

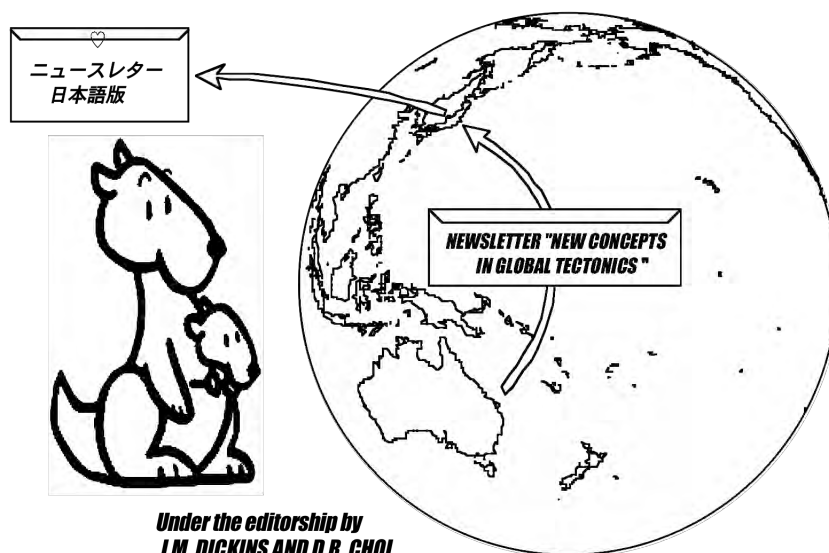
---

# 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. 21, 2001 年 12 月（日本語版 2002 年 4 月）    編集者：J. M. Dickins and D. R. Choi

---



---

### も く じ

---

|                |   |                    |    |
|----------------|---|--------------------|----|
| ■編集者から         | 2 | 弧, GPS および太平洋の閉鎖   | 18 |
| ■ご注目下さい 一財政支援を | 2 | 科学における政治的正当性」への    |    |
| ■編集者への手紙       | 2 | コメント               | 19 |
| ■論説            |   | Bob TUTTLE の批判への返書 | 21 |
| 地球の二層構造        | 4 | ■出版物               | 21 |
| ■討論／コメントと応答    |   | ■ニュースと報告           | 23 |
| プレートテクトニクスの諸問題 | 9 | ■ニュースレターについて       | 24 |

---

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 TCTONICS    1) E メール：ncgt@hotmail.com; 2) ファックス（少量の通信原稿）：+61-7-3354 4166, 3) 郵便・速達航空便など：14 Bent Street, Tuner, A.C.T., 2612, Australia (ディスクは MS Word または Word Perfect フォーマット), 4) 電話：+61-2-6248 7638. 次号は 2002 年 3 月下旬に発行予定。投稿原稿は 2002 年 3 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 の援助のもと、J. Mac Dickins と Dong R. Choi によって編集されました。＞

---

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 <翻訳に関心をおもちの方、ご連絡下さい！>

赤松 陽    小泉 潔    窪田安打    久保田喜裕    国末彰司    宮城晴耕  
宮川武史    柴 正博    角田史雄    山内靖喜・輝子    矢野孝雄

---

---

## 編集者から FROM THE EDITORS

(赤松 陽 [訳])

---

多数の討論など、多くの様々な内容の盛り込まれたこれまでのニュースレターは、全て、私たちをたいへん勇気付けるものとなっています。定期的な発行を続けていくべきであるのご意見もあります。私たちは、どのくらいのご意見やご提案を頂いているでしょうか。少数のニュースレター原稿のタイプ打ちの例外を除いて、あらゆる仕事はボランティアによる作業によってなされています。また、いただいた財政的支援のすべては印刷費と郵送費に使用されています。と言いますのは、(地図などの)図表類は多量のコンピュータスペースをとりますので、もし、ニュースレターを30ページ立てで維持しようとするなら、発行の方法としては、郵送がもっとも確実、安価で、効率的な方法であるからなのです。

ニュースレターに対する財政的支援はなかなかはかどりません。が、私たちは、レオ・マスロフ氏から、コロラド会議のための参加登録料の一部として、ニュースレターの購読料を含め寄せられた援助の申し出には大変感謝しています。

現在、ニュースレターの制作は、編集者の、献身の限度をはるかに越えた、やりくりによってなんとか実現しているといった状態です。

レオ・マスロフ氏はインターネットのホームページ開設による情報交流(ウェブサイト)を提案しています。私たちは、これはより形式張らない討論を行うのに有効であろうと思っています。

私たちはクリスマスのご挨拶をお送りいたします。そして、私たちの仲間のみなさんのご多幸をお祈りいたします。また、ご挨拶を下さった方々にお礼を申し上げます。マック・ディキンスは、彼の目の手術に対するお見舞いに感謝しています。すべては順調に進み、専門医からの最新のニュースでは、大変良好な治癒状況で、視力(視界)はどんどん快復に向かっているとのことなのです。

---

## ご注目下さいー財政上の支援 PLEASE NOTE – FINANCIAL SUPPORT

(窪田 安打 [訳])

---

ニュースレターの定期購読者のうちの幾人かの方々から資金援助をいただいて以降、すでに一定の時間(かなりの方々は1年以上)がたっています。すべてのご援助は、受領日とともに、私たちの出納簿に記録されていますが、我々に年間にお送りいただいているご好意よりも、ニュースレターの定期刊行に要する金額がうわまわっている状態です。私たちは、どちらかというと内容や展望のために時間を費やしたいと考えています。それ故、私たちは、定期的にご援助いただいている読者のご好意に頼っている次第です。いくつかの国の読者は財政支援をすることが困難もしくは不可能である事を、我々は心に留めておかななくてはなりません。

**このような事情ですので、財政的ご支援をお願いします!!!  
SO PLEASE FORWARD FINANCIAL SUPPORT!!!**

いくぶん長めの論文を刊行できるように、と私たちは念願してまいりました。長い論文の刊行という目的に限った資金援助をお考えの方々がいらっしゃいましたら、私たちのこのような念願を思い出していただけると幸いです。

領収書をご入用の場合には、お知らせ下さい。

---

## 編集者への手紙 LETTERS TO THE EDITORS

2001年9月発行のNCGT no. 20への返信 Re: NCGT #20 Sept 2001

(矢野 孝雄 [訳])

---

親愛なる編集者へ

あなたがたは、ふたたび、たいへん興味深い一連の論文を編集され、私たちの思考にたくさんの栄養をあたえてくれました。標題にかかげた論文では、移動論者たちの主張を論破する膨張論者によって、古典的なジレンマがふたたび

提起されている。しかしながら、膨張論者たちがかかえる主要な難問「そのような追加物質がいったいどこから由来したのか?」、これを解決するメカニズムが提案されていない。

つぎの注解は、地球に落下する隕石由来の物質を全く含ま

ずに追加物質を得るための1つのありうるメカニズムを提案する。古生代よりも後に(280 My)に発生した確信のもてるメカニズムや、証拠に適合するために必要とされる72%~82%(Perin 原文)の表面積膨張規模にくらべて、隕石物質の量は少ない。

## 論 拠

ブレーキ(制動装置)付きのウインチ(巻き上げ機)を備えたクレーンが、地表よりも上に荷物をつりあげている状態を考えてみよう。つりあげた荷物に重力が働いていても、荷物が動かなければ仕事をしたことにならない。

いま、ウインチのブレーキが解除された場合を考えると、ウインチを駆動する電動モーターに、モーターを制止させるのに十分な電力があたえられ、地表よりも上につりあげられた荷物を保持することになる。依然、荷物に対して仕事をしたことにはならないが、ウインチは電力を消費しつつ、その電力は熱に転化する。これら2つの状況の間のちがいは、ブレーキが作動している状態のクレーンは、荷物と固定的に連結しているが、それに代わる制止状態にあるモーターは荷物と融通性を保った連結状態にある、という点である。

同様に重力は、恒星自転[sidereal rotation]期間における太陽と地球を融通性を保った状態で連結させる。軌道は円形ではなく、伸縮し、太陽距離で最小1.471E+011~最大1.521E+011 mの間で変化する。これは、年間で50億m、あるいは、あわせると1.0E+010 mの変化になる。

地球を太陽をまわる軌道に拘束するために作用している重力は、次のNewtonの方程式によって計算される。

$$F_g = G \times M \times m / r^2$$

ここで、(M)と(m)は太陽および地球の質量、(G)は万有引力定数、そして(r)は両天体間の距離である。計算すると、 $F_g$ の現在値は3.564E+022 N(Newtons)であるが、地球の質量がより小さかった古生代には、この値も小さかったであろう。

## 重力の難問

さて、両天体間の連結の伸縮(融通性をもつ)が仕事を意味していることを認めるならば、1公転の間に力 $F_g$ は距離Lをとおして働いたことになり、なされた仕事は3.098E+032 N.mであると計算できる。仕事の単位(N.m)はエネルギーの単位(J)と同じ値であるので、この値を費やされたエネルギー量であると表現することもできる。

クレーンの例では、消費されたエネルギーは熱として発散される。重力に関する私たちの理解は、現状では依然かなり基礎的な段階にあるが、重力はエネルギーの1つの存在様式であり(詳細は[www.bosmin.com/PSL/cont.htm](http://www.bosmin.com/PSL/cont.htm)参照)、**エネルギーは質量として記述されうる**、と仮定することしよう。次に、Einsteinの相対性理論方程式( $E = mc^2$ )を使って、発生した質量を計算してみよう。

生産された質量の量は3.447E+015 Kg/年であり、2.8億年の時間がたつと、1.755E+020 m<sup>3</sup>(地球密度:5500 kg/m<sup>3</sup>)になる。古生代の地表面積は4.545E+008 Km<sup>2</sup>であったであろう。現在は5.111E+008 であるので、これで12.5%の増加になる。

地球は太陽のまわりを常に公転しているので、この効果は、今までの45.5億年間にわたって作用してきた。この期間をつうじて地球質量が増大してきたことを是認するならば、地球創世時代の表面積は3.188E+008 Km<sup>2</sup>であり、全期間をつうじて60%増大した。さらに不足する地球質量は隕石に由来することは確かで、Perinが示唆した72-82%という値との間の不足質量を説明しうるものである。

Perinは、Panthalassa海の堆積物の欠如という問題も提起した。この世の海というものは私たちの惑星の初期地質段階で形成された巨大な雲に由来する。当時の海洋での堆積作用は、現在の状況にもとづいて推測されるような様式ではおこらなかった、ということもありうる。私は考えている。Perinは次のように述べている。「これらの堆積物と鉱物学的に整合する源岩は、オーストラリア東部に分布する岩石にあたる。もし古生代のオーストラリアが東アフリカ、南極および南米西部のいずれとも接合していたとすると、Panthalassa海はなくなってしまう。」他の可能性は、源岩がその時代に堆積したのであるが、その堆積場が古大陸の反対側の海岸にあった、という場合である。このようなことを引き起こしたメカニズムは、[www.bosmin.com/PSL/cont.htm](http://www.bosmin.com/PSL/cont.htm)に詳しく示されている。

## Ollier and Pain

ちなみに、「多くの山脈には褶曲した岩石が存在するが、この構造を裁頂する侵食平坦面の形成よりも褶曲作用のほうが古い」とのOllier and Painの記述を説明することも可能である。この現象は、古期岩類がどのようにして堆積したか?という本質にかかわっているために、起こったものである。古期岩類は、南アフリカのカラハリ砂漠に位置する地球の渦状構造に集積したものであり、そこは、ハワイ諸島近くにあるEye site[目の位置]の対蹠点にあたる。原初的陸塊は、Eyeから持続的に湧出するマグマが、地球を一周して渦状構造のところで下降する前に起こる浄化作用によって形成された。より軽い珪質鉱滓が渦状構造の上に浮ぶ筏となるが、流入する溶岩流がおれらを再加工した。このような経緯で、古期岩類の折りたたまれた褶曲構造を説明することが可能であり、当時の岩石が塑性的であったことも調和的である。

以上の記述がその本性において“還元主義者”というよりも“全体論”的であろうとけとめられるものと、私は信じている。議論が巻きおこることが楽しみである。

敬 具

Bob BEATTY  
BobBeatty@bosmin.com  
76-78 Hayes Avenue  
Camira, Queensland 4300, Australia

---

編集者へ TO THE EDITORS

(窪田 安打[訳])

---

2001年9月刊のニュースレター(No. 20)で, Ilton Perin は半球輪説 [hypothetical hemisphere ring]の地球膨張についてのすぐれた紹介をした. それは, プレートテクトニクス説で考えられている通りの地殻の沈み込み帯を避け, よく知られている地殻付加帯を横切る様な全地球的半球輪のことである. 彼は, 半球輪に沿って地殻は膨張しており, 地球は膨張期にあると主張している. 彼は, 地球全体にわたり半球輪沿いの地球地殻の場を一般化しようと試みている. 現在の地球表面の観察などから支持するように試みている.

Perin により提起された議論には, 3つの欠点がある.

(1) 地球にたとえた3次元球における半球輪沿いの地球の挙動の一般化は, 妥当ではない. 地球表面は2次元であるが, 地殻のプレートは3次元の厚みを持っている. 地殻のプレートは, 地震波伝播の証拠として弾性的特性をもつ. 弾性的特性は, 一方向への弾性的表面の伸張が複数方向への伸張をひきおこす原因となる. 地球の密度の低下が証明されることがないとするならば, この弾性的特性は, 地球の全方向への膨張の可能性を不可能にする.

(2) Perin が示した半球輪の軌跡は, 沈み込み帯から全

く外れていない. 彼の軌跡は, 'Global Tectonics & Volcanic Activity of The Last One Million Year' Paul D. Lowman Jr, Newsletter No.8 (1998年9月)で示された図面を再描画したものである. 地震データからプレート境界を同定した 'Preliminary Determination of Epicenters 237, 166 Events, 1964-1995'の論文の図面も再描画している. 沈み込み帯である北米西部, 北アフリカ, ニュージーランド南東縁を横切っている. また, 半球輪沿いの膨張の吸収範囲は, 検討されていない.

(3) 地殻のプレートは3次元体であるので, プレートの伸張や沈み込みは, 地球表面のみの影響を考慮する必要は全くない. アンダープレATINGやオーバーリッジング, 薄化や厚化によるプレートの厚さの他に, 座屈や圧縮変形による地殻短縮も影響がある.

D.V. AVASTHI  
C-190, Sarita Vihar; New Delhi-110044,  
India

---

## 論 説

## ARTICLES

---

### 地球の二層構造: 酸化物の皮層(carapace)と水素化物の内層 DUAL GEOSPHERES: Oxidic Carapace: Hydridic Interior

C. Warren HUNT  
1119 Sydenham Road SW, Calgary, Alberta, Canada T2T 0T5  
E-mail archeanc@telusplanet.net

(山内 輝子 + 宮城 晴耕 [訳])

---

本論において私は, 地球の本質に関する一般的な観点とは著しく異なる, 新しい説を提案する. 現在の一般的になっている説は, 岩石質のマントルと岩石質の地殻に取り囲まれた高温の鉄の核から成り立っている. 内部の熱は, 発生期の地球からの残留熱とそれに追加される地殻中の放射性崩壊による少量の熱のみであると考えられている. 上部マントルおよび地殻下部中の地震は, 既存の断裂での滑りを伴う剪断応力の開放現象, と解釈されている. 火山活動と火成活動は, 内部からの熱の放出, あるいは圧力の影響による溶融に原因があるとされている.

私はこの観点を不適切なものと見なしている. なぜならば, この惑星の構成において水素が豊富に存在するという事実と, 一般的には理解されていない水素の驚くべき特性を考慮していないからである. もしも最初の地球に水素が完全に卓越していたならば, 徐々に起こった水素の宇宙への放出は, 酸化された皮層 carapace (地殻; リソスフェア) や海洋および酸化物の大気をもたらしたが, 一方後に残った内部層は依然として水素卓越状態である. 地球内部には, endogeny が生じる接触ゾーンで分けられている二つの外部層がある, というのが今日の地球である.

増加する圧力下での水素原子核は金属原子を貫通し, 核変換を起こし, 高密度化する. 圧力減少は密度低下をもたらす. 概念的には地殻より深いレベルでの, 体積変化を結果として伴うこのような密度変化は, endogeny, 収縮および膨張を説明することができる. 概念的に言えば, 極移動, 浸食, 堆積作用, 火山噴火あるいは変成作用は, 高密度化あるいは低密度化の引き金となることができる.

原始地球の本体と原始大気は両方とも水素に支配されていた. 地殻と今日の大気は, 水素が軽いために重力場から逃げていくという, 周知の過程を経ていくつもの地質時代にわたり進化した. 主として金属の酸化物は, 水素化された内部層の上で地殻の皮層(carapace)として集積した. 非金属の酸化物は海洋として集積した. 気体分子は, 水素が逃げ出すことにより変化した大気の中に残された.

今日の地球というのは, 金属および非金属酸化物と重い気体からなる硬い外部層に取り囲まれた, 著しく還元された金属の水素化物からなる可動性をもった内部層と, 表現することができる.

表 I 水素化合物の4態

| TABLE I<br>THE FOUR HYDRIDE STATES |                                                                                                                |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I - COVALENCE                      | H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , SiH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , etc.                 |
| II - INTRA-LATTICE ADSORPTION      | A physical association. H atom retains electron while in metal lattice.                                        |
| III - INTRA-LATTICE OCCLUSION      | Electron-sharing, H <sup>+</sup> proton sheds electron within metal lattice.                                   |
| IV - IONIC HYDRIDES                | H <sup>+</sup> proton penetrates first electron shell. High pressure, densified atom makes "ohave-channelled." |

密度は endogeny への鍵ととらえることができる。間隙 (porosity) はふつう空っぽの空間と考えられるが、この場合はそうではない。むしろこの場合の間隙は、周囲の物質よりも密度が低い何らかの物質によって占められている空間のことである。このとき、低密度化した内部層の物質は浮力を受け、アイソスタシー的にはプラスになり、周囲の物質が空いた空間を埋めるために沈むかたわら、プルームとして上昇する。

このようにして、低密度の金属水素化物はマントル内で上昇することができる。それらが地殻の基底部またはリソスフェアの内部での酸化の場に至ると、潜在する化学的エネルギーを放出しながら解離または酸化するであろう。これが火成作用、地震、火山活動および交代鉱化作用の始まる最初の間である。造山運動や断層のような二次的な影響が、これに続く。このように、リソスフェアを創りそれを掘り続けているのは、水素化物の解離と酸化なのである。

リソスフェア、大気および水圏はすべて、水素が宇宙へ抜け出すにつれて、地質時代を経てだんだんと創られてきた。大気の進化は長い間、始生代末までに行われた、原始的な水素許容の原核生物から酸素許容の真核生物への進化によって認識されてきた。そしてリソスフェアは、流動性をもった、水素化物の、そしてしっかりとガスが抜けた地球内部層の上にある全地球的な皮層(carapace)なのである。

#### 地球内部層の金属に関する新しいデータ

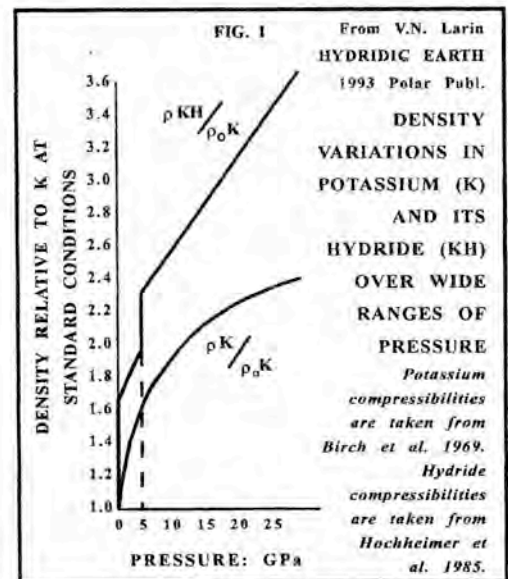
地球内部層に水素が大量に存在するという可能性は、高压下での水素と金属の動向に関する新しい見解と結びついて、地球の構造を非常に異なったものにしている。ロシアの地質学者 V.N. Larin は彼の本 Hydridic Earth (Larin, V.N., 1993, Hydritic earth. Polar Publishing, Calgary, ISBN 0-9694506-0-5) の中で、著しく異なる水素化物の種類をもつ4つの連続した圧力系列を示す実験結果を発表した(表 I, 図 I)。

図 I は水素ガス中のカリウムの高密度化を、水素ガスなしで圧縮したときの変化と比較して示している。第 I 段階における水素は事実上結晶金属の中へ吸収されている。金属の密度は、気圧が変化しないままではもとの密度の 1.7 倍に増える。

第 II 段階は圧力が増大して水素が金属格子内に吸着されている。しかしまだ電子は保持している。

第 III 段階は、約 5 Gpa の臨界圧で始まり、もとの密度の 1.95 倍になる。この段階で水素原子は、その電子を出して金属原子と共有結合する。また、第 I 段階におけるように密度は、圧力の増大無しで、もとの密度の 2.3 倍まで増大している。

水素原子核が、カリウム金属の電子リングの内側へ押し込まれる第 IV 段階、すなわちイオン水素化物の段階は、まだ約 5 Gpa 圧力で始まる。密度と圧力の増大の直線的関係は実験設備の限界まで維持される。そしてここではもとのカリウムの密度は 29 Gpa の圧力で約 3 倍になる。最終の質量の 33% は付加された水素であり、39% がカリウム compaction で、28% がもとのカリウムの質量である。



第 I 図

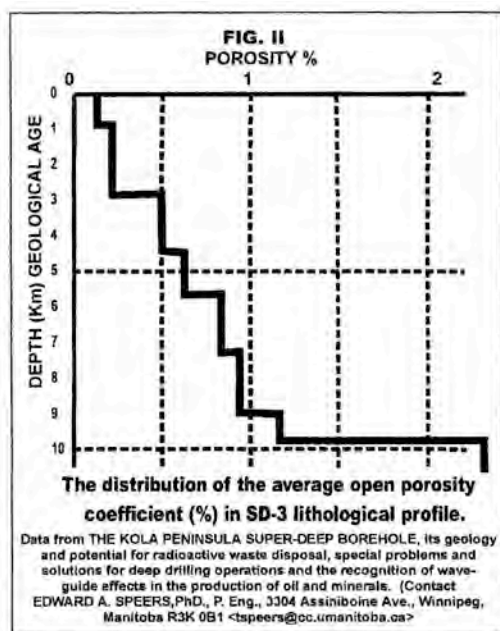
この直線的関係の上限は分かっていない。

第 III 段階と第 IV 段階の水素化物は、地質学的に大変重要な特性である、流動性をもっている。Larin は著者にこの例をチタンで示した。彼はチタン金属の鋳型の中にルビーをセットした。チタンは熱伝導度が非常に低いため、粉砕はスポーリングを生じるので、これは離れわざである。実用的な目的でチタンを粉砕することはできない。しかしながら、Larin は水素をしみ込ませることによって、ペースト状に延ばしチタンに流動性をもたせた。その後でルビーが、まだ弾力性のある鋳型の中へ簡単に埋め込まれた。圧力を減じることで水素は抜け出し、ルビーは結晶チタン金属の中にしっかりとセットされて残った。

第 IV 段階のイオン水素化物を創りだすために原子核を金属原子の中に差し込むことは、多くの陽子、中性子および電子によって限定された物質から "intermetals" (Larin の命名) へと原子を変換させる効果がある。カリウムが流動性をもつ 5 Gpa という圧力はだいたい大陸地殻の基底での圧力である。

非金属の水素化物 (H<sub>2</sub>O, HCl, NH<sub>3</sub> etc.) は炭素や珪素のような遷移元素の水素化物 (CH<sub>4</sub>, SiH<sub>4</sub>) と同様、5 Gpa よりずっと低い圧力ですべて液体であるのが特徴的である。これらが金属のように高压下で intermetals になるかどうかは、著者には分らない。しかしながら核ドーピング現象は、金属にとって地球内部に豊富にある水素にとまって生じる一般的な状態であるに違いないということは明らかである。





第Ⅱ図

## 地球内部に水素があるという証拠

1986 年における著者の野外調査 (Environment of Violence and Expanding Geospheres; Hunt, C.W., 1990, Environment of violence. Polar Publishing, Calgary, ISBN 0-9694506-0-5; Hunt, C.W., Collins, L.G., Skobelin, E.A., 1992. Expanding geospheres, Polar Publishing, Calgary, ISBN 0-9694506-1-3 などの本の中で述べている)は、著者を Gros Brukkaros 火山へと導いた。それはナミビアにある南アフリカ楕状地結晶岩上のウェルト上に位置する珪質角礫岩壁をもつ直径 3 km のカルデラである。その火山は先カンブリア楕状地の上にあるということで注目すべきものであるばかりでなく、火山灰または降下物が全く欠如しているという点でも注目すべきものである。揮発性物質に加えて火山壁の珪質角礫岩だけが放出されたに違いない。しかし、3km もの火道を開くのに必要とする巨大な流れを十分供給できるだけの、どのようなガスが固体の地球の中に大量に貯蔵され、隠されているのだろうか？ ありうるガスの中で、この火山に必要なものの近くの地球内部のどこにでも大量に隠れていて、貫入岩組織の能力を効果的にするのは水素だけであるというのが著者の結論であった。それゆえ水素は地球内部の主要な構成要素であるに違いない。

著者はアフリカの火山について書いている時、地球の中のガス sequestration に関する可能性を明確に主張している、Larin の水素の研究を知らなかった。このように、水素によって Gros Brukkaros 火山 (の火道) が開かれたという概念は、Larin の研究によって大いに支持されることになった。

## 地球内部層の水素化物にかんする間隙その他の影響

地球内部層にある水素という考えを支持している新しいデータは、ロシア、コラ半島の世界一深い掘削孔からもた

らされた。その坑井の科学的データの報告 (Kouznetsov, Y., 2000. コラ半島の超深度ボーリング；その地質、放射性廃棄物の処理に関する可能性、深度ボーリングの技術に関する特殊な問題とその解決、石油と鉱物の生成における waveguide effects の認知) から、筆頭著者であるアカデミー会員 Kouznetsov は、親切にも図Ⅱを提供してくれた。その図は深さとともに岩石の孔隙率が一見で分かるように増大していること、すなわち counter-intuitively を示している。コアの中の金属水素化物のうち、珪素が混合物に卓越しているにちがいない。なぜならそれは地球上で 3 番目に多い元素だからである。珪素の低い密度は金属の中で差別的な浮力を生じる；そして水素化物にも酸化物にもなれるという可能性が珪素を、もっとも多い元素である水素に支配された、縮小した地球の内部層と 2 番目に多い元素である酸素に支配された外部層との間の化学の権威者にするところだろう。

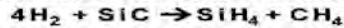
平均密度が鉄のそれに近いコア中の水素化物 (Si+Na, K, Ca, Mg, Fe, Ti, etc.) は流動性があるので、相対的な質量に基づいて分別され、マントル中をプリュームとして上昇する。それらの地球内部での大量の物質の運動は、地球の回転に影響するであろうし、極の移動も説明する (James, P.M., 1994. The tectonics of geoid changes. Polar Publishing, Calgary, ISBN 0-9694506-3-X). 上部マントルや地殻下部のレベルの圧力まで減圧されると、水素イオンは水素分子や気体分子、特にシレン ( $\text{SiH}_4$ ) やメタン ( $\text{CH}_4$ ) として抜け出すであろう。選ばれたガスは地殻のなかで浮力を受けて上昇を続け、利用できる間隙にしみ込んでいく。水に出会った場所でシレンは反応し、シリカを堆積させ、水素分子と熱を放出する。もしもシレンが、遊離酸素が存在するレベルに達するとすれば、シリカ、水、熱を生じながら爆発的な反応を起こすだろう。これらの反応が endogeny, 大陸楕状地とリソスフェア全体に基盤を据える珪素を生成し、限定する。

ついでに、炭素と珪素の水素化物ガスの間に見られる違いと類似性には、相応に注視されるべきである。メタンとシレンは似たように揮発性、可燃性があり、潜熱を放出する (表Ⅱ)。二つの化合物の間の決定的な違いには、注目すべきものがある。第一に、シレンは地殻内での水または酸素との最初の接触で壊れてしまうのに、メタンは地表へ向かって上へ移動し続ける。第二の違いは、燃焼の生成物が全く対照的であることである：メタンは燃えたとき、ガス ( $\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{CO}_2$ ) だけを生じ、シレンはガスと固体のシリカ ( $\text{H}_2\text{O}$  と  $\text{SiO}_2$ ) を生じる。

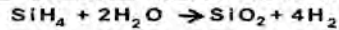
地球内部層からの高圧を受けた水素化物が、外部層の酸素の卓越した岩石や水と出会う地帯は、非常に異なる地質学的体制間の戦場である。地球の内側からきた水素化物はエネルギーを充填されるいっぽう、金属鉱床や造岩鉱物はエネルギーの低い状態に向って合成され、変化していくので、この戦いではつねに敗者である。水素はイオンから分子の形に変わる。熱は現象の激しさに応じて解放される。加圧された揮発性物質は酸化物の岩石に割れ目をつくり、地震に影響を及ぼして、母岩の隣接したブロックを攪乱する。いたるところで起こる水素化物の酸化によって放出される熱は母岩を溶かしてマグマを生じる。マグマは深成岩、岩脈として結晶分化を起こす前に、上方へ湧き上がり、またはシルとなったり、溶岩として地表に噴出する。

**TABLE II**  
**CRUSTAL REACTIONS OF THE**  
**HYDRIDES OF SILICON AND CARBON**

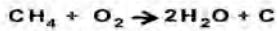
**HYDROGEN-SILICON CARBIDE REACTIVITY**



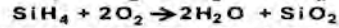
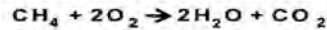
**THE SILANE REACTION WITH WATER**



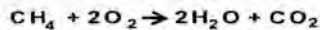
**THE OXIDATION PRODUCTS OF METHANE & SILANE**  
**UNDER CONDITIONS OF OXYGEN SCARCITY**



**THE OXIDATION PRODUCTS OF METHANE & SILANE**  
**UNDER CONDITIONS OF OXYGEN ABUNDANCE**



**THE EVOLUTION OF HEAT DURING OXIDATION**  
**OF METHANE AND SILANE**



$$\text{Heat: } -19.1 + 94.4 + 2 \cdot 68.4 = 212.1 \text{ kCal/80 mol-eq-wt}$$



$$\text{Heat: } -11.9 + 201.3 + 2 \cdot 68.4 = 326.2 \text{ kCal/96 mol-eq-wt}$$

表Ⅱ 珪素／炭素の水素化物の地殻反応

水素化物ブリュームのなかに存在する地球内部層から来た遊離水素には、地球の二つの層の接触帯で放出される水素が補給される。ここでは水素は側方に動き、上昇しているブリュームに隣接した岩石に浸透し、その岩石の密度を高くする。高密度化は、マイナスのアイソスタシー、すなわちリフト、地溝または海溝の形成を含む広域的な沈降のひきがねになる。

このように、地球の内部層と外部層の接触部での水素化物の動向の影響は、全地球的なテクトニクス、火山活動、地震、静かに進行する交代作用、火成活動、アイソスタシー的調整、地殻の加熱および極移動のすべての過程を含んでいる。地球内部層の水素化物が上部マントルや地殻の酸化物と出会うところで、テクトニズムが生まれ、地球の二層区分が決定される。

それぞれの地球の層は、相の違いに基づいて細分される。海洋の水と大気を包むものは外部層の相である。液体の外核層は、内部層の相である。二つの層の本質的に対照的な区分は、水素化物と酸化物の著しく相容れない化学的、物理的性質からきている。還元と酸化、高密度と低密度、変形しやすい性質と変形しにくい性質、そして活発に動くのと静止していることさえ、すべて著しい対照なのである。生きているような動きは、地質学的な特徴をなかなか示さないが、しかし流動性のある水素化物と不動の水素をもった岩石の対比から類推されるものは、生きているような動きと死んだような動き（エントロピー）を象徴している。

コラ半島の坑井における、深さとともに増大する間隙率に話を戻すと、間隙というのは周囲より低密度物質の液体で満たされた空間である。揮発性水素化物が地球内部層から浮力を受ける必要条件是、それらが周囲よりも密度が低いということである。岩石からなる上部マントルや地殻に到達した水素化物のブリュームは、既存の岩石内に圧力が形成した微小裂隙に浸透する。この微小裂隙は、潮汐力によって岩石層が毎日動くことで生じる。

微小裂隙の中で水素化物は水や造岩鉱物と反応する。このようにして地球内部層から外部層へ質量とエネルギーを

移動させている。特にシレンは endogeny のためのエネルギーのみならず、岩石形成のための珪素を運んでいる。質量の移動は新しい地殻を創り、開いた裂隙を再び封じる。このようにして水素化物は、ガスの浸透した多孔質の underworld（不適切ではない！ギリシャ神話からの術語）の上に皮(carapace)を創りそれを維持している。皮層(carapace)の下に内部層の増大する間隙率は、地球が対照的な二層に区分されるということの本質的な特徴なのである。

### 大陸の成長

大陸是水素化合物からなる最大のブリューム活動の上に位置しており、大陸が最も厚く発達した甲皮であることを示している。さらに大陸は、必然的に、延性質のマントルの上に横たわる岩石質の皮層の中で、小さな割れ目が最も発達した領域である。毎日起こる潮汐による力はこれらの小さな割れ目を開いたり閉じたりする、このため揮発性物質などが下から上に向かって移動することが起こってくる。筆者は、カナダの北東アルバータ地域に出現する桃色のシャーノカイト花崗岩質基盤の中に深さ 1,100m（3600 フィート）まで掘られた始生代花崗岩 7-32-89-10 坑井においてこのようなことを観察している。これらの花崗岩では、無数の小さな割れ目の中の珪質堆積物や再形成された結晶質長石および石英などの中に閉じこめられた流体包有物が存在している。

このボーリング井は皮層のほんの上部を貫通しているのに過ぎない。より深部レベルでは、コラ半島のボーリング井で示されるように、もっと割れていたり多孔質になっている筈である。水素化合物の分解や酸化作用の起こる層の下にある静かな深部レベルにおいては、ブリューム中の空隙率は高いはずであるが、温度は化学反応が起こっていないため下がるはずである。地殻の熱が化学反応で解放されている反応層の下に位置する地球の深部はちっとも熱くなく、むしろ冷たいのかもしれない。

地球圏の内側と外側の間の中間層では、水素化合物の反応は主に分子状水素化合物と水との反応であり、これは地表

付近でのみ起こりえる遊離酸素との反応と混同されるべきでない。もし水素化珪素化合物が空気を満たされている静穏な火道に侵入したとすると、爆発や灼熱した流出物が続いて生じるであろう。これは19世紀のクラカトウやタンボラで発生した火山噴火を間近にみた観察者達によって報告されているシナリオである。これらの巨大な噴火では火柱が上がったり、キノコ状の雲から珪質火山灰の雨が降ったということが報告されている。

一方水素化珪素化合物が酸素なしに火道の中に入った場合は、化合物と水との反応によって珪質火山灰や熱および水素ガスなどの発生が起こるが、初期の爆発は起こらない。地表では水素が燃えだし、後に起こる爆発的噴火と区別できないような火炎噴火を引き起こす。どちらの場合も、火柱やキノコ雲からの火山灰の雨などが壮観な眺めを作り出す。

火炎や灰および水蒸気などをともなう大規模な火山噴火は、あまりにもエネルギーが強いため、可燃性ガスの化学反応なしには説明がつかないことは自明である。可燃性ガスとしては、メタンや硫化水素などが火山噴出物の成分として広く認められている。それらは燃焼熱を生じるが、水素化珪素化合物が発生するような火山灰は生じない。水素化珪素化合物に関する論議の中では、世界中で観察されている大量の珪質火山灰層の起源やそれらが降り積もったときに発生する大量のエネルギーなどを説明するために水素化珪素化合物の存在が必要であるということが指摘されている。水素化珪素化合物が主体の火山噴出における、他の金属と水素の化合物の存在は火山灰や火山灰層の中にみつかる希少な金属元素の説明をしてくれる。しかし必要十分な量の珪素に関しては、水素化珪素化合物だけがそれを生じることができる。

水素化珪素化合物による説明に反対する論議に共通するのは、水素化珪素化合物のガスが、火山での試料採取に際してこれまで一度も検出されていないということである。しかし、この論議は見かけ倒しのものである。なぜなら水素化珪素化合物と酸素との接触によって生じる爆発現象のために、この化合物の検出や回収がさまたげられるからである。一方、世界中の火山灰層が火道の下に存在する地殻やマントルなどから引っ張り出されてきたものだとすると、これらの火道は非常に深い陥没溝に根を張っているべきであることになる。しかし、正確でかつ全く反対の事実が観測されている。実は火山の火道は、通例、火山帯における隆起台地の上に配列しているのである。こうして、エネルギー放出、珪質火山灰および爆発などの現象は、一見してわかるように、水素化珪素化合物が水蒸気爆発や火炎噴火に対してエネルギーを供給することで起こることがわかったのである。

## 大気と海洋の創生

水素分子、水、メタンおよびアンモニアなどの気体は地殻から大気の中に入っていったものである。大気の上層部では、これらの気体は太陽風による分解作用に敏感であり、水素原子は地球の重力場から脱出することになる。とり残された酸素や窒素などは大気の主成分となっていく。炭素および酸素の一部は、おそかれはやかれ沈殿し、最終的には海洋底やリソスフェアの火山岩や堆積岩の一部となっていく。地殻から脱出した多量の水は、もし大気上層

部で分解されない場合は、下降しやがて海洋に貯えられた。さらに宇宙からやってくる彗星の水なども付け加わったはずである。

外側の地球圏がいつ発展したのかという問いの鍵は、生物細胞の進化のなかであたえられる。始生代初期における原核生物の生物相は、大気酸素の欠乏した世界でしか適応できなかった。そこで後期始生代までに、新しく酸素質になった大気や海洋の中で生き残るために、原核生物達はその後登場する真核生物相の細胞内ミトコンドリアを進化させる必要を余儀なくされたのである。このような還元的環境に対する適応性から酸化的環境への適応性の遷移は、地球が始生代においてはその表面が十分水素質であったこと、そしてそのような還元的な水素質の領域は現在では地球の内部にしか見つけられないが、それこそが地表やその付近における初期の生命の環境であったことを意味している。

後期始生代における酸素質環境の登場以来、酸素質の外側地球圏はその層を次ぎ次に外側へ拡大してきた。このような考え方は最初に E. A. Skobelin (Hunt et al. の本の中にある。) によって進められてきた。考古学的発掘現場と同じように、上部マントル、地殻、海洋、大気などからなる外側地球圏は、25 億年にわたる地質時代を通して下から順に成長してきた皮層なのである。

## まとめ

提案されたような、地球が二つの部分からなる地球圏からなり立っているという説は、二つの対立する部分の存在をしめしている。すなわち、エネルギーの豊富な水素化合物からなる内部地球圏もしくは地底世界と、その外側をとりまくエネルギーに乏しい酸化物からなる外部地球圏もしくは皮層といわれる部分の存在である。水素化合物は流体質で可動性があり、しぼりだされたり移動させられたりする。流体的性質は水素と金属の化合物の細分化を起しやすくする。そうやって生じた、より低密度の分化物のプリュームは、上昇して酸化物からできている層の中に入っていく。そこでは、より小さな圧力や水などの存在のため、熱の放出をともなう水素化合物の分解や酸化作用などが引き起こされている。さらに、マグマ、溶岩、火砕岩、花崗岩など、下に存在するマントルに比べて密度がより小さくかつ体積の大きな岩石が造られている。より軽い地域は周囲の陸地や海洋の地形より上に上昇して大陸を造る、一方同時期に、隣接する地域は水素の侵入により密度が大きくなり、やがて沈降しリフト、地溝および海溝などを生じる。

水素化合物の性質がもつ効果によって、火山活動、地震、静かに進行する交代作用、アイソスタシー的な土地の調節作用、極移動、地殻内で発生する熱などの地球規模の造構運動が起きる。造構運動の型は、水素原子核が金属元素の電子殻の内部で高圧のもとにおかれて存在するような、水素が浸透している内部地球と、水素が原子の電子殻から分離している状態の、酸素を主とする外側地球との間の中間的層の部分においてもともと発生したものである。地球の構造にみられる基本的な二層構造は、密度やエネルギーの面に対照的な層、すなわち 地球内部の水素化合物からなる部分と酸化化合物からなる外側の地球圏の存在によって明らかなものとなっている。



---

## 討 論 / コメントと応答

### DISCUSSION/COMMENTS AND REPLIES

---

プレートテクトニクスにまつわる諸問題 –P. Lowman のレビューへの回答–  
PROBLEMS WITH PLATE TECTONICS  
–Reply to Paul Lowman Reviews (NCGT Newsletter, no. 20, p. 24-26)–

David PRATT

Daal en Bergselaan 68, 2565 AG The Hague, The Netherlands) E-mail: <dp5@compuserve.com>

(角田 史雄 + 久保田 喜裕 [訳])

---

#### 宇宙測地学

宇宙測地学の技術には、SLR(人工衛星レーザ測距法)、VLBI(超長基線干渉法)、GPS(グローバル・ポジショニング・システム)などがあり、地表での12,000 km以上も離れた場所の相対的移動に関する有用なデータを提供している。いままで得られた測定結果は、プレートテクトニクスで推定された結果と概ねよい対応をしめす、といわれており、海洋底の拡大、沈み込み、大陸移動などはほぼ確かなものだ、と大方の人たちは考えている。

しかし、P. Lowman (1995, 2001) は、つぎのように主張した；つまり、アメリカとユーラシアという大西洋をはさんで設置されたSLRやVLBIなどの宇宙測地学的基線では、プレートテクトニクスで推定した値に近い観測値がえられたかもしれないが、大陸内部に設置された基線のそれはプレートの剛性を証明したとは思われない、と主張した。実際のところ、北米と西ヨーロッパの大陸内部の基線のいくつかは、あきらかに変形を示す結果になっている。Lowman は、地震トモグラフィーで示される深さ400~600 kmにおよぶ「地下の根」をもつ大陸のクラトンにはあまりにも巨大すぎて、動かすのはむずかしい、という主張を展開した。彼は、古地磁気学的データはあまり信頼性がなく、地球表面における移動を云々することはできない、と主張した。かれは、大西洋における海洋底の拡大はない、とした。しかし、ただ一つありそうなことと考えたのかもしれないが、Lowman は大西洋の受動的大陸縁における沈み込みについて議論した。

Lowman は、太平洋の内部とか周辺域におけるプレート運動は宇宙測地学的方法で確認されてきた、と断言した；たとえば、そんなに確実ではないにしても、太平洋プレート上の島々が日本にむかって年に数センチメートルずつ動いているとか、プレート内部は剛性を保っているとか、オーストラリアの動きは証明できたらしいとか、述べている。Lowman は、太平洋における海洋底の拡大や沈み込みを信じている。しかし、これらの結論は議論が必要どころである。

宇宙測地学は、地殻の応力や歪みを求めるには有用な方法である。しかし、その動きかた、局所的か広域的か、大陸側へか海洋側へか、“プレート”の広がりなどがどういふものなのかを決めるためには、もっとはるかに広い観測網が必要である。システム上、高価で固定設置という条件が

あるため、世界的にみると、SLRやVLBIなどの観測点の数はごく限られていて、北米、太平洋、ユーラシアなどのプレートにしか設置されていない。GPS観測網の広がりには申し分ないが、その適用範囲がまだ粗い。このほか、海洋底に設置された観測点を用いた観測はもっとむずかしく、陸上のそれに比べてたいへん高価なものである、という問題がある。これにくわえて、垂直方向での動きの測定は、水平方向のそれに比べてはるかに精度がおちる、という問題もある。VLBIとかSLRなどによる測定で求められた平均角速度は、過去900万年間にわたる古地磁気の年代線で計算されたNUVEL-1のプレートの移動速度より6%ほど遅くなっている。このタイムスケールが1990年代のはじめに改正されてNUVEL-1Aへと発展し、平均角速度はNUVEL-1より4.4%遅くなった。この値は平均で2%以下のレベルまで押さえられるが、VLBIのデータは、NUVEL-1AよりNUVEL-1との整合性がよい、という研究者もいる(DeMetzほか, 1994)。しかしながら、こうした“もっともよく合う”角速度を平均するという方法に基づいて得られたパーセンテージは間違っていて、主要な異常を覆いかくすことになる；つまり、“プレート境界あるいはそれからの適当な距離におけるモデルと観測とに明らかな差”があるのである(Smith and Baltuck, 1993, p.1)。

VLBIのデータとの食い違いの主なものは図1に示した。太平洋のSLRデータは図2に示した。Arequipaとイースター島間の相対速度を示すNUVEL-1速度は、測定値より61%大きくなっている。これよりもっと大きな違いが図3に示される。プレートが剛体であるというのは、プレートテクトニクスの根本原則である。しかしながら、それが単に近似にすぎないことが分かる：このことは、プレートの内部の変形、たとえば、安定したプレートの地下でおこる地震、大陸中央部の堆積盆における沈降、海洋におけるホットスポットの隆起面の上昇などから分かる。北米プレートの内部で安定している場所における変形は年間数ミリメートルを超えないとされるが、プレート境界の一部であるといわれるベーズンアンドレンジ地域やアメリカ北西部における他の場所ではそれを超えている。“プレート境界ばかりでなく、それからかなり離れたところでもさえ、プレートを剛体とするモデルに当てはまらないことがよくある”(Smith and Baltuck, 1993)。たとえば、中央太平洋において推定される移動速度は年に6~8ミリメートルの誤差になっている(Ryanほか, 1993)。

プレートの移動速度の計算値と測定値とのズレは、いつも、プレートテクトニクスそのものの関係のなかで見つかる。たとえば、NUVEL-1 モデルのアフリカ-北米極の回転の場合、もっともよく合うという角速度とのズレは（ $14^{\circ}$ ）という”とんでもないほどの誤差量”になっているといわれる：この誤差はモデルそのものから派生したものか、あるいは、あきらかにプレートが非剛体であるためのどちらかが原因になっていると思われる（Gordon, 1995）。Green Bank と西バージニアの2測定点における速度は、北米の他の測定点より相対的に「安定している」のであるが、それらの測定点がわずか 1,130m しか離れていないにもかかわらず、 $3.8 \pm 1.6 \text{ mm/yr}$  にたいして（ $0.6 \pm 1.6 \text{ mm/yr}$ ）という誤差になっている。これは、ごくわずかな誤差が集積したものか、または、傾動とかどちらかの測定装置の変形によるものであるとして片づけられた（Argus and Gordon, 1996, p. 13,566）。

カリブ海の3つの測定点における VLBI/GPS 値に基づく、カリブプレートと北米プレート間の相対的角速度は  $0.23 \pm 0.08^{\circ} / \text{Myr}$  と計算され、NUVEL-1A の  $0.11 \pm 0.03^{\circ} / \text{Myr}$  の2倍になっている；方向は、 $74.3^{\circ} \text{ N}$  と  $153.9^{\circ} \text{ E}$  にたいして、それぞれ  $62.2^{\circ} \text{ N}$  と  $93.3^{\circ} \text{ E}$  であった。その上、計算された角速度は、3つの測定点の観測地のすべてと異なっていた。こうしたことが起こる原因としてはつぎの3つのことが考えられる。（1）3つの測定点がおかれているところは、いわれるところの剛体プレートではない、（2）測定システムが間違っている、（3）未知の測定量が存在する（MacMillan and Ma, 1999）。

太平洋プレートの GPS から導かれる回転極は、NUVEL-1A から求められる極の  $11.5^{\circ}$  西にあり、角速度は 10%速い。この例からいえることは、過去5年間の太平洋プレートの移動は、過去 300 万年間のそれと異なっているということである。ナスカ（Nazca）プレート上にある Baltra 島の GPS の速度は、推定値よりもほぼ 50% 遅くなっている（ $20 \pm 5 \text{ mm}$ ）。この測定者は、観測そのものはまったく誤っていないので、プレートが内部で変形していることによる誤差であると述べている（Larson ほか, 1997）。Angerman ほか（1999）は、Nazca プレートの4つの測定点における南米プレートにたいする GPS 速度が NUVEL-1A モデルやそれ以前の測定値よりおよそ 20%遅くなっていることを発見した。いくつかの研究例から求められたプレートの収れん速度には、かなりの違いが認められる。西アンデスの Arequipa（ペルー）の移動速度は  $55^{\circ}$  の方位で  $13 \pm 1.5 \text{ mm/yr}$  と測定された。しかしながら、モデル計算では、 $293^{\circ}$  の方位角で  $10 \text{ mm/yr}$  の速度になるはずだった（Robouda and Harrison, 1993）。こうした移動の方位角の差異は、沈み込みによって移動運動の一部が、上にのっかるプレート側に移ったためと説明された：つまり、ナスカー南米プレートの移動運動のうちの25%くらいが、アンデスにおける起震力とか地殻の短縮というかたちに変化したためであるという（Macmillan and Ma, 1999）。同様な誤差が他の背弧地域でも見つかっていて、同じような説明がなされている。

よく知られたプレートテクトニクスのパラダイムでは、あらゆる”プレート”は多かれ少なかれ剛体として移動している、という仮定の下で、宇宙測地学的データに一方的

な解釈をくわえてきた。プレート運動はたしかに地震帯で起こっているが、Oard (2000a) が指摘しているように、”場所によっては、PT によって指摘されたのとは反対向きに運動が起こっているところがある。この運動は、一つのプレートが他のプレートの下にもぐり込むような運動ではない、垂直方向の運動に因るものかもしれない”（p. 49）。彼はその証拠となる事例をいろいろと挙げている：トンガ弧は、静止していると考えられる太平洋プレートにたいして東へ移動しつつある（Bevis ほか, 1995）；1994年の色丹地震では、東北海道の GPS ベンチマークが東へ 42cm 以上、地下へむかって 60cm 以上うごいた（菊地・金森, 1995）；1995年のマグニチュード 8.0 の Antofagasta 地震では、チリの海岸で、太平洋プレートにたいしてほぼ 1m 西へ移動した（Klotz ほか, 1999）；チモールトラフ（東ジャワ海溝）は非活動域なのに、南バンダ弧は南北の引張場におかれている（Genrich ほか, 1996）。

プレートテクトニクスが直面している他の問題の簡単なレビューにより、宇宙測地学的なデータのプレートテクトニクス流解釈にたいするよりすすんだ疑問への掘りさがりが準備できる。

### 移動しているプレート

多くの地質の教科書には、一様でうすい（ $\sim 150 \text{ km}$ ）プレートが、全地球をおおう連続的なアセノスフェア上を動き回っているカラフルな絵が載っている。そのような絵は現実離れしている。安定したクラトンの直下の 400km もの厚さをもった根っこについてのレビューの後で Lerner-Lam (1988) はつぎのように結論づけている：“はっきりといえるが、地球がうすいプレートをもっている、という理論は地震学的にみて破綻した”（p. 51-53）。彼は、プレートテクトニクスが地震学的なテストに失敗した、ということと同じことを述べたのである。地球物理学的なデータは、一連の層をなすアセノスフェアとははなり異なっていて、とぎれとぎれに続くレンズとして存在している。そうしたものは、造構運動が活発なところや高熱流量地域などにしか認められない。アセノスフェアは本質的に古い大陸核の下には無いのである。ふつうの表面波の観測で、アセノスフェアは海洋の下に普遍的にあったけれども、くわしい地震学的調査では、ここでもまた、アセノスフェア様のレンズだけが存在している。海洋性のマントル中にいくつかの低速度帯ができていて、そうしたゾーンと中央海嶺からの距離との相関に一定の規則性はなさそうである。したがって、リソスフェア的なプレートというこの概念は漠としたものである（Pavlenkova, 1990, 1996）。

これは主な地震帯とか火山帯、プレート境界の変形帯などという分類もまた疑問であることを示す。さらに、地震活動度が高いところがいつも同じところとは限らないし、500年前のいくつかのプレート境界はおそらく違ったものであったろう。たとえば、小アジアにおける現在のプレート境界のいくつかは、何世紀か前は静止していたと思われる。いっぽう地震は、今日のプレートといわれるものの真ん中をまさに貫いて活動している（James, 1994）。

## Differences between VLBI Velocities and Plate Model

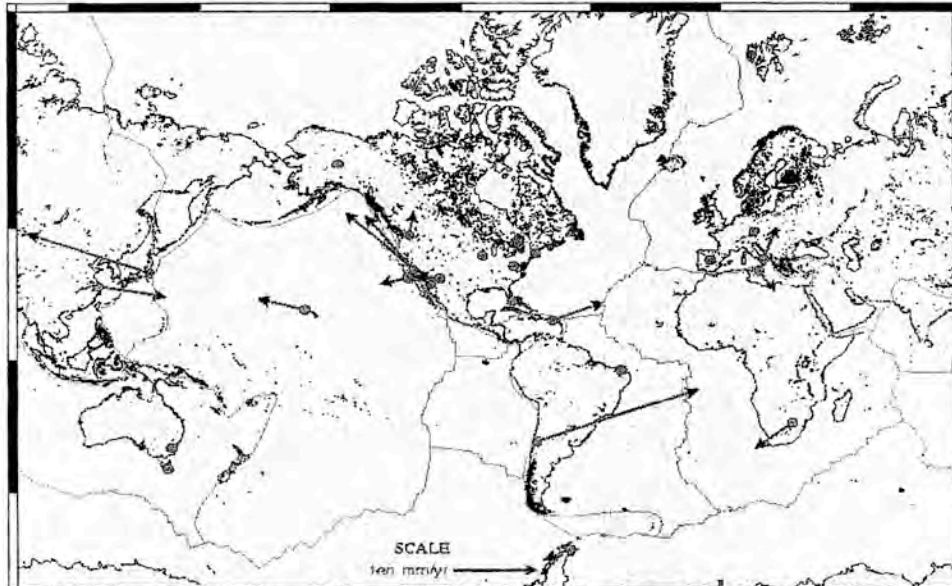


図1 VLBI 速度と NUVEL-1A プレートモデル速度との相違

(Goddard Space Flight Center, NASA, <http://lupus.gsfc.nasa.gov/global/gelocivity.html>)

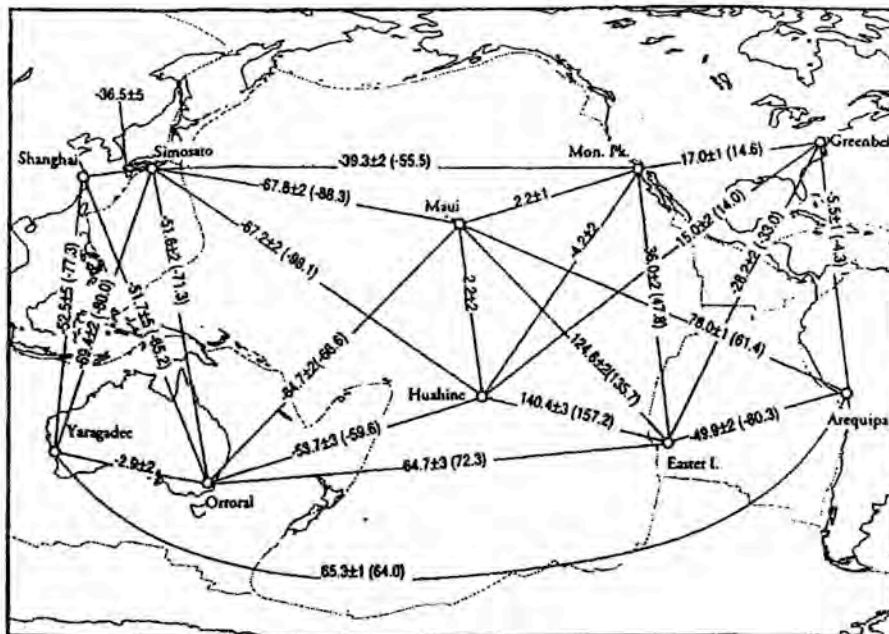


Figure 2. Selected SLR spherical rates for lines crossing the Pacific Basin. NUVEL-1 model rates are shown in brackets for lines crossing at least one plate boundary. All rates are in mm/yr. (Smith et al., 1994, fig. 4)

図2 太平洋海盆を横切る測線における SLR 球面速度。すくなくとも1つのプレート境界を横切る測線ごとに、NUVEL-1 モデル速度が ( ) 内に示されている。すべての速度の単位は mm/yr. (Smith et al., 1994, fig. 4)

これは主な地震帯とか火山帯、プレート境界の変形帯などという分類もまた疑問であることを示す。さらに、地震活動度が高いところがいつも同じところとは限らないし、500 年前のいくつかのプレート境界はおそらく違ったものであったろう。たとえば、小アジアにおける現在のプレート境界のいくつかは、何世紀か前は静止していたと思わ

れる。いっぽう地震は、今日のプレートといわれるものの真ん中をまさに貫いて活動している (James, 1994)。

最初のころは、およそ10のプレートが識別されていたが、今日では、100を超えている。それは、古磁極やその他の異常なデータの食い違いを補正しようとしたことによってたくさんのマイクロプレート (外来のテレーンも含む)

を加えざるを得なかったからである。しかしながら、主要なプレート境界のなかにははっきりしないものや、存在していないものもあった (Oard, 2000a)。たとえば、太平洋、北米、ユーラシアの北西太平洋境界の位置については意見の一致をみていない。カリブプレートから中央大西洋海嶺の東までの区域で、北米と南米の両プレートの境界もはっきりしない。Nazca プレートの三重点と同様に、カリブプレートと南米プレートとの南の境界の位置もまた問題がある。Scotian プレートを含み南極プレートと南米プレートとの境界も問題である。南大西洋海嶺と南極海嶺は、いずれも中央インド洋海嶺とつながっていない。フィリピン海プレートの南東の端で、フィリピン海と太平洋の両プレートは連続している。トンガとニューヘブリデスの両海溝間では、太平洋とオーストラリアの両プレートの境界がはっきりしない。ココスとナスカの両プレートは、東太平洋海嶺のすぐ東で、20km にわたってつながっている。

理論上、地球の表層と、リソスフェア的な”プレート”との区分は明らかに人為的なものである。“プレート境界がはっきりしなくなる”、とくに、明瞭な境界が失われるようなことが起これば、それだけ解決が難しくなっていく、基礎となるものは崩れていく。初期の段階のプレートテクトニクスでは”プレート境界”はかなり幅狭いものであると考えられていたのに、その幅が数百メートルであったものが、今日では数千キロメートルまでひろがってしまった。Gordon and Stein (1992) は、プレートテクトニクスは”多くの活動的な変動帯の運動学を具体的な結果を生むようなしかたで記述していない”と述べ、これらは、幅広い境界ゾーンを設定するより、プレート内部の変形ゾーンとして記述したほうが良い、と主張する。いくつかは推定とはいえ、広がったプレート境界は地球の表面のおよそ15%をカバーするといわれる(図4)。”プレート内部の変形と幅広いプレート境界とにおける造構作用の間には、明瞭な境目はなく、段階的に変化するものである”ことが是認される (Gordon, 1995, p. 24,372)。

Lowman は、オーストラリアが主要な海洋プレートとして振る舞った相対的に小さな大陸であるから、移動可能と考えている。しかし、地震学的にもっとも厚いクラトンとして、西オーストラリア、カナダ、バルチック-ウクライナなどの盾状地がある (Anderson ほか, 1992)。オーストラリア大陸の根っこをもったオーストラリアプレートを動かせる力を確認する問題に加えて、オーストラリアの先カンブリア紀の線構造のいくつかは、周辺の海域にまで伸びており、それらはプレート境界を切っており、オーストラリアの移動はきわめて疑わしい (Choi, 2001)。太平洋全域にわたって直交する断裂が発達しているが、それらは大陸の主要な先カンブリア紀の構造走向に続いており、この規則性は、もっとも大きいプレートの運動の規模を超えるものである (Smoot, 2001)。

## ホットスポット

Lowman は太平洋における海洋島や海山などは、太平洋プレートがホットスポットの上をのりこえて移動してきた結果である、という古典的な考えをもっている。この考えは、ホットスポットの軌跡の時代が順番に変わっていくことから思いついたに違いない。しかし、実際は、そうした時代ごとの変化はまったくない。大部分はそうした時代順の変化は認められないのである。たとえば、

Cook-Austral とマーカス諸島の場合、単に時代が大きくかけ離れていただけの関係であり、単成火山のなかで絶対年代値の差が大きく、一致をみなかっただけなのである。ハワイ-天皇海山の場合は、もっと規則的に時代の変化がみられるものの、ハワイの向上撓曲部分では、熱流量が規則正しく変化していないことからみても、単純なホットスポットということではすまされない (Keith, 1993)。

ホットスポットは、ふつう、地球の核-マントル境界から湧昇してくる”マントルブリューム”が原因であると考えられている。Sheth (1999) は、つぎのように述べた；つまり、ブリュームは特別な例なのであり、恣意的なものであり、妥当性のあるものとはいえず、地質学的な証拠がまったく認められない。マントルブリュームというものは、引き上げる力があってはじめて、深部にあるホットスポットが広範囲にわたって上昇してきたものである。だから、地表にたったときには、海洋島の規模よりずっと大きく、数百キロメートルの広がりをもっているはずである。したがって、ホットスポットの軌跡には、ブリュームの軌跡がついてまわるはずであろう、という批判がでてくる。こうした意味で、古代のものでも、現在のものでも、ブリュームの頂部とはどういうものか、という問題がのこっているのである。

たいていの海洋島列は断裂帯にそって見つかっている。そして、それらの断裂帯と直角の方向に洪水玄武岩が分布している (Smoot, 1997)。ホットスポットの軌跡が拡大していく海嶺によって生まれるのか、それとも、リソスフェアの移動ではない応力場に関連したものから生まれるのか、という二者択一的な問題になっている (Sheth, 1999)。サージテクトニクスでは、直線的につづく火山列は、マグマのサージチャネルによって産みだされると考えられている (Meyerhoff ほか, 1996)。

プレートテクトニクス論者の間でも、ホットスポットはお互いにどのくらいの速さで移動するのかについての論議があり、3mm/yr かそこらの速度であるという説と、10~20mm/yr を超えているだろうという説とに分かれている。こうした食い違いは“プレートの再構成”の一端であり、はっきりしない (Gordao, 1995; Baksi, 1999)。

## 海洋底の年代

地質学の教科書では一般的に、海洋底の拡大は二億年(ジュラ紀)以上ふるい岩石が海洋で見つかっていない、という事実によって自明のこととされている。そのような主張をする者は、無知で非誠実という他はない。実際には何千もの古生代の岩石が世界の海洋で見つかってきている (Pratt, 2000; Sanchez Cela, 2000 をみよ)。例えば、大西洋中央海嶺の頂部付近の St. Peter と Paul 諸島をつくる超塩基性岩は、海底拡大の年代3.5 億年に比べて、3.6 億、4.5 億、8.35 億、さらに20 億の年代を示している。そのような異常を時には、氷河のいたずらやりフティングの間に取り残された”非拡大ブロック”などのように、特別の堆積盆でのこととして説明しようとされている。Lowman は、ある場所から別の場所へ飛び跳ねる拡大軸とトランスフォーム断層というアイデアはもっともらしいと考えているが、他の人はそれは機械的で疑わしく創られたものと思っている。海洋の古代の岩石のいくつかは氷山が落としてきたものかも知れないが、大西洋中央海嶺上の45° Nにある Bald Mountain のような大規模な大陸



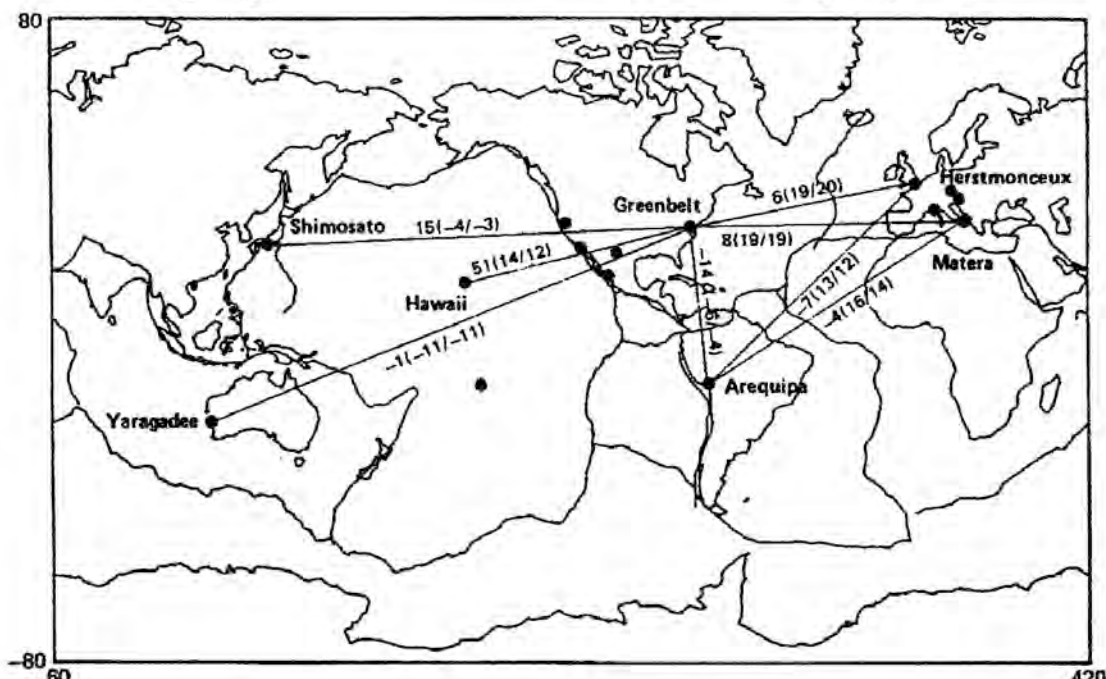


図3 大西洋と全世界についての SLR 観測基線速度 (単位: mm/yr) の要約. () 内の数値は, AMO-2 による予想基線速度 (左上) および NUVEL NNR-1 モデルによる予想基線速度 (右下)

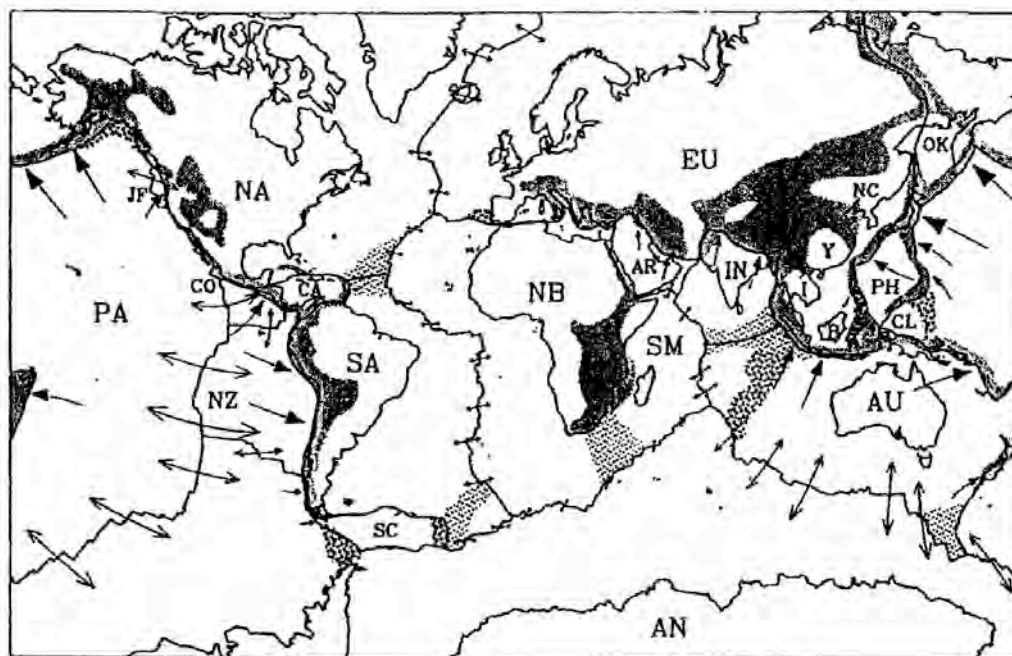


図4 理想化された幅狭いプレート境界, プレート間の予想速度, および, 変形しつつあるリソスフェア領域 (網部: "分散的プレート境界"とみなされている) を示す地図 (Gordon, 1995, fig. 1). プレート速度は矢印で示される: 長さは 2,500 万年間の予想変位を示す.

地殻をそのなかに数えるわけには行かない. それは体積  $80\text{km}^3$  と見積もられ, 始生代の岩石が露出している. 現在の海洋では, 大規模な (現在は沈水した) 大陸塊がかつては存在したという事実がづぎづぎ上がっている (Dickins ほか, 1992; Choi ほか, 1992; Choi, 1999, 2001).

昨今もっともらしく "基盤" とされている玄武岩層の直下に, もっと古い堆積物があるかどうかを確認するために, さらに深部へ海洋底が掘削されるよう, 大きな努力が払わ

れるべきである. しばしばみつかる古い堆積物には, 次のような事実が確認されている. すなわち, いくつかの玄武岩は被覆層を焼いていた, 急冷周縁相があったり, 堆積物を変質させていたり, あるいは貫入岩 (岩脈やシル) や海底へ噴出 (例えば, 枕状構造) したといった特徴をあらわしている (Meyerhoff ほか, 1992; Choi, 2001). 玄武岩は, 下部にある本当の "海洋底" 基盤を覆うような, マグマの洪水であることを意味している. このことは大西洋中央海嶺のサイト 10 の掘削に明瞭に示されている. そこでは, 最下部の堆積物は白亜紀 (約 8,000 万年前) であ

り、下位には誤って“基盤”とみなされた玄武岩シル (1590 万年前のフィッシュントラック年代を示す) がある (MacDougall, 1971)。

### 拡大する海嶺？

海洋底拡大説によると、玄武岩質マグマはリフトバレー中の海嶺頂部にできる引張割れ目に貫入し、冷却され岩脈を形成する。動く海底によってつくられた伸張場は、それから丁度半分になるよう適切に岩脈を割り、海嶺の側方に反対方向へ下るように運ぶ。これでは、広大なマントルプリュームがどうして、狭長な軸部の付加帯、あるモデルでは 5km 以下、大規模なトランスフォーム断層で“ナイフの縁”のような分岐 (offset) (Keith, 1993)、をつくることができるのか不明である。

サイドスキャンレーダ (Side-scanning radar) 画像は海嶺が、走向方向へ何千 km も伸びている幾千もの長大な、線状の、海嶺に平行な裂け目、断裂、断層によって切られている、ことを示している。このことは、それらと内部で関連したマグマチャネルが浅部に横たわっていることを強く示唆している。そこでは、半流体状のマグマが、水平に、かつ海嶺に平行に動いている。そのため、観測される断層パターンは、海嶺と直交する流れというプレートテクトニクスの仮定とは相容れないもので、そのことはずっと無視されてきた。

海嶺と平行な流れの存在を認めるプレートテクトニクス論者は、一般的に、マントルダイアビルはそれぞれの海嶺の分節 (segment) 下に湧き出て、それぞれのダイアビルの頂部で、海嶺の走向方向に平行な分流とともに、反対方向に、放射状の水平流が生じると述べている。しかし、これでは、それぞれのダイアビルの頂部付近に、放射状の裂け目、断裂や断層のパターンをつくるはずである。ところが、ソノグラフ (sonograph) が有効などんな海嶺上にも放射状はもとより環状のパターンさえもまったく観測されていない。また、プレッシャーリッジ (pressure ridge) や同様の圧縮性の構造は、付近の海嶺の分節間の凹地において見られるはずだ。しかし、それらはない (Meyerhoff ほか, 1992)。

現在の海洋のいくつかの掘削断面における浅海性堆積物の空間的分布と垂直配置は、海洋底の拡大とは一致していない (Ruditch, 1990)。新期の浅海性堆積物は、しばしば、より古い堆積物よりも、海嶺の軸部から遠くに位置している。また、海洋のある地域では、沈降と上昇を交互にうけていることが明らかである。

海嶺は引張場に支配されていると思われるが、地震のデータは広域的な圧縮場で特徴づけられることを示している (Zoback ほか, 1989)。幅 300–400km の衝上断層帯が延長 1,000km を越える大西洋中央海嶺の側方で発見されてきたが、それは圧縮場で形成された (Antipov ほか, 1990)。アイスランドは大西洋中央海嶺にまたがった最も大きな陸塊であるが、そこでは軸域での卓越した応力は伸張というよりむしろ圧縮である。さらに、アイスランドのリフト谷の底面は沈降しており、大地の縁辺もまた沈降している。それらは軸部へ増加の割合を増している。このことは、軸部で湧昇し、はじめて付加し (single-stage

accretion)、拡大するプレートテクトニクス仮説とは相反する (Keith, 1993)。

アイスランドでの“リフト”を横断する測地学的な調査では、プレートテクトニクスが仮定したどんな確固たる規則的な拡大 (widening) も発見することはできなかった。東アフリカリフトに伴った引張運動が発見されなかった後、研究者たちは仮定を強いるプレート運動は寓話にちがいないと感じた (Asfaw ほか, 1992)。地震のデータは、アフリカのや大西洋中央海嶺のリフト系が圧縮活動を伴っていることを示している (Zoback ほか, 1989)。サンアンドレアス”トランスフォーム・拡大”系を横断する観測では、広域的にさまざまな剪断運動がみられたが、拡大は見つからなかった (Keith, 1993)。

Lowman は、“海嶺の押し (ridge push)”は広域にわたり圧縮力を伝える、と信じている。これは次の点で疑問が残る。すなわち、海底の拡大という不明瞭な状況をさておいても、大規模な岩塊は長期間では脆いという事実 (evidence for the long-term weakness of large rock masses) は、縁辺の力は“プレート”のひとつの縁からその内部あるいは反対側の縁辺へ伝わる、という考えに疑いを投げかけた (Keith, 1993)。

### 海洋の磁気異常

地球規模の磁気反転現象と相まって、海洋底拡大は海嶺のどちらの側にもやや高低のある磁気強度の交互の帯をつくるように思われている。しかし、線状の磁気異常は地震活動の活発な中央海嶺の 70% だけしかしられていない。対称的で、平行で、直線的な磁気異常帯のダイアグラムがプレートテクトニクスの多くの出版物で見受けられるが、現実的なものとはほど遠い (図 5)。海嶺軸に対称な磁気異常は、それが存在する海嶺系の 50% 以下である。さらに、約 21% は海嶺の方向と斜行している。線状の異常は、海嶺系が全くみられない場所で時々存在しているだけで、記録されたような異常がすべての海洋地殻物質につくられているわけではない。複雑な形態は、細かくみると、それぞれの磁気的線構造が、多数の、狭長な、高い振幅異常からなっていることがわかる。海嶺の両側、ないしは海底の異なった部分でみられる磁気の縞模様の相関は、きわめて定性的で主観的なものである。だからこそ、きわめて疑わしいのである。そのデータは意味ありげな巧みな操作や単純化を受けやすく、実際のところ、それらを極に変換することによって、定量的に相関を吟味する努力がなされてこなかった (すなわち、各々の磁気断面を共通の緯度で再計算すること)。Reykjanes 海嶺の磁気異常は、海嶺に平行で対称的な典型例であると思われる。しかし、Agocs ほか (1992) は、詳細で定量的な研究から次の結論に至った。すなわち、相関はきわめて低かった；+1 ~ -1 の範囲で、海嶺の走向にそった相関係数は平均 0.31 で、海嶺を横断した場合は 0.17 であった。一方、磁気異常と海底の地形との相関は平均で 0.42 であった。

磁気異常バンド間の距離は、ほとんどの場合、地磁気の時代の長さとは比例しない。Brunhes, Matuyama, Gauss の時代の長さは、1.0 : 2.4 : 1.6 の割合である。しかし、Reykjanes 海嶺では、軸部に近接したその異常間の長さは、1.0 : 0.5 : 0.4 である。同様に、調和の大きな乱れは、

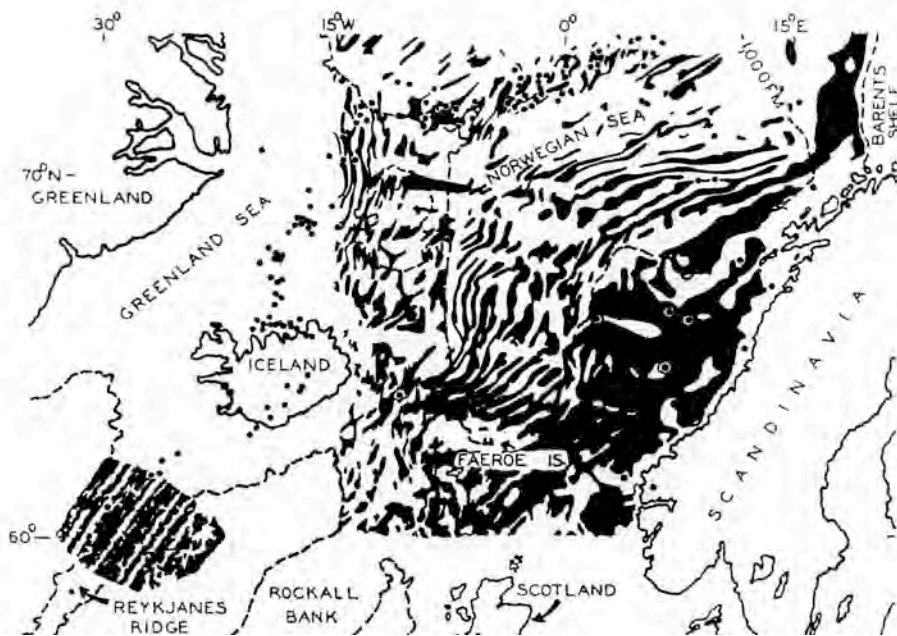
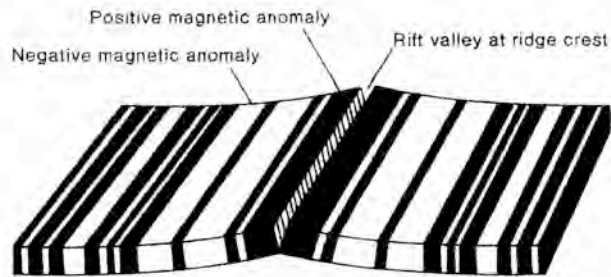


図5 海洋磁気異常のふたつの見方.

上：教科書の漫画。下：北大西洋の磁気異常模様 (Meyerhoff and Meyerhoff, 1972, 図5)

東太平洋海膨で観察されている。そこでは、過去 300 万年以上の拡大速度のかなりの変化を想定することによってのみ、プレートテクトニクスから説明されることができる (Belousov, 1980). Gordon and Stein (1992) は、一方で、“宇宙からの測地学的データは、数年以上の平均プレート速度は数百万年以上の速度に近似していることを示している”と主張している (p. 338). 非対称な海洋底拡大は、しばしば十分とりいれられなくてはならず、マントルブリュームとの相互関係から導かれる海嶺の埋没やジャンプのせいになされている (Mullwe ほか, 1998).

入り組んだ海洋底拡大の地史が、そこで観測される複雑な磁気異常のパターンを説明するために提案されてきた。西部太平洋では、たとえば、種々の磁気異常パターンは、ふたつの三重点で接合した 5 つの拡大中心系によって造られてきたにちがいない、と考えられている。観測者たちは、磁気断面間の相関はすべて“目によって”確立された、と述べた。対照的に、もし磁気異常がかつての活動的なサージチャンネルによって形成されたとしたなら、密着した、内的に一貫した流れのパターンが現れるはずだ (Meyerhoff ほか, 1996, 図 4.4).

大西洋中央海嶺上で、“化石化した地磁気のタイムスケール”によれば、800 万年前と思われるふたつの磁気異常がアイスランド上に追跡されている。そこでは、かなり新期の鮮新世と更新世の火山活動の出現に対応している (Belousov, 1980). 磁気異常帯は少なくとも 15 の地域で大陸内部を貫き、原生代かそれより若い地層の下へ“潜っている”；それらはまた、ほぼ始生代の大陸楯状地の周囲に調和的である。このことから、それらは古期の断裂帯に位置していると思われる。その断裂帯は部分的に原生代の間に形成され、それ以来、再活動してきた (rejuvenated) (Meyerhoff and Meyerhoff, 1974). その縞模様は、異なった帯磁率の岩石が断層に関係し形成された帯、というほうがよりうまく説明できる (Agocs ほか, 1992 ; Choi ほか, 1992).

海洋の磁気異常に起源に関する初期のかなり単純な海底拡大モデルは、海洋掘削によって、論駁されてきた (Halls and Robinson, 1979 ; Prstsch, 1986). 第一に、磁気異常は海洋地殻の 500m 以浅で形成されるという仮説は、放棄されなければならなくなってきた。磁気強度、一般的



な方位偏向，および，異なる深度での異なる極性帯（polarity zones）の存在は，磁気異常の原因が，まだ掘削されていない，年代も決められていない，海洋地殻のもっと深部にあることを示唆している．第二に，磁極方向が垂直方向に反転する互層は，海洋地殻が磁気中心から横方向に広がるほどに完全に磁化される，という仮説を破棄するもので，一連の海洋地殻がいま信じられているよりももっと長い地質時代を経ていることを強く示唆している．このことは海洋での“異常な”年代を示す膨大な岩石から裏づけられる．磁気の縞模様のタイムスケールがおそらく虚構であるなら，そこから導かれたプレート運動の見積もりと宇宙からの測地データの間のどんな対応も，偶然の一致か，あるいは偏見に満ちた解釈の結果のいずれかになりそうである．

## 沈み込み

“沈み込み帯”としての和達ーベニオフ帯の解釈は困難に溢れている；主要な問題点を下記に示す（Pratt, 2000；Oard, 2000b；およびその中の引用）．

海嶺で生産される地殻の量は沈み込む量と同じになると考えられている．しかし，海嶺系は，聞くとところによると，積算延長 74,000km×2 に沿って新しい地殻を生産しているという．ところが，約 43,500km の海溝と 6000km の“衝突帯”は，“拡大中心”の総延長の 1/3 しかない．

どのようにして，海洋地殻はより高密度のマントル中にスラストダウンすることができるのか，満足できる説明はなされてこなかった．沈み込み機構の解析は，ただ続けられてきただけで（let alone continued），決して始まりそうにない（James, 2000）．

海溝は当初，何百万年もの間収斂してきた厚く変形した堆積物を含むものと説明されていた．にもかかわらず，海溝の 44%には堆積物は全くみられなかった．他には，陸側傾斜面に沿って“くさび状の付加帯”があるはずとされたが，予測より少なかった．くさび状の付加帯は成長し，時とともに隆起すると予測されたが，現在では数 km 沈降

し続けてきたものがあることが知られている．さらに，これらの堆積物は通常ほとんど水平であり，乱されていない．そして，剥ぎ取られた海洋堆積物というより，むしろ，主に陸から供給されたものである．プレート論者は，柔らかい海洋堆積物がどんなに重要な痕跡も残すことなく，沈み込み帯へなめらかに滑り込むことができるという，とってつけたような観念（far-fetched notion）に頼らざるを得なくなっている．内側海溝斜面に沿った古い堆積岩の発見は，大陸縁辺からの新しい岩石が浸食され，さらに，沈み込んだにちがいない，という真実を導いてきた．剥ぎ取られた海山と海山の破片は海溝へ積み上げられるであろう，とも考えられたが，それらはなかった．

沈み込み帯は多くの明白な圧縮形態を示している，という当初の予言もまた誤りであることが明らかとなってきた．伸張は背弧海盆内や海洋側の海溝斜面上の至る所で見られ，さらに予期せぬことに，島弧上でも発見されてきている．海溝はそれ自身，断面的には地溝の形態をもっている．伸張場は陸側ないしは島弧側斜面の中部と上部においても予言されている．圧縮場は今では海溝斜面下部に追いやられているが，この場所はむしろ大規模なスランプや土石流の先端と解釈する方がよい．

Choi (2000)は，太平洋海溝を横断する地震断面のプレートテクトニクスの解釈は地質学的な正直さに欠けており，明らかにモデルからきているものである，と述べている．いくつかの断面は，先カンブリア系の下部地殻が海洋底と大陸斜面の両方の直下に存在しており，どんな沈み込みもなく海溝を横断していることを示している．陸側前進堆積物は，地球物理学的データとドレッジデータとともに，いまでは深い深海平原と海溝のある現在の太平洋に，かつて大陸地塊が存在していたことを示している．

プレートテクトニクスの教科書では，沈み込み帯はかなり型にはまって描かれている．和達ーベニオフ帯は，実際のところ，横断方向だけでなく垂直方向の不連続や断片化をともない，かなり変化に富み複雑な構造をしている．それらはしばしば二つの別の单元からなっている：

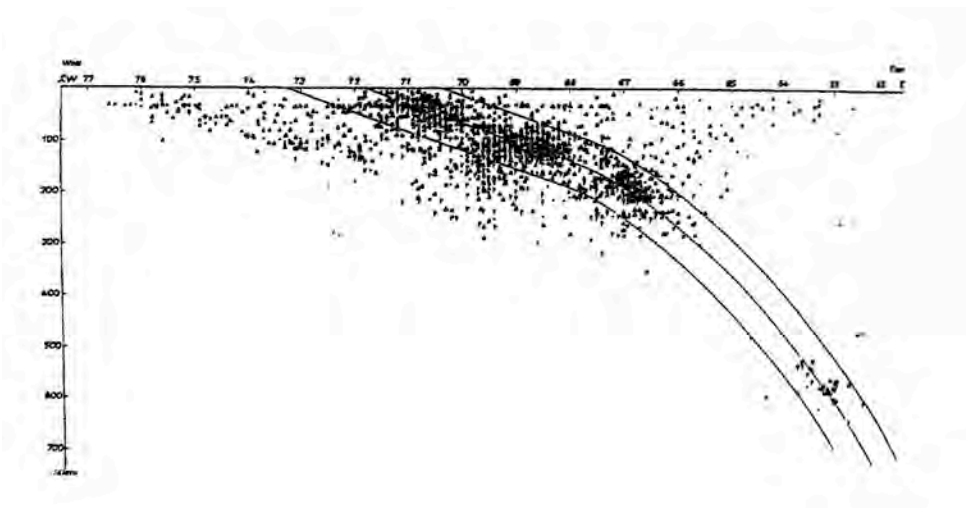


図6 アンデス山脈（15-30° S）の地震の垂直分布（Teisseyer ほか，1974，図8）．  
“沈み込むスラブ”の輪郭が強い希望観測的な考えに基づいて示されている．



上位の単元は下位よりも傾斜が浅い傾向にあり、ふたつの単元はおそらく 350km までに分れる。深発地震は浅発地震と不連続で、不連続な箇所にはごくわずかの中発地震がある (図 6)。海溝軸の約 50km 以浅の地震がごく弱いレベルであること、大陸斜面の基底部で大規模なスラストが欠如していることは、落ち込むスラブの存在と矛盾している。

Lowman は、他の地震データは潜り込みを支持している、と主張している。確かに最も深い地震データは、最初の運動が垂直的な傾斜方向へする圧縮力であることと表している。しかし、プレートテクトニクスの予言に反して、中発地震は、かなり変化するが、一般的には傾斜方向へする引張的であるような最初の運動力をもつ。発震機構の多様性は、同じ和達ーベニオフ帯内の短い距離においてさえ著しい場合がある。このことは、地震が一様な応力場で引き起こされているという説明を困難なものにしている。

大規模な震源のほとんどは、和達ーベニオフ帯におけるプレート境界で生ずると信じられている。しかし、深発・中発地震はこの地帯の外側でよく発生していることもしばしばある。たとえば、震度 4 の深発地震は千島ーカムチャッカ沈み込み帯の西方 75~200km で発生しているが、それはいまだ変形している潜り込んだリソスフェアから分離した断片に起因するとされた。このことは、スラブは 700km 以深には連続しないこと、の証拠のように思われた。しかし、これはまさに潜り込み帯そのもので、そこでは地震トモグラフィーによって、スラブが下部マントルへ侵入している、という仮説が初めて唱えられたところである。多くの地震が応力が最大と考えられるプレート境界沿いよりも、むしろ“沈み込むスラブ”内部で発生している、ということは難問である。プレートテクトニクスの進展で

もうひとつの当惑は、地震の滑り運動 (slip motion) がまれに和達ーベニオフ帯の傾斜方向へ発生していることである；それは常に“沈み込み”面と斜交している (Oard, 2000b; Suzuki, 2001b)。ボリビアで 1994 年のマグニチュード 8.3 の深発地震は、想定された急傾斜に潜り込むスラブを横切るか通り抜けるような水平面で滑っているように思われた。

和達ーベニオフ帯において、海洋リソスフェアが島弧や背弧海盆の下でアングースラストするかわりに、山脈と島弧ー海溝系の大陸核が、垂直変動の過程を通じて、前地あるいは海盆方向へオーバーラストする、という別な見方がある (たとえば、Krebs, 1975; Wezel, 1986; Dickins and Choi, 2000; Oard, 2000b; Suzuki, 2001a)。和達ーベニオフ帯は上昇する島弧／大陸域と潜り込む海洋地殻・マントル間の境界における変形を現しているのであろう。このことは、地震運動がプレートテクトニクスで説明されているよりも、混沌としているのはなぜか？、という問題を説明するであろう。この仮説はまた、プレートテクトニクスでは明快に説明されていない、島弧の火成活動、背弧の展張 (および陥没)、そして島弧に平行な重力の強い正異常とともに、島弧と背弧盆地の下を流れる高熱流を説明するであろう。プレートテクトニクスのメカニズムはまた、太平洋縁や他地域の山地形成運動を説明することにも失敗している (Ollier and Pain, 2000)。

プレートテクトニクスは多くの過酷で明らかに致命的な問題に直面しているが、それらのいくつかを上に示してきた。一般的に“海洋地殻”と見なされているものの組成や年代に関するさらに詳しい研究が急務である。その発見が、その仮説の運命を一時的にも、また永遠に封じ込めるであろうようなものを。

## 文 献

- AGOCs, W.B., MEYERHOFF, A.A., and KISS K., 1992. Reykjanes Ridge: quantitative determinations from magnetic anomalies. In Chatterjee, S. and Hotton, N., III, eds., *New Concepts in Global Tectonics*. Lubbock, TX: Texas Tech University Press, p. 221-238.
- ANDERSON, D.L., TANIMOTO, T., and ZHANG, Y., 1992. Plate tectonics and hotspots: the third dimension. *Science*, v. 256, p. 1645-1651.
- ANGERMAN, D., KLOTZ, J., and REIGBER, C., 1999. Space-geodetic estimation of the Nazca-South America euler vector. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 171, p. 329-334.
- ANTIPOV, M.P., ZHARKOV, S.M., KOZHENOV, V.YA., and POSPELOV, I.I., 1990. Structure of the Mid-Atlantic Ridge and adjacent parts of the abyssal plain at lat. 13° N. *International Geology Review*, v. 32, p. 468-478.
- ASFAW, L.M., BILHAM, R., JACKSON, M., and MOHR, P., 1992. Recent inactivity in African rift. *Nature*, v. 357, p. 447.
- BAKSI, A.K., 1999. Reevaluation of plate motion models based on hotspot tracks in the Atlantic and Indian Oceans. *Journal of Geology*, v. 107, p. 13-26.
- BELOUSSOV, V.V., 1980. *Geotectonics*. Moscow: Mir.
- BEVIS, M., TAYLOR, F.W., SCHUTZ, B.E., RECY, J., ISACKS, B.L., HELU, S., SINGH, R., KENDRICK, E., STOWELL, I., TAYLOR, B., and CALMANT, S., 1995. Geodetic observations of very rapid convergence and back-arc extension at the Tonga arc. *Nature*, v. 374, p. 249-251.
- CROI, D.R., 1999. Geology of East Pacific: Middle America Trench. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 12, p. 10-16.
- CHOI, D.R., 2000. Subduction does not exist: from seismic data interpretation. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 15, p. 9-14.
- CHOI, D.R., 2001. Submarine geology of the oceans around Australia. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 81-90.
- CHOI, D.R., VASIL'YEV, B.I., and BHAT, M.I., 1992. Paleoland, crustal structure, and composition under the northwestern Pacific Ocean. In Chatterjee, S. and Hotton, N., III, eds., *New Concepts in Global Tectonics*, Lubbock, TX: Texas Tech University Press, p. 179-191.
- DEMETS, C., GORDON, R.G., ARGUS, D.F., and STEIN, S., 1994. Effect of recent revisions to the geomagnetic reversal time scale on estimates of current Plate motions. *Geophysical Research Letters*, v. 21, p. 2191-2194.
- DICKINS, J.M. and CHOI, D.R., 2000. Neogene events and the modern world. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 199-206.
- DICKINS, J.M., CHOI, D.R., and YEATES, A.N., 1992. Past distribution of oceans and continents. In Chatterjee, S. and Hotton, N., III, eds., *New Concepts in Global Tectonics*, Lubbock, TX: Texas Tech University Press, p. 193-199.
- GENRICH, J.F., BOCK, Y., MCCAFFREY, R., CALAIS, E., STEVENS, C.W., and SUBARYA, C., 1996. Accretion of the southern Banda arc to the Australia plate margin determined by Global Positioning System measurements. *Tectonics*, v. 15, p. 288-295.
- GORDON, R.G., 1995. Plate motions, crustal and lithospheric mobility, and paleomagnetism: prospective viewpoint. *Journal of Geophysical Research*, v. 100, p. 24367-24392.
- GORDON, R.G. and STEIN, S., 1992. Global tectonics and space geodesy. *Science*, v. 256, p. 333-342.
- HALL, J.M. and ROBINSON, P.T., 1979. Deep crustal drilling in the North Atlantic Ocean. *Science*, v. 204, p. 573-586.
- JAMES, P., 1994. *The Tectonics of Geoid Changes*. Calgary, Alberta: Polar Publishing.
- JAMES, P., 2000. A coarse analysis of the alleged processes of subduction. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 16, p. 5-7.
- KEITH, M.L., 1972. Ocean floor convergence: a contrary view of global tectonics. *Journal of Geology*, v. 80, p. 249-276.
- KEITH, M.L., 1993. Geodynamics and mantle flow: all alternative earth model. *Earth-Science Reviews*, v. 33, p. 153-337.

- KIKUCHI, M. and KANAMORI, H., 1995. The Shikotan earthquake of October 4, 1994: lithospheric earthquake. *Geophysical Research Letters*, v. 22, p. 1025-1028.
- KLOTZ, J., ANGERMANN, D., MICHEL, G.W., PORTH, R., REIGBER, C., REINKING, J., VIRAMONTE, J., PERDOMO, R., RIOS, V.H., BARRIENTOS, S. BARRIGA, R., and CIFUENTES, O., 1999. GPS-derived deformation of the central Andes including the 1995 Antofagasta Mw = 8.0 earthquake. *Pure and Applied Geophysics*, v. 154, p. 709-730.
- KREBS, W., 1975. Formation of southwest Pacific island arc-trench and mountain systems: plate or global-vertical tectonics? *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 59, p. 1639-1666.
- LARSON, K.M., FREYMUILLER, J.T., and PIRIPSEN, S., 1997. Global plate velocities from the Global Positioning System. *Journal of Geophysical Research*, v. 102, p. 9961-9981.
- LEFNER-LAM, A.L., 1988. Seismological studies of the lithosphere. *Lamont-Dvhero, Geological Observatopy Yearbooks P. 5* 0-5 5.
- LOWMAN, P.D., Jr., 1995. Plate tectonics and continental drift: a skeptic's view. In Skinner, B.J. and Porter, S.C., *The Blue Planet: An Introduction to Earth System Science*, New York: John Wiley & Sons, p. 187-189.
- LOWMAN, P.D., Jr., 2001. Review of "Plate tectonics: a paradigm under threat" by David Pratt. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 20, p. 24-26.
- MACDOUGALL, D., 1971. Deep sea drilling: age and composition of an Atlantic basaltic intrusion. *Science*, v. 171, p. 1244-1245.
- MACMILLAN, D.S. and MA, C., 1999. VLBI measurements of Caribbean and South American motion. NASA Goddard Space Flight Center (<ftp://gemini.gsfc.nasa.gov/pub/misc/dsm/analysis.html>).
- MEYERHOFF, A.A. and MEYERHOFF, H.A., 1972. "The new global tectonics": age of linear magnetic anomalies of ocean basins. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 56, p. 337-359.
- MEYERHOFF, A.A. and MEYERHOFF, H.A., 1974. Ocean magnetic anomalies and their relations to continents. *American Association of Petroleum Geologists, Memoir* 23, p. 411-422.
- MEYERHOFF, A.A., AGOCS, W.B., TANER, I., MORRIS, A.E.L., and MARTIN, B.D., 1992. Origin of midocean ridges. In Chatterjee, S. and Hotton, N., III, eds., *New Concepts in Global Tectonics*, Lubbock, TX: Texas Tech University Press, p. 151-178.
- MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS, A.E.L., AGOCS, W.B., KAYMEN-KAYE, M., BHAT, M.I., SMOOT, N.C., and CHOI, D.R., 1996. *Surge Tectonics: A New Hypothesis of Global Geodynamics* (D. Meyerhoff Hull, ed.), Dordrecht: Kluwer.
- MULLER, R.D., ROEST, W.R., and ROYER, J.Y., 1998. Asymmetric sea-floor spreading caused by ridge-plume interactions. *Nature*, v. 396, p. 455-459.
- MURATA, M., 1993. Observing geodynamics from the analysis of 7.3-year LAGEOS data. In Smith, D.E. and Turcotte, D.L., eds., *Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: Crustal dynamics*, Geodynamics Series, American Geophysical Union, v. 23, p. 73-80.
- OARD, M.J., 2000a. Literature criticisms of plate tectonics. In Reed, J.K., ed., *Plate Tectonics: A Different View*, St. Joseph, MO: Creation Research Society Books, p. 25-64.
- OARD, M.J., 2000b. Subduction unlikely - plate tectonics improbable. In Reed, J.K., ed., *Plate Tectonics: A Different View*, St. Joseph, MO: Creation Research Society Books, p. 93-145.
- OLLIER, C. and PAIN, C., 2000. *The Origin of Mountains*. London: Routledge.
- PAVLENKOVA, N.I., 1990. Crustal and upper mantle structure and plate tectonics. In Barto-Kyriakidis, A., ed., *Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory*, Athens: Theophrastus Publications, v. 1, p. 73-86.
- PAVLENKOVA, N.I., 1996. General features of the uppermost mantle stratification from long-range seismic profiles. *Tectonophysics*, v. 264, p. 261-278.
- PRATSCH, J.C., 1986. Petroleum geologist's view of oceanic crust age. *Oil and Gas Journals*, July 14, p. 112-116.
- PRATT, D., 2000. Plate tectonics: a paradigm under threat. *Journal of Scientific Exploration*, v. 14, p. 307-352. (Reprints available from author.)
- ROBAUDO, S. and HARRISON, C.G.A., 1993. Plate tectonics from SLR and VLBI global data. In Smith, D.E. and Turcotte, D.L., eds., *Contributions of Space Geodesy to Geodynamics Crustal Dynamics: Geodynamics Series*, American Geophysical Union, v. 23, p. 51-71.
- RUDITCH, E.M., 1990. The world ocean without spreading. In Barto-Kyriakidis, A., ed., *Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory*, Athens: Theophrastus Publications, v. 2, p. 343-395.
- RYAN, J.W., CLARK, T.A., MA, C., GORDON, D., CAPRETTE, D.S., and HIMWICH, W.E., 1993. Global scale tectonic plate motions measured with CDP VLBI data. In Smith, D.E. and Turcotte, D.L., eds., *Contributions of Space Geodesy to Geodynamics: Crustal Dynamics Geodynamics Series*, American Geophysical Union, v. 23, p. 37-49.
- SANCHEZ CELA, V., 2000. *Densilite: A New Upper Mantle*. Zaragoza: Univeisity of Zaragoza.
- SHETH, H.C., 1999. Flood basalts and large igneous provinces from deep mantle plumes: fact, fiction, and fallacy. *Tectonophysics*, v. 311, p. 1-29.
- SMITH, D.E. and BALTUCK, M., 1993. Introduction. In Smith, D.E. and Turcotte, D.L., eds., *Contributions of Space Geodesy to Geodynamics : Crustal Dynamics*, Geodynamics Series, American Geophysical Union, v. 23, p. 13.
- SMITH, D.E., KOLENKIEWICZ, R., NEREM, R.S., DUNN, P.J., TORRENCE, M.H., ROBBINS, J.W., KLOSKO, S.M., WILLIAMSON, R.G., and PAVLIS, E.C., 1994. Contemporary global horizontal crustal motion. *Geophys. Journal Int.*, v. 119, p. 511-520.
- SMOOT, N.C., 1997. Magma Roods, microplates, and orthogonal intersections. *New Concepts in Gobal Tectonics Newsletter*, no. 5, p. 8-13.
- SMOOT, N.C., 2001. Ocean Survey Program (OSP) bathymetry history: jousting with tectonic windmills. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 65-80.
- SUZUKI, Y., 2001a. A proposal of three dimensional geotectonics. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 27-32.
- SUZUKI, Y., 2001b. A geotectonic model of South America referring to the intermediate-deep earthquake zone. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 20, p. 17-24.
- TEISSEYRE, R., WOJTCZAK-GADOMSKA, B., VESANEN, E., and MAKI, M.-L., 1974. Focus distribution in South American deep-earthquake regions and their relation to geodynamic development. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, v. 9, p. 290-305.
- WEZEL, F.-C., 1986. The Pacific island arcs: produced by post-orogenic vertical tectonics? In F.-C. Wezel, ed., *The Origin of Arcs*, Amsterdam: Elsevier, p. 529-567.
- ZOBACK, M.L., ZOBACK, M.D., and COMPILATION WORKING GROUP, 1989. Global patterns of tectonic stress. *Nature*, v. 341, p. 291-298

---

爪, GPS, および太平洋海盆の閉鎖

FINGERNAILS, GPS, AND PACIFIC BASIN CLOSURE

Chris SMOOT

GEOSTREAMS, Ltd. 306 Kipukai Pl., Honolulu, HI 96852

(柴 正博 [訳])

---

あなた方が最後にまた多くの以前のニュースレターでたいへん十分に示したように、だれもがテーブルの上にどんな本当のデータがあるか、またテーブルの上にあるものからどのような理論づけができるかに注意をはらっているとはかぎらない。

GPS で少し概観してみよう。

私を知らないあなた方のために、私は 1998 年に退職する前の 30 年以上、米国海軍 Oceanographic Office のひとつの分類されたセクションで働いていた。その間、私は少なくとも 1 週間に一度かまたは必要に応じて爪を切った。爪はあまりにも速く成長したように思えたのではなく、特にもし私が忙しいときには時々私は少し長い間のばしていた。とにかく、もうろくしてきただれかがなぜ爪に関する記事を書きたいのでしょうか？ だが、私がどこで働いていたかを気にかけるのでしょうか？ そして、太平洋海盆のすべてのことにともなう行ったすべてのことは何だったのでしょうか？

さて、太平洋海盆の中での「海底拡大」の速さの割合はつめの成長の速さの割合にたとえられます。明らかに、これは惜しまれる故ハワード・ヒューズの値を除いたすべての値に従えば、1 年間でみると非常に小さな値である。今からは、注意をはらって。

私たちは最初の人工衛星が軌道を描いて回った時から、私たちの調査船の上に全地球測位システム(GPS)を持っていた。私はこの間のすべての調査航海に乗船した。私は、分類された GPS システムが今ある完全なネットワークに発展するのを見てきた。それは 1980 年代の半ばから私の退職までの間である。分類された GPS 位置の精度につい

て、かつてに議論することはできないが、私は非分類されたバージョンについてはできる。それらの位置は分類された位置より少なくとも 1-2 桁下がっている。1990 年代の半ばまでどんな時でもそれらの位置において、メートルのオーダーは不正確であった。そしてそれは商業的ユーザーや特にそれ以前に使わなくてはならなかった条件にあった人々たちにとっては、極めて正確であった。それはメーターなのです、各地のみなさま！

今、私たちはプレート運動論の人々に、最近のニュースレター (Vol. 20) の Pratt の論文の Lowman 批評と同じように、どんなに遠い太平洋海盆でも最近の 20 年のうちにどのように閉鎖したかということについて多数とともに私たちを強く印象づけるように努力している。私はあなた方に次のことを話さねばなりません。商業的に利用可能な GPS は私のつめの成長を十分に予測することができない、すなわち私は過去の数年間はメーターの測定可能について期待していなかった。通りの上の GPS を使って、どこでも海底拡大の速度を決定するということは、誰にもできない。

私は VLBI と SLR に関して知らないが、過去の 20 年間に GPS とともに測定されたものはいずれも疑わしい。私が以前言ったことがあるように、だれでも商業的に利用可能な GPS をもちいて積極的な方向を示すことができると同様に否定的な距離を示すことができる。私は特に太平洋からのひと粒の塩とともにそのコメントを取るだろう。ちょうど私の爪の切り取りを収穫しようと努力しないのと同じく、知られている数メーターの精度の機械をもとに地球の運動について指摘する努力はしないだろう。

---

「科学における政治的正当性」(Peter JAMES, NCGT newsletter, no.19, p.6 - 15,  
日本語版; p.6-12) についてのコメント

Comments on "Political Correctness in Science" by Peter JAMES, NCGT Newsletter, no. 19, p. 6-15

Bob TUTTLE

Natural Nuclear Fission Reactors, 6918 Hastings Street, Moorark, CA 93021-1349, USA

E-mail <rjtuttle@earthlink.net>

(小泉 潔 [訳])

---

Peter James は古代ギリシャの科学から現代の科学への時代を通しての移り変わりについて多くの興味あるアイデアを示した (NCGT, No. 19, p. 6-15., 2001 年 6 月刊; 日本語版, No. 19, p. 6-12., 2001 年 10 月刊)。彼は、科学の進歩が強烈な個性によって促進されもし、妨げられてもきたことを示している。それは、今日、いっそう真実のように見える。

歳差運動、日時計の設置、緯度の位置、および食の観測で観察された食い違いについての彼の議論は、特に興味深い。

(James が書いているように、歳差運動の周期はほぼ 26,000 年である。しかし、「約」21,000 年、23,000 年、24,000 年の値があるようであり、私をやっかいがらせるような概略の値であるように思える。このようなパラメーターは極めて正確に知られているはずだと思う。事実、AGU "Global Earth Physics" は 8 つの重要な数字をこ

の値に与えており、25,770 年と導いている。正確なように、まちがった値のようにも思えるが、現在それをはっきりさせることはできない。)

これらの食い違いを説明する地球の歳差運動の不安定さについての James の提案は、重要な魅力がある。この効果は、容易にジャイロスコープのように回転している独楽に示されている。絶え間なく回転をしている独楽の自転軸が垂直から脇へねじれると歳差運動を始め、歳差運動は最初は振動と不安定さを持っている。不安定さはそのうち消えるであろうし、歳差運動は安定してくるだろう、地球ではきっとそうなるだろうし、そうだと思う。この仮定は、内核と外側の固体地殻との間の回転の違いに示されるように、厳密には現在の地球ではあてはまらないかもしれない。我々の惑星は、近い過去において、逆のぼつての計算を台無しにしたり、食を誤った場所にしたり、緯度を傾か

せたり、春分点または秋分点を捻ったり、日時計を誤って設置したりなどして食を起こさせるような不安定さなどによる、いくつかの衝撃からゆっくりと回復してきている。地球に対する衝撃が、ほとんど瞬間的な隕石衝突のように、あるいは僅か百万年の洪水玄武岩の噴出のように生じて以来、4億年以上にわたって回転速度の平均的な変化は、衝撃の直後では関係していない。彼のアイデアと観察は将来、研究や議論をする価値があると考えられる。

James は、恐竜絶滅等の原因となった隕石の衝突または火山活動に不十分さを感じている。火山（デカン玄武岩、むしろクラカトアとは違う）と衝突（現に Chicxulub, Manson, “太平洋”, “シヴァ”, Kara）は、大事件のちょうどその部分で、すべての過程は 2,500 万年以上にわたって出尽くしてしまい、それは別の違った生物型と生物体に影響を与えた。（クラカトアの噴火(1883 年, 20km<sup>3</sup>) は, Toba 74,000 年前 (2800km<sup>3</sup>) と La Garita 2,780 万年前 (5,000km<sup>3</sup>) に比べると小規模にみえる。これらは、大量絶滅の原因となっていない。洪水玄武岩は大量絶滅と関係しているが、多分主要な原因ではない。）

天皇海山列の沈降（あるいは、多分彼の視点をより正確には沈没というほうが言い得ている）に関係するアイソスタシーの彼の議論と、氷に覆われていたものと推測される北方の島と南極のそれとの振る舞いの間の大きな違いは、またより深く吟味する価値がある。これらの標準的な記述は、我々の地質学に深く記憶に留められるようになり、それほど議論されることはなかった。これらの問題は学問的な価値以上のものがあると、私や James は考えている。これらは我々の惑星の基本的な形成過程を反映している。

南米とアフリカの海岸線の類似性に注目したフランシスベーコンに関連して、両大陸の大西洋側海岸線に見られる一致性を彼は常に念頭においていた、いつも私は思っている。従って、ベーコンが大陸漂移とほとんど関係がなく、それらの西海岸の類似性を記述していたことを読んで意外だった。まさに今日、私は、ベーコンの二つの大陸間の全般的な類似性についてのコメントを記述したより詳細な意見 (Henry Frankel の本の紹介, Eos, 2001, 6.19, p. 280) を読んだ。特に大陸漂移との関係はない。（それに関する元来の論及はありますか？）

（私は門外漢であるが）この分野の私の調査において、ウェーゲナーの氷山のような花崗岩質大陸、プレートテクトニクス、地球膨張、地球収縮あるいは自然同時発生のいずれの説にしても、説明を試みるいろいろな理論とは別に、大陸漂移を観察し続けようと試みてきた。これが重要であると思う。大陸間の海洋を横断しての地質学的・古生物学的対比についての観察は、きわめて正確で健全であると私には見える。完全に受け入れられるような理論がないために観察を拒絶することは、近視眼的であるように見える。南米とアフリカのベーコンの比較は、自然同時発生を考えることで満足するかもしれないが、他の合い具合や関係は大いに受け入れられる価値があるように見える。漂移する花崗岩質大陸説やプレートテクトニクス説は、第一の欠点は全体的なもので、第二はまだ理解力の問題で、物理的に妥当な力のバランスに関して苦慮しているように見える。これらの欠点のいずれも、観察したことを否定するものではない。

（不変の大きさの地球についての）プレートテクトニクス

説が衰退するとすれば、過去の大陸配列の再構築が、James が嘆くように、不十分であるということに驚きすぎることはない。地球膨張が正しければこれは正に真実であり、古代の大陸がより小さな地球上に配列されていた。

しかしながら、すべてのこの開かれた精神の後にそして突然に、James はどちらか一つを選ぶべき提案に“空想的”として攻撃している。収縮する地球あるいは膨張する地球に関して、“我々が自然の物質の作用について学習することすべての放棄を要求している”とそれを説明していると、彼は主張している。この印象は、Chamberlain (1928) の叙述に非常によく似ている。ウェーゲナーの仮説は、“我々は最近 70 年間に学習したすべてのものを忘れるべきであり、完全に最初から始めること”を要求している。

我々が最近 70 年間に何を学習したかは、厳密には科学は如何に発達してきたかということである。我々は確信の台地に到達し、意外なものを発見し、我々が知らなかったことで何を知らなかったのかを学習することに次の 70 年（あるいはそれ以上）を費やしている。それは発見の航海である。（地球の慣性モーメントに基づく膨張あるいは収縮に対する彼の反対意見はいくらか欠陥がある。（一定の質量の）球体の慣性モーメントは、半径の 2 乗に比例し、3 乗や 4 乗には比例しない。さらに、核-マントル境界から内核の表面のより密度の高い状態への物質の移行は、より低い密度状態の地殻表面付近では物質の膨張を補うことができる。このように、膨張は必然的に慣性モーメントの増加あるいは自転速度の変化なしに起こりうる。）

地球が質量の変化なしに初期の小さなものから現在の大きさに膨張しうる物理的な過程が少なくとも一つある（そして我々は一つしか必要としない）。巨大ガス惑星のような地球の初期の形成物は、木星に似るがより大きく、現在太陽から離れたところの周りで見ついている巨大惑星と一致し、高圧力状態で地球を作ったのだろう。太陽が加熱した際、ガス状の大気圏が逸失し、表面物質に最終的に付着したたくさんの惑星は、地球に我々が知る惑星の質量を残したようだが、今ではより小さな大きさに圧縮されている。進行する膨張と衝突で衝撃を起こす膨張がそれに変わってきただろう。元々の大陸地殻がブロックに分裂したり、さらに膨張した地球のように別れ別れに漂移していき、我々が現在見る世界になった。

地球はまた収縮することができるか？ 洪水玄武岩の噴出は、下から大量の熱いマグマを表面に動かし、表面に持ち上げており、そこで冷え収縮している（現に、これは局地的な表面を再定義している）。これは地球の小さな収縮を導く。マントルガスー続いて空間を失った時にヘリウムーの突然の解放は、表面にある大量の物質を減少させ、結果的に収縮する。

明らかに、いくつかの過程は他のものより重要でありそうである。我々は疑問に対する解答を学習し始めてだけで、すべての解答がこの本の背景にない。これは、我々の発見の航海の一部である。あなたの仕事に感謝する。



---

BOB TUTTLE の批評への返書  
REPLY TO BOB TUTTLE COMMENTS

Peter JAMES  
P.O. Box 1079, Fortitude Valley, Brisbane, QLD 4006, Australia

(宮川 武史 [訳])

---

わたしの「科学における政治的正論」にたいしてよせられた Bob Tuttle の応答に、また、あわせて地球膨張説に反対するわたしの慣性論のなかにずさんな誤りがあると指摘されたことに感謝する。このことは、わたしにこの理論の再検討を余儀なくさせた。

議論をすすめるために、過去二億年のあいだに、地球がその半径において、控えめに見て 20%増加したものとしよう。その半径の三乗に比例している体積は、1.7 倍(約)に増加することになる(訳註 1)。この増大の過程を通して、地球の質量  $M$  が意味のある変化をしたと推定した人については、わたしには心当たりがない。質量は体積  $V$ 、と密度  $\rho$ 、との積であるから、質量が定数であり続けるためには密度が反比例して減少する必要があるだろう(訳註 2)。

次に、地球の平均角速度  $\omega$  は、この時期全体でほとんど定数であったから、角運動量、と/または、回転エネルギーは明らかに一定であった。前者は  $I = 0.33 \times M \times \text{半径}^2$  として、 $I\omega$  であたえられる。半径が増加し、 $M$  が一定であるという条件のもとでは、これを補償するものは再び密度である。密度はさらに約 30%を超える減少を必要とされる(訳註 3)。

以上すべての結果は、地球膨張説は慣性モーメントを一定に保つために、50%より大きい密度の減少を経験しなければならないということである。これを言い換えれば、二億年前の地球の密度は現代のその 2 倍以上もあったということになる(訳註 3)。どうすればこんなことが起こるのか??たとえば、超塩基性岩は、過去二億年を超えて今われわれに利用されているが、そのような兆候を少しも与えてはいない。であるから、もし地球膨張説という想念を受け入れるとすれば、われわれは、なんらかの原因機構を、それらについてわれわれが決して検証の機会をもてない地球の深部のなかに、押しつけることを余儀なくされる。私は想念を好むものではあるが、科学はそれらを、自然的

物質のふるまい方に関して確立されている知識の核心の上に、優先させることはできない。特に想念が、将来の研究がその想念の真実性を確立するであろうという願望にむすびついている場合に、そうである。先にわたしが誌上で述べたように、想念を優先させるとき、われわれはこれを科学ではなく信仰として扱っているのである。そして、歴史から判断すれば、このような信仰が生き残る方法は、「政治的正論」を通じてなのである。

訳註 1

$$(1.2)^3 = 1.728$$

約 1.7 倍となる。

訳註 2

反比例であるから  
 $1/1.728 = 0.5787 = (1-0.4213)$

地球の質量が一定であるとする観点からは現代の密度は、二億年前から約 42%減少していることになる。

訳註 3

慣性モーメント一定の観点からの計算によると現代の地球の密度は、二億年前のものの  $1/2.04$  倍。すなわち、約  $1/2$  倍である。また

$$1/2.04 = 0.4902 = (1-0.5098)$$

であるから、密度の減少率は約 51%となる。この段の「30%」は出所不明である。地球の質量一定とする前提からは密度減少約 42%が、慣性モーメントが一定とするそれからは約 51%が要請されるから、それは約「10%」とすべきであろう。「30%」という値は半径の増加「20%」を意識したとも受け取れるが、長さ密度を同列には扱えない。いずれにしろ「二億年前の地球の密度は、現代のものの二倍でなければならない。」は計算上正しいのであるが、理解の正確を期した。

---

出版物 PUBLICATIONS

(矢野 孝雄 [訳])

---

REED, J.K., (ed.), 2000. プレートテクトニクス：異なった観点 (Plate tectonics: a different view) .  
Creation Society Monograph Series: No. 10, 191 p.

より詳細な情報は、次へ連絡下さい: Creation Research Society Books, P.O. Box  
8263, St. Joseph, MO 64508-8263, USA.

## 目次リスト

- 第1章 プレートテクトニクスと天変地異的プレートテクトニクス
- 第2章 プレートテクトニクスの論理的批判
- 第3章 拡大するアフリカプレート：プレートテクトニクスと天変地異的プレートテクトニクスに内在する問題
- 第4章 大陸移動の証拠にしないとして再検討された大陸接合
- 第5章 ありそうにない沈み込み—不確かなプレートテクトニクス
- 第6章 プレートテクトニクスと天変地異的プレートテクトニクスにおけるウィルソンサイクルへの疑問
- 第7章 北アメリカ小大陸におけるリフトシステムにみられるプレートテクトニクスの superfluorous な本性

---

SMOOT, N.C. and LEYBOURNE, B.A., 2001. 中央太平洋の巨大構造方向 (The Central Pacific Megatrend) .  
International Geology Review, v. 43, p. 341-365.

要旨から： WNW-ESE 方向の中央太平洋の巨大構造方向は盆地の横断方向の地形特性であり、海嶺、直線状海山列および断裂など、いくつかのタイプの地形要素からできあがっている。衛星高度データセットによる最新の測深結果によっても、そのような地形特性の存在が妥当であることにまず気がつく。その位置はインドネシア域のバンダ海から南アメリカにのび、その距離は約 19,500km に達する。いくつかの提唱されたホットスポットの軌跡が、同じ線構造として連続的に示される。Vityaz 海溝系は、提唱

されたものの、実在しない。そして、連続性のある広域的海盆地深度 5,400m にもとづくと、南太平洋超巨大海膨 (South Pacific Superswell) は、想像上の地形要素である。加えて、巨大構造方向の深度分布は、それがエルニーニョ海洋現象と地理的に一致することを示す。なんらかのマグマサージの東方流動に関連したなんらかの造構作用 (たとえば過剰な熱) が、リソスフェアから水塊への熱輸送によってエルニーニョの開始に影響しているのかもしれない。

---

## ゆれている地球 THE TREMBLING EARTH

Stavros TASSOS 著, 2001 年刊

この著書の表題は、ギリシャ語では Luchino Visconti の映画 "La Terra Trema", または "Η ΓΗ ΤΡΕΜΕΙ", 英語では "THE TREMBLING EARTH (ゆれている地球)" であり、ギリシャ最大の出版社 Kastaniotis から刊行された。それは、ある活動的な市民と著者との会話のかたちで書かれていて、"より良い世界の創造に貢献すべく、自然の全体を理解したいと思う人々へ" ささげられたものである。

この本は、プラトンによる "allegory of cave (洞窟寓話)" にはじまる。著者は、その寓話を、直接的観察が不可能なものはすべて数学的モデル化が困難であることを示すために用いた。裏表紙には、この著書の 7 つの章の短い要約が掲げられている。それらを翻訳すると：

地球内部について、私たちはどれほどのことを知っているだろうか？ 月の表面や原始の内部について知っていることよりも、おそらく少ないであろう。 私たちが使っている数学的モデルの不確実さは、いずれであろうか？ 私たちは相対性をもつ量子力学と結婚することができるだろうか？ ("不確実性" の章の表題)

無秩序の指標であるエントロピーは、地球内部の温度とどのように関連しているのでしょうか？ 開放系と閉鎖系 ("エントロピー" の章の表題)

岩石の挙動は弾性的なのか塑性的なのか？ 地震はどの

ようにして発生するのか？ 過剰質量 (Excess Mass) とは何なのか？ ("弾性と塑性" の章の表題)

'epistimythio' (ギリシア語の epistimi は science 科学 + mythos は myth 神話) とは何か？ 科学と地質学の神話との間の関係は？ ("Epistimithia" の章の表題)

地震、断層、マグニチュード、強度、震源、震央とは何か？ 地震波と伝播速度のいずれであるのか？ 地震活動とは、そして、地震リスクとは何か？ アテネ地震とイズミル (Izmit) 地震との関係は何か？ ("地震について" の章の表題)

地震の直前予測は可能なのか？ VAN (ギリシア式予測方法) と他の予測方法 ("予測" の章の表題)

地震が起こっている間に私たちは何をするのか？ 地震の前と後に私たちは何をするのか？ 広報、準備および安全確保：地震防災の 3 原則。緊急対応チーム、地方政府およびボランティアの規模 ("地震防災" の章の表題)

この著書は、地球科学者と探偵の類似性を示そうとしている点で、アガサクリスティの "オリエント急行殺人事件" の文脈と似ている。

この本に関するより詳細な情報は、Stavros Tassos 氏 (<tasschec@panafonet.gr>) へ

---

## ニュースと報告      NEWS AND REPORTS

(矢野 孝雄 [訳])

---

### 次回 NCGT 国際シンポジウム [アメリカ合衆国コロラド州] のご案内 Next NCGT International symposium in Colorado, USA. First circular

---

予期できない技術的問題のため、2002 年 9 月に計画されていましたが NCGT ハバロフスク会議の実施がむつかしくなりました。代わって、次回の「グローバルテクトニクスの新概念」会議は、アメリカ合衆国コロラド州 La Junta で開催されます。

日 程： 5 月 5 日                  会議登録  
         5 月 6-8 日                学術プログラム  
         5 月 8-10 日               野外見学旅行  
         5 月 11 日                  解散

話 題： 1. 地球の起原と造構進化に関する仮説  
         2. 大陸と海洋の構造および起原  
         3. 島弧と縁海のジオテクトニクス、および太平洋造構帯のジオテクトニクス  
         4. 地球の構造と進化に関するよりすぐれた理解をもたらす新しい地質学的、地球物理学的および地球化学的データ  
         5. 地球球殻間の相互作用  
         6. 地球ダイナミクス作用の数学的モデル化  
         7. 地質科学における教育の問題

組織母体：この会議は、New Concepts in Global Tectonics (NCGT) グループ、Otero 短期大学 (USA)、国際文化交流 (USA) の他コロラド州高等教育委員会 (USA) の後援によって組織されます。

出版物： 発表内容のアブストラクト集、および、論文全文 (25 ページ以下) の記録 CD として、会議前に出版されます。

地質巡検：1. コロラド州リオグランデリフトのネオテクトニクスと古地震活動、コロラド州  
         2. 南部スバニッシュピーク地域の漸新-中新世火成活動、  
         3. コロラド州南東部 Purgatory River 峡谷の中生界層序・堆積環境および古生物。

宿泊・食事：宿泊は Otero 短期大学寄宿舎、食事は大学食堂。

登録料： 250 ドル (コロラドスプリング空港と La Junta 市との往復交通、文化プログラムおよび出版費) + 200 ドル (会議期間中の宿泊費、食費および地質巡検費)

#### 会議への参加申込みや問い合わせ：

Leo Maslov, Otero Junior College, 1802 Colorado Ave., La Junta, CO 81050, USA  
Tel. +1-719-384-6845  
E-mail <ms\_leo@hotmail.com>, あるいは Chris Smoot <smootn001@hawaii.rr.com> へお送り下さい。

申込締切：2002 年 2 月 11 日

支払期限：2002 年 3 月 7 日

ご登録の際には、次の情報をお知らせ下さい：氏名、敬称・学位 (Dr. Prof. Ms. Mr.), 所属機関、住所 (E メールアドレス、郵送先住所、電話、ファクス、など)、発表題目、地質巡検同伴者

---

### 山脈に関する東京フォーラム 2001 の概要報告 GENERAL REPORT OF TOKYO FORUM FOR MOUNTAINS 2001

久保田裕・宮城晴耕    NCGT 日本グループ  
Yoshihiro KUBOTA and Seiko MIYAGI    NCGT Japanese group

---

NCGT 日本グループは、Cliff D. Ollier 教授の来日の機会にあわせて、2001 年 8 月 27 日に東京フォーラムを開催した。地質コンサルタント業界、中-高校および大学から約 30 名の研究者が参加した。Ollier 教授は世界中の山脈の地形的特徴を紹介し、今日みられる山脈のほとんどは浸食された平原であり、その低起伏平原化面はネオテクトニクス期に隆起したものである、との氏の観点を提示された。その要旨は、NCGT Newsletter no. 20 に掲載されている。日本グループからは、日本列島と環太平洋域における

造構地形の形成過程について発表があった。会議後には日本式居酒屋で、日本のビール、米酒、さしみ (生の魚)、そば (日本風麺) の卓を囲んだ夕食会で互いに親交を深めた。パーティの最後には、日本のジオロジストの歌を全員が肩を組んで歌った。

地球の造構作用は、プレート運動のような機械的斉一観で説明できるものではなく、段階的で統一的であることを参加者全員が感じたことに、このフォーラムの中心的結論が

ある。

NCGT 日本グループは、東京で、構造コロキウムの 10 周年を祝った。コロキウムの目的は、既存の学説に拘束され

ることなく、野外調査にもとづく苦難と欲びともなう独創的意見をうみだすことにある。世界各国のグループとスクラムを組みつつ、地質学とテクトニクスに新風を吹き込むために、私たちは今日も露頭にむかっている。

## 山脈に関する東京フォーラム 2001

### <招待講演>

ネオテクトニクス紀

Cliff OLLIER and Colin PAIN

### <テーマ別講演>

#### 1. 変動帯の地形発達史とテクトニクス

環太平洋造構形成の深部過程について

本州弧中央部における後期新生代の地殻上方湾曲

本州東部、新潟および周辺域の測地学的変動と地質構造

鈴木尉元

角田史雄

飯川健勝

#### 2. 中央および南アジアにおける地形発達史とテクトニクス

中央アジアの造構-地形発達史

Kumaun ヒマラヤ、Ramnagar~Tanakpur 地域のシワリク層の層序およびテクトニクス

小坂共栄, B.S. KOTLIA and B. PHARTIYAL

松本征夫・矢野孝雄

---

## 造構作用と気象との関連にかんする新しいウェブサイト！

New website for tectonic climate link!

---

Bruce Leybourne は、造構作用と気象との関連についての論文を閲覧できる新しいウェブサイトを立ち上げた。次のサイトをご覧ください<<http://home.earthlink.net/~geostreams/>>.

### 訂正 CORRIGENDA

最新号の Newsletter no. 20 (2001 年 9 月刊)には、次の 2 ヶ所に誤りがありました：

1. 鈴木尉元論文 p.18 最後に次の一行が欠失。 “the central Chile run obliqueto the coast.”
2. p. 28 の “Next NCGT Symoposium! September, 2001”を, “Next NCGT Symposium, September 2002”に訂正.

---

## ニュースレターについて ABOUT THE NEWSLETTER

---

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