

---

---

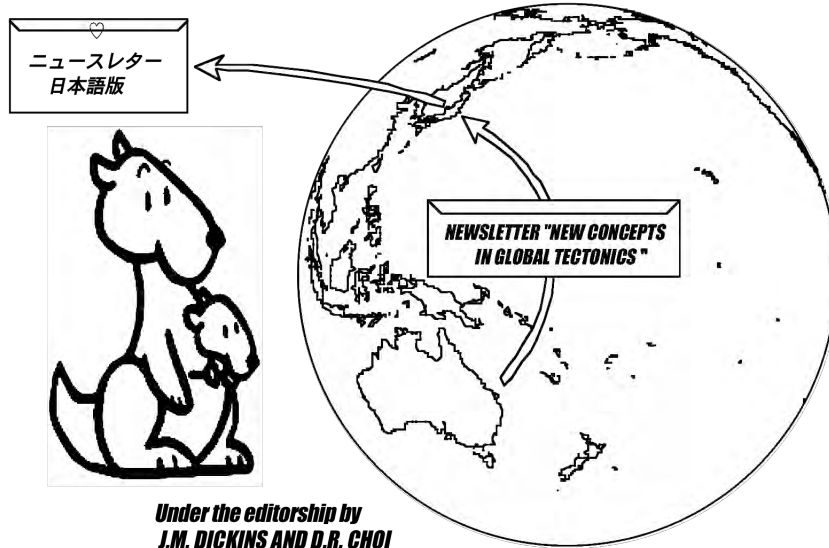
ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

**NEWS LETTER New Concepts In Global Tectonics**

No. 17, 2000年12月（日本語版 2001年5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	凶兆のパラダイム D. Pratt
■編集者への手紙	2	西太平洋のメガトレンド N.C. Smoot
■論説		プリュームは存在しない G. Foulger et al.
最近の日本における火山・地震活動.....	3	デンシアライト V. Sanchez Cela.
地殻の応力状態：地震誘発貯水池.....	7	■ニュース
大陸縁の地形造構発展-膨張地球 .....	10	ウラジオストック シンポジウム
自転テクトニクスの新概念 .....	11	■ニュースレターへ財政上の支援を.....
■出版物	12	■ニュースレターについて .....

---

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3月下旬に発行予定。投稿原稿は2001年3月上旬までにお送り下さい。

放棄 [DISCLAIMER] このニュースレターに掲載された意見、記載およびアイデアは投稿者に責任があり、当然のことながら編集者の責任ではありません。＜本号は Mary 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：NGGT 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

---

---

---

## 編集者からの報告 REPORT FROM THE EDITORS

(矢野 孝雄 [訳])

---

本号には、日本で最近活発化している地殻活動（火山・地震）に関する鈴木尉元博士の興味深い論文が寄せられています。Peter James は、地震を誘発した貯水池と地殻の応力状態に関して議論を行っています。さらに、最近ハバロフスクで開催された国際会議へ提出された2つの重要な論文も掲載されています。出版物欄には、上部マントルの新しいモデルを提案した Sanchez Cela の著書の要旨が紹介されています。

私たちは、*Journal of Scientific Exploration* 最新号に掲載された David Pratt の総説「プレートテクトニクス：凶兆のパラダイム」の出版を祝します。この論文は、プレートテクトニクスの有効性を、確かな新事実—多くは NCGT Newsletter で議論されてきました—という観点から徹底的に検証したものです。この論文が、支配的な古典的造構論にたいして大きな衝撃を一定程度あたえるであろうことを、確信します。Chris Smoot によるもう一つのすばらしい論文が、*Geomorphology* に掲載されました。この論文を読まれると、すでにおなじみの多くの図面と議論に出会われるでしょう。

この17号でもって、1996年12月のニュースレター創刊から、まる5年になります。この期間に、私たちはいくつもの大きな到達点をつくりだしました。私たち編集者は、仲間のみなさまからさまざまな方法でさしのべられた熱烈なご支援に、心から感謝申し上げます。出発時

点では少数であった“異端の見解をもつ人々”は、この期間に数倍にまで増加し、郵送者リストには続々と新しい仲間が増えています。

強力で統一的な考え方はまだ形成されていませんが、いくつかの全般的合意がえられ、前号 (No. 16) の「編集者から」欄で議論されました。ニュースレターを演壇として、多くの読者が自らの意見—主流出版物では妨害されてきたでしょう—の自由な発表を楽しんできました。ここで、きわめて重要なことは、私たちの仲間による主要な論文が、プレートに賛同する主流雑誌にさえも受理されはじめたことです。これらの論文は、ニュースレターに掲載された多くの論文を引用しています。望むらくは、それらが雪ダルマ式効果をうみだすことです。

これまでで最大の成功の1つは、1998年に日本で開催された国際会議、つくばシンポジウムでしょう。その会議録が、インドの Wadia ヒマラヤ地質研究所から問もなく出版されます。この特集号に掲載された多くのすぐれた論文は、地質思考における昨今の潮流を変化させる力をもっていて、それゆえ歴史に残るものとなるでしょう。

編集者たちは、もっとも困難な環境におかれてきた仲間たちによって築きあげられたこれらの到達点のいずれをも誇りに思っています。私たちは今後も、啓蒙と創造的な科学研究を遠い将来にわたってつづけることでしょ

---

## 編集者への手紙 LETTER TO EDITORS

(角田 史雄 [訳])

---

A.C. (Colin) M. LAING  
A.C.M.Laing and Associates  
3319 Moggill Road, Bellbowrie, QLD 4070, AUSTRALIA

世界のあちこちにおける造構現象について、ニュースレターの中で意見の一致をみているとは言いがたい。しかし、これは、新しい見解が姿をあらわしはじめたことを示しているのであろう。

まず第一に、海洋地殻の5分の4はすでに分かっているのであるけれども、それ以上に知る必要がある。たとえば、太平洋地域の安山岩線より内側にある海洋地殻は、岩石学的にみて、残りのそれとは別物なのであろうか？ このことは、太平洋地域のまん中で、玄武岩層を貫いた深部ボーリングがモホの深さか、それで深にたったときにしかはっきりしないであろう。Choi (2000) は太平洋海盆で、大陸縁辺にまでたっている基盤構造が存在するという非常に興味ある指摘を行っている。

第二に、地球が収縮して冷たくなっていくのは確かなのであろうか？ Littleton and Bondi (1992) は、天体の食の履歴に基づく提案を行った。そこで、山脈・地向斜・堆積盆などの断面図をたくさん作成してみる。石油地質の従事者によって描かれる推定断面図からすれば、地殻の短縮は自明の理である。膨張的な造構場として知られる地域、たとえば、オーストラリアの北西陸棚を横切る断面図を基にし、地震波やボーリングを用いた解析では、そんなに大規模な膨張ではなく、むしろ、収縮気味であるのが普通である。アフリカのリフトバレーでは2つの解釈が在る。地球膨張説には、移動していく大陸を信用させることも要求されている。ロシアの超深度ボーリング (Peive, 1977) と同様に、Agoc ほか (1992)

は、大西洋中央海嶺にそっての地磁気の縞模様の位置は間違っていることを明らかにした。Lanig (1998) は、Veevers ほか (1991) によって提唱されたオーストラリア大陸と南極大陸間のいわゆる拡大帯は、数少ない空中地磁気探査断面の解釈が間違っていることを示した。

第三に、古地理学的な位置を決定しなければならない岩石について、地磁気の測定をすること自体が誤っているとは考えられないだろうか？ その結果としてプレート説の全体系が、進化論とか相対性理論などと類似の学説から格下げになるか、それとも、まったく疑わしい説と成るかのどちらかである (Lang, 1977 参照)。

いままでに述べてきたような事柄からから、数多くの未解決問題がのこされたままになっている。筆者は、地球の収縮に起因する水平圧縮力は絶えず在ると確信している。しかしながら、Dickins (2000) は、オーストラリアに広く分布する不整合の存在と、その世界的な対比に基づいて、火山活動ともなわれる引張時相があり、一連の独立した造山時相の存在を再考してみるべきだという。収縮の原因のほとんどが地球の冷却過程にあると

は言えないことを認めるか、あるいは、地球内部で起こっている相変化を否定できないかぎり、この事を計算で確かめられない。このような個々別々な造山時相説は石油探査による堆積盆地の深層ボーリングの結果がでて以来、世の中から消えたものであった。すなわち、不整合の大部分は、不整合の直上と直下にはさまれる付加的な堆積物とともに、堆積盆地地域内部で消滅するからである。Papua New Guinea 高地で実証済みである。つまり、そこに在る Darai 石灰岩 (中新世) と Ieru (前期白亜紀) 間の不整合は、北側にゆるく傾きながら、Darai 石灰岩、始新統、上部白亜系などからなる厚い地層群に移化していくからである。

しかしながら、たえず存在しつづける水平圧縮も、周期的なマグマの噴出時には途切れる。たとえば、オーストラリアに広く分布する前期カンブリア紀、前期デボン紀、後期石炭紀、三畳紀などの台地玄武岩のそれである。世界中の台地玄武岩の造構運動の定量的な研究、正確な年代測定、体積量の計算などを行い、より新しい構造地質学的・層序学的な検討をくわえなければならない。

## 文 献

- AGOC, W.A., MEYERHOFF, A.A. and KIS, K., 1992. Reykanes Ridge: quantitative determinations from magnetic anomalies. *New Concepts in Global Tectonics*, Chatterjee S. & Hotton III Ed., Texas Tech University Press Lubbock, p. 221-238.
- CHOI, D.R., 2000. Subduction does not exist —from seismic data Interpretation. *NCGT Newsletter*, no. 15, p. 9-14.
- DICKINS, J.M., 2000. Major global changes in the development of the Earth during the Phanerozoic. *NCGT Newsletter*, no. 16, p. 3-5.
- LAINIG, A.C.M., 1998. The Myth of Plate Tectonics. *NCGT Newsletter*, no.6, p. 14-24.
- PEIVE, A.V., 1977. A new model of the structure of the Mid-Atlantic Ridge. *Abst. 25th Intern. Geol. Congr.*, v. 1, p. 94-95.
- VEEVERS, J., POWELL, C.McA., and ROOTS, S.R., 1991. Review of seafloor spreading around Australia. I. Synthesis of patterns of spreading. *Aust. Journal Earth Sci.*, v. 38, p. 373-389.

---

## 論 説

## ARTICLES

---

### 最近数年間の日本列島における火山活動と地震活動 ACTIVE VOLCANISM AND SEISMICITY IN THE JAPANESE ISLANDS IN THE LAST SEVERAL YEARS

Yasumoto SUZUKI

Geothermal Energy Research and Development Co., Ltd., Tokyo, Japan  
E-mail<suzuki@gerd.co.jp>

(小泉 潔 [訳])

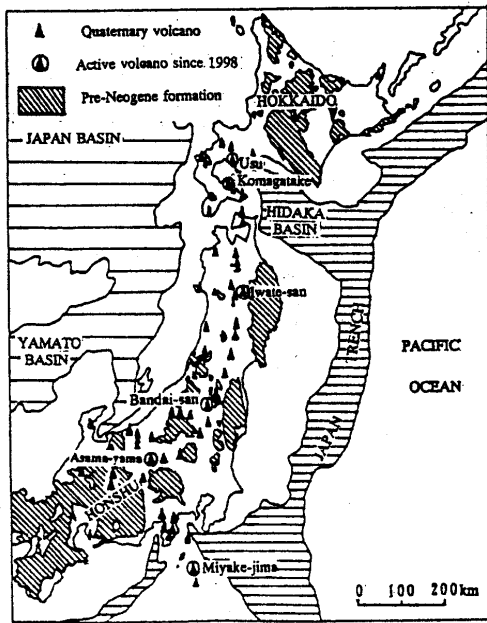
---

#### 1. はじめに

1997 年以来、日本列島の中部と北部は、火山と地震活動の被害をこうむってきた (第 1 図)。本州北端近くの仙岩地熱地域で火山活動が 1997 年と 1998 に起き、それに引き続いて 1998 年に破壊的な地震 (M6.1) が発生した。2000 年には、それらに続いて西南北海道の有珠火山・伊豆諸島中部の三宅島火山と西南北海道の駒ヶ岳火山が活動した。三宅島火山の活動には、破壊的な地震が伴っていた。火山性微動や水蒸気爆発が 2000 年に磐梯山と浅

間火山で観察された。これらの活動から、東北本州弧で活動期が始まったと判断できる。

本論は、仙岩地域におけるこれらの活動、この地域の地質構造、および測地学的観測を記載し、これらの活動のメカニズムについて議論する。



第1図 北海道・本州北部及びその周辺地域の地質と地形の概観

## 2. 火山と地震の同時的活動

### a. 仙岩地熱地域

活動的な火山と地震活動が本州北部の仙岩地熱地域で1997年と1998年に観察された。そこは多くの第四紀火山といくつかの地熱発電施設が分布している(第2図)。

小規模な水蒸気爆発が1997年5月11日と8月8日に焼山の北東と東で発生し、前者は地滑りを伴った。火山性微動や水蒸気爆発が1998年2月以来、岩手山で観察されてきた。岩手山西部地震(M6.1)が1998年9月3日に岩手火山の西南部で発生し、その活動に南北方向に延びた多くの断層と地滑りが伴った。

### b. 有珠火山

火山性微動が2000年3月27日に有珠火山の北西隅ではじまり、引き続いて3月31日に火山灰降下を伴った水蒸気爆発が起きた(第4・5図)。続いてこの地域は60m以上隆起し、100m以上延びる多くの割れ目が発生し、それに伴って火山が噴火した。直径100または150mの三つの火口が現れた。

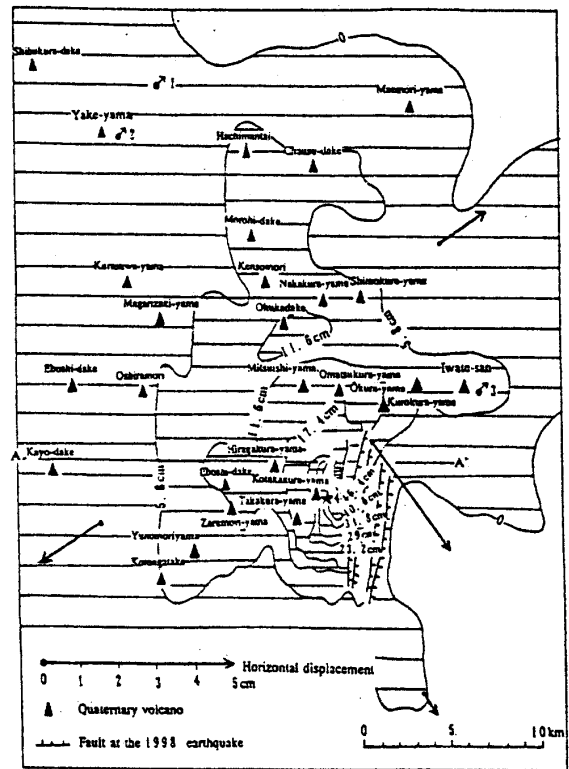
約4000名の住民が学校や公民館に安全のために移った。幸いにも、これらの活動は6月に終息した。

有珠火山の活動は、過去300年間に7回記録されている。最後の活動は1997~1998年に頂上付近で発生し、大量のバミスと火山灰の噴出を伴っていた。1943~1945年の活動は火山体の東麓で発生し、昭和新山を持ち上げた。それは海面上402mに達した。

### c. 三宅島火山

三宅島火山は6月26日に活動を始め、2000年の7月14日と18日に頂上から火山灰と噴出物を噴出した(第6図)。

住民は東京の学校や公民館に安全のために移った。数回の地震が、7月1日(M6.4)と9日(M6.1)に神津島の東方で、7月15日(M4.9)に新島の北西方で発生した。神津島の住民が7月1日の地震による地滑りによって死亡した。これらの火山と地震活動は海台上で発生し、そこには多くの火山が位置している(第6図)。



第2図 1997年と1998年の仙岩地熱地域における隆起と水平運動に関する火山と地震活動。

コンターは、1997年9月5日~1998年10月9日までの隆起量を示す。矢印は、1998年4月30日~7月27日までの水平移動を示す。

1. 1997年5月11日の水蒸気爆発
2. 1997年8月16日の水蒸気爆発
3. 1998年の2月以降の火山活動
4. 1998年9月3日の破壊的岩手山西部地震

三宅島火山の噴火は、過去500年間に12回記録されてきた。最近の活動は1962年と1983年に発生し、ほぼ約20年毎に起きている。

上述の現象は、東北本州弧の活動ステージにおいて、火山活動と地震活動とが密接な関係にあることを示している。

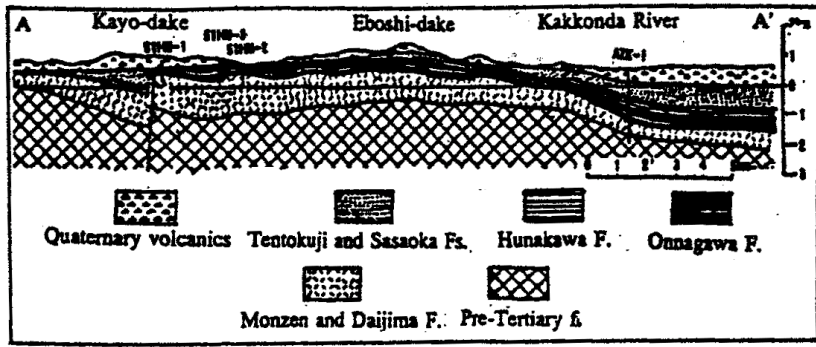
## 3. 火山構造

有珠火山は、新第三系・第四系からなる矩形のドーム様構造の上に形成されていて、有珠火山から噴出した火山岩類がドーム様構造を薄く覆っている(第4・5図)。明治新山、寄生火山はドーム様構造の北偶付近に生じており、昭和新山やほかの寄生火山は東偶にある。2000年の火山と地震活動はこの構造の北西偶で発生した。

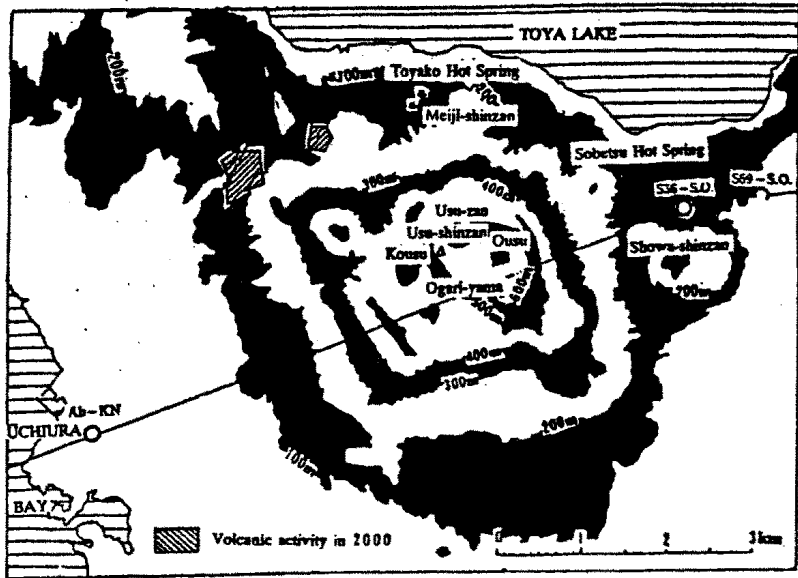
矩形のドーム様の構造は、基盤ブロックの直接的な反映として説明され、有珠火山はその頂上に形成されている。そして寄生火山や2000年の火山活動はその境界付近で起きている。

仙岩地熱地域は、先第三紀基盤に囲まれた盆地の一つで、そこには第三紀と第四紀の地層よりなる多くのドームと盆地群が見分けられる。そして第四紀火山がドーム上に形成され、正断層によって切られている。1998年の地震に関連した断層は、先第三紀基盤の褶曲した部分に発生している(第3図)。

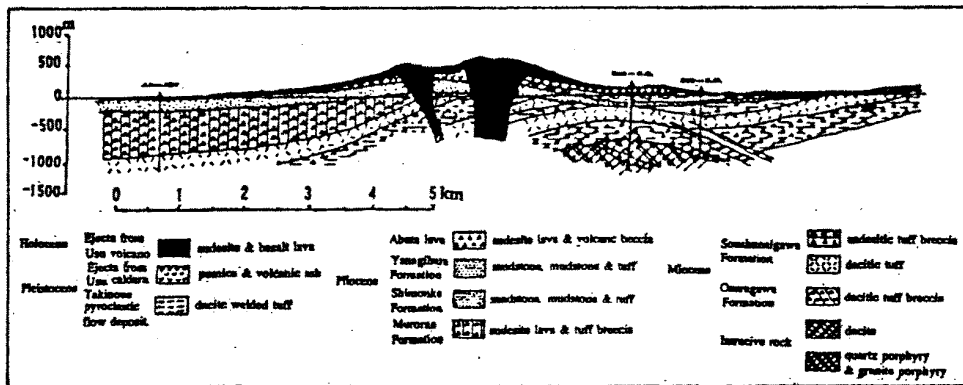
ドームと盆地群のこのような分布は、基盤ブロックの



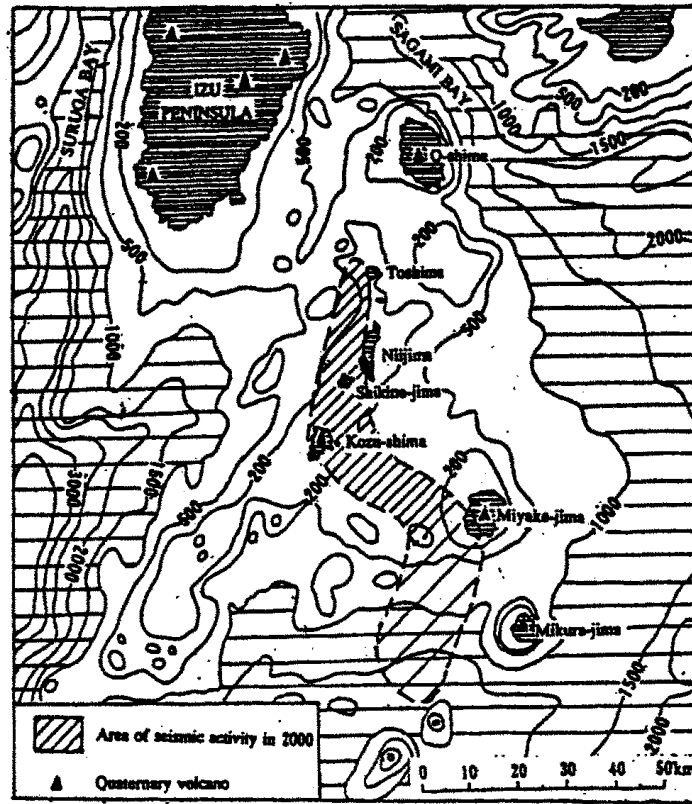
第3図 仙岩地熱地域の断面 (北村, 1986)



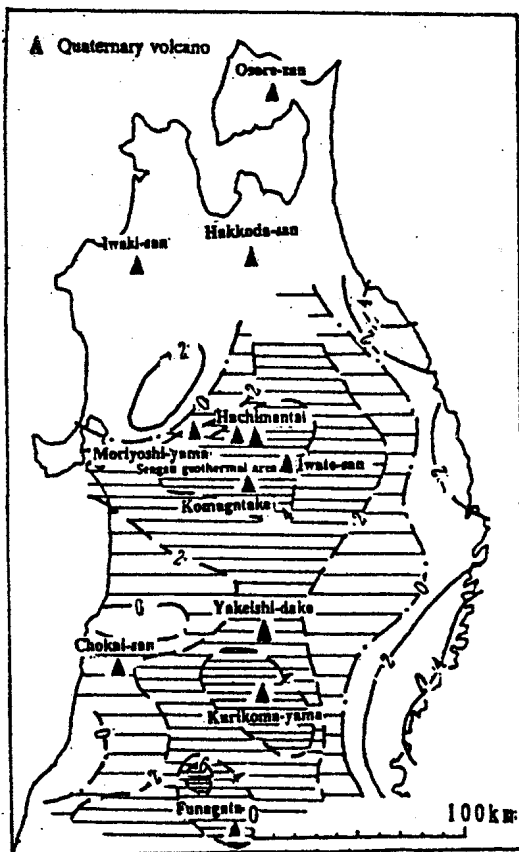
第4図 有珠火山の地形図と2000年の火山活動地域



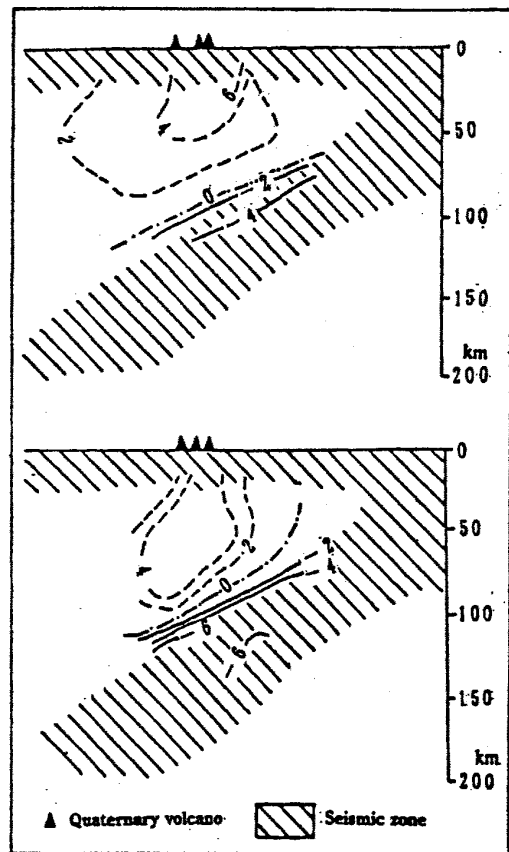
第5図 有珠火山の断面 (北村, 1986)



第6図 2000年の伊豆諸島北部における地震活動地域



第7図 本州北部における深度32~65kmのS波速度偏差分布(%)



第8図 仙岩地熱地域に沿うP波速度(上)とS波速度(下)偏差分布の東西断面

差別的な鉛直運動によって容易に説明される。盆地群とドーム群はこれらの基盤ブロックの相対的な陥没と隆起によって生じ、火山活動は隆起ブロック上に発生する。

火山体は火山上ではむしろ薄く、基盤が浅部に見い出される。このように火山の形成は火山噴出物によってではなく、普通、基盤の隆起によるものである(久野, 1950; 井尻・森本, 1953; 生出, 1989)。

上述の地域の構造は、水平圧縮による座屈褶曲ではなく、矩形の基盤ブロックの隆起を反映した曲げ褶曲の一種である。

#### 4. 測地学的観測とその解説

1997年と1998年の仙岩地熱地域の合成開口レーダーによる観測は、第四紀火山をカバーする全地域が隆起し、地震が発生した岩手山の西南方で最大40cm以上に達していることを示している。そのような運動は、これらの活動で生じた(第2図)。この地域を取り囲む三角点は、放射状に外方向に移動した。この運動を、プレートテクトニクスで推定されている水平圧縮によって説明するこ

とはできない。

大原ほか(1986)は、東北本州におけるP波とS波速度分布を示し、両波が火山地域の下で数%遅くなることを指摘した(第7・8図)。その深さは、火山地域に相当する。上述の運動は、早川(1997)によって示唆されたとおり、熱的過程による火山地域下の低地震波速度を示すマンテルの膨張によって容易に説明される。同様な作用は、ほかの地域でも予想されている一ただし、水平的な広がりから判断すると、より小規模で、深度はより浅いものではあるが一。

隆起地域は鉛直方向に圧縮され、水平方向には引き延ばされている。したがって、圧力減少は、項上と基盤ブロックの角付近に発生するものと予想され、そこには、多くの断層とマグマの生成が想定される。これが、火山地域の地下にはたらいている作用であろう。

我々は、プレートテクトニクスにおけるような地域の外側に運動の原因を探るのではなく、地域そのものの下に探るべきである。

#### 文 献

- OHARA, K., HASEGAWA, A. and TAKAGI, A. 1986. Three dimensional P and S waves velocity structure beneath the Northeastern Japan Arc. *Jour. Seismol. Soc. Jap.*, v. 39, p. 201-215.
- HAYAKAWA, M., 1997. Crustal geophysical exploration based on geothermics. *Buturi-tanko (Geophys. Explor.)*, v. 50, p.1-28.
- IJIRI, S. and MORIMOTO, R., 1953. On some problems on topographic studies of volcanoes in Japan. *Jour. Geogr. Rev. Jap.*, no. 26, (in Japanese with English abstract).
- KITAMUMA, N. (ed.), 1986. Cenozoic geologic data of Northeastern Honshu Arc, Japan. *Hobundo, Sendai.* (in Japanese).
- KUNO, H., 1950. Some problems on volcanoes and volcanic rocks of Japan. *Bull. Geol. Soc. Japan.*, v. 56, p. 226-231. (in Japanese).
- OIDE, K., 1989. Volcanoes and their basement. 204 p., Tsukiji-Shokan, Tokyo (in Japanese).

#### 追 伸

日本列島は火山と地震活動で知られているとはいえ、1950年代以来それらを個々別々に経験してきているわけではない。列島は、1995年1月17日に西南本州の神戸とその近隣地域で、猛烈な兵庫県南部地震(M7.2)によって衝撃を受けた。その時、6430名の方が亡くなり、40000名以上の方が負傷し、6000棟以上の家屋が破壊された。

鳥取県西部地震(M7.2)は、2000年10月6日に西南本州の日本海沿いに発生した。その時、850棟の家屋が破壊され、128名の方が負傷した。幸いにも、震央が農村であったため、死者はでなかった。

これらの破壊的な地震は、東北日本ばかりでなく、西南日本の活動的な性質を示しており、我々はこれからの破壊的な地震を警戒しなければならない。

---

### 地殻の応力状態について：地震誘発貯水池からの推定 ON THE STATE OF STRESS IN THE EARTH'S CRUST: INFERENCES FROM RESERVOIR INDUCED SEISMICITY

Peter M. JAMES  
Consulting Geotechnical Engineer  
P.O. Box 1079, Fortitude Valley, QLD 4006, Australia  
Tel. +61-7-383 29700, Fax. +61-7-340 30691

(久保田 喜裕 [訳])

---

#### 要 旨

地殻の結晶質岩石中には、初期破壊条件が広く存在することが示される。そこは、地殻の境界とは充分距離があり、地震活動の“静かな領域”であり、おどろくほど弱い水平応力(引張応力)が存在するような状態にある。

## 1. はじめに

地震誘発貯水池(RIS)の70以上のケースがGupta (1992)によって引用されている。これらを評価してみると、次のような結論に達する(完全ではないが)：

RIS ができると、地震は、貯水池に注水している間に典型的に始まり、満タンあるいはもうすぐ満タンになるレベルになると、最高潮に達する。

- 10年あるいは20年といった間隔の開いたイベントが時々起こる場所がある(フーバーダム、米国；アスワンダム、エジプト)。
- 集中する深度は1-2kmの浅部から10-15kmの深部まで幅がある。しかし、大多数は4-6kmの深度幅にあるようにみえる：すなわち、たいていのボーリング計画の範囲外で、通常は結晶質基盤岩の中にある。
- 注目すべき多数のRISサイトは、盾状地ないしは地震的に"静かな"地域に位置している。
- ヒマラヤのような、地震の活発な地域においては、地震活動の識別できる変化は記録されていない。

この話題に関する文献では、誘発地震に関するふたつの代表的な推定要因を引用している：a) 水塊による全荷重量；b) 深さによる有効応力の変化、これらが水面の上昇によって引き起こされる。ほとんどの著者はそれら自身についてさらに言及することに消極的のように思える。しかし、今回はそれぞれの項目を取り上げることは有効である。

## 2. 垂直荷重量

ダムの高さは貯水池の荷重の強さをあらわす指標のひとつとして使える。ダムの高さ対地震の強さをプロットした図(図1)は50mを越えるダムには何らの関係もみられない。すなわち、垂直荷重の大きさはRISの確実な要因になるようには思えない。これはいくつかの理由から当然のことである。まず第一に、水による垂直荷重は、谷の侵食ですでに取り除かれた荷重のごく一部を代表的に置き換えているだけである(図2)。第二に、これも図に示されているが、地震は貯留による荷重があまり影響しないほど十分深い深度で誘発される。第三に、誘発された地震は貯水池から水平距離で何キロもはなれた場所で生じている。その下では、貯留荷重による影響を受けず、再び静かになる。

RISに対して垂直荷重が適応できないことは、別の論文で述べた著者の提案に一致する。それは地質的な物質の垂直荷重は地震そのものを起こさないということである。実際のところ、アイソスタシーの概念は粗雑な地質学的あるいは地盤工学的な吟味にさえも耐えられない(James, 1994, 1999)。

## 3. 深度による有効応力の変化

地質力学の基石のひとつは、有効応力の原理である。それは、天然物の圧縮と変形が全荷重(total applied loadings)によるのではなく、有効荷重による。それは、間隙水圧をさしひいた全荷重によって与えられる。有効応力の有要性は、以下の議論で述べられる。

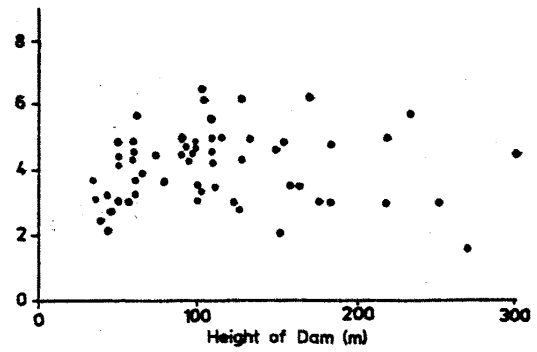


図1

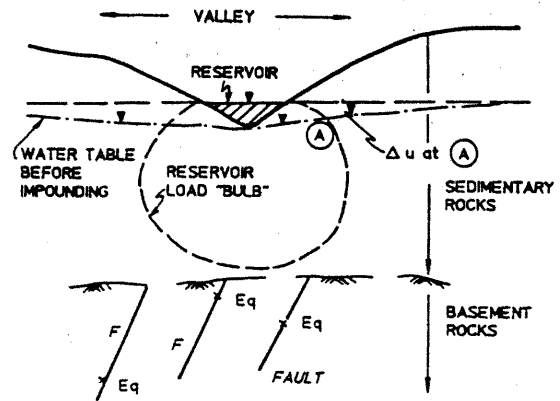


図2

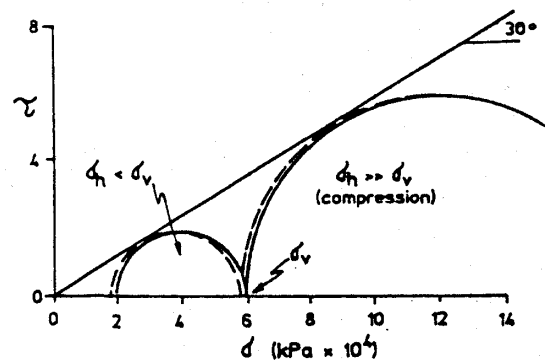


図3

地殻中のあらゆる深さでの鉛直応力  $\delta_v$  は、隆起していなければ、上載物質の全荷重にほぼ等しい。水平応力  $\delta_h$  は、これよりもより大きくも、また、より小さくもなりうる(Heimの法則にもかかわらず)。原位置でのこれらの状態はモール円(図3)で表すことができる。ここで、使われた  $\delta_v$  の値は約5kmの深度に相当し、地殻の圧縮・引張の両者の状態が示されている。水平応力と鉛直応力間の差が大きくなるほど(どちらの場合でも)、モール円は拡大する。それが岩石の破壊包絡線(あるいは、むしろ岩塊における主要な不連続面のための破壊包絡線)に接すれば、地震が発生する。

貯水池が、この状況にどう影響するのか？ 深さ100mの貯水池は、 $1 \times 10^3$  kPaに匹敵する深度での岩塊の上昇の影響に変化をもたらすかもしれない。この変化はモール円



で左への移動で示される。すなわち、破壊包絡線に近くなる。貯水池が生んだ変化は、深度 5km の原位置の応力と比較すれば小さいことは明白である。そのような小さな変化が地震の原因となることは、貯水池以前から、岩塊の応力レベルが破壊にかなり近づいてきているに違いないことを意味している。

圧縮の場合、破壊まぎわの岩塊は、岩石疲労の十分な証拠を与えるであろう。すなわち、貯水池建設に先立って、この領域では顕著な地震活動が起こるだろう。これは、なぜヒマラヤのような圧縮領域が、ダム建設の後も、地震活動の増加がほとんど、あるいはまったく感じられないほどなのか、を多少説明する方法になる。しかしながら、引張では、岩石はもっと脆性的な様相を呈するので、原位置での応力状態は、類似の岩石疲労が記録される前に、破壊寸前になってしまう。さらに、水圧の変化の相対的な影響は、伸張場ではより大きくなる。我々はさらに、これをひとつのステップとしてとらえることができるであろう。そして、地震学的に"静かな"ところに RIS が生ずる場所では、岩石はもともと伸張破壊状態にあるはずであろう。

もうひとつの RIS のめずらしい特徴は、貯水の数年後に、地震が貯水池から水平的にかなり離れたところで発生する場合である。この遅延は、貯水池の間隙水圧が岩塊の不連続面にそって側方へ移動して初期破壊状態に遭遇するまでにかかる時間として説明される。逆に、地震を誘発する貯水池は、水を溜めている間（あるいは"同時に"）に、貯水池の 12-15km 下の深度で発生する。この事実は、有効応力の原理が、すくなくともそのような深度にまで働くことを示している。

#### 4. 水平応力の起源

上記の議論は、地殻が現位置で高い剪断応力のもとにあることを求められている。このような剪断応力はどこから発するのか、可動的プレートテクトニクスは、地球表層を巧妙に動く、厚く強固なプレートを仮定する。しかし、それは、いかに変わりやすい水平応力が、少なくともプレート境界から遠く離れた地域の結晶質基盤中に発達することができるのかという、本質を真に導くものとはなりえない。厚い可動的プレートの想定は、それが緯度（ジオイド）の変化を越えて動くときには、地殻に加算されなければならない応力についての詳細な考察を妨げている。

これらのジオイドの変化は、RIS にとって必要な応力条件をもたらすに十分であること、また、これらのジオイドの応力は、静止した大陸で極が移動することで生ずることが

できることを、ここに提案する。

Heiskanen and Meinesz (1958)は、仮に極から赤道へ移動すると、 $1.3 \times 10^5$  kPa オーダーの応力が地殻のある部分に加算されるであろう、と見積もった。あるいは、逆もまた同様である。同様の値が、単にこのジオイド変化と硬岩のヤング率の適当な値からえられる歪によっても得ることができる。この桁の応力は、花崗岩の無封圧圧縮強度に近く、玄武岩のような脆性的岩石の伸張破壊を起こすに充分である。

より少ない緯度移動はあきらかに、より少ないジオイド応力を生む。ここで我々は約 15,000 年前は氷床の中核（北極）は Baffin 島にあった、という事実を使うことができる。極が現在の位置へ戻るような移動は、約 20 度の変化であるが、その際には、上述の値の約 20-25%にあたる  $4 \times 10^4$  kPa という水平ジオイド応力を生じかもしれない。この影響は、地球全体におよんだであろう。

上述の比較的低いレベルのジオイド応力は、地殻中の現存する鉛直応力に加算されたか、減じられたが、それは図 3 に示されている。このジオイドの要因は、5km の深さで RIS が初期破壊状態になるのに充分である。私の提案はまた、いったん地殻に加算されたジオイド応力は岩塊中にも保存されるということの意味する。このことはまた、論理的でもある。自然界の物質では、応力-歪曲線は不可逆である。もともと引張状態にあった地殻のある部分が、その後圧縮状態におかれると、伸張状態は圧縮により"元へは戻らない"であろう。逆もまた同様。それぞれの状態に応じて、まったく異なった歪曲線が適用されるのである。

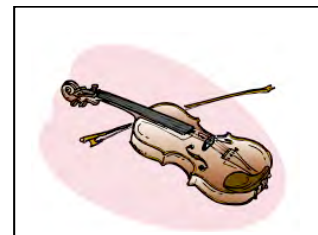
#### 要約すると：

地震を誘発した貯水池が広く存在することは、地殻のほとんどが初期破壊状態にあることを示し、伸張状態にあることをしばしばである。さらに、わずかなジオイド応力がこの状態を造るのに充分である。

事実、RIS は微小地震ネットワークによって監視され、制御されていて、通常このシステムは注水の前に立ち上げられる。しかしながら、鋭敏な地域のダムでは、平常の活動レベルをチェックするために、計画の早い段階でネットワークを設定することが望まれるべであろう。あるひとは、もし微小地震の活動が約 6-12 ヶ月以上の間記録されなければ、計画されたダムにはどんな地震活動もひきおきそうにない、と予言するかもしれない。

#### 文 献

- HEISKANEN, W.A. and MEINESZ, V., 1958. "The Earth and its Gravity Field", McGraw Hill.  
GUPTA, H.K., 1992. Reservoir Induced Earthquakes. Elsevier, Amsterdam.  
JAMES, P.M., 1994. "The Tectonics of Geoid Changes". Polar Publ., Calgary  
JAMES, P.M., 1999. "A note on the cause of earthquakes". Australian Geomechanics.  
JAMES, P.M., 2000. "Mechanisms of RIS". GeoEng 2000, Melbourne.



---

世界の大陸縁辺の地形構造学的発展—膨張する地球の結果  
THE MORPHOSTRUCTURAL EVOLUTION OF THE WORLD CONTINENTAL MARGINS  
CONSEQUENCE OF AN EXPANDING EARTH

A.P. KULAKOV

Pacific Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

(この論文は 2000 年 10 月ウラジオストックで行われた第 5 回国際総合科学シンポジウムの論文集 P.53-56 から、組織委員会の承認を得て再録したものである.)

(山内輝子・山内靖喜 [訳])

---

世界のいくつかの大陸縁(北海の北極縁, 北米と南米の大西洋岸, アフリカとオーストラリアの縁)の比較地形構造分析と同様に, アジアの東縁に沿った地形構造(構造地形学)的研究が実施され, これらの地域の構造と発展にかかわる新しいデータが記録された. 直径が 2000-4000km 程度かそれ以上もある巨大な輪状の地形構造(メガ RMS)や, 長さが 2000-3000km に達する(幅は 100-300km 程度かそれ以上)広域的な断層帯—線構造(TL)が, ここに確立された. その地形構造の発展の最も本質的な特色とともに, これらの地域の地質—地形構造様式の基本的な特徴を定義づけた. 実際に, 地形構造へ“踏み出した”断層ブロックは地球上のすべての大陸縁の特徴となっている.

輪状の地形構造は地球のもっとも興味深い構造である. 宇宙から撮った多数の地球の写真が記録された時に, これらの集中的な研究が始まった. そして地球表面上の多くの RMS が発見された. それらは規模, 構造, 起源, 年代の違いによって, 円形のパターンによって, および地質学的複合体の空間的配置や起伏の形状を支配する放射—同心円状の深い断層系の存在によって区別されてきた. RMS は, その他の大きな地質学的單元におけるのと同様に, 台地, 岩床, 造山—地向斜系, 大陸縁辺と大陸間の火山帯, リフト帯の中まで広がっている. そして, それらは明らかに地球独特の構造なのである. それらは現在の起伏や地質構造の中に表われており, 衛星画像の上で確信をもって判読されている.

2 級ないし 3 級の RMS(直径 300-800km)と同様, メガ RMS と TL も深部にある遺物(先カンブリア代—古生代)によって, 放射—同心円状と線状の深い断層の安定した空間的配置や長期間の活動によって, そして繰り返されたテクトニクス—マグマ活動によって区別されてきた. そのことは, これらのメガ構造の深部での受け継いだ発展を証明するが, テクトニクス—マグマの過程の結果による地質構造の変化やそれらの起伏を予想してはいない.

地殻の伸張, および乾燥した大陸の破壊とテクトニクスによる海洋レベル以下への沈降といった長い地質的過程が, すべての主要陸地の周縁に特有のものであることを, 多くの地質学, 地形学および地球物理学の資料が証明している. この過程は明らかに先カンブリア紀以降活動的であったが, 中生代—新生代に最も活動的であった. この過程は現在も続いており, 地球力学や大陸海岸の発展に関して重要な役割を演じている. 多くの RMS のテクトニクスによる大陸内に向かっての激しい沈降が生じた,

などなどのように, まさにこの地質学的過程によってのみ, 東アジアの縁海をなす凹地系, 大きな断層帯および多くのリフト構造は形成されてきた. 似たような過程が北海, 南北アメリカ, アフリカ, オーストラリアおよびその他の大陸の縁に沿って起こっている. 例えば, 現在のオーストラリアは始生代—原生代に形成された, 古い巨大な RMS(直径 7000km 近い)のレリックである. その境界は, 北側と東側ではニューギニア, ソロモン, バヌアツ諸島に沿っており, おそらくニュージーランドに沿っている. 西部と南部では, オーストラリアメガ RMS は明らかに西オーストラリア盆地と南オーストラリア盆地(南—東インディアン山地まで)地域を占めていた. このメガ RMS は地殻の伸張状態の中で発達した. そしてその結果, 広大な大陸縁が破壊され, 古生代—新生代に海面下に沈んでしまった. オーストラリア大陸の破壊は現在も続いている.

加えて, 海や海盆の漸進的伸張, 拡大や深化という長期間の地質学的過程を証明する海洋地質学のデータが無数にある. これらの過程は顕生代に生じているが, 中生代—新生代に最も活発に起こった. このように大陸縁の伸張と海洋や海の沈降という全世界的で長期間の地質学的過程が確立された. そしてそれは地球の進化の深部過程によって引き起こされたことは, 疑う余地がない. 著者の意見では, これらの事実は地球膨張説によって最善の説明ができる. この説は現在ロシアやその他の国の多くの研究者によって支持されてきている [Barsukov, Urusov, 1983; Carey, 1976, 1981; Milanovsky, 1984; Owen, 1981; Rudich, 1984; Udintsev, 1987; Vogel, 1981; その他].

更新世における大陸縁の破壊とテクトニクスによる沈降の過程は, 繰り返された氷河性海面変動(数 10 から 100-200m までの振幅をもつ)によって増大された. この変動は海岸域をかなり急速に破壊した. そのため大陸の海岸の広大な地域が海面下に沈んだ. 例えば, 現在東アジアの大陸の海岸沿いに存在している無数の島々(オホーツク海の Shantar 島, Great Peter 湾などの海にある島々)は大陸のレリックである.

大陸に対する海洋の全世界的“攻撃”が我々の時代に続いている限り, そして非常に近い地質学的未来において活発であるならば, この過程は人類紀の海岸に関して非常に重要である. 破壊された地域あるいは最も活発に沈下している地域を明らかにするため, 特別な構造地形学—地球力学的研究が実行されねばならない. その上, 現在の地質—地形学的過程によって, 地殻の伸張の全世界

的過程は海岸ばかりでなく大陸内部にも影響を及ぼす。大きな断層帯内での構造運動と火山活動、リフト陥没帯の激しい沈下と厚い現世堆積物層の集積、地下水面の上昇、地震活動の激化その他の現象は、多くの地域に関して未来の予兆になるであろう。

世界の多くの地域の安全で安定した発展を確保するために、これらの過程や現象を研究し考慮に入れなければならない。例えば、地震の危険性の問題はアジアの東縁にとっては非常に現実的である。大陸から縁海の沈降部へ

の広い漸移帯は、地震活動を含む活発な地球の原動力によって示される、非常に激しい地殻の伸張の場である。このことは、縁海に面した大陸の海岸に沿った多数の新旧の seismodislocations (地震によって形成された変位) の存在により確認されてきた [Alekseev et al., 1975; Kulakov, 1980; Vazjenin, 1997; その他]。加えて、大きな断層帯やその他の伸張構造を伴う大陸間地域の多くの強い地震の空間的-発生的関係が確立された。それ故構造地形学に基づいた新しい地震活動の地図ができるだけ早く編集されるべきである。

---

## プレートテクトニクスとその他の仮説に取って代わる自転テクトニクスの新概念 A NEW CONCEPT OF THE EARTH'S ROTATIONAL TECTONICS AS AN ALTERNATIVE TO PLATE TECTONICS AND THE REST

V.P. FILATIEV

Pacific Oceanological Institute, FEB FAS. Vladivostok, Russia

(この論文は 2000 年 10 月ウラジオストックで行われた第 5 回国際総合科学シンポジウムの論文集 P.53-56 から、組織委員会の承認を得て再録したものである。)

(久保田 喜裕 [訳])

---

海洋底に関する最近数 10 年間の地質-地球物理学研究の進展が強い衝撃を与え、移動論者の考え方に再び、さまざまな変質をもたらした。プレートテクトニクスの概念があらわれると、それは広く一般に受け入れられた。それは、マントル上部にとぎれることなく分布する可塑性なアセノスフェアのうえを移動するリソスフェアプレートという考え方に基づいている。それはまた、サブダクションという考え方、つまり、活動的の海洋縁辺部での海洋地殻の吸収という普遍的な作用に決定づけられている。海洋地殻は拡大によって生じ、常に地球規模でその効果が補償されている、という。しかし、これらの主張が疑わしいものであったり、一部は誤りであることが、ますます明らかになってきている。

この構造論への不満が、きわめて多くの他の仮説をうみだすに至った。しかしながら、私たちがみたところ、地球の自転の影響を考慮にいれた構造論こそが正しいものであるといえる。

「脈動による複雑化をともなう地球膨張」という造構概念は、E.E. Milanovsky によって 1978 年に提案され、つづく研究 (1980, 1983, 1991, 1995, 1996, 1997, 1998) によって進展した。異なった規模(rank)の脈動は、他の天体と同様、後退-前進しつつ発達するという地球のもつ最も重要な特質のひとつである。そこには、重複する地球脈動周期の階層性が存在する。それらは、第一級のスーパー周期 (約 10 億年) およびメガ周期 (数 100 万年)、ないしは Bertrand 周期 (1 億 5000-5000 万年) から始まり、順次、第 2 級 (500-5000 万年) 第 3 級 (100-500 万年) から、より高次のもっとも短い周期 (数 1000-数 10 年) にいたる。顕生代の第 1, 第 2, そして第 3 級の周期について、造構運動、火成活動、地形形成、堆積作用、ユースタシーおよび他の地質作用。そして、地磁気逆転の相対的頻度のあいだに、対比可能な相互依

存性がさまざまな時代にわたって存在することが明らかにされた。

このようにして、地球膨張(展張)のステージは、次の諸現象によって特徴づけられる: ①拡大、変動帯におけるオフィオライト地帯の開裂、およびリフティングの活発化、②玄武岩の火山活動、圧縮変形の弱化や欠如、海洋レベルの造構ユースタティックな上昇、海進、大陸表層の準平原化、地磁気反転の欠如ないしはまれなこと、など。いっぽう、地球の圧縮ステージは、次の諸現象によって特徴づけられる: 拡大の減速や一時期停止、リフティングの停止、オフィオライト地帯の閉塞、玄武岩火山活動の欠如や弱化、海洋レベルの造構ユースタティックな沈下、海退、侵食作用の活性化、造山帯の隆起、地磁気反転の頻繁化、など。

O.A. Melnikov (1978, 1980, 1982, 1987, 1988, 1996, 1997, 1998) によって提案されたもうひとつのあたらしい地球自転モデルは、自転機構(rotogenesis)、漂移機構(driftgenesis)、受動・能動的リフト機構(passive and active riftogenesis)、および分離機構(separatogenesis) の 5 つの相対的に独立しているが、しかし自転という点では、著者も想定しているように互いに密接に関連した造構機構からなりたっている。このモデルは、上記の困難な点すべてをプレートテクトニクスよりももっと十分に対処するだけでなく、地球の組成と構造に関するすべての有用なデータに対応している。

しかし、この概念に提案された機構は調和的でないようにみえるし、これらの作用の物理的な関係についての考えを表していない。

この論文の著者[V.P. FILATIEV]は、この関係を解明し、これらの概念の物理的根拠を示す 1 つの考え方を提案す

る。その本質は地球自転系の挙動のなかにある。これらの変化が起こる場合では、二軸性回転楕円体は三軸楕円体へと、あるいは、その逆に再構成される。地球の回転が減速している期間には、遠心力が弱くなり、重力は比例して増大する。この作用の結果、全てのものの重量は、リソスフェアも含めて増大し( $P = mg$ )、マントル表面をよりきつく締め付けることになる。同時に、これらの球殻の間の滑動が、それらの質量の差が大きくなり慣性率が異なるために、増大する。マントル表層殻は、リソスフェアよりも速く東方へ動く。この効果は、<<リソスフェアの西方漂移>>として知られている。

摩擦の増大は、マントル表層殻と増量しないで溶融するマントル下層間の接触面における温度上昇につながる。さらに、慣性力は溶融したマントル下層の東方移動を引き起こす。しかしこのとき、角運動量保存則 ( $J = mvr = \text{const}$ ) がはたらく。自転の減速期間に、動的なマントル塊の各部位の線形速度 (linear velocity)  $v$  を減少させるには、通常、回転半径 (radius of rotation)  $r$  の増大が想定される。そのような地球の状態においては、赤道方向への移動によってまかなわれる。

このように、東方への移動に加え、マントル塊の各部位は赤道方向へ移動する。線形速度の最大の損失は赤道でおこり、極ではより小さくなる。その結果として、合ベクトルは、赤道付近で平行ないしは準平行方向から、極付近での子午線ないしは準子午線方向へと変化する。さらに、マントル塊の部位が赤道地域でのより大きな回転半径に転化するため、この部位の角運動量保存状態は、赤道沿いでのより大きな線形速度の損失をひきおこす。こ

こで、力強いマントル対流は大陸地殻を粉々に砕き (tear to pieces)、それらを東方へ追い動かす (インドネシア群島)。マントル対流が弱くなったとき、大陸地殻のプロックは折れ曲がり、島弧へ変身する。

自転が加速されるときには、その描像は異なる。リソスフェアの重量と摩擦力が減少すると、溶融が起こり、リソスフェアの表層へ上昇する。多くの溶融成分が、初期には、マントルよりもリソスフェアの底から溶け出すであろう—これが花崗岩質マグマの活動時期である。しかし、重力の再編成が、楕円体の再編成の法則により生じ、網の目状の深部断裂の形成を助長する。

ここで述べた作用は、地球の実際の歴史においては、逆の順番で起きる。まず、自転が加速している期間には、断層運動と花崗岩質マグマ活動の舞台となる。次に、減速期には、玄武岩溶岩の発生と移動の舞台となる。縁海、群島および島弧の起源は、自転の減速に関連している。

これらの現象は私たちの銀河系に存在する天文学的諸作用によって説明される。ご承知のとおり、私たちの太陽系は、銀河中心核のまわりを楕円軌道に沿って、2.15 (1.80-2.40)億年かかって一周りしている。太陽系が大きな重力勾配域にあるときは、星の集積に由来する磁気場と電磁気場は、地球の軌道運動にブレーキをかける。なぜなら、それは、自転する天体ならばどれでも適応できる<<角運動量保存>>という宇宙力学の基本的な必要条件であるから、地球は自転速度を増加させるのである。これらの場から遠く離れると、地球は自転を遅くし、この論文で述べた内的・外的作用の大きな変化をひきおこす。

---

## 出版物 PUBLICATIONS

---

プレートテクトニクス：凶兆のパラダイム  
Plate Tectonics: A Paradigm Under Threat

(窪田 安打 [訳])

---

PRATT, David, 200. *Journal of Scientific Exploration*, v.14, no.3, p.307-352.

私たち (ニュースレター編集者) は、  
*Journal of Scientific Exploration (JSE)*に掲載された David Pratt の歴史的論文の出版を祝します。

JSE 編集者の Henry Bauer は編集欄に次のように記述：  
最近に受け入れられた学説でさえも、急速に、あまりにも教条的に理解されるようになっていく。たとえば、数十年前のウェーゲナーの邪論のように、プレートテクトニクスは科学的な知識として受け入れられているが、驚いたことに、異議を唱える地質学者グループもいる。彼らは、プレートテクトニクスでは十分に説明できない

地質学的な現象について議論するニュースレターを発行している。David Pratt はこの *Journal of Scientific Exploration (JSE)*においてレビューしている。

<太字はニュースレター編集者による>

(別刷は著者:dp-5@compuserve.com から入手可)

---

西太平洋海盆メガトレンドの交点：中央太平洋海山群についてのひとつのケーススタディ  
Smoot, N., C., 2000. Orthogonal intersections of megatrends in the Western Pacific Ocean basin:  
a case study of the Mid-Pacific mountains. *Geomorphology*, v. 30, p.323-356.

(柴 正博 [訳])

---

古い西太平洋リソスフェアのイベントについての今日のテクトニクス概念は、新たなデータと関連させて評価されるべきである。地質学的調査の新たな技術によって収集されたデータは、NNW-SSE と WSW-ENE 方向の断裂帯の詳細を明らかにした。そしてそれは、多くの海山列の時代列が不連続であることであり、また断裂帯に直交点があることである。断裂帯は曲りくねり、編みひものようになっていたり、合併したり、広がったり、どこでも始まったり止まったりする。また、直線状の海山列を整列させたり、またはそれらを含むことが一般的である。これらの列状の形態の結合は、メガトレンドと呼ばれる。GEOSAT データと入手できる海底地形とを比較すると、この一見ごちゃまぜに見えるテクトニクス構造は立証される。自転軸の変化にしたがって、応力場は地球のチャンドラー揺らぎと一致するように変化する。若

いメガトレンドは、東側に波及して、すでに刻まれた古いメガトレンドを横切っている。白亜紀のあいだに、活動的または不活動なメガトレンドの直交点で起こった大量の火山岩の流出物は、大規模な太平洋の海台や海膨を形成させた。交差点におけるマグマの溢流は、外側に流れ出し、そして外側への溢流は、マニヒキ、マゼラン、シャツキー、ヘス海膨のまわりの扇状の磁気模様によく適合する。中央太平洋海山群 (MPM) でのケーススタディは、北中央太平洋海盆でおこなわれたが、それはモロカイとイースター/Krusentern-天皇メガトレンドと、Murray と Tuai/Mamua メガトレンドを示す。MPM は、ひとつの渦巻き構造内でのゆがみをつねに受けていて、その形態は最新の海底地形や GEOSAT の高度データ、ならびに掘削サイトの情報などによって確認された。

<アブストラクトの引用>

---

アイスランドの地下にプリュームは存在しない No plume under Iceland!!

Foulger, G. et al., 2000. The seismic anomaly beneath Iceland extends down to the mantle transition zone and no deeper. *Geophysical Journal International*, v. 142, no. 3.

(窪田 安打 [訳])

---

読者は、最近、このニュースレターで公表された Hetu Sheth によるプリュームテクトニクスの優れた論文を覚えているかもしれない。他の論文は、主要ジャーナルの一つに公表されている。Foulger, G. et al.の論文によれば、地震トモグラフィーに基づくと、アイスランド地下

のホットスポットは上部マントル上面の深度 650km までつながっているが、これ以深には延長しないとされる。これは、深度 2900km から上昇するプリューム頂部にアイスランドや他のホットスポットが位置するという考えに矛盾する。

---

デンシアライト：新しい上部マントル像 Densialite: a new upper mantle

(矢野 孝雄 [訳])

---

著者：V. SANCHEZ CELA  
発行：Zaragoza 大学地球科学教室，2000年7月，261p.  
ISBN：84-95480-08-5  
購入先：Zaragoza 大学 地質棟出版部，  
50009, Zaragoza, Spain  
価格：22米ドル

以下は、この書の要約 (p. xiii-xv) を引用した。

最近の上部マントル組成モデルは、2つの主要な鉄マグネシウム鉱物—カンラン石と輝石—、および、その他の副成分鉱物（たとえば、ザクロ石・スミピネル・金雲母・

斜長石）からなるさまざまな混合物で構成されている。上部マントルがこのような組成であるとする、全地質時代にわたる地殻の起源と進化を説明することが困難となる。他方、このような考えにもとづく上部マントル岩石成因論の最近のモデルの多くはたいへん複雑であり、しかも地殻—上部マントル間の全地球的化学バランスに照らし合わせると、理解しがたいものとなる。この化学バランスは、上部マントルに関する新しい物理—化学モデルによって、よりうまく説明される。この新しいモデルでは、上部マントルの組成はよりシアル質であると考えられる。地球物理学—物理学データに適合させるには、このような”シアル質”上部マントルが、シアル質地殻構

造に比べて、より高密度構造 (densalite: 高密度岩体) をもっていなければならない。

よりシアル質な上部マントルという新見解は、苦鉄質-超苦鉄質火成岩に関する新しい解釈にもとづいている。これらの岩石は、①シアル質地殻の起源と成長ならびに②任意の構造で配列する堆積岩物質の存在に関連した熱的・化学的作用によって、上部マントルに形成されたと説明される。玄武岩類は、マグマ溜まりで進行した次の2つの岩石形成ステージをへて、地殻中に形成される。①パン焼きステージ (岩石形成作用が固体状態で進行する): この結果、多量の溶液に浸された生焼けの結晶物質-高温高压条件下で存在しうることが形成される。②火成活動 (および噴火) の発生ステージ (岩石形成作用がおもに液体状態で進行する): パン焼きステージの過剰圧によって、炭酸塩ドーム状の被覆構造 [carbonate-domatic cover] が断裂し、溶液が急激に逸出することによって減圧が起こり、前述した生焼け物質が部分溶融して火成活動 (および噴火) が発生する。

上部マントルの組成に関する”新見解”でもっとも重要なデータは、全地質時代における上部マントル物質と地殻物質の間の地球化学的バランスからえられた。上部マントル-地殻間の地球化学的バランス (たとえば、海洋域の薄い地殻から大陸域の厚い地殻への遷移帯での) は、地殻中のシアル質物質がおもに上部マントルに由来することを示す。これほど膨大な初源シアル物質が上部マントルに由来したということは、現今のマントル組成モデルではきわめて理解しがたい。しかし、地球化学的バランスに加えて、相互に関連する地球物理学的-地球熱学的現象を考慮すると、これらすべてが上部マントルに関する物理-化学的新解釈-たとえば珪素-アルカリ成分に富む上部マントル-によって説明される。上部マントルに由来するこの新しいシアル質 (花崗岩質) 物質は、おもに地殻の2つのゾーン-地殻底部およびかつての大陸/海洋境界地帯-に添加されている。このようなシアル質物質の新しい添加は、①大容量のシアル質厚化帯 (地震波反射層をもつのが一般的)、および②シアル質プリズム状付加帯によって指示される。地震波反射層とシアル質プリズム状付加帯は、いずれの地殻においても最新期の物質である。反射性下部地殻は、より高密度の上部マントル物質とより低密度の地殻物質との間の物理学的漸移帯である、と理解される。この新しいシアル質上部マントル物質の存在は、多くの山脈としても表現される。流布している考え方とは逆に、これらの山脈は造山帯の初期状態を示していて、地殻成長の段階を異にしている。山脈地帯は、体積増加 (膨張) のために、圧縮状態におかれている。

上部マントルの化学的新解釈では、花崗岩質岩 (花崗岩類~変麻岩類) は、海洋域から大陸域へと地殻が発生・成長するメカニズムを駆動する主要物質である。よりシアル質上部マントル内で、 $\text{SiO}_2$  は主要成分である。この重要な酸化物は、多形のおよび電子的变化をとともうより高密度結晶 (コーサイトとスティショバイト) として存在することが知られている。上部マントルは、ホランドイト (hollandite) と/あるいはウェイデアイト (wadeite) 構造に配位される K-Na 元素をも含んでいるにちがいない。たいへん重要であると最近考えられている他の元素は、スピネル、ペリクレーズ、ペロプスカイトなどのような構造にしばしば組み込まれるいずれ

かの微量成分 (Mg, Fe, Ca) である。主に地球集積段階の最後になって達成された高 P-T 条件は、結晶質物質よりも、初期の非晶質-高密度物質の形成に適していた。このような非晶質物質は、溶融物質 (マグマオーシャン?) の急速な冷却、また、結晶質微惑星の diaplectic な変性のいずれによっても形成されることができた。この高密度非晶質物質が存在するためには、上部マントルがいくぶんか”含水”状態にあることが必要である (たとえば、 $\text{SiO}_2$  成分でみて地殻花崗岩類と同程度の)。マントル中の炭酸塩~炭酸塩岩に含まれる他の流体 (たとえば  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  など)、そしてダイヤモンドさえも、マグマ溜りや著しく高压縮性の地溝-リフト環境におけるさまざまな温度-圧力条件下で形成されることも説明される。

よりシアル質組成もつ上部マントルの物理状態を考えるうえで、物理学的-地球物理学的データが、その性質を推論するのにたいへん重要になる。

■地質研究者はまず、地球が静的環境ではなく著しく動的環境下で形成されたことを、考慮する必要がある。そうであるとすると、重力-圧縮性の大きな内部エネルギーが地球に蓄えられ、そこでは高密度鉱物と/あるいは高密度ガラス質物質の形成が可能であった。こうして、地球は形成され、化学的方法よりもむしろ物理的方法によって分化した。そこには、不連続面 [複数] に境された成層構造をもつ地球が、化学的原因ではなく、まずは物理的原因によって形成されたであろう。

■多くの物理-地球物理学的現象は、現今のモデルによるよりも、上部マントルにおける高密度シアル質物質 (ガラス~結晶) の存在によってよりよく説明される。モホ面のような地震学的不連続面は、この方法で説明することができる。

■上部マントルと地殻の境界は、多くの地域では不明瞭にしかみいだせない (たとえば下部地殻の反射性のために)。それは、より高密度の上部マントル物質とより低密度のシアル質物質の間で、物理的性質が漸移的に変化することによって説明される。

■たとえば反射層や低速度層にともなう高電気伝導度は、シアル質地殻の発生と成長に関連した減圧による物理的变化によってもたらされる電子の可動性の増大によって形成される。

■アイソスタシーという現象は、新しく提案された上部マントルの物理-化学的状态においてより良く理解される。重力異常は、より高密度上部マントルがより低密度シアル質上部マントルに変性する際の漸移的非アイソスタシー調整によって説明される。これらの重力異常は、活動的なシアル質厚化帯に存在し、海洋から大陸造山地帯への移行部にあたる。

■おもにマントル-地殻ドームにみられる、原因がよくわからない熱異常は、より高密度マントル物質がより低密度シアル質物質に変性するさいに現れる発熱反応に関係している可能性がある。

■地質現象にみられるエピソード性あるいは、おそらくは周期性というものは、以上のような上部マントルにおける相変化に関連しているのであろう。このような場に

おける減圧過程で、上部マントルの高密度物質をより低密度物質へ変性させるための活性化をひきおこすのは、おもに宇宙-太陽系起源の重力的力[複数]であろう。

デンシアライト質上部マントルは、さまざまな地質学および物理-地球物理学の現象の起源と関連を、より良く

説明する。これらのすべては、高密度シアル質上部マントル物質がより低密度地殻物質へときどき、あるいは、おそらく周期的に変性することに関連しているのであろう。上部マントルに関するこの新しい物理-化学的理解は、全地球的地質学に新しいモデルを創出するための大きく寄与するであろう。

---

## ニュース NEWS

### ウラジオストック シンポジウム ; 「地球圏における構造の規則性とその進化」 Vladivostok Symposium; "Regularities of the structure and evolution of Geosphere

(宮城 晴耕 [訳])

去る 10 月 2 日より 5 日まで、ウラジオストックにおいて「地球圏における構造の規則性とその進化」のシンポジウムがひらかれました。参加者はロシア人 45 名、日本人 5 名、中国人 4 名であった。課題別セクションは以下のようなものでした。

1. 地形形成圏。地形学的規則性とその発展について。
2. リソスフェアとマントル。深部構造、構造運動および地球ダイナミクスの機構について。
3. 火成作用と変成作用。
4. 造山運動圏、エネルギーおよび 鉱物資源。
5. 水圏。その構造と地球ダイナミクスの規則性および進化について。太平洋を例にして。
6. エネルギー中心やエネルギー帯の形成について。  
(私自身はこの翻訳が正しいのか否かについて確信がもてない)
7. 太平洋沿岸地域の環境と人類。地球生態系の基本的問題とノースフェア (noosphere) の概念について。

このシンポジウムにおいて、地球のさまざまな圏における構造、発展およびそれぞれの圏の間の相互作用等についての新しいデータが提供されました。そして地球の構造の起源や進化についての新しい考えや仮説などが述べられました。次回「地球圏における構造の規則性とその進化」の第 6 回目のシンポジウムは 2002 年 9 月にハバロフスクにおいておこなわれる予定です。これは「New concepts in Global Tectonics」の会議がハバロフスクでおこなわれるのと同時に運営されることになっています。

Leo MASLOV, Khabarovsk (Oct. 10, 2000)



---

## 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、発行国の通貨立て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、カナダドル立てでというように。なぜなら、もし米ドル立てで発行されると 40 ドル、豪州ドル立てなら

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てで発行して下さい。もし、それらが米ドル立

てで発行されると、同じように、それらには40豪州ドルあるいはそれ以上の手数料がかかってしまいます。

---

## 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

