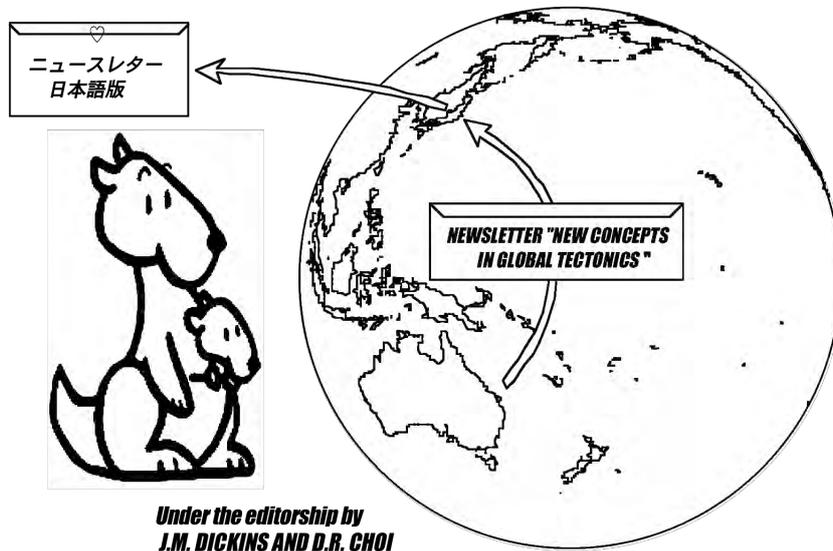

ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

NEWS LETTER New Concepts In Global Tectonics

No. 23, 2002 年 7 月 (日本語版 2002 年 10 月) 編集者 : J. M. Dickins and D. R. Choi



も く じ

■編集者から 2	太平洋の古生物地理と膨張モデル..... 16
■ニュースレターへ財政支援を 2	■ニュース
■論説		NCGT コロラド会議報告17
地向斜から褶曲山地まで 2	■出版物
北西太平洋の深部断裂と深発地震..... 6		Marine Geomorphology 19
■討論		■ニュースレターについて 19
サージテクトニクスの”動揺” 14	

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2002年9月下旬に発行予定. 投稿原稿は2002年9月上旬までにお送り下さい.

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

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

翻訳・編集: NCGT ニュースレター翻訳グループ

赤松 陽 岩本広志 川辺孝幸 国末彰司 窪田安打 久保田喜裕 小泉 潔 小坂共栄
佐々木拓郎 柴 正博 角田史雄 宮川武史 宮城晴耕 山内靖喜・輝子 矢野孝雄

編集者から FROM THE EDITORS

(小坂 共栄 [訳])

次回の万国地質学会議 (IGC)は、2004 年イタリアのフローレンスで開催されることになっています。NGCTはそれに合わせて Forese Wezel 教授によって組織されるシンポジウムを予定しています。Wezel 教授は、このシンポジウムを、地殻に作用する三つの主要な応力状態、すなわち収縮、膨張、そして収縮と膨張の繰り返しである脈動というものに基づいたものにしたと考えています。このようなシンポジウムのプログラムを組む上では、

すでに非常に多くの有用な情報が得られていますが、いまだに論争がつづいています。地質科学の方向性を考える場合、このテーマは激しい議論をよびおこすかもしれませんが、そのこと自体が、ある根本的学説を発展させるうえで私たちがどこへ向かおうとしているのかを、まさに説明しうるものになるかもしれません。読者のみなさまは、これについてどのようなお考えをおもちでしょうか？

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。

もし領収書が必要な場合は、支援金をお送りくださる際に一言、お知らせください。

論 説 ARTICLES

地向斜から褶曲山地まで：ジオイド応力の役割 FROM GEOSYNCLINE TO FOLD MOUNTAIN: THE ROLE OF GEOID STRESS

Peter JAMES

コンサルティングエンジニア

PO Box 1079 Fortitude Valley, QLD 4006, Australia

(川辺 孝幸 + 山内 輝子・靖喜 + 角田 史雄 [訳])

要 約

この論文では、ジオイド応力の変化によって起こる造山過程の概略について述べる。このジオイドモデルは、地向斜から褶曲山脈にいたる系列をうみだすことができるだけでなく、地殻におけるこれらの主要現象が発生する特定の場所を予測できる能力を持っているであろう。予測の妥当性は概ね、世界的な地質記録によって確認することが可能である。

■ 地向斜の形成

楕状地/大陸地殻のある単元が、第1図のように、高緯度から赤道に向かって相対的に移動する場合を考えてみよう（ニュースレターの前号までに示した理由のとおり、この移動は、極移動の結果ひき起されたものである）。この単元は、赤道方向への地球の膨らみに近づくにつれて、それによってもたらされた増大する引張状態を経験するであろう。極から赤道への移動によって、これらの応力は、理論値の最大値で $1.3 \times 10^5 \text{ kPa}^{(1)}$ に達する。以下に論じる論点のように、低緯度への移動に関して、応力変化はほぼ比例関係にあるものと理解することができる。

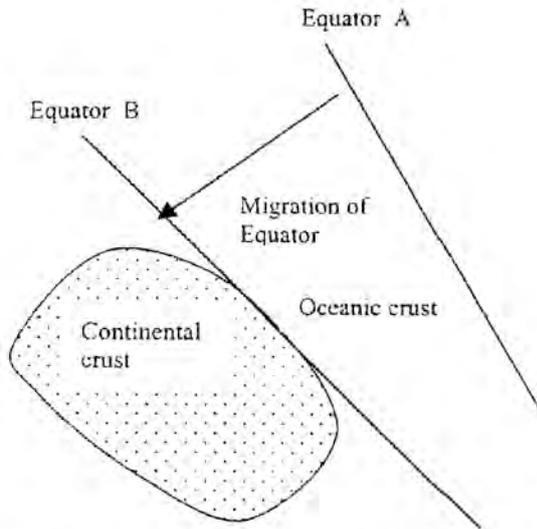


Figure 1. Relative migration of equator intersecting crustal interface.

図1 赤道の相対的移動が地殻の界面を横切る

地質年代の早期では、地球の自転速度が早かったために、地球はもっと誇張された回転楕円体の形をしていたであろう。そのため、緯度の変化に伴って、より高いジオイド応力の変化がもたらされたであろう。より高い応力は、海洋と大陸の界面のような、界面の状況に関連していたであろう。これは、単純な有限要素法解析によって説明することができる。これらの2つの要素を無視したとしても、ジオイド応力が、たとえば40度の緯度方向の移動が海洋地殻の引張破壊をもたらすのに全く十分であることは、過去の論文で論証したとおりである。普通の大陸楕状地は、地殻が非常に薄いか、すでに存在している断層などのように都合よく傾斜した弱面がない限り、同様な状況下では破壊されないであろう。

赤道が移動するにつれて、引張状況は、海洋地殻に累進的に引張破壊あるいはリフティングを引き起こすであろう。リフティングは、連続的な現象としては起こらず、典型的には、何か収縮による展張環境でコンクリートにできたのひび割れのように、不連続な間隔をもって起こるであろう。楕状地との界面が衝突するとき、界面におけるリフティングがもっとも顕著になり、それ以降大陸地殻地域ではリフティングは停止するであろう。

第2図は、単純な極移動によって、海洋地殻の一連のリフトとともに、地殻界面部分における主要なリフティングが、広域的沈降を伴いつつ、最高潮に達している状況を図示したものである。大陸地殻が引張応力に耐えるために、海溝に堆積物をもたらす給源として残りうる。さらに次の要素が加わる。すなわち、移動する赤道地域では海面上昇がおこる。海面上昇は、控えめな温室効果予測程度ではなく、後続の論文に示される理由によって、数百mの規模、あるいは1~2kmにさえ達する。深い海溝、高海面による陸地の侵食、および、結果としておきる速い堆積速度との組み合わせは、地殻界面に沿って古典的地向斜を形成する。

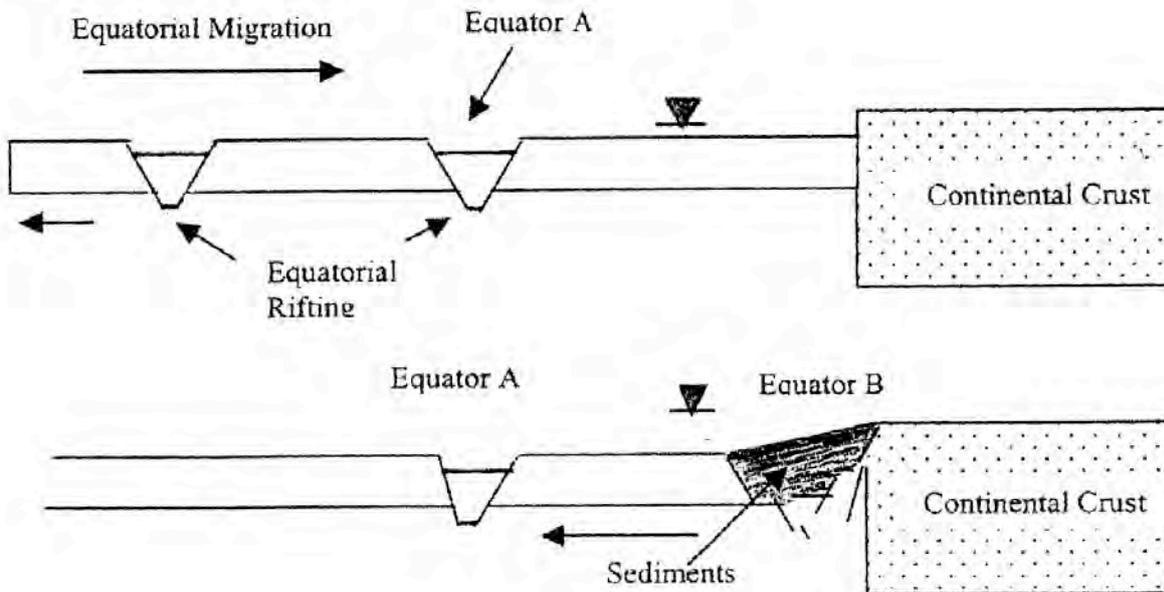


Figure 2. Development of geosyncline at continental/oceanic interface, under equatorial tension (Section)

図2 赤道部の引張力による大陸と海洋の界面における地向斜の発達（断面）

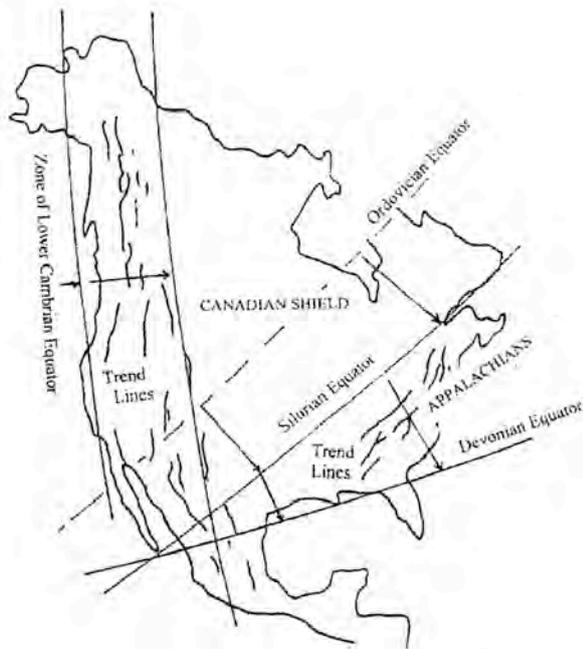


Figure 3. North America, Early Paleozoic: association of crustal interface, paleo-equator and geosyncline.

図3 古生代初期の北アメリカ：地殻の境界，古赤道および地相斜の組み合わせ

いいかえれば，緯度の変化によるジオイド応力は，独立して，地相斜を形成する能力があるといえる。界面に沿って位置するとき，地相斜が楕状地の縁辺部に沿って形成されるであろうことを予言できる。はたして，この予言が地史の事実と整合するであろうか？

2. 地質時代の地相斜の位置

50年ほど前に，Sam Carey 教授は，すべての褶曲山脈はその発端が赤道にあったと指摘した。これに関する格好の例を次に簡単に述べよう。

カナダ楕状地に係わる地相斜を図3に示した。少なくとも大陸のいくつか（南アメリカおよびアフリカ）の古気候データ⁽²⁾と古地磁気記録とともに，前期カンブリア紀には赤道が現在の楕状地の西側を通過していたことを示している。ロッキー山系のルーツはこの古赤道の組み合わせの時代から始まる。この時期に形成された海溝には，厚さ20 kmにもおよぶ堆積物が記録されており，それらは隣接する楕状地から供給された結晶質岩石の碎屑片を含んだ堆積物である。

現存するロッキー山脈に沿って並ぶ構造方向が，この赤道配列に平行することが注目される。これらの構造方向は長い走向移動の剪断に由来しており，赤道付近の伸張にともなった二次元膨張の結果生じた。上に述べたように赤道に対し直角方向の膨張は，地殻の境界におけるリフト作用によって調節される。海洋地殻と大陸地殻が受ける伸張は必然的に異なるので，赤道に沿った膨張は長い走向移動断層を必要とする。この構造方向と古赤道位置との組み合わせが，

他の褶曲山系でも見ることができる。

後期カンブリア紀～オルドビス紀には，赤道を移動させ，北アメリカを“SW-NE”方向に横切る極移動は，ごくわずかだった。同方向に楕状地を横切るリフト線が存在すると理解されているけれど，この楕状地の上に地相斜が形成されることはなかった。その後，シルル紀とデボン紀には赤道が移動を続け，カナダ楕状地の東海岸を横切る振動のようにみえる運動を始めた。古赤道が楕状地の縁と一致したため，複雑なアパラチア地相斜がこの時代にうまれた。また，アパラチア（地相斜）に沿う線構造は，これらのかつての赤道配置の一般的方向に平行する。

大西洋の対岸にあるカレドニア地相斜帯も，同じく古生代前期に始まっている。地球儀を使えば，オルドビス紀以降振動運動をしてきた古赤道が，現在のブリテン島の北部やバルト楕状地の縁を，“SW-NE”方向に何回か横切ったことが見てとれる。このようにカレドニア地域とアパラチア（地相斜）のそれぞれの構造方向が互いに平行であることは，大陸どうしが現在の位置のまま，過去の赤道の状態と関連付けることができる。モビリストが提案するような，この時代に二つの大陸を一つに置き換える必要性は，このジオイドモデルにはない。

赤道の振動運動についてはもう少し語らねばなるまい。極移動のメカニズムは直線的なものではなさそうで，むしろ新しい安定状態に向かって減少しつつある螺旋的運動のようなものであるらしい。この種の極移動は，研究対象地域にかかわらず，横切る赤道帯のゆっくりとした振動運動をもたらしたであろう。赤道が回帰するときに発生した個々の伸張状態は，リフト現象や沈降を引き起こし，重力がそれに付加的に作用したであろう。赤道が別のところへ移動した後に起きる赤道圧縮は，以前の伸張歪みを元に戻そうとはせず，次に扱うように，その系の上に新たな変形と隆起のエピソードを挿入したであろう。このモデルにしたがうと，赤道の振動運動が，炭層の輪廻の堆積作用にたいする論理的で満足の行く成因になるであろう。

ちなみに，このような極螺旋運動は古地磁気学データの解釈に大きな困難をもたらすことになる。すなわち，異なる大陸上のおそらく同時代とされた岩石相互の間には，実際には数百万年に達するの時間的くいちがいがある可能性があり，この期間に極移動によって大きな緯度変化がおこった可能性があるのだ。（もちろんこれは，ずっと地球が双極子"dipole"であったと仮定されている。）

話をもとへもどすと，石炭紀には非常に重大な極の振動運動があったに違いない。ヨーロッパの上を行きつ戻りつしていた赤道の動きは，広いヘルシニア帯と少なくともテチス海を横切ってもう少し東へ移動した。テチス海沿いに記録された最後の赤道は，始新世の時期である。その後の南への移動が，ヒマラヤ山脈の最後の大陸起運動を引き起こした。

パプアニューギニアの歴史は，現代により近い一連の地相斜/造山運動の有用な描像を提供する。パプアニューギニアの一部は，オーストラリア結晶質基盤にうえに位置し，そこでは浅海成～湖沼成の中生代堆積物に覆われた（図4）。これらの堆積物は，基盤が深くなる北に向かって厚さを増しながら平らに堆積した。ジュラ紀後期から白亜紀には一大陸は現在の位置にあった一，古気候

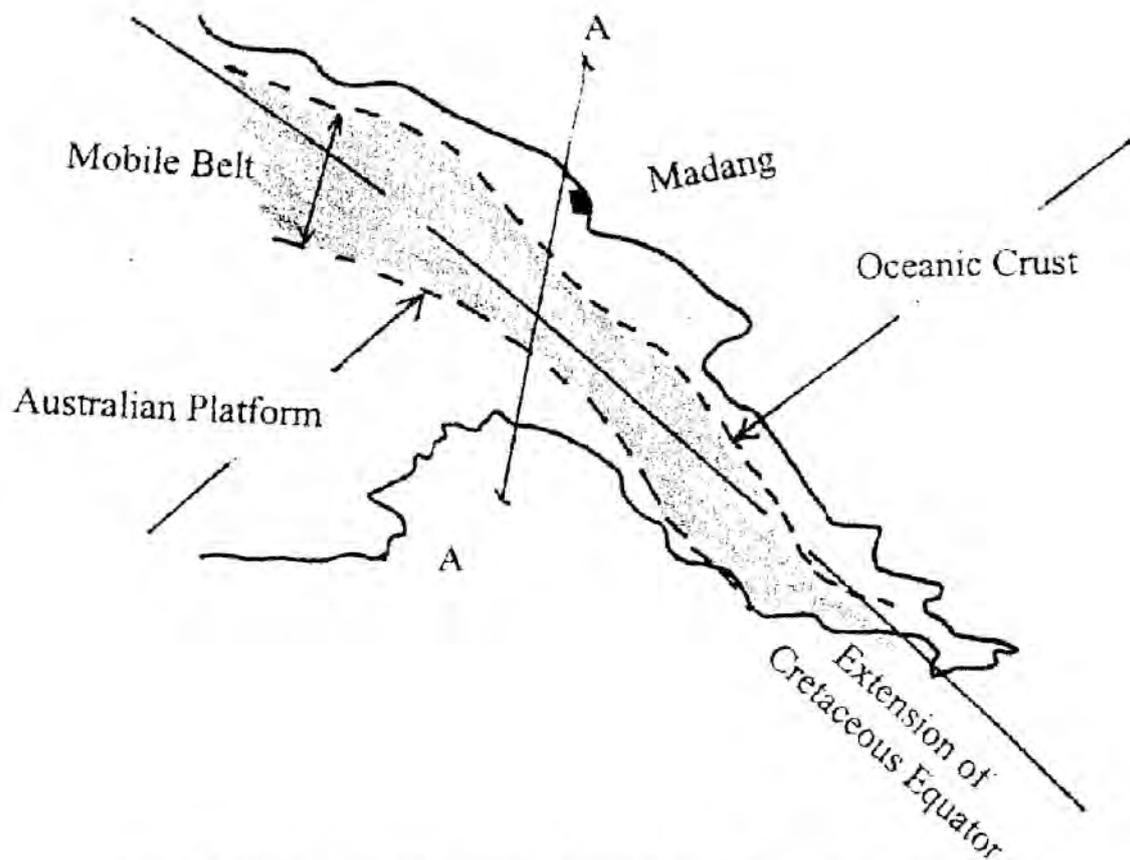


Figure 4. Paleo-equator (Cretaceous) aligned along edge of Australian Platform

図4 オーストラリア台地の縁に沿った白亜紀の古赤道

学のデータは赤道環境がこのオーストラリア台地の北の縁を通過していたことを示し、しかも広範囲にわたって分布する他の大陸（北アメリカ、アフリカ、南極）からの古地磁気学記録もこれを支持する（同上）。同時に、現在の島の脊梁に沿って地傾斜の状態が発展し、以前の浅い状態からおおよそ数kmを超える深いトラフ（海盆）に変化した。この地帯は、現在、変動帯と呼ばれている。この帯に沿って見られる一般的構造方向は、ここでも、以前の赤道方向に平行に配置している。

このようにパプアニューギニアは、赤道+楕状地縁辺+地傾斜の組み合わせのもう一つの証拠となっている。その後、漸新世に赤道がこの地域から去ったとき、この地傾斜の大きな隆起が起こり、パプアニューギニア高地が形成された。しかしながら、変動帯の北側の Madang 付近にオーストラリア中生層の乱されていない二つの外座層が存在し、ここでの状況をいくぶん複雑化している。図5のように、地傾斜がオーストラリア台地縁の完全に外側でなく、縁のすぐ内側のおそらくどこか堆積物が非常に薄い場所に形成されたとするジオイドモデルでは、このことを合理的に説明できる。沈降とそれに続く隆起を受けた分離帯は、北側の外座層を事実上変形させることなく保存し、変形を変動帯に限定した。

この問題に関するモビリストの考えは、あまり説得力がない。中生代において、モビリストはこの変動帯が形成された場所から何千kmも南にオーストラリアの位置を復元するであろう。その際、変動帯は沈み込み帯になり、その

上を軽い地殻の断片が事実上乱されないまま移動した、とする。

3. ジオイド応力による隆起

いままでの議論に基づけば、赤道方向での膨らみに関連するジオイド引っ張り応力 (tensile stress) を想定すれば、地殻界面において地傾斜が形成されることをよりうまく例証できる。赤道にそった膨らみが移動すると、つぎに (in the wake of ; 引き続き) 圧縮応力が生ずる。このようにして、赤道が地傾斜ゾーンから離れていくとき、地傾斜内の堆積物は圧縮状態におかれる。そうすれば、以下に考察するようなことが、造山作用をすすめるメカニズムとしては妥当なところであろう。

まず、地傾斜堆積物の破損がおきるには、圧縮性ジオイド応力が、地傾斜性のトラフに集積した堆積物の強度をうまわる必要がある。この強度は、あらかじめ予測できる。正常に固結していく堆積物の剪断強度 (C_u) は、固化加重 p' (孔隙圧を除く全加重) に正比例して増加する。もっとも新しい時代の泥質堆積物から頁岩にいたるまでの堆積物において、その関係は、おおよそ、以下のように与えられる

$$C_u = 0.25 \times p'$$

このようにすると、厚さ 10,000mほどの地傾斜堆積物の場合、その基底での最大剪断強度は 2.5×10^4 kPa のオーダーになる。圧縮強度はこの2倍になるから、ジオイド応力

がこの値を超えたとき、地向斜堆積物がもっとも強くしわくちやになることが期待できる。これは、緯度にして30°~40°ほどの移動の結果として起こりうる。こうすると、その後の赤道でのジオイドの応力は、深部の地向斜堆積物が破壊しはじめるのに必要な値になる。

する緯度移動にともなう中程度のジオイド応力があれば、層厚10,000mの褶曲した堆積物を、傾いた衝上断層の上へ押し上げるのに十分である。このようにして筆者らは、ここに、褶曲山脈系の起源を知ることになった。

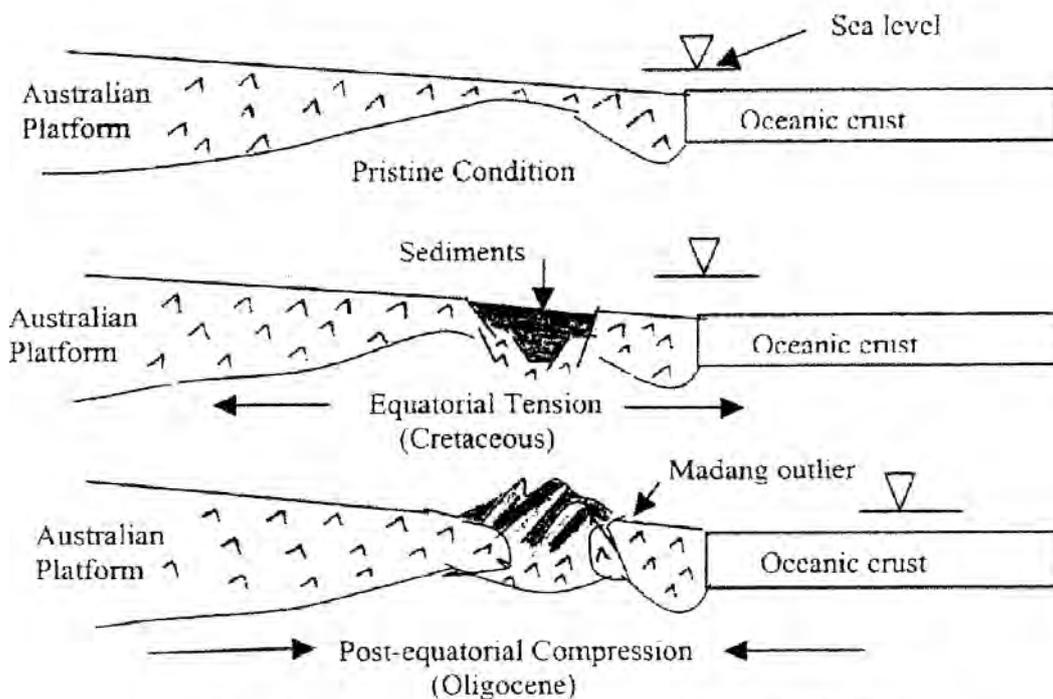


Figure 5. Sequence for the development of the PNG Highlands.

図5 バブアニューギニア高地の発達史

堆積物の破損はしわくちやになることから始まり、つぎに褶曲するであろう。これは歪み軟化過程である。褶曲作用がつづく期間中は、異なる岩相の地層間での層面すべりが、岩相境界に沿う剪断を連続的に減少させる。この減少は、残留強度あるいは最小強度にたつするまで続く。φ = 12° ~ 15° くらいの低い値が典型的で、そのような強度が、スリランカの前カンブリア紀の硬い片麻岩における層面すべり面に沿って、筆者によって測定された。褶曲期間中には、好適な方向に配置された褶曲翼が衝上断層へ成長していく。衝上断層運動の分析によると、30° ~ 40° に相当

実際には、褶曲した山脈の上昇は、単一過程ではなく、いくつもの過程が集まったものである。再度、極移動の螺旋効果を例にあげる。個々の圧縮サイクルは、既存の衝上断層やその他の撓曲による弱面に沿って生ずる可能性がたかい。だから、隆起は繰り返して起こる。花崗岩の貫入はこの過程での一こまであったり、一群の過程であったりすることは証明される。しかし、例外的なことが起こるのか否かは、まだ検討されていない。ここで言えることの全ては、常温における花崗岩の剪断強度は 1×10^5 kPa、あるいは、今日妥当だと考えられている最大のジオイド応力よりもやや小さいことである。

文 献

- (1) HEISKANEN, W. and MEINESZ, V. (1958). The Earth and its Gravity Field. McGraw Hill
- (2) OPDYKE, N.D. (1962). Palaeoclimatology and continental drift. Int. Geophysics Series, 3: 41-65.
- (3) MCELHINNEY, M.W. (1973). Paleomagnetism and Plate Tectonics. Camb. Univ. Press
- (4) JAMES, P.M. (1994). The Tectonics of Geoid Changes. Polar Publ., Calgary

北西太平洋における深部断裂と深発地震 DEEP-SEATED FAULTS AND DEEP EARTHQUAKES IN THE NORTHWESTERN PACIFIC

Dong R. CHOI
6 Mann Place, Higgins, ACT 2615, Australia

(佐々木 拓郎 + 久保田 喜裕 + 小泉 潔 [訳])

日本海の構造と起源についての議論のなかで、私は朝鮮北東部から中部日本の琵琶湖にいたる重要な深部断裂帯を提言した(Choi, 1984). この北北西-南南東断層帯は、日本海および本州での深発地震帯(300~700km)に一致する。最近、私は北東アジアの地震に関する詳細な地質データを集める機会を得、この地域における造構運動に関する問題の再検討を試みた。この論文の中で、深部断裂帯に関する多数のフィールドデータから、“サブダクション”として議論されている和達-ベニオフ帯の本質に関し、私は新しい考え方を提案したい。なお、和達-ベニオフ帯の分析と考察の結論は次号に示される。

北西太平洋と縁海における地震は図1に表示される。この図はMiyamuraとUyeda(1972)から引用されたものであり、1926年から1970年までのデータが採用されている。国際地質データセンターによって編集された1990年(Smoot 他, 2002)までの最新地震データも、これに類似した分類パターンを示す。このたびの私の編集には、Tuezov(1984)とShilo 他(1992)の論文が頻繁に引用される。図1に明示されるように、地震帯は2つのグループに区分される。一つは浅発地震帯(300km 以浅)、もう一

方は深発地震帯(300km 以深で、700km に達する)である。前者は島弧の構造に調和的であるが、大部分の地震は島弧と海溝に挟まれた大陸斜面で発生している。ところが後者は直線状のパターン、不連続性の部分に加え、次の2つの直行する方向が目立っている； 1)北北西-南南東方向：朝鮮北東部から本州を通過し、太平洋に至る。2)北東-南西方向：朝鮮北東部沖から、南シホテアリンを経て、カムチャツカ沖にいたる。とても興味深いことに、これらの直線的な深発地震配列は、以下に記述する北東アジアの深部構造帯にほぼ完璧に一致する。

1. NNW-SSE スソソンチョン (Susongchon) - 琵琶湖 - マリアナ島 (Marian* Islands, *訳者注：Mariana の誤植) 構造帯 (新称)

私は、以前の論文の中で、この大規模な構造帯を指摘した(Choi, 1984)。この構造帯の北端(韓国と中国)は、二つの異なる構造地塊の境界として、たいへん明瞭に地表に現れる。しかし、それは南方ではしだいに区別できなくなり(図2・3)、中部日本において優勢なE-W方向の島弧によって不明瞭になってしまう。その理由は、

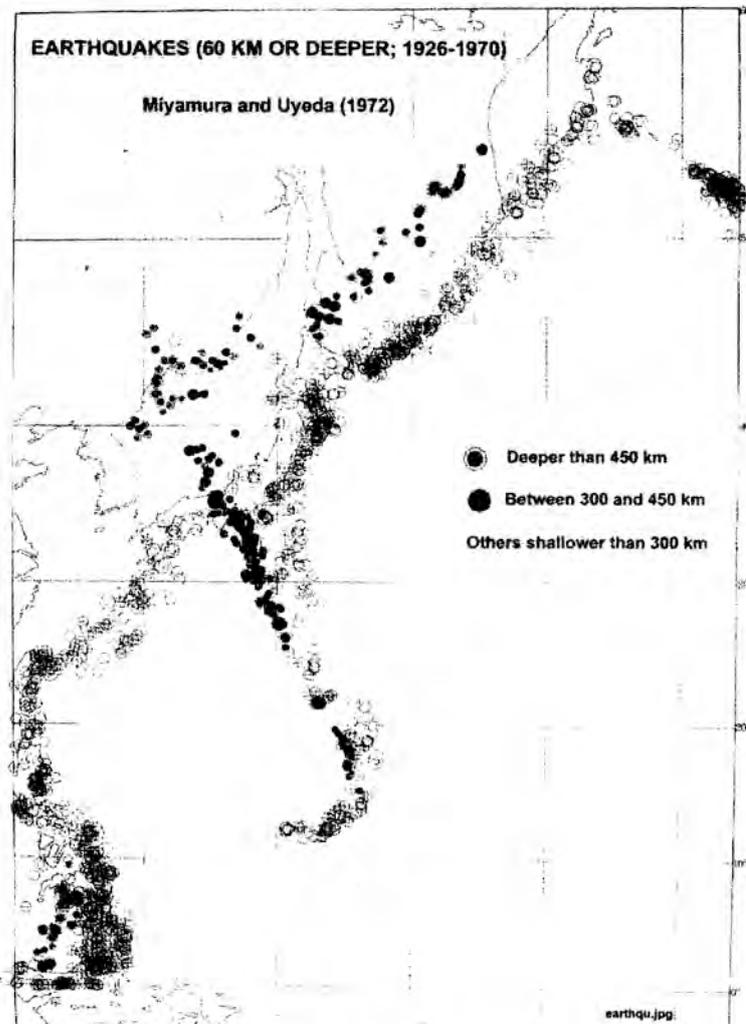


Figure 1. Distribution of earthquake foci between 1926 and 1970. Miyamura and Uyeda (1972). Note deep earthquakes (deeper than 300 km) are lined in an orthogonal pattern. Whereas shallow earthquakes (less than 300 km) are harmonious with the island arc trend.

図1 1926年から1970年までの震源分布。MiyamuraとUyeda(1972)。深発地震帯(300km 以深)は直交して分布する。ところが、浅発地震帯(300km 以浅)は島弧方向と調和的である。

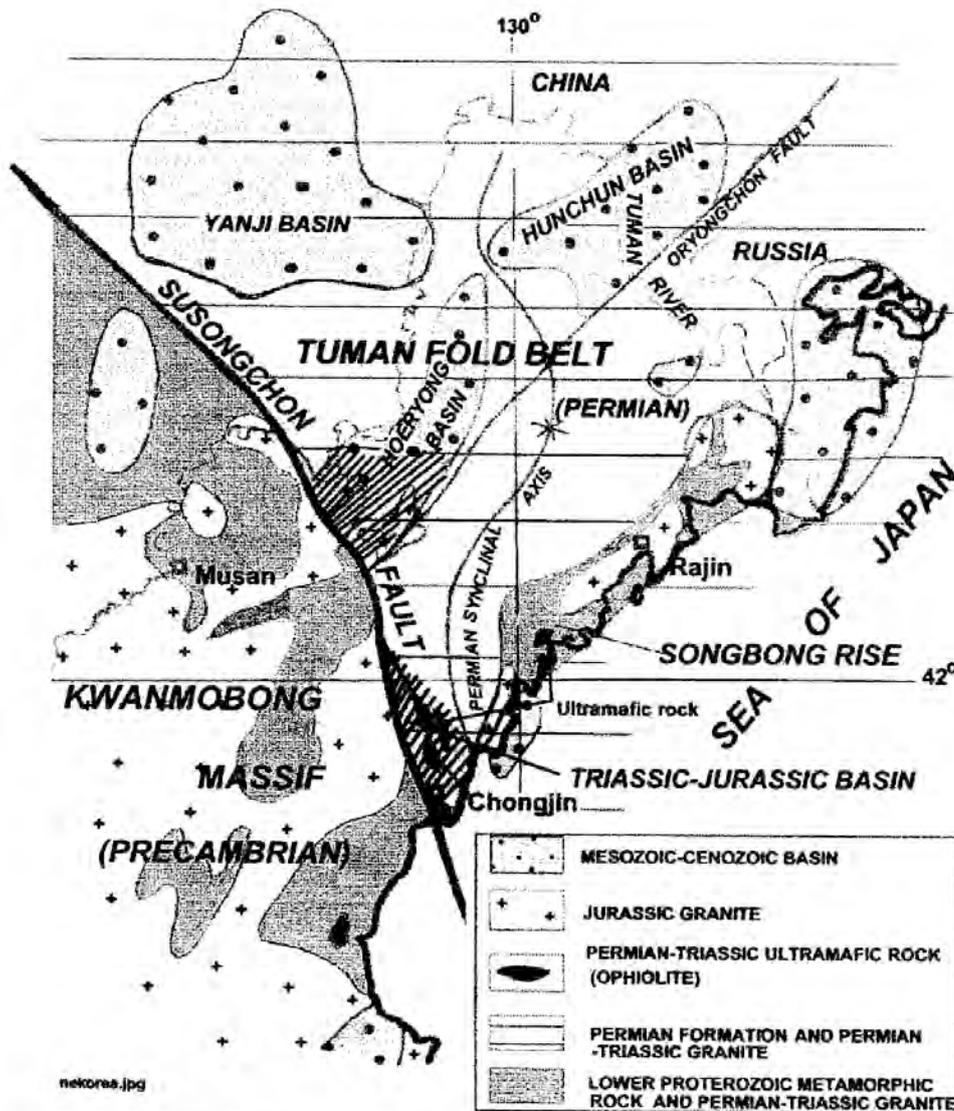


Figure 2. Structural map of NE Korea and its environs. Susongchon Fault bounds Precambrian Kwanmobong Massif and Permian Tuman Fold Belt. For locality of this map see Fig. 7.

図2 朝鮮北東部および周辺域の構造図。Susongchon 断層は、先カンブリア紀の Kwanmobong 地塊と二疊紀の豆満褶曲帯を隔てる。位置については図7を参照。

この構造帯がこれまで、日本の地質家にはほとんど注意が払われていなかったことによる。しかし、その構造帯は、一連の線状に配列した地形的凹地（若狭湾—琵琶湖—伊勢湾）によって、依然追跡可能である（図3）。この地帯は、太平洋では、島弧の造構運動によって覆い隠されてしまいデータ不足になっているため、地質学的あるいは地球物理学的には明瞭に定められない。しかし、深発地震源が驚くほどに線状のパターンを示すことから判断すると（図1）、それは確実に小笠原諸島とマリアナ諸島（Marina*訳者注：Marianaの誤植）のかなりの南方まで横たわっている。この構造帯の総延長は3,600 kmにたつする。私は、ここに、この構造帯を“スソソチョン—琵琶湖—マリアナ諸島構造帯”と名付ける。

1) スソソチョン断層, 韓国

韓国では、この大規模な断層は、もともと Chongjin 断層

（Pakほか、1960）とよばれ、のちにこの断層の形態を最も詳細に記載した Ri and Ri（1990）によりスソソチョン（Susongchon）断層と呼ばれた。この断層は、西側の下部原生界地塊（Kwanmobong 地塊）と東側の二疊系優地向斜褶曲帯（豆満 Tuman 褶曲帯）を境している。この断層は、海岸部（Chongjin 市、図2）で、二疊紀—三疊紀の超塩基性岩—塩基性岩（Chongjin 複合岩体）によって貫かれている；その複合岩帯は、蛇紋岩、ペリドタイト、輝岩、ガブロ、ガブロ—輝緑岩からなり（中央地質調査所、1994）、その断層が真に深くマントルまで根を下ろしていることを示している。

その断層は、この地域に引き続き生じた地質発達史に影響を与えてきた。三疊紀—ジュラ紀の堆積盆地はその断層沿いの二疊系側に発達した（図2；Kim, H. O., 1964）。さらに多くの中生代の堆積盆地は、豆満褶曲帯の中に出現

した。それはネオテクトニクスをも規制している；それは、現在の測地調査によれば (Ri・Ri, 1990), 西方地塊の現在の隆起や豆満褶曲帯東部(とくに中生代と新生代の堆積盆地や豆満江沿いの地域)の沈降を示す。

スソソンチョン断層は、中国内部で北西方に約160km延び、そこで、膨大な新生代の塩基性火山活動を伴う大きなNE-SW断層帯につきあたっている(図4；中国地質科学研究所, 1975)。

2) 日本海

この断層帯は日本海底の広い線状の地形的凹地によって特徴づけられ、南北朝鮮海台(いずれも先カンブリア紀)の麓を走り、日本海盆および大和海盆の西縁を決定している。その地帯は、100 mW/m²を越える高熱流量地帯(図5；Tuezov, 1978)ならびに全体に負の磁気異常帯(Isezakiほか, 1978)として特徴づけられる。Shevaldin (1978)

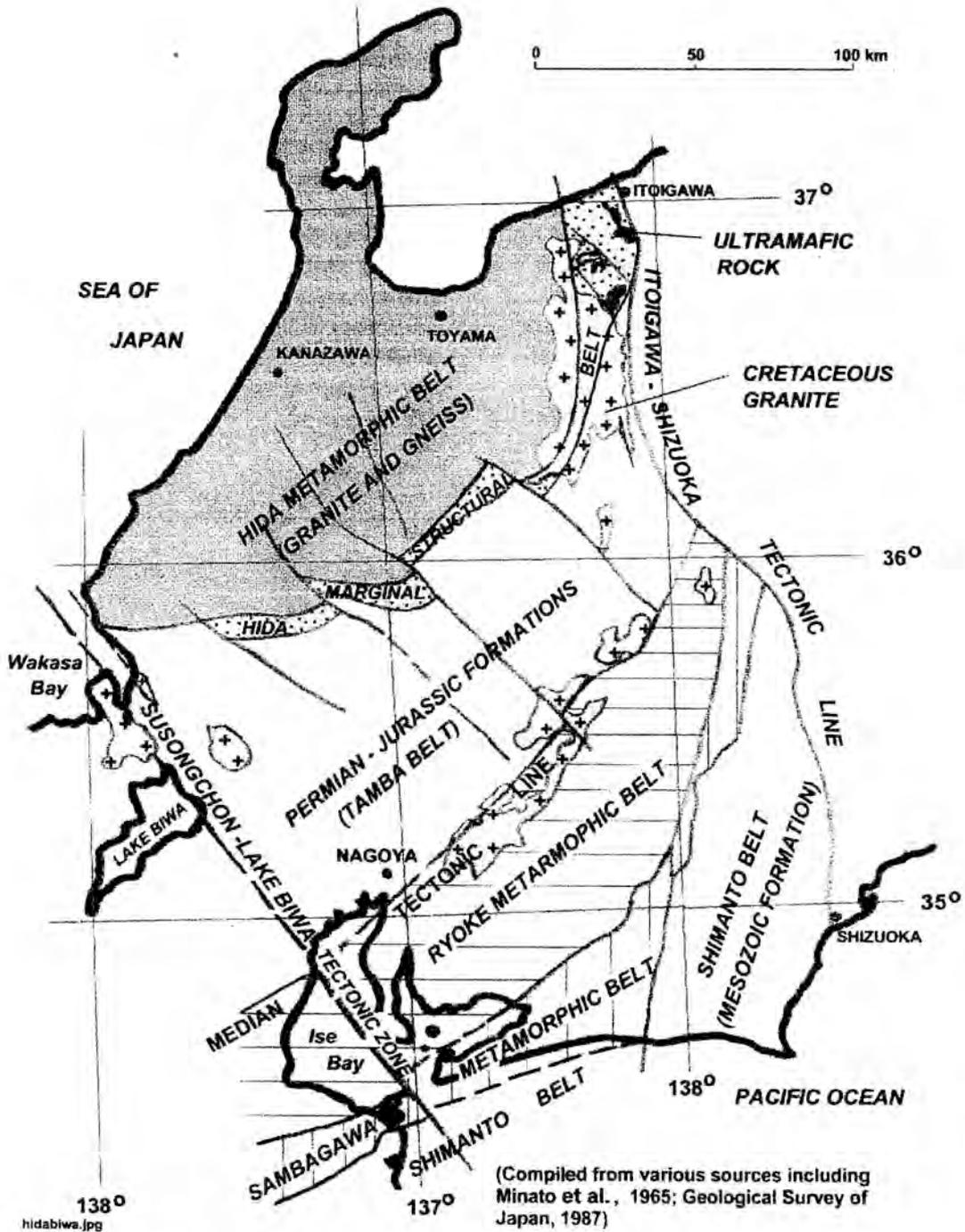


Figure 3. Structural map of the Central Japan. Note NW-SE faults parallel to the deep fault zone, Susongchon-Lake Biwa Tectonic Zone. For locality see Fig. 7.

図3 中部日本の構造図。深部断層帯であるSusongchon-琵琶湖構造帯に平行な北西-南東方向の断層に注目せよ。

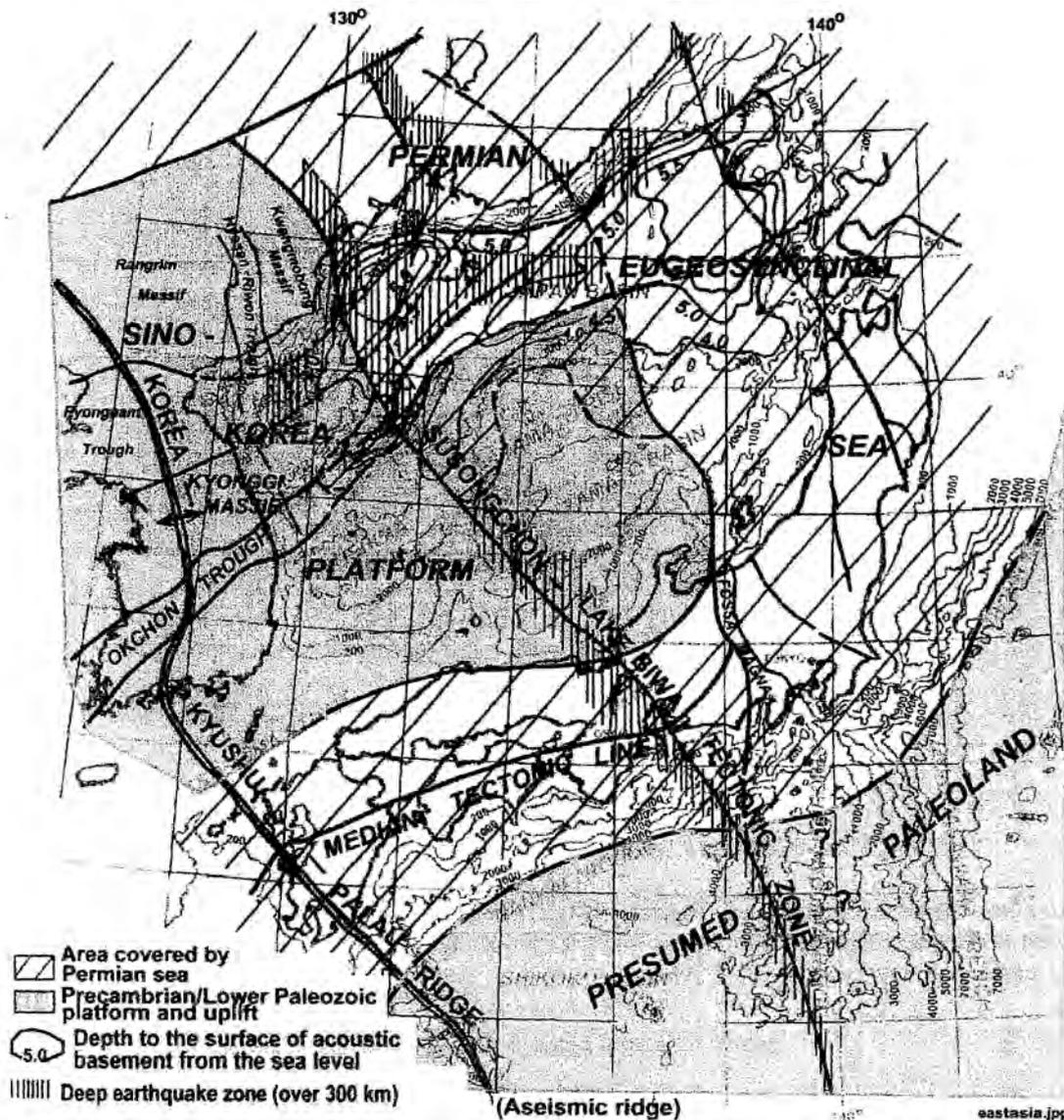


Figure 4. Composite paleo-tectonic map with Permian paleogeography superimposed. Compiled from various sources including Choi (1984 and 1993) and Choi et al. (1992).

図4 二畳紀の古地理図と古テクトニクス図を重ね合わせた複合図。多数の資料から編図 (Choi, 1984, 1973; Choi et al., 1992)

は、有用な地球物理データを取得した後、朝鮮北東部と中部日本を結ぶ地域に、NW-SEの深部断裂帯を認めた(図6)。

3) 中央日本

中部日本における構造帯は、凹地の連なり(若狭湾-琵琶湖-伊勢湾)として特徴づけられる。しかし、造構運動としてはE-Wの島弧方向のものが強く、それゆえ、深部構造の造構的影響は表層地質にはほとんど反映されていない。このために、日本の地質家はこの造構帯の存在を強調したことがない(たとえば、Geological Survey of Japan, 1987)。しかしながら、中部日本の地質図においてMinato et al. (1965, p. 13)は飛騨片麻岩複合岩体を変位させる一群のNW-SE系断層帯を示した(図3)。この地質図に見られるように、この地域の白亜紀花崗岩が主要断層帯沿いに貫入している。この事実にもとづいて、琵琶湖北部に分布するNE-SW方向に伸長した花崗岩体群の配列が造構帯の伏在を示唆する、と考えられている。Minato et al. (1965)は、伊勢湾にNW-SE方向の断層を実際に描いていて、この示唆を確認している。

4) 太平洋

太平洋では、地質学的・地球物理学的データがまれであり、造構帯の南方へ追跡を困難にする。とくに重要なのは、この造構帯には、より新期の島弧(伊豆-小笠原諸島ならびにマリアナ諸島)の構造方向が重なっていること(Yoshida et al., 1981)である。しかしながら、1つの興味深い事実は、高熱流量域が四国海盆の北西角に存在することであり、そこは、まさに造構帯がおそらく通過するであろう場所にあたる(図5)。深発地震の著しく直線的な配列は、この造構帯が小笠原~マリアナ諸島を経て、南方へ連続していることを意味していることは疑いない(図1)。

2. NE-SW 朝鮮-カムチャッカ構造帯(新称)

この構造帯の北端は、カムチャッカ半島に描かれてきた(Yanshin, 1966)。これらの構造帯は半島の軸部にあり、

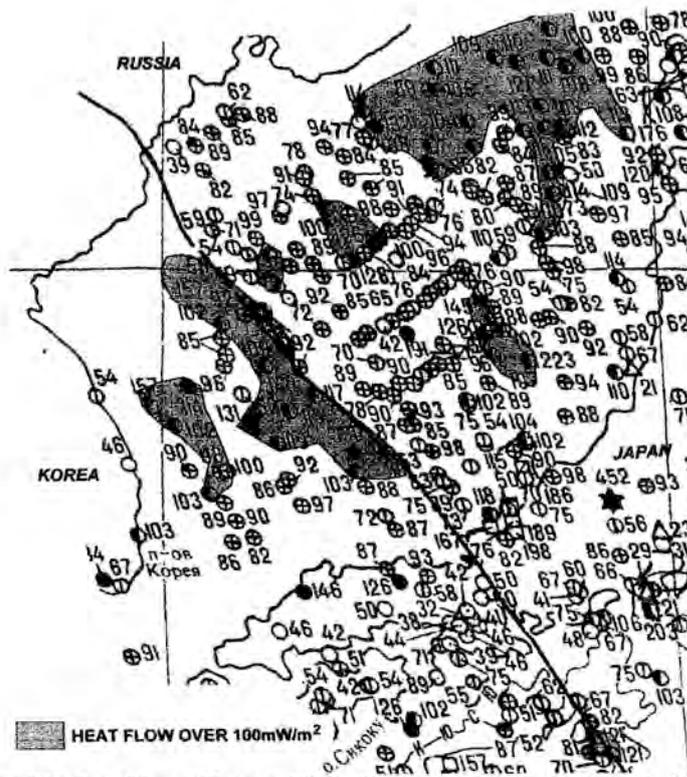


Figure 5. Heat flow map of the Sea of Japan (Tuezov, 1984). The Susongchon-Lake Biwa-Mariana Islands Tectonic Zone runs in the area of extremely high heat flow. Areas where the lower crust (or “suboceanic” crust) is closer to the earth’s surface show higher heat flow (see also Choi, 1984).

図5 日本海の熱流量図 (Tuezov, 1984) Susongchon-琵琶湖-マリアナ弧構造帯が、極端な高熱流量域を通過する。下部地殻（あるいは“海洋下の地殻”）が地表近くに存在するところほど、大きな熱流量をもつ (Choi, 1984 も参照)。

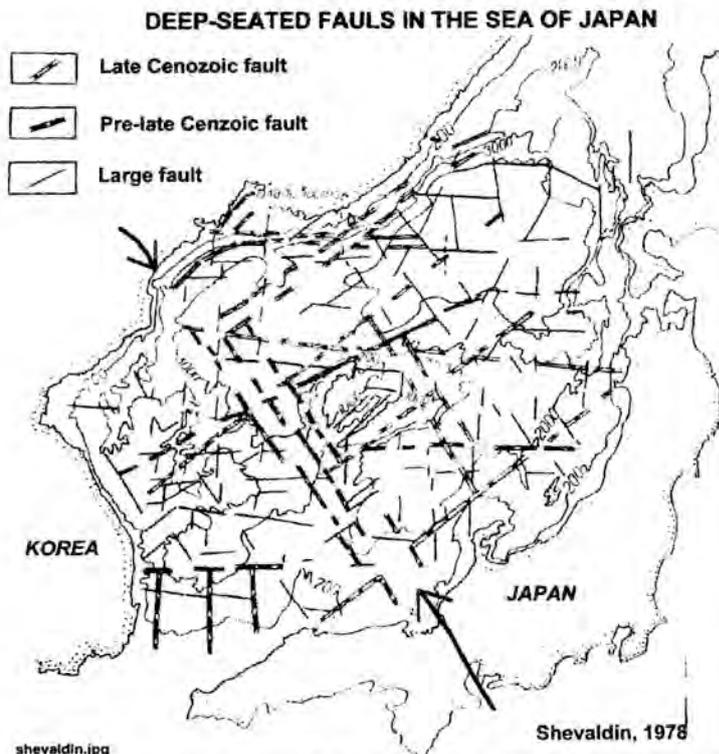


Figure 6. Deep fault zones in the Sea of Japan identified by Shevaldin (1978). His faults from NE Korea to the Central Japan coincide with the Susongchon-Lake Biwa-Mariana Islands Tectonic Zone which is indicated by arrows.

図6 Shevaldin (1978)によって識別された日本海における深部断層帯。朝鮮北東部から中部日本に至る氏の断層群が、矢印で示される Susongchon-琵琶湖-マリアナ弧構造帯に一致する。

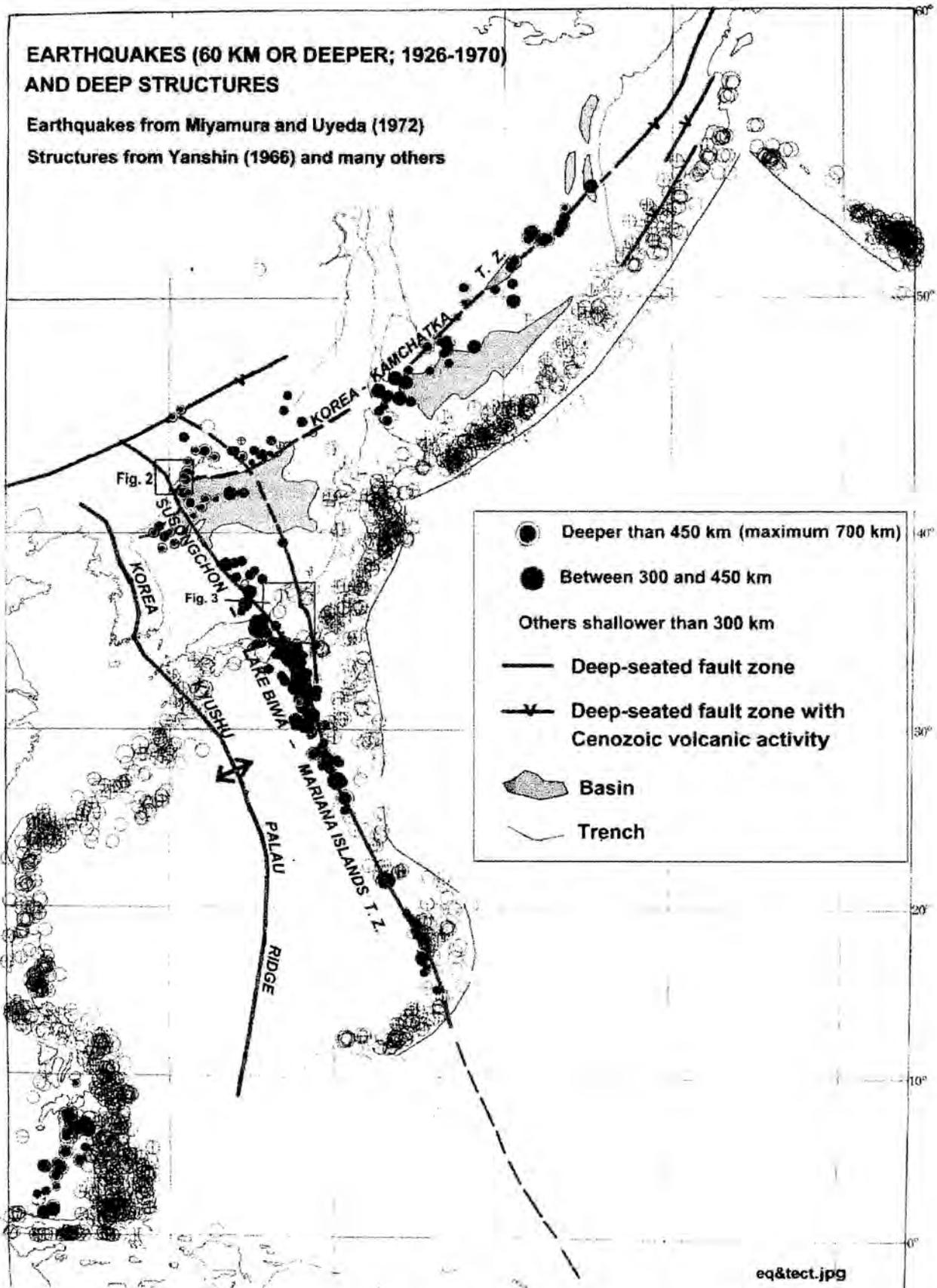


Figure 7. Earthquakes and major structures, northwestern Pacific

図7 北西太平洋の地震と大構造

新生代の火山を伴っている(第7図)。そのオホーツク海への南西延長部は、地球物理的なデータを欠くために筆者の一存でははっきりしたことは言えない。地下に存在する深部断層帯を示唆するようなデータは、構造帯上に配列している NE-SW 方向の直線状堆積盆のみである。筆者は、この地域の地球物理的なデータが深部断層についてのさらに詳しい証拠を提供すると信じている。この問題についてのロシアの貢献を歓迎する。しかしながら、深部構造帯は、深発地震の分布によると、オホーツク海のこの部分の地下に延びていることに疑問の余地はない。

この構造帯は、日本海の北西縁に追跡できる(第4図)。Susongchon一琵琶湖構造帯と直交し、朝鮮半島付近に到達している。この地域は海面から5.0~5.5kmにある現在の基盤表面でさかんに沈降している。450km以深の最深発地震が地殻の沈降運動がもっとも活動的なこれら二つの構造帯の交差部にもっとも密接に発生してきたことは、非常に興味深いことである。Yoon(2001)は、この深海地

域で可能性のある渦状構造(サージテクトニクスに提唱された:Meyerhoff et al., 1922)を指摘した。朝鮮-カムチャッカ構造帯の全長は、3,000 km以上に達する。

3. まとめ

上に概要を述べたように、大構造帯(地表で地質学・地球物理的に決められている)は深くはマントルにまで及び、それらは現在における活発な深発地震活動場である。これらの深発地震活動は、明らかに深部に位置する構造帯に関係して、より新しい島弧テクトニクスに関係した浅発地震帯とは区別されるべきものである。この事実は、北西太平洋で和達-ベニオフ帯の再検討が異なった視点から行われることが必要であることを示す。筆者は、多くのニュースレター読者へ、この古典的で興味ある問題について活発な議論とコメントを寄せよう促したい。次号では、このテーマについてさらに議論する。

(つづく)

文 献

- CENTRAL GEOLOGICAL SURVEY, 1994. Geological map of Korea. 1: 1,00,000 scale, Ministry of Natural Resources Development, Pyongyang, with explanatory text, 39p.
- CHOI, D. R., 1984. The Japan Basin - a tectonic trough. *Journal of Petroleum Geology*, v. 4, p. 437-450.
- CHOI, D. R., 1993. On the Korea-Kyushu-Palau Ridge System. *Hokuriku Geology Institute Report no. 3*, p.123-132.
- CHOI, D. R., VASIL'YEV, B. I. and BHAT, M. I., 1992. Paleoland, crustal structure, and composition under the northwestern Pacific Ocean. In: Chatterjee, S. and Hotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics", Texas Tech Univ. Press, p. 179-191.
- GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN, 1987. 1: 1,000,000 Geological Map of Japan. Second printing of Geological Atlas of Japan published in 1982.
- INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCE OF CHINA, 1975. Tectonic map of China. Scale 1:4,000,000. Map Publishing House.
- ISEZAKI, N., YASUI, M., and UYEDA, S., 1978. Magnetic field of Japan Sea by USSR and Japan hydromagnetic survey data. In "Structure and geodynamics of the lithosphere in Northwest Pacific Ocean based on geophysical data" (Proceedings of Third Soviet-Japan Symposium, Yuzhuno Sakhalinsk, 1976), p. 58-64. (In Russian).
- MBYERHOFF, A. A., TANER, I., MORRIS, A. E. L., MARTIN, B. D., AGOCS, W. B., and Meyerhoff, H. A., 1992. Surge tectonics. In Chatterjee, S. and Hotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics", Texas Tech Univ. Press, Lubbock. p. 309-409.
- MINATO, M., GORAI, M., and FUNAHASHI, M. (eds.), 1965. The geological development of the Japanese Islands. Tsukiji Shokan, Co., Ltd., Tokyo. 442p.
- MIYAMURA, S., and UYEDA, S. (eds.), 1972. The crust and upper mantle of the Japanese area. Part 1, Geophysics. Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo. 1 19p.
- PAK, S. O., HAN, D. S., KANG, C. S., KIM, M. S., KIM, J. R., RI, J. H., and RO, S. W. (eds.). 1960. Geology of Korea. Academy of Science of DPRK Press, 320p. (In Korean)
- RI, J. N. and RI, J. C., 1990. Geological composition of Korea 6 (Geological Structure). Industry Press, Pyongyang. 216p. (In Korean)
- SHEVALDIN, Yu. V., 1978. Magnetic anomaly fields and some characteristics of deep structures under the Japan Sea. In "Structure and geodynamics of lithosphere in Northwest Pacific ocean based on geophysical data" (Proceedings of Third Soviet-Japan Symposium, Yuzhuno Sakhalinsk, 1976), p. 65-70.
- SHILO, N., MURAKAMI, N., and BAKULIN, Y., 1992. Volcanic belts and volcano-tectonic structures of the East Asia. Scale 1:3,000,000. Pacific Science Association.
- SMOOT, N. C., CHOI, D. R., and BHAT, M. I., 2002. Active margin geomorphology. Xlibris, 164p. (www.xlibris.com)
- TUEZOV, I. K., 1984. Heat flow of the western Pacific, Eastern Asia and Australia. Institute of Tectonics and Geophysics, Academy of Science, USSR. 121p. (In Russian)
- YANSHIN, A. L. (ed.), 1966. Tectonic map of Eurasia. Geological Institute of Academy of Science.
- YOON, S., 2001. Tectonic history of the Japan Sea region and its implications for the formation of the Japan Sea. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 153-184.
- YOSHIDA, T., HOSHINO, M., and NAGAHAMA, H., 1981. Tectonic map of the Japanese Islands and their environs. Scale 1:3,000,000. Naigaichizu Co., Ltd., Tokyo.



サージテクトニクスの“動揺”

A SURGE TECTONIC “WOBBLE”

David PRATT

Daal en Bergselaan 68, 2565 AG The Hague, The Netherlands

E-mail: dp5@compuserve.com

(矢野 孝雄 [訳])

Smoot, Choi & Bhat (2001)によれば、「地球の自転はつねに東向きであるので、造構帯や地表地形が規則的に配列することは必然的である。こうしてできた線状構造は、ある明確な間隔をもって方向転換する。これは、地球の不安定性が地軸に沿って生じるからである。第1次線構造は、こうして、それらの地形が形成された時の地球の極位置を正当に表現しうるのである。太平洋海盆にみられる交差する断裂帯以上にこれを明確に示すものはない (p. 116)」という

別の論文でも示されているように (たとえば, Smoot, 1999a, 1999b, 2001), 上記の提案は、サージチャンネル中のマグマが東方へ選択的に流動するため、太平洋におけるリニアメントはその形成時には東方向に配列されたにちがいない。そして、それゆえに、真の極移動が地理的極の位置を変えながら次々に起こったにちがいない、というものである。この仮説は、もともとのサージテクトニクスの記述に対する根本的な変更を迫るものである。これが作動しえないものであり、誤信にもとづくものであることを、以下に議論する。

太平洋海盆には、NNW-SSE および WSW-ENE の巨大構造方向が認められる。これらの線構造が巨大流動によって形成されたにちがいないとの前提のもとづいて、Smoot は次のように述べている (2000年1月の私信): 「海洋底に残されたこれらの痕跡はすべての海洋盆において4つの異なる方向に配列しているため、地球は長い歴史のなかで、それぞれの方向に対してずつ 90° 傾いた、と私は結論するほかはない」と。これは、極移動が、長い安定期ののちに一気に起こることを意味している。個々の線構造セットの方向が、それらが形成されたときの極位置の推論を可能にさせるとの主張にもかかわらず、過去の極位置が未だに特定されていない。主張される過去の極はいずれも、生物古地理学的ならびに古気候学的データと調和することが不可欠であることは言うまでもない。さらに、主要な線構造セットのすべてが、実際に一定の期間内に形成されたということも実証されていない。

しかしながら、最大の問題は、提案された方法では直交する線構造が形成されえない、というこの1点にある。これは、地球儀があればすぐに理解される。現在の赤道に平行して東向きに形成された線構造を想定してほしい。次に、極を 90° すなわち現在の赤道方向に移動させてほしい。そして、新しい赤道に平行して東西方向に形成された線構造を想像してほしい。この新しい線構造のセットは、最初の線構造のセットと直交しないであろう。自転する地球上

において子午線と緯度を示す平行線は確かに直交している。しかし、子午線は互いに平行ではなく、極において交差する。その結果、子午線方向の惑星規模の線構造ならびに、それに直交方向の線構造は、真の極移動と連動した東向きのマグマ流動によっては形成されえないであろう。

Smoot がなぜ極移動ではなく動揺“wobble”と呼ぶのか、よくわからない。彼は、「自転軸が変化するにつれて、地球のチャンドラー動揺に応じた応力場の方向変化が起きる (1999b, p. 323)」とさえ述べている。そして「地球の傾きとチャンドラー動揺が、さまざまな巨大構造方向の配列を説明する (2001, p. 77)」と、これは、正しくない。まず第1に、黄道 B に対する地軸の傾きの変化という意味で“地球の傾き”B は地理極の位置を変化させることはなく、それゆえに、線構造の方向を変化させることはないだろう。したがって、これは、ここでは不適切である。第2に、チャンドラー動揺は周期的であるが、ゆっくりとした連続的な極移動であり、その振幅はたいへん小さい。自転極に対するチャンドラー動揺の半径は、約 6 m にすぎない。これは、Smoot が想い描いている急激で、間欠的な 100° あるいはそれ以上(巨大構造方向がなす角度である)に達する極移動とは全く対照的である。

チャンドラー動揺は、地球の微小な極運動を構成する2つの小規模振動の1つであり、自転軸が理想的回転軸(あるいは最大慣性モーメント軸)に正確には一致しないことに由来する。チャンドラー動揺には約 14ヶ月の周期があり、もうひとつの動揺は 12ヶ月の周期をもつ。これらの組み合わせの結果、極の螺旋軌跡は平均位置をはずれて、そのまわりを通過し、約 6.5年周期で平均位置へ回帰する。6.5年周期における実在極と平均極の最大隔離は、平均 0.25 arc-seconds である (エンサイクロペディア プリタニカ)。

歳差的動揺もあり、それによって、地軸は黄道極のまわりを約 2.6 万年周期で回転する。このゆっくりとした運動に重複するのは、“章動的動揺 nutational wobble”であり、それは 18.6 年周期で 9.2 arc-seconds の振幅をもつ地軸の点頭(頭をたれる)運動である。これらの運動は、回転楕円体の地球に対する太陽、惑星そして/あるいは月の重力引力によってひきおこされ、空間における自転軸の方向変化を含んでいて、自転軸に対して地球が運動する真の(地理的)極移動とは異なるものである。

過去数 100 年間にわたって記録された極運動は、チャンドラー動揺および年周動揺にくわえて、自転極が Ellesmere 島に向かって 100 万年あたり 0.95° ずつ永年

的移動をつづけていることを示す。後氷期性隆起あるいは造構性隆起に、その原因がもたえられることが多い。しかしながら、数 100 万年間にわたって同一方向へ極移動がつづく原因はよくわかっていないのが現実である。Munk & MacDonald (1975)は、極移動に関する詳細な論理的解析をおこない、この問題は未解明であると結論した。しかしながら、彼らは、地球（あるいは、少なくとも外側の球殻）は地球上あるいは地球内部における質量分布の変化によって生じる応力が有意な極移動を引き起こすのを妨げるのに十分な強度をもっていることは、きわめて確からしいと論じた。古生代の山脈に大きな重力異常が付随しているという事実は、大規模な差応力が著しく長期にわたって持続しうること示す。

多数の現象が、大規模な極移動に疑問をなげかけている。たとえば、対蹠的、軸対称的、そして“四面体的”海陸分布が、全くの偶然として退けられないとすれば、それは、極移動にも大陸移動にも調和しない (Umbgrove, 1974)。かつての地理極の大規模移動は、E-W, N-S, NW-SE および NE-SW 方向にのびる全地球的な 4 組の主要構造方向の存在 (Katterfeld & Charushin, 1973; Belousov, 1981; Umbgrove, 1947) によっても、土台を失う。広域のおよび局所的規模でみると線状構造は局所的応力場によっていろいろな方向性を示すが、全地球規模の線状構

成および自転速度の変化による惑星の変形」に求め、実験的研究もこの説明を支持すると述べた。多くの研究者は、これらの主要な全地球的線状構造が先カンブリア紀の初期に発生し、その後もくりかえし再活性化したと信じている (Gay, 1973)。

地球自転は主に東方へのマグマ流動をひきおこすが、サージチャンネルの実際のパターンはいっそう複雑であり、東向きの規則性からはずれる例外は局所的地質条件によるものである (Meyerhoff et al., 1996a, p. 48, 116)。サージチャンネルはもっとも抵抗が小さい経路を選択し、障害物（たとえば地塊やベニオフ帯）を避けて、惑星規模の断裂のような既存の弱帯に沿って流れる。現在の海嶺（そして、伏在するサージチャンネル）の形状をみると、地球は地軸のまわりを回転し続け、そのために、東向きの漸次的マグマ流動によってすべての海嶺が形成された、というのは信じがたいことである！

Meyerhoff et al. (1996a 第 5 章)によって編集された後期先カンブリア紀以降の東南アジアにおけるサージ流動図は、局所的な地質要因が 90° にもおよぶ流動方向の転換をどのようにしてひき起しているかを示している。全般的流動方向は、東向きである。しかし、この領域の西半部では、サージチャンネルは北方および南方の卓状地の間にあ

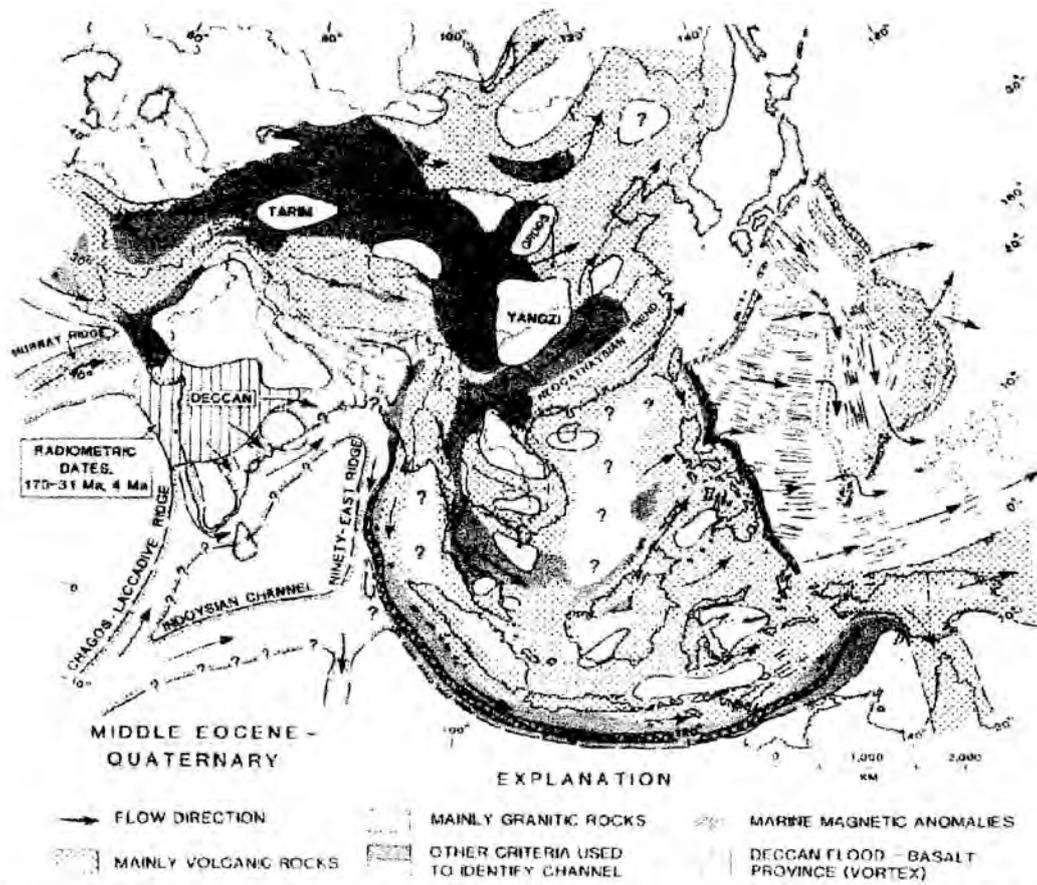


Figure 1. Paleotectonic (surge channel) map of Southeast Asia for late Eocene to present times (Meyerhoff et al., 1996a, fig. 5.18).

図1 後期暁新世～現在の東南アジアにおける古テクトニクス（サージチャンネル）図 (Meyerhoff et al., 1996a/Fig. 5.18)

造システムは極の安定性を強く示唆する。Katterfeld & Charushin (1973)は、地球にみられる規則的方向性をもつ惑星規模の格子構造の原因を「地球の大きさ、内部構

る多くの地塊の間を縫うように進んでいく。ところが、東半部では、チャンネルは北東や南東へ向かって扇状に拡がる (図1)。少なくとも後期原生代以降の東南アジアにおけ

る主要流動パターンにみられる安定性は、この地域における地質学的進化に関するプレートテクトニクスモデルに矛盾する。そして、大規模な極移動にはいっそうの疑問を投げかける。

Meyerhoff et al. (1996a)は、真の極移動は空想的であり、起こりえなかったであろう、と論じている (p. 8)。そして、蒸発岩の世界的分布を根拠に、大陸と海洋(そして極)の位置は、中期原生代あるいはそれ以前からほとんど同じであったろうとも述べた (p. 47)。古生物学的および古気候学的データはともに、大陸および極の安定性と調和的であるようで、大陸や極を移動させると無用の問題が生じるようである (Meyerhoff et al., 1996b; Smiley, 1992)。しかしながら、全地球的気温の周期的変化、気候帯の幅の

大きな変化、(そして、おそらくは地軸の傾動)が起こったことがあるのも確かであろう。現在の海洋にかつての陸橋や陸塊が存在したことについても、そして、それらが海洋循環や大気循環、ならびに植物群集と動物群集の分布にどのように影響をおよぼしたのかについても、多くの研究課題が残されている。

すべての造構帯下のリソスフェア中に網状のサージチャネルが存在するという学説は、強く証拠づけられている。いっぽう“動揺”仮説は、深刻な欠陥をもっているようにみえる。そうではなく、“動揺”の提案者は決定的な反論をもっているのだろうか？

文 献

- BELOUSSOV, V.V. (1981). Continental Endogenous Regimes. Moscow: Mir.
- GAY, S. PARKER, Jr. (1973). Pervasive Orthogonal Fracturing in Earth's Continental Crust, Salt Lake City, UT: American Stereo Map Co.
- KATTERFELD, G.H. and CHARUSHIN, G.V. (1973). General grid systems of planets. *Modern Geology*, v. 4, p. 243-287.
- MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS, A.E.L., AGOCS, W.B., KAYMEN-KAYE, M., BHAT, M.I., SMOOT, N.C., and CHOI, D.R. (1996a). Surge Tectonics: A New Hypothesis of Global Geodynamics (D. Meyerhoff Hull, ed.), Dordrecht: Kluwer.
- MEYERHOFF, A.A., BOUCOT, A.J., MEYERHOFF HULLS D., and DICKINS, J.M. (1996b). Phanerozoic Faunal & Floral Realms of the Earth: The intercalary relations of the Malvinokaffric and Gondwana faunal realms with the Tethyan faunal realm, Boulder, CO: Geological Society of America, Memoir 189.
- MUNK, W.H. and MACDONALD, G.J.F. (1975) The Rotation of the Earth: A Geophysical Discussion (2nd ed.), Cambridge: Cambridge University Press.
- SMILEY, C.J. (1992). Paleofloras, faunas, and continental drift: some problem areas. In: Chatterjee, S. and Hotton, N., III, eds., *New Concepts in Global Tectonics*, Lubbock, TX: Texas Tech University Press, p. 241-257.
- SMOOT, N.C. (1999a). An appeal for using some sense. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 13, p. 23-25.
- SMOOT, N.C. (1999b). Orthogonal intersections of megatrends in the Western Pacific ocean basin: a case study of the Mid-Pacific mountains. *Geomorphology*, v. 30, p. 323-356.
- SMOOT, N.C. (2001). Ocean Survey Program (OSP) bathymetry history: jousting with tectonic windmills. *Himalayan Geology*, v. 22, p. 65-80.
- SMOOT, N.C., CHOI, D.R., and BHAT, M.I. (2001). Active Margin Geomorphology, Philadelphia, PA: Xlibris.
- UMBROGROVE, J.H.F. (1947). *The Pulse of the Earth* (2nd ed.), The Hague: Martinus Nijhoff.

太平洋の古生物地理と膨張モデル PACIFIC PALEOBIOGEOGRAPHY AND EXPANSION MODELS

Oakley SHIELDS
555 Matmor Rd., #108, Woodland, CA 95776, USA

(柴 正博 [訳])

訳者注解

- Tritylodontids は p がない Tritylodontids ではないかと思いましたが、そのままにしました。
- Shanxi は山西(Shansi)と解釈しました。
- Sibumasu という地名が不明でしたので、そのままにしました。
- 階名や動物名については、わかりにくいものについては、一部本文にない () で解説を付記しました。

急速な地球膨張の間における中生代前期の太平洋を復元する場合、通常は東アジア/北米とオーストラリア/南米を結合させるが(たとえば Carey や私自身)、オーストラリアを東アジアと北米との間にシフトさせることもある(たとえば Maxlow や Vogel)。

太平洋地域の古生物地理は、これらの 2 つの可能性のなかから選ばれるべきであろう。オーストラリアが北太平洋に位置していたという例はノール階(三畳系上部統中部階)の海生渦鞭毛藻の *Sverdrupiella* と、カールニア階(三

畳系上部統下部階)の陸生の植物胞子の *Equiselosporites* および *Cornetipollis* を含んでいるという両方に密接したよく知られた古地理分布から導かれるだろう。また、オルドビス紀の東オーストラリアと北米西部に産出する筆石化石のいくつかの種が他の地域と比較した時より類似すると言われている。しかし、このパターンは、オルドビス紀の浅海で海岸付近に生息する無顎綱へは拡張できない。内モンゴルの中期オルドビス紀から産した外骨格断片は *Astraspidiiformes* よりも *Arandaspidiiformes* に近いように見えるが、オーストラリア(中期オルドビス紀)、ポリ

ピアおよびアルゼンチン(後期オルドビス紀)の属(Arandaspidiformes)は、北米の属(後期オルドビス紀のAstraspidiformes)に対してよりもお互いに遺伝学的に密接に関係づけられる。

しかし、多くの他の例は東アジアと北米とのより直接的な生物学的類縁関係を支持している。Trityplodontids (獣弓目トリティロドン下目)は、非常に特化していて表面的には齧歯類のような動物で、上部レチアン階(三疊系上部統最上部階)に初出現して後期白亜紀に絶滅した陸生の植物を掘って食べる動物である。それらの最大の多様化(6属)は後期ジュラ紀の間に雲南省とアリゾナで起こった。いくつかの異なった遺伝学的な分析によって、Yunnanodon (雲南省) - *Dinnenbilodon* (アリゾナ)と *Bienotherium* (雲南省) - *Kayentatherium* (アリゾナ)が太平洋を横断する2つの姉妹グループとして同定された。そして、雲南省組(シネムーリアン期)はアリゾナ組(プリンスバキアン期)のわずかに前に進化したこともわかった。したがって、2つの別々の系列はシネムーリアン期(ジュラ紀前期)からプリンスバキアン期(ジュラ紀前期)の間に何回かにわたり中国から北米南西部に移動したように思われる。その科は太平洋地域で、シベリアの後期白亜紀を除いて、オーストラリアと北半球の高緯度地域から報告されていない。

いくつかの沿岸棲で浅海棲の爬虫類は同様のパターンを示す。タラトサウルスの *Xinpusaurus* (中国南部、貴州の上部三疊系下部)は、*Nectosaurus* (カリフォルニアのShasta Countyのカールニア階)の姉妹グループであることが最近発見された。そして、原始的な魚竜の属である *Utatusaurus* は日本(本州の北東部)とブリティッシュ・コロンビアの東中部(上部三疊系スパシアン階)からのみ知られている。

中国の山西地域から産した erythrosuchid (槽歯目前顎類)の *Shansisuchus* (アニシアン階、三疊系中部統下部

階)は、最近、ニューメキシコ(アニシアン階)から報告された。これはおよそ体長が3メートルの大きな陸生の肉食動物であった。

オーストラリアではどんなペルム系のフズリナも明らかに欠けているけれど、最近、グアテマラから産したいくつかのペルム系のフズリナに、東南アジアのいくつかの場所(たとえば、雲南省西部とSibumasu)でのみ見られるタクサを含むものが発見された。

ギガントプテリスの少なくとも2属(*Zelleropieris*と *Giganlopteridium*)は中国とテキサスの中期ペルム系に分布が限られている。これらは古赤道緯度地において冷温帯のアンゴラとゴンドワナ植物相よりも熱帯カタイシアと西ユーロアメリカン植物相を占領した。その結果、より高緯度地域を通して分散することができにくかった。ひとつのギガントプテリス(*Gigantonoclea*)は上部ペルム系(日本、韓国、中国、モンゴリア、タイ、Malaya、スマトラ、ニューギニア、チベット、サウジアラビア、トルコ、テキサス)において非常に広く分布したが、前出の2属は伴わなかった。ペルム系において、実際にはオーストラリアの大陸全部で *Glossopteris* 植物相を含むが、話題のギガントプテリスは伴わない。二疊紀において中国と北米西部との間にオーストラリアを位置させることは、このパターンを簡素化するよりむしろ不必要に複雑にされるだろう。

古生物地理学的解釈では、もちろん様々な不明確なことはまぬがれない。保存の質や採集の完全性、散布能力、および将来の変更についての発見などのように、これらすべてを考慮すると、オーストラリアをそこに挿入しないで北太平洋を閉じるためのより多くの支援があるように思える。東アジア/オーストラリア/北米に特徴的な生物に関する例は少なくともペルム系から下部ジュラ系までの時間間隔の間、きわめて稀であるように思える。

ニュース NEWS

(国末 彰司 [訳])

NCGT 会議報告

米国コロラド州ラ・ハンタ市オテロ短期大学 2002年5月5日~11日

REPORT ON NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS CONFERENCE

La Junta, CO, Otero Junior, Colorado, USA

May 5 - 11, 2002

Leo MASLOV

ロシア科学アカデミー コンピューターセンター, ハバロフスク, ロシア

E-mail:ms_leo@hotmail.com

グローバルテクトニクスにおける新概念 (NCGT) の国際会議が米国コロラド州のラ・ハンタ市で開催された。受け入れ機関は、オテロ短期大学であった。後援は、コロラド州高等教育委員会、国際文化交流、コロラド州コミュニティカレッジ及び職業教育システム (CCCOES) であった。また、9カ国 (ブラジル、中国、ドイツ、ギリシャ、イタリア、日本、ロシア、韓国、米国) の科学者がこの会議に参加した。

28 講演が次に挙げるいくつかのセッションで行われた。

- 1) グローバルな地質データと地質構造、2) 地域モデル、3) 地球内部の物理と運動論。

3つの地質巡検が行われた。

- 1) リオ・グランデリフト地帯のネオテクトニクスと古地震
- 2) 南部コロラド、スパンニッシュピーク地域の漸新世～中新世の火成活動
- 3) コロラド南東部 Purgatory 川峡谷の堆積環境と古生物学

これらの学術セッションと野外巡検の参加者は全体で 39 名であった。

そもそもこの NCGT 会議は、新しい考えや新しいデータの自由交流の場として、あるいは地球の起源、発達、テクトニックな構造や運動に関する異なる地球造構論仮説の自由討論の場として計画されていたものである。

会議の結果、以下に示す共同の結論に達した。

1. 地球の起源と発達、深部-浅部の諸作用、および宇宙との相互作用に関する私たちの現時点での理解は、真実とはほど遠いものであり、現在のテクトニクスの理論では十分説明しきれしていない。

2. 多くの地形学的、地球物理学的及び地球化学的なデータは、拡大-沈み込みの概念が正しいことを主張するプレートテクトニクスの主要概念とは明確に矛盾するものである。

これらの矛盾は次のとおりである。

- 2.1 太平洋の海洋底にはフラクチャーや線構造といった大構造の規則的なシステムが認められる。これらは縁辺海域や大陸にまで追跡され、規則正しい全世界的な断裂系となっていることがわかる。

- 2.2 現在の北西太平洋の深海底下に古大陸が形成されていたという大陸成岩石の存在の証拠となる地震探査データやドレッジ調査データ

3. 以下の各項目が緊急課題となっている

- 3.1 地球の構造と構造発達過程に関する私たちの観念の再評価

- 3.2 地球の観測、全地球データの収集と処理に関する新手法の開発

- 3.3 原子物理学、運動力学、フラクタル理論、消散の

運動力学のシステム (熱力学的に著しい非平衡状態) の成果を取り入れた地球科学の新しい概念基礎の構築

- 3.4 地球科学の高度な専門化

- 3.5 大学における若い、偏見のない専門家たちへの教育。学際的なコースや科学史といった、この目的に沿った教訓的なツールの適用。

4. 問題点

- 4.1 表層部における垂直運動の役割や規模に関する再検討

- 4.2 全システム及びサブシステムとして地球の自己組織化理論の適用

- 4.3 地球深部の冷たい物質の可能性の考慮

- 4.4 地球膨張論と定常論を比較するうえで、北半球における極移動データを比較できる南半球における極移動データの収集

- 4.5 地球の古重力及び古自転の研究

- 4.6 地球の運動力学及び地表地質構造の規則性 (対称性) の研究

- 4.7 活動地域 (環太平洋地域、アルプス-ヒマラヤ構造地帯) における 3 次元的な構造及び運動モデルの構築

- 4.8 地震地帯と火山地帯の一致性に関する研究 (例: パソリスを伴い、正のフリーエア重力異常、高い地殻熱流量のみられる太平洋縁辺部)

- 4.9 重力や電気的なもの以外で地球深部の運動力学や構造形成の役割を担う力の理解

- 4.10 地球の発生および進化過程にみられる深部物質の変化についての研究。例えば、下部マントル、コアとマントルの境界あるいはコアに関して。

- 4.11 地質構造の結果に対応する二重惑星系としての地球-月系の検討

- 4.12 私たちの惑星とその地質学的な運動論を理解するための鍵としての比較惑星系学

- 4.13 地球の構造や運動に影響を及ぼす銀河系軌道運動における重力あるいは空間の変化についての研究

- 4.14 地球の自転と惑星の構造と活動の多様性についての研究

- 4.15 地球と月あるいは地球と太陽との間における重力の相互作用-それらの地球のテクトニクスへの役割

- 4.16 地球コアの運動のなかで、いずれが地表のテクトニクスに影響を与えるのか?

- 4.17 太陽エネルギーの地下深部及び地表部におけるテクトニクスの営力への転換

- 4.18 地球の構成物質の移流と対流運動、地下のサージチャンネルにおける水平方向への物質移動

次回の NCGT 会議は 2004 年秋にギリシャもしくはイタリアで開催される。

本会議の論文集は Sallie J Hibbs さん (e-mail:s_hibbs@ojc.ccco.es.rdu) より入手可能である。

出版物 PUBLICATIONS

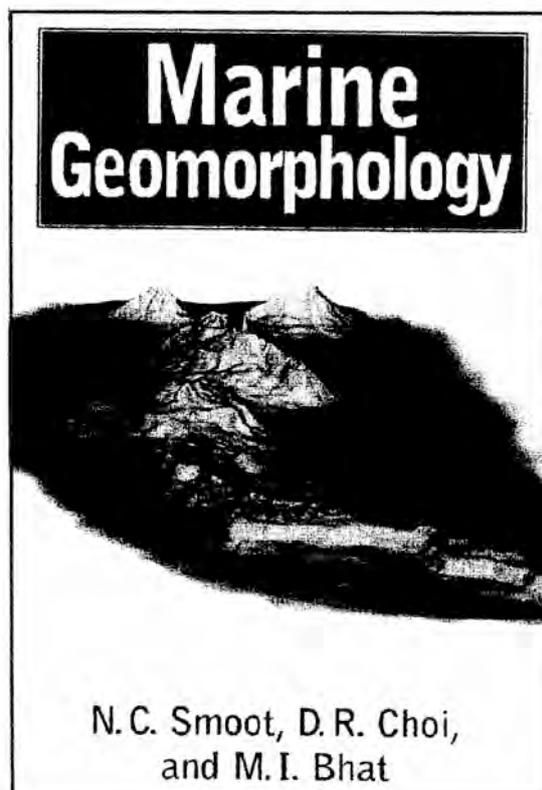
(窪田 安打 [訳])

Smoot, Choi, Bhat 氏の第 2 版, MARINE GEOMORPHOLOGY が近日出版
The second Smoot, Choi and Bhat book, MARINE GEOMORPHOLOGY, will appear soon!

Xlibris での入手は, www.xlibris.com/bookstore, 電話+1-888-795-4274 または,
<Amazon.com>, <Borders.com>, <Barnesandnoble.com>

書籍広告より

この書籍は, 海洋地形に関するものである. 一般化されている現行の仮説は, 海洋底の実際が実質的に知られる前のものであるため, 我々は海底地形, 衛星測量, 地震学, 太平洋, インド洋, 大西洋盆に関する年代に関する岩石年代を再検証した. データの解析結果によると, 海洋盆における造構作用やイベントのタイミングは十分には理解されておらず, 誤解されていることが判った. 巨大構造方向は全ての海盆にあてはまり, 全ての海洋底の特徴を集約するものであり, しかも, 以前に整理された年代よりも 10 倍以上古い. 交差する巨大構造方向は, 海洋底拡大の概念を論破する.



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