

NEWSLETTER

**New Concepts
In Global Tectonics**

No. 4 1997年9月

編集者: J.M. Dickins and D.R. Choi

関する論文を書かれました。氏は、鉛直運動がたいへん重要な結果であり、いかなる安全基準[safety measures]にもとりいれられる必要がある、と考えていました。この書籍のなかで、氏は中央海嶺ならびにサージテクトニクスに関する論文にも貢献されました。私たちは、San Andreas 断層系に関する氏の変らぬ興味、ならびに氏のニュースレターへの援助について、かなりの文通を氏と行ってきました。氏のご逝去を悼みます。

《訳: 矢野孝雄》

編集者から FROM THE EDITORS

私たちはひきつづき、短いものからたいへん長いものまで、多くの原稿を受けとって、9月号を編集するのに困ることは全くありません。私たちは、ニュースレターを廉価な郵送費に収まる長さに保っています。

すでに掲載された研究や寄稿に対して、いくつかのコメントあるいは討論が届いています。たとえば、James Murdock は彼の寄稿のなかで、Choi et al. (1992)ならびにFujita et al. (1997)の研究に言及し、測地学的研究結果への疑問をなげかけています。測地データは、Oakley Shields によってこの号でも議論されています。測地学的研究の基本原則(そして、おそらくは信頼性と測定限界)に関して、また、測定結果にさまざまな解釈が成立するか否かという問題に関して、コメントを得ることは、たいへん興味深いことになるでしょう。私たちは広汎な視野からの議論—地球科学分野の最近のほとんどの雑誌には著しく欠けている、と感じます—がたくさん行われることを薦めたいと思います。

ノルウェーのBergen大学からKarsten Storetvedt教授がオーストラリアを訪れ、古地磁気学研究に力点をおかれて、Melbourne と Canberraで2つの講演をされ、たくさんの聴衆が集まりました。氏は、自らの古地磁気分析にもとづいて、大陸漂移も海洋底拡大も必要ではない、と考えている。氏を Canberraへお迎えすることができ、私たちはたいへん嬉しく思いました。もうすぐ Bergen大学から出版される氏の著書は、このニュースレターの中に別途紹介されています。

私たちは、Bruce Martin 氏が1997年8月27日にMaryland のご自宅で突然にお亡くなりになったことを知り、悲しんでいます。1992年にTexas Tech University Press から出版された書籍“New Concepts in Global Tectonics”に、氏はSan Andreas 断層系に

目次

編集者から	1
編集者への手紙	2
討論コーナー	
リフト、リフティング	3
海底谷の起源について	4
論説	
亜原子作用: 変質の深部効果	6
アリュージョンにおけるメガスラスト	6
収束境界における地震	9
地球膨張>対<プレートテクトニクス	11
回転岩圏ダイナミックモデル その2	17
地球科学における政治コーナー	
ある人間の挑戦の歴史	21
新刊書	23
出版物/ニュースレターについて	23-24

連絡、通信、あるいはニュースレターへの原稿掲載のためには、次の方法(優先順に配列)の中からお選び下さい: *New Concepts in Global Tectonics*

1) Eメール: choiraax@u030.aone.net.au; 2) ファクス(少量の通信原稿): +61-2-6254 7891; 3) 郵便・速達航空便など: 6 Mann Place, Higgins, A.C.T., 2615, Australia (IBM Word または Word Perfect の高品質[higher order]のディスクが最善, Macintoshも可能); 4) 電話: +61-2-6254 4409 (電話・ファックス番号の変更に注意)。次号は1997年12月上旬に刊行予定。投稿原稿は、1997年11月末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、観測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。

この号は、Yuka Nagase-Holthouse の援助をえて、J. Mac Dickinsならびに Dong R. Choi によって編集された。

編集者への手紙 LETTERS TO THE EDITORS

私たちは、いっそう活発な議論をまきおこすために、読者からこのニュースレターのいかなる点についてもコメント、示唆および建設的な批判が寄せられることを歓迎します。幾人かの読者からの指示にしたがって、本号では、安定した地位についている筆者の名前を公にします。しかし、より若い科学者の将来性を守るため、彼らの名前を匿名にするという方針をひきつづき保持します。

◆あなた方のニュースレターは、プレートテクトニクスに対する挑戦[sponsoring challenge]にかかわる歴史家によって、深く記憶されることになるでしょう。他に誰もそうしようとする意志を表明しません(添付しました雑誌編集者たちからの手紙—本号の Geopolitics Corner の関連記事を参照—でもって、私の経験の全容をご参考下さい)。

James N. MURDOCK (アメリカ合衆国)

◆あなた方のニュースレターは、プレートテクトニクスの狭量さに飽々している私たちの間の共鳴板として、真に奉仕されています。この号(no. 3)では、取って代わる学説として地球膨張に関する記述がありませんでしたが、おそらく他の号には登場することと思います。いずれにしても、1つの重要な任務は、より公式的雑誌に1年ほど後には印刷される何か鍵になる論文や著書を列記することにあります。no. 3の中で、私は個人的には、そのような記事を7つ発見しました。いくつかの記事はより簡潔であるべきで、そうすればより多くの見解を知ることができ、また、ぼんやりとした推論は透徹した明確さに置き換えられることを望みたいと思いますが、しかし、そう完璧には行かないでしょう!

私が不機嫌でいららすることは、地質学と物理学が力をあわせた地球科学の革命期に、古生物学、古植物学、古生物地理学および古地理学がほとんど顧慮されなかったことです。これらの研究分野のデータは依然、復元されたさまざまなモデルの有効性を独自に検証することができます。これは私には全くの驚きでした。というのは、科学のこれらの分野は、学問的には地質学の傘下にあるからです。All for now.

Oakley SHIELDS (アメリカ合衆国)

◆NCGT ニュースレター no. 3 をお送りいただき、たいへんありがとうございました。私はコピーをとり、オリジナルのニュースレターを私の友人の一人にあげました。それは、彼の記事が掲載されているからです。今回のニュースレターはずいぶん多くの分量になり、世界中から良い反応があったことに、あなた方と同様、たいへん喜んでます。いずれニュースレターが、十分に羽毛が生えた雑誌となるという希望をもたせて下さい。(インド)

◆NCGT ニュースレター no. 3 を落し、たいへんありがとうございました。NCGT ニュースレターはたいへん成功を収め、地球に関する私たちの知識の発達と宣伝に貢献するものと、私は思います。

Sun YOON (韓国)

◆ニュースレターがうち立てたすばらしい進歩をみて喜んでます。no. 3 を受け取りました。すべてが最良です。

Art BOUCOT (アメリカ合衆国)

◆私は、昨日ニュースレターを受け取りました。それがたいへんうまくいっていることは良いことです。私は、とくにオーストラリア沖の Choi 氏の記事を印象強く思いました。私の意見では、あなた方のニュースレターへ投稿された収縮説およびその他の記事が、おそらくは岩石の褶曲の原因に答えを与えるように思えます。プレートテクトニクス説は廃れます。

Colin LAING (オーストラリア)

◆私はニュースレター no. 3 をたった今受け取り、この新しい事業がいかにうまく発進したかを知り、たいへん喜んでます。地球科学における現在の教条的状况に必要な変化をもたらすためには、私たちは力をあわせる必要があることに疑いの余地はありません。今日の困難な状況に関心をもつ人々の数は増大の一途をだどり、これらの人々は思いきって語りはじめています。これはよいことです。これまでのお仕事に祝福を!

Karsten M. STORETVEDT (ノルウェー)

《訳: 矢野孝雄》

リフト, リフティング

RIFT, RIFTING

J. Mac DICKINS

14 Bent Street, Tunner, ACT 2612, Australia

Tel. +61-2-6248 7638;

E-mail. <choiraax@u030.aone.net.au>

最近の地質学の出版物では、リフトとリフティングという用語があまりにも多用される。いかなる正断層運動あるいは引張断層運動も、その意味するところが何であれ、リフティングと呼ばれ、リフトの存在を反映しているかにみえる。証拠は、断層の性質にもとづいていたり、あるいは、たとえば玄武岩質火山活動が存在するとか、大西洋が開いていたと想定されるヨーロッパの三畳紀には、このような断層運動が存在するはずである、という単なる信念にもとづいていることもある。いっぽう、リフティングおよびリフトの形成作用は、大陸移動が起こったと想定される場合以外のいかなる構造を示すものではない、とされる場合がある。この用語は、しばしば、以上のような意味不明のあいまいな用法で使われる：なんとという混乱であろうか！

この用語は、歴史的には、巨大な大陸性リフト谷を指すのに使われた（排他的ではなかったであろうが）。これら[リフト谷]の構造については、長期間にわたる研究が行われ、固有の特徴がうまく記載されている。リフト谷は、広域的なひろがりを持ち、大規模な玄武岩の噴出をとともうほぼ鉛直の引張性深部断裂に境されている伸長した地溝なのである。Holmes (1966) は、彼の古典的教科書のなかで、ライン地溝と東アフリカ地溝が、広範囲の地殻下の物質が噴出するための必要条件をなす引張性地殻深部断裂作用による応力起伏 [the relief of stress: 水平方向の応力勾配] をともなった圧縮力の結果であることを示した。最近の研究（かならずしも結論というわけではないが）は、この分析が十分に成立することを証拠づけている（たとえば、Ebinger, 1989）。プレートテクトニクスは、この証拠となる条件には決してなりえなかった [has never been able to come to terms with this evidence]。大陸性リフトは、海洋底拡大の初期を示すものと想定されてきたが、この議論を支持する有意な証拠がみつかった試しはない。Holmes の有名な書籍の最新版では、リフトに関する彼の初期の説明が、

そのまま、しかも明らかに熟考されたうえで採用されている。

今日では、海洋性海嶺が類似の構造をもっていることが見出されたが、再び困惑していることに、引張のみならず圧縮を示す多くの証拠が存在する (Hast, 1969, Passerini, 1984, Zoback et al., 1989)。さらに、“背弧”も同種の特徴を示すことが知られていて、また、随伴する地溝あるいはリフトは、ニュージーランド北島の中央地溝 (Houghton et al., 1989) や、他の多くの例と同様、おそらくは日本のフォッサマグマに示されるように、構造形成と同時期の火山活動の場でもある。これらの特徴をもつリフトは地殻下物質の貫入と噴出の可能性をもたらすのみならず、引張性マグマ通路と組み合わせられて下部地殻が（“圧縮場”で）溶融する所でもある、ということは驚くに値しない。さらに付随しているのは、“背弧”における高温低圧および“島弧”・海溝における低温高圧からなる対の変成効果 (Miyashiro, 1973) である。これらのリフトの構造特性は、たとえば、1980年のAlgeria地震 (Stewart and Hancock, 1990) によく示される。

大陸縁の引張性断層運動および北海におけるジュラ紀の堆積同時性引張断層運動のような特徴も、包括的にリフティングと呼ばれるが、それらは全く異なるものである。この種の断層運動は、地塊断層運動として記載したほうがよい独自のタイプの構造をもっている。この意味で、バイキング地溝 [Viking Graben] の特性はまったく興味深いもので、おそらくは引張場が全般的圧縮場に転換した白亜紀中期 (mid-Upper Albian) に起こった造構運動の転換に関連しているのであろう。

文献

- DICKINS, J. M., 1989. Major sea level changes, tectonism and extinction. In *Compte Rendu Onzieme Congres International de Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere* (Jin Yugan and Li Chun Eds.) v. 4, p. 135-144.
- DICKINS, J. M., 1991. Major global changes in the development of the Earth during the Phanerozoic. Presented at EUG Global Change Symposium, Strasburg, ms.
- EBINGER, C. J., 1989. Tectonic development of the western branch of the East African Rift System. *Bulletin of the Geological Society of America*, v. 101, p. 885-903.
- HAST, N., 1969. The state of stress in the upper part of the Earth's crust. *Tectonophysics*, v. 8, p. 169-211.

- HOLMES, A., 1966. *Physical Geology*. Thomas Nelson and Sons, London.
- HOUGHTON, B. F., WILSON, C. J. N., McWILLIAMS, M. O., LANPHERE, M. A., WEAVER, S. D., BRIGGES, R. M. and PRINGLE, M. S., 1995. *Chronology and dynamics of a large silicic magmatic system: Central Taupo Volcanic Zone, New Zealand. Geology*, v. 23, p. 13-16.
- MIYASHIRO, A., 1973. *Metamorphism and metamorphic belts*. George Allen and Unwin, London, 492 pp.
- PASSERINI, P., 1984. *Compressional tectonics in spreading oceans. Modern Geology*, v. 8, p. 261-275.
- STEWART, I. S. and HANCOCK, P. L., 1990. *What is a fault scarp? Episodes*, v. 13, p. 256-263.
- ZOBACK, M. L., ZOBACK, M. D. and compiling group, 1989. *Global patterns of tectonic stress. Nature*, v. 341, p. 291-292.

《訳：矢野孝雄》

<討論コーナー DISCUSSION CORNER>

海底谷の起源について

ON THE ORIGIN OF SUBMARINE VALLEYS

Peter M. JAMES

6 Admiralty Towers, 35 Howard Street
Brisbane, QLD. 4000, Australia
Tel. +61-7-3832 9700; Fax. +61-7-3403 0691

海底谷の90%は陸地の水系から追跡できる；多くは大陸斜面を下り、深海平原の上で終わっている。それらはすべて、事実上、陸地の河川系と同様の地形学的特徴を見せている：硬岩中の峡谷、支流、層状堆積物、自然堤防…

Shepard and Drill(「海底峡谷」, Rand MacNally, 1996)によれば—海水準の大変動という理論はもとからほとんどの地質学者に嫌われているとのことであるが、それはさておき—溺れ谷起源というのがこの諸地形にたいする最も合理的な説明であろう。そういうわけで、伝統的に好意を持たれている海底谷の起源は混濁流の作用に結びついたものなのである—これが同等の、間欠的表面的な混濁流がなぜ硬岩中に峡谷を下刻しうるかの説明という難問を惹起するという事実があるにもかかわらず。その上、海底峡谷の大きさは混

濁流活動の推定強度とは何ら関係を持たない。たとえば、スリランカの海岸線には、理論的に十分な、最大の浮游堆積物をとまなうスリランカ最大の川{マハウエリ川}の沖にトリンコマリー峡谷がある。しかしトリンコマリー峡谷は、その真南にあつてたいした流域も持たず、今も昔も緩やかな浮游堆積物{の運搬}に対する潜在能力さえない川の沖にある二つの峡谷よりも、縁辺部でやや刻み込まれている(impressive)だけである。同様の状況が合衆国西海岸全体に沿つても見られるだろう。そこでは峡谷の大きさは、それにつながる川の大きさの影響を受けてはいない。

コルシカ島沖の海底峡谷は、今日の海水準でいって低い岩石海岸から始まり、深度の約3kmの地中海海底へ直接下っている。混濁流活動に利用できる堆積物はどのようなものであろうが全くない。しかしわれわれは、切り立った水流侵食{地形}が剥きだしの大陸斜面を下っていることを考慮して、地中海が二つの時期に乾燥していたことを知るのであるが、そうしても起源の問題は生じない。説明がやや難しいのはハワイ島沖の同じような峡谷である。それは堆積物がはぎ取られた玄武岩テレーンの上の些細な川{複数}から延び、再び硬岩中にきざみこまれた海底峡谷につながり、1-2kmの深さに達する。太平洋の海水準低下は新しい理論(a whole new ball game)を導入する。しかしこれも止むを得ないことである。

バハマ諸島では、深海平原にグランドキャニオンほどの大きさの地形がある。その谷底は深海軟泥ではなく砂岩の中の大礫や巨礫の堆積物から成り、流層(current bedding)の証拠を示している。バルバロス島では、深海軟泥の下に第三紀の石炭が産出するが、これは地殻が深海底にあつて再び戻ったことを示している。すべてが最近一千万年以内のことである。バルバロス島は特異なものではない；似たような状況はインドネシアでも見られる。

この種の地塊の垂直振動は、つねに地質史の一部とされ、運動が地殻的か水力的かという問題を惹起させてきた。前号のニュースレターで、地殻のアイソスタティックな調整論に反対する一つの立場を表明し、それに対して服役囚としての海水準変動論を提案した。この理論を追求し、海水準の大変動を可能とする機構を考察しよう。

回転する天体表面の水柱の高さは、ポテンシャルエネルギー(水柱が到達すべき高さ)と機械的エネルギー(表面上の任意の位置の角速度)とを等置することにより、1位の精度で計算できる。地球と同等とされるような、別の回転する球形天体上の向心加速度分布はFig. 1に示される曲線A形の薄板を生じさせるであろう：水の薄板が全表面を覆っていたものとすれば、

赤道で12km, 両極で0kmである。地球では、適度に定常な海洋深度は実際のところ約4kmである-あるいは、曲線Bが示すように大陸を取り除いて整理した平均水深は3kmである、というほうがよいだろう。この分布の理由は、地球それ自体が球ではないだけでなく、また準静水力学的な様式の変形をする、という事実と何らかの関係を持つに違いない。

詳しく言うと(as an aside), 曲線B {に囲まれる部分} は既存の海洋の体積の標準である。これは曲線Aの下 {に囲まれる部分} より大変小さいが、そのことは、地球が偽球ではなく球であるとすれば、既存の海水量では高緯度地方が全部干上がってしまうことを意味する。曲線Bは、そのまま、安定した状態を表す。しかし、もし極が移動したとすれば(註1), 向心力の分布は放射状に変わり、水の薄板には素早く反応が生じたであろう: 海は赤道付近で盛り上がり、新しい極の付近では退いたであろう。高い海水準の証拠は正常な地質学的過程においてしばしば失われるが、ごく低い海水準の証拠はよく残っている。二・三例を挙げる: 東経九十度海嶺の掘削コアからとられた白亜紀泥岩の乾燥亀裂; 北西アフリカ沖のDSDP掘削孔の深さ2-3kmの白亜紀硬石膏; ガラパゴス島付近の水面下2.5kmの酸化玄武岩; 東アフリカ赤道海岸沖500km, 水面下5kmのユニット中の砂岩と礁岩屑(reef detritus)。

極移動に関連した海水準変動は全地球的規模というよりはむしろ局地的な規模で生じるであろうし、極冠の大きさ以内の小振動のようなものでは何もしない。このような変動は、また、一時的であるかもしれない。例えば、赤道のふくらみが、何かの形式で遅延したすべりによって、極移動にしたがうとすると、新しい赤道のふくらみと新しい極が平衡し落ちて地球に新しい幾何学的形態を与えるまでの間、変化した海水準は徐々に何か以前の分布のようなものを再び取るはずである。このことは最新の氷河期を見るにあたり別の方法があることを示唆している。

最盛期 {氷河期の} に、氷の一つの中心がカナダ北西海岸線上のバフィン島で記録されている。これが(一時的な)北極を表すとしよう。同じ時代のシベリアは氷に覆われてはいなかったが、それはこの仮説を支持し、さらにその時代の氷冠が現在の氷冠と同じような大きさであったことをも意味している。しかしもし氷冠が大きくなかったとすれば記録された低海水準の理由は何であったか?

まず、低海水準が記録された場所を見てみよう。北西ヨーロッパ、北アメリカはバフィン島への極移動によって高緯度地帯になっただろう。それゆえ、記録されたように海はこの地域から退いていった。オーストラリアのような対蹠地もまた高緯度地帯であつたら

う。それで、また、記録されたような低海水準を経験したはずである。南アメリカでは赤道が南に押し下げられたが、新しい位置では正常(normal)よりは高い海水準が生じたであろう。これの証拠はタブラゾスに見られる。今はペルーの300m台地に連なる大陸西海岸の平坦な台地であり、次第に南方へと高さを減じていく。太平洋では、ギルバート、エリスのような諸島が恐らく結節点の近くにあったが、それで、それらの海水準が過去15,000年間ずっと安定していたことが説明できるかもしれない。

極移動に対する反応は大きな海水準変動に対して潜在的な応答を与えるが、極移動はまた重大なジオイドの変化を引き起こし地殻を応力場にする。これらの地殻上のジオイドのいくつかの応力効果が予告できるので、次号で概略を示す。

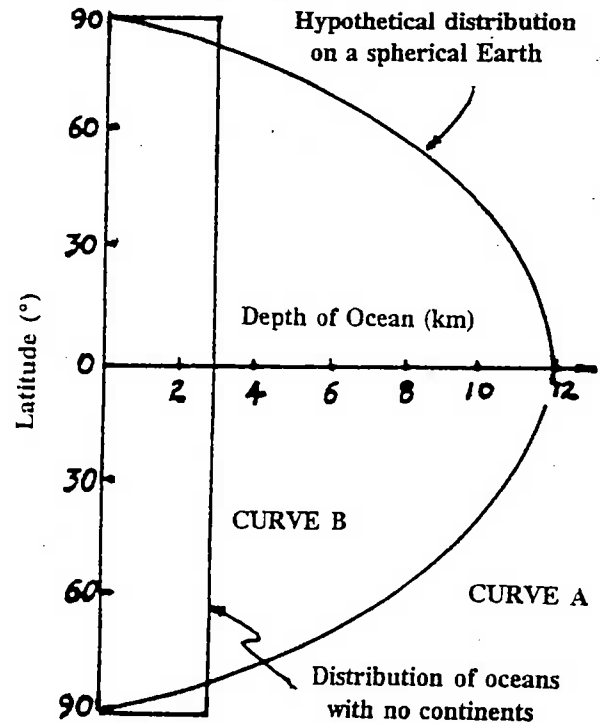


Figure 1

(註1) 極がなぜ移動するか、については別に議論をしなければならぬし、両方の側の白熱した論争もある。この段階で仮説を正当化するにはT. Goldの評価("Nature" 175; 526ff)を引用すれば十分。

T. Goldの評価: 南アメリカほどの大きさの大陸が3m隆起すれば、1500年に1° という地質学的には極めて急速な極移動が引き起こされるであろう。

地質史では、これよりもっと劇的な変動が地殻のなかで起こってきたことはいままでもない。

《訳: 宮川武史》

<論説 ARTICLES>

亜原子作用：変質の深部効果

SUBATOMIC BEHAVIOR: THE PROFOUNDED EFFECTS OF
TRANSMUTATIONS

C. Warren HUNT

1119 Sydenham Road SW, Calgary

Alberta, Canada T2T 0T5

Tel. +1-403-244-3004, fax. +1-403-244-2834

E-mail. <archeanc@freenet.calgary.ab.ca>

ニュースレター3号の6編の投稿 (James, Fujita et al., Choi, Keshav, Melinkov, and Maslov) は、プレートテクトニクス不可能論が既知の地質学理論と調和することを示す諸事実の増加について報告している。これらの執筆者は固定的な大陸と海盆が必要であると考えているらしい。同号の他の3人の執筆者 (Lasing [shrinking earth], Cherkasov [sub-core drift], and Anfiloff [compacting earth]) はやはりPT論を遺憾としているが、代わりの理論を示唆するところまで踏み込んでいる。

始めの6人の執筆者はPTに代わる理論を何も提案しておらず、あるものは代わりの理論は不必要と見なしている。PTに代わる理論を提案している3人の執筆者のうち、2人は収縮説の焼き直し (revisit) であり、3人目は異心核の移動という1907年の理論である。この投稿で私は、水素の亜原子物理学的作用のなかに、これら執筆者の多くによる不可解な議論に対する一つの説明があることを指摘したい。地球膨脹説、収縮説、核体移動説といった深層地質学は、亜原子物理学的作用を通して、すべて解決できる。

PTの議論が地球の構成要素 (大陸、山脈、地球の核など) を、他の地球の諸地形に関連する統一構成体として運動できるかのように扱っているのは不相当である。現実には、このような統一構成体的地球の地形の中は不均等分布な抵抗相 (face) で、内部剪断と崩壊を妨げるほど十分な完全性はない。PT理論は、運動すると想像されている統一構成体の内部の力不足を無視することでは、単純で口達者である。そして誤りはおびただしい謬論を不朽なものとするにあり、それらの謬論は地球の内部条件のもとでの亜原子粒子の作用が考慮されたときに解決する。

亜原子作用の問題は、水素 (「第一元素」) と他の地球の物質を構成する主要な三元素、酸素、ケイ素、炭素との間の相互作用に帰着する。HはちいさくOは大きい; SiとCはHとOを用いて、あるいは相互に、さまざまな方法で作られる遷移元素 (transition

element) である。四つの元素の間の相互作用はエネルギーの発散、伝達、蓄積の鍵を握っており、同様に生命そのものの鍵でもある。

地質学における明白なエネルギー現象は火山活動、マグマ活動、それに地震活動である。Hの原子核 {亜原子} が5GPaより高い圧力のもとで金属の第一電子環の内側に潜入し、密度がもとの金属より大きく液体の特性をもつ中間金属に変質させる、ということがつい最近知られるようになった。例えば、25GPaの気体水素の中では、カリウムの比重は3.5に高まる。この性質は、地球の核は鉄からなるという公式見解が全くの誤りであり、代わってほぼ鉄の密度に近い中間金属の混合物である {という見解が正しい} ことを示唆している。この性質はさらに、液体の外核、水素の地球深部からの発散、さまざまな金属の水素化合物 (の存在) を説明する。

そのうえ興味深いのは、内部化されたHの効果の構造地質学的な意味である。前述のように金属へのHの挿入は密度増加をもたらすが、それはその性質上、地域的である。このことは海溝構造の負のアイソスタシーを説明する。中間金属にかかる圧力が減少し、臨界点の下に達すると、Hが発散して中間金属の密度は減少する。火山活動、マグマ活動がSiの水素化合物 (silanes) を酸化することによる軽重量の珪質岩の添加と、それと同時の莫大な熱の発散、金属の密度減少は山脈の正のアイソスタシーへの格好な物質提供であり、こうして、Jamesが主張するように (また、上記を見よ) マントルの凹みなしの山脈が生じるには大変都合がよいことになるであろう。極移動もまたJamesとCherkasov (上記) が述べたように地球内部の物塊移動の結果として最もよく説明できるだろう。

要するに、亜原子物理学的作用は「新地質学」全体を照らすのである。これについて興味をもたれる読者は、<http://www.cadvision.com/ffap/polar> のPolar Publishing homepageで、さらに多くを見出すであろう。
《訳：宮川武史》

<論説 ARTICLES>

アリューシャンにおけるメガスラストの検証の重要性
IMPORTANCE OF CRITICALLY TESTING
THE MEGATHRUST, ALEUTIANS

James N. MURDOCK

611 Green Valley Dr. SE

Albuquerque NM 87123 USA

アリューシヤンのよく知られた慣習的な構造モデルは陸側に傾斜し、陸側海溝壁の基部に露出する巨大な衝上断層として示されている。この断層はときにメガスラストとよばれ、太平洋プレートが約60–80km/Ma (Demets et al., 1990) の速度で北アメリカプレートにアンダースラストしているの、その理論的な移動距離が百万m以上であることを意味している。しかしながら、いわれる収束の長期速度を海溝埋積物の年代決定で検証するための深海掘削は、アリューシヤンの東端で行われただけであり、そこは収束速度が最も小さく、海溝が堆積物により、恐らく平均2km/Maで、急速に埋め立てられている場所である。構造モデルが妥当であるにもかかわらず海溝埋積物が若かったのであろうから、堆積物が高だか0.45Maの年代を示したこの掘削は収束の予想速度を実証しなかった—研究者たち (von Huene et al., 1971) は観察された年代は収束の予想速度を許容する (しかし必要ではない) と述べた。現実には、プレートモデルが指示する大収束の長期速度が、この掘削で結論的に示されたといえる余地は全くないこと、そしてなお、今日では測地学のデータが急速収束を示し、一般にモデルと一致するということを私は知っている。しかし、今日の収束速度を地質学的過去の代表とするのは危険かも知れないので、このレターでは、海溝の西方部分の掘削により、メガスラストに必要な一定収束という普通の仮説を検証すること、の重要性を強調する。

徹底だけが検証を行う十分な理由である。しかしながら、普通の理論に挑戦する学説により追加の支持が与えられている。例えば、今日メガスラストは存在しないのではないかと (Murdock, 1995) というもつともな議論を私は示した。また、<http://www.thuntek.net/mandala/horizonsmurdock> を見よ。これらの議論は中部アリューシヤンの屈折地震波に中部アリューシヤンネットワークが決定した震源を加えたものに基づいている。さらには、他の研究者たち (Stevenson et al., 1983) もまた普通の理論が必要とする長期移動を疑問視した。彼らの関心はゾディアック三角州の堆積学的研究に基づいている。

検証は中部アリューシヤン列島の海溝を含まなければならない、それは、東部アリューシヤンの海溝とは対照的に、急速な堆積を支えるための明確で近い供給源を全くもたない。中部アリューシヤンでは普通のモデルは約80km/Maのプレート収束と10°–30°の海溝側への傾斜 (off normal to the trench) とを示す (Demets et al., 1990)。この収束速度では海溝埋積物に対してあまりにも短い海溝内滞留時間しか与えないことになる。すなわち、モデルによると、幅約20kmに過ぎない水平層の海溝埋積物が列島側の海溝壁の下に

急速にアンダースラストしているのである。率直に見積もった滞留時間 (それゆえ最古の埋積物の年代) はたったの0.3Ma (Scholl et al., 1982) であるが、埋積物はいくらか古く、恐らく0.5Ma (Scholl et al., 1982) のオーダーであろうと考えられてきた。近くに供給源がないにもかかわらず、モデルに指示された若い年代は、海溝埋積物の厚さを説明するための高い堆積速度を必要としている。地震反射波が示すところでは、列島側の壁の基部の海溝埋積物の厚さは最大4km、類型では2–3km (Scholl et al., 1982の図5A) である。この堆積物は初生的に、1000km以上離れた、東部アリューシヤンの浅い海溝からきたものであり、それらは混濁流によって西方に運搬されたということも提案 (Scholl et al., 1982) された。研究者たち (Scholl et al., 1982) は、この運搬には東部アリューシヤン海溝からの堆積物の流出が、そこに残されたものよりもはるかに大量であることが必要だと書いている。

中部アリューシヤン海溝の埋積物の年代は、深海掘削によって検証されねばならない。明らかに、もし埋積物が提案されたように若ければ、プレートの長期急速収束はメガスラストの存在とともに強く支持されるであろう。しかし、もし埋積物が普通のモデルが認めるものより古ければ、他の可能性を考える必要があるだろう。最も革命的なものは、恐らく、挿話的な地球の膨脹かもしれない。それは海洋底拡大、今日の (見たところ) プレートの世界的な急速収束が異常であること、恐らく大造山運動の徴候、と結びついて生じる。もしそうであるなら、このような造山運動は地球の膨脹が海洋底の拡大に対して、一位補償的でないときに起こるかもしれない。挿話的膨脹の可能性は、地球の膨脹による海洋底拡大の完全な補償を主張する人たちの理論 (Carey, 1988) といくぶん似ているだろう。

中央アリューシヤン列島の海溝埋積物の年代を検証することの重要性を再度強調する。一方では、調査された年代は普通のプレートモデルを強く支持するかもしれないし、堆積物の運搬の西方への延長という提案にさらに信用を与えるかもしれない。他方では、その年代は、新しいそして革命的でさえあるプレートモデルまたは既存のモデルの修正、を求めるかもしれない、少なくとも北太平洋地域に対しては。

補遺: Choi (1990) そしてChoiと共同研究者 (1992) もまた、中央アリューシヤン海溝と日本海溝の地震反射波データを再吟味して、プレートテクトニクスの支持者が主張するメガスラストと構造的付加体 (の理論) に挑戦している。これらの研究は普通の知識にたいして挑戦するうえで、さらに重要で独立した基礎を与えている。研究者たち (1992, pg. 188) は沈み込みを全面

的に疑問視しているように見え、また彼らの一部は構造的付加体が欠如しているに基づいている。(伊豆半島沖の日本海溝での沈み込みもまた、Fujita et al., 1997で疑問視されている。) 対照的に、私は中央アリューシャンの地震波データはプレートの収束と沈み込みを示すとの説を固守しているが、{沈み込みは}海溝で起こっているのではなく、厳密なプレートテクトニクスが提案しているような仕方で起こっているでもないことはほとんど確かである。もし掘削が、一定の急速収束は長期的には起こりえない、ことを示せば、私は以下を信じる。

(1) それでも、中期中生代以後、20-30kmのプレート収束はあった。証拠; 反射地震波断面図(Scholl et al., 1983)は、DSDPコアのデータと岩石露頭により近似的に年代付けされたが、それは前弧線状海盆を作り出した前弧褶曲の地域的な短縮(10kmのオーダーでの)を示しているように見える。褶曲は少なくとも中生代後半期(Scholl et al., 1983)全体で生じていた。私見では、Web Site (Fig. 7) が書いたように、下方褶曲は前弧のほとんど全体の運搬と沈み込みによって作られたものであり、それゆえ海溝における構造的付加体の欠如を説明している。(2) 一定の長期急速収束に反対する証拠にかかわらず、急速収束は実際、今日でも生じている。証拠; (a)プレートの急速収束を支持する測地学的研究(世界的, Smith et al., 1994; アリューシャン地域, Ma et al., 1990)と(b)海溝から約100km列島より位置するスラスト機構の浅発地震(Web Site, Section 1.2.1), 私見では、これは前弧の沈み込みを示す。(3)もし小さな収束だけが中期中生代以降起こったとすると現代の急速収束はごく最近の現象であるに相違なく、恐らくは十万年よりは若い挿話。(4)中期中生代以降の小さい収束が与えられた場合でも、それにかかわらず、二三百キロメートルの収束が中央アリューシャンで起こった。証拠; プレート下降の痕跡と見られ、またプレート内応力の徴候とみられる中央アリューシャンの下深発地震(Engdahl and Scholz, 1977)。大きい収束は現代の前弧陸棚海盆が発達する以前(すなわちアリューシャン弧の最早階?)に起こったとおもわれる、なぜなら上述のように、陸棚海盆の造出は小さな収束だけを証明するからである。大収束の期間の確かな開始年代は中生代晩期または新生代前期であろう、その時代に、私の観点からは、アリューシャン東端の中生代前弧海盆が初生的な変形を受けたのである。(Web Site, Sections 2.3, 3.2, 6)

こうして、もし海溝埋積物がプレート説の指示よりそうとう古いことがわかれば、収束速度の歴史は普通の知識が示すものよりはもっと複雑なものになるので

はあるまいか。実際、もし伝えられる海洋底拡大の速度が基本的に正しいとすれば、プレートの収束は、少なくとも新生代の半期の拡大量の補償という点では、取るにたらない役割しかはたさなかったであろう。もしそうだとすれば、前述のように、地球の膨脹が主要な役割を演ずるものとして考慮されなければならない。

文 献

- CAREY, S. W., 1988. Theories of the Earth and Universe: a history of dogma in the Earth sciences. Stanford Univ. Press, Stanford, CA, 413 pp.
- CHOI, D. R., 1990. Plate subduction in the Aleutian Trench questioned: a new interpretation of seismic profiles. *Tikhookenskaya Geologiya (Pacific Geology)*, v. 5, p. 23-33.
- CHOI, D. R., VASILYEV, B. I. and BHAT, M. I., 1992. Paleoland, crustal structure and composition under the northwestern Pacific Ocean. In CHATTERJEE, S, and HUTTON III, N. (eds.), *New Concepts in Global Tectonics*. Texas Tech University Press, Lubbock TX, p. 179-191.
- DEMETS, C., GORDON, R. G., AUGUS, D. F. and STEIN, S., 1990. Current plate motions. *Geophys. J. Int.*, v. 10, p. 425-478.
- ENGDahl, E. R & SCHOLTZ, C. H., 1997. A double Benioff zone beneath the central Aleutians: an unbending of the lithosphere. *Geophys. Res. Lett.*, v. 4, p. 473-476.
- FUJITA, Y., TSUNODA, F., MIYAGI, S., KANAI, Y., YAMAGISHI, I., ADACH, H. and KOMURO, H., 1997. No collision of the Izu Peninsula with the Honsu Arc due to subduction of the Philippine Sea Plate! *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*. N. 3, p. 5-7.
- MA, C., SAUBER, J. M., BELL, L. J., CLARK, T. A., GORDON, D., HIMWICH, W. E., and RYAN, J. W., 1990. Measurement of horizontal motions in Alaska using my long baseline interferometry. *J. Geophys. Res.*, v. 95, p. 21,991-22,011.
- MURDOCK, J. N., 1995. The evolution of the Aleutian forearc, a different perspective (Abs.). *Eos Trans. AGU*, v. 76, p. F534.

- SCHOLL, D. W., VALIER, T. L., and STEVESON, A. J., 1982. Sedimentation and deformation in the Amlia fracture zone sector of the Aleutian trench. *Mar. Geol.*, v. 48, p. 105-134.
- SCHOLL, D. W., VALIER, T. L., and STEVESON, A. J., 1983. Arc, forearc and trench sedimentation and tectonics; Amlia corridor of the Aleutian ridge. In *Studies in Continental Margin Geology*. WATKINS, J. S. and DRAKE, C. L. (eds.) Am. Assoc. Pet. Geol., Memoir 34, p. 413-439.
- SMITH, D. E., KOLENKIEWICKZ, R., NEREM, R. S., DUNN, P. J., TORRENCE, M. H., ROBBINS, J. W., KLOSKO, S. M., WILLIAMSON, R. G., and PAVLIS, F. C., 1994. Contemporary global horizontal crustal motion. *Geophys. J. Int.*, v. 119, p. 511-520.
- STEVENSON, A. J., SCHOLL, D., and VALLIER, T. L., 1983. Tectonic and geologic implications of the Zodiac fan, Aleutian Abyssal Plain, northeast Pacific. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v. 94, p. 259-273.
- VON HUENE, R., KULM, L. D., et al., 1971. Deep sea drilling project leg 18. *Geotimes*, v. 16, p. 12-16, October.

Web Site:

<http://www.thuntek.net/mandala/horizons/murdock>

Key words: megathrust, plate tectonics, plate convergence, Aleutian Islands, Earth expansion.
《訳: 宮川武史》

<論説 ARTICLES>

収束境界における地震

EARTHQUAKES AT CONVERGENT MARGINS

N. Christian SMOOT

104 Williamsburg Rd.

Picayune, MS 39522, USA

海軍の深海調査にたずさわった私の30有余年において、私は、流行している大洋の地球ダイナミックモデルに合致しない諸現象と同様、それに合致しない数多くの海洋底地形を発見してきた。

見落とされた重要問題の1つは、地形 [geometry] の問題である。立派な海底地形図がなかったにせよ、中央海嶺と沈み込み帯の存在は[30有余年の]はじめか

ら知られていた。もし海嶺が有意な量の海洋底を生産するとすれば、収束境界は当然、それと同量の海洋底を破壊する手段でなくてはならない。国家地形学会の地球儀で中央海嶺を測定すると、その全長は 74,000 km になる。論理的には、もう一つの“ビッグバン”状態を導きだす地球史中頃の膨張運動から地球をまもるためには、は同程度の直線距離をもつ収束境界が存在しなくてはならない (Smoot, 1997)。しかし、実際には存在せず、30,500 km の長さの海溝が存在するにすぎず (Kennet, 1982)、それは半分以下であり。地中海—ザグロス—ヒマラヤ—インドネシア衝突帯からティモール海溝は直線距離にして 9,000 km を加えるだけであり、それでさえも<対応する>拡大海嶺の長さの半分にすぎない。直線距離に関するこのような不釣り合いは、私の知るかぎり、議論されたためしがない。

2つめは、プレートテクトニクス仮説はすべてを包含する汎世界的万能薬であるにもかかわらず、真の地震データが無視されてきたことである。地震データは、上部マントルの深度で地震が発生していることを示す。この活動は、中央海嶺の下、断裂帯沿い、火山の下、などのプレートの中ほど [midplate] に発生するが、より頻繁に発生するのは収束境界である。もともとは、1つの国際的地震学組織 [an International Seismic System: ISS] が地震情報を収集し、それを、配信のために国家地球物理データセンター [the National Geophysical Data Center (NGDC)] へ送っていた。1961年には、そのような機能が、ISS から合衆国地質調査所 [U. S. Geological Survey] へ移管された。地震情報の多くが間違っ報告されてきたため、NGDC は現在、データベースを更新しているところである (Lowell Whiteside, 私信, 1995)。

地震の重要性とは何なのだろうか? プレートテクトニクス仮説においては、地震の体制 [regime] が次のように規定されている (Green, 1994): 浅発地震は 70 km 以浅, 中発地震は 70~300 km の間, 深発地震は 300 km 以深。地震頻度は 300 km まで指数関数的に減少し、550~600 km に向かって再び増加する。660~700 km を越えると、地震は発生しない。

Wyssession (1995) は、このような地震の体制 [regime] を、450 km の相変化不連続面 (そこでは玄武岩の主要構成鉱物の1つであるカンラン石がスピネルに変化する)、および 650 km の不連続面 (そこではスピネルが相変化をこうむる) に比較した。これは、カンラン石が依然存在するところでのみ成立する。Wyssession は、エクロジャイト (玄武岩の変成した高圧相: Ehlers and Blatt, 1982) 化への第1の相変化を説明していない。エクロジャイトも、輝石とザクロ石を含む。深度 80 と 150 km の間では、上部マント

ルの組成は 50 % 以下のエクロジヤイトを含む。これは、無視するにはたいへん重要な相変化である。エクロジヤイトは、急速な運搬環境では地表にでてくることがあり、実際に発見されていった。この相変化は論理的に推論されたものであり、いまだ採集されたデータ[sampled data]にもとづくものではない。

沈み込み帯は中深発地震が発生する唯一の場所である (Green, 1994)。科学者たちは、より深い地震を説明するためにカンラン石における相変化の考えを検証してきたが、その説明は重要分野で欠けていた。最近、幾人かの地震学者とテクトニクス研究者は、新しい“証拠”を見出した (Davidson, 1994)。断層運動が下降する球殻[crust] (リソスフェアとマントル物質) の中で発生し、これが浅発地震を説明する。水和した海洋地殻が沈むにつれて、それはゆっくりと加熱される。それは脱水され、“流体に補助された断層 (fluid-assisted faulted: Davidson, 1994)”となる。スラブ内部は冷たいままであるため、沈み込んだスラブ内部のカンラン石はスピネル (カンラン石の高密度相) に変化することができない (Frolich, 1989)。300 km の深度ではスラブ外周の温度が上昇し、スピネルの相変化がはじまると、割れ目閉塞断層運動[? anticrack faulting]が起きるほど十分な脱水が進行する。この作用が、中発地震を発生させる。スラブがより深く下降するにつれて、スラブ内部のカンラン石が同様の变化を遂げ、深度約600kmへ向かって地震が再度増加する。その地点[深度600km]ですべての地震活動が止む。

1994年6月のボリビア地震は、上述のことがらを疑問視すべき理由をもたらした。この深発地震は、深度636 kmで発生したマグニチュード8.3の地震で (Kerr, 1995), 30 x 50 km以下の面を横切って延びていた [extended across a 30 by 50 km plane]。それは、スラブを水平に切断し、想定されるカンラン石の層をはるかに越えて延びていた。この事実の重要性は、これまで、深部における地震の動きはほぼ鉛直であると予期されてきたということである。ボリビア地震の水平運動を、現今の束縛のなかで説明するのは困難である。Kerr にしたがえば、「そのような深部におけるたいへん大きな温度と圧力は、急激な破断よりもむしろ静寂な流動によって岩石が歪みを解消することを許すはずである・・・」ので、大規模な深発地震はまったく起こらないはずである。

地震に関するこの独創的研究 [(Wyesession, 1995)?] 以来、Wyesession仮説および沈み込みに関するプレートテクトニクスの解釈を再検証するのに必要な多くのデータが収集されてきた。ベニオフ帯は、ふつう、低角度でリソスフェアに突っ込み、60° ~

75° までしだいに湾曲していく厚さ100 kmのスラブとして描かれる。ベニオフ帯の生みの親である Benioff (1949; 1954) は、2つに分離したプレート断片があることを証明した。上部あるいはリソスフェアは圧縮されていて、20° ~45° 傾斜する。上部マントルあるいはストリクトスフェア [strictosphere] は引張状態にあり、50° ~70° 傾斜する。これら2つは相互に排他的で、それらは連続的なスラブを形成せず、アセノスフェアによって100~200 kmほどずれているようである。断面でみると、ニューヘブリディーズ、マリアナ、トンガ-ケルマディックおよび千島海溝では、地震群が2つの異なった傾斜角をもった断片をかたちづくっている (Isacks and Barazangi, 1977)。このことから、この現象が初めて記載されて以来、沈み込むプレートは深部では分離していることがずっと認識されてきたことを如実に示す。地震学的結合度は、沈み込み帯におけるプレートの相互作用を定量的に測定するために利用される (Ruff and Kanamori, 1983)。地震の規模は、最大級の地震が速い収束速度で沈み込む若いリソスフェアに発生することを示す。リソスフェアが古く、収束速度が遅い沈み込み帯は、地震はほとんど発生しない。また、玄武岩からエクロジヤイトへの最初の相変化が起こる 40 km よりも深いところでは、プレートはあまり結合していない [uncoupled]。

Table 1. Summary earthquake data for all convergent margins. (total number of earthquakes in study from NGDC, earthquake 1990 CD-ROM is 182,597)

Earthquake depths (kms)	Quantity	% of total	
0-49	121,557	66.6	
50-99	25,633	14.0	
100-149	14,481	7.9	
150-199	6,941	3.8	
200-249	4,008	2.2	
250-299	1,357	0.7	
300-349	801	0.4	supposed increase at eclogite phase change
350-399	856	0.5	
400-449	905	0.6	
450-499	871	0.5	
500-549	1,569	0.8	increase at spinel phase change
550-599	2,060	1.1	
600-649	1,341	0.7	
650-699	212	0.1	
700+	5	-	
unknown	5,300+		

収束境界における地震の分析結果を示そう。Table 1 は収束境界に関するこれまでの地震研究を論駁する。リソスフェアでは、その上部 100 km までの中で、すべての地震の 80.6 % が発生する。

アセノスフェアでは、100~200 km の間にかなり流体力性がそなわっていて、地震の11.7 % が発生する。これらは中発地震である。ストリクトスフェアあるいはマントルでは、外側の球殻[外側の地殻? outer crust]の収縮によって絞り込み状態(サージテクトニクス)にあるので圧縮場となり、200 と 650 km の間で2つの相変化が起きている(プレートテクトニクス)。そこで発生する地震は、わずか 7.7 % にすぎない。300 km 境界では[地震が]増大しないことに注目いただきたい。

上述したすべてのことがらから求められる一次近似は、沈み込みあるいは湾入[engulfment]作用が、リソスフェア、すなわち球殻の上部 100 km の中だけで起こる作用である、との結論に導かれる。すべての収束境界では、上部100 km に多数の地震が発生している。傍にあつて、大きく冷たい海洋(海側)リソスフェアが、より暖かい(陸側)リソスフェアに接するようになる。陸側リソスフェアがより暖かいのは、ベニオフ帯の陸側での造構作用によって球殻が定常的に暖められるため、海側リソスフェアと同じ経歴をもたないからである。海側の球殻は冷たいので、下降する。リソスフェアは、現在では海溝あるいは沈み込み帯とよばれている、地球の収縮時相によって発生した球殻の断裂にそつて下降する。海側リソスフェアは約 100 km の深さにまで下降し、陸側球殻に向かって湾曲するようにみえる。それ以深へは、沈み込みは起こらない。すくなくとも北太平洋海盆では、ベニオフ帯のどちらの側も同じ地殻であることが5つの地震探査断面に示されている(Choi et al., 1992)。

現時点で決定的なことは、幾何学的、地球物理学のおよび海底地形学的には、収束境界での内部過程に関するプレートテクトニクスによる説明は実際には起こっていないということである。もしそうであれば、次には、プレートテクトニクス概念全体が誤りであることになる。

文 献

- BENIOFF, H., 1949. Seismic evidence for the fault origin of oceanic deeps. *GSA Bull.*, v. 60, p. 1837-1856.
- BENIOFF, H., 1954. Orogenesis and deep crustal structure; additional evidence from seismicity, *GSA Bull.*, v. 65, p. 385-400.
- CHOI, D. R., VASIL'YEV, B. I., and BHAT, M. L., 1992. Paleoland, crustal structure, and composition under the northwestern Pacific Ocean. In CHATTERJEE, S. and HUTTON, N. III. (eds.), *New Concepts in Global Tectonics*. Texas Tech University Press, Lubbock, p. 179-191.
- DAVIDSON, K., 1994. Superdeep earthquakes. *Earth*, v. 3, p. 20-24.
- EHLERS, E. G. and BLATT, H., 1982. *Petrology: Igneous, Sedimentary, and Metamorphic*. (W. H. Freeman and Company, San Francisco), 732 p.
- FROLICH, C., 1989. Deep earthquakes. *Scientific American*, v. 260 (1), p. 48-55.
- GREEN, H. W., III, 1994. Solving the paradox of deep earthquakes, *Scientific American*, v. 271, p. 64-71.
- ISACKS, B. L., and BARAZANGI, M., 1997. Geometry of Benioff zones: lateral segmentation and downwards bending of the subducted lithosphere. In TALWANI, M. and PITTMAN, W. C., III (eds.), *Island Arcs, Deep Sea Trenches, and Back-arc Basins*, American Geophysical Union Maurice Ewing Series 1, p. 99-114.
- KENNETT, J. P., 1982. *Marine Geology*, (Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs), 813 p.
- KERR, R. A., 1995. Biggest deep quakes may need help. *Science*, v. 267, p. 329-330.
- RUFF, L., and KANAMORI, H., 1983. Seismic coupling and uncoupling at subduction zones. In HILDE, T. W. C. and UYEDA, S. (eds.), "Convergence and Subduction", *Tectonophysics*, v. 99, p. 99-117.
- SMOOT, N. C., 1997. Aligned buoyant highs, across-trench deformation, clustered volcanoes, and deep earthquakes are not aligned with plate-tectonic theory. *Geomorphology*, v. 18, p. 199-223.
- WYSESSION, M., 1995. The inner workings of the Earth. *American Scientist*, v. 83, p. 134-147.

《訳：矢野孝雄》

<論説 ARTICLES>

地球膨張 対 プレートテクトニクス
真実へのアプローチ 対 観念の産物EARTH EXPANSION versus PLATE TECTONICS, or
APPROACHING REALITY versus MENTAL ARTIFACTS

Stavros TASSOS

National Observatory of Athens

Seismological Institute

P. O. Box 20048

GR 118 10 Athens, Greece

e-mail: tassos@acropolis.gr

序 文

約20年前、プレートテクトニクス論の支持者の1人に、その説に対する私の疑問を述べた時、彼の答えは、「プレートテクトニクスを信じるか、信じないか、だ。」であった。不運にも、プレートテクトニクス支持者の信仰は、来るべき年月が来ても変わらなかった。今日の地球科学界では、「有名」雑誌には、あなたの「信念」と「理論」とが一致した説明が表わされていなければ、発表できないことはよく知られている。もし、あなたのデータが理論と合わなかったら、それらはもう生かされないのである。支配的な姿勢を崩さない例外はほとんどない。

私は、この保守的な説明は、科学的な水準では、主に物理学者や地球物理学者によって生み出された、地質学的現象に対する、時間観念のない、非歴史的なアプローチだと思っている。コンピュータを含む現代機器や技術の歓迎される利用は、地質学と地質学者を現代科学の前面に立たせた。同時に、それは非常に重要な否定的側面の影響を引き起こしていた。それは、時間のファクターを認めず、それに加えて不可逆的な一定方向の地質学的過程の特性を無視したことである。

(Tassos, 1983, 1994)

最近亡くなったBelousov (1990) はこう書いている。「地質学的方法とは違って地球物理学的方法は、海底に関する学問に対しては優位性があるが、地殻の歴史に関する学問に対しては適合しない。それらは、現在の構造や地下のさまざまな物理的性質を持った質量の現在の分布だけを記録に残すことができる。」

齊一説的な考え方は、時間を超越した非歴史的な、力学的で単純な研究方法のような、過去の解釈の道具である。その方法論により、地質学の体系は高さと同様性を増して、一般の人によりよく知ってもらうことへとつながる。しかし同時に、基礎と複雑さを失

い、地質学者がそれをほとんど認めない、ということにもつながる。こういった状況では、上向きに見える観測者のつまずきと、体系の崩壊という結果を予期せざるを得ない。

真実へのアプローチ

この章では、2つの理論についての地球物理学的な面と、哲学的な面について議論しよう。それには2つの理由がある。まず第1に、地球物理学的な側面は、プレートテクトニクスの長所としてみなされているということ。第2に、仮に私が原理と、哲学全体論の枠組みに触れなかったならば、私が単なるコンピュータの使用者にすぎず、確立した「真理」を疑い、当然事実を見出すためのさまざまな要求なしで問題を問い、普遍的な脈絡の中でそれらの設問に答える科学者にはなくなるといふ危険があるからだ。

私は地球膨張を支持する堆積学的、古生物学的、古地磁気学的なデータについて、そして3億年前までの、古太平洋とテチス海という浅いエピコンチネンタル海に囲まれ、地球を取り巻く1つのパンゲアについて、詳細に触れるつもりはない。次の点だけを簡単に述べるにとどめる。オーストラリアが南アメリカの海岸の雲母堆積物の供給源だったこと (Carey, 1976)、北西太平洋が日本のトリアス紀の礫岩を供給したこと (Choi, 1984)、オルドビス紀の三葉虫と、デボン紀～ペルム紀の腕足類が、太平洋の両岸で類似していること、北アメリカ大陸とヨーロッパ大陸は、2億5千万年前から3億年前よりも、35度から40度北極に近いということ (Carey, 1994)。

軽いリソスフェアの重いマントル中への、地球の半球の面積に等しい量の沈み込みは、浮力と摩擦力に打ち勝つことのできる力の作用がない限り、力学的に不可能である。プレートテクトニクスの主張者は、軽い玄武岩が重いエクロジャイトに熱のために変わる相変化と、下方へ向かうプレートを引きずる力としての重力を提案してきた。重力は、浮力と主な摩擦力に打ち勝つだけ十分に強いのだろうか？ さらに、リソスフェアが徐々に加熱されると、その結果強度が低下するであろう。もしそうであったなら、ベニオフ帯で起こる地震は、どうやって引き起こされるのだろうか？ この自己誘導の過程は、一定のエネルギーの供給がない限り減少し、ついには止まってしまうだろう。このエネルギーはどこから来るのだろうか？

もっと不明瞭な「オブダクション」の過程では、問題は力学的なものだけではなく、地理学的、年代学的なものまでである。海洋性地殻の分離や剥離、重なりあるいは、どうやって起こることができるのか？ 原動力の規模と種類は何か？ アメリカとアジアの、何千km

にもわたる海岸沿いのどこを見ても、1億8千万年前より古い海洋地殻と遠洋性堆積物は発見されていない一方で、なぜギリシアのポーリノスとキプロスのトルードス・オフィオライトのかき取りは可能なのだろうか？ 大西洋と太平洋が、少なくとも2回は開いて閉じたと彼らが主張する時、どこに斉一観があり、最も論理的な説明がどうして排除されるのだろうか？ オフィオライト岩体は、上部マントルの上昇するダイアピル状の伸張場に本来ある。1億8千万年より以前の、玄武岩質の海洋地殻と遠洋性堆積物は存在しない。地球上の玄武岩分布に関して言えば、Augustithis (1978) はこう指摘する。「著者の意見では、テクトニックプレートの仮説（すなわち、隣接する2枚のテクトニックプレートの境界に沿った流出）は、これらの多量の玄武岩の被覆層に対するの満足な説明を与えていない。」

プレートテクトニクス主張者は、地震は、堅いリソスフェアの80kmの細いベルトの中だけで発生すると主張する。地震はアセノスフェアでは起こらない。なぜならば、応力に対する抵抗が小さいからで、もっと深部では応力の差が岩石の剪断力に達しないからだ。彼らは主張する。それゆえに彼らの推論によると60kmよりも深い地震は、動いているプレートに連結している活動的なリソスフェアのスラブが沈み込む所、又は古い沈み込み帯の遺物である所の、本体のプレートから切り離されて活動していない所に位置されていなくてはならない。

その解釈には多くの問題点がある。特に、切り離されたスラブで起こる中深発地震は、スペイン南部で640km、シチリア島北部で470km、リパリ諸島付近で300～470km、ブカレスト北部のカルパート山脈で深さおよそ150km、パミール・バイカル帯で深さは最高220km (Richter, 1958)、エーゲ海北部 (Papazachos and Comninakis, 1978) などのような所で起こる。

いつ、どういった運動を受けて、スラブが現在の位置へ来たのだろうか？ 深さ640kmでの剛体は、本来の性質ではなくて圧力のために獲得された性質であるということは、ほとんどありえないのではないかと？ どのようにして衰弱し惰性で動いているリソスフェアスラブ — そこでは、彼らの理由にしたがえば、作用することが正当化できる唯一の力は重力であり、したがって断層活動は、正断層か、あるいは、もし圧縮と重力があるなら、最小主応力はどのようにして生じ、断層面が45°ではなく垂直なのか — に圧縮応力が生じるのか？ [原文非文法。Either A or B のBがない。底抜け文。] これらの問題は‘活動的’沈み込み帯にとって小さくはない。どんな摩擦抵抗もなしに、海洋底全体が下部マントルから完全に切り離されたマ

ントルススポット上を何千kmも動くことは、どうすれば可能なのだろうか？ アセノスフェアの抵抗は、スラブが海嶺から海溝へ移動する間はなかったはずなのだが、それが沈み込みの間にスラブの強度を上回るのは、どのようにしたら可能なのだろうか？ あるいは、その力がスラブの強度を越えないならば、ベニオフ帯の方向の圧縮が生じることは、どのようにすれば可能なのだろうか？ もし重力が最小、すなわち垂直的な主応力ならば、どのようにしたら垂直断層面の解を得ることができるのだろうか？

地球膨張論では、地震は全般的な地壘と地溝のパターン、重力スプレディングによる拮抗の結果として剪断断層に変わっていく地表の正断層活動として現われる、全地球的な膨張の点から解釈されている。これに関する運動と応力はドームのような構造をしているか、又は経路を通ってのマントル物質の上昇が原因である。重力スプレディングは、押し被せ断層も作り出すことができる。トランスフォーム断層と走向移動断層は、赤道地域の回転速度が高いことによって作り出される。その結果北半球では、走向移動が左向き、南半球では右向きになっている。

S波は粘性のあるマントル物質を直角に越える時、P波よりも減衰し、LVZをなすだろう。その場合には、温度の動きは粘性の低下だけではなく、塑性的な流れの降伏力を下げる作用もする。ベニオフ帯とHVZは、島弧の内側の、傾斜角度が40度と60度の部分の上昇する物質と、島弧の外側の比較的静的で運動しない地帯の間の境界を表わしている。地殻の浅い所では、約10kmまでは張力の性の破壊が生じる。さらに深い所では、非常に強い荷重のために、張力の断裂の前に剪断破壊が生じる。その意味は10kmよりも深い所では重力に支配された三軸圧縮応力と、45度の断層面が発生するということである。それはリソスフェアの底部の約100kmの、アイソスタシー均衡のとれた深さまで続く。それ以上の深さになると、応力場は極度に圧縮的になり、重力が主応力ではなくなる。最大主応力はベニオフ帯の傾斜に平行になり、一方、最小主応力は、ベニオフ帯に直交し、断層面はほぼ垂直である。それゆえに、地球膨張論では、温度ではなくて、流体力学と圧力がマントルダイナミクスの鍵なのである。

プレートテクトニクスも地球膨張説も、内部でのエネルギー源を必要としている。それらは、最後にどう使われるかという点と、エネルギーの伝わる割合の点で異なる。第1点は、一定の速度でリソスフェアのプレートを動かすことにエネルギーを使い、第2点は、おそらく急激な物質の相変化のためにエネルギーが消費される。もっとも、現実にはこちらの場合でも、つまり、もし、プレートの移動の割合が減少しない(プ

プレートテクトニクス)か、もしくは時間と共に地球の大きさが大きくなる(地球膨張)かであっても、新しく供給される内部エネルギー源を持たなくてはならないのだが、加えられた質量の源は分からないという、プレートテクトニクス支持者の主張は確実ではない。そのことを、彼らがそうしたように1度でも受け入れてしまうと、それらのプレートの移動のための内部のエネルギー源の存在は、地球の質量増加の説明に使った同じエネルギー源の理論に彼らが反する議論と同様、‘未知のもの’は使えない。他方では、彼らは海嶺の新しい海洋地殻の誕生と、海溝での驚くべき消滅の間に時代を超越した、可逆的な、完全な収支の成立を説明しなくてはならない。あなたが観察する現象の重要性の理由を説明できないことは1つある。すなわち、エネルギー源と、後でバリオニック物質へと転移したプロセス、理論をでっち上げるには全体にいくちがいが多く、そしてデータをそれに合わせようとしたことだ。

地球膨張は、時間的空間的に非対称である。膨張率は南部と西部の半球で最も速い。緯度の北向き約120度の傾きと、経度の東向きの傾きという結果を生じる。膨張の頂部では、赤道付近のテチス剪断帯のために、ジュラ紀以後に約1500km、北部と比較して南半球が東方へ移動している。時間に関しては大部分の膨張は、ここ2億年の間に起こった。

哲学的用語では、非対称とは時間と進化、革命的な変化の不可逆の明示である。それは自然的、社会的な過程を大きく統一するものであり、その最後の産物は、バリオニック物質の増加であり、秩序と時間の複雑さが時間と共に増加することである。対称は蓋然性であり、したがってカオスの状態である。一方、非対称は少ない蓋然性を意味し、ゆえに秩序の状態である。時間の矢は非対称で、時間の周期は対称である。地球膨張の非可逆な時間の矢は非対称を示すが、プレートテクトニクスの可逆な時間の周期は対称を表わしている。

別の核心に関連する非常に重要な問題は、閉鎖系や開放系に関することである。私たちの宇宙は、閉鎖系なのだろうか？ それとも開放系なのだろうか？ 私たちの地球は閉鎖系なのだろうか？ それとも開放系なのだろうか？ もしも閉鎖系であるならば、若い発達期なのだろうか？ それとも衰弱期なのだろうか？

私のアプローチは以下の主張に基づいている。

1. すべての指標は、バリオニック物質の量とその秩序、複雑さの長年の増加を指し示す。より小さく、より単純な物質の組織化の形がより大きくなるが、生命物質がより低レベルに減少することはないというこ

とを、私たちは別のやり方でどのように説明できるのだろうか？ 例えば、もしその形態のすべての物質の総量が与えられるなら、生命物質の量の増加は、非生命物質の総量を減らすはずである。地球上でそのような減少は、地球が閉鎖系だと考えている人々によってさえも観察されていないし、仮定されてもいない。それどころか、すべての指摘は非生命的な物質もそうでない物質も、地球上の誕生した45億年のうちに増加したことを表わしている。

2. バリオニック物質の量、秩序、複雑さの総量の継続的な増加は、バリオニック物質以外の物質の、すなわちエーテルの無限、又は潜在的な無尽蔵の源を必要とする。

3. 考察のその線にしたがえば、地球と既知の宇宙は極端に高密度の点が？ Cその後の密度の減少と重力の‘定数’Gの長年の減少で、より大きな体積を占めていることによるビックバンの過程によるものではなく、新しい物質の追加によって膨張するに違いない。

一定の、又は加速度的な割合で物質が継続的に作られることは、科学的議論の課題にならない1つの‘創造’、1度だけのできごとであるビックバンのエピソードを必要としない。他方で一定の質量の相の変化は、地球膨張の原因として、創造のエピソードに調和的である。たとえ彼らが地球の容積の約6倍の増加が説明できても、私には同意できない。相の諸変化は確かに起こっている。しかし、それらが、地球の容積の6倍の増加の主な原因であるようには思われない。

2つのアプローチは、別の根本的なちがいを反映している。質量の増加は開放系を示しているが、一方長年にわたるGの減少と相の変化は、それと逆のことを示す。私のアプローチは次のように要約することができる。つまり地球はその存在の時間から見て、開放系のように‘ふるまっている’ということである。たとえ閉鎖系であったとしても、地球はまだ衰退の段階に達しておらず、時間の経過と共にバリオニック物質と生命物質の増加によって明らかにされている、成長と発達の段階をまだ通過していない。

物質の創造の‘エンジン’はどこにあるのだろうか？ おそらく核の中であろう。地震のデータから、外核はS波のバリアとなる事が分かっている。この挙動はとても速い流動速度の結果であり、そのために極度の高い圧力にもかかわらず、その物質はほとんど、理想的な粘着性のない流体のようにふるまい、完全にS波が吸収され、P波の速度もかなりの割合で落ちるのである。外核のこの挙動の1つの可能な説明は、一種の理想的な流体のようにふるまう‘ガス状の液体’としての多量の 2He が存在していることである(Tokaty, 1994)。この動きは、 2He のいくつかの並

外れた特性の結果によるものである。その熱の伝導性は、銅や銀のそれよりも大きい。しかし、それは温度勾配とは比例しない。このことは熱を運んでいるのではなくて、その流れはポテンシャルの差によるものだというを意味している。その推定粘性 $10 \sim 10^{11}$ ポアズは、どんな既知の方法や技術によっても測定できないので、それは、実際にはいかなる粘性も示すことなく、最も薄いクラックや毛管も流れることができる。LandauとLifshitz (1954) は、2つの異なる液体の混合物を仮定したことによって、 2He の‘超流体’を表わした。その1つは、もう一方が普通の粘着性のある液体であるのに対し、理想的な、粘着性のない液体のようにふるまっている。それなので内核は、大部分は多かれ少なかれ、弾性のある固体のようにふるまっている圧縮された水素から構成されており、その融解は後で解放されるエネルギーで、外核に多くのヘリウムをもたらすのだろう。マントルは核から‘排出’される過程を通して、すべての他の元素が作り出されたところである。そのような過程は、既知の基本的な物理学と‘普通の’科学の域を越えている。しかし、それだけが不可能なことについての証明ではない。自分としては、このアプローチが想像力?富んだ洞察とみなすことができるのなら、とても満足するつもりである。

エピローグ

地球膨張についての圧倒的多数の経験的な証拠があるけれども、私たちはいつも、我々のアプローチと解釈の少なくとも一部には、間違いが存在するという余地を残しておくべきである。私たちの考えは、Karl Popperによれば、‘間違っているかもしれない’原理によって導かれるべきであり、それは科学であるか、ないかの境界の基準である。このアプローチの主題は、私たちの知識はいつも現実に及ばないし、また、立証できない確からしさは信心深い信念と一致するから、すべてを説明できる理論はない、ということである。プレートテクトニクスのように、事柄の可能な状態がすべてそれに適合するように要求するどんな理論も、検証不可能である。もし、いくつかの想像力に富んだ洞察が、部分的に又は全体的にそれを論破するならば、それは検証可能であり、もしそうであるならば、それは科学的である。私たちは地球膨張説が、別の‘正説’になることを許すべきではない。もし私たちがそれを改訂したり、証明したりするような創造と洞察力を自ら生み出せないのならば、それをできるという人を公然と非難するべきではない。それどころか私たちは、その人々を賞賛するべきである。同様に、私たちは新しい理論を証明しようとするべきである。私

たちの‘正論’に対しても異端者であることが、科学のために尽くし、現実の複雑さに接近する最良の方法なのである。

文献

- AUGUSTITHIS, S. S., 1978. The global basalt distribution and geotectonic hypotheses. In "Atlas of the Textural Patterns of Basalts and their Genetic Significance", p. 1-3, Elsevier.
- BELOUSSOV, V. V., 1990. Certain Trends in Present Day Geosciences. In "Critical Aspects of Plate Tectonics Theory", p. 3-15, Theophrastus Publ., S.A., Athenes, Greece.
- CAREY, S. W., 1976. The Expanding Earth. 488 p., Elsevier.
- CAREY, S. W., 1994. Creeds of Physics. In BARONE, M. and SELLERI, F. (eds.) "Frontiers of Fundamental Physics", p. 241-255. Plenum Press, New York.
- CHOI, D.R., 1984. Late Permian-Early Triassic Paleogeography of Northern Japan: Did Pacific microplate accrete to Japan? *Geology*, v. 12, p. 728-731.
- LANDAU, H. W. and LIFSHITZ, E. M., 1954. The Mechanics of Continuous Media, Moscow (in Russian).
- PAPAZACHOS, B. C. and COMNINAKIS, P.E., 1978. Geotectonic Significance of the Deep Seismic Zones in the Aegean Area. "Thera and the Aegean World", p. 121-129. London.
- RICHTER, C. F., 1958. Elementary Seismology. 768p., W. H. Freeman and Co. Inc.
- TASSOS, S. T., 1983. Entropy and Expansion of the Earth. In CAREY, S. W. (ed.), "The Expanding Earth. A Symposium", p. 359-361. Sydney 1981, University of Tasmania.
- TASSOS, S. T., 1994. An Evolutionary Earth Expansion Hypothesis. In BARONE, M. and SELLERI, F., (eds.), "Frontiers of Fundamental Physics", p. 275-280. Plenum Press, New York.
- TOKATY, G. A., 1994. A History and Philosophy of Fluid Mechanics. 241p., Dover Publ., New York.

《訳：島根大学・青山美樹》

<論説 ARTICLES>

地球膨脹説の測地学的証明？

GEODETIC PROOF OF EARTH EXPANSION ?

Oakley SHIELDS

6506 Jerseydale Road

Mariposa, California 95338

USA

地球物理的観測にもとづいた地球のプレート運動モデルは最近、時間とは独立な測地学的観測を利用した相対的プレート運動の精密計測と対比されている。両技術ともに相対的プレート運動を観測しているのであるが、それぞれの調査結果は独立に得られている。測地学的データとの最高の相関関係を処理している地球物理学的モデルはNUVEL-1で、プレート境界から十分離れて位置する観測点(stations)にたいするものある。(DeMets et al., 1990 and others)

測地学は、競合するプレート構造論的モデルのひとつの効果的な量的検証を与えているが、まだ地球膨脹モデルの中での検証は行っていない。プレート構造論的モデルは可変半径の地球、そこでは内部の物質膨脹が地表面上の点を散らしているのであるが、その上に位置する地球表面のすべての点をもつ一定半径の地球を仮定している。そういうわけで、プレート構造論的観点からの水平運動の問題は地球の膨脹による地表面の膨脹の問題に帰するのである。

もし、すべてのプレートが運動しているとする(Smith et al., 1991)、測地学的データと地球物理学的モデルにとって合理的な、地球に固定される準拠フレーム(reference frame)を決定する際に問題が生じる。測地学的な速度は、いま基線速度に代わり、ふつう計算で出されている。それは水平運動のパラメータを積算する前に、不正確な垂直成分を取り除くためである。しかし基線データとは異なり、測地学的データは予測された観測点の位置によって作られる準拠フレームに依存する。NUVEL-1では太平洋プレートがかかって固定されている。この決定は疑問である、というのはこの準拠フレームの中では太平洋プレートの新生代の古地磁気極が他のプレートの古地磁気極よりもはるかに分散されているからである。(Acton and Gordon, 1994)

南アメリカプレートを固定することは、太平洋プレートを固定するよりも、はるかに好い準拠フレームを与える。NUVEL-1NNR(no-net-rotation lithosphere)モデルとGPSプレート速度予測において

は、南アメリカプレートは他の主要なプレートに比べて最小の速度をもち、過去100Maの間の古地磁氣的移動が最小であるような大陸であって、なおまた、すべての大陸を互いに他から分割している大円(great circles)は、すべて南アメリカの海岸線に沿って収束しているのである。(Smith, 1982; Argus and Gordon, 1991; Shields, 1996; Larson et al., 1997)

オーストラリアのヤマガデーと日本のシモサタに中心をもつ他のプレート上の観測点に対するSLR測地速度がほとんど負の値(収縮)であるにもかかわらず、それらはペルーのアレキパを中心とすればほとんどが正の値(膨脹)である。これらのSLRデータは準拠フレームとしてメリーランドのグリーンベルト(緯度と経度)とハワイのマウイ(緯度のみ)に固定されたが、グリーンベルトとアレキパの測地的差異はわりに小さい(-6mm)。以前には、アレキパの解は観測点のレーザーデータが低質であるため不安定である、と考えられていた(Biancale et al., 1991)が、Robaudo and Harrison(1993)はこれらの速度を再定義し、いまでは良質な速度であると考えられている、というわけでそれらはふたたび、ほとんどが正の値になっている。

地球の一定直径を固守するためには太平洋プレートが相当速く収縮しなければならないだろう、というわけは大西洋プレートは拡大しつつあり、南極プレートもまた大きくなっているからである(L. S. Myers, in litt)。それとは逆に、SLRデータは太平洋海盆周辺の膨脹を示しており、同じときに太平洋の諸海溝が測地的に収束しているにもかかわらず、その膨脹は北太平洋よりは南太平洋でさらに顕著である。このことは、トンガ海溝の収束速度が世界最大(Bevis et al., 1995)であるということとあわせ、驚くべきことである。

文 献

- ACTON, G. D. and GORDON, R. G., 1994. Paleomagnetic tests of Pacific plate reconstructions and implications for motion between hotspots. *Science*, v. 263, p. 1246-1254.
- ARGUS, D. F. and GORDON, R. G., 1991. No-net-rotation model of current plate velocities incorporating plate motion model NUVEL-1. *Geophys. Res. Lett.*, v. 18, p. 2039-2042.
- BEVIS, M., TAYLOR, F. W., SCHUTZ, B. E. et al., 1995. Geodetic observations of very rapid convergence and back-arc extension at the Tonga arc. *Nature*, v. 374, p. 249-251.
- BIANCALE, R., CAZENAVE, A., and DOMINH, K., 1991. Tectonic

- plate motions derived from LAGEOS. *Earth Planet. Sci. Lett.*, v. 103, p. 379-394.
- DEMETS, C., GORDON, R. G., ARGUS, D. F. and STEIN, S. 1990. Current plate motions. *Geophys. J. Int.*, v. 101, p. 425-478.
- LARSON, K. M., FREYMUELLER, J. T. and PILLIPSEN, S., 1997. Global plate velocities from the Global positioning system. *J. Geophys. Res.*, v. 102, p. 9961-9981.
- PICKFORD, M., 1996. Earth expansion, plate tectonics and Gaia's pulse. *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Naturelle, Paris Ser. 4, Sect. C*, v. 18, p. 451-516.
- ROBAUDO, S. and HARRISON, C. G. A., 1993. Plate tectonics from SLR and VLBI global data. *AGU Geodyn. Ser.*, v. 23, p. 51-71.
- SHIELDS, O. 1996. Geologic significance of land organisms that crossed over the eastern Tethys "barrier" during the Permo-Triassic. *Palaeobotanist*, v. 43, p. 85-95.
- SHIELDS, O. 1996. Plate tectonics or an expanding Earth? *J. Geol. Soc. India*, v. 47, p. 399-408.
- SHIELDS, O. 1997. Is plate tectonics withstanding the test of time? *Annali di Geofisica*, v. 40 (4), p. 1-8.
- SMITH, A. G., 1982. Late Cenozoic uplift of the stable continents in a reference frame fixed to South America. *Nature*, v. 296, p. 400-404.
- SMITH, D. E., KOLENKIEWICZ, R., DUNN, P. J. et al., 1991. Tectonic motion and deformation from Satellite Laser Reading to LAGEOS. *J. Geophys. Res.*, v. 95, p. 22,013-22,041.
- SMITH, D. E., KOLENKIEWICZ, R., DUNN, P. J. et al., 1991. LAGEOS geodetic analysis-SL7.1. *NASA Tech. Mem.*, no. 104549, p. 1-138.

《訳：宮川武史》

<論説 ARTICLES>

地球の回転する岩圏ダイナミック・モデル：
その2

A ROTATIONAL GEOSPHERIC DYNAMIC MODEL OF THE
EARTH: PART 2

(The Main Mechanism of Origin and Interaction of
Geospheres Determined the Past and Present of
the Crustal Composition and Structure)

Oleg A. Melnikov

Institute of Marine Geology and Geophysics
Yuzhno-Sakhalinsk, 693002, Russia

これらの基本的な特徴を説明するために、われわれは、ジオダイナミックモデル一つだけでなく、4つの相対的に独立だが重なり合うジオダイナミックメカニズム・すなわち、ロトジェネシス (rotogenesis: 回転運動)、ドリフトジェネシス (driftogenesis: 大陸移動運動)、リフトジェネシス (riftogenesis: リフティング)、セパレートジェネシス / ジオスフェロジェネシス (separatogenesis / geospherogenesis: 分化作用 / 岩圏形成作用) に関心をよせなければならなかった。リフトジェネシスは、二つに分けられる: 受動と能動とに。以下は、それぞれのメカニズムの説明である。

ロトジェネシス (Fig. 1A) は、地球の地軸周りの回転である。地球を構成するすべての岩圏の中で、中心核だけ (たぶんマントルも) が、惑星の質量の大部分が集中している部分なので、回転のアクティブな担い手である。地殻は、相対的に小さな質量のために、回転にパッシブなブレーキをかける役割を演じる。中心核は、回転エネルギーをほとんど周囲の電磁気場と重力場 (発電機のローターのように) から得る。この場合、中心核は、外側の岩圏、とくに地殻にくらべて高い角速度を持つ (Chirvinsky, 1913)。もし、中心核が回転の唯一の担い手なら、一般的な法則が適用できる: すなわち、より外側の岩圏は、その内側の岩圏よりも小さな角速度を持つということである。

1996年7月18日付ニューヨーク・タイムズによれば、コロンビア大学とハーバード大学のアメリカの地質学者と地震学者が、固体の内核に対して地表がより速い (年 3° に達する) ということを確認したというデータを報告し、1996年のNatureとScienceに発表した。

二つの接し合う岩圏のうち、内側の岩圏はアクティブであり主導的である。一方、外側の岩圏は受動的であり、ひきずられ、地球と岩圏の全体的な回転にブレーキをかける。つまり、接し合う二つの岩圏うち、上部マントルが、高い角速度を持っており、アクティブ (主導的) だが、地殻は、低い角速度を持ち受動的 (従属的) であって、地球全体と上部マントルの回転にブレーキをかけている。岩圏相互の境界では、大部分の物性パラメータの勾配が大きく、そこは、応力の集中する相対的にせまいゾーンであり、出現したり消滅したりするために、一つの岩圏が、隣接する別のそれに移行する。

「玄武岩質」層および「花崗岩質」層（岩圈？）は、地殻を構成し、いくつかの拡張した 関係と類似物によって特徴づけられるようにみえる。しかし、「花崗岩質」層に連続性がないので、用語本来の完全な意味では、それを独立した岩圏とみなすことが許されない。

「玄武岩質」の岩圏は、「花崗岩質」層（岩圏？）の本質的に不連続なブロックを支えており、「花崗岩質」層のブロックを載せた「玄武岩質」岩圏の滑動の効果はほとんど注目 されていない。

上部マントルは地殻を支えており、その西から東への回転（その中に凍結された「花崗岩質」層のブロックをもつ「玄武岩質」岩圏）にブレーキをかけている。相対的にアクティブに回転しているマントルと、それにパッシブにブレーキをかけている地殻との間に生じる応力は、岩圏間の境界部に集中するらしい。地殻とマントルの境界は、相対的に等しく、しかるにこの境界面にそって集中する応力はほぼ等しい。地殻とマントルの境界面の深い断面形態は、地震探査によって明らかにされ、その付近での著しく不均一な応力場を生じる。上部マントルの高い角速度のため、上部マントル中に深くめり込んだ地殻の部分は、上部マントルに浅くめり込んだ部分よりも高い回転応力を受ける。このことは、地殻の下における強い差応力、すなわち、深くマントル中にめり込んだ地殻の東縁（前縁）に そった圧縮応力の生成と、その反対に、これらの地殻の西縁（後縁）における伸張帯の形成を結果としてもたらす。

圧縮帯では、地殻の「堆積」層の動力変成作用がこれらの応力のために起こる。造山帯が形成され、それは、結果として、マントル中へめり込み、マントルのより深部へと突き抜け、地殻底部において西から東へ配列する回転応力をさらに増加させる。最終的に、モーメントが生じ、この力が大きくなると、その結果、全体的な地殻ブロック（プラットフォーム）の前縁部はブレーキがかかる。これらの部分は、西から東への全体の動きを通して、地殻ブロック本体の背後に残されたまま、広大な伸張帯を形成する。島弧、あるいは少なくともその大部分は、そのようなメカニズム（ロトジェネシス）を受けている。サハリーン-日本列島の北部島弧（北海道-サハリン褶曲地域：Melnikov, 1987）の形成はこれの一例である。

島弧は、地殻ブロック本体（プラットフォーム、大陸）から分裂し、西から東への全体的な動きに取り残された部分である。もっと多くの部分が、プラットフォームを囲む地向斜起源の山脈-複背斜造山帯の断片として、マントル中にめり込んでいる。島弧と大陸の間に位置する縁海は、（島弧の）背後の伸張帯に相当する。島弧が、相対的に右へ弧状になった形態を示し、

アジア・オーストラリア・南北アメリカなどの大陸の東縁にだけ位置することについては、そのような形成メカニズム（ロトジェネシス）がおそらく唯一の可能な説明である。地殻にくらべてマントルの角速度が高く、回転が西から東であることから、大陸の西縁にそった島弧は、上述の方法では形成されない。造山帯は、大陸縁の地向斜のあった位置に形成され、今でもなおロトジェネシスのために大陸に押し付けられている（南北アメリカ西縁のコルディレラ系）。

ドリフトジェネシス (Fig. 1B) は、より塑性的なマントルと「玄武岩」層に沿った大陸地殻の剛体ブロックの移動である。それは、地球の回転によって生じる遠心力のため、極から赤道へと向かう。この力は、おそらく緯度 40° で最大値に達し、極と赤道に向かって徐々に減少する。大陸地殻のどんなブロックも、大陸からの小さな島々の分離をとまらぬ。地球表面での遠心力の不均等な分布のため、大陸ブロックには、質量・形態・規模・地球表面での位置などに左右されたさまざまな速度と移動方向がある。下層の、西から東へのアクティブな回転にくらべてパッシブな地殻の回転に関しては、大陸ブロックは、極から赤道へ大陸ブロックが離れていく動きにより、全体に西への移動を受ける。移動ブロック前縁は、ブロックに沿って位置する地向斜を埋積した「堆積」層の動力変成作用と造山運動を受ける。

遠心力が高い地域では（緯度 40° ）、大規模な移動地殻ブロックから遊離した大陸断片の分離は起こりうるし、島弧タイプの構造（海溝-島弧-縁海）の形成をとまらぬ移動も、北半球では大陸ブロックの南縁に沿って、南半球では北縁に沿って、起こりうる。もし高い塑性をもつ上部マントルが、西から東へだけでなく、極から赤道へと前進する地殻の運動を受けるなら、上述のメカニズム（ロトジェネシス）の本質的な役割は排除されない [意味不明]。しかし、ロトジェネシスとしての西から東への地殻の動きと、ドリフトジェネシスとしての極から赤道へ向かう地殻の動きの説明に同意したなら、ロトジェネシスにドリフトジェネシスを疑わしく重ねると言うことができる [訳注：原文ではdoubtfulなので意味が通じない。doubtlessのミスか？そうならばこの部分は、「～ロトジェネシスにドリフトジェネシスを問題なく重ねることができる」となる]。アジア北東部 (Melnikov, 1988)、サハリーン-日本列島北部-北海道-サハリン褶曲地域 (Melnikov, 1987) の島弧に関して、とくに明瞭にこの重ねあわせを観察できる。

1. 島弧一般方向の、赤道付近における子午線方向・フィリピン島弧（ロトジェネシスが主）から北ア

リュウシャン島弧（ドリフトジェネシスが主）の緯度線方向への漸移。

2. 北側の要素が、隣接する南側の要素にたいして東側へ規則的に変位している島弧（サハリン-日本列島の北東部）の雁行状構造要素。それは、西から東（ロトジェネシス）と北から南（ドリフトジェネシス）という二つの応力系の重なりでよく自然に説明で

きる。

3. 北海道-サハリン褶曲地域 (Melnikov, 1987) も、同様に二つの応力系の重なりで説明できる。

このようにして、その起源をみれば、海溝と縁海をともなう北西アジアの島弧系（北はアリューシャン島弧から南はフィリピン島弧まで）は、ドリフトジェネシスとロトジェネシスの重なりの実例を提供している。

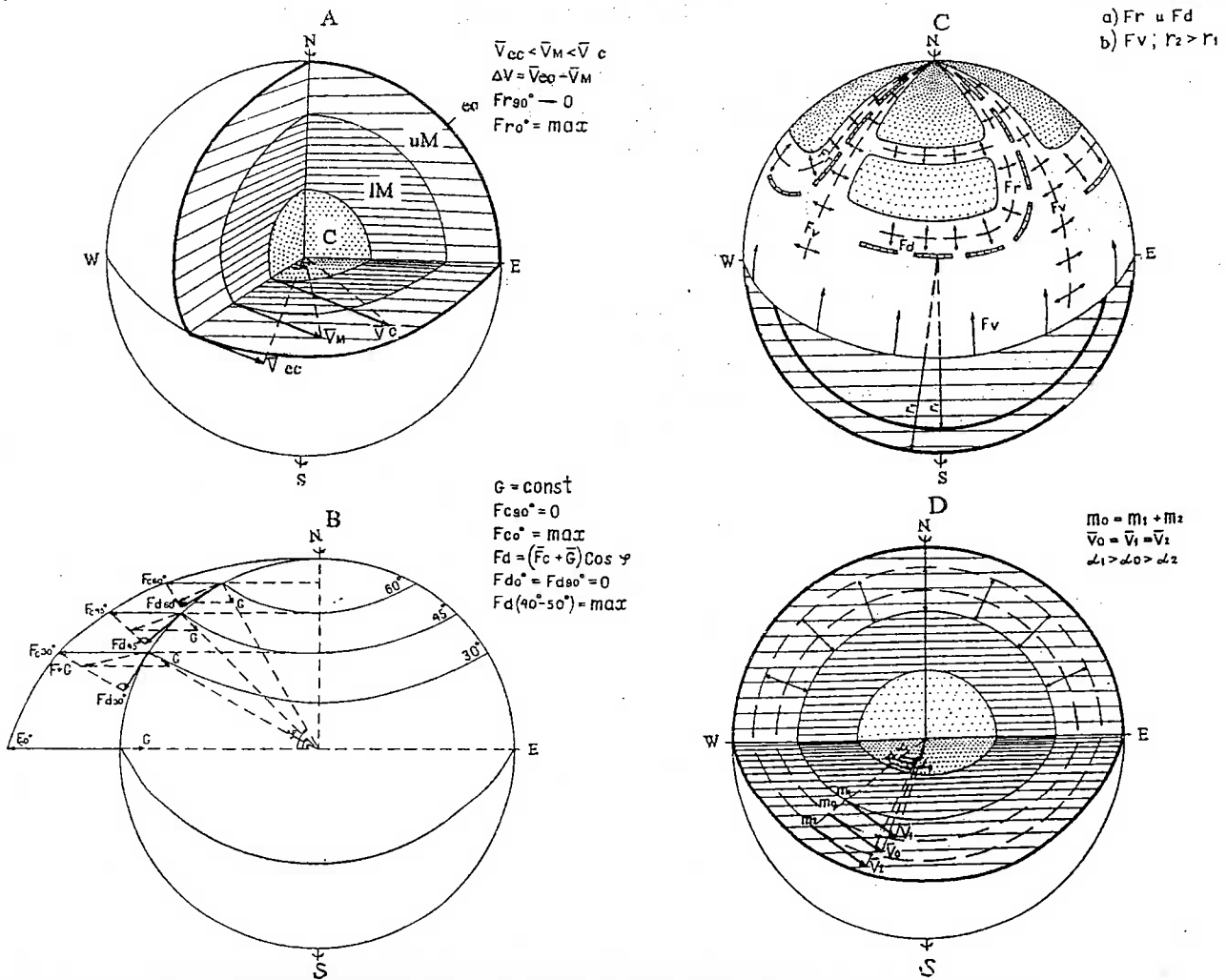


Fig.1 地球の回転する岩圏ダイナミック・モデル
 A. ロトジェネシス; C: 中心核, 1M: 下部マントル, uM: 上部マントル, ec: 地殻 B. ドリフトジェネシス
 C. リフトジェネシス, D. ジオスフェロジェネシス (セパレートジェネシス)

リフトジェネシス (Fig. 1C) は、地殻の破断であり、それを構成している層を (プレート、ブロック、など) に分断する。リフトジェネシスは、二つのタイプがある。これらは、通例アクティブおよびパッシブと呼ばれる (Melnikov, 1978, 1987, 1996b) [訳注: active, passive について Sengor & Burke (1978) を引用しないのは先取権侵害]。中央海嶺の惑星全体のシステムや紅海、アフリカのリフトシステムなどの形成は、受動的リフトジェネシスまたはリフトジェネシスそのものと関連している。地球の体積、とくにマンツルの体積の全体的な増加のために、地殻は、弱線に沿って破壊する。より塑性的なマンツル物質が、形成されたフィッシャーにそって上昇し、それを充填し、押し広げ、その後固化して、マンツルに応力が蓄積するまでは地殻の剛性をふたたび高め、最後には不完全な縫合部の強度を越える。その結果、地殻の新しい破断、フィッシャーの出現、隣接ブロックの拡大がもたらされる。活動的なリフトジェネシスは、伸張帯の大陸地殻ブロック内側や縁辺にみられる地域的な特徴であり、ロフトジェネシスとドリフトジェネシスによって引き起こされた。とくに、オホーツク海盆や日本海盆を含む深海盆と縁海盆は、発生時にある程度の拡大を受けている。明瞭な地磁気の縞模様がないことは、中央海嶺の地帯の特徴であり [訳注: この挿入句はおかしい]、同じ事実によって説明されるかもしれない。このように、リフトジェネシスは、ロフトジェネシスとドリフトジェネシスに重なって、地殻のダイナミクスモデルをさらに複雑にしている。

活動的なリフトジェネシスは、それらに密接に関連した回転力と遠心力を引き起こす。受動的リフトジェネシスと地球体積の全体的な増加のため、事態はもっと複雑である。このプロセスの複雑な状態を否定してこなかったことから、その中の関係に対して同様の回転力を指摘しよう [訳注: 意味不明]。地球の回転速度の減少は、それらに直接ともなって [意味不明]、その密度減少とその体積増加をもたらすであろうし、逆もまた真なりである。地球の回転速度の変化は、サンゴ化石の既知のデータによるその低下として、また観測機器によって直接確かめられている。おそらく地球の回転の低下だけが、受動的リフトジェネシスの説明に十分な惑星体積の漸増をもたらすことができる。

セパレートジェネシス (ジオスフェロジェネシス) (Fig. 1D) は、地球物質のシェル (圏) - 中心核、マンツル、地殻への分離 (分化) である。地殻は、「花崗岩質」と「玄武岩質」、あるいは大陸と海洋の地殻ブロックへと分かれる。

原始惑星物質の性質とは無関係に、もし地球が完全溶融状態を通過したとしても、あるいは、重力と回転の影響下になかったとしても、それは、最終的には、中心核・マンツル・地殻・水圏・気圏などのシェル (圏) に分かれたと思われる。それぞれのシェルは、すぐ内側のシェルよりも密度が低い。

疑いもなく複雑で、十分には解明されていない地球の岩圏分化プロセスとくに創世期がわかっていない一に立ち入らずに、外側の岩圏が内側のものから形成されたと考察できるかもしれない。たとえば、マンツルは中心核から、地殻はマンツルから、気圏は地殻から、という具合に。地殻を構成する層 (シェル?) を考えるとき、「花崗岩質」層は「玄武岩質」層から形成される。もし、このプロセスを、より重い内側の岩圏から外側の岩圏の軽い物質が分離するという単純な形で考えるなら、地殻の「玄武岩質」層はマンツル分離物の結果であり、「花崗岩質」層は、「玄武岩質」層の分離物の結果である。回転する地球の系において、軽い「花崗岩質」物質は、「玄武岩質」層から上昇し、熱くて動揺的な赤道地域ではなく、まず極地方付近で独立した層を形成しはじめた。先カンブリア卓状地の中心のシャーノックタイト中の花崗岩一片麻岩ドーム群は、そのような方式により「玄武岩質」岩圏から分離した「花崗岩質」層形成の実例である。地球ダイナミクスモデルでは、極地方の氷冠は、独立した氷圏の萌芽であり、同様の条件の下で形成されている。ちなみに、地球のこの氷圏は、「花崗岩質」層や地殻全体と多くの点でよく似ている。「玄武岩質」層と「花崗岩質」層 (シェル?) を含むシェルの形成の一般的なプロセスとしてのセパレートジェネシスは、今日でも、異なった構造の条件下で活発に続いているように思われる。

以下の点に注目すべきである。地軸の周りを回転している岩圏のすべての境界における物質の分化において、内側のシェルの回転の加速 (untwisting) と外側シェルの回転の低下を導く。これは、最終的には、内核が惑星の他の部分よりも速い速度で回転していることが米国の地質学者と地球物理学者によって1996年に測定されたことにより確認された。

文献

- CHIRVINSKY, P.N., 1913. Migration of the Poles as the Main Reason of Climate Variations in Tertiary and Quaternary Periods and the Main Reason of Such a Migration. *Yezhegodnik po Geologii i Mineralogii Rossii*, v.15, p. 2-3 (in Russian).

- MELNIKOV, O. A., 1978. Crustal Dynamic Model and its Probable Mechanism. Vostochno-Aziatskiye Ostrovnyye Sistemy (Tektonika i Vulkanologiya Yuzhno-Sakhalinsk) (in Russian).
- MELNIKOV, O. A. 1980. A probable Mechanism of Crustal Dynamic Model. Sovremennyye Tektonicheskiye Kontseptsii i Regionalnaya Tektonika Vostoka SSSR, Thes. Dokl. 13 Sci. Meeting on Tectonics of Siberia and Far East, Yakutsk (in Russian).
- MELNIKOV, O. A., 1982. On Dynamics of Island Arcs with Reference to the Peculiarities of Structure of the Sakhaline-Japanese Island Arc. Tikhookeanskaya Geologiya, no. 6 (in Russian).
- MELNIKOV, O. A., 1987. Structure and Geodynamics of Hokkaido-Sakhalin Folded Area. M., Nauka (in Russian).
- MELNIKOV, O. A., 1988. On a Mechanism of Island Arcs Formation in the North-West Pacific. Tikhookeanskaya Geologiya, no. 3 (in Russian).
- MELNIKOV, O. A., 1996a. A Rotational Geodynamic Model and its Mechanisms more Competely Explaining the Crustal Past and Present. Neotektonika i Sovremennaya Geodinamika Kontinentov i Okeanov. M., Nauka (in Russian).
- MELNIKOV, O. A., 1996b. Geodynamics of the Earth's Geospheres (the Main Mechanisms of Origination and Interaction of Geospheres, Determined the Past and Present of the Earth's Crust Composition and Structure. Zakonomernosti Stroyeniya i Evolyutsii Geosfer (the Materials of the 3rd International Interdisciplinary Sci. Symposium), Khabarovsk-Vladivostok, p.129-130 (in Russian).

《訳：小室裕明》

<地球科学における政治コーナー GEOPOLITICS CORNER>

厳格なプレートテクトニクスに対する ある人間の挑戦の抄史

OVERVIEW OF THE HISTORY OF ONE MAN'S CHALLENGES
TO STRICT PLATE TECTONICS

James N. MURDOCK

611 Green Valley Dr. SE
Albuquerque, NM 87123, USA

1964年に、かつての合衆国海岸・測地調査所は、アリューシャン列島中央部において広域的な屈折法地震探査実験と短期間（1ヶ月間）の地震研究を実施した。

1966年に、私はある技術レポートに震源位置[複数]を報告した。それは、主要な地震活動が北へ急角度で傾斜し、海溝から100 kmほど陸側に位置する海段と外縁隆起帯の境界部[ridge-terrace border]に存在することを明らかにしたものである。（この地震の一般的位置は、その後の局地的—teleseismicではない—地震調査によって実証されたものである。これらの地震調査には、地震計を前弧域にまで展開した海底地震観測も含まれている。）

1967年に、私はある技術的覚え書[memorandum]に屈折法地震モデルを報告した。このモデルは、2つの平行する構造凹地が（1つは島弧の下に、他の1つは前弧の下に）存在していることを示した。（地震帯—私は主要断層帯を示すと信じているが—は、これらの凹地の境界をなしている。）このモデルに表現されたおもしろさの故に、これらの原稿はBulletin of the Seismological Society of America に投稿され、1969年に出版された。多数の別刷依頼に示されるように、これらの論文にはかなりの興味を示された。海段—外縁隆起帯の境界に北へ急傾斜する断層を含むこの屈折法地震モデルは、海溝に主要断層を必要とするプレートテクトニクスの突進によって圧倒されそうに思えた。

1つの原稿をある雑誌に投稿した（不首尾であった）1980年代中頃以来、次のことがらを、私は信じている。前弧は基本的には、下降するプレートによって島弧側へ移動させられた直線状の堆積盆地であり、プレートから分離された付加帯ではない、と。しかし、この初期の研究は、Devid Scholl と共同研究者たちによって予備的・非公式に報告されたこの地域の屈折法地震探査結果（正式には1983年にAAPG Memoir 34に報告）および2番目の雑誌に1980年代後半に投稿した原稿に関する編集者の建設的意見に影響をうけていた。この編集者は、前弧のほぼ全域にわたる沈み込みによって形成された堆積盆地という私の概念（海溝は前弧域の堆積学的境界であることを含む）は第3の雑誌Aにより適合するだろう、と示唆した。

その当時（1981年のはじめ）、雑誌Aは投稿に先だって2人の査読者を指定することを要請していた。私は、私が挑戦しようとする研究成果を出している最新の研究者から2名の査読者を得た。査読者の1人は高く評価し、もう1人は中程度に、そして暫定的に評価した。編集者はその原稿を別の査読者2名に送り、その内の1人はひどく否定的で、他の1人はあいまいな

評価であった。編集者は、アリューシャンの地質に関する第1人者である5番目の査読者が最初の2名の査読者と同様に支持したことを連絡してきた。にもかかわらず、この原稿は掲載を拒否されたのである。その編集者は、ある1人の共著者を加えた改定原稿であればより受理されやすいであろうことを示唆した。私は示唆された友人に交渉したが、彼が興味を示すようすはなかった。おそらく、彼は別のモデルを主張していたからであろう。

1981年の秋に、私はAGUの大会で講演をおこなった。この講演と要旨は、前弧盆地の形成にかかわる私の概念を示した。私は、海溝は前弧域の堆積学的境界であり、衝上断層帯ではないことを再び提案した。この概念的モデルは、既報の海洋底拡大のごく一部分しか補償しないであろうと、私は強調した。

ついで1981年に私は、アリューシャン列島東端部のテクトニクスを議論したある論文へコメントした手紙を雑誌Bへ送った。私は、前弧盆地の形成に関する私の考え方の概要を述べ、盆地がもはや沈み込めなくなると、アリューシャン列島東端部の前弧域の変形に現されるように、盆地は収束するプレートによって変形するであろうと示唆した。アリューシャン列島東端部における前弧域の隆起運動は基本的には圧縮によるものであり、その論文に提案されているように底付け作用[underplating]によるものではないことを示唆した。編集者は興味を示し、原稿にするように助言した。私は急いで短い原稿を書いたが、不賛成の査読が返ってきた。その1つはひどく不賛成なもので、私に個人攻撃を加えた。編集者もこの原稿を読んで、見直しと改良が必要であると判断した(私は合意した)。彼は私に、査読者のコメントに対して対応する機会を与えた。これは実行された。1985年のはじめに、見直しの済んだ原稿が、他の編集者から別の査読者2名に送られた。これらの査読者はともに、プレートテクトニクスの明白は擁護者であった。いずれの査読者もこの原稿の掲載拒否を薦めなかったにもかかわらず、査読者へ応答する機会も与えないまま編集者は掲載を拒否した。査読者の異議のうちの1つは、めったにお目にかかれるものではなく、アリューシャン列島で発生したのあるすべての地震をプロットすることを要求してきた。編集者は、このモデルは公表されるべきであるが、雑誌Bにはないと述べ、考え方の核心は雑誌Aに投稿することを示唆した。

1985年の後半に、私は雑誌Cに手紙を送った。この手紙は、アリューシャン列島東部に関する他の著者たちによるある論文を拡大解釈したもので、あわせて私の概念の概要を簡潔に述べた。この手紙は、査読に出された。一人の査読者は支持したが、他の査読者は否

定的で、論文にするのがより適切だろう、と示唆し、副編集長が賛成した。編集長は、科学的価値がないために掲載拒否されるのではないが[???], 論文にすべきことを助言した。

次に、1987年に、私はEOSのフォーラム欄に投稿した。この投稿は、掲載拒否された原稿のアブストラクトは公表されるべきであり、それによって著者は、偏見があるかもしれない査読過程からある程度は防御されるだろう、と示唆した。この手紙は公表されたが、言うまでもなく、この示唆が実行されることはなかった。

8年間をおいて、1995年に私は雑誌Dに短報として前弧盆地の形成と変形に関する私の考えを手短かに記述した。編集者は、それが新しいデータを含んでいない—彼の雑誌の短報には新しいデータが必要であることが明記されている—との理由で、その原稿を考慮しなかった。しかし彼は、より長く詳細な原稿であれば受理されるかもしれないことを示唆した。

1995年の秋に、AGUの年会でアリューシャンの前弧盆地の形成と変形に関する概念を発表し、アブストラクトを提出した。

翌1996年に、私はこの考えをthe World Wide Webの site[<http://www.thuntek.net/mandala/horizons/murdock>]に提出し、前弧盆地の形成と変形に関する、可能な別の方法を議論した(discontinuous transport of the Web Site)。私は、不連続な運搬[discontinuous transport]が巨大衝上断層[megathrust]を生み出し、提案されているプレートの収束量を補償しうるので、この原稿をより論争の少ないものにしてくれることを望んでいる。こうして私は、競合するモデルの間で[正しいものを]識別するための試みを示唆したのである。

1997年のはじめに、私はEOSのフォーラム欄へある手紙を送った。この手紙は、プレートテクトニクスの支持者たちに擁護されてきた長期間にわたる急速な収束運動の代表的地域であるアリューシャン列島東部における巨大衝上断層[megathrust]を検証する重要性を強調したものである。この手紙は、プレート間の収束量がプレートテクトニクスによって予期されるほどでなければ、海洋底拡大を補償する別の作用—地球膨張—が起こったこと、ならびに今日の急速な収束は異常な状況であること、を記している。この手紙は、次の2つの理由によって掲載拒否された：(1)この話題はAGUの全会員構成[membership]にとっては狭量であるとみなされる、(2)この話題は、そのほとんどの部分が提案であるとみなされる。ここには、特定の支配が完璧に行われていること[??? An appropriate government entity]が示唆されている。

この状態は、現在までつづいている。ついで、私の手紙は、補遺を追加してこのニューズレター (New Concepts in Global Tectonics, 1997年9月号) に投稿された。

偏見をもたない人々の一人ひとりがこのニューズレターの重要性を十分に理解されるために、これ[上述してきた私の経験??]のすべてが役立つことを、私は望んでいる。Unless the establishment is strongly pressured [ニューズレターの創刊が強く圧迫されているのでなければ]、査読者(私の経験では、雑誌のうちの2つにそれぞれ多くて5名)の誰も議論のなかに決定的な間違いを立証しない場合でさえも、慣習的な知識への挑戦は丁寧に葬りさられることが多いだろうことを、私の経験が示唆している。

《訳：矢野孝雄》

<新刊書>

『進化をつづける私たちの惑星： 新視点からの地球史』

Our Evolving Planet:
Earth History in New Perspective

Karsten M. STORETVEDT

Institute of Geophysics, University of Bergen,
Norway

(約460p., 198図. 価格 565 ノルウェークローネ)

第1部は、現代の全地球的地質学および地球物理学においてもっとも流行している考えと優勢な [prevailing] 問題に関する批判的な議論を行う。ウェゲナー以前の全地球的学説、ウェゲナー、大陸移動、および、より最近の古地磁気学や海洋底拡大説が考察される。とりあげられた問題としては、地磁気異常、熱流量、沈み込みのパラドクス、環太平洋のベニオフ帯の複雑性、対の変成帯、海洋における大陸地殻、いくつかの大西洋の島々の性質、および驚くべき大洋中央部の地殻、が含まれている。

第2部では、著者は自らの新しい地球進化モデルを展開し、コア-マントルの変化、経時的に脈動する地球と造山運動の活性化、大陸移動を想定しない古地磁気の説明が包含されている。地軸の傾きは変化しないが、地軸をめぐって地球がしだいに移動し、その結果、赤道と造山帯が移動し、大陸がいくぶん回転して、全地球的ねじれテクトニクス [Global Wrench Tectonics] を提起することになる。

この書籍は書店、あるいは次の出版元から入手できる。Alma Mater Forlag AS, P.O. Box 4213 Nygardstangen, 5028, Bergen, Norway, Telefax 4755318468. 配達費に関しては、出版以前の注文は無料、出版後は 50 ノルウェークローネ が必要。

出版物の紹介

- BELOUSSOV, V. V., 1985. Geothermic field and development of the structure of continents. *Journal of Geodynamics*, v. 1, p. 39-44.
- CAMPBELL, I. B. and O' DRISCOLL, E. S. T., 1989. Lineament-hydrocarbon associations in the Cooper and Eromanga Basins. In B. J. O' NEIL (Ed.), *The Cooper Eromanga Basins Symposium*, p. 295-313. Petroleum Exploration Society of Australia.
- DAVIDSON, J. K., 1995. Globally synchronous compressional pulses in extensional basins: implications for hydrocarbon exploration. *APEA Journal*, v. 35, p. 169-188.
- DAWES, P. R and KERR, J. W. (Eds.), 1982. Nares Strait and the drift of Greenland: a conflict in plate tectonics. *Meddelelser om Gronland, Geosciences*, v. 8. This volume contains a number of papers tabulating extensive data contradicting plate tectonics. The data has just been ignored in virtually all modern contemporaneous orthodox treatment.
- GRANT, A. C., 1980. Problems with Plate Tectonics: the Labrador Sea. *Bull. of Canadian Petroleum Geology*, v. 28, p. 252-278.

第4回 国際研究交流シンポジウム (ハバロフスク)
テーマ: 地球球殻の構造と進化にみられる規則性

 VI INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY SYMPOSIUM,
 KHABAROSK

 THEME: REGULARITIES OF THE STRUCTURE AND
 EVOLUTION OF GEOSPHERES

セッション:

1. 地形学的空間—地球球殻のもっとも活発な相互作用領域
2. 地球球殻構造の規則性; 深部過程
3. 太平洋変動帯 (PMB) の構造, 鉱床形成作用および地球ダイナミクス
4. 鉱床生成区; 太平洋と太平洋変動帯のエネルギー・鉱物資源
5. 水圏; 構造, 力学および進化

シンポジウムへ出席および発表をご希望される方は、1988年1月31日までに、次の住所へ申込書をお送り下さい。

Dr. F. Onukhov, 組織委員会の科学部門事務局
 Institute of Tectonics and Geophysics
 65, Kim Yu Chen Street, Khabarovsk 6800063,
 Russia
 Tel: +7 4212 22 7189, Fax: +7 4212 22 7684
 E-mail: tectonic@itig.khabarovsk.su

ニュースレターについて

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。