

---

---

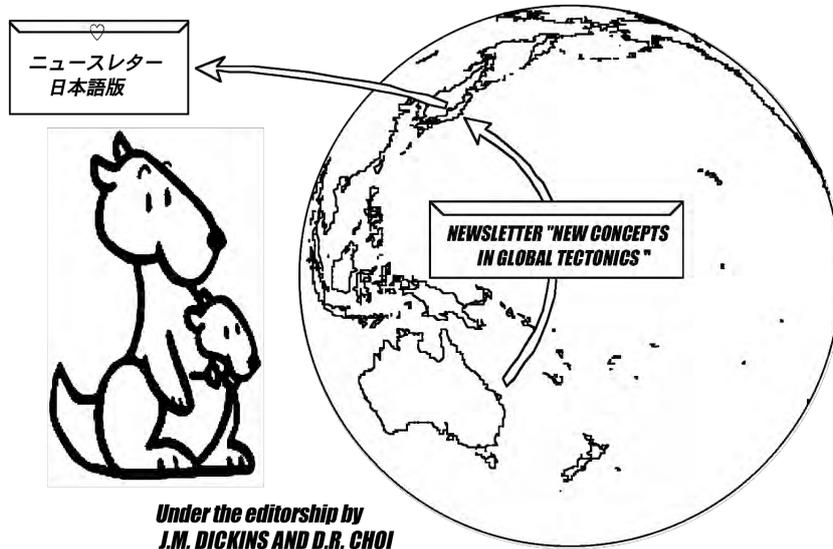
ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

**NEWS LETTER New Concepts In Global Tectonics**

No. 18, 2001 年 3 月 (日本語版 2001 年 7 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

---

■ 編集者から	2	インパクト構造	8
■ 編集者への手紙	2	■ 出版物	10
■ 論説		■ ニュースレターへ財政上の支援を	10
地向斜の構造と運動様式	3	■ ニュースレターについて	10
重力データ：海嶺下のマンテル下降流.....	7		

---

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., 2612, Australia (ディスクはMS Word または Word Perfect フォーマット), 4) 電話：+61-2-6248 7638. 次号は2001年6月下旬に発行予定。投稿原稿は2001年6月上旬までにお送り下さい。

放棄 [DISCLAIMER] このニュースレターに掲載された意見、記載およびアイデアは投稿者に責任があり、当然のことながら編集者の責任ではありません。 <本号は Mary Choi の援助のもと、J. Mac Dickins と Dong R. Choi によって編集されました。 >

---

---

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

翻訳・編集：NCGT ニュースレター翻訳グループ <翻訳に関心をおもちの方、ご連絡下さ〜い!>

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

---

---

---

## 編集者から FROM THE EDITORS

(赤松 陽 [訳])

---

本号の分量は、あまり多くありません。したがって、ニュースレターには、議論や論説のために紙面の余裕がかなりあります。読者のみなさまのご寄稿を歓迎します。

つくば特集号が刊行され、何人かの寄稿者が Dr. Dubey と接触をもっていることを、私たちは了解しています。次号のニュースレターへ、さらなる情報や評論を投稿して下さいのを楽しみにしています。この好機をお見逃しなく！！

### つくば集会論文集の編集についてのいくつかのコメント (J.M. DICKINS)

それぞれの論文の事情をできるだけ考慮したかったので、英語で編集するのに多くの時間が費やされました。他方、若干の例ですが、著者に送られたコメントへ憤慨された場合があります。私は悩みました。そこで、次のことがらを述べてみたいと思います。

1. 質の高い科学には、よい友好関係が維持されるようなタイプの研究にはほとんどみられない厳しさが求められる反面、批判のやりすぎは避けるべきであり、これら

の均衡を保つことは容易ではありません。この最も高度な基準を達成することは、かなり困難なことからです。NCGT に所属している私たちは、無節操で偏狭な教義にしばしば反対しますが、ある教義を他の教義で置き代えようとする気持ちはさらさらありません。ですから、事実上、出発点として最高のものです。また結果的には、私たちが創出する解釈を決定づけるものでもあります。既知の事実はすべて考慮されるべきであり、私たちが支持している見解を確実にサポートするためにはえり好み（選択）すべきではありません。開かれた批判的な精神は、生き生きとした革新的な考えのための必要条件です。

2. 地質学の中心的な役割は依然として強調されるべきだ、というのが私の結論です。1つの簡単な例は、海溝に並走する褶曲山脈です。これらは実在しており、現実的な信じる地質学的説明—それらは天から降ってわいてくるわけではない—を必要としています。現実の地球は、私たちがその中で働く実験室です。そして、地球すなわちその地質学は、私たちの観念の外にあり、私たちの解釈は裁かれ、正当と認められるにちがいないでしょう。

---

## 編集者への手紙 LETTER TO EDITORS

---

Peter M. JAMES  
Consulting Geotechnical Engineer  
P.O. Box 1079, Fortitude Valley, Brisbane, QLD 4006, Australia  
Tel. 0419 00 88 50; Fax. +61 7 340 30691

(小泉 潔 [訳])

---

Colin Laing のグローバルテクトニクスの研究（ニュースレターNo. 17）にかなり賛成であるが、私は次の2つの持論を付け加えたい。

Lyttleton による食についての歴史データの利用は全体に、たいへん選択的で、主としてバビロンで記録された紀元前 136 年の日食に基づいている。この日食は、東へ直線距離で約 4,000km の範囲で見られたはずである。しかしながら、ほかにも古代からきわめてたくさんの食が知られていて、それらの期日は正しいが、地理的位置はまちがっているようである。同じ理由で、我々の検算ではたくさんの食が見事に再現された。しかし、それらのなかに、地球の自転速度が遅くなっていること、あるいは、慣性力が変化したことを示唆する明らかな傾向は認められない。私が別のところで、くりかえし指摘したように、この論理的にみえる説明[地球自転の減速]は、地

球の一時的な“ゆらめき [wobble] ” の一つを示しているすぎない。また、この説明は、上記の食とほぼ同じ時期に Hipparchus によって、緯度固定により確かめられているようである。当時の緯線が現在のものにくらべて数度傾いていたことを、この観察は示している。ほかにも、先史時代にきわめて大きな地球のゆらめきがあったことを示す多くの証拠が知られている(1)。

地殻の短縮(見かけ上の地球収縮)と地殻の伸長(見かけ上の地球膨張)はともに、(地理的)極移動にかかわるあらゆるモデルの全体像をあらわしている。極移動は、赤道方向への膨らみや極方向の扁平化のようなジオイド形態の移動と連動している。おもなジオイドの変化によってたらされる応力は、既刊のニュースレターや、より詳細には(2)にまとめられている。それらの応力は、圧縮によって主要造山運動を、引張によって主要リフティングを、

それぞれ説明するのに十分である。地殻中における広域的な引張状態は、とりもなおさず、地震活動を誘発する応力集中を意味することに留意すべきである。さいごに、

極移動/ジオイド変化のモデルは、おもな地質的活動に周期性がみられるとの Colin Laing の提案にも調和的である。

## 文 献

1. JAMES, P.M. (1993) "Earth in Chaos" (Boolarong)
2. JAMES, P.M. (1994) "The Tectonics of Geoid Changes" Polar Publ., Canada)

---

Oakley SEIELDS  
555 Matmor Road, Apt. #108  
Woodland, California 95776, USA

(窪田 安打 [訳])

---

よく知られているように、大陸地殻の根の問題を便宜的にとりあつかうプレートテクトニクスモデルにたいして、なにがしかの批判がある。しかし、プレートテクトニク

ス論者たちは、この論点に対して沈黙しているわけではない。対になった地殻と山根が漂移する様式について、以下の論文で議論されている。

## 文 献

- FOUCH, M.J. et al., 2000. Shear wave splitting, continental keels, and patterns of mantle flow. *J. Phys. Res.* v. 105, p. 6255-6275.
- MARESCHAL, M. et al., 1995. Archaean cratonic roots, mantle shear zones and deep electrical anisotropy. *Nature*, v. 375, p. 134-137.
- PAVLENKOVA, N.I., 1995. Structural regularities in the lithosphere of continents and plate tectonics. *Tectonophysics*, v. 243, p. 223-239.
- PEARSON, D.G., 1999. The age of continental roots. *Lithos*, v. 48, p. 171-194.
- SENGOR, A.M.C., and NATALIN, B.A., 1996. Turkic-type orogeny and its role in the making of continental crust. *Ann. Rev. Earth Plan. Sci.*, v. 24, p. 263-337.
- STODDARD, P. R., and ABBOT, D., 1996. Influence of the tectonosphere upon plate motion. *J. Geophys. Res.*, v. 101, p. 5425-5433.
- VINNIK, L.P., GREEN, R.W.R., and NICOLAYSEN, L.O., 1995. Recent deformations of the deep continental root beneath southern Africa. *Nature*, v. 375, p. 50-52.

---

## 論 説

## ARTICLES

---

### 地相斜の構造に関する若干のコメントとそれらの運動様式 SOME COMMENTS ON THE STRUCTURE OF GEOSYNCLYNES AND HOW THEY WORK

J. Mac. DICKINS  
Innovative Geology  
14 Bent St., Turner, ACT, 2612, Australia  
E-mail<jmgad@interact.net.au>

(久保田 喜裕 [訳])

---

地相斜に関する重要な研究、とくに Murdock (1998; 1999a, b) と Choi (1998a, b; 1999) のそれが、ニューズレターに登場している。Murdock は、アラスカ地相斜において、地震活動がほとんどあるいは全くないことを示した。そこは、月並みなプレートテクトニクスによると、巨大衝上断層 (mega-thrust) や潜り込むスラブが位置する場所と想定されている海溝の基底に、そして、

ベニオフ帯に一致することになっている。主要な衝上運動は、実際には海溝の基底の陸側にあることを、Murdock は示した。Choi は、ほかの地相斜も同様の特徴を示すことを確認している。

これらと同様の特徴が、ベニオフ(1949; 1954)によっても、現存する主要な地相斜についての彼の正統的な

(classical) 研究の中で示されたことは重要である。ベニオフの論文を注意深く吟味してみると、主要な衝上断層帯とベニオフ帯は、一般的には、重要な地震活動の場とされている海溝の基底よりも、陸側にあることが示されている。さらに、重要なことは後で議論するが、“火山弧”は陸側においてもなお海溝に平行で、ベニオフ帯よりも“背弧”側に位置している。定式化されたプレートテクトニクスでは、この点が見落とされている。それは、全くの不注意なのか、無知なのか、あるいは単に信念(ドグマ)に合致しなかったからなのか。

プレートテクトニクスに従属させる意図をもった、主流の雑誌や本などの出版物が多すぎる。それらの本当に多くが、彼らの信仰の原理を自認する教義問答でしかない。ドグマには珍しいことではない。このような場合には、義務的であるとおもう人もいるだろう。なぜなら、リフト、リフティング、島弧、火山弧、そして地相斜など、現存する構造や形成過程の特徴や歴史に関する、これらの多くの出版物から、厳密で本当の情報を得ることは困難であるからである。我々は、これらの膨大な出版物の吟味をおこなってきたし、結論のいくつかは Dickins and Choi (印刷中) に織り込んだ。さらなる情報は、Dickins (印刷中) でも入手できる。そこには、プレートテクトニクスのある強力な支持者が地相斜は存在しないと主張している、ということも記されている。おそらく、この主張は、沈み込みはあるひとつの連続的過程を意味し、正統的な地質研究で記載されてきたような、後期の褶曲や隆起時相にひきつがれる、初期の全般的な沈降時相がない、という概念に基づいている。これについても、あらためて議論する。

ニュージーランドは、現存する、比較的単純な地相斜の

よい例である。これは Dickins and Choi (印刷中, 図 3・4) とニュースレター no. 13 (Dickins and Choi, p. 3) に記されている。トラフあるいは海溝の前面には、ほんとうに地震活動がなく、水平堆積物がある。主要な地震帯は、太平洋の背後に位置し、隆起軸とベニオフ帯に関連している。断層運動は、やや横ずれのある東西系の逆断層である。海溝は、Chatham 海嶺の大陸ブロックに逆らって延びる北島南端の南方でなくなる。中央火山地溝 (“背弧”) も、海溝がなくなるところで消滅する。中央火山地溝は明らかに正断層で境されているが、最近の情報にしたがうと、この断層は、東側にある際立った山脈のために地形的に際立つために、明瞭な東縁境界断層として描かれているにすぎない。上述した特徴的な横ずれ運動は、海溝が大陸ブロックに逆らって延びる場所で確認される。正断層性の強い地震は中央地溝内で記録されており、さらに、そこでは褶曲運動と圧縮性断層運動も生じている。一類似の事例は、ライン地溝の Holmes (1965) や日本のフォッサマグナの鈴木ほか (1998) を参照。

一般に、海溝の基底に示される巨大衝上断層は、太平洋プレートとオーストラリアプレートを分断し、アルパイン断層に連続するといわれている。しかし、アルパイン断層の極性 (polarity) は逆向きであり、実際はかなり違うように思われる。おそらく、大きくは信仰の問題であろうが、太平洋に対して後退的に [retrogressively] 起こっていることはかなり複雑な様相を示し、北島では全く明瞭ではないが、極性の変化は普通でないようにみえる。この問題は、地震が圧縮を示す東オーストラリアにおいてたまたま起こっていることに関係すると思われる (Denham ほか, 1979)。興味深いことに、矢野ほか (印刷中) はロッキー山脈の東側に、逆の極性を描いている。

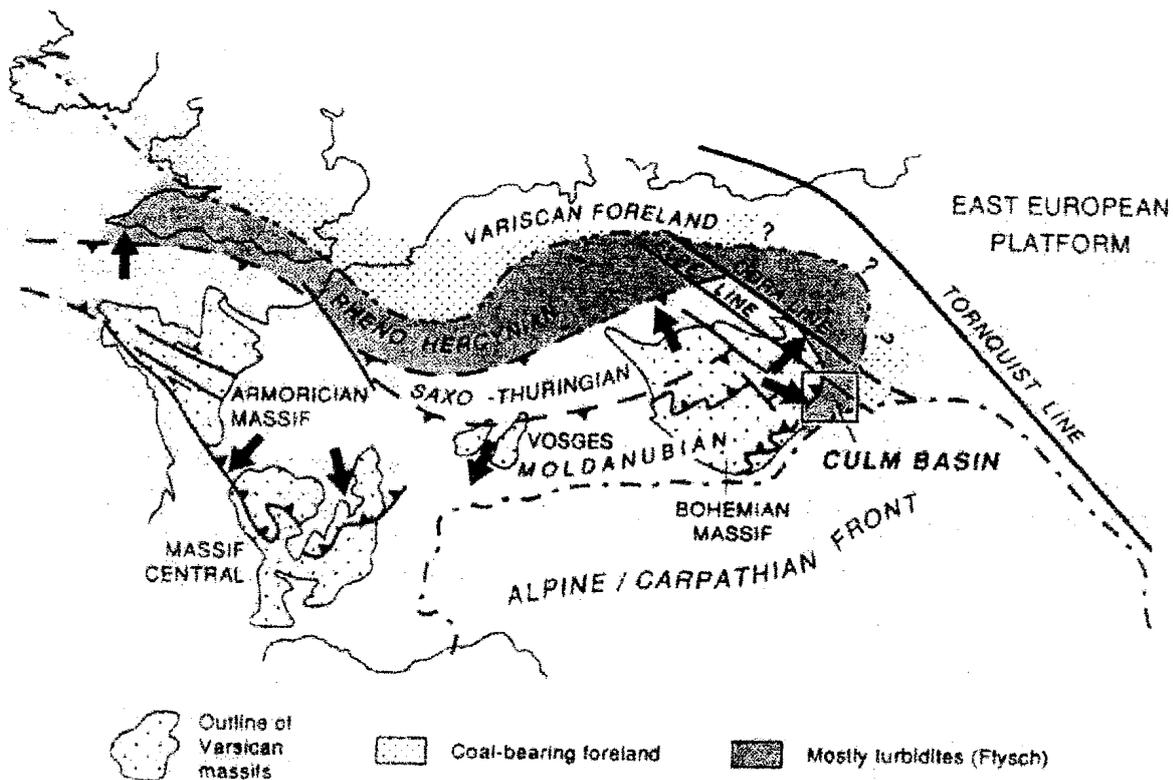


図1 下部石炭系のヘルシニア (パリスカン) 地相斜。以下に注意：北部と南部の極性。フリッシュトラフの位置 (? 下部石炭系の海溝, 斜面, 軸上の隆起), 前地と内陸地塊。もぐり込みなし, スラブの下降と海洋地殻もなし??? (Hartley・Otava, 2001 による)

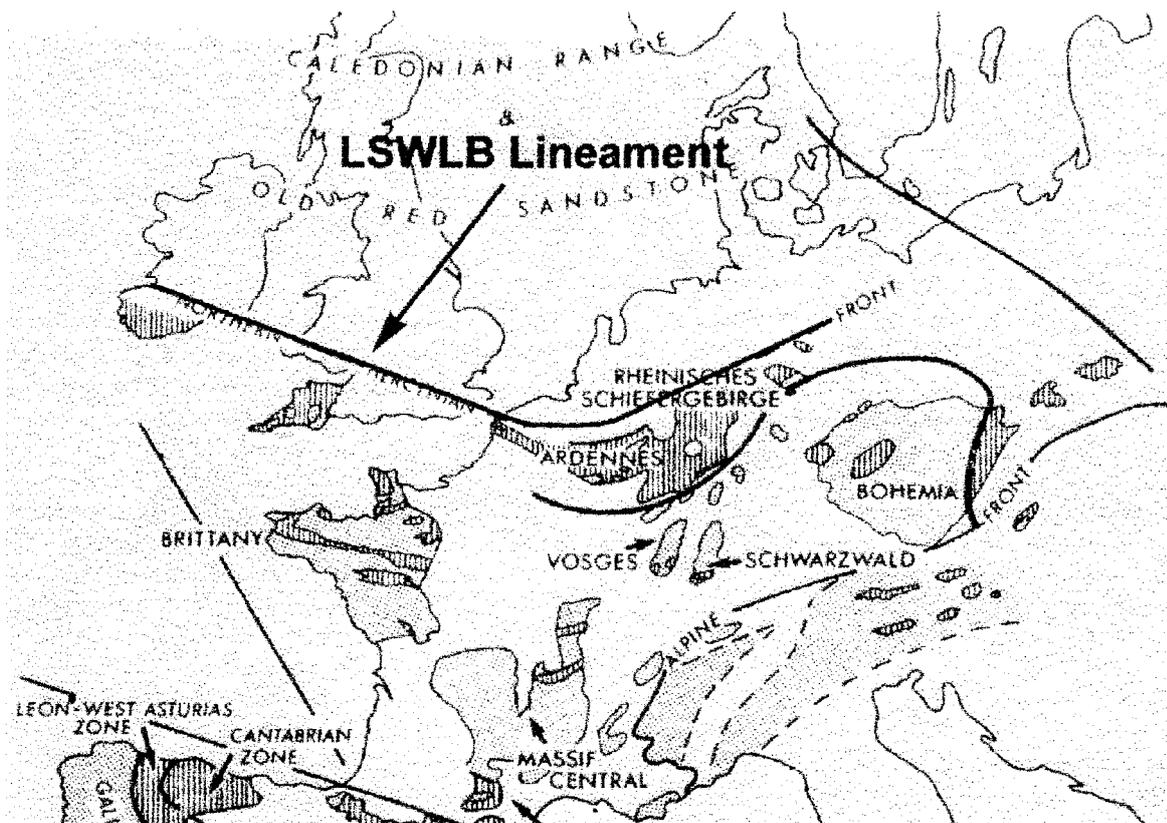


図2 北部ヘルシニアフロントを形成している Leinster-South Wales-Brabant リニアメント-南から北への地向斜の極性. 前地盆地ないしは“前弧海溝”の南縁を形成する上部白亜系. 以下に注意: 下降するスラブ, もぐり込み, あるいは海溝基底の巨大衝上断層なし?. 地向斜の北方への運動と eversion. (Dickins 印刷中による)

える. この問題は, 地震が圧縮を示す東オーストラリアにおいてたまた起こっていることに関係すると思われる (Denham ほか, 1979). 興味深いことに, 矢野ほか (印刷中) はロッキー山脈の東側に, 逆の極性を描いている.

この種の起こりうる複雑性は, Dickins (印刷中) と Hartley and Otava (2001) にもとづいて描かれたパリスカン地向斜を示す次の2つの図にもあらわれている. 地向斜の北方への eversion [外にめぐりかえすこと]が, Dickins (印刷中) に記載されている. Hartley and Otava は, ニュージーランドにおける西向き極性と同様に, 隆起軸とトラフ帯のフリッシュの極性が南向きに変化していることを示した. ニュージーランドと比較することによって, パリスカン地向斜が東ヨーロッパ台地に抵抗して東方で消滅していることが説明可能になるかも知れない. 南東への eversion はアルプス-カルパチアフロントによって隠されているが, 南西の eversion は明らかにスペインの夾炭層 (coal measures) に示されている. ふたつの潜り込み帯をもつであろう幅広い海洋についてのプレートテクトニクスの解釈は, とくにニュージーランドの類例と比較すると, きわめて非現実的で, 不必要に複雑で, 推測的で, 鈍いように思える. パリスカン地塊が存在することだけでも, 現在の海洋に関するプレートテクトニクスの解釈がなりたたないように思える. 正統的 (classical) な地質学から導かれた解釈以外のいかなる解釈も, 満足できる論理をもたず, 単なる信仰にすぎないように思える.

これらのコメントに関するかぎり, 現在の活地向斜を我々が今みてきたように考えるほかはない. 地向斜および対の地向斜の発達史は, Dickins (印刷中) で議論される. さらに, 地球発達史において地球規模で繰り返される引張と圧縮の時相との関係は, ニュースレターno. 16 (p. 2-4) で簡単に述べられており, 始生代~ジュラ紀はじめの初期ステージが, 準備の最終段階にあたる. この問題は, Dickins (準備中) の広範囲にわたる研究において, より詳細に考察される. 地向斜の発達史の本質は, ニュースレターno. 16 に掲載されている多くの論文のなかで, 二畳紀~三畳紀(インドシナ期)の Hunter-Bowen 地向斜でも考察されている.

ヨーロッパ北西部のカレドニア, ヘルシニア (パリスカン) およびアルプス-ヒマラヤ地向斜の発達史は, Dickins (印刷中) で議論される. 結論として, 過去 30 年間にわたって, ほとんど握りつぶされてきた地向斜の構造と発達史に関する正統的な理解に, 上述してきた特徴が追加される.

これらの特徴とは:

1. 地向斜発展に周期的にあらわれる2つの段階は, 前半期の引張性の強沈降時相 (大規模な初期塩基性火成活動をともなう), および後半期の圧縮性の褶曲時相 (広範囲に噴出する中性~酸性の火成活動と大規模な花崗岩マグマの定着をともなう) である. 第2段階 (後半期) に

だけ、真のフリッシュ堆積物が認められるが、前半期の引張性沈降時相に深海性タービダイトが形成されることもある。これらの2つの段階は、汎世界的に認められる特徴である。

2. 後半期の圧縮力によって、引張地溝が形成（“背弧”地溝の一部分）され、起伏が大きくなる。この地溝にはマグマ活動が集中し、地殻中の深部断裂がマントルに達すると、部分溶融がおこって塩基性溶岩の噴出にいたる。

3. 圧縮段階も、その後期になると、地向斜の *eversion* が完了する。

4. 第2段階には、対をなす変成帯が形成される。高圧-低温変成帯は“前弧”に、高温-低圧変成帯は“背弧”に伴う。

これらの特徴はいずれも、現在の地向斜（圧縮時相の後期段階にある）で確認することができる。前半期の引張時相はジュラ紀初頭に始まり、白亜紀中期（中～後期 Albian）まで続いた。

日本の中央構造線（帯）とフォッサマグナの例のように、地向斜形成におけるリニアメントとそれらの発達史の間には本質的な関係があるようにみえる。しかし、この問題にはもっと十分に説明すべき余地が残っている。地殻の深部構造としてのリニアメントは、最近の考えに反し、超塩基性岩帯やオフィオライトシーケンスの形成に関係しているであろうことを示すいくつかの兆候がある。深発地震もこれに関係しているのであろうが、この問題は本論の主旨からはずれず。

ヨーロッパアルプスにおけるアルプス-ヒマラヤ地向斜の発達、地向斜段階と白亜紀中期の反転からなることが、Trumphy (1960) によって雄大に記述された一この記述は、プレートテクトニクスによって、無視ではなく、いくつかの汚なく学問的でない判決の中に却下された一。

以上のことがらは、我々に脈動する地球を想起させる。一般的な意味で、地球の最小規模から最大規模の発達現象をすべて脈動で説明することは、疑問である。しかし、すべての脈動は、その規模にかかわらず、事実として正当に評価される必要があり、知的議論の対象となるべきである。

地球の脈動が、多くの優れた地質家によって、大規模に記載されてきた。しかし、草の根的な支持を得るまでには至らなかった。一般に、ある限られた地理的スケールでの事実データに関して有能さを感じる地質家には、世

界的規模の現象を把握することはそうたやすいことではない。このことは、地質学的能力をもたない幾人かの地球物理家や、知識をもたず、正統的地質がつくりあげた立派な宝庫にたいして敬意をはらわれない未経験の地質家によって、傲慢で不謹慎にも、それ[宝庫]が一掃されてしまったことは、疑いようもない。

「脈動」概念の歴史を十分にレビューすることは、私には不可能である。ただ私は、第二次世界大戦以降、地質調査や古生物学や層序・地質構造データの発展とむすびついた厳密で正確な時間尺度がつくられた結果、地球の脈動をより良く理解できるようになった、ということだけはここで言いたい。これらの成果を進展させて、私は、“脈動する地球”という概念にまとめ、ニュースレター no. 16, (p. 2-4) で簡単に紹介した。層序的・古生物学的に検証されていない生の放射年代は、依然として、不正確さを残していることがおおく、短い時間間隔を識別するには不十分である。ここでは、このことに注意を払うことが重要である。

私は、とくに、我々の友人 Wezel の研究 (1986, 1988, 1992) をここに紹介したいと思う。Wezel は、世界のリニアメント系や島弧の発達史、周期的な地球の脈動について記載している。Wezel (1988) の図 1 と図 5 は、私は格別の光明をもたらすものと信じている。というのは、私がこの原稿の記述で強調している地向斜と同じ特徴を、実際にこれらの図に記載されているからである。地球膨縮時相や造構サイクルの解釈の点でのちがいはあるが、その差異は対立するものではない、と思われる。とくに重要なことは、我々が明らかに共通の土俵にたっており、白亜紀中期の変遷の重要性をともに理解していることである。我々はふたりとも、現在の地球が収縮状態にあることに同意している、と私は信じている。しかし、彼は、私が考えている以上に、太平洋の縁辺では剪断回転運動 (shear rotation movements) を、垂直運動に比べてより重要である、との考えに傾きつつある。地球の膨縮が自転速度の変化に由来する、と彼は考えている。私は、地球自転の変化という事象に疑問をもっていて、造構サイクルと正統的地質学サイクルとの一致、および造構サイクルととても魅力的な Lyttleton (1982) の相変化との一致を見いだしている。

私は NCGT ニュースレター no. 17 の Laing のコメントに感謝するとともに、私がここで述べたことが、彼がずっと抱いてきた疑問のいくつかに答える一助になることを希望している。

## 文 献

- BENIOFF, H., 1949. Seismic evidence for the fault origin of oceanic deeps. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 60, p. 1837-1866.  
BENIOFF, H., 1954. Orogenesis and deep crustal structure - additional evidence from seismology. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 65, p. 385-400.  
CHOI, D.R., 1998a. Geology of the Southeast Pacific, Part 1 : Submarine ridges and basins tied to the South American Precambrian Shield. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 7, p. 11-15.  
CHOI, D.R., 1998b. Geology of the Southeast Pacific, Part 2; Seismic stratigraphy of the continental margin and paleoland off central Peru. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 8, p. 8-13.  
CHOI, D.R., 1999. Geology of the East Pacific: Middle America Trench. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 12, p. 10-16.  
DENHAM, D., ALEMER, L.G. AND WOROTNICK, G., 1979. Stress in the Australian Crust: evidence from earthquakes and in-situ stress measurements. *B.M.R. Jour. Aust. Geol. & Geophys.*, v. 4, p. 289-295.  
DICKINS, J.M., in press. The Leinster-South Wales- London-Brabant Fracture or Lineament: History, Mineralization and Some Implications. *Journal of Tectonics and Metallogeny*.

- DICKINS, J.M., in prep. The Pulsating Earth.
- DICKINS, J.M. AND CHOI, D.R., in press. Neogene events and the modern world. *Himalayan Geology*, Wadia Institute of HimalayaEn Geology.
- HARTLEY, A.J. and OTOVA, J., 2001. Sediment provenance and dispersal in a deep marine foreland basin: Lower Carboniferous Culm Basin, Czech Republic. *Journal of the Geological Society, London*, v. 158, p. 137-150.
- HOLMES, A., 1965. *Principles of Physical Geology*, 2nd Edition, Thomas Nelson and Sons, London.
- LYTTLETON, R.A., 1982. *The Earth and its Mountains*. John Wiley and Sons, 206 pp.
- MURDOCK, J.N., 1998. Production of great arcuate troughs and their subsequent deformation; a case study, the Aleutian island arc, Part 1. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 9, p. 23-28.
- MURDOCK, J.N., 1999a. Deformation of the giant trough of the forearc, the Kodiak Island region of the eastern Aleutians, Alaska, Part
- MURDOCK, J.N., 1999b. Oceanward propagation of the blind decollement beneath the Kodiak Shelf, offshore of Kodiak Island, Alaska, Part III. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 11, p. 9-19.
- SUZUKI, Y., MITSUNASHI, T., KODAMA, K., SHINADA, Y., AND URABE, A., 1998. Guide Book of the Boso Peninsula, International Symposium on New Concepts in Global Tectonics, Tsukuba, 1998, 56 pp.
- TRUMPY, R., 1960. Palaeotectonic evolution of the central and western Alps. *Bulletin Geological Society of America*, v. 71, p. 843-908.
- WEZEL, F-C., 1986. Earth structural patterns and rhythmic tectonism. In: Wezel, F-C., (Ed.) *The Origin and Evolution of Arcs. Tectonophysics*, v. 146, p. 1-45.
- WEZEL, F-C., 1988. The Pacific Island Arcs: produced by post-orogenic vertical tectonics. In: Wezel, F-C., (Ed.) *The Origin of Arcs. Elsevier, Developments in Geotectonics*, 21, p. 529-567.
- WEZEL, F-C., 1992. Global change; shear-dominated geotectonics modulated by rhythmic Earth pulsations. In: Chattejee, S., and Hotton, N., III (Ed.), *New Concepts in Global Tectonics*, p. 421 -439. Texas Tech University Press, Lubbock.
- YANO, T., MATSUMOTO, Y. and WU, G., in press. Pacific genesis from Phanerozoic heating of upper mantle. *Himalayan Geology*.

---

**重力データ：海嶺に存在するマントル下降流の証拠**  
**GRAVITY DATA: EVIDENCE OF DOWNWELLING ON RIDGE**

Bruce LEYBOURNE  
Naval Oceanographic Office  
Geophysics Division, Stennis Space Center, MS 39522, USA  
E-mail <leybourne@navo.navy.mil>

(宮川 武史 [訳])

---

マントルの磁氣的、トモグラフィックな実験(MELT)をつうじて、広角地震屈折波の調査と互いに共役的だと考えられている重力異常の研究は、南緯約 15° 55′ の東太平洋海膨(EPR)にある小さなオーバーラッピング拡大中心(OSC)の付近で、より密度が高い、冷えたマントルが存在するとの証拠を発見した (Forsyth et al., 1998). 1217 ページからの引用は次の通り。「大洋底地震波(OBS)の二次波配列について記録された広角地震屈折波のデータは、この小さな OSC の付近の地殻の厚さと構造が正常であることを示した。それゆえ、おそらく OSC の付近では重力異常が、より高い密度とおそらく冷たいマントルにより、生じているものと思われる。遠隔地震波から到来する P 波と S 波(の関係)は、一次波の配列の軸からの距離が対比できる点での二次波の配列のほうが速度が速いのであり、それは OSC の付近に、温度が低い、あるいは溶解度の低い部分があることに調和的なのである。結論的には、レーリー波相速度は、OSC の付近で始まっている軸に沿う引き伸ばしは OSC とその北方の地下には溶解物の集中度が低いことを示唆する、ということを示している。」

この証拠は海嶺下のマントル昇湧説に矛盾している。昇湧

説では、浮力を持つマントルの特性はより熱く、密度もより低くなければならないのである。調査した研究者たちはこの矛盾した証拠を説明するにあたってなんの予断を持たず、また何かのモデルに組み込もうと努力してもいない。

データは基本的には報告された、しかし無視された。これは滑稽な格言の用法の収集家たちが、家の中のモデル作り人に関して、ときにもちいるメモである。そのなかには「データがモデルに当てはまらないとすれば、データが誤りであるに相違ない」という用法もある。もちろんこの場合、何もデータに誤りがあるわけではなく、OSC の下のマントルの密度がより高いものだけということとは反ばくしがたいことである。では、どうして海嶺の下、特にすべてのプレートテクトニクスのモデルがマントルの昇湧を予言しているような OSC の付近で、マントルが下降できるのだろうか？答えは、高圧になった海嶺の下の軸に沿うマントル流の収束、というサージテクトニクスの学説に見いだされる。海嶺の圧力がより密度の高いマントルを下方に押し下げ、大気の運動と似たパターンで、激しくマグマを上方へ逆流させるのである。

## 文 献

FORSYTH, D.W., SCHEIRER, D.S., WEBB, S.C., DORMAN, L.M., ORCUTT, J.A., HARDING, A.J., BLACKMAN, D.K., DETRICK, R.S., SHEN, Y., WOLFE, C.J., CANALES, J.P., TOOMEY, D.R., SHEEHAN, A.F., SOLOMON, S.C., and WILCOCK, W.S.D., 1998. Imaging the deep seismic structure beneath a mid-ocean ridge: The MELT experiment. *Science*, v. 280, p. 1215-1217.

---

### インパクト構造 IMPACT STRUCTURE

Bob TUTTLE

Natural Nuclear Fission Reactors  
6919 Hastings Street, Moorpark, CA 93021-1349, USA  
E-mail <jrtuttle@earthlink.net>

(矢野 孝雄 [訳])

---

西オーストラリアの Carnarvon 盆地における衝突構造 (impact structure) かもしれない地質構造に関する報告と議論 (*Earth and Planetary Science Letters*, v. 177, p. 119-128; v. 184, p. 353-357, 2000; v. 184, p. 359-365, 2000; <http://www.elsevier.com/locate/epsl> でみる) ができる) は、たいへんおもしろい。"かもしれない"と付したのは、私の判断である。Mory et al.はそれを"確からしい"と考えているが、Reimold and Koeberl は"不確実"としているようだ。前者は限定的で推測的であるが、この推測には価値がある。すなわち、それは、私たちが知らなかったことを教えてくれるからである。推測がなければ、既知のことがらをよりたくさん学ぶにすぎなくなる。これまでに眺めてきたことがらよりも、もっと多くの注視すべきことがらがある。不確実で、確からしいかもしれない衝突事件と、それに関連した結果を探究すべき好機が到来した、と私は思う。

判断を困難にしているのは、衝突構造を示す衝撃効果と化学特性の強力な規定に適合するか否かではなく、観察された証拠が貧弱であるという事実由来する。地球上には、衝突を示唆するが、決定的な証拠、とくに衝撃効果が明確にはあらわれない2、3の衝突構造があるようだ。これらは、ずっと診断が困難であった謎のクレーターである。ユタ州の Upheaval Dome, Serpnet Mound, Ohio (考古学的遺跡ではない奇妙な丘)、ケンタッキー州の Jephtha Knob、これらが合衆国での例であり、現在では、一般に衝突構造であると理解されている。私がかつて最近みたのは Richat 構造であり、それは Day 公文書保存館の 2000 年 10 月 8 日の天文写真展 (<http://antwrp.gfsc.nasa.gov/apod/ap001008.html>) に示された。Richat 構造の中央平坦部は、衝突直前に衝突天体が崩壊した結果であろう。そのため、いくぶん広い範囲に破碎された物体が集積している。Jay Melosh は、「衝突によるクレーター形成作用」という著述において、このことを議論している(もし、私が理解が正しければ)。

惑星と月には、多くの物体が衝突する。これらの物体は、容易に、3種類の異なる物質(鉄、岩石、氷)に分類する

ことができる。おそらくは漸移的な物体や、これらの2種類、あるいは3種類の物質が混合したものが存在することは明白であるが、一般には、ある物体は"隕石"(隕鉄か隕石)あるいは"彗星"(岩石と氷、氷と岩石、もしくは、氷だけ)として分類される。

衝突物体がこれら3つの端成分(中間の物体あるいは混合物体を含むの普通であるが)、すなわち、鉄、岩石、氷(水、メタン、アンモニア)に区分できると考えると、音響インピーダンス理論にもとづいて、これらに相応する3つのタイプの衝突構造が存在するはずである。(被衝突体と衝突体の音響インピーダンスの和に対する衝突構造の音響インピーダンスの比は、衝突運動エネルギーが被衝突体中への衝撃に変換する係数をおおむね決定している。鉄は大きい、岩石は中程度の、氷は小さい音響インピーダンスを示す。)

岩石への鉄の衝突は大きな、岩石への岩石の衝突は中程度の、衝撃効果をもたらす。しかし、岩石への氷の衝突は衝撃効果が小さく、衝突構造はあまり明確には認知されないだろう。衝撃効果が弱い場合は、ある構造を衝突によるものであると確実に判定するのが困難になる。そのような例が、Upheaval Dome, Serpnet Mound, Jephtha Knob, the Richat Structure および Woodleigh などである。

これらの物質の音響インピーダンスにみられる大きな違いを考えると、衝突の衝撃効果(たとえば地球上の岩石に対する)は、まったく異なるはずである。ある物質の固有音響インピーダンスは、密度と物質中の音波速度の積であらわされ、地球に衝突してくる物質によってかなり異なる。氷、岩石および鉄の値はそれぞれ 3,500、15,200 および 45,200 であり、衝突天体の運動エネルギー量を推定するのに使われる。この量は、①衝突天体の破壊エネルギーと②断裂作用、加熱作用、溶融作用、蒸発作用、飛散および衝撃波として地球にもたらされるエネルギーの和として与えられる。(固有音響インピーダンスは、物体に固有の物性値であり、物体の大きさには無関係である。したがって、半無限物体の衝突問題と仮定することができることに私は思えるが、いっそうの検討が必要がある。)

固体の水（極端な組成の彗星であるが、実在の彗星はより低密度であろう）が自らのエネルギーの19%（あるいはそれ以下）を衝突クレーターに与えた場合には、このエネルギーバランスでちょうど彗星が破壊されるであろう。岩石（小惑星？）が衝突する場合、このバランスは50%—50%となる。Barringer 隕石孔をつくった Canyon Diablo のような隕鉄の場合、75%のエネルギーが被衝突岩石にもたらされる。

これらの推計は量的近似にすぎないであろうが、これらは、もともとは3つの異なったタイプのクレーターが形成されるはずであることを示す。彗星は広く浅いクレーターを、隕鉄は狭くて深いクレーター（しばしば中央丘をもつ）を、隕石はそれらの中間的なクレーターを、それぞれ形成するだろう。（私が使う“彗星”という用語は、彗星物質とともに彗星軌道をも意味し、それゆえ、“微惑星”よりも高速度の衝突を意味しているため、おそらくは、いくぶんの誤りを含んでいるだろう。私は、異なる物体ではなく、同一の衝突速度の物体を考えている。） Richard Grieve は、月のクレーターにはこのような形態上の違いがみられず、計算結果によると、わずか0.1 g/cm<sup>3</sup>程度の密度差があるとするとこの事実を説明できると考えている。しかし、これらの計算が音響インピーダンスのちがいを説明できるかどうか、私には未だ検証できていない。

鉄が衝突した岩石には、著しい衝撃効果がもたらされるであろう。すなわち、衝突に特徴的であるとされる鉱物（ダイヤモンド、ステショバイト、コーサイト）や閉塞丘ができるであろう。岩石に氷が衝突した場合には、識別可能な衝撃生成物もたらされず、衝突が衝突として認定されないだろう。（氷からはイリジウムがもたらされないが、イリジウムは衝突の指示者としてあまりにも有名になった。Chicxulubなどは輝かしくショーアップされているもののほんのわずかに検出されるだけであり、140あまりの衝突クレーターでは、イリジウムがみだされていない。）

火星のクレーターを分類しようとする最近のとりくみ（<http://clickworkers.arc.nasa.gov/top>、トレーニングの項を参照）は、クレーターを3区分する方法にもとづいている。この区分方法は、私がまさに記載した様式に適合する。“新鮮[fresh]”クレーターには鮮明な外縁と中央丘があり、“退化[degraded]”クレーターは中央丘を欠き、周縁放出物をもたない。“幽霊[ghost]”クレーターはまれにしかないが、かすかな円形の輪郭で認定される。火星で識別されたクレーターの編集図をみると、風化と浸食によって、時間とともにクレーターが変化しているであろうことがわかる。月のクレーターの簡単なまとめによると、これと同じ3分方法が、ほとんどのクレーターに適用できることを示唆している。月面上では、風化はなく、浸食（のちの衝突に由来）もほとんど行われぬが、いくつかのクレーターは溶岩の流出によって変化したのである。

水星では、大きな衝突の場合には対蹠効果[antipodal effects]があらわれることが認められていて、そこでは、Coloris 盆地の対蹠的位置に“丘陵性線状領域”がある。月では、Imbrium と Orientale が対蹠的位置にある。対蹠点における強力な破断作用は、中央衝撃の直達波が地表で反射して生じる引張応力によって、また、惑星を駆けめぐる表面波が収斂して増幅されることによって、もたらされる。地球の場合、地球内部に追加的熱源があると、このような種類の衝突は、岩脈群、マグマの貫入、および洪水玄武岩の流出などのような、より極端な状況をうみだすことさえもありうる、と私は考えている。洪水玄武岩の流出は通常の火山活動ではなく、異常なメカニズムが必要にあるであろうことが予期される。デカントラップ洪水玄武岩類の噴出年代は、明らかに4つの異なる噴出パルスを示す。最初と最後のものは、それぞれ Manson および Chicxulub 衝突クレーターに密接に関係し、中2つのパルスは、2つの仮定的な衝突構造“Pacific”と“Shiva”に関連しているように思われる。シベリア・トラップ、カルー、中央大西洋磁化領域（CAMP）も同様に、類似のパルスを示すが、私には、これらを既知の衝突と関連づけることはできなかった。

洪水玄武岩の噴出と大量絶滅が密接に関連していることは、噴出の当然の結果ではあるが、かならずしも絶滅の原因ではない。衝突と洪水玄武岩噴出との間の時期的および対蹠的関連は、これらの事件に関する私たちの関心を大きなものにする。これは、Manson, Chicxulub, Deccan 玄武岩類、および白亜紀／第三紀境界大量絶滅にあてはまる。2億年前の三疊紀末には、CAMP の噴出年代に近い時代に、ほぼ同時に5つの衝突がおこったようである。

洪水玄武岩の噴出と衝突がある時代に対蹠的関係にあることがわかると、地球上で大陸の位置が変化していることが混乱を生じる。現在、大陸移動には、2つの可能な選択肢がある。すなわち、現在流行のプレートテクトニクスと、古くからありながら拒絶されてきた代替の説である。もし、誰かが衝突と噴出の間の（時空的）関係をより直裁に示したとすると、私はそのモデルを好ましいと思うだろう。Woodleigh 衝突（二疊紀／三疊紀境界、または、三疊紀／ジュラ紀境界）に対応する時代のプレートテクトニクス地球地図では、シベリア玄武岩あるいはCAMPの対蹠的位置に大陸はないようである。James Maxlow によって復元されたより小さな地球の場合、Carnavon 盆地が、ほぼCAMP北部の対蹠的位置にあたる。

もし、これらの推測が真実にちかいとすると、それは、Woodleigh 構造が実際にも衝突構造であることを示唆する。この衝突は、後期三疊紀におこり、CAMP の噴出の一部と大西洋の開口をもたらし、三疊紀末の大量絶滅に貢献した。おそらくは、これらのさまざまな事件を総合すると、大量絶滅と地球生命がこうむった災害[複数]を、よりよく理解することができるであろう。

---

## 出版物 PUBLICATIONS

---

SHETH, H.C., 2000. The timing of crustal extension, diking, and eruption of the Deccan flood Basalts. *International Geology Review*, v. 42, p. 1007-1016.

SHETH, H.C., TORRES-ALVARDO, I.S., and VERMA, S.P., 2000. Beyond subduction and plumes: a unified tectonic-petrogenetic model for the Mexican Volcanic Belt. *International Geology Review*, v. 42, p. 1116-1132.

---

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

(赤松 陽 [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ります。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ります。

---

## 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 viewpoint 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