群発地震活動が電氣的要因によるものであり、リソスフェア基底付近での密度境界におけるジュール発熱に関連しているとの仮説が提案された（Gregori, 2000, 2002）。とくにリソスフェア以深では、地震発生にかかわる電氣的刺激という考え方はたいへん疑わしいものになる。このシナリオは、SST異常の遠隔連関を説明する地球物理学的メカニズムの1つである。震源域をおおうこれらのSST異常分布は、海洋底火山噴出、そして/もしくは、関連する熱水噴出によって増大した熱供給の結果である、という仮説が提案された。この火山活動は、地球内部ダイナモと太陽活動の組み合わせによって誘導されたコア-マントル境界からの爆発的電気作用が誘因になって発生したものである。より重要な意味は、エルニーニョ

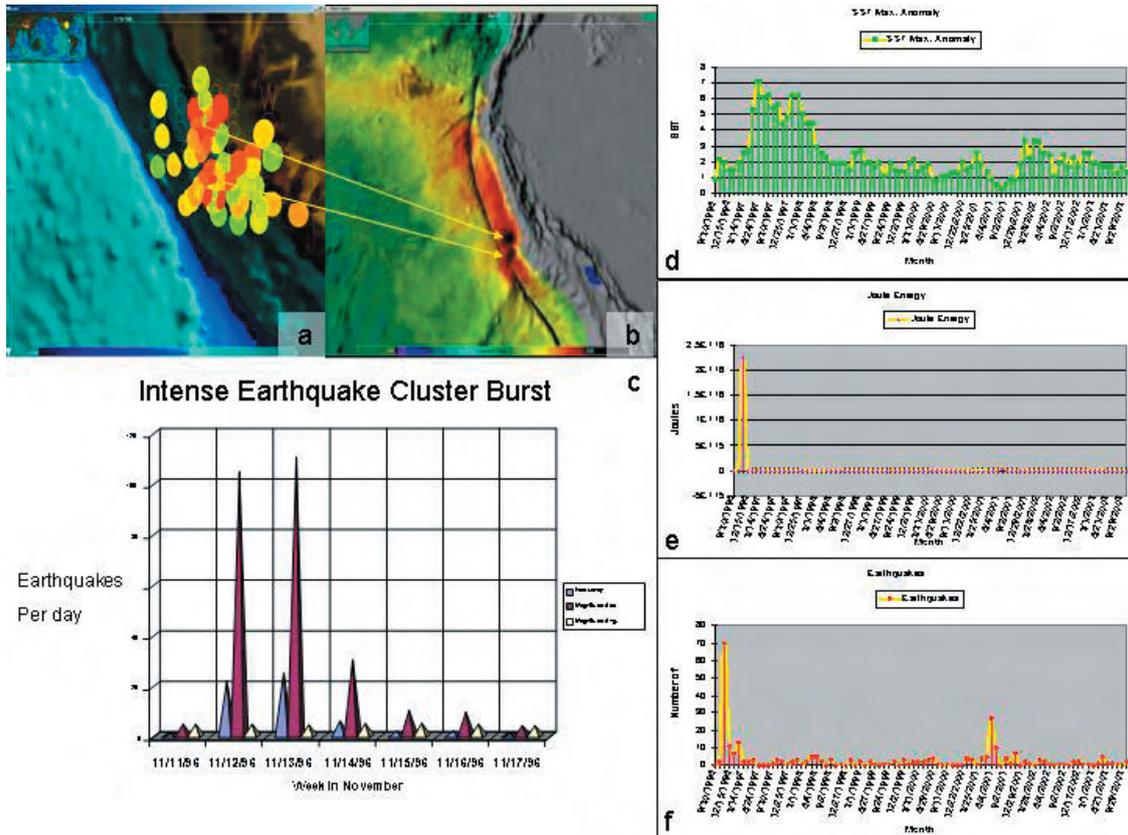


図3 (a) 1996年11月の南アメリカ海岸沖には、2つの顕著な地震群がみられる。(b) SST異常は、2つの地震群と同じ方式で放出されているようにみえる。北側のSST異常は、北側の地震群と同様に大陸棚に位置するが、南側のSST異常は南側の地震群と同様、より沖合の大陸斜面に位置する。これらのSST異常は、2つの地震群の約7ヶ月後の1997年7月に、地震群のちょうど北方に出現した。このような“ずれ”は、おそらく、卓越沿岸流によるものである。(c) 1日あたりの地震頻度図。地震規模は単純な累乗指標 (magnitude add) ならびに平均指標 (magnitude avg) で表示されている。地震活動は11月12-13日に集中し、その後は急減し、さらに漸減する。この事実は、これらの地震活動が、著しく挿話的であったことを示す。(d) 最大SST。1997年7月までは7°以上の月平均異常を示し、その後1年間におよぶSST高異常は、97/98年のエルニーニョに伴うものである。(e) この期間に開放されたジュールエネルギー、(f) 1996年11月の地震活動

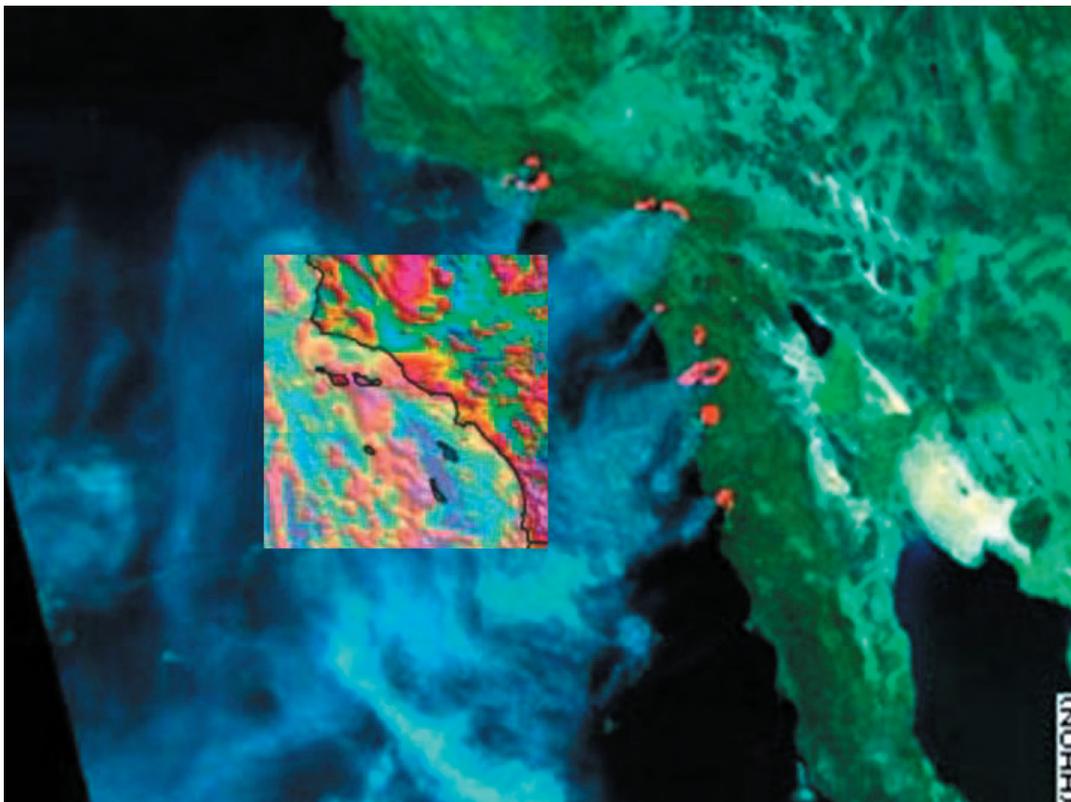


図4 森林火災の弧状分布は、地磁気異常の方向(挿入図)との関連を示唆する

http://activefiremaps.fs.fed.us/fire_imagery.php?firePick=southern_California: http://pubs.usgs.gov/sm/mag_map/mag_s.pdf

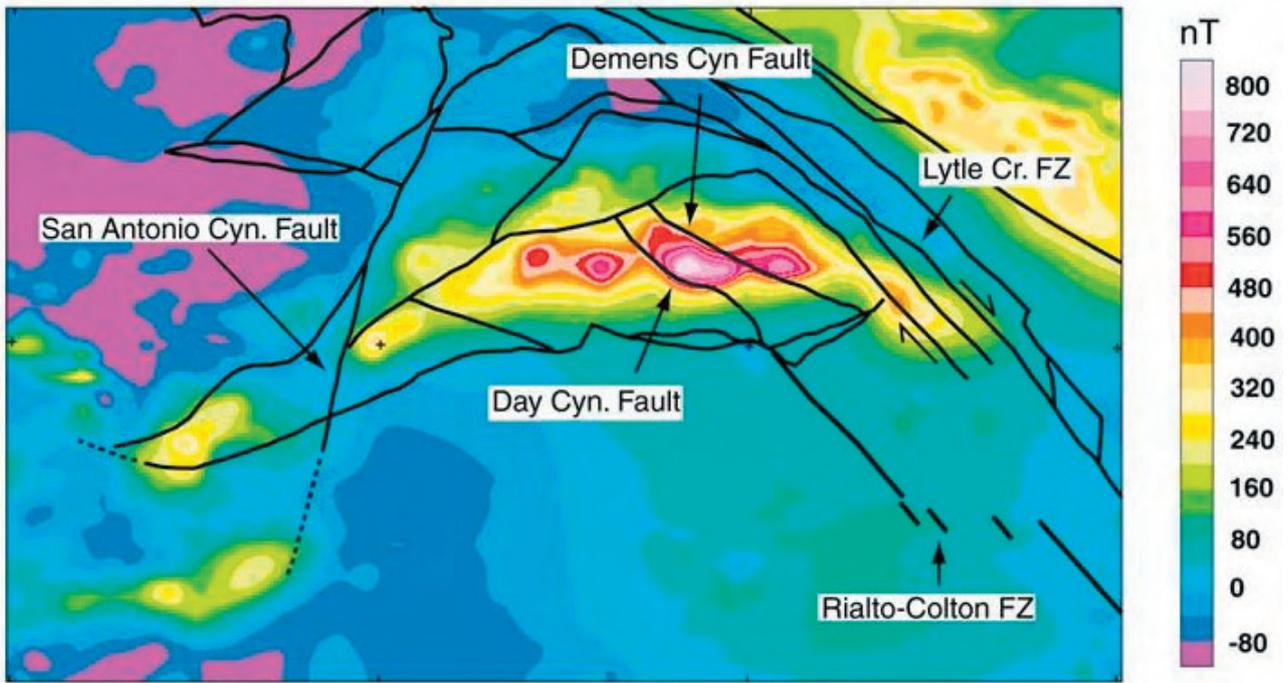


図5 San Gabriel 山脈において交差する断層およびマイロナイト岩体に沿って発達する地磁気異常帯
<http://wrgis.wr.usgs.gov/docs/gump/Anderson/rialto/rialto.html>

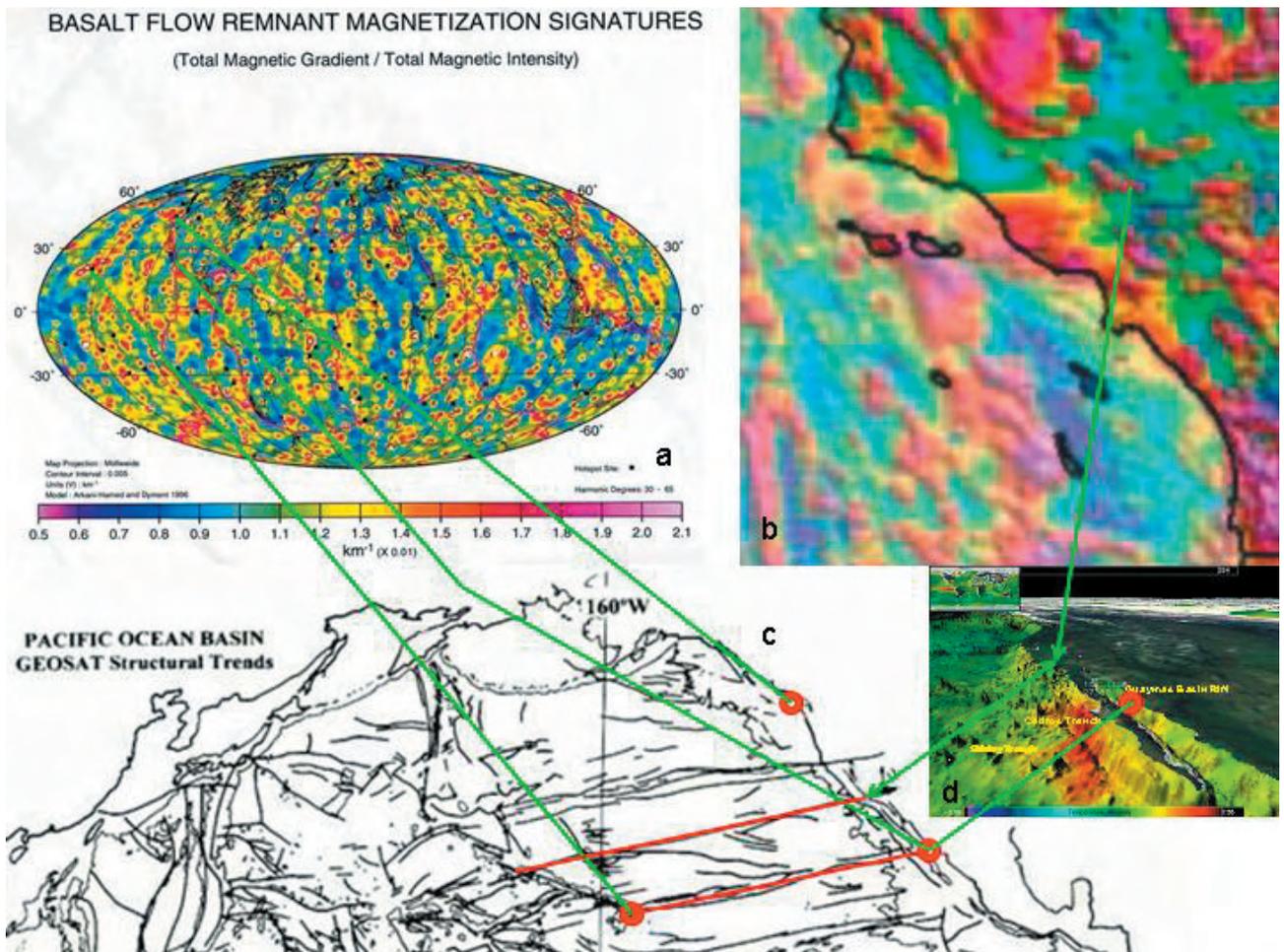


図6 地球物理複合図: a) 玄武岩流の残留磁化特性. 全世界におけるホットスポット位置と太平洋との関係を示す. b) 南カリフォルニアにおける地殻地磁気異常. サンアンドレアス直交断層系が San Gabriel 山脈における交点に一致することを示す. この交点付近では, 2003 年 10 月の CME 期間中に, 強力な地磁気特性付近で巨大な森林火災が発生した. c) GEOSAT による太平洋海盆の構造方向図. ハワイ, Guaymas, Juan de Fuca ホットスポット (オレンジ色丸) で交差する北方の Murray および南方の Molokai 断層帯の間に想定される電氣的導管 (赤色線), および, それらの地理的関連 (緑色線) を示す. d) 南方からみた図 1. 地理的関係を示す (Haas, 2002).

が太陽活動と造構作用のそご作用によって発生した、ということである (Leybourne, 1997; Leybourne and Adams, 2001).

II. 森林火災の遠隔連結

2003年10月の磁気嵐期間に起こった爆発的森林火災は、地球内部での電氣的放散に関連しているであろう (Leybourne et al., 2004). 2003年10月下旬に太陽表面から放出された巨大コロナ噴出 (CME) が、地球へ直達した. 同時に、メキシコからロサンゼルス北部における地磁気異常帯に沿ってのびる弧状領域にそって、森林火災が暴発した (図4). CME 期間が終わると、森林火災の発生が劇的に減少した. その際の地磁気異常は、サンアンドレアス断層系を経てカリフォルニア湾の、そして、Murray 断裂帯を通してハワイのホットスポットへつながる断層系を通じて逸散した. これらの直交断層系は、San Gabriel 山脈で交差し、そこでは、強い地磁気異常の近くで巨大な森林火災が発生した (図5). CME 期間中にはコア-マントル境界から放出された強力な電氣的衝動が、局所的な地質ホットスポットをジュール熱で加熱したのみならず、未変換の余剰電氣エネルギーとイオンプラズマが、相対的良導体である火成岩体群 (一般に、地球電磁気特性を示す) や地球のリソスフェアブロックを貫く断層系に沿って、より遠くまで伝搬され、伝導路にアーク放電を発生させ、樹木あるいは下草による発火をひきおこした、というわけである. 1859年に発生した史上最強の CME 期間中には、合衆国西部およびヨーロッパの電信線が、発火によって破壊された. ホットスポット間でのポテンシャル電圧差は、地球磁気交差域において大規模な電氣ショートを発生させ (図6)、電氣配線付近で発火を起こしたり、あるいは、磁気圏への直接的放電によって発火した. Gregori の理論構成にもとづく電氣的ホットスポット仮説は、太陽活動の偏倚と地球深部における電磁氣的誘導が連動していることを示す. この誘導作用は、内部ダイナモからの異常電流を発生させるのである.

結 論

以上のとおり、地球の内部エネルギーは、エルニーニョにともなう海洋盆の加熱をもたらすであろう. それは、地質的ホットスポットを制御することによって CME 期間中における地震刺激と電氣的森林火災の増大をもたらす. 場合によっては、大気圧の遠隔連関が起きることも想定される (Namas, 1989). 地球のかなり深部における e. m. 誘導 (マントル内部において、著しい低周波 e. m. 信号、いわゆる 22 年以上の周期をもつ信号としてのみ発生する) によって励起される TD 地球ダイナモを制御するとともに、かなり高周波 (短周期) 特性をもっているため、かなり浅部の構造に発生する太陽誘導 e. m. とを識別することが可能である. この種の現象は、たとえば、電線におけるバックアウト (backouts)、パイプライン、および電信ケーブルなどのような人工構造系で発生する e. m. 誘導効果としても知られている (Meloni et al.,

1983; Lanzerotti and Gregori, 1986). 私たちは、これらを顕著な現象として、どのように認識すべきであろうか? このような大きく異なる周波数帯をもつ別個の e. m. 信号の関係を、明瞭に規定することはできない. しかし、さまざまな効果は異なる時間スケールをもっていて、惑星内部からの電氣的刺激によって、ある程度まで物理的に駆動されているであろう.

文 献

- Blot, C., 1976. *Volcanisme et sismicite dans les arcs insulaires. Prevision de ces phenomenes.* Geophysique 13, ORSTOM, Paris, 206p.
- Blot, C., Choi, D.R. and Grover, J.C., 2003. Energy transmigration from deep to shallow earthquakes: A phenomenon applied to Japan — Toward scientific earthquake prediction-. *New Concepts in Global Tectonic Newsletter*, Eds. J.M. Dickens and D.R. Choi, no. 29, p. 3-16.
- Gregori, G., 2002. *Galaxy-Sun-Earth Relations: The origins of the magnetic field and of the endogenous energy of the Earth.* Arbeitskreis Geschichte Geophysik, ISSN: 1615-2824, Science Edition, Schroder, W., Germany.
- Gregori, G., 2000. *Galaxy-Sun-Earth Relations: The dynamo of the Earth, and the origin of the magnetic field of stars, planets, satellites, and other planetary objects.* In Wilson A., (ed.), 2000. *The first solar and space weather conference. The solar cycle and terrestrial climate.* ESA SP-463, 680p., European Space Agency, ESTEC, Noordwijck, The Netherlands, p. 329-332.
- Gregori, G., 1993. *Geo-electromagnetism and geodynamics: "corona discharge" from volcanic and geothermal areas.* *Phys. Earth Planet. Interiors*, v. 77, p. 39-63.
- Haas, A., 2002. Figs. 1, 2, and 3d. Produced by: Major Shared Resource Center (MSRC) at Naval Oceanographic Office (NAVOCEANO), Stennis Space Center, MS, 2002.
- Leybourne, B.A., 1996. *A tectonic forcing function for climate modelling.* *Proceedings of 1996 Western Pacific Geophysics Meeting, Brisbane, Australia.* EOS Trans. AGU, Paper # A42A-10. 77 (22): W8.
- Leybourne, B.A., 1997. *Earth-Ocean-Atmosphere coupled model based on gravitational teleconnection.* *Proc. Ann. Meet. NOAA Climate Monitoring Diag. Lab. Boulder, CO.*, p. 23, March 5-6, 1997. Also: *Proc. Joint Assemb. IAMAS-IAPSO. Melbourne, Australia, JPM9-1, July 1-9.*
- Leybourne, B.A. and Adams, M.B., 2001. *El Nino tectonic modulation in the Pacific Basin.* *Marine Technology Society Oceans '01 Conference Proceedings, Honolulu, Hawaii.*
- Leybourne, B.A., Haas, A., Orr, B., Smoot, N.S., Bhat, I., Lewis, D., Gregori, G., and Reed, T., 2004. *Electrical wildfire propagation along geomagnetic anomalies.* *The 8th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, FL.*, p. 298-299 (July 18-24).
- Meloni, A., Lanzerotti, L.J., and Gregori, G., 1983.

- Induction of currents in long submarine cables by natural phenomena. *Rev. Geophys. Space Phys.*, v. 21, no. 4, p. 795-803.
- Namias, J., 1989. Summer earthquakes in southern California related to pressure patterns at sea level and aloft. *Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego. Journal of Geophysical Research*, v. 94, # B12, p. 17,671-17,679.
- Quinn, J.M., 1997. Use of satellite geomagnetic data to remotely sense the lithosphere, to detect shock-remnant-magnetization (SRM) due to meteorite impacts and to detect magnetic induction related to hotspot upwelling. *International Association of Geomagnetism and Aeronomy, Uppsala, Sweden.*
- Smoot, N.C. and Leybourne, B.A., 2001. The Central Pacific Megatrend. *International Geology Review*, v. 43, no. 4, p. 341, 2001.
- USGS — United States Geological Survey, 2002. Magnetic anomaly map of North America. Dept. of the Interior. http://pubs.usgs.gov/sm/mag_map/mag_s.pdf; <http://wrgis.wr.usgs.gov/docs/gump/anderson/rialto/rialto.html>
- Walker, D.A., 1988. Seismicity of the East Pacific: correlations with the Southern Oscillation Index? *EOS Trans. AGU*, v. 69, p. 857.
- Walker, D.A., 1995. More evidence indicates link between El Ninos and seismicity. *EOS Trans. AGU*, v. 76, no. 33.
- Walker, D.A., 1999. Seismic predictors of El Nino revisited. *EOS Trans. AGU*, v. 80, no. 25.

地球の進化段階, その2 EARTH'S EVOLUTION STAGES, PART 2

Igor A. REZANOV

Vavilov Institute for History of Natural Sciences and Technology, Russian Academy of Sciences
Staropanschkii pereulok, 1/5, 109012 Moscow, Russia
postmaster@ihst.ru

(柴 正博 [訳])

<訳者注> 本文中の引用文献については()では他の()と区別ができないので, [1] というように [] を用いた。ただし, 本文では [3] [4] の引用がない。

前稿 (Part 1, NCGT Newsletter no. 36, p.12-19) に述べたように筆者は, 地球の歴史に, 一連の特徴によって区別される5つの進化ステージを認めた。最初の2つのステージについてはすでに Part 1 [1] で議論した。第1ステージは, 上部マントルの熔融と玄武岩質地殻 (厚さ1~10km) の分離によって特徴づけられる。そして次に, 地殻は初期の水素大気の超高压下でグラニュライト相に変成された。第一段階は4.0-3.9 Gaで終わったが, そのとき水素大気が熱放散によって破壊された。

第2ステージは, 地球の核からの水素と他の流体の脱ガスによって特徴づけられ, それにともなって水とメタン ($3\text{H}_2\text{O} + \text{CO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_4$) が合成された。流体はシリカと非凝縮性元素をマントルから地殻へ輸送した。その結果, グラニュライトが花崗岩化されて, 花崗岩-片麻岩地殻層を生成した。その下では, 超塩基性岩石の水和作用の結果, CH_4 に富む蛇紋岩層 (メタン圏) が発達しはじめた。始生代の間に形成されたその2層構造の地殻は, その後の地球進化史を通じて存続した。

第3ステージ (前期 - 中期原生代)

2.8-2.6 Gaの期間, 地球は汎世界的な地殻の花崗岩化作用を経験した。そしてそれによって地球全体にわたって花崗岩質地殻層が形成された。これに次の進化時相がつづき, この時相は, 前期原生代と中期原生代とのあいだの層序間隔に相当する。

地球進化の第3ステージの最も主要な出来事は, 地球史上初めて, 深部断裂システムが発生し, 発達したことである。上部マントルを貫通する深部断裂は, 流体の上方移動の通路になり, そして, これらの流体は熱エネルギーを運んだ。高温になった蛇紋岩層は断層の近くでは後変成作用を蒙って圧密され, その結果, 地殻の沈降をもたらした。断層に沿って幅広いトラフが形成され, 堆積物で満たされた。こうして, 前期原生代以降, 地向斜が地球上に形成されるようになった。断層は, マグマや元素の移動における導管の役割をはたし, 地殻中では堆積物を花崗岩化した。

前期~中期原生代の地向斜地帯は, 地球上に不規則に分布していた。シベリアのクラトンの多くがアンガラ剛塊の一部をなしていたが, アフリカ大陸は, 堆積トラフによって分割され, 花崗岩質地殻の断片からなるモザイク構造を構成していた。当時の碎屑物は, 隆起しはじめた花崗岩化されたグラニュライト陸塊から, できはじめたトラフへ供給された。この碎屑物シーケンスには, 2つの注目すべき特徴がある。すなわち, (a) 碎屑性堆積物の卓越, および, (b) すべて浅水起源であることである。

当時、大洋や、まして“海洋”地殻の存在を示す証拠はいささかもない。というのは、前期～中期原生代の堆積物は、花崗岩-片麻岩基盤上に遍在しているからである。

この時代のとりわけ重要な特徴は、2回の氷河作用という出来事である。漂礫土岩がすべての大陸で発見されることから、氷河作用は地球全体に及んだことがわかる。

原生代の堆積物の厚さはさまざまである。いくつか地域の層序断面(カレリア、ワイオミング(米国)、南アフリカとオーストラリア)では、10kmを超え、時として15kmにもなる。地向斜帯の中では、ミオ地向斜帯(通常縁部)と内側のユウ地向斜帯が識別される。

前期原生代の堆積層は、しばしば、薄い剛塊性堆積物-石英砂岩と礫岩-から始まる。多くの場合、上位の層序学的ユニットが欠層している。このことは、前期原生代の堆積サイクルは卓状地型の進化[2]に先立つもので、当時の地球の広大な地域はもっぱら削剥をうけていたことを示す。これらの事実も、当時の地球上に水がほとんどなかったことを反映する。

下部(Dominion Reef)堆積層群は、下部の石英砂岩・礫岩と上部の玄武岩・安山岩で構成され、局所的に分布する。その上位のWitwatersrand系の厚い碎屑性堆積層(石英砂岩、礫岩、頁岩)は、隆起山塊を中心とする解析された陸上起伏、ならびに、沈降をつづける地向斜状トラフが存在したことを証明する。トラフ堆積層にみられる著しい特徴は、還元環境で堆積した金やウランをともなう礫岩の存在である。原生代堆積層には、その層序学的上位に下部Jatulian累層群で代表される堆積層が発達することが多い。この累層群は、石英砂岩、シルト岩、頁岩からなり、縞状鉄鉱層をともない、リンとマンガに富むことがある。上部Jatulian(Animik)累層群は、広範囲に分布する炭酸塩岩と縞状鉄鉱層によって特徴づけられ、最大5%のP₂O₅を含むことがある。この時代には、巨大な鉄鉱床が形成された(米国のスペリオール湖、カナダのラブラドルトラフ、オーストラリアのハーマースリー鉄鉱盆地)。その上位に重なるLadoga堆積層は主に碎屑岩から構成され、苦灰岩と超塩基性～中性火山岩をともなう。硫化物を多く含む黒色頁岩も存在する。最上部のVepsian堆積層は、下位の岩石を不整合に覆い、散在的に産する。L. I. Salopは早期のモラッセと解釈した。

深部断裂によって境され、厚い(10-15km)堆積物に埋積された地向斜的トラフに加えて、広大でやや丸い盆地が、前期～中期原生代に形成された。ひとつの例はカレリアにあるOmega盆地で、直径がおおよそ150kmである。2.4-2.3 Gaという年代値を示す始生代花崗岩-グリーンストーン基盤を覆って堆積している礫岩は、基盤の断片化を証明する。それらの上位に、浅海性の碎屑岩と炭酸塩堆積物、玄武岩、玄武岩質安山岩および安山岩からなるJatulian堆積層(2.3-2.1 Ga)が分布する。その上位のZaonezhskaya層群は、碎屑岩と炭酸塩堆積物、氷礫

岩と玄武岩からなり、ユニークな炭素質岩石(shungites:非晶質炭素)を含む。この堆積層の上部は、炭酸塩岩と碎屑性堆積物、塩基性溶岩層とシルからなる。その後(1900-1650 Ma)、堆積中心は南方に移動して、浅海性ならびに陸性碎屑物が堆積した。

堆積層に記録されたOmega盆地の進化は、shungites(非晶質炭素)の特徴を解釈できる可能性を備えている。これは、マントル頂上を貫き、そこを溶融させ、玄武岩を地表にあふれさせた水素プルームの一例である。このプルームは、その位置に600Ma以上の間存在した。玄武岩溶融体による下部地殻の加熱は、蛇紋岩層の部分脱水をひきおこし、その圧密と沈降が丸い盆地を形成した。Zaonezhskaya時代の間、破壊されたメタン圏が巨大な炭化水素を地表に供給した。地表では、細菌によって、炭化水素が90%の炭素を含むshungitesに変えられた。

2.6 Gaから、あちこちの深部断裂がマントルの深さに達しはじめた。そこでは炭素に富むマグマ溜りが始生代に形成されていて、進化を続け、ダイヤモンドの結晶作用も進行した。それらの進化プロセスの最後に、深部断裂がマグマ溜りに達した結果、減圧が発生した。断層運動によって脆弱化したマントル領域は、局所的な突破的事件(爆発)によって、ダイヤモンドを含むキンバーライトマグマを地表に放出し始めた。同様に、2.6 Ga以来カーボナタイトマグマが地表に注入された。こうして、後続の地球進化段階を特徴づける構造-火成作用の特性が確立された。その時代が、始生代/原生代の境界であった。その構造-火成作用の特性とは、地向斜性トラフと安定陸塊への分化、キンバーライトとアルカリ火成活動、そして、被覆堆積層への炭化水素と鉱石元素の供給であった。

第4ステージ(Riphean～古生代)

—地球の新しい構造的パターン—

地向斜状トラフの沈降は、約2000-1900Maに終息した。そして、褶曲と激しい火成活動、そして始生代基盤と原生代堆積物の花崗岩化作用をもたらしたカレリア変動が起こった。その後、地殻は再び固化したが、1750Ma以降には、さまざまな方向のより広範囲にわたる深部断裂によって壊されはじめた。Stilleは、地球の構造的な枠組みのこの顕著な変革をアルゴンキア革命と呼んだ。地球の歴史における最後の大時代(顕生代)は、その後が始まった。地球の新しい構造的パターンの形成期間は、200-300 Ma以上に及んだ。最も早い破壊は1750-1600 Maで、シベリア剛塊の南縁に沿った長さ1200km以上のAkitkan断層性トラフの発生に示される。堆積層の下部は砂岩、礫岩および凝灰岩からなり、上部は石英斑岩、無石英斑岩、粗面安山岩、凝灰岩からなる。他の大陸の上部原生代堆積層も、酸性火山岩から始まる。これは、地球内部の状態が一樣であることを証明している:すなわち、最初の広範囲にわたる断層群が水素移動通路となり、水素が地殻の基部を酸化させ、酸性マグマのマグマ溜りを形成した。

1600-1500 Ma までに、新しい方向の深部断裂が地球全体にわたって出現した。それらに沿って、Riphean の地相斜状トラフが発生し、多くの場合、古生代に発達を続けた。

ウラルーモンゴル、地中海、太平洋および大西洋の地相斜褶曲帯は、大きいクラトンによって隔てられていた。これらのクラトンは、ほぼ離水していたが、ときとして浅海に覆われた。北半球では、それらは北米、東ヨーロッパ、およびシベリアクラトンを含んでいて、これらの概形はほとんど変化せずに、現在まで残されている。

南米、オーストラリア、アフリカ、および南極クラトンも、Riphean 以降、存続している。それらは、南半球全体にひろがっていたより大きなクラトンの断片である。100 年前に Suess は、ゴンドワナ以前に存在していた大陸があり、その後、それは破壊されて、部分的に海面下に沈降したことを提案した。

別の巨大なクラトンは、現代の太平洋の内部にあった。それは、中生代末まで発達した地相斜褶曲帯によって囲まれていた。深い太平洋海盆は、このクラトンに替わって、やっと中生代-新生代になって形成された。これは、確実な事象である。なぜならば、花崗岩化されたグラニュライトが、太平洋底でドレッジされるからである。

Riphean ~ 古生代の間の堆積作用は、クラトン上でも地相斜状トラフの中でもともに、ひろく浅海において行われた。Riphean の堆積物には碎屑物が卓越し、炭酸塩岩と、後半期にはモラッセ相の赤色岩層をとまなう。古生代の間は、ほとんどのクラトンは浅海におおわれ、主に炭酸塩が堆積した。地相斜状トラフは、炭酸塩と碎屑性堆積物の両方によって埋積された。

岩相の多様性、浸食域と堆積域の交互変化、浅海の堆積環境を示す豊富な証拠、堆積物の急速な層厚変化、そして、現代の海洋の 10 倍にも達する堆積速度、これらは、古生代には、現代と同じような深い海洋は存在していなかったことを示す。

第 5 ステージ (中生代~新生代) —深い大洋の始まり—

Riphean に形成されて古生代まで存続した地相斜褶曲帯の多くは、中生代~新生代にも発達しつづけた。地相斜域は、太平洋クラトンをとりかこむ褶曲帯に存続した。地中海-ヒマラヤ地相斜褶曲帯は、中生代~新生代に活発に発達した。いくつかの古生代の地相斜帯では、中生代に沈降運動が終息した。

しかし、ペルム紀 (特にその後半に) は、地球史における根本的に新しい段階をもたらした。それは、地球の大部分におよぶ極度に大規模な地相沈降帯の形成、ならびに、ミネラルを含む水が沈降帯を満たした (海洋盆の始まり) に特徴づけられる。

ペルム紀~三畳紀の特徴は、それは以前には顕著になったことがなかった 2 つの作用が広く発達したことである。それらは、多数の断層による地相の断片化 (ゲルマン型テクトニクス)、ならびに、広域的 (特にクラトンの上での) 玄武岩噴出である。岩塩の堆積とともに、おびただしい数の熱水鉱床の形成も、この時代のできごとである。この時代は地球深部からの脱ガス作用が長期間にわたり発生したことによって特徴づけられる。それが地球の構造パターンを根本的に変化させたことには、信頼に足る根拠がある。

中生代-新生代の間における地球の変化の本質を抽出するためには、古期クラトンの花崗岩-片麻岩層の下にあるメタン圏 (蛇紋岩層) の構造と組成をすこし復習しておく必要がある。

古期クラトンの地相地震探査では、花崗岩-片麻岩層の下の速度が 5.5-6.0 km/s まで減少することが知られている。この事実は、そこに強く水和された蛇紋岩が存在すること以外に説明しえない。モホ不連続面で、深さとともに 7.0 km/s まで速度が増加することは、蛇紋岩化の程度が減少することを示している。モホ不連続帯は、一連の高速層準と低速層準の互層からなり、高電気伝導率の岩石でできていること示す。著者は、モホ不連続帯が著しく鉱化した塩化ナトリウム溶液をはさむ無水の超塩基性岩類でできていると解釈している。地相の基底における塩化ナトリウム溶液の層準は、次のようにして形成された。すなわち、蛇紋岩層に含まれる純水が、マントルから供給された Cl, Br, および他のハロゲン塩類、さらに、大量の鉱石と希土類元素を溶解して塩水となった。

金属に富む黒色頁岩と同様に、鉱脈鉱床と層状鉱床の両者を含む鉱床の分析は、それらの形成にかかわる共通の特性を把握する可能性をもたらす。地球の数 10 億年の歴史をとおして、流体 (水、メタン、ハロゲン) は、マントル全層から地相へ、きわめて多種の金属および希土類元素を解放した。それらのほとんどは、メタン圏の基底層 (モホ不連続) に蓄積され、そこでは、塩化ナトリウム溶液が著しく濃集した層ができる。いくつかの元素はメタン圏の上部層準に沈積し、大半は花崗岩-片麻岩層に達する (ウラン、金)。

温度上昇と同様、断層運動による地相の断片化によっておこるメタン圏の破壊は、地相全層からその上位の堆積層へ、さらには地表へ鉱石元素を輸送するメカニズムの引き金となった。破壊は下から始まり、多くの鉱石元素と微量元素を高濃度を含む塩化ナトリウム塩水が、モホ不連続ゾーンから破砕帯に沿って上方へ移動した。蛇紋岩層が分解しつづけるにつれて、塩水は徐々に放出された水によって希釈される。しかし、メタンと他の炭化水素は、豊富に含まれている。同時に起こった水素の脱ガス作用は著しい還元環境をつくり、金属有機化合物の形成を導き、これら両作用は、すべての地相層準からの鉱石元素の溶脱を容易にした。同じ作用はメタン圏の

上位の花崗岩 - 片麻岩層にも影響した。その基底での 600-700°C にたつる温度上昇は花崗岩類の部分熔融をひきおこし、花崗岩メルトを上方へ移動させた。メルトは、堆積層内部や花崗岩 - 片麻岩層頂部に貫入して、熱水と同じ組成の鉍石元素を含む貫入岩体を形成した。

還元的な熱水は堆積層の上部や地球表層で酸化され、その結果、硫化物鉍石が沈殿する。酸化の原因になるのは、(a) 表層の天水や硫酸塩溶液との混合、(b) 好温生物体によるバクテリア酸化 (最近ではその酸化は約 100°C あるいはそれ以上の温度で始まり、温度の減少にしたがって増加することが確認された) である。その結果、鉍脈や地表に、炭素と金属化合物が沈殿した。

熱水金属鉍床の活動が現代も活発な例は、カムチャッカ半島の Uzon カルデラである。高温のアルカリ性塩化ナトリウム溶液 (高濃度のアンチモン、砒素それと硫化水素を含む) が地表に流出し、鉄、銅およびヒ素の硫化物を沈殿させる。「すべて鉍化帯に自然硫黄が実際に存在することは、表層水との混合域では深海アルカリ硫化物を含む熱水の酸化作用が、鉍石形成システムの熱力学パラメーターの逆転を導く主要プロセスであることを示す」[5, p. 70]. 同じ著者は、好温バクテリアの役割が最高度に重要であることを示した。ある種のバクテリアは硫酸塩を硫化硫黄に還元し、他は硫化硫黄を自然硫黄に酸化させる。

ある場合には、メタン圏の加熱は玄武岩マグマの貫入に起因し、その後の鉍石鉍化作用は、マグマ脈と熱水脈の双方と関係して起こった。鉍石の胚胎にはしばしば石油がともなわれ、鉍石鉍化作用とメタン圏との間に成因的關係があることを強くしめす。このような成因關係は、泥火山地域に優占する鉍物資源が石油と炭化水素であり、泥火山水に鉛、亜鉛、他の金属が含まれることによっても支持される。

鉍石鉍床と石油の集積は、(大陸域における) メタン圏の部分的な破壊を通じて形成された。しかし、中生代～新生代の間に、広域玄武岩の噴火による加熱によって、地球の半分以上の領域でメタン圏が完全に破壊された。こうして蛇紋岩層が脱水され、地殻密度が増加し、アイソスタシー効果によって沈降して大洋盆が生まれ、破壊された蛇紋岩層から放出された鉍化水で満たされた。かつて蛇紋岩に含まれていたメタンは、その一部が大気中に拡散して、酸化されて CO₂ になった。その一部は、新たに沈殿した海洋堆積物の中にガスハイドロイド層として蓄積された。脱水作用は、古期クラトン (ゴンドワナや太平洋) の地殻にのみ作用し、古期クラトンの蛇紋岩層の厚さは 20 ~ 25km であった。地向斜状トラフは、地殻が堆積岩で構成され、蛇紋岩層は薄いか欠けていて、現在では列島 (日本やニュージーランドのような) として保存されている。

結 論

地質記録から復元される我々の惑星の歴史は、その進化が 2 つのエネルギー源によって制御されてきたことを示す。初期には (月の場合と同様に)、マントルの上層 250 ~ 300km が溶けていて、これは約 10km の厚さの玄武岩質地殻を分離させた。熔融の結果、上部のマントルは 3 つの貯留層に細分された: (1) 枯渇した貯留層 (ネオジウムと他の非凝縮性元素を欠いていた); (2) 玄武岩の熔融物 (結晶してエクログャイトになった); (3) ネオジウムに枯渇、アルカリと放射性元素に富むマントル (それらはエクログャイトの結晶化の間に放出された)。分離した地殻は、高密度初生大気の圧力によってグラニュライト相に変成された。

もうひとつのエネルギー源が、4.0-3.9 Ga に発生した。すなわち、それは、核から他の流体とともに供給された水素の酸化である。新しく生成した水、メタンおよびハロゲンは、マントルからアルカリと非凝縮性元素を溶脱し、それらを地殻に輸送し、これらは地殻に花崗岩化作用を及ぼした。流体とともに供給された炭素は、マントル頂部におけるカーボナタイトマグマとダイヤモンドの生成を可能にした。合成された水は、厚い蛇紋岩層 (メタン圏) からなる地殻基底部に集積した。

始生代と原生代の間の 2.6Ga に、地球は初めて、マントルに達する深層断裂システムによって切開された。この断層群は、カーボナタイトおよびキンバーライトマグマが地殻中へ上昇するためのチャンネルとなった。断層群に沿って地殻の基底部へ移動する流体は、温度を上昇させ、それによって蛇紋岩の脱水、圧密、および沈降をひきおこし、断層で境された地向斜状トラフを発生させた。

Riphean には、構造的枠組みの根本的変化が先行して開始した。その結果、さまざまな方向の地向斜褶曲帯が生まれ、それらは顕生代をつうじて発達した。

中生代初期の広域的玄武岩質マグマ活動は、地球の大半の蛇紋岩層を破壊し、深い大洋を発生させ、かつて蛇紋岩層 (メタン圏) 中に蓄積されていた鉍石元素と炭化水素を堆積層の中に移送させはじめた。

我々の惑星の進化は、2 つの要素によって引き起こされた。(1) 核からの水素流体の (時空的に) 不規則な供給: 玄武岩質 (グラニュライト) 初生地殻に花崗岩化作用をおよぼした。(2) 2 回の深部断裂形成イベント: 断層群は、熱エネルギーとマグマ生成物を地殻に供給する導管としての役割をはたした。これは、(1) 前期 - 中期原生代と (2) 顕生代における 2 つの構造的パターンの形成をもたらした。

中生代～新生代における水素脱ガス作用の急激な増大は、地球史の次の大時代の始まりとして考えることができる。そしてそれは、地球の構造パターンの変化 (表面の 2/3 の海洋化) をもたらした。海洋化作用はまだ進行中であり、最終的に地球は、水面に小さな島々があるだけの海洋惑星に変容しているであろうことを信じるに足

る根拠がある。

文 献

1. Rezanov, I., 2005. Earth's evolution stages. NCGT Newsletter, no. 36
 2. Salop, L., 1983. Geological evolution of the Earth during the Precambrian. Springer Verl. Berlin.
 3. Tabunov, S.M., Romanovskaya Yu.M., Staritsina, G.N., 1989.

Rock complexes of the Pacific Ocean floor in Clarion-Clipperton zone, Tikhookeanskaya Geologiya., no. 4.
 4. Timofeyev, P.P., Kholodov, V.N., and Khvorova, I.V., 1983. Evolution of sedimentation processes on continents and in oceans, "Litologiya i Poleznyye Iskopyayemye," no. 5.
 5. Karpov, G.A., 1988. Modern Hydrotherms and Mercury-Antimony-Arsenic Mineralization (in Russian), Moscow: Nauka.

土星系における波状構造
WAVE STRUCTURES IN THE SATURNIAN SYSTEM

G.G. KOCHEMASOV

IGEM of the Russian Academy of Sciences,
 35 Staromonetny, 119017 Moscow, Russia, Moscow
 kochem@gem.ru

(小泉 潔 [訳])

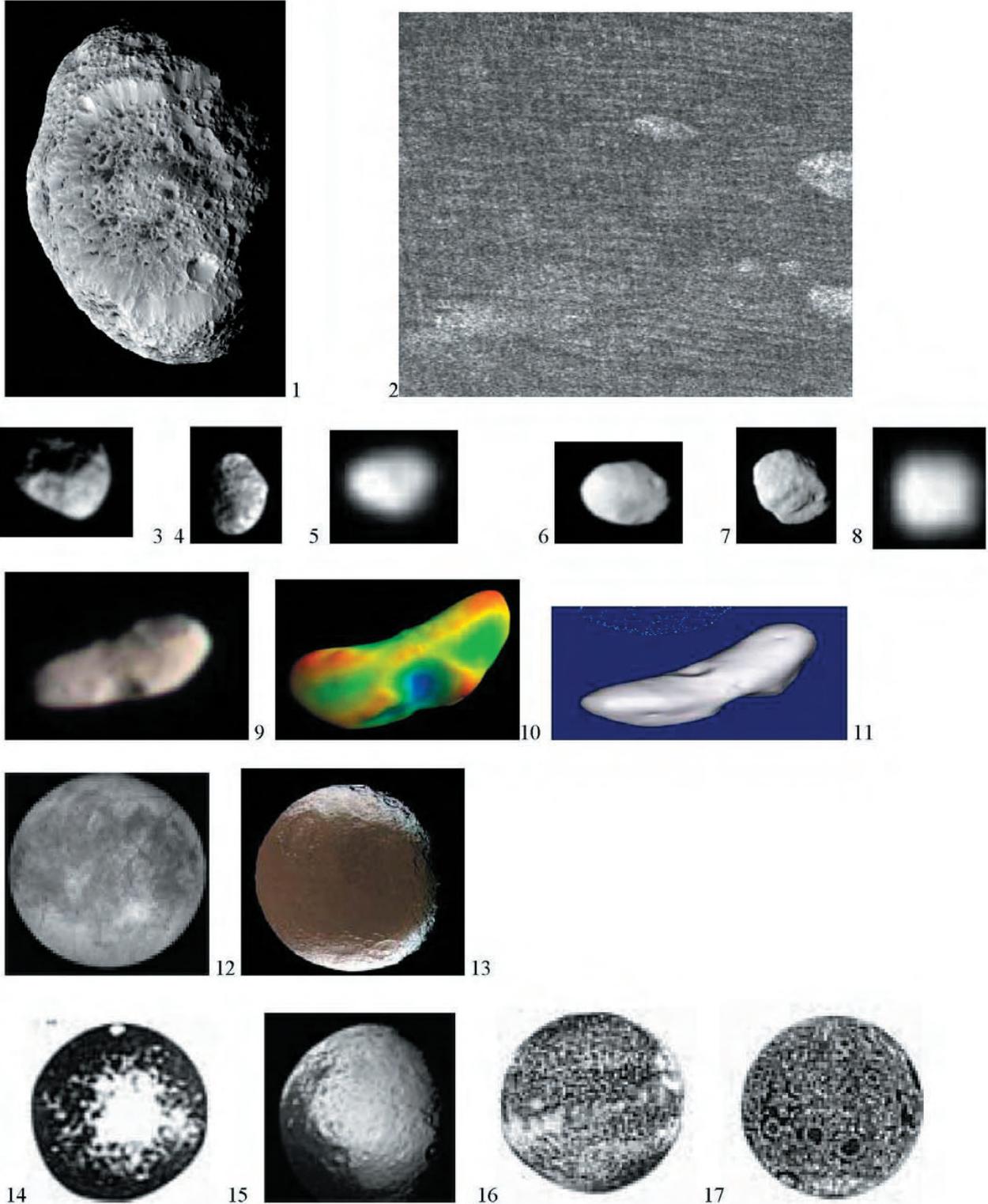
土星の環にみられる半径及び接線方向の著しく顕著な波状構造について述べるまでもなく、いずれの衛星—大きいものも小さいものも—も、慣性—重力波のうねり運動によって誘導された構造を示すことがわかる。これらの慣性—重力波は、天体中では、交互加速度を伴う加速度が変化するケプラー非円軌道における天体運動の結果として、定常波として現れる。天体の回転は、これらの波動を、4つの四辺方向と対角線方向へ射出する。交差する定常波の干渉が、隆起(+), 沈降(-)および中立(0)の状態にある構造ブロックをつくり。ブロックの大きさは波長によってきまる。このように、“軌道が構造を作る”と言うことができる。

最長波長をもつ基本波1は、いたるところにある構造的二分法の原因となる。第1倍音波2は、ある天体が八面体(“完全な”ダイヤモンド)形状をとるような構造的区分をつくり、区分された部分は、普通は小さな天体にみられ、より大きな部分はいくつかの八面体の頂点とどこにでもある三つの八面体対称面に平行な方向の斜めに切れた波を示している。これら二つの波動構造(波1: $2\pi R$ —構造; 波2: πR —構造)は、常に丸みを帯びるか多角形(正方形, 六角形)の構造的粒子を作る斜めの波状のゆがみ(凸凹システム)によって補われている。凸凹の隙間あるいは粒子サイズは、軌道周波数によって決まる: 高周波数はより小さな粒子, 逆に低周波数はより大きな粒子。この厳密な依存関係は初め、内惑星に現れる: それらの粒子サイズ(水星 $\pi R/16$, 金星 $\pi R/6$, 地球 $\pi R/4$, 火星 $\pi R/2$, 小惑星 $\pi R/1$)は、これらの軌道周波数に反比例している。そこで、この依存関係はまたガリレオ衛星と月にも有効であることが示される。土星の今のたくさんの氷衛星が、この依存関係を追認している[1]。衛星の奇妙な点は、太陽系の中に二つの軌

道があることである(惑星はより単純で一つの軌道を持つ)。そこで、二つの主たる軌道周波数(例えば、土星と太陽の周り)と変調されたサイドの周波数がある。高周波数のものをより低周波数のもので割ったものとかけたものが二つのサイド周波数を与える。4つの全ての周波数はこれらのテクトニックな粒子に該当する。それは衝撃に加えて衛星の表面が均一な大きさのクレータや鑄型・土手を形成した波をなぜ興味深いものにさせているのか、それらは鎖状や格子状に配列しており、主な変調した周波数に対応する2, 3のサイズカテゴリーに属している。

土星系において最初に、これらの波の考察がタイタンの先カッシーニ IR 映像に適用された[2]。直径約700kmの観察された粒状構造が、この衛星と変調されたものの二つの主軌道周波数を使って計算(確認)された。スケールは、その軌道周波数1/1年をもち粒子サイズ $\pi R/4$ に相当する地球である。フェーベの最初のカッシーニ映像は半月状、扇状及び粒子状を示してきた。粒子サイズ $\pi R/3$ と $\pi R/20$ が検出され、計算された[3]。非常に印象的な“スポンジのよう”にみえるヒペリオンは計算され、直径5~8kmの粒子が観察された。最も高解像度のエンケラダス映像(PIA06252)は、“チェス盤”波を斜めに切る構造と直径約100mの突き出た“巨礫”を示している。より高く変調された周波数と対応するサイズはまた、約100mである[1]。

対応する粒子を伴う約1~2kmの空間を斜めに切って歪ませているタイタンの格子(第2図)は、計算されたもの(12km)より詰まっている[1]。この食い違いは、多分二つの理由によって説明される: 1) 観察された空間が変調する周波数にいくつかのより高い共鳴する倍周波



第1図 ヒペリオン (PIA07761, クレジット :NASA/JPL/Space Sci. Inst) ;
 第2図 タイタンの表面, レーダー画像, 格子間隔 1 ~ 2 km, PIA03567 ;
 第3図 ヒペリオン, PIA06608 ;
 第4図 ヒペリオン, 06645 ;
 第5図 テレスト, 07546 ;
 第6図 パンドラ, 07530 ;
 第7図 エピメテウス, 07531 ;
 第8図 ヘレン, 07547 ;

第9図 カリプソ, 07633 ;
 第10図 エロス, 03111 ;
 第11図 エロス, 02955 ;
 第12図 エウロパ, 00502 ;
 第13図 イアペトス, 07766 ;
 第14図 水星, 地球からのレーダー映像 [4]
 第15図 イアペトス, 00348 ;
 第16図 太陽の光球, 超粒子構造
 第17図 月の重力

に対応する。2) たくさんの揮発性のストックやマスの欠損前に、タイタンがもう一つのより短い軌道やより高い軌道周波数を持っていた。この格子は、それゆえ過去の名残りである。エンケラドス氷-水蒸気ブルームのような失われた氷物質は、土星の環の一因となっている。内部に爆発を引き起こす熱の供給源は、周期的に波を立たせる相変化の摩擦である (同様なメカニズムがイオで予想される)。マスを集めたり増やしたりする小さな氷の粒子が、軌道半径を失っており、環をつないでいる。

どこにでもある意見の相違は、小さな天体の凸凹のある豆状の形 (第3・4・5図) によく見られる。曲がったカリプソ (第9図) が、もう一つのよく研究された小さな天体-小惑星エロス (第10・11図) -と完全に同じ形を示している。鞍-凸型の半球の亀裂の結果-が両天体上にある。第11・12図はエウロパとイアペトスの相違を示している。より暗くておそらく密度の大きい半球 (波動理論から得られるものの正確に1/3以上) が地球と火星の惑星の低地に比較される。“スポンジのよう”なヒペリオン (第1図) は、切り立った縁取りのある崖を伴う広い陥没 (地球の太平洋や火星のヴァスチタスポレアリスに匹敵する) を明らかに示している。崖は構造的な粒子が深い根を持っていることを示している。第6・

7・8図は小天体の多面体 (八面体) の形を示している。

同様の軌道周波数-構造的粒子状構造と同じ、第16・17図は地球と太陽系の中心を1ヶ月に回る月 (17) と太陽 (16) の同様な粒子状構造を示している。イアペトス (79日) と水星 (88日) 公転周期に近いが、より長い。それは、月や太陽のそれより粗いが、それらの粒子状構造がなぜ同じなのだろうか。

文 献

[1] Kochemasov G.G. (2005). Vernadsky-Brown Microsymp.-42, Moscow, Oct. 2005, Abstr. M42_31, CD-ROM.
 [2] Kochemasov G.G. (2000). Titan: frequency modulation of warping waves // Geophys. Res. Abstr., v.2, (CD-ROM).
 [3] Kochemasov G.G. (2004). Vernadsky-Brown Microsymp. 40: "Topics in comparative planetology", Oct. 11-13, 2004, Abstr., Vernadsky Inst., Moscow, Russia, CD-ROM;
 [4] Slade M.A. et al. (1992). Science, v.258, 635-640; [5] Konopliv A.S. et al. (1998). Science, v. 281, # 5382, 1476-1480.

地球と惑星の初生的テクトニックな構造の起源
ORIGIN OF THE PRIMARY TECTONIC STRUCTURES OF THE EARTH AND PLANETS

Alexander V.DOLITSKY

Institute of Physics of the Earth, Russian Academy of Sciences, Moscow
 avdolitsky@mail.ru

(小泉 潔 [訳])

地球表面における断層の空間分布に規則性を発見するために、筆者は大きな地球儀にそれらを転写した。その結果としてわかったのは、さまざまな方向の断層を、中部ヨーロッパへ向かって延長してみると、放射状ののびること、そして、この地域内のいろいろな地点で互いに交差する、ということである。また、筆者は、ヨーロッパあるいはその外縁外縁では、これらの断層に平行するテクトニックな構造方向が現在および過去において欠如欠如していることにも気がついた。断層と同様、このような構造は、マントル形成期 (4 ~ 4.3Ga.) にあたる地球の最初の発達段階に生じたものである。その当時、地殻はまだ存在していなかったため、それらの構造は、地殻の構造というより、むしろ、マントルの変形や押しつぶしの結果であると提案される。これらのテクトニックな初生構造は、たくさんの構造再編、浸食や堆積事件を通じて、最初の性質を失ってしまった。たぶん、それに続く岩石学的・地球化学的な研究は、ヨーロッパのもとの位置や初生的な構造パターンを復元できる可能性を与えるだろう。初生断層は、さまざまな進化をとげた。

線状の脆弱地帯であるため、それらのほとんどは、たとえ小さな力でもくりかえし活性化し、そのために、多くの初生断層が元の位置に留まっていることができるのである。筆者は、初生断層が、マントル爆発によって生じた全地球的応力場で形成された、と提起している。このような爆発は、放射性元素 (U, Th, K) に富む惑星中心における放射性壊変の進行によるものだろう。

地球型惑星の起源についての現在の見解は、2群の問題に基づいている。第一の問題は、原始惑星雲の構成粒子が同時集積 (均質集積) したのか、ある順番で集積 (不均質集積) したのかである。現在、ほとんどの研究者は不均質集積に傾いている (1)。第二の問題は、惑星の集積が主に熱かったのか冷たかったのかということである。大多数が、比較的最近まで、冷たい集積概念を支持していたが、今日では、ほとんどの研究者が、熱い集積-溶融した粒子あるいは溶融物からなる粒子からの物体分化に傾いている (2)。

筆者が最近編集した地球の初生マントル構造のコンピュータイメージは、惑星の形成過程を通じて、集積タイプが次のように変化したことを示唆する。

1. 熱い集積：原始惑星円盤中での鉄や珪酸塩の熱い微小粒子の融合とそれらの重力分化(3)―鉄原始核と珪酸塩溶液殻の形成。“原始核 (Protocore)” という語は、初生的な核 (ギリシャ語の protos [最初] に由来) という意味である。

2. 冷たい集積 (2)―冷たい原始惑星星雲粒子や粒子塊の融合、および原始核外殻の形成。

3. 放射性崩壊 (U, Th, K) の結果、原始核の昇温と内部圧力の増大。ある球殻内に限定された原始核圧力の増大は、原始核からマントルに囲まれた惑星核への相転移を引き起こす。同時に、分化した (3) 花崗岩質マグマが、核/マントル境界からマントル頂部へ湧昇し、そこに大陸性花崗岩質層の薄片をつくる。筆者は、月のアノーソサイトが同様な起源のものだと信じている (4)。核内の原始核から核への転換によって惑星中心部が縮小し、必然的に惑星直径の有意な減少と自転速度の急激な増大をもたらした。惑星の直径の有意な縮小は、経線方向のマントル陥没を形成したであろう。

以上議論されてきた惑星の核とマントルの起源やマントルの構造についての仮説は、水星・金星・地球・月および火星の表面の断層配列のコンピュータ解析によって確認されている。この解析結果が、以下に議論される。これらの研究はすでに出版されているが、それらのいくつかは文献欄に示されている。

この研究で議論されたマントルの初生構造の問題は、テクトニックな問題と地球型惑星の起源との境界領域にあるが、それは、惑星の起源におおきくかかわっている。それは、原始惑星星雲円盤内での熱い、あるいは冷たい集積の問題、ならびに核形成の問題を含んでいる。この分野を研究している研究者は、原始核形成期の熱い集積から球殻 (その後マントルに変化する) 形成期の冷たい集積への転換という筆者のアイデアに興味を持つかもしれない。それは正確には、その内部に連続的な核加熱と内部圧力の増大を可能にし、ときによって原始核からマントルにとりまかれた核への相転移、それにつづく核に対するマントル回転を導くことを可能にするのは、まさにこの球殻である。この過程は、大陸性花崗岩質層の薄片をつくりだすマントル爆発をともなう。月における同様な過程は、組成が異なるマグマの噴出を引き起こした。

しかし、地球と月の両者の場合とも、溶岩の海が形成された一月の場合、溶岩流は衛星画像によって発見された。これらは、原始惑星星雲 (あるいは、現代の見解にいうところの円盤) における集積の問題について、研究者たちの見解を変更させることになった。19世紀に、カントーラプラスの惑星形成仮説は、溶融して液体状態になった初期地球を想定し、そして、その冷却は、20世紀半ば

まで存続した Elie de Beaumont の収縮説における全てのテクトニック事件をひき起こした原因の駆動力と解釈された。20世紀後半になると、原始惑星星雲での粒子の冷たい集積仮説が広く支持された。英語文献では、この仮説は Urey におうところが大きい。月面上の溶岩の海の発見は、研究者の見解をカントーラプラス説に引き戻したが、それは、熱い集積の認識レベルよりもより高度なものである。この考え方は、まもなく、太陽に類似した超新星近くで星雲が高速回転している円盤 (ガスと塵) の発見されたため、広く支持された。地球や地球型惑星におけるマントル爆発についての筆者のデータには、疑う余地がない。しかしながら、筆者のデータは、核 (より正確には原始核) は最初は溶融状態にはなく、むしろ、後から溶融し、内部の温度・圧力が増大することを証明している。そして、それは単に原始核の周りに厚い球殻があることに起因する。相転移に先立つ圧力増加の結果、この球殻は部分的に破壊され、それによって、第二次溶岩流の広範囲にわたる噴出、花崗岩質溶岩の貫入 (マントル表面に大陸性花崗岩質層の薄片をもたらす) をひき起こした。これらの事象は、惑星の初期進化を、後続の地質進化から区分する基準になっている。地質進化段階は、核のまわりのマントル回転、磁場の生成、地殻の形成、およびマントル表面の変形によって特徴づけられる。

かつて、筆者は地球の極移動経路―核の周りを回るマントルを地表に静止した地理的地軸に対する図上トレースをプロットした。この研究は、異なった大陸に分布するが、顕生代の同時期に活動した断層群の配列を画像解析した結果に基づいている。その後、地質学及び古地磁気学データにもとづいて、この経路のさらなる検証が行われた。また、磁場変化と核に対するマントル回転の相関も確認された。古地磁気極の位置にもとづいて、それらの年代を特定することが可能な特別なソフトウェアが開発されている。これと関連して、地球上で観測可能なブルームは、核の周りのマントル回転を引き起こす旋回 (渦) の断片であり、地球磁場を形成しているかもしれないことが注目される。これらの問題はすべて、筆者のウェブサイト (<http://www.newpole.nm.ru>) に示される。

文 献

1. Guyot, F., 1994. Earth's innermost secrets. *Nature*, v. 36, no. 6479, p. 350-361
2. Urey, H.C., 1962. Evidence regarding the origin of the Earth. *Geochim. et Cosmochim. Acta*, v. 26, p. 1-13.
3. Ringwood, A.F., 1977. Composition of the core and implications for the origin of the Earth. *Geochem. Jour.*, no. 11, p. 111-135.
4. Wood, J.A., Diskey, J.S., Marnin, V.B., and Powel, B.H., 1970. Lunar anorthosites and geophysical model of Moon. *Proc. Apollo XI Lunar Sci. Conf. Houston*, v. 1, p. 965-989.

短 報 SHORT NOTE

2004年12月26日巨大スマトラ-アンダマン地震に関する最近の論文へのコメント COMMENT ON THE RECENT GREAT 26 DECEMBER, 2004 SUMATRA-ANDAMAN EARTHQUAKE PAPERS

Dong R. CHOI
Raax Austrelia Pty Ltd
Raax@ozemail.com.au

(久保田 喜裕 [訳])

標記の地震に関する最近の二つの論文が、私の目に留まった；二つとも Nature v. 440, 3月2日付けで、ひとつは Ammon, もうひとつは Subarya ほかによる。前者は地震現象の時空関係に関して興味ある図を示した (図1右)。地震に二つのグループが識別される：2004. 12. 26 大震災にかかわる北部のものと、2005. 3. 28 の Nias-Simuelue 地震に関わる南方のグループである。その境界は、Simuelue 島北部に位置している。両者において、本震は北部と南部のブロック境界、ないしはその付近で生じた。この図は北部ブロックが先ず動き、後に南部ブロックが動いたことを示している。Subarya ほか (2006) は、サンゴ礁の隆起方向に注目した：“2004年の隆起の南限は、2005. 3. 28 の Nias-Simuelue 地震 (Mw=8.7) の隆起の北限にほぼ一致する。”これは、これら二つのブロックの間に大規模な構造帯が存在することを意味している。

興味深いことに、上述の2つのマントル/地殻ブロック

の境界は、NW-SE 方向の造構帯 (Blot and Choi, 2004; Choi, 2005) に一致し、この造構帯に沿って先駆地震 (2002年12月27日) と本震 (2004年12月26日) が発生している (図1左)。Choi (2005) も、この造構帯にほぼ沿って大規模な海底地すべり (津波の原因と考えられている) が発生していることに注目した。この造構帯の直線的延長は、南方の海洋底へ明瞭に追跡され、また、衛星画像によると北方のマレーシアでも認定される。

Ammon の論文は、この NE-SW 方向の深部構造帯に沿う異常な応力集中が、2004年のクリスマスの翌日の地震と津波の原因であると述べた。これは、我々がすでに公表した主張を確認したものであることは明らかである。この構造帯は、深部から浅部へ移動する地震エネルギーの通り道と考えられる (Blot and Choi, 2004)。同様の構造的・地震的背景—深部構造帯、地震発生、および地震エネルギーの伝播—は、日本 (Blot et al., 2003, Blot and Choi, 2004) とカシミール (Blot and Choi, 2005b) で

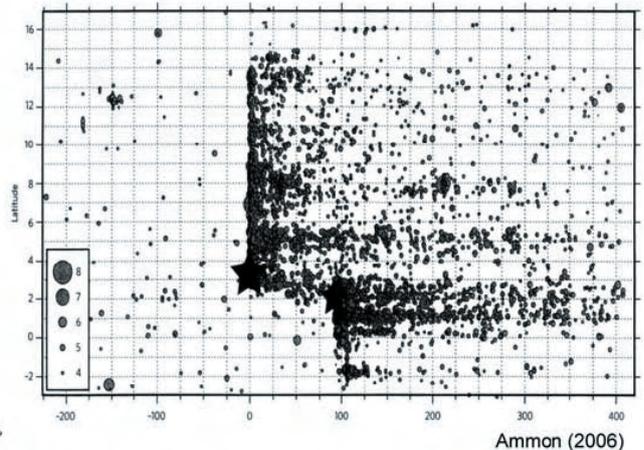
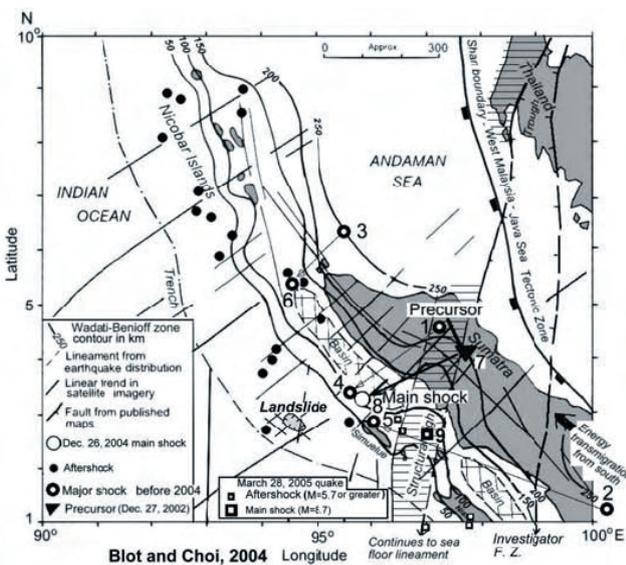


図1. 左図、スマトラ-アンダマン地震 (2004. 12. 26) と Nias-Simuelue (2005. 3. 28) の震央 (先駆、本震、余震) を示す構造図。右図、Ammon (2006) によるスマトラ-アンダマン大地震の前、活動期間中、後の地震活動 (アンダマン海下の活動も含む) (Nature の許可により引用)。★印は2004年12月26日本震 (第0日、左) と2005年3月28日本震 (第90日、右) を示す。大規模構造帯の存在が示唆される北緯約 2.5° での大きなずれに注意。

これまでに認識された。

Ammon 論文ならびに Subarya ほかの両論文では、2004～2005年のインドネシア巨大地震を引き起こした運動はサブダクションに関係したメガスラストであるという主張が述べられている。にもかかわらず、彼らの論文には、メガスラストの存在を示す証拠は提示されなかった。

このメガスラストは、Subarya ほかの論文（彼らの図 3b）では震央とともに、彼らの概念的な断面にのみ示され、確実なデータを提示する文献も一切掲げられていない。事実、シェル石油の地震探査断面図では、インドネシア島と沖のバリ島の下にメガスラストはみられない。地震波トモグラフィは、この地域での海洋地殻のもぐり込みを否定している（Choi, 2005, Pratt, 2005 も参照）。Ammon (2006) が述べているように、“より深部の解釈には多くの議論が必要である”。明らかに、彼は、彼らのモデルの致命的な誤りに気づいている。Subarya ほかの論文は、おもに彼らの GPS 観測に基づいているが、それは解像度に関して難点がある。彼らの論文において確実な地質学的データが欠如していることに、留意しておく必要がある。

文 献

Ammon, C.J., 2006. Megathrust investigations. *Nature*, v. 440, 2 March, p. 31-32.
 Blot, C., 2005. On the recent Sumatran earthquakes and their forerunners. *NCGT Newsletter*, no.35, p. 3-7.
 Blot, C. and Choi, D.R., 2004. Recent devastating earthquakes in Japan and Indonesia viewed from the seismic energy transmigration concept. *NCGT Newsletter*, no. 33, p. 3-12.
 Blot, C., Choi, D.R. and Grover, J.C., 2003. Energy transmigration from deep to shallow earthquakes: a phenomenon applied to Japan. — toward scientific earthquake prediction—. *NCGT Newsletter*, no. 29, p. 3-19.
 Blot, C. and Choi, D.R., 2005. Forerunners of the catastrophic Kashmir earthquake (8 October, 2005) and their geological significance. *NCGT Newsletter*, no. 37, p. 4-16.
 Choi, D.R., 2005. Plate subduction is not the cause for the great Indonesia earthquake on December 26, 2004. *NCGT Newsletter*, no. 34, p. 21-26.
 Pratt, D., 2005. Articles of interest. *Jour. Sci. Expl.*, v. 19, no. 3, p. 490-495
 Subarya, C., Chlieh, M., Prawirodiryo, L., Avouac, J.- P., Bock, Y., Sieh, K., Meltzner, A.J., Natawidjaja, D.H., and McCaffery, R., 2006. Plate-boundary deformation associated with the great Sumatra-Andaman earthquake. *Nature*, v. 440, 2 March, p. 46-51.

ジオポリティカルコーナー *GEOPOLITICAL CORNER*

異なる意見の踏みにじり **STAMPING OUT DISSENT**

Brian MARTIN

Department of Science and technology Studies, University of Wollongong NSW, Australia
 brian_martin@uow.edu.au

(久保田 喜裕 [訳])

— 慣習に従わず、時流からはずれた科学的観点は、しばしば、容易に隠蔽される —

(本論は Newsweek, 1993年4月26日, 49-50p. に原著として掲載された。著者の許可を得て転載した。)

教科書は、真実を探究する高貴な科学を代表するものであり、科学の前進は、既成の概念を疑うことに拠っている。ところがこれは、多くの科学者たちにとっては、今や、惨めな神話でしかない。

彼らは、支配的観点に反対することは危険であることを、つらい経験を通じてとくにその観点が権力をもつ利権集団によって後押しされているときには一よく知っている。

そして、この性癖は、知的異論にたいする隠蔽を招く。ある人が、強力な利権集団—典型的には、政府、企業あるいは専門家集団—をおびやかす方法で研究を行ったり、主張することは、当然ありうることである。その結果、そのような集団の代表者らは、批判的な考えや個人を次のような方法で攻撃する：著作の検閲、出版の妨害、任命や昇進の拒否、研究資金の不配分、訴訟、いやがらせ、ブラックリストへの掲載、流言の吹聴。

Melvin Reuber 博士は、殺虫剤と癌の関連を研究するメリーランド州フレデリック癌研究所に勤めていた。りつ

ばな業績をもつ科学者である彼は、定期的にうけとる業績報告は彼にとって満足のいくものであったという。ところが、1981年に、ひどい報告をうけとった。その報告の内容は、Pesticide & Toxic Chemical News (殺虫剤と毒化学ニュース：岩石化学工業の業界誌)に掲載された。この記事は世界中を駆け巡り、彼の発見が殺虫剤の安全性を疑問視するものであると記されたために、たびごとに、Reuberの信用を損なうために利用された。

反対意見の表明は、権力をもつ組織に、さほどの脅威を与えないようにみえる。しかし、時折、驚くほど敵意に満ちた反応を生むきっかけになることがある。そのわけは、一人の反対者が、全員が一致していただいている幻想に孔をあけて、パンクさせることがあるからである。

おそらく、全員一致というみせかけが、虫歯を防ぐために公共上水道にフッ素を入れるかどうかという議論よりも強力である地域は、どこにもない。フッ素添加の主張者は、議論に余地があることを、ほとんど何の理由も示さずに完全否定する。

ニュージーランドの歯科医であり、歯科行政官でもあるJohn Colquhoun博士は、フッ素添加をずっと支持してきた。しかし、1980年に彼はこの問題を研究するために世界旅行にでかけ、その後自分の考え方を変えた。彼の意見は、「親は幼い子供たちにフッ素入り歯磨きをあまりにも過剰に飲み込ませてはいけぬ」と警告した新聞記事に掲載された。その後、Colquhounは、ニュージーランド健康省から一通の手紙を受け取った。それには、もし彼が幼い子供たちにフッ素入り歯磨きの使用を奨励する政府の政策を堅持しないのであれば、ひとつのとるべき方法は辞任することである、と記されていた。

このような攻撃を仕掛けてきた者たちは、当該者を実績が乏しいという理由で解任しようとする検閲官の立場から、すべてのことがらを説明する。誰も異論を隠蔽することを是認しないが、実際には、隠蔽が起こったことを完全に確証する方法もない。しかし、いくつかの優れた指標があるのである。ひとつは、2重基準テストである：つまり、同じレベルの実績をもつ他の科学者たちへ類似の措置がなされたか？、ということである。典型的な隠蔽事例では、同じかそれ以下の業績を備えた他の科学者たちは攻撃されないのである。彼らはボートを揺らさなかった(解任しようとしなかった)のである。

しかし、転職や解任がドラマ仕立てでおこなわれた場合には、隠蔽が間違っって印象されることがある。最も一般的な策略は、公表や発言の妨害であろう。これらの実証は、信じがたいほど困難なものである。

どの程度頻繁に隠蔽がなされているのであろうか？ 誰も系統的な調査を行ったことがない。しかし、この問題を過去15年間にわたって調査した結果、ほとんどの人が認識しているよりも隠蔽問題はもっと広がっている、という私の経験がある。原発、フッ素添加、殺虫剤、山

林管理をはじめ、いくつかの分野では隠蔽を維持しようとする風潮がある。

Hugh DeWitt博士は、核兵器研究所であるLawrence Livermore国立研究所の理論物理学者である。DeWittは、ずっと、米国核兵器政策への批判者であった。連邦政府がある命令を遂行しようとした時期に、彼は、1979年のThe Progressive(水爆の作用に関する情報を出版する雑誌：百科事典のような公開情報源による)に口述記録を掲載した。すると、研究所は、DeWittの個人ファイルに警告文書を送った。科学機関[複数]が彼の弁護をおこなった結果、DeWittは研究所と和解し、1980年にその文書は彼のファイルから削除された。

しばしば弁護されてきた隠蔽問題に対する1つの解決方法は、異議申し立てに関する法律であり、それは公共の利益のために発言する人たちを支持するものだ、といわれている。ところが、現実にはそれほど素晴らしいものではない。この法律が効力をもつのは、例えば、公表の妨害をしなさいとか、悪評をまき散らさないとかといった、ごく限られた防止方法でしかない。

実際、異議申し立てへの集中的攻撃は、異論への攻撃のほとんどが異議申し立て者への攻撃というかたちでおこなわれる、しかし、これは錯覚である。視野が、かなり狭いのである。経験的には、さらに、批判の小さな断片だけが取り上げられ、さらにより小さな批判さえも主張されるのである。その理由は、有意義な申し立てがないのではなく、異議申し立て者を弁護する熱意が欠如していることにある。

John Coulter博士は、1969～1980年の期間、南オーストラリアのアデレードの医療・獣医学研究所の医学研究者であった。率直な環境保護主義者である彼は、自身のコメントのせいで、数多くの化学会社の怒りをかった。彼のコメントによって、化学会社の生産物に対して“個人的許容量”が設定されたのである。1980年に、彼は機器を消毒するために研究所で使用されている薬品を検査したところ、その薬品がバクテリアに突然変異を引き起こすことを発見した。彼はその報告書を公的委員会とともに、研究所の研究者たちにも公表した。Coulterは、まもなく、職を解雇された。のちに彼は、オーストラリアでも傑出した政治家になった。

学問的見解の相違の隠蔽は、社会に多大な出費を課すことがある。そのような事例として、爆破を起したスペースシャトル“チャレンジャー号”の問題についての技術者たちからの指摘も隠蔽されたことがあげられる。もっと基本的なことには、隠蔽は、自由主義社会の根本をなす開かれた対話や議論を否定するものである。異なる意見を持つ人が沈黙してしまうことより悪いのは、隠蔽という行動が他の人々に興味を失わせるという効果である。わめき散らす人に対しては、多数の人々は自ら安全を願い、口をつぐむ決心をする。外部からの検閲よりも深刻なのは、自己検閲の問題である。

知的隠蔽と戦うために、科学者個人は何をなすべきか？もしあなたが首になったり、干された場合には、大衆的チャンネルだけを使いなさい。さもなければ、彼らは、望ましい結果をもたらすことなく、あなたのエネルギーを枯渇させようとするであろう。同様の理由で、法律的チャンネルもめったに実りあるものとならない。というのは、隠蔽は法廷で証明することが困難であるからだ。いっぽう、大衆運動は効果的であろう。それによって、ある機関に手紙を書いたり、請願状を回覧したり、メディアへ話を持ち込んだりする賛同者が生まれるかもしれない。他の問題における異論者たち、市民の自由主義者たち、社会運動家たち、などの支援者を探ることだ。隠蔽への挑戦の最もよいチャンスは、あなたの視点が傾聴に値す

ると信ずる人々の心からの支持にある。

科学をねじまげる特質として異論の隠蔽が行われると、それは、科学という事業の再検討の必要をうみだす。単に真実の探求というより、科学は権力の行使に密接に関係している。これは、一般に、全体主義体制と軍事独裁体制においては定評があり、そこでは知的隠蔽が公然としておこなわれる。しかし、同種の過程は、自由民主主義体制においても、通常、より巧妙なやり方でおこなわれてきた。慣習的な学問に挑戦してきた数えきれない人々と同様に、コペルニクスからダーウィン、アインシュタインまで、科学を前進させてきたのは異論者、異端者、反対論者であった。我々は、異論に不賛成である場合でさえも、異論者を守り激励すべきである。

査読雑誌：それらは、論文の質を保障するものか、それとも、
 流布された説を強要するものか？

Refereed Journals: Do they insure quality or enforce orthodoxy?

Frank J. TIPLER

Professor of Mathematical Physics, Tulane University, New Orleans, LA 70118 USA
 tipler@tulane.edu

(矢野 孝雄 [訳])

(著者および ISCID アーカイブの William Dembski 教授の許可をえて転載)

まえがき

有神論的進化学者の Howard Van Till 氏は、私の著書 "The Physics of Immortality (不朽の物理学)" について、つぎのように述べた。「そこに提案された考え方は、重大な意義をもつものではない。なぜならば、それは、査読雑誌には決して採択されないであろうからだ」と。その時に私は、まず、多くの凡庸な科学者たちが "専門家による査読を経た peer-reviewed", あるいは、"査読された refereed" 雑誌に重要性をみだしていることに気がついた。実際には、この著書に書かれた考え方は、査読雑誌に掲載済みである。論文名とそれらが掲載された査読雑誌は、私の著書の冒頭にリストされている。トップクォークの質量(証明済み)と Higgs boson 質量(依然未知である)についての私の基本的予測は、*Nature*, すなわち世界でもっとも権威のある査読雑誌に掲載されたものである。しかし、もし Van Till 氏が正しいとすると、私の考え方は査読雑誌に掲載されたことがないことになる。はたして、氏がそのような主張したことが正しく、私の考え方は重要でないのだろうか？

この疑問に答えるためには、私たちは、まず、"peer-review" (専門家による査読) という手続きが何であるかを理解する必要がある。すなわち、私たちは、この手続きが論理的にはどのような役割をはたし、実践的には

どのように機能するのか？、何をめざし、実践においては具体的に何を完成させるのか？、といったことがらを理解しておく必要がある。また、査読の歴史も重要である。科学的な考え方は、"専門家" による査読制度をもった雑誌に掲載されるまでは、学問的に認知されたことにはならない、という概念が流布したのは、第二次世界大戦後である。コペルニクスの太陽系、ガリレオの力学、ニュートンの大統一、これらの考えは、最初に雑誌論文として公表されたものではなかった。これらは、もともと書籍として刊行され、出版以前には、著者あるいは著者の友人によってのみ査読されたものである。ダーウィンでさえも、自然選択による進化という考え方を、"公平な" 査読者によって判定される雑誌に投稿したのではない。ダーヴィニズムは、実際には、ある雑誌にはじめて公表されたが、それは、ダーウィンの友人が主宰する雑誌であった。そこでは、ダーウィンの論文は完全に無視された。そのかわって、有名な著書「種の起源」によって、ダーウィンは、彼の考え方を専門家や広く世界中に伝えたのである。

私は、第二次大戦以前には、査読制度は、たとえ存在していたとしても、また、少なくとも物理学分野では、新しい考え方を公表するうえで、ほとんど何の効果ももっていなかったことを述べてみたい。ところが、この数 10 年にあつては、多くの著名な科学者たちは、彼らの最

高の考え方 —彼らを有名にしたまさにその考え方— が査読論文に掲載拒否されたことに不平を訴えつづけてきた。このように、第二次大戦以前には、査読制度は、おもに欠陥論文を排除するために機能してきた。

今日の査読制度は、おもに、既定概念を強要する、といった役割をはたしている。私は、“専門家”による査読が、専門的査読ではないこと、すなわち、査読者は、彼が判定する論文の著者ほどの知的能力をもっていない場合があまりにもしばしばあることの証拠を示したい。巨人の小人たちが裁くのである。私は、後ほど、この問題を是正する方法を提案する。この問題が解決されないで今後も続くとする、科学の進歩は停止しないまでも、著しく妨げられるであろう。

専門家による査読制度

ここでは、1950年代以降、専門家による査読制度がどのような役割を果たしてきたのかを述べる。ある雑誌に論文を公表したい研究者がいたとしよう。その研究者は、原稿コピー数部を雑誌編集者へ送るだろう。その編集者が、提出された論文を彼の雑誌に出版するかどうかを、自ら判断することはないだろう。そのかわり、編集者は、原稿を複数の研究者へ送る。編集者は、これらの研究者が当該原稿の主題についての専門家であると判断し、彼らにこの原稿が出版に値するか否かという助言をもとめ、“専門家による査読”を実施する。それゆえ、論文著者と同じ研究分野の2人以上の専門家—著者の同業者 peers—が、この論文の価値を判定することになる。編集者は、これらの査読者—しばしば“審判 referees”と呼ばれる—に、この論文が次の基準を満たしているか、判定を求める。(1) 論文における主張の有効性、(2) 研究の独創性(すでに誰かが同様の研究を実施していないか)、(3) 研究成果が正しく、独創的であるにしても、当該雑誌に出版される価値があるほど“重要”であるかどうか。一般には、査読者(たち)が当該原稿がこれら3つの基準すべてに合致すると判断した場合にのみ、編集者は、彼の雑誌でその論文を出版する。そうでなければ、彼は、原稿を著者に送り返し、不採択という結果になる。

専門家による査読制度は、第二次大戦後に成立した。その原因は、科学が巨大化したこと、そして、研究者により多くの論文を公表することを求める圧力が巨大化したことにある。大学教授は、古くから学術論文の主な執筆者ではあったが、大戦前の主な仕事は教師であり、1つの学期に5~6の講義をもっていた(1~2の講義しか担当しない現在とは逆である)。多くの講義を担当する教授たちに、論文を書くことは期待されていなかった。事実、オーストラリア/英国哲学のKarl Popperは、自伝のなかで、第二次大戦中に彼が勤めていたニュージーランド大学の学部長から、論文や著書を書くPopperの行為は、大学からの時間の窃盗であるといわれた!、と述べている。

しかし、大学は、自らの威信が教授陣の教育能力ではなく、教授陣の学者として名声に依拠していることを実感するようになった。しかも、この名声は、論文の生産性によってのみ獲得できた。そこで、教授陣には、論文づくりを推進すべく圧力が加えられはじめた。こうして教育負担が軽減され、より多くの時間が論文づくり(そして、おそらくは、論文にまとめられる予定の研究)に費やされるようになった。大戦前には、同列の教授の給料は(おそらく年齢差を除くと)同等であった。現在は、学科、年齢層、序列が同じ教授でも、複数の査定要素によって給料は異なっている。

その結果、過去50年間に、1,000以上の要素によって、学術論文の生産が増大した。そして、不幸にも、論文の平均的な質も低下した。かつては、学術論文の執筆になんらの財政的報酬がなかったため、人々は、好きで仕事として論文を執筆した。彼らは、同業者との情報交換を望み、自らの考え方を伝えるために論文を書いた。今では、論文というものは、おもに、経歴を立派にするために書かれている。

アインシュタインの経験は、教訓的である。彼は、1905年に3つの超画期的論文を公表した。1つは、(特殊)相対性理論を世界に発信したものである。2つめの論文は、光は粒子(現在、私たちは光子と呼んでいる)でできているはずであることを示した。この事実にもとづいて、彼は、金属に光を照射すると、電子が消失することを説明した。この説明によって、アインシュタインはノーベル賞を受賞した。3つめの論文は、空気中の塵粒子の振動が、塵粒子への空気分子の衝突に起因することを説明した。この“ブラウン運動”についてのアインシュタインの説明は、分子の数をかずえることが可能であることを示した。このアインシュタインの説明が、分子の存在を物理学研究者たちに最終的に確信させたのである。そして、アインシュタインは、これらの論文を、スイスのベルン市の特許局の官吏としての仕事を終えて帰宅したあとの余暇に書いたのである。

3つの論文はすべて、ドイツの主要物理学雑誌の1つである *Annalen der Physik* に掲載された。しかし、いずれの論文も、査読者へ送られることはなかった。編集者たち(編集長のMax Planck、および、理論物理学の編集者であるWilhelm Wien)が、査読を経ることなく、刊行を決定したのである。このように裁量権をもつ編集者はいずれも、出版の可否に多くの時間を費やすことはほとんどなかった。投稿原稿は、大半が出版されていた。そのため、編集者が稀に提出論文の掲載拒否をするような物理学系雑誌には、投稿する人々がほとんどいなかった。明瞭な“crackpot papers”(欠陥論文)、すなわち、基本的物理法則をまったく理解していない著者が執筆した、と物理学の専門家が判定する論文だけが、不採択になったのである。

そして、いかなる理由にせよ、もし *Annalen der Physik* がある論文の掲載を拒否した場合には、ドイツの専門的な

物理学研究者たちには、それに代わる雑誌 *Zeitschrift für Physik* があった。この雑誌は、いずれのドイツ物理学协会会员が投稿したいかなる論文も出版する、というものであった。この雑誌は、2, 3の全く価値のない論文を刊行した。しかし、それは、また、2, 3のまったく偉大な論文を刊行し、それらの中には、量子力学の中心的考え方である Heisenberg の不確定性原理に関する最初の論文が含まれる。専門雑誌に掲載されたある考え方を、査読者あるいは編集者が妨害することはできない。その実例として、デンマーク人の偉大な物理学者ニールス・ボーアは、Abaraham Pais (*The Genius of Science* [科学の真髄], p. 307) にしたがって、次のように述べた。すなわち、もし、ある科学者が狂気とも思われる考え方を持ち、出版をためらっていたため、他の誰かが先にこの考え方を公表して名誉を得たとしても、彼自身以外に誰もそれに責任を負うことはない。いいかえると、査読者もしくは編集者が新しい考え方をさしとめることは、ボーアには決して起こりえなかったわけである。

今日の専門家査読

ボーアは、今日であれば、このようなことを述べなかったであろう。もし、ある人が、たとえば1950年代以降に偉大な革新を創りだした物理研究者の伝記や自伝を読むと、その人は、「査読者たちが、やがて私にノーベル賞をもたらしたであろう論文の掲載を拒否した」ことがたびたび述べられていることに衝撃をうけるであろう。1人の例は Rosalyn Yalow であり、彼女のノーベル賞受賞論文がどのようにして雑誌に受理されたのかについて、自ら次のように述べている。「1955年に、私たちはその論文を *Science* 誌に投稿した..... この論文は、そこで、査読されるまでに8ヶ月も放置された。そして、それは最終的に掲載を拒否された。私たちは、この論文を *Journal of Clinical Investigations* 誌に提出したが、この雑誌もまた、掲載を拒否した。」(Walter Shropshire 編集の *The Joys of Research* の p. 109 から引用)。もう一人の例は Günter Blobel であり、ノーベル医学賞の受賞直後に出版された会議ニュースの中で、ある人が研究の過程で遭遇するおもしろい問題は「ある愚かな査読者が古い考え方に教条的に固執しているために、交付金申請と論文が拒否される時である」と語った。ニューヨークタイムズ (1999年10月12日付, p. A29) によると、これらのコメントは「公会堂にいた数100人もの同情的仲間や若手科学者からの雷鳴のような喝采をよびおこした」という。

Twentieth Century Physics という本は、アメリカ物理学学会 (合衆国の物理学研究者たちの専門組織) によって委嘱・編集されたもので、20世紀の物理学の偉大な成功を記述したものである。この本に寄せられたある論文の中で、カオス理論の発明者である Mitchell J. Feigenbaum は、氏のカオス学説についての革命的論文が受理されるまでの顛末を次のように述べている:「これら2つの論文はともに不採択になった。第1論文は、半年もたってからのことである。その後、1997年には、第

1論文の別刷への要望が1,000部以上あり、発送された。これが、私の経験したことのすべてである。できあいの研究課題についての論文は、すぐに受理される。私の新奇な論文はいずれも、例外なく、査読制度によって掲載拒否されてきた。私が、査読制度の全体が虚偽の保護者であり、不毛の不正直であるとみなしていることは、読者のみなさまには容易にご了解いただけるだろう。(第3巻, p. 1850)」

同じ *Twentieth Century Physics* の前半には光学物理の発展史が掲載されていて、Theodore Maiman によるレーザー光線の発明について述べられている。この結論は、1960年7月7日付ニューヨークタイムズに紹介されるほど重要なものであった。しかし、アメリカの主導的物理学雑誌である *Physical Review Letters* は、レーザー光線のつくり方を述べた Maiman 論文の掲載を拒否した。(p. 1426)

科学的卓抜性は、凶暴化した専門家による査読制度から自らを守るすべをもたない。2つのノーベル物理学賞を受賞した唯一の人物、John Bardeen は、できあいの観点に反抗する低温固体物性についての学説 (氏のノーベル賞受賞分野の1つ) を公表するときに困難に直面した。しかし、氏の品格が、特典を生みだした。Bardeen は、氏の友人である David Lazarus (当時のアメリカ物理学学会の編集長) に抗議した。Lazarus は、その論文を検証して、「査読者のほうが完全に逸脱していることを発見した。信じがたいことであった。John が最新のいくつかの論文のとりあつかいに苦しんでいたのは事実であるが、それは、全く彼の責任ではない。これらの論文はたいへん重要なものである。結局は出版されたが、それまでに経験したことがないほど氏を苦しめた。」(*True Genius: The Life and Science of John Bardeen* 「ほんとうの真髄: John Bardeen の生涯と科学」, p. 300)

Stephen W. Hawking は、世界でもっとも著名な物理学者である。氏の最初の妻 Jane によると (*Music to Move the Stars: A Life with Stephen Hawking*, p. 239), 氏の論文のうちで、もっとも重要であると一般に考えられているブラックホールの蒸発に関する論文を *Nature* 誌に投稿したが、最初、この論文は掲載を拒否された。それとは別に、私は、匿名にしないでならない友人から次のようなことを聞いた。私が個人的に Hawking のいちばん重要な論文と考えている論文を、彼が *Physical Review* に投稿した際、“unitarity” (一元性) とよばれている物理学のもっとも根本法則がブラックホールの蒸発に背くであろうことを示した彼の論文も、最初、掲載拒否された (巻のうわさでは、最初の査読者は先端科学研究所 [the Institute for Advanced Study] の物理学者 Freeman Dyson である)。

今日では、ハワイ諸島は地球内の深部にあるホットスポット上を太平洋プレートが移動するにつれて連続的に形成されたことが知られている。この学説は最初、プリンストンの有名な地球物理学者である Tuzo Wilson の論

文で展開された:「私は、論文を *Journal of Geophysical Research* に投稿した。彼らは、それをとりあげなかった...。彼らが言うには、私の論文は数学に欠け、新しいデータがなく、そして、最近の観点に適合しない。それゆえ、それは正しくないにちがいない。ある論文がとりあげられるか、そうでないかは、査読者しだいというところが大きい。編集者もまた、彼らがあなたの考え方を理解しえない場合、あるいは、彼らがあなたの考え方を異常であると思う場合には、それをとりあげない。これには私も憤りを感じ、不採択通知書を保存しないで、それをゴミ箱へなげこんだ。私は、原稿を新しく創刊された *Canadian Journal of Physics* へを提出した。この雑誌は、私の原稿を提出するのにまったくふさわしい雑誌というわけではない。しかし、私はカナダの物理研究者のうちの一人であったので、私が投稿すれば、およそどんな原稿でも、彼らはそれを刊行するであろう！」(The Joys of Research, p. 130).

ヒツジの Dolly による最初の画期の後のクローンづくりにおけるもっとも重要な発展は、ネズミのクローンづくりであった。その結果は、ニューヨークタイムズの表紙にふたたび掲載され、そこには、主要なアメリカの科学雑誌 *Science* が掲載拒否したことも記述された。

ノーベル賞のウェブページで、最近の受賞者の自伝を読むことができる。少数ではあるが、受賞者が受賞した研究を公表するうえで著しく大きな困難に遭遇したことを述べている。しかし、20世紀前半のノーベル賞受賞者には、類似の記述がみあたらない。最近になって、新しい考え方に対する抵抗が増大したのはなぜだろう？ 専門家による査読が、今日では、新しいアイデアを抑圧しているのはなぜだろう？

ノーベル物理学賞の受賞者 Philip Anderson は、「戦後(第二次大戦後の期間)の前半には、ある科学者の生きがいがある科学を推進することにより、発見という偉大な事業として受容されることによって、そして、自然がどのように動いているのかという純粋な好奇心によって動機づけられることがほとんどであった。20世紀最後の10年間までには、あまりにも多くの人々、とくに若い人々が、科学を人々の間の競争のゲームであると考えようになった。このような状況のなかでは、勝者は、自然についての科学的現実において客観的に正しい者というわけではなく、ゲームに勝つことに成功した者である。そして、*Physical Review* に論文が掲載され、*Nature*、*Science*、あるいは *Physical Today* などのニュースページにとりあげられる...、のである。[A] 一般的な質の低下は、過剰な専門分化と出世主義社会に起因するものであるが、まったくの文字どおり、“多くなれば悪くなる”ことを意味する。」(20th Century Physics, p. 2029)

しかし、興味深い疑問は、新しい考え方が専門家による査読雑誌に掲載されることを著しく困難にしている「過剰な専門分化と出世主義社会」をつくったのは何か？、ということである。いくつもの可能性がある。1つは、

科学者の数が増えるほど、科学的進歩は遅くなってしまふ、との Anderson が観測結果である。たとえば、物理学者の数は、1900年以來1,000の階乗にしたがって増加した。1900年には、世界のすべての物理学者の10%がノーベル賞の受賞者または候補者であった。1900年に査読雑誌に1つの論文を提出すると、ノーベル賞受賞者(あるいは、少なくとも候補者)によって査読される可能性は現在よりもはるかに高かっただろう。事実、単純計算によると、平均して、3編の論文を提出すると、そのうちの1編はノーベル賞受賞者による専門家査読を受けることになった。今日では、ノーベル賞受賞者が査読者になるチャンスは、数100編の論文を提出しなくてはえられない。こうして、Albert Einstein の1905年の革命的論文は、まさしく専門家による査読を受けたのである。つまり、査読をおこなった Mad Planck と Wilhelm Wien は2人とも、後にノーベル物理学賞を受賞したのである。

今日でいうと、Einstein の論文が Podunk U のところへ送られた場合、それは、まったく意味のない論文とされるだろう。Podunk は、新しい重要な考え方をまったく理解できず、これらの論文は掲載拒否され、出版されることはなかつただろう。“専門家”による査読は、世界のアインシュタイン級の科学者に対しては、専門家による査読にはならない。私たちは科学的学会制度をもっていて、その中では、知的小人が巨人を裁判している(P. Stephan and S. Levin 著, *Striking the Mother Lode in Science* の7章の小人の役割についての議論を参照)。

3つの学問分野(物理学、化学、医学)における1年間のノーベル賞受賞者数は、決まっている。したがって、ノーベル賞受賞者の相対的減少は、巨人/小人比での同程度の減少を意味するものではない、という見方も成立しうる。しかし、データはこの見解と矛盾する。アメリカ化学会は、化学分野におけるこの100年間でのもっとも重要な進歩をリストアップした。化学における画期的研究が出現する速度は、科学者数が1,000倍に増えたにもかかわらず、変わっていない。1960年代には、合衆国在住者は、1年間に約50,000件の特許を取得した。1980年代までに、その数値は、40,000件にまで減少した。ノーベル賞の受賞者数は決まっているが、候補者数は無制限である。しかし、データによると、20世紀に科学者数は1,000倍にも増えたが、受賞候補になった科学者数は最大でも3の階乗で増加したにすぎない(Robert Root-Bernstein 著, *Discovering*. Harvard 大学出版, 1989, pp. 39-40)。疑いもなく、前世紀をつうじて、巨人/小人比が著しく減少した。

もう一つの可能性は、科学研究の中央集権化によって、権力をもつ凡庸な科学者が自らの権威を軽減させる考え方を抑制することができるようになったことである。科学における偉大な進歩はすべて、かならず、当該分野の“熟練者たち”の権威を軽減する効果をもつ。ある研究分野の土台の劇的変化によって、熟達者たちの専門能力が有効性を失うのは必然である。中央集権化した科学研究が最近の50年間にどのようなようになったのか、俗人たち

はほとんど認識していない。私自身の研究分野である一般相対性理論への資金提供は、連邦政府の1つの、そして唯一つの部局である国家科学基金 (National Science Foundation) の1つの、そして唯一つの課で行われる。この部局のこの課に提出された資金申請の査定官たちが、たまたま、あなたの研究を好まなかったら、あなたの申請には、彼らの在任期間中は資金提供がないのである。20世紀のはじめであれば、論文の掲載拒否と同様、資金申請の不採択は、ある研究を(提案段階のものであろうと、実施段階のものであろうと)停止させることはなかった。というのは、その頃は、終身教授には小額ながらも研究資金が供給されていたからである。当時の大学は政府資金に依存することもなく、そして、終身的地位は、ある研究者が資金を得ることができるかどうかによって決定されることもなかった。

現在、アメリカの大学のほとんどは、単科教養大学までもが、政府資金へ必死に依存しようとしている。たとえば、国家科学基金からのある典型的な資金には“オーバーヘッド”課徴金があり、その課徴率は資金総額の50%に達することもある。この一律課徴金は、直接、大学経営に投じられるため、科学者は、資金のこの部分の用途を知ることはない。資金総額が1,000,000ドルで、課徴金が50%であったとすると、資金を獲得した科学者は500,000ドルで研究をおこなうことになる。そして、残りの500,000ドルは、大学の資金になる。こうして、大学は、大きな研究資金を獲得できる科学者だけを雇用するよう強く動機づけられる。時流に反する考え方でもって研究を推進することは、大きな基金を獲得するためには得策ではない。

私は、この手の選別をまさに経験した。1983年にTulaneで終身教員になったとき、私はすでに時流に反する立場にあった。その当時、私は一般相対性がタイムトラベルを可能にするだろうと提案し、可視宇宙のなかで私たちは唯一の知的生命体であることを主張する一連の論文を出版した。その頃、このような主張は、主要潮流からははるかにはずれていた(今日では、それは標準的な主張になっている。Cal TechのKip Thorneは、もともと私が提案したのと同じメカニズムを使って、タイムトラベルの可能性を議論した。科学界は、現在、地球外知的生命体ETIにひどく懐疑的である。その理由は、SETI電波研究の失敗にほかならない)。そして、私の考え方は、NSFの資金を獲得することを非常に困難にした。私の資金申請書のひとつにかかわった評価担当者は、ETIに関する“狂った”考え方にもとづく研究に時間が費やされるから、私に資金を提供することは奨められない、と記載した。こうして、私は資金を得ることができなかった。

私は終身教員の資格を得ていない、かに見られはじめた。私は、多数の論文を査読雑誌—*Physical Review* や *Nature* を含む—に発表した。政府資金を得ていない。この理由で、そして、(後述するように)この理由だけで、Tulane物理学研究所は、一次選挙で私の終身身分を否定した。しかし、NSFで審査中の資金申請が、私にはも

う一つあった。私は、NSFの重力部門の主任であるRich Isaacsonに電話をして、私の状況を説明した。2~3週間後に、Richから電話があった。それによると、私の提案に関する査定者は“all over the map”であり、幾人かの査定者は私がEinstein以来もっとも独創的な相対論物理学者であると述べ、いっぽう、他の査定者は私が無能な役立たずだと記述した、という。Richは、そのような環境で、彼はうまく適合したと、私の申請に援助資金が交付されたことを見とどけた。私は、こうして資金援助を受けた!そして、否定的選挙結果をひっくりかえし、私は終身教員になった。

しかし、その当時、私は、この一連のできごとが科学にとって悪い機縁になることを心配した。Richは、相対性物理学の研究資金を供給する政府部局の唯一人の局長であった。彼は、物理学の少数派の一人が、私の研究を良く思っていること(とくに、プリンストンのJohn Wheelerがそうであり、氏は合衆国における相対性研究の真の父である)を知っていた。しかし、そうだとすると、厳密に確立されていなかった私の長期プロジェクトに何が約束されたであろうか? 資金の欠如を除くと、私は、多くの仲間たちに有能な物理学研究者として認められていた。しかし、現代科学にあつては、これでは不十分である。政府資金を獲得することが、決定的に重要である。私は、私の研究がすぐれたものであると考えている唯一の人物のおかげによって、資金と、そして終身身分を得たのである。もし彼がいなかったら、私は私の研究所で終身身分を得られず、そして、アメリカのいずれの大学においても終身身分を得られなかったであろう。私は、Richの高尚な意見に常に支えられてきた。しかし、誰も神ではない。誰も、全合衆国におよぶ全分野にわたる終身身分についてのまちがいのない判定をくだすことはできない。ところが、現在の資金援助システムは、そのような研究における皇帝たちをつくりだした。これらの人物は、過激な考え方を支持することを好まないのである。

科学を新しい考え方へより開かれたものにする提案

科学を新しい考え方へより開かれたものにするために、もし適切であるとすれば、次の2つを薦めたい。ひとつは、査読雑誌を新しい考え方により開かれたものにする方法に、もうひとつは、研究資金の中央集権化を妨げる方法に、それぞれ関わるものである。

論文の査読制度に関わる問題は、第二次大戦後にあつては、査読者が科学的神髄の専門家ではなくなっていることである。科学界の規模の大きさが、真の専門家査読を困難にしている。ほとんどの査読者は、すくなくとも、主要雑誌に公表されるような画期的論文の著者に比べると、(ノーベル賞受賞者のBlobelの形容を借りると)“stupid [愚か]”である。しかし、科学界が今日と同じくらいの規模であり続けるとすると、これらの“stupid”な査読者たちには、彼らの存在意義が有為なものとして認められるだろう。科学界のほとんどの人物が書

いたほとんどの論文は、無価値である。(ほとんどの論文は、他の科学者によって引用されることはほとんどない。) これらのクズ論文は、大学が課した“出版”もしくは“解雇”という規則のゆえに、書かれているのである。“stupid”であろうと、一人の査読者は、雑誌から最悪のクズ論文を排除できる。しかし、科学の神髄を記述した論文は、クズ論文と誤認されるべきではない。そして、査読者一般が実際にやっていることが、まさにこの誤認なのである。

したがって、私は、科学のすべての分野における主要雑誌は、両輪“two-tier”制度を確立すべきことを提案する。1つの車輪は、通常の査読制度である。新しい車輪は、ある分野における幾人かの主導的専門家による「この論文は出版すべきである」との手紙が添えられて提出された論文を、自動的にその雑誌に公表する制度である。Crick and Watson は、彼らの有名なDNAの二重螺旋構造に関する論文の投稿ときに、この手続きにしたがった。しかし、この論文は査読者へ送られなかった(New York Times, 2003年2月25日付, p. D4)。そのかわり、この論文は、カーネギー大学キャベンディッシュ研究所の所長で、ノーベル賞受賞者でもあるLawrence Bragg 卿からの手紙を添えて、*Nature* へ投稿された(Crick and Watson, *The Double Helix*)。Charles Darwin の進化論に関する最初の論文は、*Journal of the Linnean Society* に、この学会の幾人かの主要会員の推薦書にもとづいて掲載された。ある雑誌は、ウェブ上に専門家の名簿を掲載している場合があり、著者たちはe-mailに限って彼らに相談するよう勧められている。専門家の人数が多ければ一物理学の場合には、数100人もいれば十分であるが、“stupid”な査読者が画期的論文の出版を妨げうる機会は小さい。科学の神髄を述べた論文は、神髄を理解できる査読者に直接出会うことができるであろう。掲載を薦める1つの手紙、それがノーベル賞受賞者あるいはNASAの研究者のものであれば、それで十分であると思ふ。

上述した場合のすべてにおいて、神髄をなす論文(と私たちが認める論文)は、すぐに出版されるであろう。たとえば、カオスの神髄であるFreigenbaum(名前は、出版前の彼の支持者たちの数人を記述するく?)とその論文のいくつかは、それら自身が神髄として世界中に知られている。Freigenbaumは、これらの人々に個人的に知られているという有利な点をもっていた。名前が知られていなかった特許局の官吏の場合は問題をかかえていた。彼にとって、物理学会はlanlデータベース(<http://xxx.lanl.gov>)をもっていて、このデータベースは、20世紀前半における*Zeitschrift für Physik*の現代版である。だれでも、このlanlデータベースに論文を掲載することができる。著者の道をさえぎる査読者はいない。当然のことながら、lanlデータベースには膨大な無意味な論文が掲載されるが、私たち自身の研究分野である一般相対性理論においては、*Physical Review Letters*をはじめ主要な査読雑誌に掲載される膨大な量の無意味な論文ほどは悪くはない。最初は無名の著者が、自らの論文をlan

データベースに提出しなくてはならず、そして次に、主要な物理学者にそれを読むように説得する。もし主要研究者がそれを読むことを納得し、それが重要であると受け取ると、この研究者の推薦によってその論文の主要雑誌掲載が確実になるだろう。

基金の配分問題は、解決がより困難である。理想的な解決は、連邦政府による科学資金援助をまとめて廃止することである。20世紀の最初の30年間は、ドイツにおける物理学の“黄金時代”であった。この時期には、ドイツ国家基金は、物理学をはじめ、あらゆる分野の科学にほとんど資金援助を行わなかった。その代わりに、ドイツ地方政府(ドイツでは、合衆国の州に相当する)が、それぞれの地方の大学への資金提供をつうじて、研究資金を供給していた。この制度では、一つの少人数グループが中央集権化された機関をしめつけることによって支配することは不可能である。このすべてが、1933年にAdolf Hitlerが台頭したときに変えられてしまった。ヒトラーは、ドイツにおけるすべての分野の知的努力を中央集権化することによって、思考の統一をはかった。大学は、中央の権威につながらない意見をもつ教授たちを解雇するよう強制されることさえあった。不幸にも、第二次世界大戦と冷戦の結果、現在の合衆国は、科学政策をつうじて同様な統一性を強要している。

今、求められているのは、19世紀後半の“トラストを破壊する”哲学である。スタンダード石油が合衆国の石油精製能力の90%を制御していることが悪いとすると、連邦政府(もしくは、Harvard, Princeton, MITおよびCal Techのようなひとにぎりの大学)が科学的成果の生産を占有していることも同様によくないことである。独占は、経済でも科学でも、ともに悪いことである。

しかし、上述したように、このシステムの撤廃を含めて、連邦政府の科学基金が特に注目される。それゆえ、このシステムの撤廃の次善の策として、“用途を指定した”資金(独占主義者たちのことばでいう“pork barrel 地方交付金”)の増大を提案する。それによると、個々の上院議員および下院議員は、これらの資金が彼らの出身州や出身地域の特定の大学へ提供されるように指定することになる。そのような基金は、中央集権化された資金配分を回避できるであろう。個々の議員は、“専門家”と自任する資金配分選定者に相談するだろう。こうして、資金配分は、実質的な政策にもとづくものになるだろう。しかし、重要なことは、政策が、限られた自薦の“専門家”たち以外から提出されることである。もし私の提案が受け入れられると、科学資金は、多かれ少なかれ物理学の黄金時代のように、州や選挙区の間ひろくいきわたるであろう。そして、ひとにぎりの科学者が、科学における新しい考え方の発生を抑制することは、今よりもはるかに困難になるであろう。

私自身がいるルイジアナ州は近代的なプログラムをもっていて、それが他の州によっても競って導入されることを、私は希望する。10年前に、ルイジアナ州は、連邦

政府の決済によって、メキシコ湾における石油利権販売による10億ドルのタナボタ収入が歳入部門へもたらされた。ルイジアナ州住民は、この資金によって教育基金を創立することを選んだ。この基金は、ルイジアナ州の科学者に、そして、ルイジアナの科学者に限って資金提供を行っている。この基金はときどき、ルイジアナ州の科学者たちの研究の価値についての意見を、州外の科学者に求めることがある。しかし、そうすることが義務づけられているわけではない。このように、ルイジアナには、連邦政府によって中央集権的に制御されていない研究資金源が確保されている。もし連邦政府が、連邦政府の研究室への資金を減額しなければ、そして、ルイジアナ州の制度に類似した基金を創設するために予算を節約すれば、画期的な科学的発見・発見が増大するであろう。天文学者であるMartin Harwitは、氏の著作Cosmic

Discovery (pp. 260-261)で、次のように指摘した。1955～1980年の期間に、国家天文学研究所は、天文学分野における連邦研究基金の17%を取得したが、この期間になんらの画期的な天文学成果をうみださなかった。この研究所を閉鎖しても、大きな科学的進歩の数が減少することはないだろう。

科学的考え方への抑圧を暴露している他のウェブサイト:

- 科学における抑圧, 検閲および教条主義
<http://.suppressedscience.net/>
- 閉鎖的科学 <http://amasic.com/weird/wclose.html>
- 一般的問題についての他のウェブサイト
www.sciprint.org
<http://archivefreedom.org/>

出版 物 PUBLICATIONS

プレートテクトニクスへの組織的反対: New Concepts in Global Tectonics グループ

ORGANIZED OPPOSITION TO PLATE TECTONICS: THE NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS GROUP

David PRATT
dp5@compuserve.com

(本文は、2006年春に“Journal of Scientific Exploration”20巻1号 p. 97-104に掲載された)

(山内 靖喜 [訳])

要旨—本文は、New Concepts in Global Tectonics グループのおいたち、目的および活動について述べ、年4回発行のニュースレターに掲載されてきた主要な地質学論争のいくつかを概観する。

Keywords: プレートテクトニクス, 代替の地質学の学説, サージテクトニクス, 横ずれテクトニクス (wrench tectonics), 膨張テクトニクス, 科学の社会学

NCGT グループ: おいたちと活動

New Concepts in Global Tectonics グループは、プレートテクトニクスに批判的で、それに替わる学説を探求したいと考えている地球科学者の非公式な組織である。1996年8月に北京で開催された第30回万国地質学会 (IGC) の“プレートテクトニクスに替わる学説”シンポジウム後に、このグループが作られた。名前の“New Concepts in Global Tectonics”は、1989年ワシントンでの第28回IGCに際して開かれたより早期のシンポジウムのタイトルに由来する。

New Concepts in Global Tectonics Newsletter の第1号は1996年12月に発行された。その巻頭でJ. M. Dickins と D. R. Choi は次のように書いている。

地球に関する私たちの知識はたいへん長足の進歩をとげ、物理と化学によって地質学に多くのことが付け加えられたけれども、地球内部はいうまでもなく、地球表面に存在するもののリストをつくり、それを理解する作業の初期段階に私たちはいるにすぎないことを認識する必要がある _____。

これに関連して、1950年代と60年代におけるプレートテクトニクスという新しい学説は、“地球物理学者”(物理学者)と、地質学の経験、深い理解、あるいはそれへの敬意をほとんどもたない当時の若い地質学者によってつくられた。明らかに単純化され、事実に基づく基礎をほとんどたず、すべてを包含すると主張しているこの学説に、攻撃的で、不寛容で、教条的で、ときどき無節操なやり方をする支持者たちが追隨した。世界中に蔓延し、19世紀以来匹敵するものが

ないような名声を地質学にもたらしたことで魅力的になったこの新しい地球規模の学説に対して、局地的あるいは広域的知識を持つ地質学者のほとんどは確信を持ってなかった。

プレートテクトニクス学説のイデオロギー的影響と強さは、きちんとした基礎をもつ多くのデータが、あたかもそれまで決して存在しなかったかのように脇に押しやられたり、多くの分野での調査を妨げられたり、あるいはこの学説に適合しないデータの隠蔽や操作をもたらした。時間がたつとともに、その方法は狭く、単調で、活気のないものになった。すなわち、教義問答があまりにも多く繰り返されたのである。新しいデータが増えるにつれて、この学説についての懐疑が増大することになった。

NCGTニュースレターの目的は以下の通り：

- ・プレートテクトニクスの観点にすぐには適合しない独創的なアイデアに組織的な焦点を与える。
- ・このようなアイデアと研究を公表する。とくに、検閲や差別があった場合。
- ・既存の方法では妨げられる議論のための公開討論会を開く。
- ・シンポジウム、集会、会議を組織する。
- ・検閲、差別、あるいは処罰の事件を文章で記録するとともに、このような場合には支援をおこなう。

最初、ニュースレターは年2回発行することが計画されたが、熱心な反応があったために、各号平均28ページのを年4回発行することが可能になった。ニュースレター第2号で、編集者は次のように述べている。

私たちの手許へ届いた反応によると、出版に対する著しく強い要望が存在する。編集者は彼等自身の経験から、すぐれた質の研究でありながら、今日流布している学説に適合しない解釈を含む論文を出版することがいかに難しいかを理解している。例えば、あるデータが流行の学説に適合しない場合には、編集者や査読者は、データが間違っているに違いないと判断するであろう。流行の学説への挑戦と解釈されであろう、このようなデータを削除しないで論文を公表することがいかに難しいことか。

ニュースレターの発行を支えてきた主な駆動力は、主編集者のJ. Mac Dickinsであった。彼はかつてオーストラリア鉱物探査局の上級古生物学者であり、2005年6月に逝去した。Dong R. Choiは地質コンサルタントで、今日では編集長の役割を引き継ぎ、最近になって編集委員会もつくられた。ニュースレターの財政は予約購読金(個人年30USドル、図書館50USドル)と寄付でまかなわれている。ニュースレターは、オーストラリアのヒギンス(住所: NCGT Group, 6 Mann Place, Higgins, ACT 2615, Australia, メールアドレス: ncgthotmail.com)で編集され、30以上の国々の200以上の個人、図書館、組織に郵便あるいはe-mail(pdfファイルとして)で配

送され、後者の配送方法が増えつつある。配布先は急速に広がっていて、pdf媒体(注:電子メールで配布する形式)のニュースレターが始まってから、とくに拡大している。

NCGTグループは、国際シンポジウムをこれまでに3回組織している。第1回は1998年11月22-23日に日本の筑波で開かれた。54人の日本人研究者とアメリカ合衆国、オーストラリア、カナダ、インド、中国、韓国、ギリシャ、ロシア、モンゴル、ルーマニアからの22人の研究者が参加した。シンポジウムでの発表はHimalayan Geology特集号(2001年、22巻1号)に掲載された。第2回目のシンポジウムは2002年5月5-11日にアメリカ合衆国コロラド州ラ・ユンタで開かれた。

第3回目のシンポジウムは、イタリアのプロレンスでの第32回IGCの一部として2004年8月25日に集会をもち、また、IGC終了後の2004年8月29-31日にUrbino大学でも開かれ、14カ国から37人の研究者が参加した。この2つの集まりは、NCGTグループが国際的な権威(IGC)による初めての公式承認を記した。この講演集は*Bollettino della Società Geologica Italiana* 特別号として2005年にイタリアで出版された。次のシンポジウムは、2008年にノルウェーのオスローで開催される第33回IGCの際に計画されている。

プレートテクトニクスの批判者たちは、これまでも多くの会議とシンポジウムを組織したこともあった。また、グループを組織し、ニュースレターを発行することも試みられたことがあるが、長続きはしなかった。ところが、NCGTグループは2006年に10周年を迎えることを祝うことができ、そのニュースレターは現在国際的にしっかりと確立したものになっている。現在では、より公式的な組織体制の創設について議論されていて、それにはグループの法人登録も含まれている。

ニュースレター：多様性と論争

NCGTグループとそのニュースレターには、たいへん広範囲の観点がみられる。ニュースレターへの寄稿者の何人は、プレートテクトニクスに対する穏やかな批判者にすぎないが、多くのものは海洋底拡大、沈み込み、および大陸移動という鍵となる教義を完全に拒絶する。いっぽう、地球膨張論者は海洋底拡大を受け入れ、漂移を拒絶し、彼らの多くは(すべてではない)沈み込みを拒絶する。

地質学のおよび地球物理学的データは、一般に、それらの解釈に対しては制限されたものではなく、異なった方法で説明されることもしばしばある。ニュースレターの編集者たちは、野外地質が極めて重要であるということをおよびに強調してきた。

地質科学の研究者は、実際の地質現象とその時間的關係についてできるかぎり広汎な知識とその時間關係に

ついでに知識を理解するように、意識的に努力しなければならない。物理学と数学から生まれるエリート主義もみうけられるが、最終的に、学説が試される場、そして、地球科学における学説を検証するための実際の実験室は、地球そのものなのである。(6号)

原稿が投稿されると、編集者はそれを受理するかどうかを決める前に、読者の中から一ないし二人を査読者として選び、その原稿を彼らに送る。その基本的目的は、自由で開かれた意見交換という精神にもとづいて、公式および非公式の投稿ができるようにし、また、データにもとづいている限りは多様な見解を公表しようとする点にある。時間がたつにつれて、編集者は、自分たちが発行する論文をより選択するようになった。

地球科学者の間での大きな争点になっているのは、海底の年代、組成および構造である。“拡がる海嶺”で海洋地殻が絶え間なく創り出され、“沈み込み帯”で消滅し、約2億年以上古い海洋地殻は存在しない、とプレートテクトニクス論者は主張する。彼らは、海嶺の片側の岩石中に発見された、磁気強度の高低が繰り返す縞模様を、陸上で記録された地磁気逆転イベントに対比することによって、海洋地殻の形成を編年した。

地球膨張論者は、このような海洋地殻の編年とその比較的若い年代値を受容する傾向にある。彼らの多くは、次のように信じている。すなわち、中生代初期には海洋はまったく存在せず、現在の地球半径の約55%にすぎない小さな地球の全表面がパンゲア超大陸によっておおわれていた。その後、地球が、著しく特異的で非対称に膨張し、それ以降、海洋底拡大によって海洋が形成された。

これらの学説にたいする批判者たちは、次のように主張する。すなわち、地磁気縞模様による年代決定は主観的で定性的な対比に基づいており、放射年代測定によって実地検証されたものではないから、信用できない。また、縞模様は、異なる地磁気特性をもった岩石が断層によって変位・再配列した縞模様であるとの解釈によって、より良く説明される。さらに、海洋底の組成と年代にに関して確定的な結論を出すには、海洋地殻の全体を貫き、マントルに達する掘削が必要であることを強調する。NCGT ニュースレターは、海洋地殻が大陸地殻とまったく同程度に古く、その多くが大陸型岩石でできていて、かつて乾陸であったことを示す証拠が、海洋掘削、ドレッジおよび地震探査によって大量に得られていることを提示してきた。この問題に関しては、いくたびか、たいへん活発な意見交換があった。

何人かの研究者は、現在の地球は全体として膨張しているのではなく、わずかに収縮していて、過去にはわずかに膨張した時期もあったと主張する。また、大陸リフト、海洋リフトおよび背弧リフトは、圧縮応力場における引張性起伏部として容易に説明できると提案している。

古典的なプレートテクトニクス、すなわち、薄くて硬い

リソスフェア“プレート”が相対的に塑性的で、地震波速度が遅いアセノスフェア上を移動するというモデルは、今日では、欠陥をもつことが知られている。たとえば、アセノスフェアは地球全体を覆う連続した一枚の層ではないこと、古い大陸クラトン(剛塊)は深度300km以上に達する深い根ないしは竜骨をもち、クラトンの下に低速層がないことなどが、地震学的研究によって明らかにされている。さらに、いくつかのプレート境界は実在しないようにみえる。

多くの投稿者は、宇宙測地学的測量がプレート運動に関するプレートテクトニクス・モデルを確認したということにいたるまで疑問視した。矛盾した首尾一貫しないデータを説明してしまう場当たりの方法を指摘し、また、地殻変動が、局地的、広域的、大陸規模、海洋規模、あるいはプレート規模といった、いかなる範囲で観測されているのかを決定するには、現在の測量基地網では不十分であると主張する。

古地磁気データは、プレートテクトニクスおよび地球膨張論を支持する主要データの1つである。これらのデータは、地理極と大陸、あるいは、それらのいずれか一方が地球史を通じて、位置を変えてきたようにみえる。古地磁気極が移動するリソスフェアプレートにそって移動することから、プレートテクトニクス論者は、漂移するリソスフェアプレートにそって古地磁気極が移動することから、主に移動するのは大陸であると主張する。他方、地球膨張論者は、大陸の見かけ上の移動は地球膨張による、と主張する。

プレートテクトニクス論者は、大陸移動に加えて、わずかながらも真の極移動が起こったであろう、と信じている。これは、地球の外殻全体が内殻の上をすべり、そのため、大小さまざまな規模で地理極の位置が変化したことを意味する。いっぽう、横ずれテクトニクスは、大陸は移動しないで、その場で回転することによって、大規模な極移動が説明できる、と主張している。移動論(mobilism)に対する反対論者は、さまざまな論点から、すべての大陸は移動・回転しないと主張する。同時に、古地磁気データが信頼できないものであること、そして、このようなデータの解釈の基礎となっている地磁気学の仮定が疑わしいことを力説する。

ニュースレターに掲載された論文の多くは、海洋底拡大と沈み込みという双子の教義に相反する詳細な地質学および地球物理学的証拠を示している。海嶺でつくられた地殻の容積は沈み込む容積と同じであると仮定されているが、海溝と衝突帯の総延長は、“開きつつある海嶺”の長さの約3分の1にすぎない。一般に、海溝堆積物は、沈み込みによって期待されるほど莫大な量ではなく、まったく未擾乱で、水平に成層している。

深い海溝の陸側に存在する傾斜した震源面である和達-ベニオフ帯が“沈み込むスラブ”を示すという考え方は、次の事象によって、いっそう損なわれる：①海溝軸

から約 50km 以内では地震活動はたいへん低いレベルにあることと、②震源面の傾斜角は浅部では緩く、中-深部で急になり、底部では緩やかになり、前 2 者の間 (深度約 300km) では相対的に地震活動が軽微であること。地震探査断面図をみると、先カンブリア紀の下部地殻が海洋底と大陸斜面の両者の下に存在し、沈み込むことなく海溝を横切っているようである。和達-ベニオフ帯は初期地球において冷却割れ目として形成され、隆起する島弧や大陸地域と沈降する海洋地殻とマントルの間の境界面をなす衝上断層ないし逆断層であるという、別の考えもある。

移動論者は、現在の大陸をいかにして一つにまとめて超大陸を作るか、ということを試みてきた。彼らはずいぶん気ままにそれを行ない、復元されたものはすべて問題をかかえている。彼らは、異なる等深線に沿って大陸を接合したり、大陸同士の大規模な重複や重大な地質学的相違を無視し、その場しのぎの基準にもとづいて海台と海嶺をときに包含し、あるときは除外し、現在の海洋中に存在する古い陸塊は全く無視してきた。地球膨張論者も、大陸の復元をひどく重要視し、小さな地球の上では、現在の大陸のすべてがずっぽうまく接合する、と主張する。海洋地殻のさらなる研究が、プレートテクトニクスあるいは膨張テクトニクスによる大陸復元が本当にありうるのか、それとも妄想なのか、決定的な解答をあてるだろう。

地球全体をとりまく一つのリニアメント系 (あるいは構造方向の主要系統) が存在することを示す多数の証拠が、ニュースレターに掲載されてきた。それらは地球史の初期に発生し、その後、再活動したり、改変されたりした。これらの断裂系は、現在にいたるまで、テクトニクス事件に大きな影響をもっている。深発地震は、マントルまで続く根の深い地殻構造および地表構造に関連していることも示された。プレートテクトニクス論者は、海洋に発達するリニアメントの直交パターンを無視する傾向にある。これらのリニアメントは、先カンブリア紀までさかのぼるようであり、そのうちのいくつかは、隣接する大陸の内部まで連続する。これらの事象は、海洋底拡大と大規模な大陸移動と矛盾する。

一列に並んだ火山島や海山は、マグマが湧昇するホットスポットの上をプレートが移動した結果である、と多くのプレートテクトニクス論者は信じている。そうであれば、島や海山の年代がホットスポット軌跡に沿って系統的に変化することになるが、極めて多くの場合、系統的な年代変化はほとんど、あるいはまったくみられない。ホットスポットは、一般に、核-マントル境界から上昇するマントルプルームに由来するとされている。しかし、プレートテクトニクスに対して他の点では同情的である研究者も含めて批判者は、プルームによる説明はその場しのぎであり、人為的であり、不充分であることを指摘している。プルームは、どのような地質学的証拠からも必要とされていないのである。プレートテクトニクスに対する反対論者のあるものは、海洋底の大量積

にわたる隆起や沈降を説明するのに、同じような疑問があるスーパープルームの助けを借りている。

ニュースレターのもう一つの重要なテーマは、地球の地形起伏が白亜紀中期以降に増大したことである。すなわち、台地と山地はより高くなり、海洋はより深くなった。このことは、単純なプレートテクトニクスでは説明できない。ボーリングとドレッジのデータ、ならびに、堆積物の後背地の位置は、現在の海洋の広い範囲がかつて陸地あるいは浅海であったことを示している。これらの地域の多くが水没し始めたのはジュラ紀後期であり、広範囲にわたる玄武岩噴出ないし洪水火山活動を伴って、今日私たちが知っている深い海洋を形成した。

地球の地殻の進化は 10km あるいはそれ以上にたつする著しい隆起と沈降によって特徴づけられてきた。これらの運動は、造山運動、現在の大陸にみられる海進と海退に関連した造陸運動、深い堆積盆地の形成、海洋の深化、および過去の陸地の水没として認識される。このような現象を説明するために、地質学者は、共通して次のような事象を想定する：断層やチャンネルをとる熱いマグマの垂直または水平、あるいは両方向の移動、それに関連する密度変化と相変化。さらに、ある研究者は、大陸地殻の塩基性化作用あるいは海洋化作用を想定する。サージテクトニクスは、すべての活動的構造帯の下には浅いマグマ溜まりやマグマチャンネルが存在することを示す多くの証拠を重視する。

プレートテクトニクスに都合の悪い情報を抑圧している地質学の大家については、いくつかの事例がニュースレターに詳述されている。例えば、Vladim Anfiloff は、オーストラリア大陸の重力調査にもとづく基盤のリッジが分岐してつくる網状構造に関する情報が、オーストラリア地質調査機構とオーストラリア国立大学によって抑圧されたことを報告した (1996 年, 第 1 号)。プレートテクトニクスの基本論点を受容している James Murdock は、アリューシャン海溝の底には地震が起きていないことを示す元合衆国沿岸・測地調査所 (US Coast and Geodetic Survey) によって行われた地震探査に着目し、公式の沈み込みモデルに反論する論文を出版しようとしたが、その出版を受理しようとする主流出版物を見つけないことができなかったため、NCGT ニュースレターに投稿することにした (1997 年, 第 4 号)。Chris Smoot は、海洋における直交巨大断裂系 (あるいは“漏れやすい破碎帯”) からなる網状構造の存在を示す合衆国海軍の測深データを公表する論文の出版を、主流雑誌がいかにして拒んだかを記録した (1998 年, 第 8 号)。ニュースレターの編集者は、このような事実情報の計画的な抑圧が、地質学の歴史の現在において起きていることに注目した。主流となっている雑誌と組織によって検閲と抑圧がおこなわれたもっと多くの事例を一覧表にする計画がある。

結 論

1996年の創立以来, New Concepts in Global Tectonics グループとそのニュースレターは, 君臨するプレートテクトニクスのパラダイム (訳者注: 一時代の支配的な考え方を規定している科学的認識体系または方法論) への組織的反対の中心になっている. NCGT ニュースレターは活気に満ちた, 開かれた討論の場である. そこでは, プレートテクトニクスの批判者と反対者が新しいデータや, プレートテクトニクスとは異なる解釈および学説を提示し, 議論することができる. このグループは, 今やその地位をしっかりと固めたものになっている. そして, 互いに競う合うさまざまな仮説と学説, およびそれらの土台となるデータが, 主流出版物において公然と論じられ, 議論されることがもう一度可能になるまで, このグループの活動は必要でありつづけるであろう.

謝辞

本論をまとめるに当たってご援助下さった Dong Choi に感謝する.

文 献

次の文献は, NCGT グループに参加している研究者の考えを英語で述べている.

Barto-Kyriakidis, A. (Ed.). (1990) *Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory*. Athens, Greece: Theophrastus Publications.

Bridges, L. W. D. (2002) *Our Expanding Earth: The Ultimate Cause*. Denver, CO: Oran V. Silver.

Chatterjee, S. & Hotton, N., III. (Eds.) (1992) *New Concepts in Global Tectonics*. Lubbock, TX: Texas Tech University Press.

Chen, G. (2000) *Diwa Theory: Activated Tectonics and Metallogeny*. Changsa, China: Central South University Press.

Grover, J. C. (1998) *Volcanic Eruptions and Great Earthquakes*. Brisbane, Australia: Copyright Publishing.

Hunt, C. W. (Ed.) (1992) *Expanding Geospheres: Energy and Mass Transfers from Earth's Interior*. Calgary, Alberta: Polar Publishing.

James, P. (1994) *The Tectonics of Geoid Changes*. Calgary, Alberta: Polar Publishing.

Larin, V. N. (1993) *Hydric Earth: The New Geology of Our Primordially Hydrogen-Rich Planet*. Calgary, Alberta: Polar Publishing.

Maslov, L. (Ed.) (2002) *Proceedings International Symposium on New Concepts in Global Tectonics, held in May 2002 in La Junta, Colorado*. La Junta, CO: Otero Junior College Press.

Meyerhoff, A. A., Boucot, A. J., Meyerhoff Hull, D., & Dickens, J. M. (1996) *Phanerozoic Faunal & Floral Realms of the Earth (Memoir 189)*. Boulder, CO: Geological Society of America.

Meyerhoff, A. A., Taner, I., Morris, A. E. L., Agocs, W. B., Kaymen-Kaye, M., Bhat, M. I., Smoot, N. C., & Choi, D.

R.,(1996) *Surge Tectonics: A New Hypothesis of Global Geodynamics*. D. Meyerhoff Hull, Ed. Dordrecht, The Netherland: Kluwer.

Ollier, C., & Pain, C. (2000) *The Origin of Mountains*. London: Routledge.

Oelenko, V. V. (1998) *History of the Earth Oceanization*. Kaliningrad, Russia: Jantarny skaz. (ロシア語本文に英文要旨付)

Oelenko, V. V. (Ed.) (1998) *Oceanization of the Earth*. Kaliningrad, Russia: Kaliningrad University Press. (ロシア語本文に英文要旨付)

Sánchez Cela, V. (1999) *Formation of Mafic-Ultramafic Rocks in the Crust: Need for a New Upper Matle*. Zaragoza, Spain: Universidad de Zaragoza.

Sánchez Cela, V. (2000) *Densialite: A New Upper Matle*. Zaragoza, Spain: Universidad de Zaragoza.

Sánchez Cela, V. (2004) *Granitic Rocks: A New Geological Meaning*. Zaragoza, Spain: Universidad de Zaragoza.

Scalera, G., & Jacob, K.-H. (Eds.) (2003) *Why Expanding Earth ?—A Book in honour of Ott Christoph Hilgenberg*. Proceedings of the 3rd Lautenthaler Montanistisches Colloquium, Lautenthal (Germany), May 26, 2001. Rome: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Smoot, N. C. (2004) *Tectonic Globaloney*. Philadelphia: Xlibris.

Smoot, N. C., Choi, D. R., & Bhat, M. I. (2001) *Active Margin Geomorphology*. Philadelphia: Xlibris.

Smoot, N. C., Choi, D. R., & Bhat, M. I. (2001) *Marine Geomorphology*. Philadelphia: Xlibris.

Storetvedt, K. M. (1997) *Our Evolving Planet: Earth History in New Perspective*. Bergen, Norway: Alma Mater.

Storetvedt, K. M. (2003) *Global Wrench Tectonics: Theory of Earth Evolution*. Bergen, Norway: Fagbokforlaget.

Vassiliev, B. I. (Ed.) (2005) *Geological Structure and Origin of the Pasific Ocean*. Vladivostok, Russia: V.I.II'ichev Pacific Oceanological Institute, Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch. (ロシア語本文に英文要旨付)

Vassiliev, B. I., & Choi, D. R. (2001) *Geology of the Deep-Water Trenches and Island Arcs of the Pacific*. Vladivostok, Russia: Dalnauka. (ロシア語本文に英文要旨付)

***Jour. Sci. Exploration*, 20 巻 1 号の p. 2 に掲載された同誌編集長 Henry Bauer の短評**

数年前, 私は New Concepts in Global Tectonics グループの存在を知るとともに, 私たちは, プレートテクトニクス説の考え方に疑問を投げかけた原稿 [JSE 14:3] を受け取った. 私は, そのときまで, プレートテクトニクス (公式には, 大陸移動と記載される) は生物進化の学説のようにしっかりと確立したものになっているものと思っていた. そして, "どのようにして?" という重要な疑問が残っていながら, 大陸移動が発生し, 発生し続けたことに, だれも疑問をもっていない, と考えてい

た。私は、今では、このようなことは科学の主流におけるありきたりの事例の1つであることを了解している。異端的観点の存在そのものが“隠された出来事”(Westrum, 1982)であり、このことは、それらの観点が知的な価値を持っているかどうかには関わらないのである。したがって、それは、反ビックバン宇宙学、反 HIV/AIDS 主張、その他の多くことにもあてはまる。一般的な報道機関は巨大科学のとりこになっていて、科学報道をおこなうための調査・研究に欠けている。知識の独占と研究カルテル (Bauer, 2004) が、21 世紀における科学の現状を特徴づけている。

最近, David Pratt (注: 上記論文の著者) から NCGT グループのニュースレターから抜粋した長文の“興味ある論説” [JSE19:3] が投稿されたとき、私はそのグループについての簡単な紹介原稿を依頼した。そして、このグループの誕生の詳細を述べ、地質学の基本的論点は何で

あるかを明らかにした、たいへん有益なエッセイを本号に掲載できたことを、私は喜ばしく思う。もっとも恐ろしいのは、主流をなす組織が異端的解釈を抑圧することだけでなく、事実に基づくデータを検閲していることである。さらに、このエッセイには、確立された科学的教義への異議にみられる一般的特徴も描写されている。常識的観点は画一的であるが、それ以外であれば、いかなる批評も成立しうるのである。それゆえに、非主流派の組織と出版物を創るのは、開拓者精神に満ち溢れた仕事である。というのは、さまざまな異端的観点は、それぞれ、それらと支配的なパラダイム (訳者注: 一時代の支配的な考え方を規定している科学的認識体系または方法論) との相違と同程度の違いを、自らの中に内蔵しているからである

(上記の論文と編集者のコメントの転載については、著者らの了解を得た)

不安定な地位にある地球：プレートテクトニクスは神話である

TERRA NON FIRMA EARTH: PLATE TECTONICS IS A MYTH

James MAXLOW

Terrella Consultants 29 Cecil Street, Glen Forrest, Western Australia 6071, Australia

TerrellaPress@bigpond.com

(窪田 安打 [訳])

プレートテクトニクスの創造と形成の歴史を研究すると、それは、良くてせいぜいのところ仮説であり、仮説であったに過ぎない。仮説は、その基礎に前提を用いる。その前提になっているのは、地質進化を通じて地球は一定の大きさを保持したことである。しかしながら、この前提は、事実に即していない。Carey (1958) と Heezen (1960) は、たとえば、リソスフェアプレート概念や海洋リソスフェアの拡大が定式化されたときに、海洋拡大は地球膨張の表われであると指摘した。‘新しいグローバルテクトニクス’と表現されたプレートテクトニクスは、地球の一定の大きさという前提にもとづいている。したがって、プレートテクトニクスは、実際には、非膨張地球の概念である。

前世紀の 60, 70 年代に活躍した地質研究者にはまだ記憶されているとおり、テクトニクスの異なる考え方の中で、非常に活発に議論が行われた。この世代は、当然当然のことながら、プレートテクトニクスの図式を知っており、基本前提を自覚している。それ以降の世代は、この自覚をもっていない。現在では、大学での研究や専門家の研究によって描かれた我々の惑星のダイナミクスや古ダイナミクス像には、疑問や疑いをさしはさむ余地がなくなってしまう。

プレートテクトニクスという支配的パラダイムとその場あたりのモデルは、今日では、増えつづけるデータを、

単純な考え方にもとづいて解釈・説明することを、いとも容易にしている。これは、うたがいがもなく、プレートテクトニクスを受容する原因の一つになっている。というのも、プレートテクトニクスは、地質学史上初めて、ほぼ全ての地質過程の説明を試みた全地球的学説であるからである。

同時に、プレートテクトニクスは、多くの地質学者が持っている地質的现实主義という根深い信念にも言及しことで、彼らを満足させた。地球膨張の視点から研究することよりも、地質進化過程を通じて一定に保たれた地球の大きさ、ならびに、同時作用の反復を想定した学説を受容するほうが、はるかに容易であったのである。地球膨張を支持するには、地球の物理的パラメータが変化し、ゆえに、堆積作用、造構変形、変成作用、火成活動のような過程に影響するという地質進化を受容しなくてはならないのである。

これらの理由や他の理由が、地球科学の歴史に独特な状況を作り出した。テクトニクス論者間での大きな議論は終了した。こうして、科学的諸構想の競争が死んだ。プレートテクトニクスは、地球テクトニクスに関する単一概念になってしまった。この研究領域の質的な発達にとって代わったのは、情報の量的増大である。科学のあらゆる進歩の基礎にある発想の競争は、今日では、終わってしまった。

地球膨張学説にもとづいて新たな挑戦を行うには、基本的事実を発掘し、伝統的意見を否定し、自らの意見を定式化する苦勞が求められる。しかし、これは有益な苦勞である。なぜなら、プレートテクトニクスは、地球科学を、微小大陸・移動テレーン・古海洋・沈み込み帯・衝突や付加の形状など検証が困難な新提案が止めどもなくつづく競争に変えてしまった。私たちの研究は、この説に替えて、海洋や大陸から直接得られる観察事実に基づく単純で洗練された学説、すなわち地球膨張説に到達するからである。

本書 'Terra non Firma Earth' では、広範囲にわたる最近の地質学的、地球物理学的、地形学的証拠が、46 億

年にわたる地球の全地質史を復元するために用いられる。これは、初めて成し遂げられたものである。これらの証拠は、つづいて、プレートテクトニクスが地球科学を理解する鍵であるとする間違った概念を転換がはかられる。規則性のないプレートテクトニクス運動とは対照的に、各大陸の形成と分裂、それに調和した全海洋の拡大が、単純で、漸進的かつ進化的であることが示される。全ての古地磁気極は復元された古地球上に正確に位置し、復元された全ての極と磁気赤道が、観察された気候帯および生物学的証拠に調和することが示される。同様に、動植物種の進化は、漸進的な大陸分裂と海洋地殻の発達に密接に関係することが示される。全地球的な絶滅事件が大規模な気候変動と海水準変動と一致し、金属鉱床や石油産出の分布も容易に理解される。

成長し、発達する地球

THE GROWING AND DEVELOPING EARTH

Vedut SHEHU, 2005. BookSurgeLLC. vedshehu@yahoo.com

(窪田 安打 [訳])

Cliff OLLIER による書評

Vedat Shehu が出版したすばらしい本を、私は、すべての地球科学者に推薦したい。彼は、珍しい事例を図示しながら新しい観点を提案し、多くの地質学的議論に新風をふきこんだ。

50 年前、地球科学者は、今日とは非常に異なる考えを持っていた。たぶん、50 年後は、再び、今の考えとは異なっているだろう。誰もが持っている今日の正統的な考えの全てが、将来、間違っていることが証明されるだろう。真実に迫る探求者の課題は、現在の概念のいずれが有効性を維持し、そして、いずれが根本的に変化するかを知ることである。Shehu の膨張する地球の概念は新しいものではなく、約 1 世紀にわたって存在したものであるが、多くの読者にとって新しい提案になろう。公平な視点で、それを読んでいただきたい。もちろん、私は、これまでにも、改心した余念のない気持ちについて述べたことがあるように思う。たとえば、地質研究者たちの間で共有されている恐竜は、彼らの既成の信念や信頼できる論文にそぐわないことは何ら勉強しない傾向がある、のである。1981 年にシドニーで開催された地球膨張に関する会議において、Peter Smith は会議参加者について試験的調査を行った。質問を受けた人々のうちの 60 名が、この仮説を信じないことを表明した。ところが、彼らのうち、ひとりとしてこの問題に関する Carey の本を読んだことがなく、ほとんどの人が短い論文さえも読んでいなかった。

Hugh Owen は、地球膨張の概念は、多くの伝統的地質学者に、同情を帯びた穏やかな楽しみから、積極的な敵意にいたるまでのさまざまな感情を生じさせると述べた。

大陸移動をめぐる論争を思い出すことができるほど老練な私たちは、その論争を熟知しているが、大陸移動は今や、プレートテクトニクスという姿をとって、支配的学説になった。その過程で強く発言した反対者たちに、何が起こったのか？ 発言しなくなった人々、亡くなった人々、そして、わずかな人々が今なお私たちと共にいる。私は、風変わりな人々にたいへん寛大であるように勧める。というのは、今日の幻想が次世代には根本的真理になるかもしれないからである。Forese Wezel 教授が組織して Urbino で開催された New Concepts in Global Tectonics についてのすばらしい会議で、私は Vedat Shehu に会った。大きく異なる仮説や背景を持った人々が、対立する視点を嘲笑することなく、お互いに情報や意見を交換した。これが、前進をうみだす方向である。

すべての地球科学者は、地球科学についての自らの概念を醸成する際に、彼らが母体とする地域の個性に強く影響されがちである。層序地質学は、先カンブリ系と第四系の間ほとんど何もないフィンランドでは生まれえなかった。私は、かつて、South Pacific 大学で地質学の講義をしたことがある。数週間後、ツバル諸島からの学生が私に会いに来て、「よろしいですか、先生。あの講義は、私には全く無駄でした。私の島は砂からできています」と言った。私たちは、自らの個人的経験の他に、地球に関する知識を教科書から得ている。アメリカの図書は非常に数が多いために、多くの人は、アパラチア山脈、Baisn and Range 区およびグランドキャニオンのような、アメリカの肖像についてのデータや議論に親しみがある。Shehu の著書の際立っていることの一つは、ほとんどの人々にとって非常になじみのない地域を、彼の立脚点ならびに検証の場として選んでいることである。アルバニアの地質は世界的にほとんど知られていない

めに、読者は、新しいテクトニクス概念と同様に、一連の新しい事実を学ぶ稀な経験をうることができる。大陸片を動かす海洋底拡大と同じ方法で、オフィオライトによって古生界基盤が分裂し移動するという考えは、非常に斬新である。

地質になじみが無く、地名についても学ぶ必要があるような地域における新しい考え方を読み解くことは、困難

な仕事である。しかし、研究の新しい地域へ挑むのに十分な勇気をもった全ての科学者に対してこの著書が十分な価値をもっていることが証明されるであろう、と私は信じている。

Cliff OLLIER

University of Western Australia

cliffol@cyllene.uwa.edu.au

銀河 - 太陽 - 地球の関連：地球の磁場および内部エネルギーの起源

—火山活動，地球ダイナミクスおよび気候の制御に関する意味，ならびに，
恒星，惑星，衛星および他の天体物体にかかわる関連事項について—

GALAXY-SUN-EARTH RELATIONS: THE ORIGIN OF THE MAGNETIC FIELD AND OF THE ENDOGENOUS ENERGY OF THE EARTH

—with implications for volcanism, geodynamics and climate control and related items of concern for stars, planets, satellites, and other planetary objects—

Giovanni P. GREGORI

Science Edition, Arbeitskreis Geschichte Geophysik, W. Schroder, Germany, 2002. 467 p.

(矢野 孝雄 [訳])

“The sage finds his own way by himself, the fool follows common opinion”

「賢者は自ら独自の道をみいだし、愚者は公衆の意見にしたがう」(中国の諺)

要 約

ある物理系を理解するには、次の3つの側面から研究することが必要である：I) 自然の基本法則とむすびつけて、系の内部構造の対称性から導かれる全般的特性の研究；II) 帰納的研究，すなわち，観察された証拠にもとづいて、系の支配的法則を推論すること；III) 演繹的研究，すなわち，公理と認められた根本法則，および、つねに必要な系の構造と組成に関する適切な仮定にもとづいて、その詳細な挙動を計算する試み（たとえば、数値モデルの方法で、2, 3の境界条件をあたえることによって、など）。さらに、結果の全体は、観察によって改めて検証されるべきである。

まえがきは、この著書の方法論を記述している。

I部およびII部は、それぞれ、事項I)およびII)について記述する。しかし、II部は、観察事実のうちでいくつかの重要な内容の要約であり、詳細にはふれられていない。文献欄には、すでに出版された論文、あるいは準備中の論文が列記されている。通常の文献欄と同等に詳細な記述するには、かなり膨大なページ数を追加しなくてはならない。というのは、テーマの実質的内容が多く、そして、共著者の貢献を正しく評価する必要があるからである。

このような取り扱いをうけるのは、根本的で、概念的で、重要な論理的基礎だけである。このような論理的基礎は、

究極的理解をうるための主要要素であり、とりあげた観察データの詳細で公式的な説明が、本書のいずれかで与えられるであろう。

項目III)に関するかぎり、それは、以前の文献に採用された主要観点である。さまざまな、そして複雑な見通しに関するすぐれた総説を得ることができる。ここでは明白に解説されないが、これについては、項目I)の観点から、I部で十分に、そして、批判的に議論される。

あとがきは、ある将来的・全般的見通しに関する構想を記述する。

3つの補遺には、I部およびII部の両者に有用な項目が含まれている。補遺Aは、標準的MHD均質ダイナモのエネルギー学についての簡潔な批判的分析である（それゆえに、I部に興味をもつ読者は、この補遺を読むことが大切である）。さらに、地球のコア・マンツルの電気伝導度 ρ と粘性の推定値がまとめられている。補遺Bは、いくつかの異なった供給源に由来するすべての内的作用に関わる推定エネルギーのまとめである。補遺Cは、この著書で提案される地球ダイナモに関する可能な室内シミュレーションに関する議論をとりあつかっている。このような実験は、地球磁場Bについて現在までに観測されている事実、および現在のところ説明できていない特徴をうまく説明する新しいアナログモデルをもたらすだろう。

この研究は2部構成になっているが、文献リストが共通になっていることを除くと、それぞれ、ほぼ独立している。(既存文献の批判的レビューと議論よりも)この著書で提示される結論やもっとも革新的な考察に興味をもつ読者には、まず第2部を読むことをおすすめする。必要の場合には、2つの部の図、表、あるいは式に、それぞれI-もしくはII-(あるいは、P-:まえがき、H-:歴史的枠組み、E-:あとがき、A-, B-, C-:3つの補遺)といった共通符号がつけられている。

主要な結論は、かなり単純化されているが、次のように要約される。

内因的ダイナモに関するかぎり、運動エネルギーに主導されたシステム(恒星に適用される)、および、ジュール加熱に支配されたり、潮汐によって供給されるその他のシステム(これらは、地球、惑星、衛星にも適用され、宇宙ではおそらくどこにでも現れる現象であろう)との間に基本的相違が認められる。電離圏ダイナモは、これらの2つの端成分の間に位置する。既存の文献では、それは、慣習的に、地球や惑星にもstellar<星のような、主要な>ダイナモとして適用されてきた。しかしながら、惑星に適用された場合には、このようなダイナモは、ときとして磁気エネルギーによって明らかに優占されるようにみえるという点では、論理的一貫性をある程度まで欠いている。磁気エネルギーに優占されるということは、不可避的に、このシステムを停止(blocking)、または、“飽和(saturation)”,あるいは、“急冷(quenching)”などに導く。ひきもどし(drawback)、それは、解をうるために、ふつうは何らかの技巧(artifice)をつかって研究される。

究極的な分析において、地球内部は、そして、おそらくあらゆる惑星天体の内部も同様に、ブラックボックスである。それぞれの天体の外部で観察される磁場Bを説明するために、異なる種類のダイナモが想定されるであろう。それゆえ、さまざまな原理的モデルが提案され、計算され、そして、それらを支持あるいは否定する何らかの観測データをみいだす研究が続けられている。帰納的研究は、ジュール加熱や低効率(1%未満)のダイナモに好適であろう。

地球(および他の惑星天体)の内部エネルギーについてみると、そのような潮汐駆動ダイナモからもたらされるジュール損失が主要熱源として適切である。こうして、地球および惑星内部のよくわかっていない特徴について、新しく解明されていく。

地球力学および惑星地球の全史については、そのようなエネルギー源が新しい現実的見通しをもたらす。とくに、このような理解は、地熱流(geothermal heat flow: g. h. f)とその時間変化によって、また、いつくかのまったく異なった現象(みかけ上、類似の様式で現象するが)の統合とみられる火山活動によって、実質的には証明済みのことがらである。

もうひとつの支持は、化学的地球ダイナミクス(とくに、海洋底玄武岩の同位体化学)からさしのべられ、深部地球の諸現象をひろく理解するうえで興味深いヒントをもたらす。

全地球史をつうじた気候変動、および、その変動に対する土壌からの脱ガスによる制御も、そのような一般的シナリオに由来し、銀河系-太陽-地球の相互関係を説明する新しい構図をもたらす。

他の惑星あるいは衛星(月、火星、イオ、ガニメテ、他の木星の衛星、など)の特徴と歴史が、この一般的スキームに適合することは明らかである。ただし、金星についてだけはよくわかっていない。

小惑星、隕石および彗星は、ダイナモを備えていない。これらの天体では、むしろ永久磁性、もしくは最外殻層へのe.m.誘導がときどきひきおこす電流jによってもたらされる磁場Bが存在するだけである。このようなB磁場の観測研究は、かなり困難であろう。しかし、自らのB磁場をもつ太陽や他の惑星天体からの距離の関数として彗星の諸特性をとらえる試験的光学研究は、ときどきの彗星の接近によって、推測を検証する機会をもたらす。このような場合に、惑星間空間を探索する新しい自然条件が整うことになる。

注意:ダイナモ理論には80年以上にわたる歴史があり、全文を検討したり、この考え方が誕生する過程を徹底的に詳細に再現することは不可能である。主な困難は、入手できる古い論文や著書に限られていて、また、それらのアルゴリズムの複雑さ、多様さ、intrinsicに由来する。様々な総合化と公認された視点に関するすぐれた総説がすでに存在し、それらは、究極的には同じ計算、アルゴリズム、数値処理などのさまざまな側面を統合して。文献を読めば読むほど、論理的見通しが拡大する。それらが際限のない解釈の連続であることは明瞭であり、理性的批判ではなく、むしろ流行によって支配されているようにみえる。誰が相対的に真理に近いのか?、どの視点あるいはモデルが事実に近接しているのか?、より深く考究すべき価値をもっているのか?、現在のところ認識する術がない。歴史的な事実は、後の世代によって判断されるのであって、決して同世代によってではない。筆者は、次のような問題を理解しようと研究してきたために、あるていど大量の文献を検討した:

- この系の構成に関する主要な、そして、ときどきは無意識の仮定や公理(たとえば均質なMHDダイナモであるか否か、あるいは、太陽の内部構造の地球との違い)
- 異なった計算処理方法に由来する異なる数値結果にかかわる矛盾した解釈
- その結果として現出する明瞭ではあるが未解明のパラドクス
- (現在だけではなく、地球史全体にわたる)観測結果の検証計算にかかわる困難さ

筆者は、科学のこのような状況全体を完全に総合する能力をもちあわせていない。実際、このような課題は、1人の研究者の能力をはるかに超えた課題であろう。もし本書のなかで、読者ご自身の研究を不適切に強調（あるいは記述不足）された箇所がある場合には、筆者はお詫び申し上げます。いかなる結論も、忘失しようという意図があったわけではない。むしろ、筆者は、既存学説のシナリオのなかで自らの帰納的研究（2部で議論）の枠組みをつくるために研究をおこなったのである。しかしながら、従来のすぐれたモデル化あるいは提案について、物理学的に正確かどうか、あるいは自然の基本法則に適合しているかどうか、などという点での判断や批判を表

明しようという意図があったわけではないことは明確である。また、一方的批判をおこなったわけではない。この研究は、矛盾がないことをとりあげようとしたのではなく、観測事実によって実際に支持されることがら、そして、最近の数10年間において専門家の間で生まれたある種の共通理解となった結果が何であるか？、などについて、1つの評価を試みた個人的著作である。

この研究はある結論に到達するが、それは、結論はつねに必要なからである。また、全科学史をつうじて常におこったように、新しい観察やより鮮明な批判的分析があらわれると、いずれの結論も不断に変更され、否定されるからでもある。

ニ ュ ー ス NEWS

アジア オセアニア 地球科学学会 ASIA OCEANIA GEOSCIENCES SOCIETY (AOGS)

(矢野 孝雄 [訳])

第3回年会 (AOGS 2006) が、シンガポール国際会議展覧会センター (Singapore International Convention Exhibition Centre) で2006年7月10～17日に開催される。AOGSの使命は、アジアとオセアニアにおける人類の幸福のために地球物理学を推進することにある。

AOGSは、アジアとオセアニアの全域および世界の他地域からの地球科学者たちに、彼らの研究と考え方を発表する機会をもたらすであろう。AOGSは、AOGSにおいて自らのセッションに参加し、新見解を発表されるよう、すべての地球科学者を招請する。

セッション SE33 「太平洋造構帯の構造とダイナミクス」は、太平洋造構帯 (太平洋縁) における構造とテクニ

クス (地球ダイナミクス) を議論するために設定された。ねらいは、このすばらしい造構帯の構造的規則性と活動にある。この主題には、PTB各国における鉱床生成、エネルギー資源、人間生活課題も含まれている。

セッションの招集者

Dr. Leo A Maslov leo.maslov@ojc.edu
Dr. Stvros Tassos tasschec@panafor.net.gr

■ 会議情報は下記サイトから

<http://www.asiaoceania-conference.org/>

■ セッション情報は下記で

<http://www.asiaoceania-conference.org/aogs2006/viewIndex.asp>

提出論文

論文番号	論文タイトル	該当著者
59-SE-A0164	太平洋造構帯 - 地球における特有な造構帯	Lev Maslov: Otero Community College
59-SE-A0211	台湾におけるリソスフェアの重力モデル	Gulshat Zabirovna Gilmanova: Pacific Oceanological Institute, 43, Baltiiskaya Street, Vladivostok, 690068, Russia
59-SE-A0238	EMST 概念における鉛直変位が地震と津波の共通発生メカニズムである	Stavros Tassos: Institute of Geodynamics, National Observatory of Athens, 118 10, Athens Greece, e-mail: s.tassos@gein.noa.gr
59-SE-A0256	太平洋および他のいかなる造構帯においても、地震と火山活動は正の重力、ジオイドおよび熱流量の正異常、すなわち過剰質量に関係し、断層には関係しない。	Stavros Tassos: Institute of Geodynamics, National Observatory of Athens, 118 10, Athens Greece, e-mail: s.tassos@gein.noa.gr
59-SE-A0606	スマトラ巨大地震の地球力学的意義: "沈み込み" 地震とは何か?	Giancarlo SCALERA: INGV, Rome, Italy
59-SE-A0642	2つの惑星、地球と月の爆発起源の結果としての環太平洋造構帯	A.M.Zhirnov: Institute of Complex Analysis of Regional Problems, FEB RAS
59-SE-A1296	リソスフェアマントル - 地殻の熱伝導問題の理論解析と熱構造	Ge Lin: Key Laboratory of Maginal Sea Geology, Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510640, China

IGC32 会議録のダウンロード IGC32 PROCEEDINGS VOLUME DOWNLOAD

イタリア地質学会論文集 no. 5 特集号 (F. C. Wezel 編) 全体が下記 ftp サーバーからダウンロードできます：
http://www.uniurb.it/ISDA/guestdata/Volume_Speciale_5.zip

Forese WEZEL
Wezel@uniurb.it

財政的支援について **FINANCIAL SUPPORT** 新購読料システム NEW SUBSCRIPTION FEE STRUCTURE

(赤松 陽 [訳])

私たちは、オンライン購読の場合、個人で可能な方からは 30 米ドル (45 豪ドル) あるいは相当額以上の、また、図書館に対しては 50 米ドル (75 豪ドル) あるいは相当額の財政援助をお願いしております (以前と同じ)。しかし、印刷物での購読の場合には、図書館では 70 米ドル (95 豪ドル)、個人では 50 米ドル (75 豪ドル) を新しく設定させていただきました。少額ですので、ばかにならない銀行手数料の支払いを避けるために、私たちは、銀行為替手形か、New Concepts in Global Tectonics 宛ての支払い可能な個人小切手を発行してもらうことをお願いします。あて先は 6 Mann Place, Higgins, ACT2615, Australia.

銀行を通じて送金する方のための銀行預金口座細目：銀行名 - Commonwealth Bank, Belconnen Mall ACT Branch (BSB 06 2913)10524718. 口座加入者名 - New Concepts

in Global Tectonics.

自国通貨が国際的に流通する国の方は、個人小切手の場合、自国の通貨立てで発行してください。たとえば、カナダからの送金の場合は、カナダドル立てでというように。というのは、もし、カナダから米ドル立てで発行されると 40 ドル、豪州ドル立てで発行されるとそれ以上の手数料がかかってしまうからです。また、銀行為替手形の場合は、豪州ドル立てで発行してください。もし米ドル立てで発行されると、同じように、それらには 40 豪州ドルあるいはそれ以上の手数料がかかってしまいます。

もし領収書が必要な場合には、送金して下さる際に一言、お知らせ下さい。

ニュースレターについて **ABOUT THE NEWS LETTER**

このニュースレターは、1996 年 8 月に北京で開催された第 30 回万国地質学会のシンポジウム "Alternative Theories to Plate Tectonics" の後でおこなわれた討論にもとづいて生まれた。New Concepts in Global Tectonics というニュースレターのタイトルは、1989 年のワシントンにおける第 28 回万国地質学会に連携して開催された、それ以前のシンポジウムにちなんでいる。

目的は次の事項を含む：

1. 組織的照準を、プレートテクトニクスの観点に即座には適合しない創造的な考え方にあわせる。

2. そのような研究成果の転載および出版を行う。とくに検閲と差別の行われている領域において。
3. 既存の通信網では疎外されているそのような考え方や研究成果に関する討論のためのフォーラム。それは、地球の自転や惑星・銀河の影響、地球の発達に関する主要学説、リニアメント、地震データの解釈、造構的・生物学的変遷の主要ステージ、などの視点から、たいへん広い分野をカバーするべきものである。
4. シンポジウム、集会、および会議の組織。
5. 検閲、差別および犠牲があった場合の広報と援助。