

ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

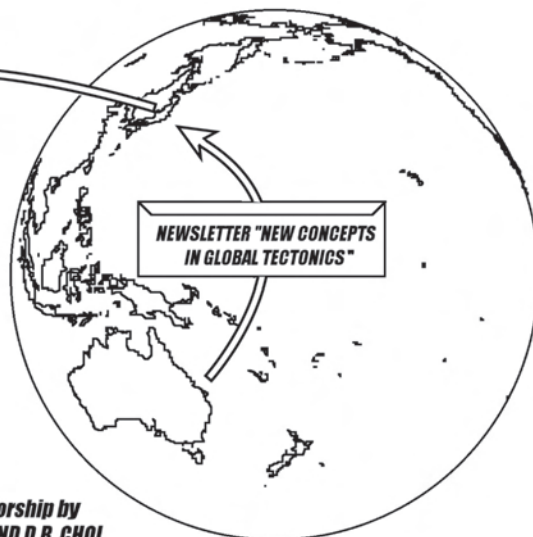
NEWS LETTER New Concepts in Global Tectonics

No. 36 2005 年 9 月 (日本語版 2006 年 1 月) 編集 : D.R. Choi

ニュースレター
日本語版



Under the editorship by
J.M. DICKINS AND D.R. CHOI



本号のハイライト

★ 地震・噴火は科学的に予測
できる (pp. 3-11)

Gover (1998) の予測論理の紹
介. とくに日本の学生には得る
ところが大きい, という. **書籍**

一括発注のお知らせ → p.10

★ 地球の進化段階 (pp.12-18)

私たちにはなじみの少ない始
生代の地球内部変動を, 制御要
因と発達史の両面から考察. 牛
来 (1973) 『火成作用』・牛来
(1975) 『火成論』 とのかかわ
りでも興味深い.

も く じ

■ 事実を, 正確に, 総合的に, あるがままに ...	2	■ 出版物	19
■ 財政的支援について	3	■ ニュース	23
■ 論 説		■ 追悼	24
火山噴火・巨大地震と津波	3	■ ニュースレターについて	24
地球の進化ステージ	8	■ No. 1 ~ No. 36 総目録	25

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; 1 ファイルは 5 M (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 2005 年 12 月下旬に発行予定. 投稿原稿は 2005 年 12 月上旬までにお送り下さい.

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の責任ではありません. 本号は Mary K. Choi の援助をえて, Dong R. Choi が編集しました.

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

<翻訳に関心をおもちの方, ご連絡下さ~い!>

編集者から FROM THE EDITOR

事実を、正確に、総合的に、あるがままに見よ
See facts as they are, precisely and comprehensively

（赤松 陽 [訳]）

上記のタイトルは、私が日本の札幌にある北海道大学大学院に在籍していた当時、湊 正雄主任教授に教えていただいた金言です。私がくり返し聞いた金言には他にも、“フィールドは地質学の母である”とか“歴史は結局のところ常に公平である”などがあります。

私が上記のタイトルをここにとりあげた理由は、現在の地質学の体制 [establishments] が、（タイトルとは）全く正反対の手法に従っているからです。これはNCGTグループ結成の理由の一つでもありました。この体制は、事実として据えられている単純で、自明の、増大しているデータを受け入れることを欲しません。彼らは、彼らのモデルの趣旨に適合する場合にのみ、そのデータを使い、そうでなければ無視してしまいます。もちろん、この体制は、データの詳細にまで立ち入って探求する事を必要としていません。彼らは、そのデータが他のありうる解釈やモデルに合うかどうか調べるために吟味してみようとは決してしません。ただ一つの、一般に認められた雄大な地球物理学的モデルは、彼らにとっては、それで十分なのです。というのは、彼らは、それが、疑念をはさむ余地のない証明されたものであると信じているからです。彼らは、たとえ他のありうる地球変動モデルがデータをよりよく説明しているとしても、そのモデルを学ぶ必要などないと感じています。私たちは、科学ではなく、傲慢さの中に深く食い込んだほとんど宗教のレベルといった信念の世界に生きているやに思えます。

私はキャンペラの図書館で、流布している地質学の雑誌を読むときに、いつも多くのプレートテクトニクスの論文に出くわします。私は、それらの論文の著者に、私たちのニュースレターをeメールで送っていることもしばしばです。しかし、彼らの多くは、反応しようとしません。彼らは、私たちとの科学的討論につきあうことよりも、むしろ沈黙を守りたいのです。おそらく、もし彼らが本気で非プレートモデルを採用するとなれば、彼らの研究の蓄積が枯渇してしまうであろうことを恐れるか、あるいは彼らの仕事や彼らの将来が心配になってしまうため、彼らは（プレート説に）代わるべき案を考えたり、知りたがろうとは決してしません。私はたまに返事をもらいますが、その返事はいつも「プレート説は、種々問題はあるけれども、私はまだ信じているのです」というものです。

莫大な量の動かしがたいあるがままのデータを、既存のモデルに束縛されずに、十分立証された地質学的、物理学的、化学的な法則を基礎にして、正確に総合的に、真面目に吟味する時、人は創造的になれるのです。創造的な考えや仮説は、地質科学にとっては不可欠です。私たちはそれらを尊重すべきです。そして彼らがしっかりした証拠により立証されているかぎり、彼らに公平な発言の機会を与えるべきです。なぜなら、私たちは完全ではありません。そして、私たちの科学的な思考は、私たちが生きているそれぞれの時代のデータの質や有効性によって制約されていて、私たちは、偏見にとらわれず、考えを修正したり、あるいは、将来われわれ自身の考えの全てを放棄さえする心構えを持たねばなりません。私たちが現在もっている地球についての理解はまだたいへん狭く、初歩的です。たとえ人類の科学技術が宇宙船を他の惑星へ送り込むことを可能にしている現在でさえ、私たちは、マントルや核の真の実体はいうまでもなく、海洋の玄武岩質層の下、海底下たった数kmに何が横たわっているかも知りません。私たちが知っている地球についての全てのことは、私たちが知らないことよりもはるかに少ないということを私たちは認めるべきです。私たちは永久に、母なる地球の慎ましい学生であるべきでしょう。

本号では、多くの読者の要望に応じて、既刊の号の全ての内容をリストアップしました。ちょうど良い時期でもあります。NCGTグループとニュースレターは目下、再編成中です。私たちは、故 Mac Dickins の決意に従って編集会議を立ち上げたいと思います。通り抜けなければならないさまざまな厄介な事があります。私たちは、積極的な参加と援助をお願いするために、早急に何人かの読者の方々と連絡をとりたいと考えております。来年早々、所を得て新しい体制がとられます。そして、次号のニュースレターでお知らせいたします。

バックナンバーの21号から36号まではPDFフォーマットで入手できます。21号以前の号は近々デジタル化の予定ですが、現在はハードコピーフォーマットでのみ入手可能です。コピーをご希望の方は私たちにご連絡ください。

財政的支援について **FINANCIAL SUPPORT**

銀行銀行預金口座細目の変更 **CHANGES IN BANK ACCOUNT DETAILS**

（赤松 陽 [訳]）

私たちは、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) あるいは相当額以上の財政援助をお願いしております。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。

論 説

ARTICLES

火山噴火・巨大地震と津波：瀕死の科学を救うための進歩的警報技術

VOLCANIC ERUPTIONS, GREAT EARTHQUAKES AND TSUNAMIS: ADVANCE WARNING TECHNIQUES TO MASTER THE DEADLY SCIENCE

John C. GROVER, O.B.E.

M. Sc. (Geol. & Geophys.)

B. E. (Min. & Met.), (Syd.)

21 Cotentin Road, Belrose, NSW 2085. Australia

（小泉 潔 + 山内 靖喜 + 角田 史雄 + 久保田 喜裕 + 佐々木 拓郎 [訳]）

編集者注：次の論文は 2005 年 8 月 17 日にシドニーの RSL クラブでおこなわれた著者による講演の抜粋である。

私の祖父は、ヴィクトリア金鉱山で働くために、18 歳の時 (1832 年) に帆船でイギリスからやってきた。1887 年に、彼は現在 'Coojong' 農場があるキング川の Kelly 地区に定住した。彼が建てた小さなレンガ造りの家がまだ残っている。

男たちがすべて出征していたとき、Kelly 地区のギャングが私の祖母に銃口を突きつけ、肉を料理することを強制した。彼らは、これを二度やった。彼女はおいしい料理

理を作らなければならなかった。

ボーア戦争から戻ってきた私の父は、オーストラリアに防御態勢が欠如していることを恐れていた。新連邦政府は直ちに、NSW とノーフォーク島のそれぞれの町や入植地の外や中にライフル射撃場を建てるために行動した。1910 年に Henry C. Grover は、RR (ライフル射撃場) の検査官に指名され、引退するまでこの仕事を続けた。

1930年代に日本からの訪問者がその効果を見たときに、父の努力が功を奏した。彼らは、我々が武装していたり、武器の使い方を知っているので、オーストラリアを侵略すべきではない！、と東京に報告した。

第一次世界大戦 (WW1) 後、ヨーロッパ各国はニューギニアを委任統治領として日本に分配しようとした！ Billy Hughes 首相は、平和協議会で彼らを酷評した。

馬で戦争を行っていた 1930 年代に、私は 10 歳代で連隊の士官候補生になった。私は中東、パプア及びニューギニアに勤務し、ジャングル技術者を退くまでの 1 年間で、歩兵士官練習生の訓練にあたり、この私の階級によって、Aitape-Wewak 会戦では私の部隊に戻る事ができた。

シドニー大学で、私は鉱山学と鉱床学を学び、Cobar 金銅鉱山と Broken 鉛鉱山でそれぞれ数ヶ月間にわたって鉱山技師として働いた。私の冒険物語は、50 年後に出版された。2003 年 6 月には、Lodes of Gold において、Craig L. and Therese M. Stegman によって「The Grover Years」という題名で、1 世紀にわたる歴史書 (絵入り) として再刊された。

金銀鉱探査とシドニーでの分析試料の採集のために、戦時中のサンダーバード飛行艇でソロモン諸島に招かれ、Gold Ridge に関しては企業家 Roy Hudson、地質学者 Terence Connoll ならびに Owen Jones 博士に依頼された業務をおこなった。2 回目の探査旅行では、まだ学部学生であったにもかかわらず、私はソロモン諸島イギリス保護領政府によって上級地質学者に指名された：“第一学年次の単位をうる課題として、8 ヶ月間の職務を与える (’50 年 5 月)”。

こうして、大学・戦艦・航空機・潜水艦・国際海洋調査船からの莫大な支援を受けつつ、20 年以上にわたる太平洋の島々の探査が始まった。オーストラリア、イギリス、フランス、アメリカ、デンマーク、カナダ、スカンジナビア諸国およびロシアの共同事業は、信じられないほどのものであった。アメリカ合衆国は我々にソロモン諸島での開発準備が整うやいなや、私たちのために世界標準地震観測所を建設し、設置のための専門家を派遣し、さらに航空機を提供した。合衆国は、津波、とくに南アメリカからの津波を観測するための潮位計を寄贈した。ロンドンは室内分析および室内研究を担当し、また、オーストラリアの大学は、すぐれた地質学者と彼らの機器類を提供した。特に貢献したのは、R. L. Stanton 教授、Patrick Coleman 教授らであった。

ハワイ大学の George Woollard 教授が組織した科学者チームは、定期的にソロモン諸島や隣接する島々を探検した。イギリス王立学会も、ソロモン群島のスタッフや支援チームにからの援助をうけていた。

地質調査のために、陸地や海岸地域に沿うアメリカ軍独自の携帯磁力調査のための船舶と要員が、年間を通して提供された。パプアとニューギニアのほとんどの地域は、

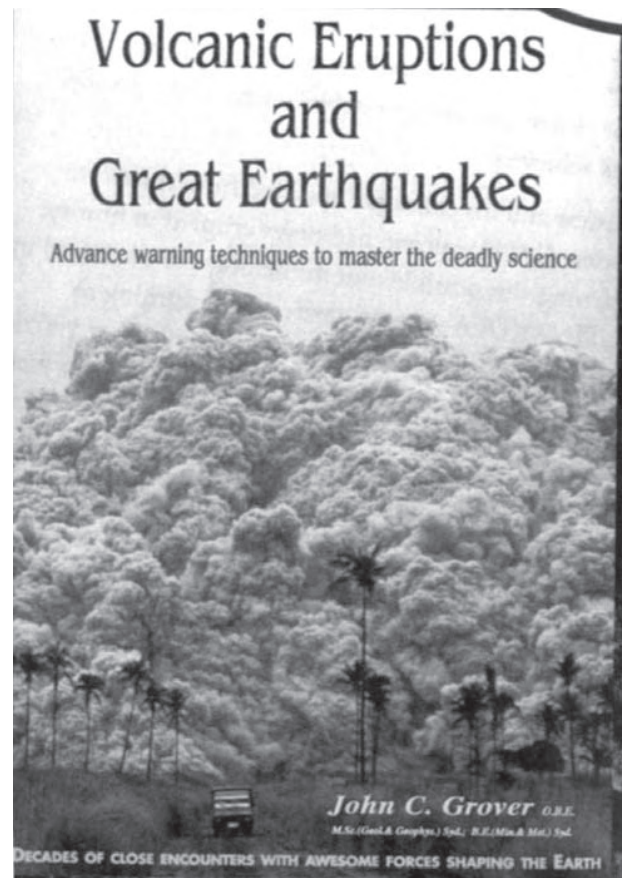
後世のためにこの方法で探査された。アメリカの諸大学に感謝する。

ソロモン人の製図工たちは、Honiara つづいてロンドンにおいて、製図家として、有資格者から一年間にわたる訓練を受けた。室内作業員たちは、Haniara の地質機関で有能な化学者から訓練を受けた。ソロモン群島の人々は、彼ら初等教育につづいて、第二段階の教育を受けることもあった。施政の基準は高度であった。海外から派遣された職員の資質に感謝する。保護領政府は船舶と乗組員を提供した。担当部署は、運転手付きランドローバーという独自の輸送機関を持っていた。

事務所からの無線通信には、500 マイルまで届く single-side 周波数帯が利用された。アメリカ合衆国政府によって設置された世界標準地震観測所は、地元職員によって操作されていた。彼らを統括した専門家 (Bellis さん) が、職員全員を訓練した。彼は、情報の提供を必要とする基地との日常的に接触を保持した。地震記録は日々更新され、記録用紙はアメリカ政府へ搬送された。

安全な場所に島人を適時避難させるための差し迫った火山の噴火予知方法を我々が見つけだしたときに (それは、Lopevi 火山の噴火後の 1960 年代半ばであった)、島人たちの移送に最適な時期に、政府によって輸送船が準備された。

ソロモン群島での地質調査は、行き帰りともに、教育と訓練のための絶好の機会となった。



E. D. J. Stewart による書評
 —オーストラリア鉱山学・鉱床学研究所向けに—

REVIEW BY E.D.J. STEWART
—Written for the Institute of Mining and Metallurgy,
Australia—

よく準備された本書は、著者 (C. Grover) と彼のフランス人共同研究者で “ゲームの達人 -Master of the Game-” とよばれる Claude Blot の地震 - 火山研究に関わるものである。Blot は 1959 年に研究を始めたが、やっと確信がえられたのは 1963 年で、オーストラリア、フランスおよびイギリスによってメラネシア諸島に新しい地震観測所が設置された後のことであつた。1962 年 3 月に、Grover は、Blot とその他の 2 人と共同研究のためにニューヘブリディーズ共同統治政府によって招待された。その目的は、第 1 に、なぜ、Lopevi 火山はその住民に対して何の前触れもなく激しく噴火する理由を説明すること、第 2 に、将来に火山噴火を予測するためのより良い方法を発見することである (5 章, 6 章)。彼らは、数ヶ月前の予報警告が可能であることをみだした。なぜならば、火山の根における中深度の前兆地震が、地表での噴火に時間的・空間的に相関しているからである。さらに、深度数 100km のより深い地震とも相関性もあった。Blot のほぼ 40 年間にわたるライフワークは、それをよりよく理解することに費やされた。

国際的に承認された地震のリストだけを用いて、数ヶ月前、そして後には約 1 年前 (Etna 火山) に、噴火を 15 日の精度で予測することによって、火山活動予報への道を開いた。未だに予知が不可能と信じている人たちは、その証拠を読めば考えを変えるであろう。

死火山が金鉱床の胚胎場になっている場合（例えば、Lihir 島、訳注：ピスマルク諸島の島）、数世紀にわたる休止期の後に、広域的な地震活動と更新された火山活動の前兆は、観測職員としては理解しておくべき要素である。数世紀の休止期間の後に再活動した実例は、バヌアツ諸島（訳注：バヌアツは国名として使われ、ニューヘブリディーズ諸島と呼ばれてきた）における 1963 年の Gaua 火山の活動である（p. 72）。もう一つの災害は、パプアニューギニアの Lamington 山である。このような本質的な研究への献身的に取り組むことによって、予知の実現の可能性が示された。噴火や大地震の影響を受ける地域の住民の将来の安全は、中学校と高校においてどれだけこの研究を教えられるかに依存する。1985 年のネパドルイツ火山の一回の火山活動で、20,000 人が犠牲になった。

この本では、災害にあった人々の個人的な生活へ、噴火や大地震がどのような衝撃を与えるかということも、理解できる。著者は1950年11月8日のソロモン群島のガダルカナル島の地表近くで発生した7.0の地震に出会い、生き抜いた。日本からフィリッピン、パプアニューギニア、ソロモン諸島、バヌアツを通してニュージーランドの南に至る地帯では、ギリシャと地中海の島々、および南

アメリカとロシアの太平洋縁と同じく、深部現象との相関性が、観察に基づく噴火・地震予知を可能にしている。

予測が的中することがなければ、この種の本が正当に評価される可能性はない。1998 年中頃にパファニューギニアの北西海岸をおそった津波による悲劇的事件は、未だオーストラリアの人々の心に生々しく残っているが、このような津波による大災害を予知できるのかどうか、という疑問を喚起した。その答えは、1998 年の悲劇の数年前にバヌアツ群島に起きた別の津波に関するものではあるが、本書の 73 と 74 頁に明示されている。

「Blot と Grover は、1963 年 12 月と 1964 年 3 月に起きたマグニチュード 7 の 2 つの深発地震が、大事変の先駆であることを議論している。というのは、それらは将来に大災害をもたらすという論理的結論に到達する典型的地震であるからである。つまり、Ambrym 火山が 1995 年 8 月中旬に噴火するという重大な危険性があり、同時に、広い範囲で地震が起きる可能性があることを、Blot は 1965 年の中頃に政府に警告した。

Blot は、その頃使用していた地震計が地震危機の手がかりとなるだろうと期待していた。マグニチュード7の浅発大地震にともなう、1965年8月11日地方時14時40分に巨大地震が始まったとき、Grover はANZAAS（オーストラリア・ニュージーランド科学振興協会）にいた。

翌朝、Messaries 海事局のニューカレドニア局長は Santo 島（訳注：バヌアツのエスピリトゥサント島をさす）の Luganville 桟橋に着岸したばかりの船 Le Tahitien の船長からその前日の大地震について聞いて、8:30 頃に Blot に電話をかけてきた。そのとき局長は、再び地震が おこり、船が危険な状態になるかどうか、また、彼は 何をすべきかを尋ねた。Blot のみがそれを知っていたのであろう。

1年以上前にマグニチュード7の極深発地震があったので、その日に、他に巨大地震と多くの浅発地震が起きる重大な危機があること、さらに、津波がおきるであろうことを Blot は説明した。Blot は政府に対して、住民が海岸付近からすぐに離れるようにラジオで警告するように勧告した。」

Le Tahitien 号が本土と沖合の細長い島の間の狭い水路の浅瀬にいては、危険である。局長は、乗客がすでに上陸したと報告したので、Blot は彼に、すぐに乗客たちを呼び戻し、船を外洋に出すように忠告した。そこで、すぐにサイレンを鳴らし、乗客たちが走って船にもどり、波止場の係船柱から船の係留ロープをはずして、外洋へ船を移動させるのに充分間に合った。そして、三番目の大地震が起きた。それは Richter の定義によるマグニチュード 7.7 の大地震で、前記の船が繋がれていた栈橋の一部を破壊した。その後、何日も地震が続いた。

「Blot の理解は、正しかった。ラジオによる警告によって、住民たちは、海岸の村からより高い所に避難して、空き

起こったかを報告しなくてはならない。たぶん読者のみなさまは、私たちが述べてきたことがらをよりよく理解されるであろう。

つぎに述べることは、公式報告書に加えて、ラバウルを基地にする火山学者・G. A. M. Taylor ならびに G. M. (George Medal 叙勲者) と私の個人的な討論に則っている。

一部ジャングルに覆われた Lamington 山は、かすんで見える聳えたつ Owen Stanley 山脈の北側に位置する。この山脈は、1942-43 年には、われわれアメリカ人とオーストラリア人の間ではよく知られていた。Kokoda と Buna との間を DC3 機で飛ぶとその中間点付近を、RAAF による戦争中の斜め写真で見ると、深い緑に包まれていた。ただし、ところどころに緩斜面があり、耕されて畑になっていて、3000 ～ 4000 人の原住民がすむ村々が点在していた。

山頂の大きな皿状凹地の中に円いドーム状のもり上がりがあり、他のところと同様に濃い緑で覆われていた。しかし、当時、この構造の意味は誰にもわからなかった。火山活動の歴史がなければ、この山が衆目をあつめたことがあるなどということは信じがたい。

この山の北 13 km ほどにある Sangara Mission の Matyr 学校の女性校長が、長い眠りからさめた火山活動のようすを記録していた。火山の活動は、最初、静かにはじまった。そのようすは、公平で親切な山が、勇気の積極的部分である思慮という特権を訓練すべく、ひ弱な人間に合図を送っているようであった。Margaret de Bibra は 1951 年 1 月の宿命的な日曜日に、山が警告したその 1 週間を次のようにまとめた。

「数日間、地鳴りが続いたが、最初は、過去に経験したように、ときたま発生したが、その後はひっきりなしになった。Lamington の山肌では、地すべりによって、地肌があちこちで大きく露出した。つづいて、噴煙が出てきた。最初はわずかであった。やがて、おおきくて分厚い噴煙が噴き出し、空高く舞い上がった。そのようすは、渦巻き、ねじれ、勢いの良いカリフラワーのような形だった。最初の日、一つの火口だけだったと思う。しかし、翌日はもっと増え、3 日目には 4 つから 5 つになり、最初のクレターの中にもう一つのクレターができた。はじめのうちは、毎朝、山が良く見えた。けれども、日が経つに連れて、どんどん変化していった：火山灰が山頂を雪のように覆い、焼けただれた地肌が広がっていった。ときおり、噴煙柱が空に立ち上った。あるときは、火の手があがり、また、あるときは水蒸気が噴出した。そして、終日、山全体が噴煙に包まれ、噴煙の上端だけが見えた。低い地鳴りが聞こえたが、震動は止んだ。空気は硫酸ガスで重くなり、厚い霧状になってきた。」

これらが、彼女が書いた最後の言葉だった。ほかの幸運な観察者も、この 6 日間にわたる穏やかで、やがて、より確かな警告が実際にもたらされたことを証言した。し

かし、これらの警告は、「あまりに遠すぎて、危険すら感じられない」ということで、すべて無視された。

水曜日（つまり、火山活動がはじまって 3 日目）に、Higaturu HQ のパトロール隊員は、7 分間隔で起こった震動を報告した。もっと劇的な現象は、夜間に観察された火球効果である。Jegerata 村人たちは、地下で湯が煮えたぎるような音がした、と報告した。

彼らは、その音が、1902 年に西インドのセントビンセント火山で発生した錨の鎖や小石を運ぶ台車などのガチャガチャという音と同じであったことなど、知る由もなかった。1902 年 5 月 7 日に Soufriere 火山が激しい噴火を起こし、1650 人もの住民を死亡させることになるが、その音はこの噴火の前兆であったのである。

16 時間後に、同じようなとつぜんの噴火が、マルチニク島のモンペレー火山で起こり、数分間で 29,000 人が犠牲になった。ただ 1 人、生き残ったのは、刑務所の牢獄の囚人だった。

このときの nuee andente もしくは熱雲という噴火様式は、モン・ペレー式噴火として、後の火山学者の間で広く知られるようになった。

Lamington 火山は、この一件があった後に注目をあび、前兆現象が繰り返し喧伝され、派手に扱われるようになった。あざやかに輝く鎖状光、棒状光、星形およびシート状光、雲での反射光などは、光り輝く尖塔状の加熱岩石がゆっくりと露出していることを反映する。しかし、居留していた白人は、こうした前兆についての知識をもちあわせていなかったにせよ、警告にまったく留意することなく、過信していたと考えざるをえない。

金曜日になると、火山が赤く輝く雄大な火球となり、にぶい赤みを帯びた光を放った。土曜日には、火山灰の噴煙柱は、25,000 ～ 30,000 フィート (7,600 ～ 9,000m) に達した。爆発と噴煙柱がより頻繁になった。

静穏な時間が、より短くなった。地面は、震動音をたてながら脈打つようになった。火山に近いところでは、地面が、鉛直方向に飛び跳ねるように運動した。

噴煙から数マイルしか離れていない、肥沃な土壤に覆われた傾斜した扇状地に居座り続けた、わずかな数の住民のグループに対して、火山はこれ以上の警告をあたえる術がなかった。彼らは、自分たちが農業を営んでいるこの土地が先回の噴火によってできたことを知らなかったのだろうか？ Lamington 火山は、すべての警告を発し、住民の被災が確実であるとの恐ろしい前兆を発したのだが、彼らはそれらを理解せず、また、理解しようとしなかった。

役人たちは、緊急に何をすべきかを判断できる専門知識と理解力をもった人物、すなわち、この国の唯一の火山学者に相談するなど、まったく必要がないと思った。彼

らは、「彼と同じくらい自分たちも知っている」と考えていた。だれも、現地のパプア人たちの常識に耳を傾けようとしなかった。住民たちは、このような事態のすべてから逃れたいと願っていたが、現地にとどまることを指示したヨーロッパ人が、脱出を思いとどまらせてしまった。

役人の理解は、権威者と同じではなかった。Malignantの自然は、住民や彼らの社会的地位を顧慮しなかった。悲しむべきことに、生命の価値は高く、住民たちは、やむなく、その全額を支払わなければならなかった。そして、その時は、すぐそこに迫っていた。火山直下の熱とガス圧の蓄積は、激烈な噴火の臨界点にたっしようとしていた。

恐るべき極限

その間に、海をへだてて北東側へ約650kmにあるNew Britainのラバウルで、Tony Taylorは金曜日に、Lamington火山についての無線を聞く機会があった。彼は現地へでかけるための許可を所轄官庁に申し出なくてはならなかったが、大災害の前日にあたる土曜日の航空便がなかった。これが、彼の命を救った。なぜなら、もし飛行機便があれば、彼は被災地へ入り、噴火災害にのみ込まれていたにちがいないからである。

実際に巨大噴火が起こった1951年1月21日午前10:40、この運命の日曜日の朝、彼は飛行機に乗っていた。最大噴火の長い爆音は320kmも離れたところでも聞かれた。この噴火現象はTaylorの飛行機から見えたと思われるが、実際には雲で視界がさえぎられていた。あたらしく露出しようとしている赤く輝く高温の岩塔付近から、あたり一面に落下してくる岩片はかつての火口にドーム状構造をつくり、数km³の岩塊が火道の両側から引き裂かれるように粉碎され、火山の側面が吹き飛ばされた。10数m～極細粒火山灰のさまざまなサイズの岩片が、空中のあらゆる方向へ噴出し、拡散した高温の過熱ガスに包まれて、摩擦力が働かない物体になった。それらが、さらに上空に達すると、波打ち、急激にあらゆる方向に広がり、太陽光に照り輝いた。重たい岩片がハリケーンの速度で山の周辺へ降り注いだ結果、ほぼ235km²の範囲のすべての生命を奪った。

その瞬間、その南方には、カンタス航空のJacobson機長が操縦する別のDC3機が、ポートモレスビーからの旅客を載せて9500フィートの上空にあった。空の7/8まで雲に覆われていたが、機長は、そこから25マイル(40km)離れたところに、3000フィートの高度に、ロケットのような猛スピードで、大きくうねり輝く、巨大な塊が突然現れたのを目撃した。とっさに、彼はカメラを握り、素早く3枚の連続写真を撮った。上空に突き抜けた、きわめてまれな巨大な火山灰塊は、信じられない速度で側方にひろがり、あらゆる方向に空を覆い尽くした。

一瞬のうちに12～15km（8マイル）の範囲にひろがった火山灰は、彼の航空機にとって危険な存在であった。

Jacobsonは機と噴火との距離をとるために、180ノットのフルスピードで旋回した。しかし、上空をひろがる火山灰とガスは非常に速く、空と太陽を掻き消すようにして瞬時に航空機の上を通りすぎた。

あたりは暗闇に変わった。上空を覆う真っ黒い傘が、火山から離れる方向へ飛びながら、12分間にわたって航空機の前に立ちだかった。こうして、火山灰塊は、航空機の最大速度より速く、水平方向へ追い越していった。400km離れたニューブリテン島のある村からも、海へ向かった黒い塊が、被害域を超えて国土の広い範囲をのみこんでいくのを見ることができた。

再び活動をはじめた火山麓の斜面に住んでいた人々は、恐怖におののきながら、アバランシュが来る前に逃げた。轟きわたる鳴音をともなう巨大で厚い高温のアバランシュは、上方に火山灰の雲を伴っていた。急激に広がるガスは、ハリケーンの速度で駆け下る摩擦のない塊として、大きな岩塊や熱い火山灰を運んだ。こうして、3,000名におよぶ人々をいとも簡単に殺した。被災域のもっとも外側でも、多くの人々が亡くなり、その夜のひどい火災によって、多数の死者がでた。

Sagara農場からは、火山上空の黒い雲が「油火災のように回転し大きくうねっている」、という状況がみられた。急速に「信じられないほどの硬さ」をつくりだしながら、ガス体の下縁は、海浪のように斜面をかけくだり、海岸近くまで到達した。ところが、その前縁が1マイルも進まないうちに、突然の激しい風が頭部を火柱の方へ向かって跳ね上がらせて、ガス体自身が反転して、渦巻く高温火山灰の頭部はふたたび空中へ立ち昇った。

数分後、熱い火山灰と泥が逃げ惑う人々の上に降りはじめ、渦巻きながら乾いた火山灰として、さらにPoppondetta付近にまで降下した。

最初の激しい爆発の20分後、火山灰は地平線から地平線へと広がり、太陽と空を汚した。暗闇は、一時間半の間、大地を覆った。正午から1.5時間にわたって、明るくなる気配もなかった。その日の残りの時間は、夜明けまでの長い間、黄昏はじめのやや明るいときのものであった。

荒 廃

翌日の昼間、Taylorは地上にいた。最初の噴火による破壊は、全方向へ同じように広がったわけではない：より高い火口壁があるところが大きく破壊された場合には、アバランシュは、エネルギーが散逸するまでに6～8kmを流下したにすぎない。

もっとも長距離にわたって破壊されたのは、Acalanche Valleyとして知られていたクレーターの欠損部分であり、その下流側では、村々や数えきれない地元民の畑が一掃された。そこでは、途方もない量のアバランシュが、そのエネルギーがなくなる前に、9～12kmにわたって流れ下り、障害物がほとんどなくなった。

熱帯雨林はなぎ倒され、巨大な木々のほとんどが、根元でひきちぎられていた。堅い木質の樹幹が時折立っているのがみられるだけで、増大する熱雲の威力をそらした地形的影にだけ、樹幹群が残された。かつての鬱蒼とした熱帯雨林を構成していた巨大な木々の証拠として樹根が残されたが、それさえも残されていない裸地もあちこちにあり、熱雲の威力を物語っていた。

火口からほぼ 10km 離れた Higaturu 地区の駅では、1 台のジープが空中に放り出され、三本の樹幹のうえにひっかかった状態で残されていた。鋼鉄製の旗竿がほぼ水平に曲がって、駅を破壊し、そこに残された人々を死亡させたアバランシュの速度を計算できるほどであった。120km/h 程度と見積もられたが、後の Tony Taylor の検討では、“100mph” = 160km/h とされた。

生存者

Higaturu と Sangara Mission で生活していたヨーロッパ人 35 名のうち、ひとりだけ噴火から逃れた。しかし、その夜に彼も死んだ。

死はほとんど突然訪れる。Higaturu と Sangara の 30 ～ 40 名の人々は、行政学校の小さい屋舎に群がった。巨大化した熱雲は、彼らを床になぎ倒し、屋舎を簡単に一掃した。

救護所が、戦時空港近くの Poppondetta に建てられた。生存者の捜索のため、勇ましい救助隊が、繰り返す噴火をものともせず、破壊された地域に入った。彼らによって助けられた負傷者が救護所に搬送されたが、数えきれない数の犠牲者がその日とその後に亡くなった。

航空機は翌日着陸し、70 名の負傷者をラウとポートモレスビーの病院へ搬送した。空輸された負傷者のうち、亡くなったのは 3 名だけである。

やけどは、熱いガスよりも、むしろ高温の粒子によるものだった。ある村の女性は、最初に駆け下ってきた輝く雲のアバランシュに包まれたときには、火傷を負わなかった。しかし、戻ってきた強い風がその後、上方へ雲を吹き払ったとき、彼女は高温の粒子によって、腕と足の後側に火傷を負った。彼女の体は薄い綿の服で守られていたが、彼女が連れていた裸の幼児はほとんど即死であった。被災地の周縁にいた 1 人の男性は、迫り来るアバランシュが猛スピードで彼のいる麓へ駆け下ってくるのを目撃した。3 人の仲間とともに、彼は川へ駆け下り、膝までの深さのところで立ち止まった。その雲の衝撃は彼を気絶させ、押し倒した。意識が戻ったとき、彼は喉の火傷によって、呼吸困難になっていることがわかった。彼は、再び、息の続く限り水面下に顔と体を倒した。彼が横になったとき、口の中は灰と塵でいっぱいになっていたが、高温化の危機をまぬかれた。

やがて、まったくの暗闇に光がさし始めたとき、彼は 3

人の仲間のうち、ひとりの生存者だけが女性であることを見つけた。手当てのため Sangara 農場へいっしょに戻る途中、彼女はやけどのため亡くなった。

結 論

オーストラリア人の火山学者 Taylor は、Lamington 山の再活動の最初の兆候に気づいたが、まさか人々の生活が失われようとは思わなかったであろう。知識・謙虚さ・真実は、神秘的空想やぜいたくではなく、邪悪で悪質なものに直面したときに人々が生き残るためにもっとも大切なものである、というのが生活の現実である。

G. A. Taylor, G. C. は数年後、Manam 火山の斜面を登山している途中で亡くなった。彼の遺体は埋葬のためキャンベラへ移送された。この博学で謙虚な男はブーツを履いたまま死亡し（末期まで野外研究をつづけ）、彼を知る全ての人々から尊敬された。

起こったことの本質を理解できる人々がいることがいかに大切であるのか、ご理解いただけたであろう。

私がこの本を書いたのは Claude Blot の業績が人類にとってなくてはならないものであることを、あなた方に伝えたかったからである。みなさんと私は、コンピュータ時代に先だつ、“計算尺”の時代に生まれた。

コンピュータ時代に生まれた若者たちがいつの日かこの本を読み、内容を吟味するであろうことを、私は友人たちに語ったことがある。そして、それは実現した。1942 年に Jebel Druze 騎手が私に、“真実を語る者はあぶみ綱に一方の足を入れていなければならない”と語ったように。コンピュータ時代の若者たちにも同じであろうことを祈らん！

巨大地震と火山噴火は科学的に予測できる !! GREAT EARTHQUAKES AND VOLCANIC ERUPTIONS ARE SCIENTIFICALLY PREDICTABLE!!

John C Grover, 1998

『火山噴火と巨大地震：瀕死の科学を救う進歩的警報技術』

Volcanic eruptions and great earthquakes: Advance warning techniques to master the deadly science

著作権：Publishing Company Pty Ltd., Brisbane

現在の権威的な地震予知科学は、混沌としている。それは、何よりも、地震がどのようにして発生するのか？、彼らが理解していないことに由来する。巨大地震が地球の地面を振動させ、多くの人々の生命が失われるときには、科学的権威たちは、きまって、海洋プレートが大陸下へ沈み込む話からはじめ、「... 衝突プレートのため、応力がこの特定の地域に蓄積されたのだが、私たちは次の揺れがいつ・どこで起こるのかわかりません...」と語る。私たちは、今年のクリスマスの翌日のスマトラ地震とそ

れに伴う津波の後、マスメディアでこのような場면을幾度となく見てきた。

2003年3月に、日本の政府地震調査委員会は、今後10年以内にM8クラスの浅発地震が十勝沖で発生する確率は10～20%、30年以内では60%の確立であると発表した。しかしながら、壊滅的な十勝沖地震はこの発表の直後に発生し、さらに十勝沖付近では、約1年後にもうひとつの地震が釧路沖で発生して、壊滅的な被害をもたらした。

地震予知科学のこの混沌とした状況の下で、John Groverの著書は状況を刷新し、活力をもたらすものである。彼の著書は、John Groverの共同研究者であるフランス人地質学者のClaude Blotが発見したエネルギー伝播現象 (energy transmission: ET), すなわち、規則的な時間経過を伴った地球深部から浅部にいたる地震/熱エネルギー移動、という革新的な概念を紹介している。彼らの概念は、南西太平洋のニューヘブリディーズおよびソロモン群島の地震と火山噴火の膨大な観測結果にもとづいて、1960年代前半に確立された。

この概念は、世界中の火山噴火と巨大地震を実際に予知した数多くのケースにおいて試され、有効であった。私は、2つのケースに限って紹介する；ひとつは地中海のストロンボリ火山、もう一つはスマトラ地震についてである。Groverの著書は、ET概念を適用した数々の成功例を記載している。

しかしながら、ET現象は、現在優勢であるいわゆるプレートテクトニクスの沈み込み運動とは逆の上向きのエネルギー運動であるので、ET概念はここ40年間にわたって既成の地質概念から無視されてきた。最近、Blot, Choi and Groverは、ET現象に関する論文を主流の地質系雑誌に掲載しようと試みたが、査読にあたったプレートテクトニストによって排除された。査読者は、この論文があまりにも矛盾している、と評したにすぎない。既成概念にとらわれた人々は、たとえそれが十分な根拠にもとづくものであったとしても、代案となる概念を知りたがっていない。これは、現代の地質学コミュニティにとって、不幸な状態である。このような意味において、Groverの著書は、独創的できちんと証明された概念が、優勢な権威者たちによって抑圧され、無視されたこれまでの歴史を告発するものである。

Blot-Groverの概念は、プレートテクトニクス定説に対立する偏見のないNew Concepts in Global Tectonics傘下にある地球科学者の新しいグループによって支持されている。彼らは将来の地震の災害と火山噴火を科学的に予測するために、ET概念の検証と地球の広範囲にわたる適用を呼びかけている。

ET概念の意義はとてつもなく大きく、その効果は広範囲におよび、巨大地震と火山噴火による死傷者数をおおきく減少させるだろう。Groverの著書は不朽であり、今後、

はるか未来にわたって地質学界の指導するであろう。

Dong R Choi

Raax Australia Pty Ltd

6 Mann Place, Higgins, ACT 2615

rax@ozemail.com.au

John C. Groverが著したこの本のタイトルは、Volcanic Eruptions and great Earthquakes-Advance warning techniques to master the deadly scienceであり、1998年にBrisbaneで発行された。ハードカバー、A4, 210mm×297mm. 296ページで、130以上の図を含む。読みやすくするため、3段組みになっている。AusIMM Library, State Librariesの出版物番号ISBNは、1875401 70 9で、次の出版社から入手できる: Copy Right Publishing Co.Pty Ltd. (ウェブサイト: <http://www.copyright.net.au> e-mail: info@copyright.net.au, phone + 61-7-3299 6366, fax + 61-7-3299 8782). 1冊の価格は、AUD \$54.95 (オーストラリア国内の包装・郵送料と消費税を含む)。この書籍は世界中のどこへも郵送することができ、その費用はウェブサイトの詳細が示されている。

お知らせ

一般的発注は困難の様様。この書籍の一括発注いたします。概価: 6,200円 + 国内送料。ご希望を、2月10日までに矢野宛(〒680-8551 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学地域学部 地域環境学科 TEL/FAX:0857-31-5113 EM: yano@rstu.jp), ご連絡下さい。代金後払い。

Grover book introduction by Copy Right Publishing Company, Brisbane:

ブリスベーンのCopy Right 出版社による
Groverの著書の紹介:

『火山噴火と巨大地震: 瀕死の科学を救う進歩的警報技術』は、これらの恐怖をもたらす事変を理解するためのすぐれた著書である。この先駆的著作は、40年近くにわたる研究成果を系統的に証明するものであり、大量の科学的データが掲載されているにもかかわらず、すぐれて読みやすい著書である。執筆に費やした7年間の彼の経歴は、開拓者精神にあふれる人生の自伝として、Groverの個性的で輝かしい生き方の一部をなす。貴重な知識がいつまでも無視され、永遠に失われることがないように、著述しておくことが彼の義務であった。そのみならず、この書籍は自ら、地震と火山によって被害をこうむった国々の政府や管理者へはもちろん、広く学生や若者達へも心底から訴えている。

Groverは才気あふれた同僚と共に研究し、実際のフィールド調査から得た事実から生まれた証拠と見解について、彼らの研究、検証ならびに成功を記述することがで

きた。

彼ら両名は、1962年3月の新発見を確実なものにするために相談した。彼らは、数年間にわたって共同研究を行い、公式の記録に残されていないが、1960年代半ばにチリとペルーで発生した4回の壊滅的浅発地震の予測に成功した。しかしながら、この予測は公式に肯定されることなく、管理職によって2人は地球の反対側へ配置されてしまった。そこには、地震予測が不可能ではないという卓抜したデモンストレーションがあったのである！

しかし、それを成し遂げた人物は、彼らの知的活動を讀める花束の1つさえも受けとることがなかった...

1990年5月の2つの大きな深発地震が、3年2ヶ月後—1993年7月12日—の日本に迫った地震と津波をどのように示唆していたのかを、読みとるべきである。その方法はすでに経験と理解によって検証されているが、さらになすべきことも多い。Groverの本には、とくに日本の学生にとって多くの得るべきものがある、と信じる。

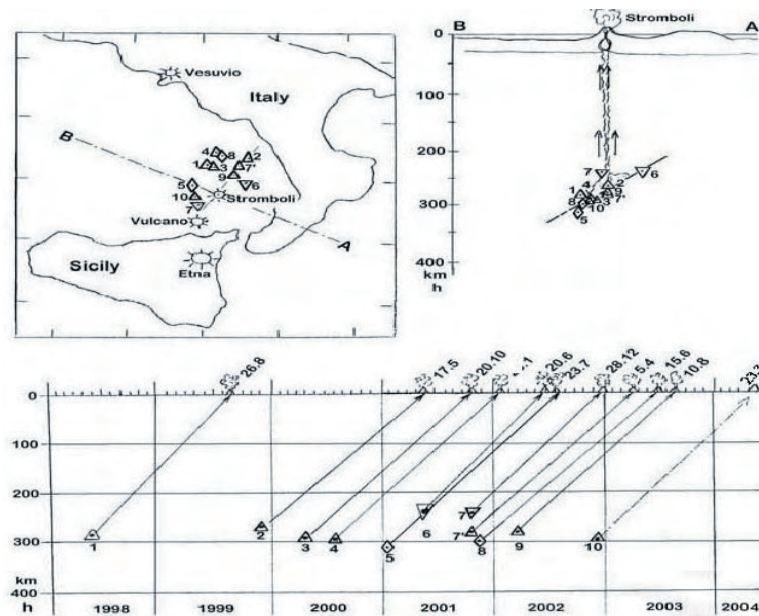


図1 ストロンボリ火山と中規模前兆地震の震央位置 (左上図)、断面図 (右上図)。時間-深度ダイアグラムは、中規模な前兆地震と火山噴火の相関関係を示している。すべての噴火が、実際の噴火の1年以上前にET概念によって正確に予測されている。Groverの論文から引用、若干の修正を加えた。

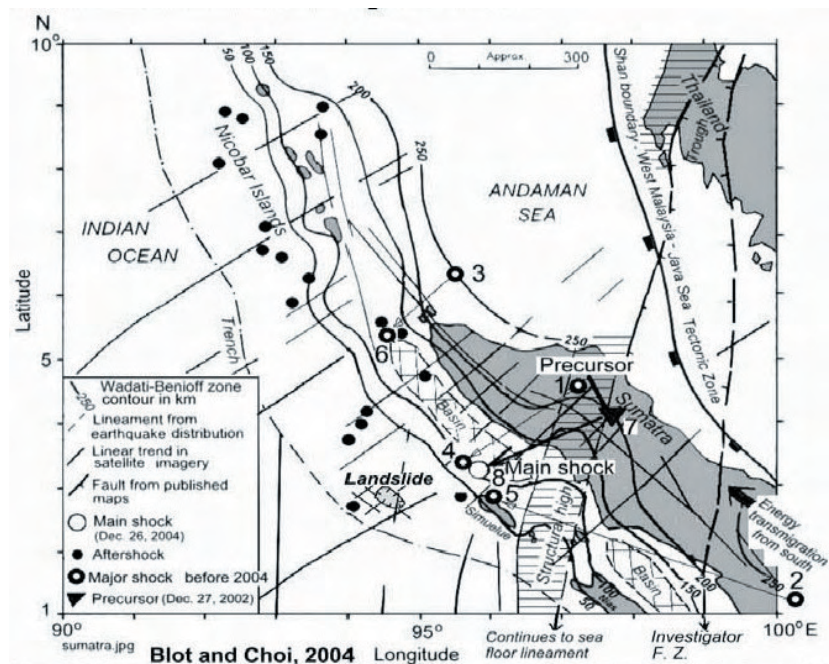


図2 2004年12月26日のインドネシア巨大地震 (本震)、本震を引き金となった地すべり (英国水路部の調査による) と本震の2年前にあたる2002年12月27日の前兆地震 (深さ153km) を示す。前兆地震であることは、2002-2003年にこの領域での地震活動が活発になったことに気づいたBlotによって、ET法 (公式) にもとづいて判断された。広域的地質データは、前兆地震、本震、地すべりがNE-SW方向の主要構造帯にほぼ沿って配列していることを示していて、地震エネルギー伝搬がこの弱線に沿って起こったこと、ならびに、この破碎帯に地殻変動が発生したことを立証している。ET概念は地質学的データによって支持されている。その深部前兆地震を過去へむかっただることによって、将来の地震を予測し、それを活用することが可能になる。

地球の進化ステージ EARTH'S EVOLUTION STAGES

Igor REZANOV

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

（柴 正博 + 矢野 孝雄 + 窪田 安打 [訳]）

地質記録は、私たちの惑星の歴史が少なくとも5つの連続的な進化ステージで構成されていることを示す。各ステージは地球表面に保存された岩石コンプレックスによって示され、そして、これらの岩石を研究することによって、ある期間に固有な特徴が解明される。造構-火成活動の各ステージの年代範囲は、地殻に残されている地殻-マントル中での火成活動の放射年代を集約することによって決定される。

14,000 個以上の放射年代値をまとめた Yu. A. Balashov (1, 2) が統括した分析結果によると、地殻中に保存された岩石コンプレックスの研究によって認識された造構ステージは、マグマ活動の強度とよく対応する。第1ステージは、4～5 億年間つづいた。それは、Yu. A. Balashov and V.N. Glanev の統計曲線（図1）には明確に示されない。これは、初期地球進化とその後の歴史との間の基本的な違いのためである：地球の原始地殻は集積エネルギーによって溶融していた。このエネルギーはマントルの上部 300km を溶融させるのに十分であった。

地球の内因的活動は、他の要素—コアからの水素や他の揮発性元素の不規則に変化する供給量—によって制御された。その供給量は、①上部マントルにおけるマグマ溜まりの出現や、②マグマそのもの、あるいは珪素や非凝集性 (non-coherent) 元素を運ぶ流体という形でマグマ生成物の湧昇、を促進した。

第1ステージとその後のすべてのステージの間でのエネルギー的な基本的違いにもとづいて、私たちの惑星の歴史は2つのメガクロン (megachron) に区分される：(a) 第1メガクロンには、下部マントルとコアからの影響を受けることなく、上部マントルの溶解が地球進化を規定した。(b) 第2メガクロンには、コアから供給される水素と他の揮発性元素によって火成作用・造構作用が制御され、マントル全体が惑星科学進化に組み込まれるようになり、また、上部マントルにおける部分溶融が水素供給の強度によって制御されていた。

第2メガクロンは、4つのステージに細分される。第2ステージは花崗岩とグリーンストーン帯の形成で特徴づけられる 1500Ma までの時代。第3ステージは原地向斜の発展で特徴づけられる 600Ma までの時代、そして第4ステージは現在までつづく地向斜と台地で特徴づけられる時代であり、そのうち 250Ma 以降には第5フェーズ、

すなわち地球の海洋化作用がオーバーラップした。

1. 第1ステージ

初期地球にはたらいていた作用の基本的特徴は、2つの情報源にもとづいている：(a) 惑星表面に集積した最古 (Katararchean) の岩石コンプレックスの岩相、地球化学的特徴、および鉱物組成分析；(b) 同位体データ $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ 比による、原始地殻の溶融期間の解明、溶融マントルの枯渇度や分離されたマグマにおける希土類元素の富化度の見積もり。

先カンブリア代の地球進化は、L. I. Salop (3) によって最も詳細に研究された。Salop は、構成される多数の岩相層序学的コンプレックスと、それらが示す堆積環境の一連の特徴を識別した。最古の岩石コンプレックスは、Katararchean (ギリシア語の kata: 下部と arkhaios: 古代)、または, Aldanian (Aldan 楕状地で最も完全に保存されている) と命名された。それはグラニュライト相の変成作用、不均質な花崗岩化作用の遍在、顕著な岩相帯や変成帯の欠如、および優勢な塑性変形によって特徴づけられる。Salop は、すべての大陸に共通して、Aldanian の岩石層序が三分されることを示した。下部層は、珪岩・アルミニウムに富む片麻岩と互層する輝石片岩からなり、これらの岩石は Aldan 楕状地と Anabar 地塊、また中国北東部とマダガスカル島に露出する。中部層は輝石片岩・角閃石片岩で構成され、すべての大陸で知られている。上部層は片麻岩-炭酸塩岩 (大理石・炭酸塩-珪酸塩岩石の層準がはさまれる片麻岩類) からなる。炭酸塩岩の層準は、硫黄に富む岩石 (石こう) と隣に富む岩石 (燐灰石) を含んでいる。Katararchean の層厚は、露出している範囲で、最大 10km である。これらのうち、炭酸塩岩石が初めて出現する層準は、ひとつのとても重要な層序境界であることを、L. I. Salop が指摘した。以上の汎世界的に明瞭な傾向は、何らかの地球規模の要因に由来したにちがいない。

R. F. Cherkasov はマーカ層準 (大理石-片麻岩と片麻岩-珪岩との境界) に関係する既存の地質マッピング資料の対比を行い、Aldanian の総合的層序と Aldan 楕状地の地質図を編集した。それを分析した結果、Aldanian が、3-7km の幅と、30°～70° (縁辺では最大 90°) の傾斜角をもつ、ほぼ同じ高さの褶曲を形成していること (このような地質構造を、彼は "basic" と呼ぶ) がわかった。

褶曲軸長は、30～40kmである。Basic 褶曲は、より小規模な第二次、第三次、第四次オーダーの褶曲によって複雑化されている。Aldan 楕状地における褶曲系のレベル (鏡面:Faltungsspiegel) は、ほぼ水平で、傾斜角が1°を超えることはなさそうである！

Aldan 楕状地は Katarchean の最大露出域であり、その後の構造-火成活動によって改変されることがほとんどなかった。したがって、私たちは、Aldan 楕状地における造構様式 (たとえば、形成時代) を、惑星上の他の Katarchean にも正しく敷衍することができる。Aldan 楕状地の Katarchean の構造にもとづいて、また、他地域に露出する Katarchean の構造的な位置を考慮に入れることによって、私たちは、原始地殻の特徴を次のように復元することができる。すなわち、地球を覆っていた原始地殻は、全層厚7～10kmであり、3つのメンバーで構成された岩石層序を示し、変形してほぼ同じ振幅の褶曲構造を形成していたのである。

初期地球の歴史に固有な特徴を理解するためには、原始地殻の形成プロセス、グラニュライト相におよぶ変成作用 (6-10 kbar, 700°～1000°C) の原因、および、それらの発生時期を解明する必要がある。たくさんの化学分析によって、Aldanian のほとんどが、海洋玄武岩 (ソーレライト) と岩石学的に類似した塩基性溶岩に由来する輝石-斜長石片麻岩であることが示された。また、一定量の超苦鉄質溶岩 (komatiites) も存在した。一連の層序のうち上部層準は、おそらく、より酸性の溶岩 (安山岩) で構成されていたであろう。珪岩と炭酸塩岩で構成された岩石層は、堆積性であると考えられる。Katarchean (Aldanian) の岩石コンプレックスの形成年代は、いまだに、よくわかっていない。というのは、それらの放射年代が、10～40億年の広い年代範囲にちらばっているからである。

L. I. Salop は、Aldanian が部分熔融をともなった花崗岩化作用をくりかえし受けたことによって、形成年代が見かけの上で若がえったことに留意した。彼は、Katarchean コンプレックスの真の形成年代が、古いレリック年代にもとづいて見積もられるべきことを提案した。彼のモノグラフが発行された1983年に利用可能であった年代値のうち、40億年前にさかのぼるものは、わずか2,3にすぎなかった。それらの中で最も信頼できるのは、グリーンランドの Godthab 地域の片麻岩からの年代値であった。この年代値にもとづいて、Salop は Godthab 時相の地殻変動を識別した。この変形時相は、トーナライト片麻岩 (Amitsok 型) の進入、混成作用、および花崗岩化作用を伴った。グラニュライトは、すでに40億年前までに花崗岩化されていたので、グラニュライト化した玄武岩と堆積物の原岩は、それ以前に堆積していたことになる。Salop は、最古のチャートと高アルミニウム堆積物の集積、塩基性溶岩の噴出、および炭酸塩岩の堆積が44～40億年の間に起きると信じていた。つづく20年間に、彼の仮説が肯定された。現在は、たくさんの放射年代値にもとづいて、Katarchean の花崗岩化作用が40～39億年前に起こったことが解明されてい

る。

しかし、これが最古でない。1983年に、西オーストラリアの Narryer 山の近くの珪岩 (その堆積年代は36.3億年前) の中で見つかったジルコンの年代値は、41～43億年前だった。したがって、マントルから分離され、つづいて花崗岩化された岩石がすでに惑星の表面に存在し、そして浸食されたのが36億年前であった。最近になって、この事実が検証され、西オーストラリアのジャックヒルで採取された花崗岩から、44億年前の年代値を示すジルコンが抽出された。

現在、44億年前の年代値をもつジルコン粒子は、1粒にすぎない。しかし、それは層序学的対比の原理によって、すべての Katarchean 岩石に敷衍される。つまり、Katarchean 岩石層序にはどこでも炭酸塩岩が含まれていて、それらは、露出するすべての Katarchean 岩石が同時期の堆積物であることを示す汎世界的指標となっている。したがって、世界各地に露出する Katarchean の岩石層序はすでに44億年前に存在していて、その時には、グラニュライト相に変成したこれらの岩石は、花崗岩化作用を受けていた！グラニュライトおよび灰色片麻岩 (より新しい時期に花崗岩化作用によって形成された) が示すより若い放射年代値は、その後の変動群の結果である。これらの変動群は、44億年前以前に始まった地球の原始地殻の形成には関連していない。

Katarchean 岩石が被った高压変成作用 (6,000～10,000気圧) の原因について、じっくりと考えてみよう。ほとんどの地質研究者は、グラニュライト相の変成作用を、深度25～35kmへの岩石の沈降と上載荷重圧、および、変成岩石の地表への隆起によって説明する。しかし、この仮説は、沈降盆地に存在すべき膨大な堆積岩が欠如している事実と矛盾する。というのは、すべての大陸でグラニュライトが発見されているので、厚さ数10kmの岩石が、地球全体にわたって浸食されたはずである。しかしながら、地球上の堆積岩の総量は $113 \times 10^7 \text{ km}^3$ である。この事実は、地球が、その全史をとおして平均深度2.2kmまで浸食されたにすぎないことを示唆するからである。

以上のように、私たちは、グラニュライト相の変成作用を上載荷重圧によって説明することはできない。唯一想定しうるのは、グラニュライトがつねに地表で形成され、それらの高压変成作用は、地球物質の集積後にも残存した超高濃度の初期水素大気の圧力に由来する場合である。圧力値から判断すると、当時の水素は、全地球質量の0.5%を占めていた。地表に噴出した玄武岩マグマは、すぐに、グラニュライト相変成作用に匹敵する温度-圧力状態におかれる。これは、L. L. Perchuk による変成条件の鉱物学的解析、すなわち、変成度がより低い角閃岩相とはちがって、グラニュライトは後退的鉱物生成作用によってのみ形成されるという解析結果によって支持される。これは、Katarchean 玄武岩類が、噴出直後に高压変成作用を被ったことを意味する。

Katarchean コンプレックスの鉱物分析によると、それら

の形成過程には、次の性質が多数認められ、なおかつ、これらの性質はより新期の岩石にはあまりみられない。

1) 玄武岩類は、水を含まないマントルから分離され、無水環境で晶出した。これは、グラニュライト類に含水鉱物が含まれないことから、明らかである。

2) 鉱物中には CO_2 を含む微小孔隙が存在し、グラニュライトの結晶過程では、二酸化炭素が存在したことを証拠づける。

3) 第二鉄の含有量が少なく、鉱物生成過程で酸素分圧が小さかったことを証拠づける。

4) 鉱物組み合わせは、高度の熱力学的平衡を示す。

初期地球の全体をおおって形成された厚さ 10km のグラニュライト層は、その後、花崗岩化作用をこうむった (詳細は以下)。花崗岩化作用は不均一で、いくつかの領域 (南極、スコットランドの Lewis 複合岩体、Anabar 地塊、など) では弱く、そこではグラニュライト相がよく保存されている。他の領域 (バルト楯状地) では花崗岩化作用が著しく強く、トーナライトとトロンジェマイトからなる花崗岩-片麻岩層を形成した。そこでは、先行したグラニュライト変成作用は、レリックとしてわずかに残存するにすぎない。Aldanian にみられるさまざまな程度の花崗岩化作用は、地球に下部地殻 (グラニュライト) と上部地殻 (花崗岩) が存在するという間違っただけの考え方の背景になっている。S.R. Taylor and S.M. McLennan (4) は、大陸地域の下部および上部地殻は、化学組成の相違に由来し、それらの形成は一連の地球化学的作用の結果であると考えている。Aldanian に普遍的に認められる 3 層準の意味内容—①均一な変成度を示す初期のグラニュライト相変成作用、②各岩石タイプの岩相均一性、および③各岩石タイプの形成期の同一性—は、Katarchean コンプレックスを上部および下部地殻に区分することに根拠はなく、複合岩体は均一で単一であることを示す。それは全地球的に共通する特徴であるが、その花崗岩化作用の程度が違っているのである！ 同位体地球化学における下部および上部地殻という概念への固執は、多くの間違いをもたらす原因になっている。

まとめると、最古の岩石コンプレックス (Katarchean) の鉱物組成の分析結果は、次のようなことがらを示す。地球進化のごく初期には、厚さ 8 ~ 10km の玄武岩層が無水環境で噴出し、すぐにグラニュライト相の変成をこうむった。噴出した火成岩の化学組成は、ソレーアイト類似のものであった。堆積岩類は副次的で、堆積層の基底層準に珪岩が散在し、頂部層準には炭酸塩岩 (石膏とアパタイトを含む) が存在する。Aldanian は変形して複雑な褶曲系を形成する。最大規模の (基本的な) 褶曲は、5 ~ 8km の振幅をもち、より小規模な褶曲によって複雑化されている。Aldanian の岩石にみられる不均一な花崗岩化作用は、その後の地球進化段階で起こった。

ここで、同位体データに目を転じよう。初期マントルの

溶融条件ならびに原始地殻の分離時期は、Sm-Nd 年代にもとづいて考察される。これらの年代測定は、原始地殻の分離が 44 ~ 42 億年前に起こったことを示唆する。Yu. A. Balashov (1) は、上部マントルにおける分別溶融時相のはじまりが 43.69 ± 0.98 億年前であることを示した。この年代は、地球物質の最大分化時相にあたり、超富化原始地殻 ($f \text{ Sm/Nd} = -0.48$) と超枯渇原始マントルをもたらした。42.83 $\pm$ 0.17 億年と測定される第 2 の分化時相は、地球の上部球殻群の間における分化度が減少したことの反映であり、すでに形成されていた原始マントルの 2 次的融解に由来する。42.8 億年前の年代を示す原始マントルの $f \text{ Sm/Nd} = 0.47$ という値は、実際にも、初期の原始地殻での測定値と相補的である。

Sm-Nd 法は、溶融過程で発生した上部マントルの地球化学的分化作用を還元できる可能性をもたらした。C. Faure (5) は、地球内および地球外の鉱物と岩石における Sm と Nd の濃集度を分析し、マグマの分別結晶化過程では、Sm に比べて Nd が濃集するという結論をみちびいた。したがって、典型的な地殻岩石は、上部マントル由来の岩石にくらべて、Sm/Nd 比が小さく、また、マントルまたは地殻岩石の部分溶融の過程では Sm に比べて Nd に富むことになる。Faure の意見では、その理由は、Nd⁺³ イオンは Sm⁺³ イオンよりも半径が大きく、それゆえに、Sm⁺³ イオンよりもイオン化ポテンシャル (電荷 / 半径) が小さいことにある。こうして、枯渇マントルという考え方の化学的根拠が与えられ、それは、部分溶融後には Nd やその他の希土類元素に枯渇することを意味する。

枯渇マントルは、初生的玄武岩質マントルが分離された結果として形成される。このときの溶融体の一部は、惑星表面に溢流し、原始地殻を形成した。溶融体の残りの部分は、溢流したものよりも大量で、マントル中に残留する。この溶融体は、中間にあるマグマ溜り中のかかなり深いところで結晶化し、エクログジャイトをつくる。エクログジャイトとざくろ石カンラン岩の鉱物組成と化学組成は、ダイアトリーム [diatreme] から発見される捕獲岩を利用して研究することができる。シベリア剛塊北東部に位置する Obnazhennaya ダイアトリームの場合、捕獲岩類はエクログジャイトとエンスタタイトエクログジャイト (62%)、ざくろ石カンラン岩とスピネルカンラン岩 (30%)、エンスタタイト (5%) および透輝石岩 (1%) で構成される。

玄武岩質溶融体からのエクログジャイトの結晶化は、化学的に等価な反応ではない。B.G. Lutz (6) は、深成岩ノジュールのエクログジャイト化反応を研究し、化学反応における物質収支を推定した結果、次のことがらを解明した。エクログジャイト化においては、鉱物組成のみならず、全岩化学組成も変化し、アルカリと珪素が溶出する結果、岩石はより塩基性になり、放射性元素 (ウランとトリウム) も溶脱する。エクログジャイト類におけるアルカリ濃集度には、20 倍もの大きな違いがみられる。いくつかのエクログジャイト試料では、Na が $11 \sim 14 \times 10^3 \text{ g/t}$ に達し、他の試料では $5 \times 10^3 \text{ g/t}$ でしかない。ざくろ石は 1100 g/t の Na を含み、ざくろ石カンラン岩では、最大

5900 ~ 最小 300 g/t の値を示す。エクロジヤイトとエクロジヤイト類似岩石における Na 含有量の大きな変化は、初生溶融体が結晶化するときの分化作用に起因する。すなわち、ある場合には Na は取り除かれ、別の場合には残留あるいは濃集する。エクロジヤイト類のアルカリ含有量が総じて小さいという事実は、B. G. Lutz の結論—Na および他のアルカリ類は起源岩石のエクロジヤイト化過程で溶出する—を支持する。マントルのより深部における玄武岩の結晶化過程では、エクロジヤイトはウランにも枯渇し、エクロジヤイト層に隣接する岩石 (すなわち、Nd に枯渇した周縁マントル) は、アルカリのみならず、ウランにも富化する。これらのマントル層は、後に、HIMU の起源物質になり、それから、地球化学異常を示す玄武岩類が発生する。このような玄武岩類は枯渇した起源物質 ($\epsilon_{\text{Nd}} = +5.1 \pm 0.9$) に由来しながらも、極端に高い μ 値 ($^{238}\text{U}/^{204}\text{Pb}$: 平均 34 で、マントル平均値の 3 倍) によって特徴づけられる。

HIMU の融解問題の鍵になるのは、起源物質における放射性起源 Pb の高い含有量である。これは、数 10 億年前に母元素 (U) が起源物質中に高濃度で供給され、逸散することなく、娘元素である Pb 同位体を大量にもたらしたことを意味する。これは、沈み込みと循環という解釈を否定し、唯一成立しうる解釈は、40 億年よりも以前に結晶化したエクロジヤイトから導かれた U がこの起源物質に供給されたというモデルである。

初生的な玄武岩質溶融物に由来するアルカリと放射性元素は、かつて、エクロジヤイトの晶出過程で枯渇マントルにとりこまれ、Nd に枯渇し、アルカリと放射性元素に富化した第 3 のタイプの地球化学的特性をもつマントルを生み出した。このようなタイプのマントルは、数 10 億年間 (U の放射壊変によって、放射壊変由来の Pb 同位体が集積するのに十分な時間) の間に、HIMU の起源物質になったのである。

要約すると、地球進化の第一段階には、地球の集積過程で蓄積された熱エネルギーによって、マントルの上部層 (厚さ約 300km) が融解した。溶融した上部マントルは化学的に分化し、その内部に次の 3 つの層 (reservoirs) が形成された。

I. 枯渇マントル この層からは玄武岩類が分離して、それらが原始地殻を形成した。その結果、この層は、玄武岩類とともに失われた Nd に枯渇した。このような mingle された (かきまぜられた) 組成は、マントルの上部約 100km の特徴であり、のちに、この層からコマチアイト、ソレイト玄武岩、そして、とくに MOR 玄武岩が分離された。このような相対的に低速度のマントルは、シベリア剛塊下の深度約 100km までのところで検出される。

II. 第 2 のタイプのマントルは、主にエクロジヤイトによって代表される。原始マントルから分離され、Nd に富む大量の玄武岩は、そのままの状態に留まるか、もしくは、結晶化してエクロジヤイトに転化した。エクロジヤ

イトの形成には、アルカリと放射性元素の溶脱をともなった。その結果、第 2 のタイプのマントルは、Nd の過剰、Na, K, U および Th の不足を特徴とする。シベリア剛塊では、 $V_p=8.5 \sim 8.6 \text{ km/s}$ を示すこのタイプのマントルは、100 ~ 220km の深度帯を占める。

III. 第 3 のタイプのマントルは、エクロジヤイト層から溶脱したアルカリおよび放射性元素がマントルの枯渇層準を富化させた結果、形成された。このマグマだまりは Nd に枯渇し、放射性壊変によって生成した Na, K, U および鉛同位体に富化している。

枯渇層準および富化層準で構成される分化マントルは、私たちの惑星では、最も深いところは深度 300 ~ 400km にも達することに留意されたい。この分化帯では、40 億年よりも前に、原始マントルが消失した。すべてのマントル捕獲岩は、より浅部 (< 300km) から由来している。そのために、私たちは、地球の原始マントル (PM) の組成を知ることができないのであろう！

地球の初期進化の過程では、この惑星の表層は、どこでも、玄武岩類とそれが変成したグラニュライトからなる一連の岩層に覆われていた。その特徴は Nd に富むことで、また ϵ_{Nd} は -10 ~ -40 の範囲にあった。

それにつづく地球の進化段階では、地球コアからの脱ガスの結果として供給された流体の影響をうけて、3 つのマントル層と原始グラニュライト地殻が進化をとげた。

2. 第 2 段階—花崗岩—グリーンストーン帯

それにつづく地球進化は、別のエネルギー源、すなわち、コアから供給される水素とその酸化によって制御された。その結果、次の 2 つの重要な結果がもたらされた: (a) 上部マントルにおけるマグマだまりの出現、(b) 水の形成: 水は他の流体と一緒に上昇するあいだに、マントル岩石の非凝縮性 (non-coherent) 元素を溶脱した。これらの元素は地殻中へ移動し、そこに集積した。惑星表層部におけるこれらの作用の現れは、マントル溶融物質として、あるいは、始生代初期グラニュライト類の花崗岩化として、観察される。多数の同位体年代測定は、花崗岩化のはじまりが 41 ~ 40 億年の期間に起こったことを示す。また、玄武岩の分離と花崗岩化作用が広範囲にわたって進行したのが 38 億年前であったことが、西グリーンランドのイヌア地域で明らかにされた。イヌアでは、すでに枯渇していたマントル ($\epsilon_{\text{Nd}} = +, \dots$) から分離された玄武岩類の噴出と、Amitsoq トーナライト片麻岩の存在が知られている。

地球進化の第 2 ステージにおける諸変動の特徴については、第 1 ステージの場合と同じ 2 つの情報源にもとづいて研究がすすめられた。すなわち、それらは、(a) このステージに形成された岩石の組成、および (b) 放射年代測定である。

数 10 億年以上つづいた第 2 ステージの主要な特徴は、

玄武岩質グラニュライトで構成されていた原始地殻が花崗岩化作用を被ることである。現在の地殻を構成する花崗岩 - 片麻岩層の大半は、このステージに形成された。それゆえ、まず回答がもとめられる疑問は、Katarchean グラニュライトの花崗岩化メカニズムである。

花崗岩化作用、すなわち、珪素、アルカリおよび他の非凝縮性元素の移動は、マグマ移送流体によって、それらがマントルから溶出することに起因する。B. G. Lutz (6) は、マントルから非凝縮性元素をとりだすメカニズムとして、マントル酸素の溶脱仮説を提案した。彼は、マントル岩石が著しい還元状態にあり、初期 (juvenile) 溶融体がメタン - 水素に富み、それらの酸性度が著しく高いこと - 極度に酸性の液体は環境と長期間にわたって平衡に存在しえなかったこと - に注目した。このような流体は、アルカリ元素を溶脱するはずであり、その結果、酸性 - アルカリ性を中性状態にさせる。溶脱作用は選択的にはたらき、個々の元素に固有のイオン化エネルギー (イオンの溶出にかかわる) に依存する。非凝縮性元素をマントルから地殻へ運搬する媒体は、水素と水である。後者は、Fisher-Tropsch 合成 ($3\text{H}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_4$) の結果として、生成する。この反応は、体積減少をともない、マントル中のあらゆる深度で発生しうる。マントルから地殻へ運搬される溶脱された非凝縮性元素の濃集は、コアからの水素供給速度に依存する。この速度は、地球史を通じて不規則に変化してきた (図 1 参照)。地殻下に発生した初期 (juvenile) 溶融体は、上方へ移動するにつれて酸化された。この過程には、2つの効果が随伴した。1つは、溶融体の加熱である。もう一つは、水素が酸化するにつれて、初期 (juvenile) 溶融体の酸性度が減少し、アルカリ度が増大する。こうして、それらは融解をひきおこし、まず、酸性成分と珪素に富むようになる。溶出したアルカリと珪素は、平衡状態にある一定の割合で地殻中に集積する。それゆえ、地殻は、マントルに比べて、珪素、アルカリ、アルカリ土類、希土類、および、放射性元素に富化する。

このような作用の結果は、グラニュライトから斜長花崗岩 (トーナライト・トロングジェマイト) に変化した Amitsoq 片麻岩や他の始生代岩石に、明瞭にみられる。始生代の花崗岩化作用は、全地球史を通じてもっとも強力なものであった。Katarchean 塩基性グラニュライトに珪素とアルカリが添加された結果、地球上に花崗岩 - 片麻岩層が形成されたのは、まさに始生代のできごとであった。

最も強力な花崗岩化作用がはたらく領域は、周辺のグラニュライトよりも密度が小さくなって浮き上り、花崗岩 - 片麻岩ドームを形成した。最初期の花崗岩ドームの例はイスアドームであり、このドームは、環状の周縁トラフ (相対的に沈降する) にかこまれていた。このトラフには、堆積岩と火山岩が集積した。始生代に固有な特徴は、地表へ溢流したコマチアイトと玄武岩の溶岩である。それらは、湧昇する花崗岩ダイアピルと相補的に沈降する周縁トラフとの間の脆弱な接合部をつうじて供給された。こうして、コアから湧昇する水素流体が非凝縮

性元素を供給しただけではなく、酸化作用の結果、マントル上部層を加熱して部分溶融させた。イスアおよび他のコマチアイトの ϵNd が正の値をとることは、かつて Katarchean 時代には、枯渇マントルが溶融したことを示す。

グラニュライト地殻の著しい花崗岩化作用、および、コマチアイトと玄武岩の溶融体のときどきの地表噴出は、始生代の内因的活動の地表への反映にみられる2つの特徴である。平面的にみると、始生代花崗岩化作用が、不規則に分布していることが注目される。たとえばバルト楕状地などのいくつかの地域では、始生代花崗岩化作用は極度に強烈で、灰色片麻岩 (トーナライト・トロングジェマイト) 地殻を形成した。そのようなところでは、先行するグラニュライト相の変成作用はかすかに残存するにすぎない。コラ超深層ボーリングでえられたデータは、グラニュライト相の変成作用に由来する残留結晶を含む始生代花崗岩 - 片麻岩が深度 12km まで分布することを示す。

逆に、いくつかの他の領域、とくに南極では、始生代花崗岩化作用はより軽微であり、そこには、わずかに変質しただけのグラニュライト地殻がじつに広大な範囲 (Enderby Land) にわたって保存されている。Hart によって発見され、惑星の南半球を占めている全地球的同位体 - 地球化学異常 DUPAL は、海洋島玄武岩類の高い Sr および Rb 含有量によって特徴づけられ、これらの元素に富む伏在地殻物質が玄武岩類に混入したことに起因する。Hart は、この異常の起源は、太古 (30 億年以前) に由来すると信じている。私たちは、全地球的 DUPAL 異常は、全地球的脆弱帯 (超巨大断層) に関係していて、そこでは深部流体が、どこよりも強烈に地殻中へ供給された、と考えている。

結果として、この脆弱帯の地殻は、U/Pb、Rb/Sr および Th/U に示されるように、非凝縮性および放射性元素に富むことになった。その起源が 30 億年以前の太古における富化に由来するとの Hart の見解を考慮して、本論の筆者は、Katarchean のグラニュライト地殻は富化されていた、と信じている。

以上のように、第2進化ステージにおける地球の火成活動は、コア流体の地表への移動によって制御されていた。これは2つの結果をもたらした。(a) グラニュライト地殻の不均一な花崗岩化、斜長花崗岩 (トロングジェマイトとトーナライト) の随時的 (occasional) 形成、花崗岩類のドーム状浮上、(b) 枯渇マントルから溶出した、Nd に乏しい (正の ϵNd 値) コマチアイトと玄武岩の噴出。

同時に、第2ステージ (38 ~ 27 億年前) における重要な諸作用がマントル内部で起こった。我々は、地球史の第3およびその後のステージに形成された爆発パイプ (explosion pipes) の生成物から、これらの諸作用について推論を展開している。

第2ステージにおける上部マントルでの、深部プロセス

の重要な特徴は、炭素の富化であった！ 原始マントル（コンドライトで代表される）は炭素に乏しい。このようなマントルから、ダイヤモンドに富む層準や炭酸塩マグマの形成は不可能なのである。

コアの脱ガス過程で、炭素は、CO や一部 CO₂ の形で上部マントルへ移動を始めた。炭酸化炭素の大半は、Fisher-Tropsch 反応によって下部マントルで生成した水素と反応した。上部マントルでの低圧環境下で、さらに、次の2つの反応が加わった。

- 1) $H_2 + CO \rightarrow H_2O + C$
- 2) $H_2 + CO \rightarrow H_2O + CO_2$

第一の反応は、マントルでグラファイトを集積させ、ダイヤモンドの結晶化を引き起こす。ダイヤモンドはエクロジヤイトと同じ環境に共存する。しかしながら、後者にはいろいろな変化が生じる。J. Sherivas et al. (1988) はエクロジヤイトを3グループに区分した。グループAはダイヤモンドを含まず、高マグネシウムのモル分率が高く、比較的低い ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 同位体比 (0.7142-0.7046) と負の ε Nd 値 (-4 ~ -16) を示す橄欖石と斜方輝石の存在、などによって特徴づけられる。このエクロジヤイトは、明らかに、上部マントルの初期分化過程で生じた玄武岩溶融物から形成されたものである。

ダイヤモンドを含むエクロジヤイトはグループB, C に分類され、極端に高い ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr 同位体比 (0.7183-0.7110), 極端に高い正の ENd 値 (+40 ~ +110) を示す。ダイヤモンドを含むエクロジヤイト（グループB, C）は、グループAのエクロジヤイトとは基本的に異なることは明らかである。かつて Katarchean 時期に枯渇したマントルが溶融して表層へ溢流したコマチアイトに化学的に類似した溶融物から、ダイヤモンドを含むエクロジヤイトが結晶化した。このときの加熱のための熱源は、水素の酸化によって発生する熱である。炭素の集積と同時に、溶融帯へコアに由来する流体が供給され、この流体は多量のストロンチウムと他の非凝縮性元素をもたらした。そのような物質移動によって、ダイヤモンドとエクロジヤイトがこれらの元素に富むことが説明される。ハロゲンも再移動した。コアからの流体供給は、ダイヤモンドに水素と窒素が含まれることによって証拠づけられる。注意すべきは、ダイヤモンドの形成作用は数億年～数十億年にわたって継続したことである。この作用は約 35 億年前に始まり、その後、ダイヤモンドを含む部分溶融体へ達する断層が形成されるまでつづいた。この部分溶融体へは、非凝集性元素、ハロゲン、ガス等を含んだ流体が連続的な流入し、非平衡条件のもとで、エクロジヤイトやダイヤモンドが結晶化・再結晶化をくりかえした。最後のダイヤモンド形成時相は、断層の到達によって引き起された減圧期であり、こうして過剰な物質供給がとりのぞかれるようになった。これは、後の惑星進化の諸段階で生じたものである。

もう一つのマントルマグマのタイプは、別の反応に由来する。その反応は、炭素の酸化によって、CO₂-グラファ

イトではない—を生成させる。このような環境下で、溶融した岩石ならびに流体からカルシウムが供給され、CO₂ と化合して炭酸塩マグマが発生する。

炭酸塩マグマを生成する上部マントルのマグマ溜りは、ダイヤモンドを形成するマグマ溜りと同様に長期間にわたって存在しつづけ、地球史の始生代を通して存続した。水素だけでなく、アルカリや非凝縮性元素に飽和した流体がこれらのマグマ溜りへ移動し、高アルカリマグマをつくりだした。始生代の期間は深部に達する断層が生じなかったために、溶融物は地球深部に留まっていた。やっと 27-26 億年前になって、全地球的な深部断層系が発達しはじめ、ダイヤモンドと炭酸塩マグマ溜りでの生成物が地表へ湧昇しはじめた。

始生代の地球内部には、もう一つの重要な作用が発生し、その後の歴史を制御した。すなわち、始生代の Fisher-Tropsch 反応が水を連続的に合成した結果、水がメタンとともに上昇して地殻底部に達し、そこでの温度が 500℃ 以下の場合には上部マントルの橄欖石や輝石と反応し、蛇紋岩層の発生を促した。この層はグラニュライト-花崗岩地殻の直下に発生し、しだいに厚くなった。この作用の生成物は、地表へ上昇した蛇紋岩ブロックの固体貫入岩体として観察される。固体貫入した蛇紋岩には磁鉄鉱が含まれず、深層水が消費されてしまった還元環境で蛇紋岩が形成されたことを示す。とりわけメタンが多量に含まれることも、それらが深層流体の影響下で生成したことを証明する。その後に起こった蛇紋岩層の加熱、および脱水・収縮は、地殻の大規模な下方撓曲と全地球的な沈下の発端となった。地殻は始生代を通じて2層構造を形成し、上部が花崗岩化したグラニュライト層、下部はメタンに富む蛇紋岩層でできていた。始生代とより後期の地殻には、マントルからの流体に伴って供給された鉱床形成元素と希土類元素が濃集した。これらは、3つの貯蔵層 — a) グラニュライト-花崗岩層、b) 蛇紋岩層、および c) 地殻基底層—に蓄積された。コアから供給された塩素や他のハロゲンは蛇紋岩化にかかわらないために、地殻基底層にハロゲンに飽和した水の貯留層が形成された。

3. まとめ

地球進化の第1および第2ステージの要点は、以下のようによまとめられる。これらの約 20 億年におよぶ期間に、あるプロセスが地球内部と表層で発生し、後の地球史を主導した。

第1ステージには、地球の集積エネルギーが、厚さ約 300km ほどマントルの溶融に費やされ、それによって溶融部は、次の3つの層準に分化した。(a) 上層 100km の枯渇マントル：この層準で溶融したマグマは、原始玄武岩質地殻を形成した、(b) エクロジヤイトマントル：残留した玄武岩の結晶化によって形成された、(c) Nd に乏しく、アルカリと放射性元素に富むマントル：エクロジヤイト化の過程で溶出したアルカリと放射性元素が周縁に集積した。こうして、地球表面は新しく形成され

た玄武岩質地殻で覆われ、原始大気の高圧力によってグラニュライトに変成した。

第2ステージには、新しいエネルギー源、すなわちコアから脱ガスした水素が現れた。水とメタンが下部マントルで合成され、地殻の基底層まで上昇し、蛇紋岩層を形成した。非凝縮性の希少元素、鉍床形成元素は地殻に集積し、グラニュライトの花崗岩化ならびに鉍化作用をひきおこした。上部マントルは水素の酸化を経験し、それに伴ってグラファイトや二酸化炭素が生成した。これは、上部マントルの部分的熔融をひきおこし、ダイヤモンドと炭酸塩マグマをもたらした。

別稿で議論される予定の後続ステージは、地球の全体におよぶ深部断層のはじまりによって特徴づけられる。深部断層は多数の現象を引き起こしたが、深部断層形成の必要条件になったのは、始生代における次の3つの作用である：(a) 蛇紋岩を加熱したチャネルの形成につづくそれらの破壊は、断層に沿う地向斜を形成した。(b) キンバーライトマグマが地表に到達し、そこへダイヤモンドをもたらした。(c) アルカリマグマが、断層にかわりのある弱帯に沿って地表に達した。こうして、地球史の前半に固有な特性が、現在にまで影響をおよぼし

ているのである。たとえば、中-新生代における深海の出現は、蛇紋岩層の部分的な脱水、上載地殻の沈降、ならびに、排出された塩水による凹地の充填によってもたらされた。

文 献

1. Balashov Yu.A. The Age of Incipient Differentiation of the Earth. Doklady, v. 366, n. 6, 1999.
2. Balashov Yu.A., Glaznev V.N. An influence of plume magmatism on the Precambrian crust-forming dynamics. Doklady, v. 395, n. 1. 2004.
3. Salop L.J. Geological evolution of the Earth during the Precambrian. Berlin etc. Springer-Verl. 1983.
4. Taylor S.R., McLennan S.M. The continental crust: its composition and evolution. Oxford: Blackwell, 1985. 312 p.
5. Faure C. Principles of isotope geology. Second edition. John Wiley Sons. New York. 1977.
6. Lutz B.G. Geochemistry of Oceanic and Continental Magmatism (in Russian). Moscow: Nedra, 1980.
7. Hapt S. A large scale isotope anomaly in the Southern Hemisphere mantle. Nature, 1984, v. 309, n. 5971, p.753-757.

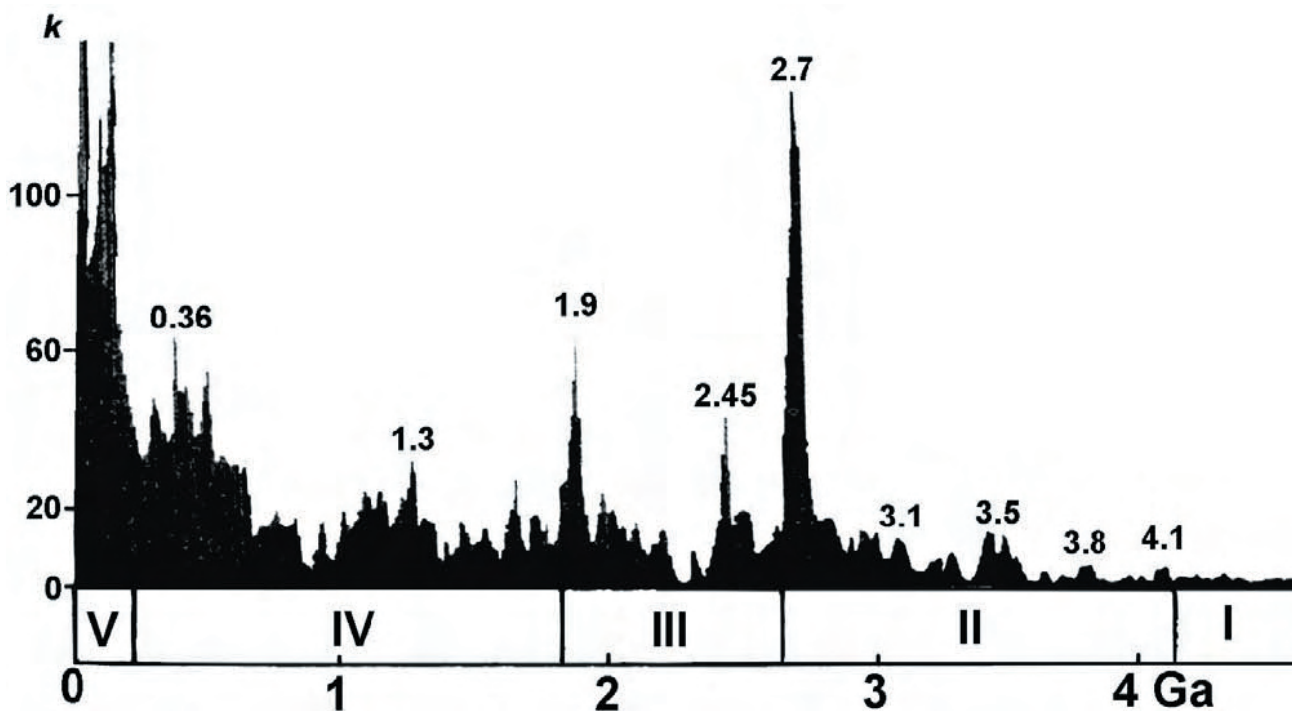


図1 地球進化ステージとマントルマグマ活動の強度 (kはデータ数)



出版物 PUBLICATIONS

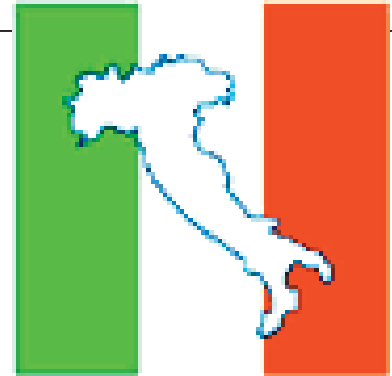
（川辺 孝幸 + 矢野 孝雄 [訳]）

出版されたばかりの IGC 32 会議録—プレートパラダイムを超える地球ダイナミクス—

IGC 32 PROCEEDINGS JUST ABOUT TO APPEAR! —EARTH DYNAMICS BEYOND THE PLATE PARADIGM—

WEZEL, F.C. (編) Boll. Soc. Geol. It., Volume Speciale 5, Roma, October, 2005, 187p.
イタリア地質学会彙報（特別号），5，ローマ，2005 年 10 月，187p.

WEZEL, F.C. (Editor), Boll. Soc. Geol. It., Volume Speciale 5,
Roma, October, 2005, 187p.



目次

Wezel, F.C. : Earth dynamics beyond the plate paradigm: The need for a new surge in geosciences プレートのパラダイムを超える地球ダイナミクス：地球科学における新しいうねりの必要性	 5
Pavlenkova, N.I. : Fluids rotation conception of global geodynamics 全地球ダイナミクスにおける流体回転の概念	 9
Smoot, N.C. : Seamount chains, fracture zones, and oceanic megatrends 海山列，断裂帯，および，海洋の巨大構造方向	 23
Dickins, J.M. : Formation of the present continents, their margins and shelves, and hypsographic bimodality 現在の大陸，大陸縁および大陸棚の形成と，高度分布の二峰性	 53
Wezel, F.C. : Geological evidence on the formation of the Atlantic Ocean 大西洋の形成に関する地質学的証拠	 61
Choi, D.R. : Deep earthquakes and deep-seated tectonic zones: A new interpretation of the Wadati-Benioff Zone 深発地震と深部造構帯：和達－ベニオフ帯の新解釈	 79
Bell, K., Lavecchia, G. & Stoppa, F. : Reasoning and beliefs about Italian geodynamics イタリアの地球ダイナミクスについての推論と信念	 119
Scalera, G. : A new interpretation of the Mediterranean arcs: Mantle wedge intrusion instead of subduction 地中海の島弧群についての新解釈：沈み込みにかわるマントルウェッジ貫入	 129
Suzuki, Y. & Kobayashi, K. : Occurrence of intermediate and deep earthquakes in relation to geology in central Honshu Japan 日本の中部本州の地質と関連した中－深発地震の発生状況	 149
Kubota, Y. : Relationship among graben, cauldrons and fault systems in Kyushu, Japan: Formation of a graben and fault systems through clustered cauldrons 日本の九州における地溝．コールドロンおよび断層系の関係： 群生コールドロンを連ねる地溝と断層系の形成	 159
Ollier, C. : Mountain building and orogeny on an expanding Earth 膨張地球における山脈形成と造山運動	 169
Storetvedt, K. : Polar wander and global tectonics 極移動と全地球テクトニクス	 177

この特集号のサーキュレーションを最大限によくするため，多くの書評を準備する必要があります．F.C. Wezel 教授
< wezel@uniurb.it >へ，書評準備にかかわる情報をお寄せ下さい．

太平洋の地質構造と起源

GEOLOGICAL STRUCTURE AND ORIGIN OF THE PACIFIC OCEAN

B. I. Vasiliev（編）ロシア科学アカデミー極東支部, V. I. Il'ichiev 太平洋海洋研究所 発行
（ウラジオストック）, 167 p., 2005 年刊. ISBN 5-8044-0453-9. （ロシア語 + 英語要旨）

Edited by B.I. VASSILIEV. Published by V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch. Vladivostok. 167p., 2005. ISBN 5-8044-0453-9. (In Russian with English abstract)

地質－地球物理学のおよび地球化学的素材（近年の新しいデータを含む）に関する系統的解析にもとづいて、この著書は、太平洋巨大海盆および周縁変動帯の地質構造と地球ダイナミクスを記述する。地球の太平洋領域の形成と進化にかかわるさまざまな仮説が、海洋化作用、プレームテクトニクス、地球外天体がひきおこした稀有な事件といった観点から、詳細に考察される。

地球の太平洋領域の構造にみられる主要な規則性
Main regularities of the structure of the Earth's Pacific segment B.I. Vasiliev

太平洋の東部と西部の顕著な相違は、地形、地球物理場、岩石組成および年代に関連した構造特性である。堆積物の層厚と層相にもとづくと、ジュラ紀以降に著しい沈降事件が起こった、と結論される。

世界地質図
Geological Map of the World B.I. Vasiliev

“世界地質図”（縮尺 1:15,000,000, 2000 年刊）の要点が紹介される。記述されるのは、海洋の地質構造の主要な特徴、ならびに、編集の原理と方法である。この地質図は、広域のおよび全地球的テクトニクスの解明や鉱床探査の基礎データになるであろう。

太平洋巨大海盆の基盤構成
Basement composition of the Pacific Mega-basin B.I. Vasiliev

ドレッジ、深海掘削、火山岩溶岩中のゼノリス、などの情報とともに、太平洋巨大海盆の基盤岩類が記述される。多数の大陸性構造のなごりは、かつての大陸地殻における長期間（始生代以降）にわたる多サイクル造構－火成活動によって、太平洋巨大海盆の地殻が形成されたことを証拠づける。太平洋巨大海盆に固有な特性は、地球発達の初期段階で発生した地球外天体による稀有な事件によって決定づけられた。

オーストラリア周辺の大洋と海域の地質
Geology of the oceans and seas around Australia B.I. Vassiliev, D.R. Choi and I.B. Mishkina

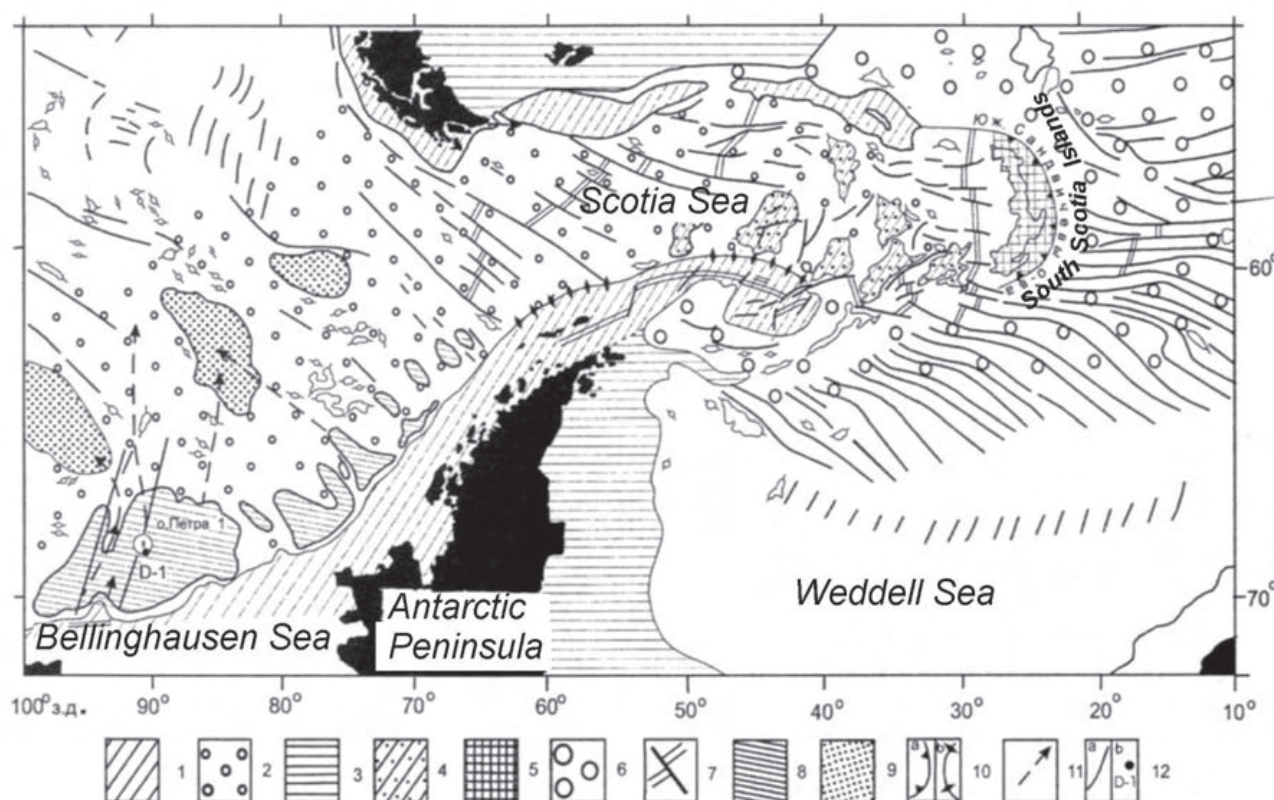
オーストラリア周辺の大洋は、大陸地塊の沈降によって形成され、本質的な水平運動はともなわなかった。この作用は、オーストラリアの西方では後期三畳紀に、東方および南方では後期白亜紀～古第三紀にはじまった。現在は深い海溝になっているオーストラリア南方海域は、後期白亜紀までは陸上にあり、現在の Otway 盆地に堆積物を供給していた。

太平洋の大陸性骨格を形成した初期シアル質地殻
Early sialic crust of the continental framing of the Pacific Ocean M.A. Mishkin and G.M. Vonva

太平洋の地殻にかかわるシアル質地殻形成についての新しいモデルが提案される。1) 初期シアル質地殻は、地球発達の全ステージ（始生代から現在まで）を通じてマントルプレームの影響をうけて形成されてきた。2) マントルプレーム（および、それに応じた初期シアル質地殻）の形成は、時空的に一定の方向性をもっていた。この方向性は、地球集積段階での初期条件、上部マントル中における発熱放射性元素（すなわち、U, Th, K: RAE）の不規則な分布によって規制されていた。RAE にもっとも富む上部マントルは、現在の始生代剛塊の地下であり、もっとも乏しいのは太平洋の地下である。

太平洋海盆の起源
Origin of the Pacific Basin I.A. REZANOV

この論文は、太平洋の起源、地質構造および大陸性骨格の進化に関するさまざまな仮説や、太平洋の構造と他の海洋との比較について考察する。それは、かつての卓状地の一部が海洋化作用を被って太平洋海盆が形成されたという仮説にもとづいている。かつての卓状地は、中生代には玄武岩被覆層に覆われ、沈降をはじめた。



Udintiev and Kurentsova (2005) からの引用図 西南極の海洋底のテクトニクス概念図. 1・2: アンデス-南極中生代褶曲帯, 2: 中生代褶曲帯が破壊されて沈水した部分, 3・4: 古アメリカ-南極大陸間陸橋, 3: 先カンブリア卓状地を形成していた古大陸および海底大陸縁, 4: かつての先カンブリア卓状地の破壊遺物, 5: 南サンドイッチ火山性島弧 (優地向斜の萌芽段階), 6: 海洋形成作用によって生成した海域 (Thalassogenic sea): ウェッデル海および南南極, 7: リフト (riftgene: リフト性構造), 8: ドリフト堆積物 [海洋深層流によって形成された堆積マウンド], 9: 深海盆, 10: 深海海溝 (a: 優地向斜の南サンドイッチ海溝, b: 南シェトランドおよび南 Orkney 海溝-地溝), 11: 懸濁流の方向, 12a: 断層, 12b: ドレッジ地点.

西南極のスコティア海の構造と進化にみられる主要特性
Main features of the structure and evolution of the Scotia Sea, Western Antarctica G.B. Udintsev and N.A. Kurentsova

この論文は、西南極の地球ダイナミクスに関するロシア-ドイツ国際共同研究の結果を報告する。この共同研究は、世界の海洋と極地方の探査をすすめるロシア共和国とドイツによる研究-技術協力によって、1994～2002年に実施された。海域における地球物理学-地質学国際共同研究は、西南極-アムンゼン海、Bellingshausen 海、スコティア海およびウェッデル海一で行われた。

その際に得られたデータは、大陸地殻の破壊、漸進的な海洋形成 (thalassogenesis, taphrogenesis), ならびにリフトジェネシス (riftgenesis) といった諸作用の時空的組み合わせの現れとして、海洋底、とくにスコティア海の不均質性が生じたという結論を導いた。

大陸地殻の転換における主導的作用は、塩基性～超塩基性火成岩類による地殻の置換と2次的海洋地殻の形成であった。スコティア海の地形-地質構造を形成した主要作用は、南アメリカと西南極の間にあったかつての陸橋の展張と破壊であった。陸橋の破片は、スコティア弧

の南と北の海嶺、ならびにスコティア海中央部の Piri, Bruce および Discovery 海台として保存されている。

顕生代における上部マントルの再加熱結果としての太平洋の起源

The Pacific Ocean origin as a result of the repeated heating of the upper mantle in Phanerozoic T. Yano, I. Matsumoto and W. Genyao

太平洋とその周縁に同期して発生した後期中生代の2つの巨大変動は、環太平洋変動帯ならびにダーウィン海膨における造構-火成活動である。それらの力学的解析によると、太平洋を形成した地球ダイナミクスは、太平洋規模の巨大ブリューム頭部と上載リソスフェアとの重力不安定と地球自転にともなうアセノスフェアの東方流動によって駆動された。

古生代にはじまる苦鉄質火成活動の世界的活性化は、ジュラ紀前後に極盛期を迎えた。全地球的ではなく、地球上に分れて分布した火成活動域は、上部マントルが不均一に再加熱されたことを示唆し、それは、太平洋規模のブリューム頭部に代表される。その結果として生じた不均一な収縮が、なんらかの海洋化メカニズムによって、固体地球表面に高度的二峰性をもたらした。

中部ヨーロッパ Eger (Ohre) リフト西部の上部マントル地震波構造と CO₂ 供給源の位置

Seismic structure and location of a CO₂ source in the upper mantle of the western Eger (Ohre) Rift, central Europe

Wolfram H. GEISLER, Horst KAMPE, Rainer KIND, Karin BRAUER, Klaus KLINGE, Thomas PLENEFISCH, Josef HORALEK, Jan ZENDNIK, and Vladimir NEHYBK, 2005. *Tectonics*, v. 24, TC5001, doi:10.1029/2004TC001672, 2005

(要旨) P-S 変換は, Eger (Ohre) リフト西部のリソスフェアについての新しい知見をもたらす. このリフトは, 中部ヨーロッパにおける, 現在の活発な CO₂ 放出領域, 第四紀火山活動域, 群発地震域になっている. 鉱泉や mofettes に含まれる自由ガスについての気体および同位体(He と C)調査によると, 気体中の CO₂ の起源は, 地殻下のマグマ流体溜りから供給されている. ボヘミア地塊西部におけるいくつかの地震観測ネットワークからの遠隔取得地震データを解析して, これらのガスの供給源が研究された. モホ面での Ps 変換には 3 ~ 4.5s の遅れがある. 地殻の厚さは 27 ~ 38km, vp/vs 比は 1.63 ~ 1.81 の範囲で変化する. Eger リフト下では, モホ面のドーム隆起(幅が約 40km)が認められ, 頂部は深度 27km まで上昇している. 局所的に観測される弱い変換は, この地域におけるモホ面遷移帯が複雑であることを示す. 局所的な "6s 相" は, 深度約 50 ~ 60km

の不連続面に由来する, あるいは, 上部地殻基底における速度変換に由来する多重反射を示すのかもしれない. モホ面のドーム状隆起と "6s 相" の分布は, 地表での CO₂ 脱ガス域と第四紀火山の分布域に一致する. 深度 60 ~ 30km の範囲に存在する閉鎖的溶融体溜りにおいて, 深度 29 ~ 21km で溶融体から CO₂ が分離され, 地殻中を CO₂ が運搬されるという過程を経て, CO₂ に富む流体/マグマから CO₂ が放出される, という仮説を私たちは提出する. 地球物理学情報は, 研究域の地下では, 現在マグマの底付け作用が活発に起こっていることを示し, ガスの地球化学研究および同位体研究で得られた結果を支持する. これは, テクトニクスモデル構築のために, 地震学的および気体地球化学的データを結合させた初めての試みである. 私たちのモデルは, 世界中の他の大陸リフト域へ適応することが可能である.

中部ヨーロッパ Cheb 盆地へ上部マントル由来の流体が上昇している証拠

Evidence for ascending upper mantle-derived melt beneath the cheb basin, central Europe

K. BAUER, H. KAMPE, S. NIEDERMAN and G. STRAUCH, 2005. *Geophysical Research Letter*, v. 32, L08303, doi:10.1029/2004GL022205, 2005

(要旨) ヨーロッパの 3 つの非火山性地域における CO₂ に富むガス放出について, 私たちは ³He/⁴He 比に関する新しいデータを報告する. Cheb 盆地(チェコ共和国)で得られた ³He/⁴He 比は, 数 10 年前のデータに比べて明瞭に上昇している. ところが, 他地域(ドイツの Laacher See およびチェコの Marianske Lazne)の ³He/⁴He 比がほぼ一定のままである. 大陸性マントルの脱ガスによる放出ガスにみられるこれほど高い ³He/⁴He

比は, ヨーロッパの新生代リフトシステムでは知られていない. Cheb 盆地の北東角では, 群発地震がくりかえし発生している. 地震活動との同期性を考慮すると, 増大した ³He/⁴He 比は, Cheb 盆地下に湧昇しているマントル由来の溶融体を示す初めての地球化学的証拠と考えられ, それは, 群発地震発生を引き金になっているのであろう.

オントンジャワ海台南部の下に存在するジュラ紀海洋リソスフェア : ソロモン群島マライタ島のアルノアイト中のゼノリスにみられる証拠

Jurassic oceanic lithosphere beneath the southern Ontong Java Plateau: evidence from xenoliths in alnoite, Malaita, Solomon Islands

A. ISHIKAWA, E. NAKAMURA and J. MAHONEY, 2005. *Geology*, v. 33, p. 393-396.

(要旨) マライタ島に露出するオントンジャワ海台南部の地殻に貫入したアルノアイト(alnoite)中に発見された同化作用をほとんど受けていないスピネルレゾライトとハンレイ岩ゼノリスは, 約 160Ma の Sm-Nd 年代と約 +8 のネオジウム初生値 ε Nd を示す. 海台をつくる基盤岩は, 対照的に, 約 120Ma の Sm-Nd 年代と約 +3.7 ~ +6.5 のネオジウム初生値 ε Nd を示す. これらのゼノリスは, 海台よりも約 40m. y. 前に形成された通常の太平洋海洋リソスフェア(最上部マントルと

下部地殻)を代表するものであろう. これは, 海台南部が, 海嶺軸をはなれた成熟した海洋底で形成されたことを示す. マライタ島にもっとも近い 160Ma の海洋底は 1800km もはなれた海台北東縁の沖合にあり, 大規模なオフセットをもつ断裂帯もしくは 3 重会合点, 両者の間に存在することを意味する. 海台の下に, 明確に区別できるより古い海洋リソスフェアが存在することは, 既知の海台の起源に関する諸提案に制限を加える.

Science Frontiers (no. 161 : 2005 年 9-10 月号) の「本の紹介」欄に掲載された
N. C. SMOOT の著作『TECTONIC GLOBALONEY (Xlibris, 2005)

N.C. SMOOT book, TECTONIC GLOBALONEY (Xlibris, 2004)
introduced in Science Frontiers Book supplement, no. 161, Sep-Oct., 2005

海洋底拡大, 大陸移動などの標語で堅固に守られたプレートテクトニクスというパラダイムへの科学的批判は, ごくまれにしかみつからない。Smoot は, “ビッグバンの地球版” に挑戦した。氏は, 常識からはずれることによって, 多くの科学者を悩ませてきたのだ! Smoot は, 自らの海洋地質学を, 多数の科学研究航海 (地中海: 10 回, 北太平洋 25 回, および大西洋 32 回) において学んだ。氏の基本的主張は, 野外データはプレートテクトニクスの雄大な主張を支持しない, とい

う点にある。氏の議論はときどき技術的な問題におよぶことがあるが, それらは, 調査船生活のなごり, 海洋研究の歴史, および人間関係と政策動向に影響されたものである。最後に私たちは, “全舷側” にわたって Smoot 氏の研究を集録した著作の出版を希望する (Scientific Frontiers Book Supplement, no. 161, Sept-Oct. 2005. Sourcebook Project, P.O.Box 107, Glen Arm, MD 21057, USA)

Journal of Scientific Exploration 掲載最新論文 Recent articles in Journal of Scientific Exploration

Journal of Scientific Exploration 秋季号の「興味深い論文」欄 (v. 19, no. 3, p. 490-495) に, New Concepts in Global Tectonics Newsletter の 2005 年 3 月号 (no. 35) に掲載された 2 つの論文が, David Pratt 氏によって紹介された。それらは, プレート沈み込みとインドネシア巨大地震についての Dong Choi 論文, ならびに, 海洋地殻の掘削に関する Rezanov 論文である。

Journal of Scientific Exploration 冬季号 (v. 19, no. 4) は, David Pratt 氏による総説「プレートテクトニクスへの組織的反対: the New Concepts in Global Tectonics Group」も掲載予定である。

次の論文は, Journal of Scientific Exploration 誌のウェブサイトからオンラインで入手できる。

1. David Pratt, Plate tectonics: a paradigm under threat, JSE, v. 14, no. 3, 2000, p. 237-352.
[www.scientificexploration.org/jse/articles/pdf/14.4 partt.pdf](http://www.scientificexploration.org/jse/articles/pdf/14.4%20pratt.pdf)
2. Chris Smoot, Earth geodynamic hypotheses undated, JSE, v. 15, no. 4, 2001, p. 465-494.
[www.scientificexploration.org/jse/articles/pdf/15.4 smoot.pdf](http://www.scientificexploration.org/jse/articles/pdf/15.4%20smoot.pdf)

ニュース NEWS

(矢野 孝雄 [訳])

F. C. Wezel 教授が, イタリア地質学会会長 (2006-2008) に!

Prof. F.C. Wezel to become President of Geological Society of Italy from 2006 to 2008

本号印刷の直前に, 突然, 興奮をおぼえるニュースが届いた。氏は, イタリア地質学会が地球力学の新しい考え方を受け入れ, また, 2006 年には, イタリア地質学会の創立 125 周年祝賀のために, 旧弊にとらわれ

ない地質学的イベントを組織しようと考えている。氏が会長である間に, イタリア地質学会は大きな成功をおさめ, 創造的時代を迎えるであろう。おめでとう, Forese !

原稿募集 CALL FOR PAPERS

『三畳紀 - ジュラ紀転換』ニューメキシコ自然史・科学博物館研究報告の特別号
"Triassic-Jurassic transition", special issue of the New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin

本巻は, 2005 年 3 月 14 ~ 16 日にウタ州セントジョージで開催され, 成功裡に終わった会議 “恐竜の起源をたどって: 三畳紀/ジュラ紀の陸上環境変遷 (Tracking Dinosaur Origins: The Triassic/Jurassic Terrestrial Transition)” を総集するものである。この巻は, 後期三畳紀~前期ジュラ紀における陸上生態系, およびこの時代境界における変化にかかわるい

かなる論文にも, また, あらゆる論文に開放されている。原稿提出期限は, 2005 年 12 月 31 日である。詳細は, Spencer Lucas (SLucas@nmmnh.state.nm.us), Jim Kirkland (jameskirkland@utah.gov) または Jerry Harris (jharris@idixie.edu)

Oakley SHIELD 2444 Beverly Avenue,
Clovis, California 93611, USA

追悼 OBITUARY

(矢野 孝雄 [訳])



Timothy (Tim) O' Driscoll (1919-2004)

Elliot Sylvester Timothy O' Driscoll (Tim) は、1919 年のクリスマスに、西オーストラリアの田舎 Guildford で生まれた。Tim O' Driscoll は、西オーストラリア大学 (理学学士, 1940) およびアデレード大学 (理学修士, 1963 年; 学術博士, 1965 年) の地質部門を修了した。金鉱探査にかかわる氏の初期の経歴は、カルグーリーの西部鉱山会社で、そして、西オーストラリアの Norseman における鉱山地質師であった。

RAAF 飛行艇の操縦士として第二次世界大戦を生き抜き、次の10年間を New Broken Hill Consolidated Group (共同グループ)傘下の the Zinc Corporation (亜鉛会社)のある Broken Hill ですごし、そこで氏は主任鉱山地質師を務めた。この期間中に、氏は、Broken Hill に適用できる剪断-褶曲形式を描いた運動モデルの原型を發展させ、その後のリニアメントテクトニクスへの展開の基礎を築いた。

1995 年に氏は南オーストラリア地質調査所に移り、高級地質師、ついで主任地質師に任命された。そこで氏は、留学生として 1957 ~ 1958 年にニューヨークの Harkness 基金に招聘され、合衆国での石油開発研究にも研究を發展させた。

1962 年にはアーストラリア鉱山工業協会は、氏に、アデレード大学の AMIRA 奨学生 (1963-67) として Eric Rudd 教授の指導のもとで研究する栄誉をあたえた。そ

こでは、リニアメントテクトニクスを鉱物探査および石油探査との関わりで發展させる研究を行った。

会社へ復帰すると、氏は 1970 年に、地質コンサルタント高級スタッフとして、再び西部鉱山に所属し、そこで定年退職まで勤めた。この期間中、氏は AAPG (American Association for Petroleum Geologists) の上席講師を勤めた。その結果、さらなる研究課題の發展のために 1975 年には、客員教授としてテキサスへ転勤することになった。1976 年には、鉱床および大陸パターンを制御するテクトニクスのモデル化をすすめた氏の独創的研究に対して、AusIMM 会長賞が贈られ、1981 年には PESA オーストラリア優秀講師に任命された。1984 年には、リニアメントテクトニクスを適用して新鉱床の発見に成功したこと、とくに、南オーストラリアにおける "オリンピックダム鉱床" の発見を讃えて、オーストラリア技術科学および工学アカデミー会員に選出された。

氏は、多くの専門学会の会員であり、石油および鉱物鉱床と地殻の造構パターンとの関わりについて、国内誌および国際誌に広く論文を投稿してきた。1984 年の定年後も、WMC は 12 年間にわたって、社内コンサルタントとして氏を雇用しつづけた。つづいて、氏の独創的なリニアメント解析を習得した技術者を養成するために 18 ヶ月間にわたって PIRSA へ復帰した。Tim は、さらに、アデレード大学の名誉客員研究員として、病気によって力尽きるまで、活躍をつづけた。

Tim のご遺族は、1947 年に結婚した妻 Rose Mary, 2 人の娘 Ann-Marie と Catherine, そして 4 人のお孫さんである。

Ingrid CAMPBELL
オーストラリア, キャンベラ
E-mail: Campbell@sub.net.au

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と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・生物的变化の主要ステージ、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。