

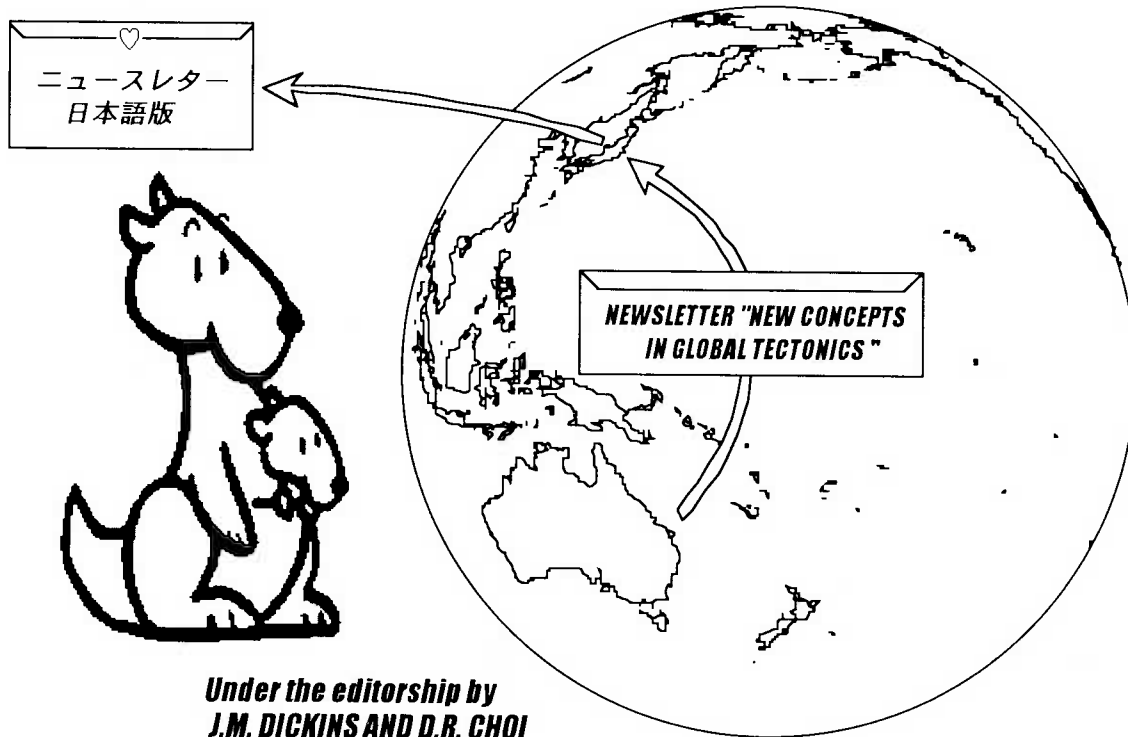
---

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. 13, 1999年12月(日本語版 2000年11月) 編集者: J. M. Dickins and D. R. Choi

---



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

---

も く じ

|                   |    |                          |    |
|-------------------|----|--------------------------|----|
| ■編集者より            | 2  | 地球膨張: 作り話と誤解             | 17 |
| ■ニュースレターへ財政上の支援を  | 2  | ■討論コーナー<地球膨張論争へのコメント>    |    |
| ■論説               |    | いくつかのセンスをもちいるための         | 12 |
| 新生代の変動と現在の事象      | 2  | 地球膨張: ブロック形成の問題          | 22 |
| 南アメリカの先カンブリア界の構造  | 5  | ■出版物と書評                  |    |
| 地殻の組成がその動きを明らかにする | 7  | マダガスカルの後期白亜紀脊椎動物         | 23 |
| ニュージーランド-南極間      | 9  | マントルプリューム: 事実, 虚構, 誤謬... | 24 |
| グローバルテクトニクスの動力-水素 | 15 | ■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 TECTONICS 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., 2615, 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2000年3月下旬に発行予定. 投稿原稿は2000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 Sachiko Ueno と Hyeja 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. >

---

## 編集者より FROM THE EDITORS

(赤松 陽・金井克明[訳])

---

ニュースレター本号においても引き続き活発な討論が行われています。私たちは、この討論が今後も、このニュースレターの重要な部分となることを願っています。ニュースレターへの寄稿は、相互に尊敬の精神をもってなされるべきであり、辛辣な個人的批判は避けて下さい。このニュースレターで、トピックをもう一度幅広くカバーするつもりです。

私たちは、Chris Smoot が、いくつかの統一的原理を志向する仕事にたいする疑問を取り上げ、こうして、この問題に関して討論されることが望まれています。私たちは、地殻の圧力状態の重要性が、一つの出発点になるかどうかについては疑問をもっています。このニュースレターに掲載された論文要旨（つくば特集のために準備された論文の要約）において、編集者らは、新第三紀（そして現在）のできごとは、地球の収縮によって地殻が圧縮下にあるとの視点をもつことによって、もっとも単純に説明されると述べています。この主張に対して、支持

あるいは異議を申し立てる方はおりませんでしょうか。

地殻の圧縮状態については多くの仮定（推定）がなされていますが、主要な証拠はまだ列挙されずに残されたままです。たとえば、世界の地震のデータは、地球が収縮していることを指示しているのでしょうか。地殻が全体的に圧縮下にあることを指示しているのでしょうか。さもなければ、それは何を示しているのでしょうか。編集者らの経験では、プレート説は、この疑問の検証に興味を示さないばかりか、そのような研究に対して挑戦的に敵対しています。

私たちは、今、つくば特集のための 20 編ばかりの原稿を確保しましたが、いまだにぼつぼつと送られてきています。これらの原稿は、すでに査読され、編集されています。そして、私たちは 2 月初めまでにこれらを Wadia Institute に送る準備をしています。

---

## ニュースレターへの財政上の支援を FINANCIAL SUPPORT FOR NEWSLETTER

(赤松 陽・金井克明[訳])

---

私たちは、個人で可能な方からは 30 米ドルあるいは相当額の、また、図書館に対しては 50 米ドルあるいは相当額の寄付を求めています。少額ですので、ばかにならない銀行手数料を避けるためにも、銀行為替手形か個人小切手を J.M.Dickins 宛にお送りいただくか、オーストラリアのコモンウェルス銀行(Commonwealth Bank of Australia, Canberra City, A.C.T., Australia, Account No 2900 200 429.)宛、送金下さい。

何通かの小切手、そして／あるいは為替手形が NCGT あるいは New Concepts in Global Tectonics とのみ記した宛先に振り込まれましたが、これらの宛先では支

払いがなされず、そのまま振込人に返送されました。

自国通貨が国際的に流通する国の方は、発行国の通貨立で個人小切手を切ってください。たとえば、もしカナダからの場合は、カナダドル立でというように。なぜなら、もし米ドル立で発行されると 40 ドル、豪州ドル立でならそれ以上の手数料がかかってしまいます。銀行為替手形は豪州ドル立で発行して下さい。もし、それらが米ドル立で発行されると、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。

---

## 論 説 ARTICLES

---

### 新生代の変動と現在の事象 NEOGENE EVENTS AND THE MODERN WORLD

J. Macgregor DICKINS

14 Bent St., Turner, A.C.T., 2612, AUSTRALIA  
Tel. +61-2-6284 7638; E-mail <negt@hotmail.com>

Dong R. CHOI

194 McConaghy Street, Mitchelton, QLD 4053, AUSTRALIA  
Tel. +61-7-3354 4155; FAX. +61-7-3354 4166; E-mail <choiraax@hotmail.com>

(角田 史雄[訳])

---

結論からいえば、新生代のはじめごろを起源とする主要な変動は、現在の事象にはっきりと刻印されている。

新生代以前に陸であったり、浅い海であったりしたところが、現在の海域で発見された。そして、いま在る深海とか海溝は、新生代のはじめになってやっと形成されたものである (Dickins, Choi and Yeates, 1992)。ほぼ同じ時代に、大陸リフト系が著しく発達して、ほぼ現在の形のものになった。アルプス-ヒマラヤ変動帯や環太平洋の山地部はその時代に高山化するとともに、その構造走向を大きく変化させた。プレート説では、この変化を海洋底拡大の方向が変化したためだ、と説明している。さらに、新生代はきわめて広範囲にわたり、大陸リフト系と関連のある塩基性のマグマと大陸の台地玄武岩とが、きわめて大きな海盆のなかで激しく活動したことで特徴づけられる時代といえる。この玄武岩の活動域は、今日ではずっと狭まっている。

こうした結論は、世界中からの膨大な量の地質学的、地球物理学的な証拠に基づいて導かれたものである。上記の変化が起こったのは、地質現象とは対応しにくい漸新/中新世境界というよりは、むしろ、漸新世末にはじまったと考えられる。この変化の始まりは 25 Ma と算出されているが、概して、放射年代は質の良い生物年代値より精度がわるい。

地球全体にわたって地形に高低差が増したことを最も簡単に説明できるのは、明らかに、地球の収縮である。このように考えれば、新生代を通じてのみでなく、現在もなお地殻が圧縮状態にあることや、大陸リフトや海域の海嶺などのような引張による現象が、つよい圧縮場のなかでの部分的な引張場として現れることなども、うまく説明できる。

大陸リフトが圧縮性の性質ももっていることは、だいぶ前に指摘されたが (たとえば, Cloos, 1939)、最近の文献では無視されてきた。しかし、いまや、大陸リフトのみならず、海嶺とか“背弧”海盆までもが、明らかに圧縮性のものであることを示す証拠が、数多く蓄積されてきた。

したがって、現世の地向斜を縁どる海溝の底で、地震の発生回数が少なかったり、堆積物がまったく乱されていない (Lingen, 1982; Choi, Vasil'yev and Bhat, 1992; Murdock, 1997) といっても驚くにはあたらない。これらのデータが活用されてこなかったのは恥ずかしいかぎりである。比較的密度の低い海洋底のスラブが、より密度が高く下位にある層へ、無理やり沈みこむというようなメカニズムは、ずっと疑問であった。海洋底拡大とか沈みこむスラブなどというものは、蓄積され続けているデータとは相容れないものである。

付図 (なかでも図 1~3) は、同じような一般走向をもった“島弧”や“背弧”の圧縮場において、正断層運動と逆断層運動とが共存しながら、ほぼ同時に発達したことを示している (Stewart and Hancock, 1990 から引用)。その上、海嶺とか大陸のリフトでも、圧縮によって起こされる地震が記録されている (Zoback et al., 1989: 図 4, 図 5)。

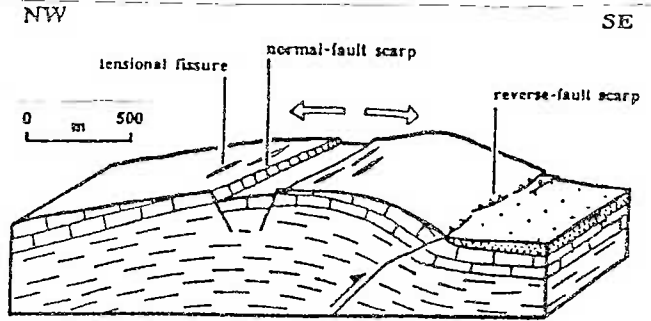


図1 1980年のエルアスナム (El Asnam) [アルジェリア]地震のときに活動した断層帯の南半中央部における構造 (Stewart and Hancock, 1990)

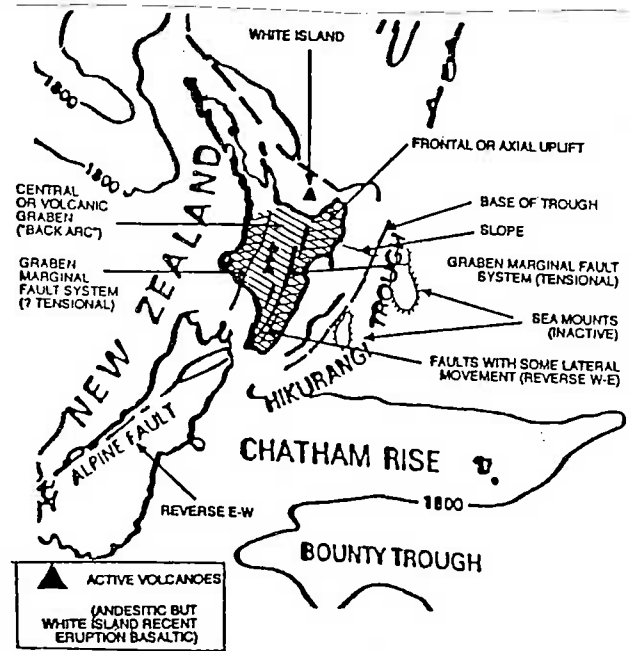


図2 活火山、“島弧”の主要な圧縮性の地震帯、海溝、“ベニオフゾーン”などの関係を示したニュージーランド北島の中央火山性グラベン (引張性の“背弧”)。図1参照。Lingen (1982) と筆者らの成果に基づく。

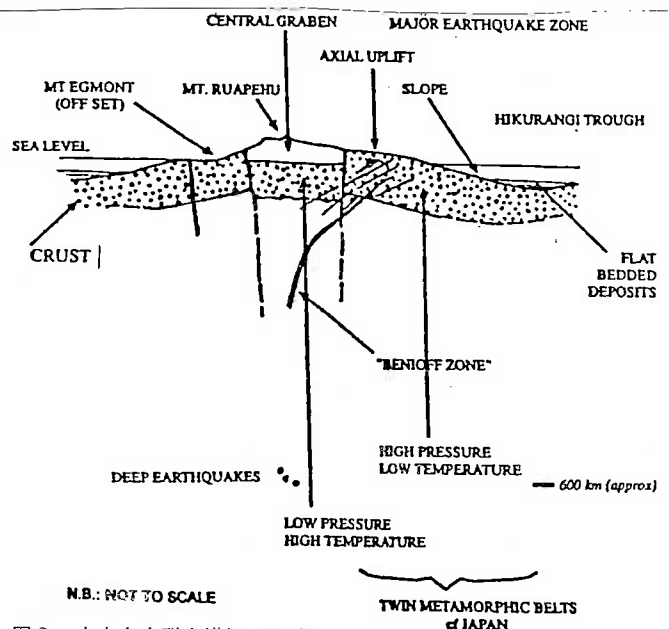


図3 中央火山群を横切る図式断面図

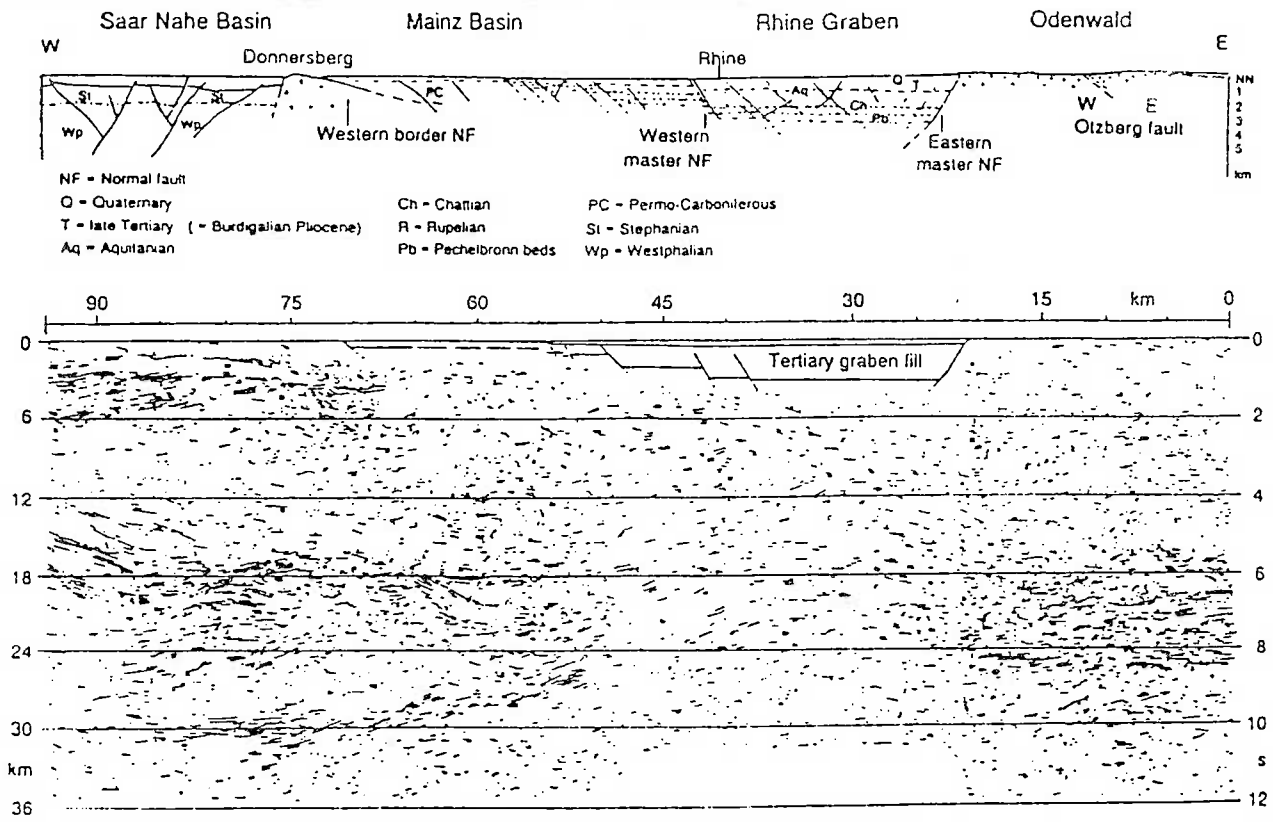


図4 ライン地溝の地質モデル[上図]と深部地震探査断面[下図] (Wenzel et al., 1991). 東部および西部の主要な鉛直正断層に注意.

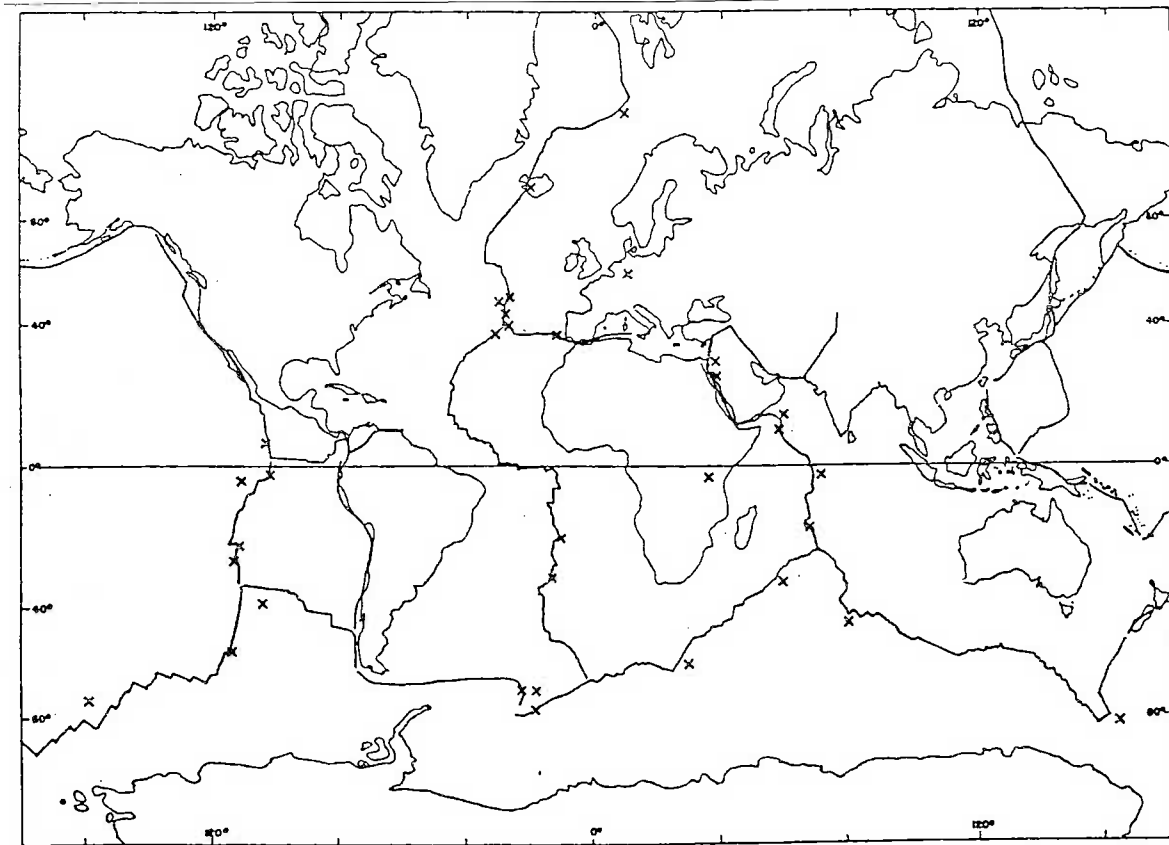


図5 海嶺ならびに大陸リフトに関連する圧縮性地震分布 (Zoback et al., 1989).

## 文 献

- 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", Texas Tech University Press, Lubbock, p.179-191.
- CLOOS, H., 1939. Hebung - Spaltung - Vulkanismus. Geologische Rundschau, v. 30, p. 405-527.
- 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", Texas Tech University Press, Lubbock, p.193-198.
- LINGEN, J. van der, 1982. Development of the North Island subduction system. Geological Society of London, Special Publication 10, p. 259-272.
- MURDOCK, James, N., 1997. Overview of the history of one man's challenges to strict plate tectonics. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 4, p. 23-25.
- STEWART, I.S. and HANCOCK, P.L., 1990. What is a fault scarp. Episodes, 13, p. 256-263.
- WENZEL, F., BRUN, J-P. and the ECORS-DEKORP working group, 1991. Deep reflection seismic line across the Northern Rhine Graben. Earth and Planetary Science Letters, v. 104, p. 140-150.
- ZOBACK, M.L., ZOBACK, M.D. and compilation working group, 1989. Global patterns of tectonic stress. Nature, v. 341, p. 291-298.

---

### 南アメリカの先カンブリア界の構造：それらの太平洋および大西洋との関連 PRECAMBRIAN STRUCTURES IN SOUTH AMERICA: THEIR CONNECTION TO THE PACIFIC AND ATLANTIC OCEANS

Dong R. CHOI

地質コンサルタント

194 McConaghy Street, Mitchelton, QLD 4053, Australia

Tel. +61-7-3354 4155; Fax. +61-7-3354 4166; E-mail <choiraax@hotmail.com>

(久保田喜裕[訳])

---

南アメリカのテクトニクスに関する私の研究を大西洋まで広げることによって、太平洋や大西洋に関連した南アメリカのすべての構造運動の構図が明らかになってきている。以下に私の発見した重要事項のいくつかを記載しよう。詳細な議論は、次号に掲載される。

公表されているリニアメント情報 (Smoot, 1988, 1988 & 1998) のほかに Haxby (1987) や BP (1992) を含むすべての利用可能な衛星高度データが、南アメリカを取り巻く太平洋や大西洋の構造図を作成するのに利用された (図 1)。南アメリカ大陸の地質構造は、主に Belayaevsky ほか (1976) と Kats ほか (1976) に基づいた Choi (1998) による。

この図は、次のいくつかの重要な事実を示している：

1. 巨大な NW-SE の先カンブリア界の地背斜軸が、南アメリカ東方に走っている (南アメリカ方向と新称)。この方向は原生代の露出の連続によって特徴づけられる。その北西端はカリブ海やメキシコ湾へ、また、その南東端は大西洋のリオグランデ海嶺に延びているようにみえる。

2. 上記の方向に直交して、おもに ENE-WSW の先カンブリア系の高まりが、ブラジル盾状地の北 (北ブラジル方向) に存在している。その方向は太平洋でナスカ海嶺結合し、さらに二股に分岐するようにみえる、すなわち、ひとつは南方へのび、南緯 60° に達する (そこでは N-S 方向になる)。もうひとつは「イースター断裂帯」へ合流し、ソサイアティ群島 (Society Archipelago)、サモア、ソロモン列島やカロリン海嶺へ連続する (Smoot, 1998)。いっぽう、ブラジル方向の東方への連続は、中央大西洋の Romache 断裂帯とセントポール断裂帯の間にある E-W の高重力域 (基盤の高まり) へつながる。

3. もうひとつの大きな地背斜状の高まり (NW-SE) は、南チリの Taitao 半島をぬけ、太平洋のチリ海嶺と、南西大西洋の列島 (Choi, 1998) が位置する E-W の海嶺に連結する (チリ海嶺-フォークランド方向)。

4. 上記の 3 つの先カンブリア系の方向は、南アメリカの地質と地形の骨格を決定づける。それらのすべては、地形と重力の線状の高まりを形成しつつ、太平洋と大西洋の海底へ調和的に連続する。

5. 大陸の地背斜の方向は、1) E-W ないしは、ENE-WSW の高まり；ひとつはギアナ盾状地 (ここではギアナ方向と名付ける) で、もうひとつはブラジル盾状地の中央部 (南ブラジル方向)、2) プエノスアイレスの北を走る NW-SE の高まりである。ギアナ方向の北枝はカーネギー海嶺 (ガラパゴス諸島) へ連続し、さらに北西方のハワイ海嶺と北部 Marcos-Wake 海山/Geisha ギヨーへ続く (Smoot, 1998)。

6. 中央アメリカは NW-SE の南アメリカ方向と E-W 方向の超巨大断裂帯 (Barracuda-Cayman トラフ-Clipperton; Choi, 1996b) の会合部に位置している。さらに、基盤の嶺 (図 1; カーネギー・ココス海嶺、カリブ海、Cayman トラフとメキシコ湾) で境される盆地群によって特徴づけられる。その地域は先カンブリア界~下部古生界の塩基性-超塩基性岩の分布域；すなわち、中部アメリカ海溝、コスタリカ、パナマ、Polochic-Motagua、そしてプエルトリコ海溝 (Hersey, 1962) を伴う (Choi, 1996b)。その地域はサージテクトニクス (メ



図1 南アメリカおよび近隣の太平洋と大西洋における構造要素と線状地形、南アメリカの先カンブリア界の構造はChoi (1998)による。太平洋と大西洋におけるリニアメントはHaxby (1987)の重力図から解釈した。

イヤホフほか,1992)や海洋化作用(ペロウソフ,1962)の観点から解釈されるであろう。著者がすでに述べたように(前掲書中),これらの基盤岩は,中期~後期中生代に海面下へ没する前の前期中生代までは地表に露出していた。

7. 海洋のリニアメントは,それぞれの海洋で独自のパターンを示している。南太平洋では,ほんのわずかの断裂帯しか見られない;それらはほとんどが E-W で,いくつかは NE-SW である。イースター断裂帯とチャレンジャー断裂帯が主要なもので,いずれもおびただしい数の海山を伴っている。火山性の海山はとくにナスカ海嶺方向と E-W 断裂帯の会合部に多い(Smoot, 1988, 1997, 1998b 参照)。

8. 南大西洋には,おびただしい数の E-W 断裂帯が発達している。NW-SE と NE-SW 方向のリニアメントもまた発達している。もっとも顕著な方向は NW-SE のリオグランデ海嶺とふたつの NE-SW 方向;すなわち, 1) Walvis 海嶺と, 2)アフリカの北部カメルーンの火山帯へつながるリニアメント(Annobon 諸島が位置している)

—基盤の高まりを伴わない,単純でしまりのない断裂帯一である。ここでも,これらの方向のすべては E-W 方向の断裂系と会合する海山によって特徴づけられる。南大西洋では,中央海嶺は北大西洋ほど明瞭ではない。

9. 重力データによると,赤道~北緯 10° 間の大西洋の東西両端でアフリカと南米へ連結するに, E-W 方向の広い基盤の高まりが存在していることを示している。この高まりは北ブラジル方向とギアナ方向の東方延長のようにみえる。

10. E-W 方向の断裂帯は,北大西洋でもっとも良く発達し,中央海嶺系も良く追跡できる。ここでは直交方向の断裂パターンが主流で,とくに北大西洋西部で顕著である(Smoot, 1988, 1994)。直交パターンは明らかにカリブ海へ続いている(Shirley, 1998; Choi, 1999a)。

11. 海洋の E-W 方向の断裂帯は若く,海洋底の地形を乱し,すべての先カンブリア界の構造方向(すなわち,南アメリカ,ブラジル,チリ海嶺-フォークランド諸島,リオグランデおよび Walvis 海嶺を切っている(つづく)。

## 文 献

- BELAYAEVSKY, N.A. et al., 1976. Tectonic map of South America. 1:10,000,000 scale. Ministry of Geology, USSR (in Russian).  
BELOSSOV, V.V., 1962. Basic Problems in geotectonics. McGraw-Hill New York.  
CHOI, D.R., 1998. Geology of the Southeast Pacific. New Concept in Global Tectonics Newsletter, nos. 7-9.  
CHOI, D.R., 1999a. Ocean lineaments and major structures in Central America. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 11, p. 21-22.  
CHOI, D.R., 1999b. Geology of East Pacific. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 12, p. 10-16.  
HAXBY, W., 1987. Gravity field of world ocean. US Department of Navy. Office of Naval Research.  
EERSEY, J.B., 1962. Findings made during the June 1961 Cruise of Chain to the Puerto Rico Trench and Canyon Seamount. Jour. Geophy. Research, v. 67, p. 1109-1116.  
KATS, Ya. G., CHERKHOVITCH, V.D., IVANOV, Yu. A and ONUFRIYUK, TP., 1976. Tectonic map of South America. 1:20,000,000 scale. Ministry of Geology, USSR (in Russian).  
MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS, A.E.L., MARTIN, B.D., AGOCS, W.B. and MEYERHOFF, H.A., 1992. Surge tectonics: a new hypothesis of Earth dynamics. In, Chatterjee, S. and Hotton, N. III. (eds.), "New Concepts in Global Tectonics", Texas Tech Univ. Press, p. 309-409  
SHIRLEY, K., 1998. Ocean floor mapped from space: and sea floor features exposed. AAPG Explorer, October, p. 20-23.  
SMOOT, N.C., 1989. North Atlantic fracture-zone distribution and patterns shown by multibeam sonar. Geology, v. 17, p. 1119-1122.  
SMCOT, N.C., 1988. North Atlantic fracture zone distribution and patterns. EOS Trans. AGU, v. 69 p. 463.  
SMOOT, N.C., 1997. Magma floods, microplates, and orthogonal intersections. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 5, p. 8-13.  
SMOOT, N.C., 1998. WNW-ESE Pacific Lineaments. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 9, p. 7-11.

---

## 地殻の組成がその動きを明らかにする CRUST COMPOSITION DEFINES ITS MOTION

Igor A. REZANOV

Institute of History of Natural Sciences and Techniques, Russian Academy of Sciences  
Staropansky pereulok, 1/5, 103012 Moscow, Russia  
Tel. +95-925 99 11: E-mail<postmaster@history.ihst.ru>

(宮城 晴耕[訳])

---

地殻変動の原因を知るためには,地殻の構造と構成岩石の鉱物組成を知ることが必要である。さっそく古い時代

の盾状地(カナダ,バルト,ウクライナ,オーストラリアおよび他の地域のものなど)の構造を解析してみよう。

それらの上層部では、盾状地が 40 億年という年代値をもつ花崗岩・片麻岩でつくられている。地球物理学的データからは、それらの厚さが 6~12 km であることが判明している (図 1)。その下からモホ面までは蛇紋岩化した超塩基性岩から成り立っている。これらはあちらこちらで断層に沿って固体貫入しているようすがみられる (オフィオライト)。

モホ面は上にある蛇紋岩化した超塩基性岩とその下に位置する非変質超塩基性岩との接触面である。それでは、このような組成状態を確かめるために地殻の物理的モデルを解析してみよう (図 1)。N.I. Pavlenkova によって提案されている地震学的モデルによると、地殻は三つの層に細分されており、それぞれ  $K_1$  と  $K_2$  によって分割されている。上部層は 5-12 km の厚さをもち、地震波速度は 5.5-6.0 km/s から 6.3-6.5 km/sec へと増加している。上部層の下にある地震波境界層  $K_1$  は反射波、屈折波、および回折波などによって記録されている。その下の 25-30 km の深さの部分には中間層があり、より小さな速度勾配をもつとともにその上部部分ではコンラッド不連続面が頻繁にみられる。中間層の下にある境界面  $K_2$  は大部分が反射面である。その下には厚さ 10-15 km の下部層があり、著しい速度勾配をもっている。その層の下にはモホ面が存在する。

熱モデルは盾状地での深さに沿って発生する熱  $[Q, 10^{-13} \text{ cal/cm}^3]$  の分布の平均値を明らかにする。計算結果によると、熱流量の地殻での構成要素は地殻内部の上部 6-8 km 付近に濃集している放射性元素によって発生しているものであることを Lubimova et al. (1972) が報告している。

電気モデルは深さに沿った電気伝導度の分布を提示している。いくつかの場所で、上部地殻内部で電気抵抗が 300

Ohm/m にもおよぶ低下を示す伝導層があることがみつがっている。しかし主要な伝導層は深さ 20-40 km のところに位置しており、そこでは電気抵抗の低下は 30 Ohm/m 程度である (Burakhovich et al., 1996)。磁気モデルは、ウクライナ盾状地に対して十分おこなわれ (Libimova et al., 1972)、深さに沿った岩石の磁化分布の特性をあきらかにされた。それによると上部地殻 (6-10 km) は部分的な磁気異常を生じている岩石で満たされており、それらの平均の磁化率は  $0.35 \times 10^{-3} \text{ A/m}$  である。計算によると下部地殻における磁化率は  $3-4 \times 10^{-3} \text{ A/m}$  である。さらにモデルにしたがうと、磁気活性のある層がコンラッド不連続面の下にあることが示される

大陸地殻の解析された物理モデルとの比較によって、筆者の提案している地質モデルが検証される。

地震波境界  $K_1$  は最も古い時代の花崗岩・片麻岩の最下部にあり、それより下には蛇紋岩化された超塩基性岩が存在している。熱モデルによると、放射性元素を含む花崗岩はわずかに深さ 6-8 km までのところに分布していることが確かめられる。このことは地震波境界  $K_1$  の下における地震波速度の低下によっても確認できる。つまり低速度と低い熱発生は蛇紋岩化された超塩基性岩に特徴的なものなのである。大陸地殻の底部における高い電気伝導度については、温度増加により蛇紋岩の脱水作用が進行し良質の電気伝導物質である水が分離されるという事実によって説明される。自由水の出現によって下部地殻の高い磁化率もうまく説明される。すなわち水が酸化環境をつくりそのため鉄の一部が酸化して磁鉄鉱を生じるためである。

地殻の中部および下部の蛇紋岩組成は、人々が地表で観察する構造運動を規定する。水平方向の運動は、蛇紋岩の低い粘性 ( $10^{19} - 10^{20}$  ポワズ) によって説明される。つまり、その上をシアル質層が滑動していくという具合で

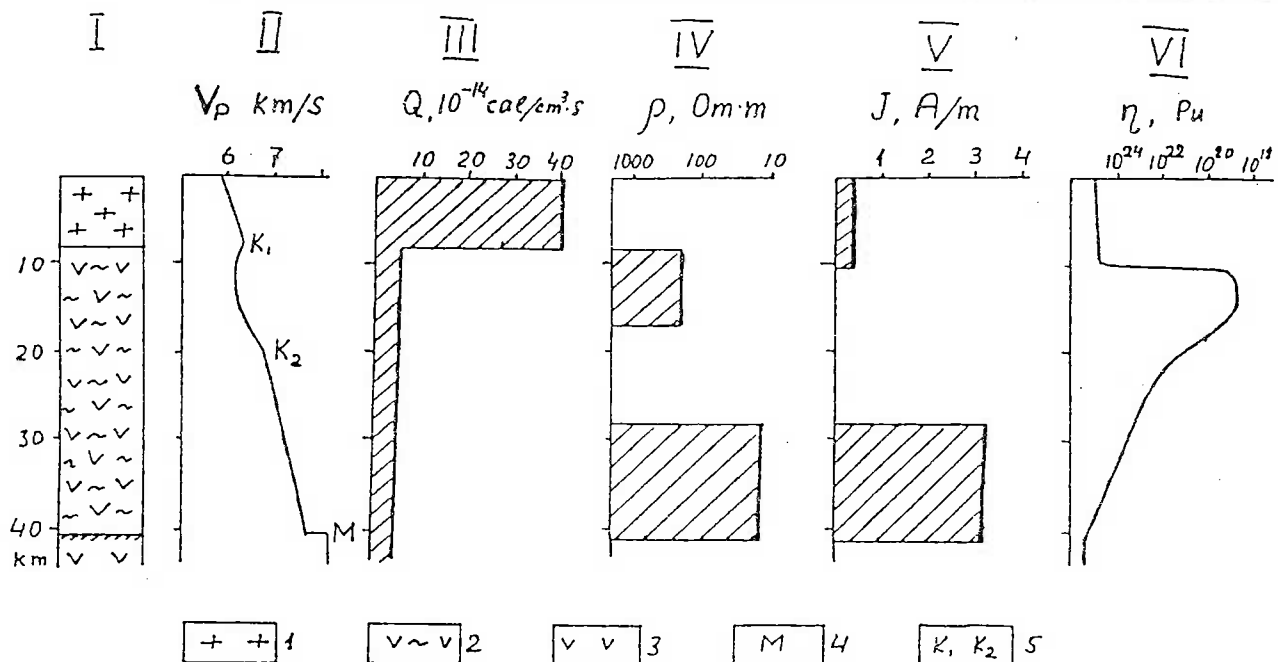


図 1 盾状地の地殻のモデル：Ⅰ-地質モデル；Ⅱ-地震モデル；Ⅲ-熱モデル；Ⅳ-電気モデル；Ⅴ-磁気モデル；Ⅵ-地殻粘性モデル。  
1-花崗岩-片麻岩類， 2-蛇紋岩化された岩石， 3-マンツルの超塩基性岩， 4-モホ面， 5-地殻中の地震波境界面



ある。このことは地質学および測地学的手法によって記録される。垂直方向の運動は蛇紋岩の密度変化によって生じる。温度増加はそれらの圧密やモホ面の上昇、地殻の薄層化、より重くなった地殻ブロックのアイソスタシーによる沈下などを引き起こす。このことから地向斜、トラフ、大洋盆などがいかに形成されていくのかが理解

される。海洋地域では、蛇紋岩の十分な後退平衡作用がおり、玄武岩の被覆の下には花崗岩・片麻岩の層が存在する（海洋地殻の第三層）。このことは大陸から海洋底にかけて熱流量が等しいことやボーリングホール (No.547) およびドレッジ資料からの花崗岩・片麻岩の発見などによって確かめられている。

## 文 献

- BURAKHOVICH, T.K. et al., 1996. The electrical conductivity of the crust and upper mantle of Ukraine. *Izvestiya, Physics of the Solid Earth*, no. 4.
- KRUTIKHOVSKAYA, Z. and PASHKEVICH, I.K., 1977. Earth's crust magnetic model of the Ukrainian shield. *Canadian Jour. Earth Sci.*, v. 14, p. 2718-2728.
- LUBIMOVA, E.A. et al., 1972. Terrestrial heat flow on Precambrian shields in the USSR. *Geotimes*, v. 1, no. 1.
- PAVLENKOVA, N.I., 1979. Generalized model and dynamic properties of the continental crust. *Tectonophysics*, v. 59, p. 381-390.

## ニュージーランド-南極間の地磁氣的拡大と断面の相互対比 —深度と構造— NEW ZEALAND-ANTARCTICA MAGNETIC SPREAD AND INTER-PROFILE CORRELATION —DEPTH AND STRUCTURE—

William B. AGOCS  
968 Belford Rd., Allentown, PA 18103, USA  
E-mail: <WBAgocs@aol.com>

(久保田 喜裕[訳])

### 要 旨

Pittman ほか (1968) によって公表されたニュージーランドの南東地域における 7 つの地磁気プロファイルが、数値化された。このデータは、地磁気異常が示す平面的拡がり、プロファイル相互の相関係数、スペクトルエネルギーの密度に利用した深度、および、一つのプロファイルにおけるスペクトルエネルギー分布を得るのに利用された。平面的拡がりおよびプロファイル相互の相関計数は、0.2~0.08 (1.0 が最大) の範囲を示す。深度は海底下約 5km でほぼ一定しているが、値が振動する。エネルギーラインは 0.015 cycles/km 以下である。

はじめに

Pittman ほか (1968) によって図解として使われた 7 つの地磁気プロファイルが数値化されたことによって、

相関係数、深度、および構造が確定された。これらの利用されたプロファイルと断面線の位置は図 1 のインデックスマップに示されている。

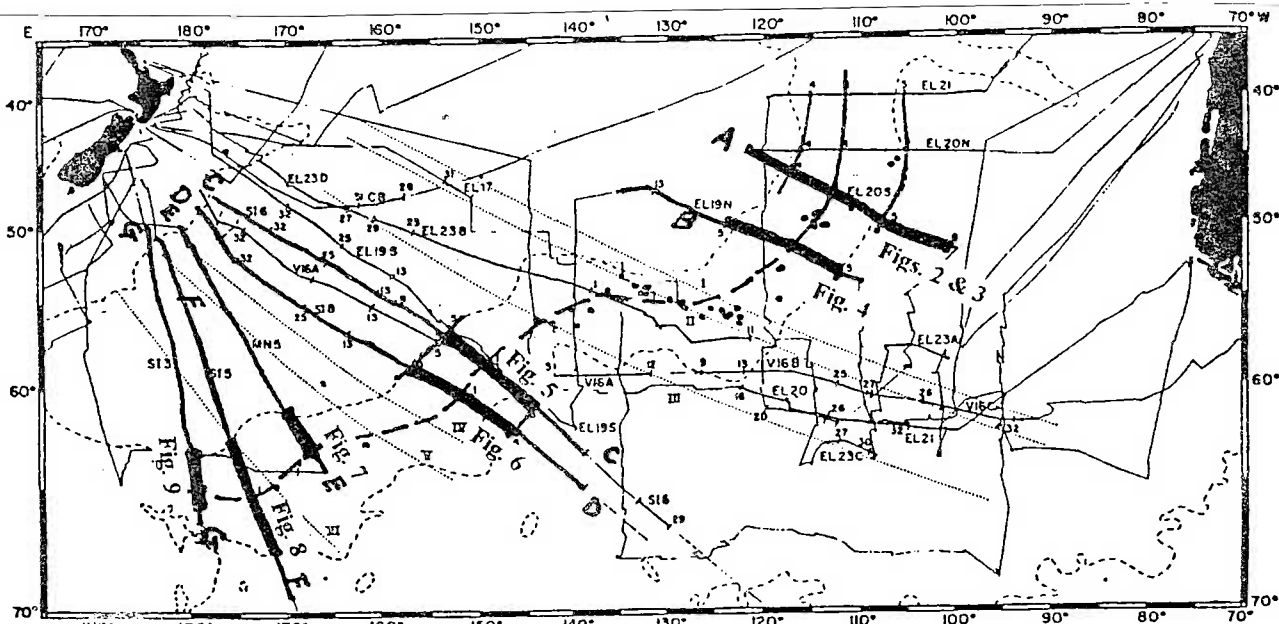


図 1 本論における数値化されたプロファイルの位置を示す太平洋の南極地域における観測船の航跡 (太実線)。数字は航跡上での特別の地磁気異常を表す。2000 びろ (fathom) 等深線は破線で示される。点線は断裂帯を示す。EL. Eltairn; MN. Monsoon; SI. Staten Island; V. Vema; C. Conrad. Pittman ほか (1968) を修正。太破線は中央海嶺。

PLOTTING STARTED.  
 PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1854.  
 20 GAMMA/KM OF DEPTH.

PROFILE EL20S

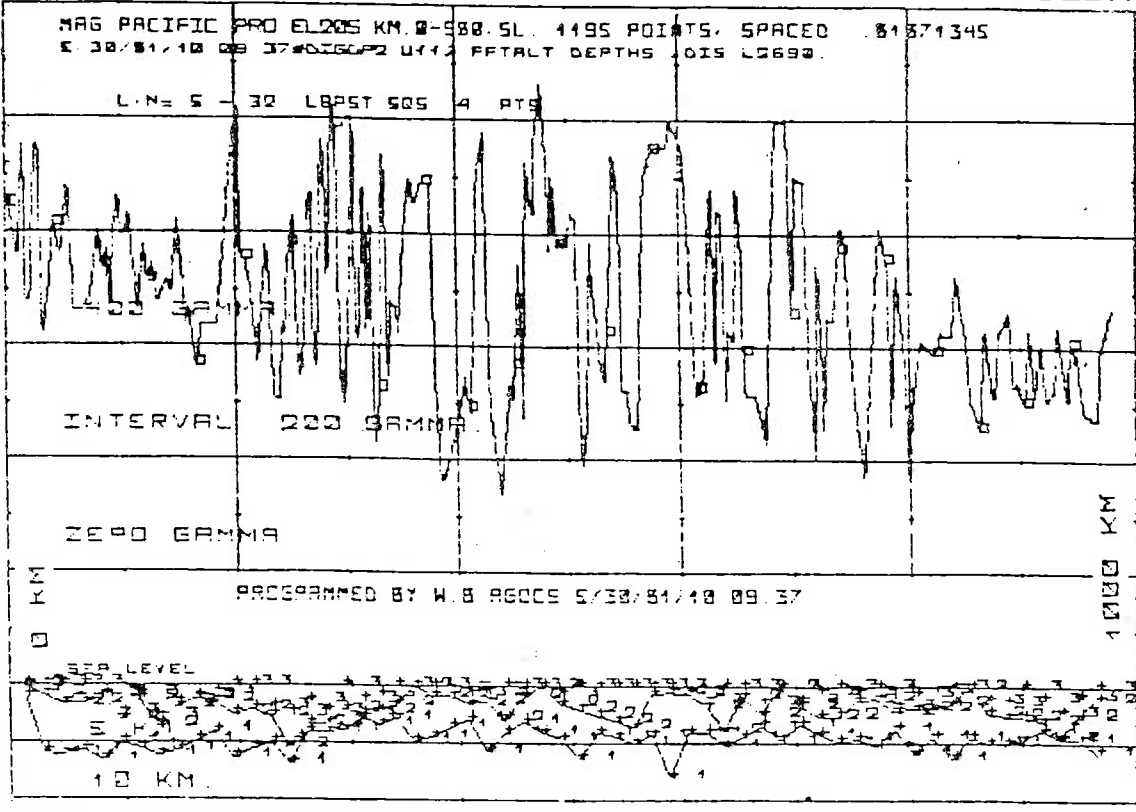


図2: プロファイル EL20S

PLOTTING STARTED.  
 PLOTS SLOPE DEPTHS STARTS 1854.  
 20 GAMMA/KM OF DEPTH.  
 SLOPE DEPTH CONNECTED.

PROFILE EL20S

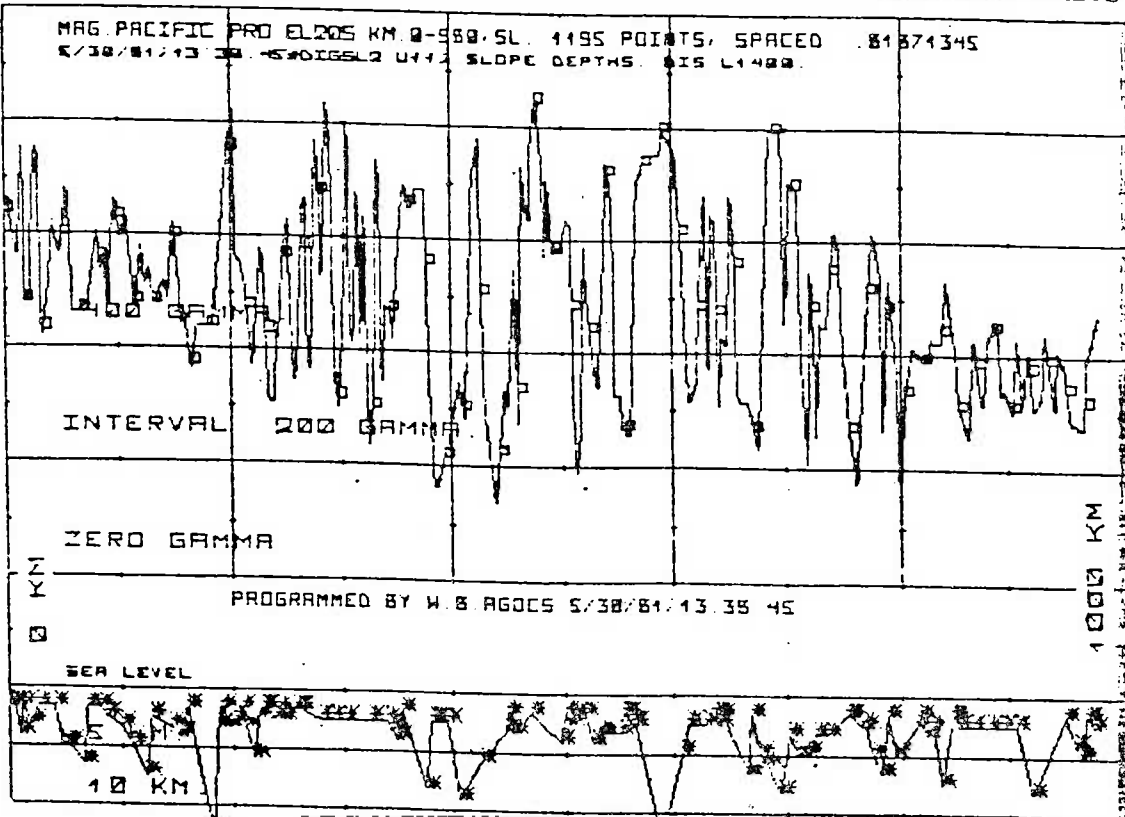


図3: プロファイル EL20S

PLOTTING STARTED.  
 PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1854.  
 20 GAMMA/KM OF DEPTH.

PROFILE EL19N

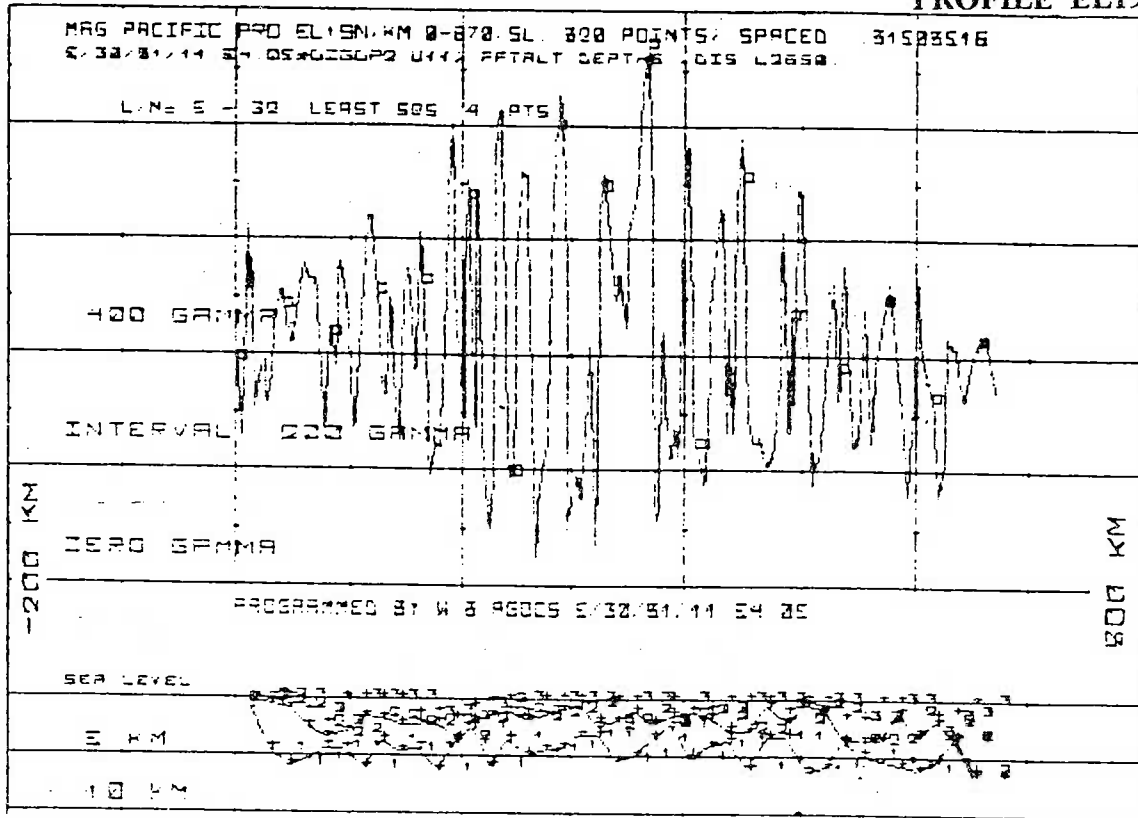


図4: プロファイル EL19N

PLOTTING STARTED.  
 PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1954.  
 20 GAMMA/KM OF DEPTH.

PROFILE SI6

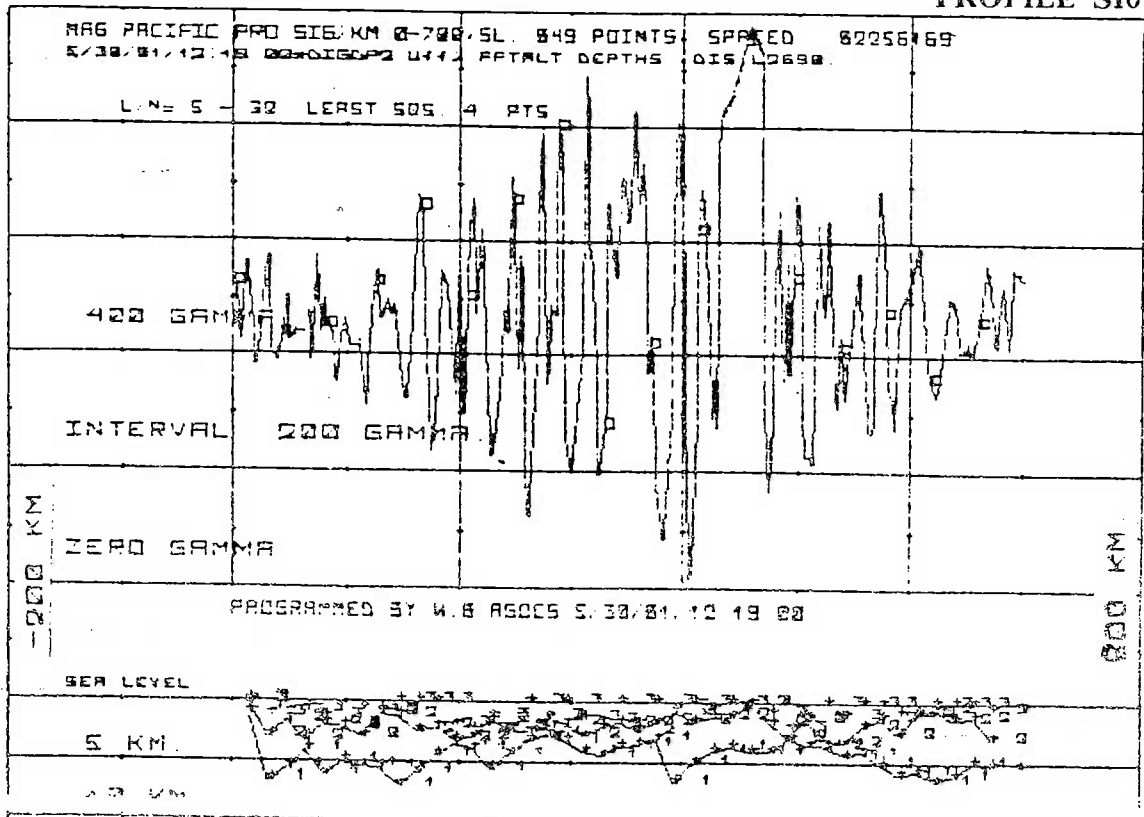


図5: プロファイル SI6

PLOTTING STARTED.

PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1954.  
20 GAMMA/KM OF DEPTH.

PROFILE S18

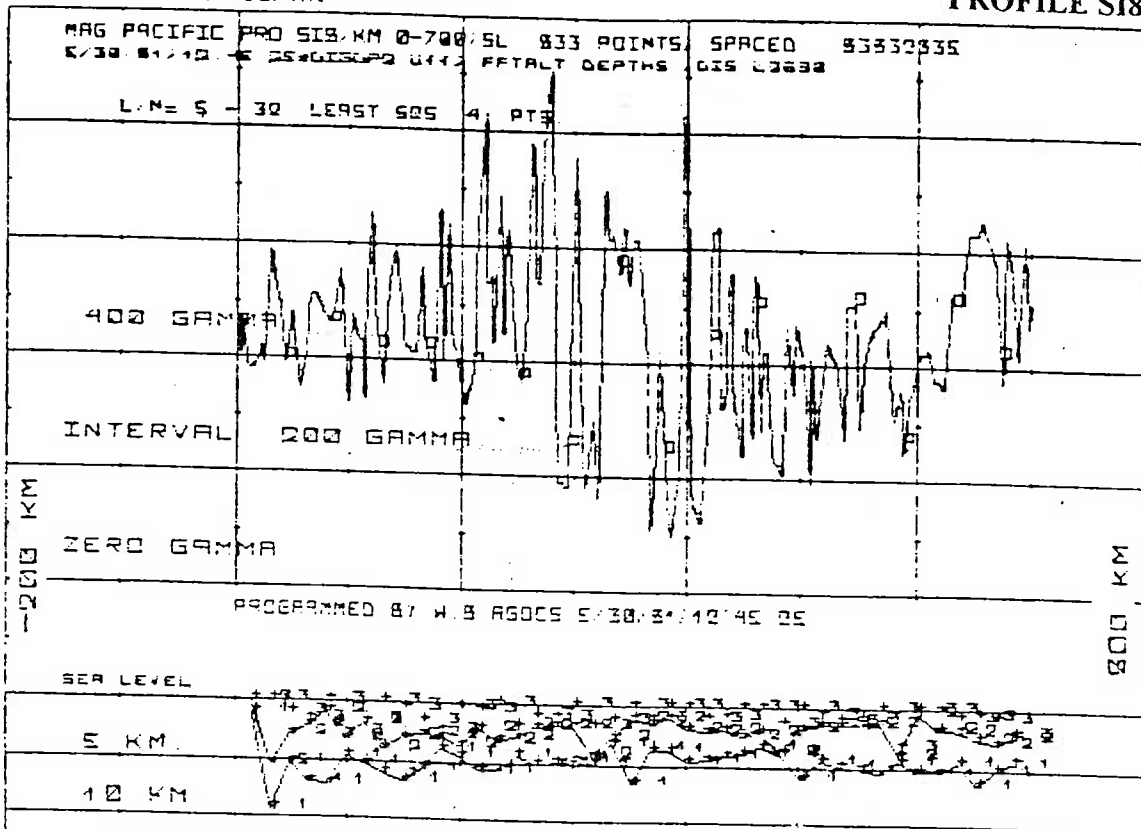


図6: プロファイル S18

PLOTTING STARTED.

PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1954.  
20 GAMMA/KM OF DEPTH.

PROFILE MN5

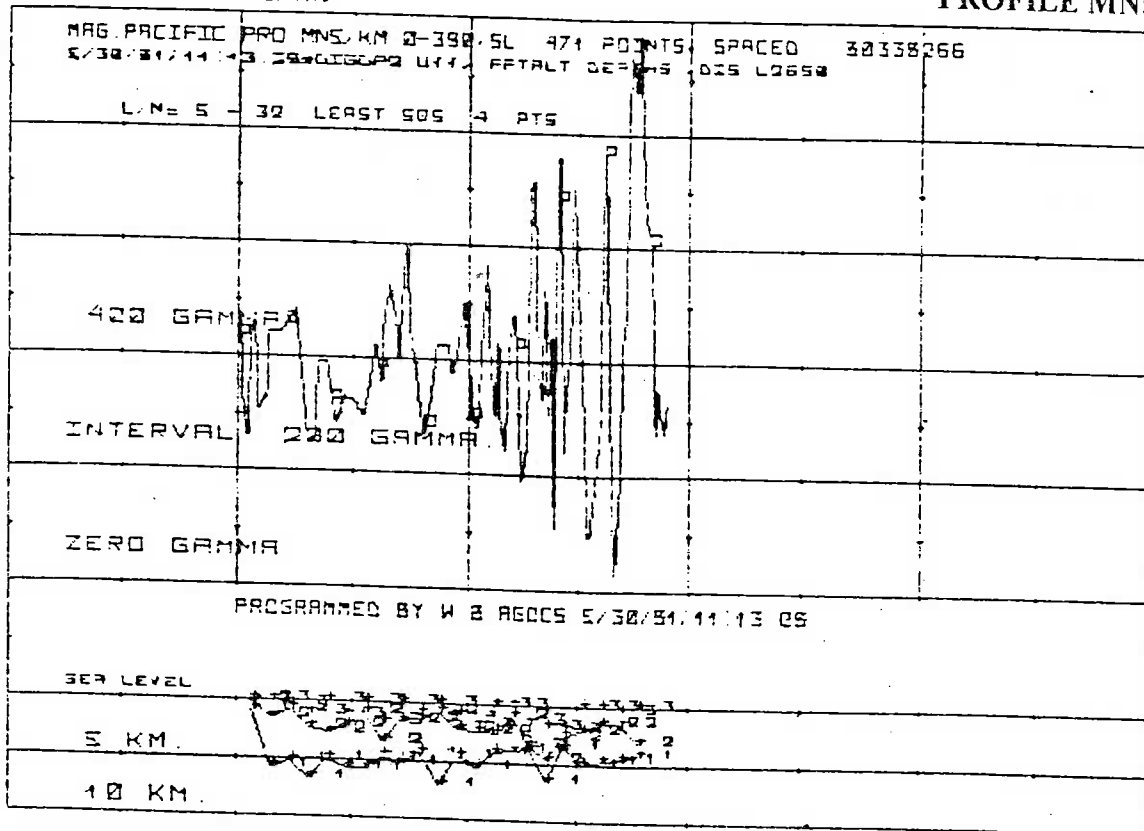


図7: プロファイル MN5

PLOTTING STARTED.

PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1954.  
20 GAMMA/KM OF DEPTH.

### PROFILE S15

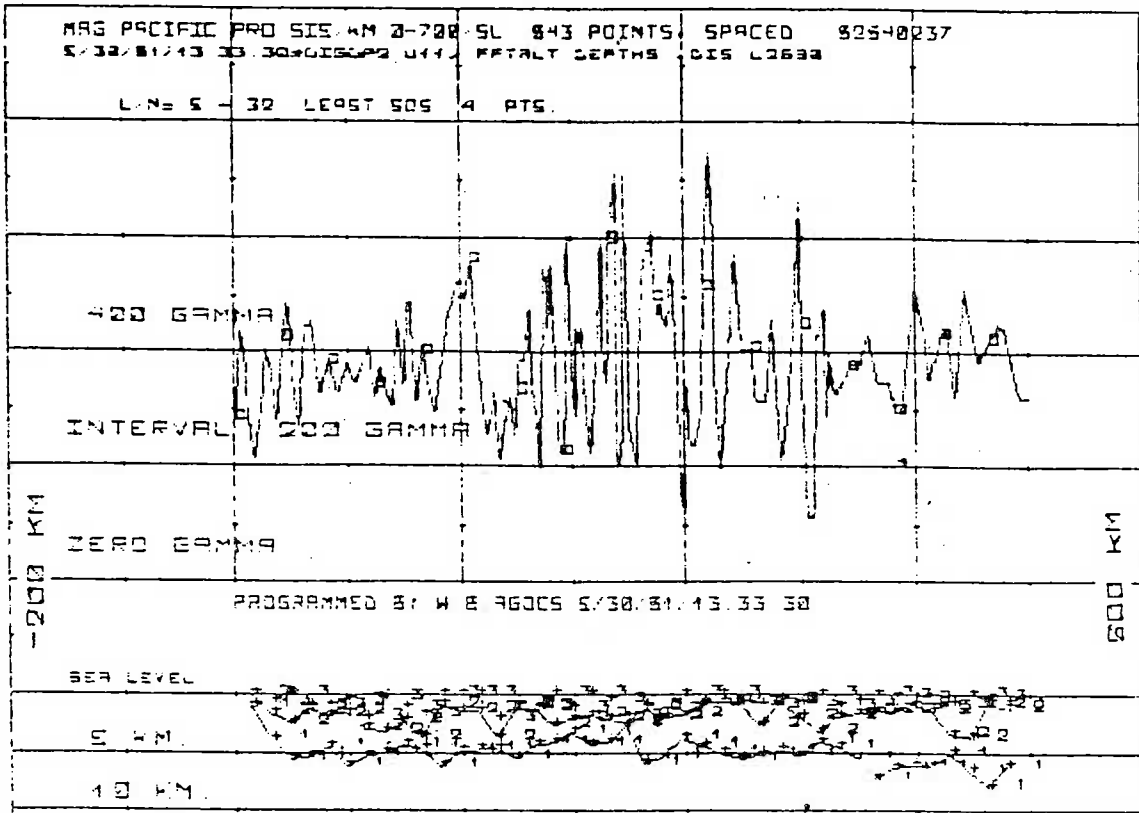


図8: プロファイル S15

PLOTTING STARTED.

PLOTS 3 DEEPEST DEPTH POINTS; 2 DEEPEST CONNECTED. STARTS 1854.  
20 GAMMA/KM OF DEPTH.

### PROFILE S13

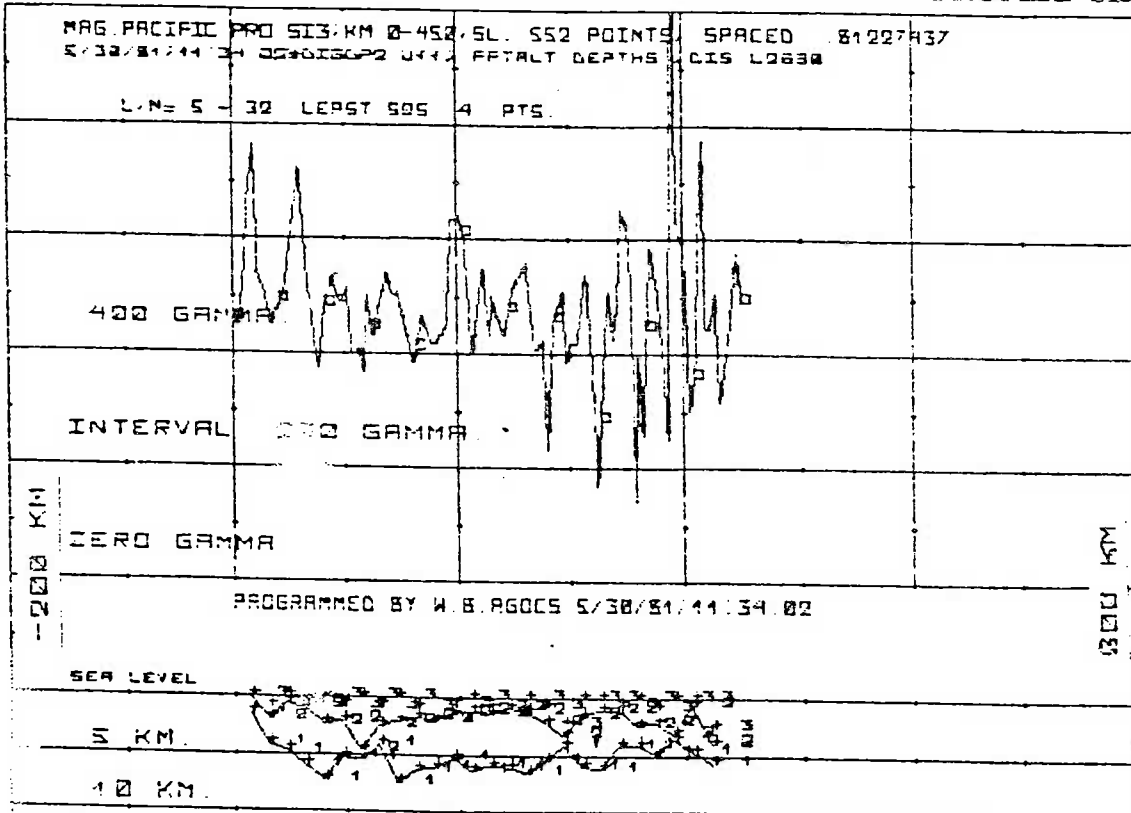


図9: プロファイル S13

"平面的拡がり"と内部プロファイルとの相関係数はこの研究で決定づけられたが、そのような要素はリニアメントの内部プロファイルの相関だけでなく、平面的拡がりの相互関係の妥当性に価値あるデータを以来ずっと生み出してきた。通常、後者は前者に比べて数倍優れている。

この研究に使用するため、全長 4,580km のプロファイルが数値化された。

#### 地磁気異常

プロファイルは、北から南まで、図 2 のプロファイル EL20S から始まり、もっとも南で最後のプロファイルであるプロファイル SI3 まで、図 1 に示されているように分布している。

これらのプロファイルはすべて、200 km の幅をもつ。600 gamma を越える地磁気異常の中央帯を表している。この地帯の両側には 200 km の幅をもつ、400 gamma の地磁気異常が存在する。被覆層が十分広く覆っているところでは、地磁気異常帯の端は 200 gamma 未満になる。

いわゆる特徴的な中央異常は、図 2 のプロファイル EL20S では Km 470, 図 4 のプロファイル EL19 では Km550, 図 5 のプロファイル SI6 では Km525, ; 図 6 のプロファイル SI8 では Km525, 図 7 のプロファイル MN5 では Km525 で、それぞれ観測される。しかし、そのプロファイルは確定するには長さが十分ではない; 図 58 プロファイル SI5 の Km380, 図 9 のプロファイル 3 は、この異常域に位置していない。

このような異常は、 $2.5 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-4}$  の最低磁化率を示す物質によるもので、それらはきっと塩基性噴出物であろう。

#### 相関係数

相関係数はデータ相互あるいはデータ間の呼応の尺度である。したがって、相関係数が 1 では相関は完全であろう。相関係数が 0 では相関はない; 相関係数がマイナス $\sim$ -1 の場合は、相関は論外である。

相関係数の定義と決定はたぶん統計学のテキストで見つけられる。Jenkins and Watts (1968)がその源の研究であり、相関係数決定に関しては Bath (1974)が最初である。

プロファイル EL20S の平面的拡がり相関係数は 0.19, EL19 で 0.008, SI8 で -0.007, SI6 で -0.12, SI3 で -0.2,

さらに SI5 では -0.07 である。

このように、平面的拡がりとプロファイル相互の両相関係数とも、これらの断面の間では低い。

#### 深度決定

スペクトルエネルギー密度法は、すべての断面において深度決定に利用されてきた。この方法は Bhattacharyya (1966), Cassano (1976), その他によって開発され、議論された方法を修正したものに基いている。

斜面長深度の決定は Steenland (1965)によって議論されている。それらは地球物理のテキストと同様に、Vacquier ほか(1951)によってさらに議論・開発されている。

#### 深度と構造

一般的な深度限界は海底下 5 km に位置している。推定される冠状の高まりはすべてのプロファイルに位置している。

両方の範囲における深度は、示された両範囲にとって、少なくともふたつの範囲がある可能性を示しているなどの幅があるが、その振動性はおそらく引張性断層運動を示している。

斜面長深度の決定はプロファイル EL20S にだけ使われた。結果は図 3 に示される。これらの結果はスペクトルエネルギーの決定から得られたものに類似している。浅い深度は海底下約 2 km, 中間的深度は海底 5 km (下地域的な多様性を伴う), 深い深度は海底下 8~12 km に位置する。これはきっと地域的な多様性を起源とする地磁気異常の頻繁な変化を示しているであろう。

#### スペクトルエネルギー

図 10 と図 11 [訳者注: 本稿には図 9 までしかない]に示されるスペクトルエネルギー分布は、0.035~0 cycles/km の地帯に位置するスペクトルエネルギーを示している。この範囲においてさえ、最大値は 0.005, 0.0010, 0.02, そして 0.035 cycles/km だけに位置している。図 11 は、スペクトルエネルギーの対数を用いたこのプロファイルの完全なスペクトルのためのスペクトルエネルギーの範囲を示している。0.15 cycles/km 以下のエネルギーレベルがまとまっていないことが明瞭である。

## 文 献

- BATH, M., 1974. Spectral analysis in geophysics. Elsevier Pub. Co., Amsterdam.
- BHATTACHARYYA, B.K., 1966. Continuous spectrum of the total magnetic field anomaly due to a rectangular prismatic body. Geophys., v. 31, p. 97-104.
- CASSANO, E. and ROCCA, F., 1974. Interpretation of magnetic anomalies using spectral estimation Techniques. Geophys. Prosp., v. 22, p. 663-681.
- JENKINS, G.M. and WATTS, D.G., 1968. Spectral analysis and its applications. Holden-Day Inc., San Francisco.
- PITTMAN, W.C. III, HERRON, F.M., and HEIRTZLER, J.B., 1968. Magnetic anomalies in the Pacific and sea floor spreading. Jour. Geophys. Res., v. 73, p. 2069-2085.
- SPECTOR, A. and BHATTACHARYYA, B.K., 1976. Energy, density spectrum and autocorrelation function anomalies due to simple models. Geophys. Prosp., v. 14, p. 242-272.
- STEENLAND, N.C., 1965. Oil fields and magnetic anomalies. Geophys., v. 30, p. 706-739.
- VACQUIER, V., STEENLAND, N.C., HENDERSON, R.G., ZEIT, I., 1951. Interpretation of aeromagnetic maps. Geol. Soc. America Mem. 47, Geol. Soc. Am., New York.

グローバルテクトニクスの動力としての水素  
HYDROGEN AS THE DRIVER OF GLOBAL TECTONICS

C. Warren HUNT  
1119 Sydenham Road SW, Calgary, Alberta, Canada T2T 0T5  
Tel. +403-244-3341; Fax. +403-244-2834  
E-mail <arceanc@telusplanet.net>

(小泉 潔[訳])

NCGT 12において, Ismail Bhat と David Pratt は海溝の沈下の原因についての見解の違いを表明した. Oakley Shield と James Maxdow はサブダクションが存在するかどうかや発現のしかたについて, 意見を表明した. 本号で私は, この2つの謎に対する解答を提供する.

海溝の深化は水素浸透の後の下層の密度増加によるものである. 水素のこの作用は知られており, 論証される. 密度の大きい地殻の中への海洋地殻のサブダクションは, もし低密度の海洋地殻の密度が下層の密度以上に増えるときのみあり得ることである. 水素の前述の作用はこの後半に対する意味を提供する. 大洋底と大陸盆の沈下やサブダクションは(もし起こるとすれば), それぞれ“反対のアイソスタシー”と“偽のサブダクション”と見るべきものである.

NCGT12の記事において, また K.M. Storetvedt と A.A. Meyerhoff との会話で, レンチテクトニクス対サージテクトニクスが論じられている. これら両学説はともに, 巨大な内因的エネルギーの入力, ならびに極端な熱的集中(マグマ, 溶岩および激しい火のようなフレアの火山作用に代表される)を実現する方法を必要としている. テフラ, ラピリや火山灰のたくさんの層(ブランケット)のつくられ方は, 想像上のものであり, 地球内部が高温であるとの仮定にすぎない.

次のような私の概念を, ここで披瀝させていただきたい.  
①水素がアイソスタシーを駆動する. ②水素は固体地球に浸透する. ③水素および液体状の水素化合物が, サージテクトニクス, レンチテクトニクス, あるいはプレートテクトニクスが説明を試みる見かけ上の内因に必要なエネルギーをもたらす.

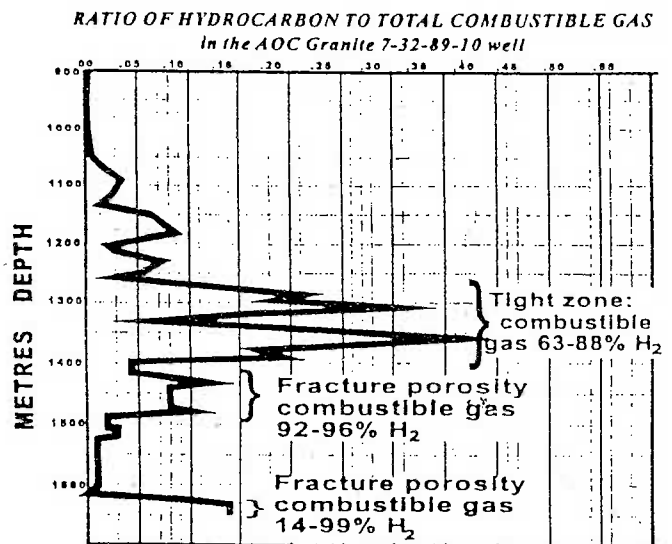
水素が動かすアイソスタシー

地球のコアにおける水素の存在は, 微惑星の衝突付加によるという伝統的な地球起源説に矛盾するとして, 懐疑的に見られてきた. 水素の揮発性のため, 惑星の衝突付加後に続いて起こった地球の熔融状態の下では, それが内部にとどまることは困難であると見られてきた. 我々の惑星中に水素が存在することは, 熔融した地球や惑星の衝突付加といった前提に疑問を呼びおこし, 水素がテクトニクスにどのような影響をもたらしたのかという, たいへん興味深い疑問をもたらす.

水素が宇宙の全原子の 97%を占め, 他の複合原子の起滞原子であるにもかかわらず, テクトニクスプロセスを考察している地質学者は, 水素が内因として働くという,

ありうる力学的状態を一般的には認めてこなかった. それは, 希ガスを除くあらゆる既知の元素と化合する. 内因的な圧力温度条件下では, 水素原子核は金属原子の電子殻に入り込み, “intermetals”(金属間?)水素化合物と Larin (1993) が呼んでいるもの(変成[transmutation]と同様に高密度化作用[densification]を代表する)に変質させる.

ありふれた水素化合物である水・メタン・アンモニア・塩酸や, intermetals は, 流体(ガス・液体・塑性体)として振る舞う. そしてそれは, 金属水素化合物であったとしても, intermetals がつくられる圧力下では塑性体である. もし intermetals の圧力が解放されると, 水素は逃げ, もとの金属の結晶型に戻る.



THE FOUR HYDRIDE STATES

- I - COVALENCE       $H_2, H_2O, CH_4, SiH_4, NH_3$ , etc.
- II - INTRA-LATTICE ADSORPTION      A physical association. H atom retains electron while in metal lattice.
- III - INTRA-LATTICE OCCLUSION      Electron-sharing.  $H^+$  proton sheds electron within metal lattice.
- IV - IONIC HYDRIDES       $H^+$  proton penetrates first electron shell. High pressure, densified atom makes "phase-changed," new substance &  $H^+$ , hydronium ion.

図1 AOC 花こう岩 7-38-89-10 坑井における全可燃性ガスに対する炭化水素の割合

広域的スケールで鉱物中に発生する金属高密度化作用と反高密度化作用 (de-densification) を引き起こす注目すべき能力は、深遠な地質学的な意義を持っている。山脈のアイソスタティックな上昇より高密度の苦鉄質岩石を置換してより低密度の珪長質岩石があらたに形成されるためであるためであると長らく認識されてきた一は、正の形状である。広域的な沈降は負の形である。地球内部における水素に駆動された高密度化作用および反高密度化作用は、歳差運動の安定性に影響して、地球の自転軸の方向を変化させたり、ジオイドの再配置を引き起こし、こうして、かつての海洋底を隆起させたり、広範囲にわたる沈降と沈水をひきおこすことになろう (James, 1994)。中央太平洋海膨における空中に出た海山の表面が思い起こされる。

### 地域内部に存在する水素の証拠

浸透性の水素は、以前の記録を消した楕状地花こう岩に存在する。小さな水素原子が逃げやすいということが一部の理由になって、水素ガスは他の通常的气体に比べ測定が難しい。水素ガスは、地質学者によってほとんど注意を払われてこなかった。というのは、微小な原子サイズがその広い分散を保証し、経済的開発にふさわしい自然濃縮は起こりそうにないからである。Fort McMurray (カナダ・アルバータ州) の AOC 花こう岩 72-32-89-10 坑井は、楕状地花こう岩を 1,100m まで掘削した。ボーリング泥からのガス採取によると、浸透性ガスは掘削期間を通じて大きく変化し、 $H_2$ 、 $CH_4$  および  $CO_2$  の含有率もさまざまに変化した。このガスは、流体包有物から解放されたことがわかっている。含有物は豊富であり、石英や長石結晶中の熱融合した微細裂隙に沿って配列する。水素の浸透性は、次のグラフに示されるように、特に興味をひくものである。

上のグラフに示される水素化物の第 4 の状態は、Vladimir N. Larin の著書「水素化物の地球」から取

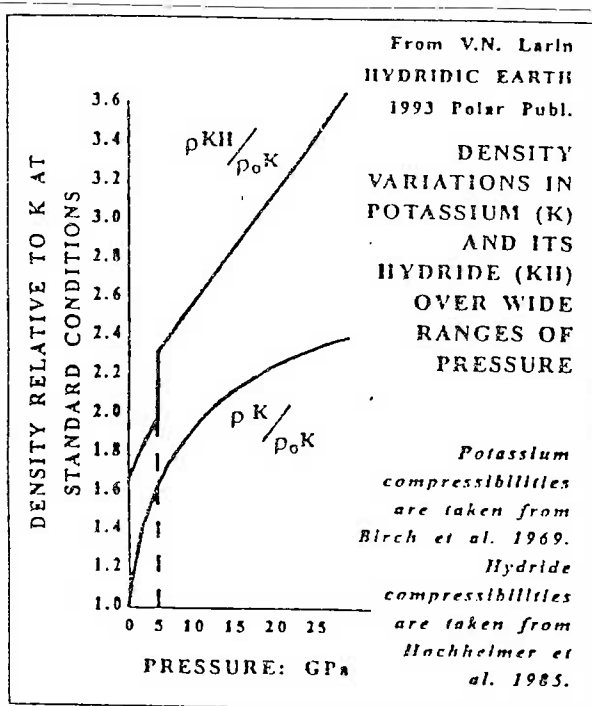


図2 水素系

上のグラフに示される水素化物の第 4 の状態は、Vladimir N. Larin の著書「水素化物の地球」から取ったものである。加圧された固体カリウムは、まず空気中で、それから水素大気中で、 $\sim 0.87$  の密度から出発する。空気中では、圧縮はスムーズな曲線をたどり、25GPa で  $\rho \approx 2.3$  となる。

対照的に水素大気中のカリウムは、圧力が増えることなしに  $\rho \approx 1.6$  まで水素を吸収する。次に、約 4 GPa の圧力増加に伴って、カリウムは  $\rho \approx 1.9$  の密度をもつようになり、そこでは、それ以上の圧力増大なしにカリウム密度は  $\rho \approx 2.3$  まで増加する。さらに 25 GPa では、カリウムは  $\rho \approx 3.6$  (=4 倍増) まで直線的に高密度化する。水素がカリウムに加わる最大可能量は未知である。

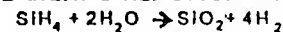
### 内因的作用のエネルギー源

地球内部の化学的エネルギーは、珪化物・炭化物・水素化物、ならびに水素そのものの中に蓄えられていることに、筆者は気づいた。水素と水素化物は流体で、上方に流動しやすい。それらは酸化される (初めて水に出会ったときに金属水素化物とシランをつくる) ことによって、エネルギーを解放する。シラン ( $SiH_4$  水素化珪素) は、地球で三番目に多い元素-珪素-のガス状水素化物であり、酸化されることによって大量のエネルギーが解放される。シランは、岩石組織に浸透することができ、珪素をより重たい金属元素におきかえることができ、また岩石を溶融させてマグマにすることができる。いずれの場合も、シランは大陸を構成している花こう岩をつくる (Collins, 1992)。火山作用や地下での対応物[マグマ溜まり?]—それは地震として観測される—はシラン酸化物 (応力を解放しない) を生じ、たくさんのテフラ・火山“灰” (しばしば不当に誤った語としてもちいられる語) や流紋岩を産する。金属水素化物の酸化は金属鉱床を生じ、炭素の水素化物は“エネルギー鉱物”を供給する (Hunt, 1990&1992)。式は、図 3 に与えられている。

#### HYDROGEN-SILICON CARBIDE REACTIVITY



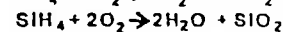
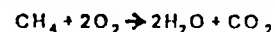
#### THE SILANE REACTION WITH WATER



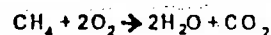
#### THE OXIDATION PRODUCTS OF METHANE & SILANE UNDER CONDITIONS OF OXYGEN SCARCITY



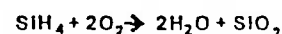
#### THE OXIDATION PRODUCTS OF METHANE & SILANE UNDER CONDITIONS OF OXYGEN ABUNDANCE



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



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



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

図3 珪素と炭素の水素化物の crustal [地殻内での??]反応式



## 文 献

- COLLINS, L. G., 1992. In Hunt, C.W., ed., "Expanding Geospheres". Polar Publishing, Calgary.  
HUNT, C. W., 1990. Environment of violence. Polar Publishing & Calgary.  
HUNT, C. W., 1992. In Hunt (ed.), "Expanding Geospheres". Polar Publishing, Calgary.  
JAMES, P., 1994. The tectonics of geoid changes. Polar Publishing, Calgary.  
LARIN, V., 1993. Hydridic Earth. Polar Publishing, Calgary.

注：ここで文献欄に掲げた4つの書籍は、NCGT 読者には郵送料だけで頒布されます。詳細については、次のサイトをご覧ください  
<<http://www.Polarpublishing.ab.ca.POLARPUBLISHING>>。

### 地球膨張：作り話と誤解 EARTH EXPANSION: Myths and Misconceptions

James MAXLOW  
Terrella Consultants, 29 Cecil Street, Glen Forrest, Western Australia 6071, Australia  
E-mail <[jmaxlow@enternet.com.au](mailto:jmaxlow@enternet.com.au)>

(山内 靖喜[訳])

Hallam (1994)が顕生代の生物地理学に関する本を世に出したとき、彼は読者に感情的なアピールをし、可能な選択肢の一方を巧妙に捨て去りながら、プレートテクトニクスに関する彼の党派的観点を押し付けた。彼は次のようにのべた。“争われている歴史的解釈のうちの何が科学的に認められるものなのかについて、生物地理学者の何人かは地質学者に対して威圧的に反論するかもしれない……。しかしながら、これは四半世紀前に起こった地球科学における革命の重要性の意味を取り違えることになろう。プレートテクトニクスに関する証拠は莫大にある。そして、一般的にしばしば確かでない理由から、そうでなければまったくの偏見から、大陸移動説が簡単に捨て去られてしまった今世紀の初頭以来、科学の質は測り知れないほど進歩してきた。”(Hallam, 1973)。そして、彼は生物地理学者にこう主張した。“生物地理学者はこの根本的変化と、それ以来作り上げられてきた地質学的歴史の概要の堅固さを尊重すべきである。それは、古生物学者は、彼等自身の仮説が生物学的に妥当であると確信しなければならぬのと同じである。”

これが、何時どのようにして科学として認められるようになったのかは、興味深いことである。初期の失敗は、“一般的に、しばしば不確かな理由かそうでなければ全くの偏見に基づいて、簡単に捨て去られた”、ことである。今また、この流行の科学が挑戦を受けている時、我々は静かに見守り、“この根本的変化と、それ以来作り上げられてきた地質学的歴史の概要の堅固さを尊重すべきである。大陸移動のアイデアがほんの少数の地質学者によって生き続けてきた過程は、仮説を軽々しく放棄してはならないという強烈な警告なのである。”(Holmes, 1963)。周知のように、この科学界における無礼は大陸移動説に限らず、“簡単に捨てられ”続けている地球膨張説にも同様である。“全員の一致した意見は、海洋底拡大の説明である地球の膨張に反対であることが、直ちに述べられるべきである”(Holmes, 1963)。“Hilgenberg (1962)とCarey (1958)が主唱したような大きな膨張速度は、おそらく拒絶されるにちがいない。このことは、このような

大きな膨張速度を要する昔の超大陸の再構築がほとんど確実に無価値であることを意味する。”(Hospers & van Andel, 1967)。“膨張する地球は一般的に受け入れられていない。”(Clark & Cook, 1983)。“膨張する地球を示す証拠は、あいまいなものであるか、根拠のない、特別な仮定に基づくものであるかのどちらかである。”(Condie, 1989)。“膨張する地球に対する主要な障害は、……膨張に有利な証拠より数が優るように思える。”(McElhinny et al, 1978; Schmidt & Clark, 1980)。Cox (1990)ですら、“膨張している地球は、平らな地球と同じ範疇に属する”などと言いきさしている。

このような地球膨張の拒否は、“不確かな理由に基づいて”忘れつつけている。“地球が現在と同じ質量を持ち続けてきている限り、外半径の変化量は100 km 規模に限定される。”(Birch, 1968)。“中生代と新生代の気候帯と動物帯の研究は、膨張が起こらなかったことを示している。”(Meyerhoff & Meyerhoff, 1974)。“量的な議論からも、質的な議論からも、古生代後期以降に大きな地球膨張があったとは考えにくい”(Schmidt & Clark, 1980)。

“後古生代の急速な地球の膨張は、古地理学における二次元の問題のいくつかに答えを出せるかもしれない。しかし、それと同時に生じる海洋の大部分の形成は、地質学のそれ以外の分野に関するより重要な問題を遠ざけている。”(Bailey & Stewart, 1983)。“[いまやこれは良い問題だが]、根本問題は次のようだ：(1) 他の者の考えを変えるために、膨張を支持する証拠の解明。すなわち、(2) その量、(3) その速度と速度の変化、(4) それはまったく放射状なのか、それとも場所によって異なるか(5) その原因、そして(6) 地表地質に与える影響である。”(Menard, 1986)。“もし、180Ma 前の水の容積が現在の海洋と似たようなものであったならば、現在と同じ面積の一つの連続したシアル質地殻をもつ、半径4000 km の原始地球は、深さ7 km の単一の海洋に覆われるであろう。”(Weijermars, 1986)。“月から得た結果によると、この40億年間の重力定数の減少は $2 \times 10^{-10}$ /年以下に限定されるようだ。この数値は、膨張の最もあ

りふれた原因の一つを消去している。” (Condie, 1989). “プレートが大きくなる地球の曲率半径に適応しようとするので、薄膜応力をこおむりやすい広大な地域が存在することを、地球の膨張は意味する。そしてこのような地域は存在しない。またこの考えは中生代以前にも起きたことが知られている大陸移動に対してのメカニズムを提供していない。” (Kearey & Vine, 1990). “地球膨張モデルは、無数の証拠が存在する大規模な沈み込みの存在を否定している。このモデルは、また、トリアス紀以降の激しい海水準の低下を要する。なぜなら、膨張は大陸よりもむしろ海洋において表現されたに違いないからである。” (Hallam, 1984). “要求された曲率の大きな変化は、地球を横切る明確な裂罅の組み合わせを生じたはずである。そしてこれは観察されていない……。膨張が、自転速度の急速な減少を必然とするなかで出てくる地球物理学的な問題も存在する。” (Hallam, 1994). “この概念の大きな問題は、水平方向の圧縮に対してのメカニズムを何も提供しないことである。もう一つの不十分な点は、大陸や海盆の分布を説明するためには、非常に制約を受けた膨張のしかたをしなければならない、ということである。さらに、顕生代を通じて必要としている急速な膨張のためのメカニズムがなにも知られていない。” (Meyerhoff et al, 1996).

一方、みたとく地球の膨張を否定するための議論の余地のない証拠を提供する者もいる。“もし膨張説が可能なモデルとして認められているのなら、その仮説を検証するための一連の実験が考えだされているであろう。” (Clark & Cook, 1983). “もし地球が膨張しているのなら、自転は遅くなっており、一年の日数は減っているはずである……。これらのごとくに適合している結果(化石の成長線の計測、潮の干満、地球化学的分化などの有効性)の正確な知識なしに、この検証をしても意味がない。もし地球が膨張したとすれば、大陸の外層は割れたであろうし、その断片は極に対する位置を変えたであろう。実際には任意の地点の緯度(そして経度)が変わるであろう。古地磁気学は過去の緯度の決定を可能にしており、古生代以降、北方の大陸が北に向かって移動したことを示している。このことは膨脹説を支えている。この検証のもう一つの形は、古地磁気の測定から古緯度が分かっている3つあるいはそれ以上の任意の地点を使い、古地磁極を一致させるために、統計的にもっとも適合する半径を計算することである……。どの場合にももっとも適合する半径は現在の半径に近い。このことが地球膨脹説を破滅させることを、多くの地球科学者が納得している。

“最後の検証はたった今進行している(宇宙測地学的計測)である。同じように、Kearey & Vine (1990)が次のことを述べている。“地球膨脹説を直接的に検証するために有効な方法が二つある。それは過去の慣性モーメントの計算と地球の自転の歴史である。太陽の完全な軌道における自転の数は一年の日数を決めるから、過去の一年は今より多くの日数からなっていたであろう。このことは一日の長さもまた次第に増えたことを意味する… このような研究はデボン紀中期の一年が $400 \pm 7$ 日からなり、30.5日から成る13か月に分かれていたことを示した。一日の長さの増加は、現在に至るまでの平均で24 sec/Maである……。大陸移動を引き起こすのに必要な地球の膨脹は、デボン紀の慣性モーメントが現在の値のたった94%でなければならなかったことを意味する。したがって、このような急速な膨脹は論外である。地球の過去の半径の計算。地球膨脹説を検証するいくぶん単純な方法

には、古地磁気学のテクニックを使った、地球の古半径の決定が必ず含まれる……。” Ward (1963)やMcElhinny et al. (1978)などは次のように述べている、“この分析によれば、地球の非常にわずかな膨脹あるいは実際わずかな収縮も可能である。しかし地球膨脹説が求めているような、半径の非常に大きな増加は論外であることは明白だ。”これらの検証の利点とは無関係に、Clark & Cook (1980)は慎重に失して、次のように結論した。“大陸移動、海洋底拡大、およびプレートテクトニクスは、いまや認められている仮説である……。膨脹する地球は、一般的には受け入れられていない。”一方、Kearey & Vine (1990)は次のように結論を下した。“地球膨脹説は明らかに直接的な検証に耐えられない。”Clark & Cook (1983)およびKearey & Vine (1990)の両者が提案した三つの検証のすべては、変化しない半径をもつ地球に対して有効であることを前提としたプレートテクトニクスをあてにしていることであるので、うまくいっている。過去の慣性モーメントの計算と地球の自転の歴史。過去の慣性モーメントの計算は、角運動量を保持するため、地球の質量が時間にかかわらず一定であったという前提のうえに成り立っている。一方、化石生物や堆積性リズマイトを用いた地球一月系の自転の歴史は、年サイクルがずっと一定であったか、一定に近かったことを想定している。化石や堆積のepithecical縞状構造は成長の日ごと、月ごと、年ごとのサイクルを表しているが、時間を表してはいない。地球の膨脹の研究は、地球の質量が必ずしも一定である必要がないことを主張してきた。従って慣性モーメントと太陽に関するサイクルもまた必ずしも一定である必要はない。過去の地球の半径の計算。古地磁気学による古半径の決定は、地球の大陸表面の地域が一定のままであることを必要としている。膨脹する地球をモデル化する研究は、古半径の決定のために選ばれた地域のすべては、さまざまな量の地殻の伸張を受けてきた。そしてこれは放射状地球膨脹過程に近いものである。その上、“古地磁気学の結果から、過去400 Ma間の半径を概算すると、この間の膨脹の量は0.8%に限定される”(Condie, 1989)という結論が出ているので、球面三角測量法を使って、過去の古極の古地理座標を、現在の地理体系に単純に加えることができるという前提を、古地磁気学者たちは納得させられてきた。地球の膨脹の研究によれば、大陸はいろいろな量の伸張、圧縮の両方をこうむってきた。そして地球全体は非対称的に膨脹した。古地理座標は単純に加えるべきではない。時間的要素と半径に関する要素の両方について、それらは修正を受けるべきである。宇宙測地学的計測。この計測方法は、測地学者が地球の測地学上のパラメーターをcm以下の正確さでいつでも引用できる段階にまで達している。これに含まれる三つの方法、すなわち長基線電波干渉法(VLBI)、衛星レーザーレンジング(SLR)、全地球型位置測定システム(GPS)は、予測されるプレート活動の歴史を明らかにする全地球型ネットワークを作るために、すべて統合されている。VLBIは、global excessと対流圏の干渉を識別できないので、事実上どんなglobal measurement excessも0にするように、パラメーターを解の方程式の中に導入しなければならない。同様にSLRとGPSは、衛星高度測定を検定するために、GとMまたは、むしろGMの積が一定であるという前提にたっている。この三つのシステムすべてが、現在互いに相互検定を日常的に行っており、最も最近の結果は垂直運動におけるexcessが一年につき3mm以下であると判定している。NASAが測地学的計測におけるexcessを認める

ことは、NASA がプレートテクトニクスを誤りであると認めることであることが、理解されなければならない。それゆえ、アルゴリズムは global excess measurements を取り除くように構成されている。

これら三つの標準的な検証に加えて、偏見を持たない、全世界の地質学的データの経験に基づくモデル化を四番目に挙げるべきである。Hilgenberg (1933), Vogel (1983)および Maxlow (1995)は、皆、地球膨張モデルを使いながら、経験に基づいて次のように主張した。すなわち、一旦海洋リソスフェアが取り除かれてしまうと、現在の半径の 55 %より小さい地球の上に、すべての大陸が一つながりになり、パンゲアの形をつくることができる。この後ジュラ紀の研究 (Maxlow, 1995)は、現在、選り抜かれた地球規模の古地磁気学、古地理学、古生物地理学、古気候学および鉱床学のデータの組み合わせとともに、CCGMW and UNESCO (1990)の大陸地殻のデータを利用しながら、始生代にまで発展させられている。今日まで、この始生代の研究は、始生代に至る各時代におけるプレートの位置の精度が約+100 km という、緯度方向にも、経度方向にも不自然な地球膨張モデルを示している。古地磁気学に基づいた古極は、見せ掛けの極移動、置き換えられたテレーンとかサスペクトテレーン関係の術語に頼る必要なしに、すべての時代に古地磁極が直径方向に向かいあって密集する。古気候の指標は、野外調査に基づく古地磁気学、岩石層序学の判定と一致する古赤道と緯度方向での分帯を明らかに示した。そして

生物の帯状分布は空間的にも時間的にも一致して密集し、そのことが過剰な移住ルートやちぐはぐな局地分布の必要性を減らしている。また鉱床の局地的分布や主要な生成時期も地球規模で一致している。

地球膨張説の妥当性を問うために上で使われた議論のいくつかは有効であるが、膨張する地球の“科学の質も今世紀の初め以来計り知れないほど進歩してきている”ことを注目すべきである。周知のごとく、いまだにプレートテクトニクスを支持する中で集められてきた最近の証拠の多くは、次第にプレートテクトニクスの限界を表している。すでに述べたように、現在行っている私の始生代から現世に至る膨張する地球のモデル化研究において、今日までの研究結果は、クラトンおよびクラトン間盆地を含むすべての大陸プレートが、地質時代を通して空間的完全さを保持してきたことを示している。確かに、このことは生物地理学者たちや Shields (1998)がずっと我々に語ってきていたことである。この研究は、考え違いをした著者による論文中で永続している不確かで、誤解されている議論の多くを取り消しており、最終的には、地球膨張が地球規模の構造概念として本当に取って代わり、成功の可能性のあるものかどうかという問題を科学的に解くことが必要であることを、示している。“結局のところ、世界の再構築は地質学と地球物理学のデータばかりでなく、古生物地理学、古気候学および古地理学のデータとも一致していなければならない。” (Shields, 1997).

## 文 献

- BAILEY, D.K. and STEWART, A.D., 1983. Problems of ocean water accumulation on a rapidly expanding Earth. In: Carey, S.W., (ed.): Expanding Earth Symposium. Sydney 1981. University of Tasmania, p. 67-69.
- BIRCH, F., 1968. On the possibility of large changes in the Earth's volume. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, v. 1, p. 141-147.
- CAREY, S.W., 1958. The tectonic approach to continental drift. In: *Continental Drift, a Symposium*, 1958. University of Tasmania, Hobart, p. 177-355.
- CCGMW, and UNESCO, 1990. Geological Map of the World. Commission for the Geological Map of the World. Paris.
- CLARK, I.F., and COOK, B.F., 1983. Perspectives of the Earth. Australian Academy of Science, Canberra, p. 470-474, Different Ideas.
- CONDIE, K.C., 1989. Plate tectonics and crustal evolution. 3rd edition, Pergamon Press, p. 11-13.
- COX, C.B., 1990. New geological theories and old biogeographical problems. *Journal of Biogeography*, v. 1, p. 75-94.
- HALLAM, A., 1973. A Revolution in the Earth Sciences. Clarendon Press, Oxford.
- HALLAM, A., 1984. The unlikelyhood of an expanding Earth. *Geological Magazine*, v. 131, p. 653-655.
- HALLAM, A., 1994. An Outline of Phanerozoic Biogeography. Oxford University Press, Oxford, p. 32-33.
- HILGENBERG, O.C., 1933. Vom wachsenden Erdball. Selbstverlag, Berlin, 50 p.
- HILGENBERG, O.C., 1962. Palaopollagen der Erde. *Neues Jahrb. Geol. und Palaontol.* Abt. 116, Stuttgart.
- HOLMES, D.L. 1963. Principles of Physical Geology, 3rd Edition. Thomas Nelson & Sons Ltd., p. 703-704.
- HOSPERS, J. and VAN ANDEL, S.I., 1967. Palaeomagnetism and due hypothesis of an expanding Earth. *Tectonophysics*, v. 5, p. 5-24.
- KEAREY, P. and VINE, F.J., 1990. Global Tectonics. Geoscience text. Blackwell Scientific Publications, London, p. 214-216.
- MAXLOW, J., 1995. Global Expansion Tectonics: the geological implications of an expanding Earth. Unpublished thesis, Curtin University of Technology, Perth, Western Australia, 268 p.
- McELHINNY, M.W., TAYLOR, S.R. and STEVENSON, D.J., 1978. Limits to the expansion of Earth, Moon, Mars and Mercury and to changes in the gravitational constant. *Nature*. v. 271, p. 316-321.
- MENARD, H.W., 1986. The Ocean of Truth: A Personal History of Global Tectonics. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, p. 142-151.
- MESERVEY, R., 1969. Topological inconsistency of continental drift on the present-sized Earth. *Science*, v. 166, p. 609-611.
- MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS, A.E.L., AGGOC, W.B., KAMEN-KAY, M., BHAT, M.I., SMOOT, N.C. and CHOI, D. R., 1996. Surge tectonics: A new hypothesis of global geodynamics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- MEYERHOFF, A.A. and MEYERHOFF, H.A., 1974. Tests of plate tectonics. In: Kahl C. H. (ed), Plate Tectonics - Assessments and reassessments. American Association of Petroleum Geologists. Memoir 23, p. 43
- SCHMIDT, P.W. and CLARK, D.A., 1980. The response of palaeomagnetic data of Earth expansion. *Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society*, v. 61, p. 95-100.
- SHIELDS, O., 1997. Is plate tectonics withstanding the test of time? *Annali Di Geofisica*, v. XL, p. 1-8.
- SHIELDS, O., 1998. Upper Triassic Pacific vicariance as a test of geological theories. *Journal of Biogeography*, v. 25, p. 203-211.
- VOGEL, K., 1983. Global models and Earth expansion. In Carey S.W. (ed), Expanding Earth Symposium, Sydney, 1981. University of Tasmania, p. 17-27.
- WARD, M.A., 1963. On detecting changes in the Earth's radius. *Geophysical Journal*, v. 8, p. 217-225.
- WEIJERMARS, R., 1986. Slow but not fast global expansion may explain the surface dichotomy of Earth. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, v. 43, p. 67-89.

地球膨張論争へのコメント *Comments on the earth expansion dispute*

---

いくつかのセンスをもちいるためのアピール  
AN APPEAL FOR USING SOME SENSE

N. Christian SMOOT  
GEOSTREAM Ltd.,

104 Williamsberg Rd., Picayune, MS 39466, USA  
E-mail <geoncs@datasync.com>

(柴 正博 [訳])

---

私が、合衆国の科学調査学会の Sigma Xi で活動していたとき、各科学的論文の一般読者層は 1.4 であるということを読んだ。たったそれだけである。私たちはすべて自分の範囲を越えてまた自分の立場を修正して、ある点についてのひとつのアイデアを得ることができる。そして、それは何のためにかというと、私たちのアイデアが 1.4 人の前にさらされるためにである。私は、このトピックスを念入りに検討したい。

NCGT Newsletter の前巻 (12 巻) は、ふつうの共同研究の貢献よりも多くのものをとめない、新しい科学をふつうにとりそろえた内容からなっている。この Newsletter が設立された目的はこれであり、すべてに関わるひとつのユニークな出版媒体をつくるというアイデアである。どんなまたはすべてのアイデアはそれらが理にかなったセンスでありさえすれば出版される。また、1.4 以上の人が印刷された論文をそれぞれを読むことは反応やコメントからも明かである。

どんな新しいアイデアもある種の統一された理論の改善のためになることを私たちは希望する。この分野でのふたりの巨人、Art Meyurhoff と Karsen Storedvedt が地球のジオダイナミックスの分野を、過去 35 年間眠っていた不動中心の頂上を前進させて動かすために、どのように彼らが彼らの双方のアイデアをともに融合させることを試みたかを知っている。私たちはまた、テクトニクス研究者の Ismail Bhat とこの分野ではアウトサイダーの David Pratt のとても愉快で啓発的な対話を挙げられる。Choi は、サブダクションのいたらない点について私たちに啓発しつづけている。これらのすべてから多くのよい点を得て、私たちは最終的なテクトニックモデルを築きあげることができる。

しかし、私は 12 巻の一般的な傾向、特にサブダクションに関する Maxdow と Shields のあいだで交わされたからかいに対して、私の感想を加えなければならない。いかなる種類のサブダクションであろうと、それらに対する反証が、これまでの多くの Newsletter に含まれている。Choi や Murdock、それに私自身による論文が、これらの反証となってきた。ツタのからんだ殿堂の住人たちは無視されてきたが、活発に答えを探究している

私たちは、お互いのデータを利用できることを望むものである。ところが、地球膨張論者にとってもそうではない。彼らは実際のデータが示しているものに明かに対処していないで、地磁気測定がそのように見えるからと言って彼ら自身の音楽のトーンにむしろ一致させているのである。

さて、地磁気測定が有効でないにもかかわらず、彼らは空想にふけっている。地震の震源データは深発地震が世界中でたった 9 箇所であることを提示している。これは、合衆国の国家地球物理センターからの地震データのすべてである。確かに、これは世界中の地震データのすべてでないことはもちろんであるが、182,000 個の事象はひとつの仮のはっきりした結論をするには十分であり、私もいくつかの論文でそれを行っている。Choi は未公表の現在進行中のシリーズの中で太平洋周縁震探層序を示している。いくつかは外部の評判のよい雑誌に、いくつかは Newsletter に公表している。Choi の論文のすべてはサブダクションの概念を論破していて、それらのすべては実際の大洋底のデータを基礎としている。Murdock は、北太平洋におけるとても刺激的なアイデアと最近のデータを結合させたものを今 Newsletter にシリーズで出している。私は、多くの太平洋の全体範囲の海底地形を提出し、特にサブダクションがプレートテクトニクス概念の限界の中で、私たちが知っているように存在しないことも示した。そして、その疑問はすなわち、もしサブダクションが存在しないという実際のデータが多く示されても、なぜ私たちは私たち独自の人々による真のアイデアに対して従属させられるのだろうか。人々は、彼ら自身で考えることができるだろうに。

広大な大洋底で集められた岩石年代は、プレートや膨張テクトニクスの両方のモデルによって用いられた 200Ma 年代の概念がまちがいであることを示している。Zvi Ben-Avraham は 1980 年代のはじめに大洋海台と洪水マグマについて書き始めた。それゆえ、それは評価されつづけてきたが、サージテクトニクスの本における Ismail Bhat による洪水マグマのとても洞察力のある最新の記述は評価されていない。そのような地域 (海台や洪水マグマの活動域) が、大洋底の少なくとも 64% に達することが決定されている。Bob King と私は Ontong-Java 海台

(OJP) についてのひとつの論文で、赤道太平洋の先端でのテクトニクス事象の私たちの理解のための主要な鍵を書いている。確かに、この形の等深線に悩んだ人はいないし、だれか別の人が何を言ってもそれに代わって信頼できた。多くの場合、これは 1970 年代に私たちがコンパイルしたデータの少ない DBDB-5 からきている。私に言わせてもらえば、この海底地形は Caroline 海嶺と Banda 海の渦サージのチャンネルの通路を示し、またその卓越方向は WNW-ESE であると言える。この地域における Clipperton 破碎帯のより古い WSW-ENE 方向の通路と結合して、等深線は上述のすべてを示している。それらはまたもうひとつのことも示している。

私たちは、OJP の時代は討論に対して重要で関連があると感じていたため、有効なデータを期待していた。DSDP/ODP のデータをさがした時に (Sites 64 と 288, 289, 803-807 の)、章の最初の記述の中に基盤に達したサイトがひとつもなかった。にもかかわらず、すべてのテクトニクスの論文には基盤年代が 122Ma か 90Ma—この年代はそれ自身興味深いのであるが—と引用されている。ある人は、すべての掘削層準の最下位に他の基盤があるかもしれないと実際に書いている。さらに、調査報告書のひとつは大洋海台と洪水マグマは大洋底の 3% を覆っていると述べてた。これはいったいどんな科学か。

私たちは、論文のほとんどが南からの方向で起るサブダクション過程を記述していることを発見した。プレートテクトニクス仮説で太平洋「プレート」と呼ぶものは最初 43Ma まで NNW に拡大していてその後 WNW 方向に拡大運動を変えた。しかし、海底地形を見ると、北西太平洋のこの断面の断裂帯の方向は Kashima と Udintsev 断裂帯のように NNW-SSE である。David Handschumacher と Gene Morganthaler は 1970 年代後期から 1980 年代初期の 3 マイルおきに得られた船上の地磁気データを分析した。彼らはそれらの方向が NNW-SSE 方向にあって、年代は SSE 方向である。それらの最後の地磁気異常の年代は 25° N 150° E 付近で M25-M28、すなわち 156-160Ma である。ODP の Site 801b はちょうどその南にあり、170Ma のデータをもっている。基盤の年代が普通に前進すれば、OJP は 190-210Ma の年代の地殻の上にあることになる。この事実はこの問題に関するどんな論文でも論議されていない。もちろん、これはまったくよくないことである。Site 801b の年代は基盤と考えられる枕状の玄武岩をもとにしている。それは、実際には、Choi や他の人が太平洋の玄武岩質「海底」の下のいたるところで発見している本当の基盤を構成するはんれい岩や花崗岩の上にある。

最後に、GEOSAT によって構造的線構造としてすべての大洋海盆で示された約 100° 地球がゆがんでいるというほんの少しの事実は、「冷たい」大陸が過去に一度「暖かかった」ということを示している。このことは、暖かい気候の動物相が現在冷たい地点がいくつも広くひろがっ

て発見されること、すなわち古生物地理的な現象の古気象学的な説明である。埋没期に東からの連続したマグマの流れがあり、構造期に大洋底ではマグマ管（サージチャンネル）の地下での崩壊の痕跡が残り、その時の極の回転を遡ることのできる永久的なパターンを残す。不幸にして、その時代を示す断裂海嶺はほとんどない。しかし、太平洋の大洋海盆は多くの著者により、その基盤岩として少なくとも 600Ma であることが知られている。運動力についてのサージテクトニクスのような概念なくして、この結論は大陸がさまようことはないため可能性はない。

この予備的演習と出版の目的はそれから次のことを示す。膨張モデルは地磁気測定をもとにしていて北西太平洋海盆の全体が NNW-SSE 方向から形成されたとしているが故に、このデータと合致するどんなモデルも同じ読みが必要となる。私の知っている膨張モデルはそうではない。大洋底の線構造、地震データ、全体範囲の海底地形岩石年代と震探層序は大洋底が以前の考えよりも古いということを示していて、そしていろいろなテクトニクス仮説のどれによっても予想されたよりも異なってみえ、とほもないサブダクのときのスラブももたないことは確実である。Maxlow と Shields はプレートテクトニクスとそれを支えるデータを十分にしているのだろうかという疑問が浮かぶ。

私たちにとって最も重要なことは、本当に実際のデータを集めてできるだけ早くどこにでも公表することである。もし私たちがひとつの共同戦線を張れなければ、私たちは「赤毛のまま子」としていつも追放されている沈滞する苦境の中に置き去りになるだろう。サージテクトニクスの支持者はすべてを知っているふりをしないが、地球を支配するすべてのジオダイナミックな過程に関する運動力をもつ実践的な有効性を見ることが出来る。それははじまったばかりであり、そしてそれは私たちが使うためのすべてである。幸運にも、これまでそれは実際のデータに支持されていて、それはどんなテクトニックな風車に馬上やり試合をしかけた時にも計り知れない助けとなる。

印刷物の中で議論することは、どんな科学でもたしかに健康的であり（たとえば考古学/人類学の分野で新しい頭蓋骨が発見されたときなど）、私もあきらめないひとりである。ある人はこの貢献はすることすべてであると言うだろう。しかし、少なくとも私たちの何人かが行っていることはデータベースである。これは、前の巻にちようどあったようなものを無視する反動的な科学のための分野ではない。NCGT のワーキンググループに対する北アメリカの寄稿者として、私は私たちの Newsletter を American Geological Institute (AGI) に送っている。彼らは私たちの Newsletter を GeoRef Data Base に含めている。このデータベースは文献を検索するすべての人によって使われるものである。私たちだけでなくすべての人はこの資料にアクセスできる。

地球膨張：ブロック形成にまつわる問題  
Earth Expansion: Problem with the building block

M. Ismail Bhat

Wadia Institute of Himalayan Geology, 33 General Mhadeo Singh Road, Dehra Dun 248001, India

E-mail <mibhat@biosys.net>

(矢野 孝雄 [訳])

2人の地球膨張論支持者、James Maxlow と Oakley Shields の討論 (NCGT ニュースレター最新号: no. 12, 1999) のタイプと大意は、このような概念は極度の困難な状態にあり、支持者たちのほとんどが、それぞれ異なったシナリオを主張していることを示唆する。彼らは、はたして、プレートテクトニクスの道を歩もうと意図しているのだろうか？ (大規模な沈み込みを新たな "mantra" をするならば、それは確かなように思われる!)。もし、支持者たち自身が、地球膨張が沈み込みを伴うのか否かを自ずから決定できないのであれば、非膨張論者たちは、膨張論支持者たちの意見を傾聴する必要がないのではないだろうか？ 私は次の点で、Smoot と同意見である。それは、彼らの問題の起源が、基本的立脚点をいかに選ぶかに、すなわち、海洋底拡大の有効性を受け入れるか、それとも [suo motto but]、真の海底地形と海洋岩石年代を無視するか、にかかっているということである。

Maxlow は、次のように述べている：「対照的に、Meyerhoff et al. (1996)は、純粋に反プレートテクトニクスの最前線から、また、1970年代前半期におけるこの計画の初期の失敗にもとづいて、おそらく不適切なサンプリング、年代測定、および古期基盤地殻岩石の存在ゆえに、初期の磁気編年調査を退けた」。この言明は、初期の海洋調査計画の失敗を指摘したものであり、海洋調査計画の初期に収集されたデータが拒否されたものでなく、実際、それらのデータ自体が海洋底調査、拡大速度、ならびにモデルを構成するために使用され、それらを地球膨張論者たちが使用していることに注意されたい。Maxlow はさらに "全地球的プレート運動を衛星測地によって正確に決定すること" によって、地磁気年代データを独自に立証した、と述べている。しかし、私たちはすでに、衛星測地研究の進歩がもたらしたもので、たとえば、大洋盆における主要構造方向の交差、をみてきた (Smoot, 1989; Smoot and Meyerhoff, 1995)。; Smoot and Meyerhoff は主張すべき独自の概念をもっているのも、それが受容されなければ、CONOCO や合衆国の石油メジャーに所属する科学者たちがこのようなデータから学びとったことが存在する。私は、すべての読者のために CONOCO の研究に関する Shirley (1998) の最近の論文から 2、3 の文章を引用する。

「この新しい水深データは、衛星観測されたフリーエア重力異常のインバージョンであり、ひきつづいて、スクリプス研究所の Sandwell と Smith によって、数千の測深データを利用して目盛が加えられた。.....」 [こうして、これが基礎データになる。]

「これらのデータは、プレートテクトニクスの知識によって予期されたものでも、また、私たちが知るかぎり、

プレートテクトニクスの知識に組み込まれたものでもない.....」

「たとえば、.....北緯 7° ~ 14° の中央大西洋域には、興味深いパターンを示す断層帯がある。これらは、東方へ次第に裁頂され、相互に平行でないこともしばしばである。私たちは、これらの異常を暫定的に 'Vema Wedge' とよぶことにする。これは、ほとんどのモデルで想定されている E-W 方向の拡大とは異なって、別の方向へ海洋底が拡大していることを示唆する。」 [Smoot (1989) によって公表されて以来、人々は地図のうえでこれを見ることができる。]

「1989年に編集された世界海洋盆の地磁気縞模様図において、この地域では、残念ながら対比しうる地磁気特性が欠けている。これが、他の拡大方向を想定することを困難にしている。」

さて、これが "海洋底拡大" 域の見本であるというのなら、地球膨張論者たちがいかなる種類の地磁気縞模様年代を使っているのか、疑問を覚える。'正確に定量化された' プレート/ブロックの運動を地球膨張論者に与える地磁気データというものが、はたしてこのようなものなのだろうか？ このようなデータが、「現代地球テクトニクスの確立への重要な地球物理学的貢献」として、あるいは、「海洋底拡大の研究における重要な要素」として、評価されているのだろうか？ これらは、むしろプレート論者や膨張論者によって無視されたものと、まさに同一のデータではないか？ 1970年代前半に Meyerhoff 父子が記述した全般的課題を、私たち全員が真剣に考えることに意義があるのではないか？ ここで、Shirley (1998) 論文から 2、3 の文章を引用しよう：

「詳細な地形データと高解像度の測深データを組み合わせると、海洋と大陸の間の主な構造要素群が可視化される。」 [はるか昔に、Meyerhoff 父子が述べたことではないか？]

「しかし、これらのトランスフォーム断層の多くは、大西洋中央海嶺の西方約 800 km のところを中心に湾曲部をもつ.....」

「これらの湾曲部は、拡大時から存在していたのか、それとも、後生のものであろうか？」

「もし後者であるとする、海洋プレートがいくぶんかの塑性をもっていることを意味することになる。そのような地殻に、大陸を押し分ける能力はないのではないか？」

北大西洋のトランスフォーム断層にみられる2、3の屈曲の存在が、プレート運動にこのような根本的問題をもたらすのであれば、インド洋中央海嶺にみられる屈曲したトランスフォーム断層についてはいかなるものであろうか？ プレート運動（および、証拠なしに主張されているインド亜大陸の北西進）がかかえている問題点がいかに大きいかをイメージするために、衛星によるインド洋海底地形図を一瞥されたい。CONOCOの科学者たちの最大の関心は、かれらが精確な地質データを収集しなければならない油ガス田の位置であるに違いない、と私は思う。ご承知のとおり、精確な地質データは、海洋底拡大とはかみあわない。

ふたたび、Shieldsの化石にもとづく議論を考えてみたい。Meyerhoff et al. (1996)の化石研究にもとづく結論に、もし彼が同意しないとするならば、ここに、ある公平な観察データがある。1987年に私は、テキサス A & M 大学、生物学教室の Lawrence S. Dillon 教授から、同年に Tectonophysics に掲載された私の論文にたいする別刷請求を受けとった。好奇心とは別に、私は Dillon 教授に、なぜ地質学の論文を必要とされるのか？と尋ねてみた。彼の返事は、次のとおりであった：

「ひとりの進化論研究者として、私は世界がどのように進化してきたのかという問題に、格別の関心をはらっています。というのは、あなたがたが疑いもなくお気づきのように、生物というものは、地球が変化するのにつれて変わる必要があるからです。私はあまりにもしばしば、

プレートテクトニクス学説および同系列の学説である大陸移動説の問題点に直面し、最後には、この学説の全般的な反証を容易にみいだすことができるようになりました。結局、私はこの問題をとりあげた著書の準備にとりかかり、現在その原稿がほぼ完成したところです。」 Dillon 教授は、いかなる地球ダイナミクスのモデルに組む必要がない、ということは明白である。

12年後の今、私は、地球科学界の外にいるもう1人の人物、David Pratt氏(NCGT ニュースレター 12号)との議論の渦中にいる。彼の手稿“プレートテクトニクス：脅迫下のパラダイム”のコピーを請求すると、海洋底拡大とプレートテクトニクスが意味・表現するもののすべてに、氏がいかに幻滅したかを知ることができる。氏の場合にも、組すべき自らのモデルをもっていないのである。ニュースレター no.12 に掲載された氏と私との一連の往復書簡をみれば、この問題に関する氏の(私の中では、全くない)欠点のない見通しに疑いをさしはさむ人はいなくなるであろう

地球科学界に属さない人々が、プレートテクトニクスを支えるデータならびにプレートテクトニクスの主張に単純で率直な欠点をみいだすことができれば、とくに地球膨張論者たちが、そのようにあぶなっかしい海洋底データに立脚して自らのモデルをうちたて、相互に闘いつづけていることに疑問いだくであろう。私たちすべてに、神は理性を与えられた。

## 文 献

- MEYERHOFF, A.A. and MEYERHOFF, H.A., 1972. "The New Global Tectonics": major inconsistencies. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., v. 56. p. 269-336.
- MEYERHOFF, A.A. and MEYERHOFF, H.A., 1972. "The New Global Tectonics": age of linear magnetic anomalies of ocean basins. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull., v. 56, p.337-359.
- MEYERHOFF, A.A., BOUCOT, D., MEYERHOFF- HULL, D. and DICKINS, J.M., 1996. Phanerozoic faunal and floral realms of the Earth: the intercalary relations of the Malvinokaffric and Gondwana faunal realms with the Tethyan faunal realm. Geol. Soc. America Mem., 189, 78 p.
- SMOOT, N.C., 1989. North Atlantic fracture-zone distribution and patterns shown by multibeam sonar. Geology, v. 17, p. 1119-1122.
- SMOOT, N.C. and MEYERHOFF, A.A., 1995. Tectonic fabric of the North Atlantic Ocean floor: speculation vs reality., Jour. Petrol. Geol., v. 18. p. 207-222.
- SHIRLEY, K., 1998. Ocean floor mapped from space, and Sea floor features exposed. AAPG Explorer, October issue, p. 20-23.
- SHIRLEY, K., 1998. New maps show continent ties. AAPG Explorer, November issue. p. 20-21.

---

## 出版物と書評 PUBLICATIONS AND REVIEWS

(矢野 孝雄 [訳])

---

マダガスカルの後期白亜紀脊椎動物群: ゴンドワナ古生物地理への意義

The Late Cretaceous vertebrate fauna of Madagascar:  
Implication for Gondwanan paleobiogeography.

---

KRAUSE, D.W., ROGERS, R.R., FROSTER, C.A., HARTMAN, J.H., BUCKLEY, G.A. and SAMPSON, S.D., 1999. The Late Cretaceous vertebrate fauna of Madagascar: Implication for Gondwanan paleobiogeography. GSA Today, v. 9, no. 8, p. 1-7.

「.....最新のプレートテクトニクスモデルは、ゴンドワナ大陸の破片が後期白亜紀以前には広大な範囲にひろ

がっていたことを示す。マダガスカル島から発見された白亜紀末期 (Maarstrichtian) の哺乳類・恐竜類・ワニ類が、インドおよび南アメリカのものにたいへん類似していて、白亜紀の終わり、あるいはその頃には汎世界性があったことを明らかにする。そして、このことは、それら (プレートテクトニクス) のモデルとは逆説的である。」 (アプストラクトから。強調は編集者による。)

---

## 深部マントルプリュームに由来する洪水玄武岩と巨大火成活動域：事実、虚構、および誤謬 Flood basalts and large igneous provinces from deep mantle plumes; fact, fiction, and fallacy

---

SHETH, H.C., 1999. Flood basalts and large igneous provinces from deep mantle plumes; fact, fiction, and fallacy. *Tectonophysics*, v. 311, p. 1-29.

記念すべき、因習にとらわれない論文が、1999年に主流雑誌に現れた。著者は、インド人の若い科学者である。この論文は、ホットスポット仮説に代表されるマントルプリュームという最近受容されている概念を、疑問の余地のない野外の事実で立脚した視点から、また、入手できるすべてのデータを目的意識的に分析することによって、確実にうちのめした。彼は、テクトニクスの諸問題の解明には多数の作業仮説と目的意識的研究が不可欠であることを（まったく正しく）強調した。

最近の文献では、マントルプリュームは、すべての洪水玄武岩、巨大火成活動域、プレート内火成活動の原因とされてきた。しかしながら、デカン火山活動にかかわる地球力学的、熱的、岩石学的、地球化学的および年代学的拘束条件は、この火山活動がマントルプリューム起源であることを必要としない、と Sheth は結論した。

Sheth の意見によると、インド洋の Laccadive-Reunion ホットスポット軌跡は、南へ伝播する断裂によって形成された。ホットスポット軌跡は、プレート運動ではなく、リソスフェアの応力状態を反映したものである。巨大火成活動域、ホットスポットおよびホットスポット軌跡の位置は、リソスフェアの構造と歴史によって強く規制されている。彼はまた、デカン火山活動の原因として広く受け入れられている Reunion ホットスポットを批判し、デカン火山活動の究極原因は巨大規模のリソスフェアリフティングである、と述べている。

Sheth は、地表地質の証拠を無視しているという主な理由から、プリュームモデルを攻撃した。その証拠とは、たとえば先カンブリア代の直交するリフト、とくにデカン溶岩の下に伏在し、層厚 1,800m に達する中生代堆積物に埋積された Narmada や Topi といった地溝である。彼は、これらの先カンブリア代の構造が中生代のデカン洪水玄武岩の火山活動に影響を与えた、と考える。

結論として、「プリュームという考え方は、特異的、人為的、不必要、不適切であり、いくつかの場合には、自滅的であり、遺棄されるべきである」(p. 23)。著者は、マントルプリュームの存在そのものを疑問視している。

この論文は、世界的な注目を集めている：「率直に言って、この *Tectonophysics* 論文に関して、世界中から私が得ている反応は、喜ばしいものである。プリュームモデルに賛意をもたないが、それを表明できず、これらの直接の問題を誰かが問いかけるのを心待ちにしていた多数の老若者がいたかのようなのである。私が攻撃した人々は完全に沈黙をまもっているが、彼らははげしく集中的な攻撃を準備中なのであろう。私は研究者や若い学生から別刷の請求を多数受け取り、彼らのほとんどから礼状をいただいた。別刷はほとんどなくなった」(Sheth 私信, 1999年 11月 26日)。

強力な権威に批判的な、このようなタイプの研究が、主流雑誌にあらわれはじめたことは、私たちが大いに勇気づけ、楽しませてくれるものである。もう 1 つの吉兆はマダガスカル島の化石に関する論文であり、それは中生代におけるインド洋のプレートテクトニクスモデルを公然と批判したものである (最近の *GSA Today* v. 9, p. 1-7 に掲載、先に紹介)。これらの予告は、新時代の到来を告げるものであろうか？

Hetu Sheth 博士は、2000年 1月にメキシコに渡り、そこで、メキシコ火山帯の研究のために学位取得後 (ポストドクター) の留学生となるであろう。私たちは、Hetu の今後の大成功を念願するものである。

氏の新住所は：  
Area de Geocnergia, Centro de Investigacion en Energia, Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Apartado Postal 34, Temixco, Morelos 62580, Mexico.  
E-mail, hetusheth@yahoo.com

(評者：D.R. Choi)

---

## 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助