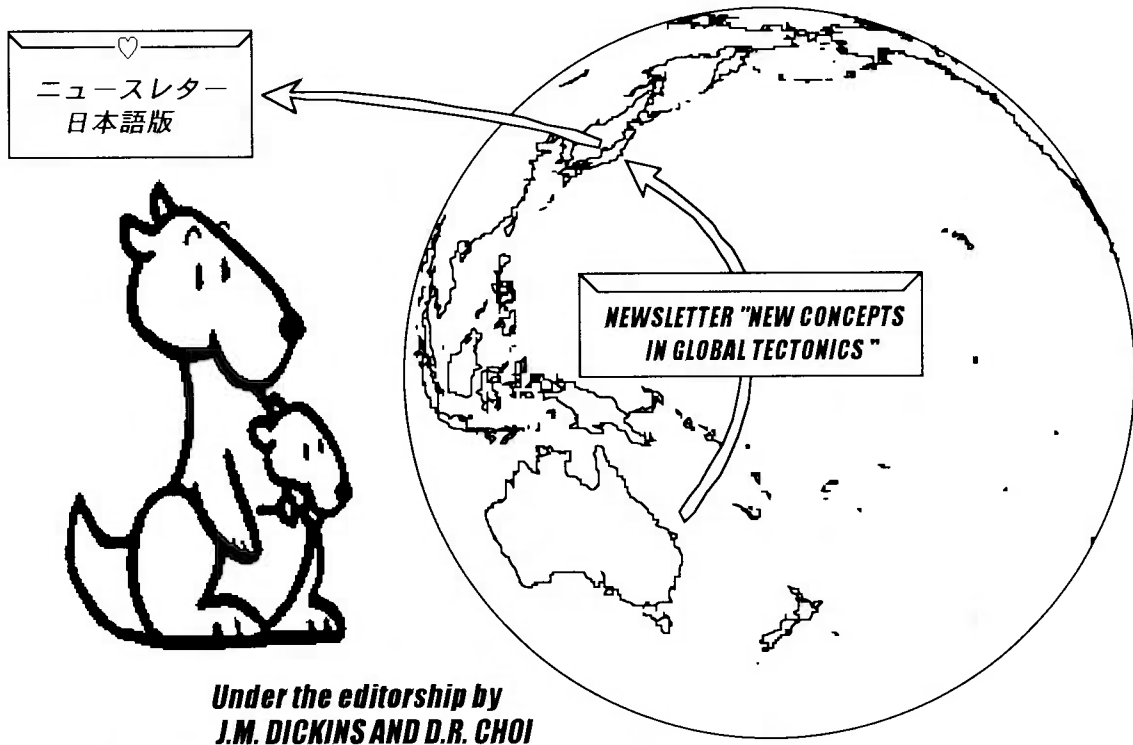

ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念

NEWS LETTER New Concepts In Global Tectonics

No. 12, 1999年9月 (日本語版 2000年6月) 編集者: J. M. Dickins and D. R. Choi



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

	目	次	
■編集者から	2	■討論コーナー	
■ニュースレター購読料	2	討論1 Pratt コメント	16
■ニュースレター購読料	2	討論2 地球膨張	24
■論説		■出版物	27
ガテマラ・アリューシャン沖海溝	3	■ニュース	28
中央アメリカ海溝	9	■ニュースレターについて	28
地球膨張説の再評価	15		

連絡・通信・ニュースレターへの原稿掲載のためには、次の方法 (優先順に記述) の中からお選び下さい: *NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS* 1) Eメール: ncgt@hotmail.com; 2) ファックス (少量の通信原稿): +61-7-3354 4166, 3) 郵便・速達航空便など: 14 Bent Street, Tuner, A.C.T., 2615, Australia (ディスクはMS Word または Word Perfect フォーマット), 4) 電話: +61-2-6248 7638. 次号は1999年12月下旬に発行予定. 投稿原稿は1999年12月上旬までにお送り下さい.

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

<本号は Sachiko Ueno と Hyeja Choi の援助のもと, J. Mac Dickins と Dong R. Choi によって編集されました. >

編集者から FROM THE EDITORS

(矢野 孝雄 [訳])

私たちは、この号の実質的部分が迫真的討論で構成されていることを喜ぶものであり、これが次号以降へも継続することを望みます。この号に収まりきれない寄稿があり、それらは第 13 号にもちこされます。

中米の海溝域に関する 2 つの論文が含まれます。この地域の地質に関する 2 つの異なった説明が、それぞれ行われます。しかし、両者はともに、(D)海溝に関連した主衝上断層 (プレートテクトニクスという沈み込みにもなる巨大衝上断層) が存在しない、(F)付加プリズムが初め

て提唱された地域ではあるが、それは存在しない、(A)海溝堆積物はほとんど擾乱されていない、と結論づけています。このような根本的結論を主流の出版物へ掲載を挑戦すべき時期です。

私たちは、多額の資金援助も受け取りました。現在、個々に御礼を申し上げているところですが、ひきつづきご援助をお願い申し上げます。この 12 号につづく 2 号分を発行するのに十分な資金が準備されました。

NCGT グループの新住所と新しい番号 NEW ADDRESS AND NUMBER OF THE NCGT GROUPE

NCGT グループの新住所と新しい連絡番号を、下に掲げます。この変更は、Dong Choi (ニュースレターの共同編集者のひとり) の営業基点がキャンベラからブリスベンに最近移転したために必要になったためです。

新郵送先 : NCGT Group, 14 Bent Street, Turner, ACT 2612, Australia
新しい電話番号 : +61-2-6248 7638 (Canberra)
新しいファックス番号 : +61-7-3354 4166 (Brisbane)
新しい E メール : <ncgt@hotmail.com>

ニュースレター購読料 JOURNAL SUBSCRIPTION

(矢野 孝雄 [訳])

個人読者には 30.00 米ドルあるいは相当額を、図書館へは 50.00 米ドルあるいは相当額を購読料を送金下さるようお願いいたします。かなり小額であり、安くない銀行手数料の支払いをさけるためにも、銀行為替か個人小切手を J.M. Dickins へお送りいただくか、Commonwealth Bank of Australia, Cabnerra city, A.C.T., Australia の口座番号 2900 200 429 へ銀行送金下さるようお願いいたします。

2、3 の小切手および／あるいは為替が NCGT あるいは New Concepts in Global Tectonis とだけ書かれた宛先に振り込まれました。これらは払い戻しできず、返金されなければなりません。通貨が国際的に流通しうところでは、個人小切手は発送元の国の通貨立てでお送り下さい。たとえばカナダからであればカナダドルでお送りいただきたいのですが、その理由は、米ドルでお送りいただいた場合は 40 ドル (米ドル) あるいはそれ以上の銀行手数料が必要になるからです。銀行振替は米ドルで振り出して下さい。米ドルの場合の銀行手数料は、ほぼ同

数の 40 豪州ドルで済みます。個人読者には 30.00 米ドルあるいは相当額を、図書館へは 50.00 米ドルあるいは相当額を購読料を送金下さるようお願いいたします。かなり小額であり、安くない銀行手数料の支払いをさけるためにも、銀行為替か個人小切手を J.M. Dickins へお送りいただくか、Commonwealth Bank of Australia, Cabnerra city, A.C.T., Australia の口座番号 2900 200 429 へ銀行送金下さるようお願いいたします。

2、3 の小切手および／あるいは為替が NCGT あるいは New Concepts in Global Tectonis とだけ書かれた宛先に振り込まれました。これらは払い戻しできず、返金されなければなりません。通貨が国際的に流通しうところでは、個人小切手は発送元の国の通貨立てでお送り下さい。たとえばカナダからであればカナダドルでお送りいただきたいのですが、その理由は、米ドルでお送りいただいた場合は 40 ドル (米ドル) あるいはそれ以上の銀行手数料が必要になるからです。銀行振替は米ドルで振り出して下さい。米ドルの場合の銀行手数料は、ほぼ同数の 40 豪州ドルで済みます

厳密なプレートテクトニクスの綿密な適合実験の認識されない失敗、
 ガテマラ沖の海溝地域およびアリュージョンとの比較
 UNRECOGNIZED FAILURE OF A CRITICAL TEST OF STRICT PLATE TECTONICS,
 the trench region offshore of Guatemala, and a comparison with the Aleutians:PART IV

James N. MURDOCK
 611 Green Valley Dr. SE, Albuquerque, NM 87123 USA Tel (505) 299 5254

(山内 輝子・山内 靖喜[訳])

はじめに

厳密なプレートテクトニクスは、活動的な収斂縁の海溝に巨大なスラスト(典型的にはメガスラストとよばれる)がつねに存在し、海洋底の拡大量はアンダースラスト運動の量と釣り合っていることを要している。この巨大スラストという概念は、von Huene and Scholl (1991)によって再検討されている。彼等は、収斂縁には二つのタイプがあると提案している：タイプ1は構造的付加が海溝の陸地寄りで行われていると彼等が信じているもの。そしてタイプ2は付加は起っていないが、海溝の堆積物のすべてと海洋プレートが沈み込みこんでいるもの。

それとは対照的に、中部アリュージョン地域 (Part I, Murdock, 1998) は von Huene and Scholl の収斂縁のタイプ1に当たるが、そこでは、海溝には大きなスラスト断層が存在しないが、しかし大きなスラスト断層帯が海溝から島のほうへ約 100 km 寄ったところにあり、急傾斜の断層帯が“大陸”プレートの境をなしていることを、私は論じた(Part I, Figs. 2 & 5)。前弧は、“海洋”プレートによって島の方へ運ばれつつあり、この断層帯のところで大陸プレートの下にアンダースラストしている。下方へ動いているプレートに乗っている前弧の移動は、巨大なトラフを作り出す。このトラフは弧のリッジの地下にある大陸プレート上のものと平行である(Part I, Fig.5)。東部アリュージョン (Parts II and III, Murdock, 1999) においては、おそらく移動にともなう前弧の圧縮のために、大陸プレートの境界をなす急傾斜のスラスト断層帯は放棄された。しかしながら、前弧のこの圧縮は、傾斜の小さな、新しいスラスト、すなわち隠れたデコルマンを海洋プレートの上面に形成した。この面の下にはかつて海洋プレート上のトラフがあった (Part II, Fig.4)。海洋プレートが収斂する時、大陸プレートにぶつかって重なりあった物質を圧縮しながら、隠れたデコルマンのフロントと変形のフロントは海洋の方へ拡大する (Part III, Fig. 5B)。

現在、それらのフロントは海溝から数 10km 陸寄りにある (Fisher and von Huene (1980) は、ごく僅かに途切れるが、約 30km 陸の方へ追跡できる海溝の堆積層の地震反射層を示したけれど、この地域も von Huene and Scholl によってタイプ1とされている)。急傾斜のスラスト断層帯のモデルと隠れたデコルマンのモデルは、海洋底拡大の報告された量のほんのわずかしが受け入れないだろう。そしてこのわずかな量は、東部アリュージョ

ン収斂帯の境をなすトランスフォーム断層に関して報告されている小さな変位によって立証されたと思える (Part III)。

もしも、私の概念的モデルである隠れたデコルマンがついに海溝まで拡大するとしたら、特に露出してたとしたら、それは仮説のメガスラストと物理的に見分けがつかないだろう。(それが露出してない場合の一例が、Moore et al., 1990 によって記述された日本沖合いの南海トラフの下で記録されたスラストであろう。これは von Huene and Scholl のタイプ1の地域である。わたしは明瞭に露出している例は知らないが、いつか見つけるかもしれない)。他方、海溝に大きなスラストが欠如するというさらに付け加えられた証拠は私の仮説を大いに支持してくれるだろう。

Part IVの目的は、グアテマラ沖の太平洋で、Cocos プレートと Caribbean プレートが収斂すると仮定されている海溝地域 (Fig. 1)で行われた二つの Deep Sea Drilling Project (DSDP) (Leg67 と Leg84) の結果を再検討することである。それは von Huene and Scholl のタイプ2

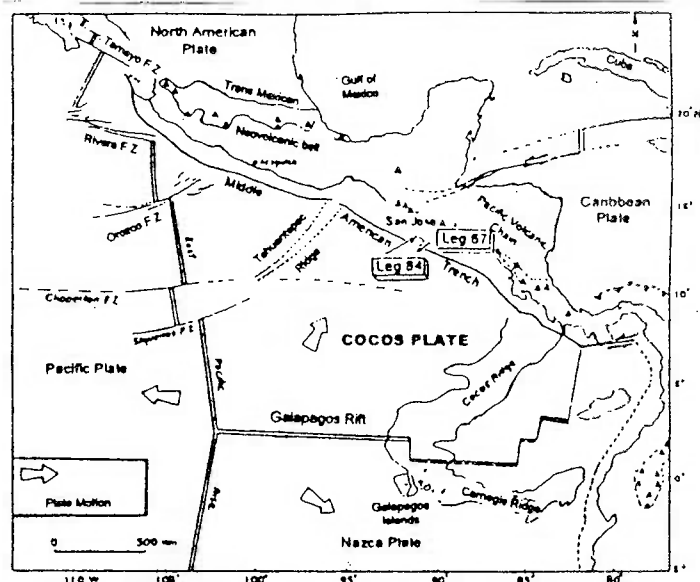


Fig. 1 : 中央アメリカ海溝地域の全体図で、グアテマラ沖での二つの実験、Leg 67 と 84 がおこなわれた場所を示している。公表されている Cocos プレートの動きを示している。Baltuck, von Huene および Amott (1985, Fig. 1)を修正。

にあたる地域である。そのメガスラストに対する綿密な適合実験が DSDP 計画によって行われた。しかしその成果は、一部分は計算の間違ひのために、認識されなかったようである。その成果をこの論文の中で述べ、検討する。

地質概説

実験地域、すなわち海面下 6 km の海溝底は、2~4 km 程度の幅が代表的である。その北東側の境界は、約 70 km の幅をもつ大陸斜面であり、さらに陸側にはほぼ同じ幅の大陸棚がある。火山の列が海岸地域の陸上に生じている (Fig. 1)。

海溝と大陸斜面地域の地質は、主として von Huene, Aubouin, et al., 1982, (DSDP Site 495-500) および von Huene, Aubouin et al., 1985, (DSDP Site 566-570) によって記述された 12 の Site のデータから分かっている。各 Site には最低一個の試錐孔があり、数個ある Site もいくつかある。Site 495 は海溝の軸から 22 km 海洋寄りにあり、Site 499 と 500 は海溝内にある。そして Site 500 の試錐孔の一つ (試錐孔 500) は、海溝底と大陸斜面の境界部にある。(試錐孔の番号は Site 番号と同じである。孔が複数あるときは、アルファベットをつける。例えば二つ目には“A”をつけるというように)。残りの Site は大陸斜面上にある (Fig. 2)。試錐孔は海底面下 501 m までに達し (Site 567)、コアの直径は 6.6 cm である。大陸斜面上の二つの Site、Site 494 と 567 は本質的に同じ位置を占めている。そしてそれらは海溝軸から約 3 km 陸寄り、それより 580 m 上に位置する。

実験に先立って、型通りのモデルは大陸斜面の地下に構造的に変形した厚い堆積物を示したけれど (例えば、Coulbourn, 1982, の Fig. 1, 他の著者のものから書き換えた)、以下のように、大陸斜面上の 5 つの観測点での試錐孔は火成岩に達している。すなち、Site 494 では、45 m のコア掘削がなされたが、回収率が非常に悪く、変質した苦鉄質火成岩の破片、すなわち“典型的でない海洋底玄武岩”である。Site 566 では、27 m に達するコア掘削がなされ、蛇紋岩および蛇紋岩化した橄欖岩である。Site 567 では、133 m のコア掘削がなされ、蛇紋岩、輝緑岩、斑レイ岩、玄武岩、橄欖岩を含んでいる、構造的変形を受けたオフィオライトである。Site 569 では、14 m のコア掘削、角閃石および緑色片岩相までに変成をうけた輝緑岩と斑レイ岩である。Site 570 では、28 m のコア掘削、蛇紋岩質泥岩—蛇紋岩化した橄欖岩である。火成岩は、次のような年代の堆積物に覆われている。(1) 後期白亜紀 (Site 494 と 567)、しかしこれは地すべり生成物の可能性があると言われている (von Huene et al., 1980), (2) 前期始新世 (Site 569 と 570)、または後期更新世くらいの新しさの泥岩 (地点 566 の試錐孔の一つ、深さ 6 m)。大陸斜面上の残りの Site の試錐孔は、鮮新世または中新世の泥岩に達している。Site 494 と 567 の試錐孔はメガスラストを記録しなかった。そしてそれらは仮説の断層より上位に、試錐孔の底があったと述べられている。海溝の海洋寄りの Site 495 の試錐孔は、466 m で玄武岩に達している (内 19 m がコア掘削している)。その玄武岩は、前期および中期中新世のチョークとチャート (厚さ 235 m, p. 273) に覆われている。(予察的に行われた地磁気の実験データから、von

Huene と共著者の p. 92 で、海洋底の玄武岩が始新世であると考えた実験に先立った議論とは対照的に、前期中新世という年代を示している玄武岩の中にチョークの一部が取り込まれているようにみえる。) 海溝内の二つの Site のうちの一つ、Site 499 の試錐孔は、286 m で礫状で円磨された玄武岩質の基盤に達し (他の二つの試錐孔では、これより幾分浅かったと報告されている)、同様に、これも前期中新世のチョーク (厚さ 70 m) で覆われている。大陸斜面の麓の海溝内にある試錐孔 500 は、156 m で新鮮なものからやや変質した玄武岩の小片を数個産出しており、これらのいくつかはやや円磨されている。そして中新世初期のチョーク (厚さ 74 m) で覆われていると思われる。試錐孔 500 では、中新世初期のチョークは、厚さ 82 m の泥、砂互層の第四紀のタービダイト (海溝埋積物) で覆われている。そしてこの不整合は、正断層または走向移動断層を表すと思われる、逆断層であると判断する可能性はない (p. 316)。495 と 499 地点で、中新世のチョークは、石灰質軟泥、褐色深海粘土 (495 で厚さ 6 m、しかし 499 では 50 cm しかない)、および半遠洋性堆積物 (陸源成分が 30 % 以上、全体の非生物起源の成分が 40 %) に覆われている。海溝の中央付近の 499 地点では、半遠洋性堆積物が、厚さ 117 m の海溝埋積物に覆われている。三つの地点すべてに見られるチョークの変形は、小さく (逆断層での 50 mm のオフセットがみとめられた)、試錐孔 500 でのその変形は、495 と 499 でのものと本質的に同じようなものである。

厳密なプレートテクトニクスとメガスラストの重要で綿密な適合実験の失敗

重要な適合実験の失敗、すなわち構造的付加の欠如

厳密にプレートテクトニクスを当てはめる場合には、後期新生代におそらく 1000 km におよぶ変位を伴うメガスラストが必要になる。Aubouin and von Huene (1985, p. 954) は、このメガスラストの概念を受け入れているけれども、試錐孔資料と反射法地震探査の情報から、“海洋プレートから堆積物が剥ぎ取られ、上部のプレートに付

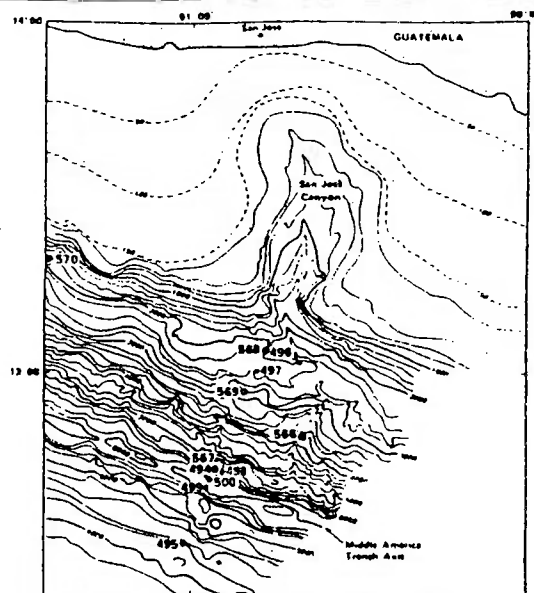


Fig. 2A : (A)二つの実験がおこなわれた地域の等深線図。12 の Site の場所が示されている。Aubouin et al. (1985, Fig.1, p. 169)を修正。

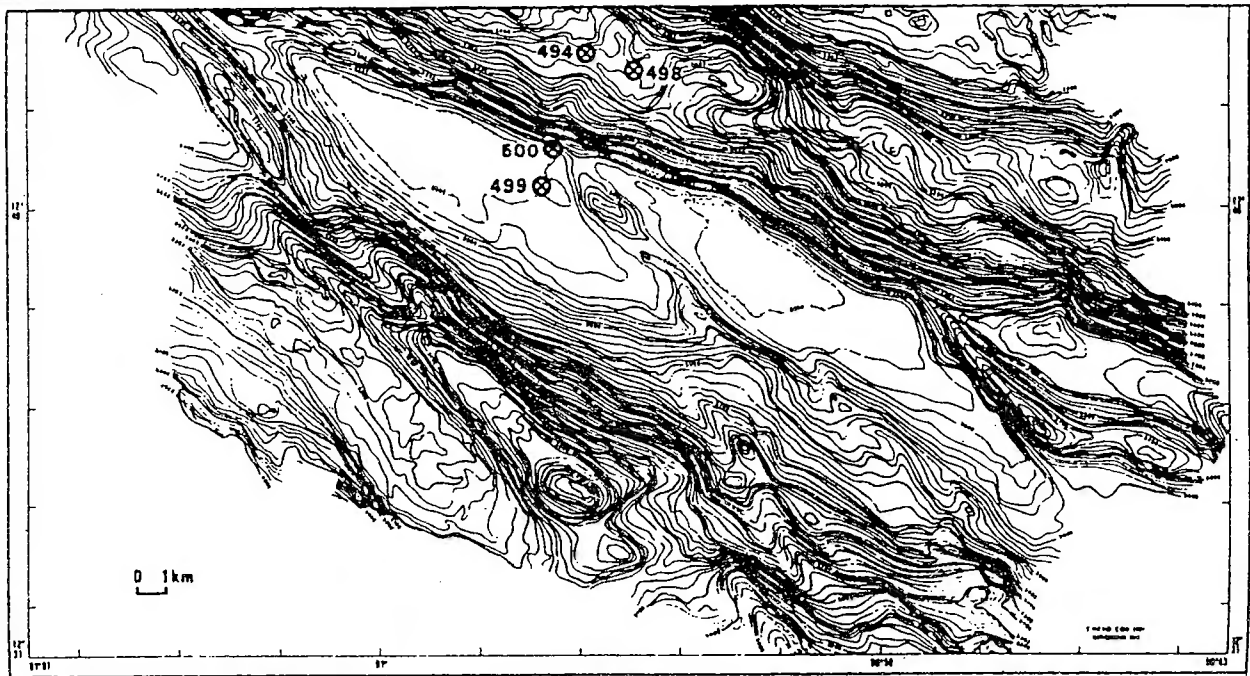


Fig. 2B: ビーム測深データに基づく海溝の詳細な等深線図。海溝内で掘られた二つの試錐孔 494 と 500 の位置を示す。また、大陸斜面上にある試錐孔 494 と試錐孔 498 の位置も示している。等深線の間隔は 20 m である。100 m の線の最大は 6000 m である。海溝内の二つのリッジ（地塁）が、一つは試錐孔 499 の東に、もう一つは地図の南東部分にみられる。Aubouin et al. (1982, 彼等の Fig.3, p. 736) を修正。

けられるという新第三紀の沈み込み付加は、調査地域内には見られない”との結論を出している。DSDP 調査以前に、この地域は構造的付加を代表する所と考えられていた。(Seely et al., 1974) 実際、ここは“付加プリズム”という言葉がその場所のために作られ、よく発達したプリズムの代表と考えられてきた地域の一つである (Karig and Sharman, 1975, のタイプ C, p. 384)。最初の DSDP の調査が構造的付加を実証するのに失敗した時、次の調査が急いで行われたが、結果は似たようなものだった。このように、その当時の厳密なプレートテクトニクスの考えは、重要な適合実験に失敗した。しかしながら、メガスラストとそれに関連した連続的で急速なプレートの収縮についての綿密な適合実験の結果は、今まで認められていないし、その一部は計算の間違いによるものである。

メガスラストと厳密なプレートテクトニクスの綿密な適合実験の失敗

海溝埋積物とその下にある岩石は、次の 2 つの目的のために、掘削されてきたと思われる。すなわち、(1) 大陸斜面の麓での仮説的アンダースラスト運動に伴われる変形を証明するため、(2) 埋積物の年代を決定することにより、プレートの収縮の速度を検証するため。圧縮による変形の明確な証拠はまったく発見されなかった。このこと自体がメガスラストの仮説に対する重大な障害になるのだが、この綿密な適合実験では、プレートの連続的な収縮の推定速度に基づく海溝埋積物の仮説的年代と観察に基づく年代との比較を行う。なお、収縮速度はこれまで求められている海洋底拡大速度から算定した。

海溝の中部付近の Site 499 で、von Huene と共同研究者によって、埋積物はほとんど水平な層からなることを

反射法地震探査(Fig. 3)によって確認されている。前述のように、試錐孔は、前期中新世とそれより新しい厚さ 117 m の海溝埋積物を含む堆積物に覆われた玄武岩の角礫を記録している。海溝埋積物の基底は、放散虫 *Axoprunum angelinum* (年代は 40 万年といわれている) がコアの中に見られる層準から約 10 m 上であると、von Huene ほか (1982, p. 276) は推論している。しかし、Westberg and Riedel (1982, 彼等の Table 13) は、放散虫の形態学的最上部を、基底の 1 m 以内に置いている。放散虫の年代に関する彼等の解釈と、外見上は埋積物中の他の化石の年代とに基づいて、von Huene ほかは 300 m/Ma という直線的な堆積速度を算定し (Fig. 4)、埋積物の基底の年代を $(117 \text{ m} \div 300 \text{ m/Ma}) = 0.39 \text{ Ma}$ と示唆した (p. 283) で彼等は“40 万年よりやや少ない”年代を提案しており、そして、32 万年というより若い年代が合理的であると考えているようだ。ビーム測深 (マルチビーム測深) 図は、埋積物がこの付近で 3.5 km の幅をもつことを示している (Fig. 2B)。 (ビーム測深図上で、すなわちこの地点の記述中で示された、詳細な水深線図上で測られた値と反射法地震探査断面上の値は一致してない。そこで私は、一般的に私の議論には有利でない方の、ビーム測深図に基づく値を使ってきた)。DeMets ほか (1990) のモデルのプレートは、78 km/Ma で収縮している。厳密なプレートテクトニクスによれば、海溝埋積物のこの幅に関して、海洋寄りの海溝壁の麓に堆積した堆積物は海溝を横切って運ばれ、約 $(3.5 \text{ km} / \cos 10^\circ) / (78 \text{ km/Ma}) = 0.046 \text{ Ma}$ で、陸寄りの海溝壁の下へアンダースラストされる必要がある。ここで、 10° は下方へ移動するプレートの仮定の傾きである。この単純なモデルに従えば、現在海溝内には約 46,000 年よりも古い埋積物があるのではないので、海溝を横切る距離の約 2/3 のところのある試錐孔 499 (Fig. 2B) では、約 31,000 年より古い堆積物があるのではないことになる。このように、厳密な

プレートテクトニクスにより示された仮説の年代と、試錐によって算定された年代との相違は桁違いに大きい。von Huene and coworkers は、彼等が“滞在期間”と呼ぶパラメーターの値を計算するために、似たような値、すなわち速度 9 cm/yr のプレートの収斂と 2.8 km という海溝埋積物の幅を使ってきたようだ。彼等は埋積物の基底の年代と比較して、その値を 320,000 年としている (1982, p. 268)。このパラメーターを明確に定めることはできないけれど、報告された値は疑問である。何故なら、320,000 年 (9 cm/yr) 間に海洋プレート収斂すると、約 29 km なるが、この値は彼等が述べた海溝埋積物の幅の約 10 倍になる。

Site 500 での海溝埋積物の年代についての詳細を、von Huene ほか(1982)は論じていない。試錐孔 500 について、浮遊性有孔虫の年代(p.322)と、見た限りではナノプランクトン (p.324) に基づいて、上部第四系の海溝埋積物が中新世のチョークの上ののっていると、彼等は述べている。しかしながら、研究者は、そこにある厚さ 82 m の埋積物について、明らかに時代の違う 6 層準から、Fig.5 のように、70 m/Ma という堆積速度を示した。これから $(82 \text{ m} \div 70 \text{ m/Ma}) = 1.2 \text{ Ma}$ という埋積物の基底の年代を出している。不整合によって示されたように (p.321)、もしも埋積物が断層で切られていたとすれば、消失した部分は、もっと古いことさえ考えられる。このように、Fig.5 で示した年代が、仮にだいたい正しいとしても、試錐孔 500 での掘削は、Site 499 におけるそれと似たような、非常に大きな相違を示した。厳密なプレートテクトニクス

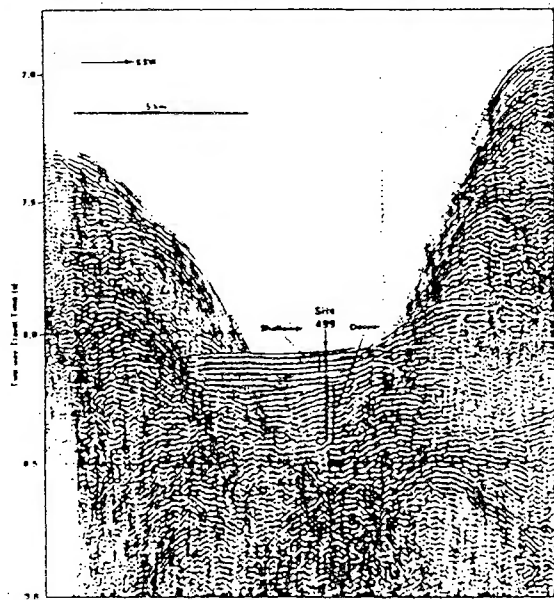


Fig. 3 : 陸の方へ傾いている層(“深い層”と呼ぶ)の上に乗っている海溝内のほとんど水平な層 (“浅い層”と呼ぶ)を示す反射法地震探査断面。浅い層は海溝埋積物であると考えられる。そして試錐の結果、それらはタービダイトと認識された。見かけ上、陸側の海溝壁の地下にみられる埋積物の大部分は、データ還元の際の人為的なものと、私は推測する。(研究者たちは、p. 317 で、海溝底と陸側の壁との連結部の詳細は、回折により曖昧になっている、と述べている。) von Huene, Aubouin, et al. (1982, p.279, Fig. 9)から引用、縮小以外は変更していない。

によって示された埋積物の仮説の最大の年代は 46,000 年で、一方、報告された Fig. 5 のデータは 1,200,000 年を示唆している。これは消失しているかも知れないもっと古い埋積物があるという可能性も含んでいる。堆積速度の概算がたとえ無くても、前に述べた放散虫 *Axoprimum angelinum*(形態学的最上部)によって桁違いの相違がおおまかに示されたように思えるだろう。これは、試錐孔 500 で Westberg and Riedel によって、チョークの上、約 10m のところで報告されている。それとともに、彼等はこれより古い *A.agulare* (形態学的最上部)を、その下で、チョークの約 1m 上の埋積物中に報告している (1982, 彼等の図表 13 と Fig. 3)。

意義

綿密な適合実験の失敗は、少なくとも過去数 10 万年間の海洋底拡大の証拠 (例えば、Demets and Wilson, 1997) にもかわらず、この期間に海溝地域にメガスラストの動きが無かったことを意味している。この結果は、大陸斜面の麓で、海溝のチョークの変形が非常に小さいことと矛盾していない。じっさい、チョークの圧縮変形が事実上欠如しているということは、たとえあったとしても、チョークがナノ化石-有孔虫軟泥から固結して以来、巨大なスラストが現在の大陸斜面の基底で生じなかったことを示している。私は、プレートが収斂しなかったと言っているのではなく、むしろ長期間の収斂量が、厳密なプレートテクトニクス論者によって提案された量よりずっと小さいということを言っているのである。動的な

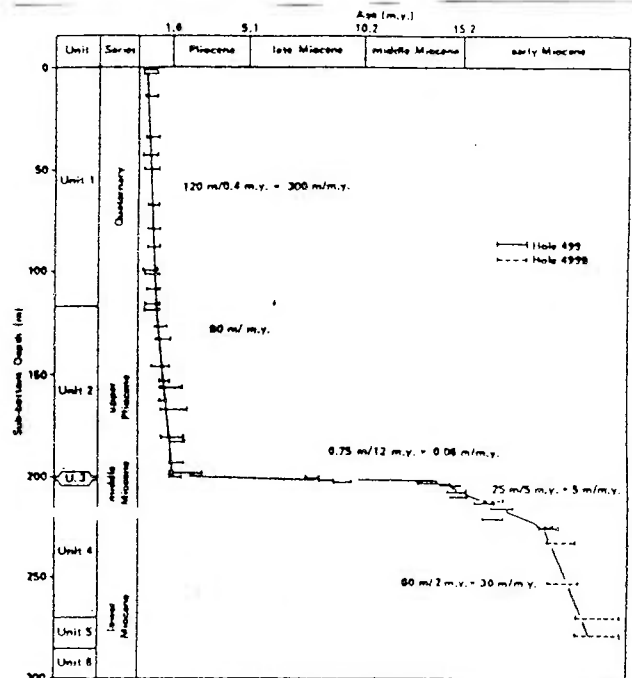


Fig. 4 : Site 499 の試錐孔 499 (Fig. 2) と試錐孔 499B (本質的に試錐孔 499 と同じ位置) のデータを表している堆積速度。研究者たち (von Huene Aubouin, et al., 1982) は、厚さ 117 m の海溝埋積物に対して 300 m/Ma という堆積速度を示している。この速度は明らかに埋積物の基底の直下で発見された放散虫の年代 (本文参照) と、彼等が議論していない、埋積物中に発見されたその他の化石から算定されたものである。von Huene, Aubouin, et al. (1982, p. 282, Fig. 13). 縮小以外は変更していない。

プレートのモデルは、汎世界的な時間を変数にした測地学的データ（例えば Smith et al., 1994）と一般的には一致しているので、プレートは現在急速に収斂していると思われる。しかしながら、アリューシャンでは、一般的な収斂のエピソードはずっと早期に始まったけれども（Part III）、現在のこの急速な収斂は（実際にはもっと少ないかもしれないが）10 万年より新しい時代に進行したようである。急速な収斂という現在の短いサブエピソード以前に、プレートは、ずっとゆっくりと、あるいはずっと速い速度で断続的に収斂したか、その両方の形態で収斂した。似たような一般的なモデルをグアテマラ地域にも応用できそうである。現在、プレートが収斂しているということは、DeMets ほか(1990, Fig. 32)が示したスラスト機構の地震によって証明されるとおもわれる。しかし、今日の外見上急速な収斂は、海溝に活動しているメガスラストがないことから、長期間連続した過程ではないようである。

大陸斜面は Cocos プレートから離されていないので、プレートがマントルの中へ下がっていく時に、大陸斜面が陸方向へ運ばれたため、海溝が作られた可能性がある (Fig. 6)。このことは、おそらく前に述べた Part I の中部アリューシャンで、前弧の移動が起こっているように、特別珍しい出来事ではないだろう。移動は埋積物の堆積前、おそらく約 1Ma 前に始まったに違いない。移動量は 10 km かそれ以下の規模でしかなかったろう。そしてこれは海溝を形成するには十分であろう。私は、この収斂量の全体が生じたと推定していると言っているのではない。例えば、最初のプレートが初めて裂けたとき、数 100 km の収斂が起こったであろう。そして次に、大陸斜面の全部あるいは一部が、収斂の減少期あるいは安定期に、“海洋”プレートを覆うようにして作られたのだろう。このことは Part I の中部アリューシャンで提唱されてきたことに似ている。

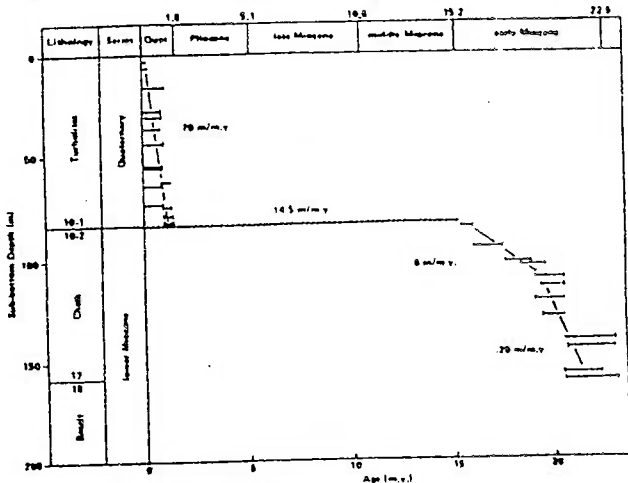


Fig. 5 : Site 500 の試錐孔 500 (Fig. 2)における堆積速度。研究者たちは厚さ 82 m の海溝埋積物に対して、70 m/Ma という堆積率を提案している。von Huene, Aubouin, et al (1982, p.324, Fig.9)から引用。縮小以外は変更していない。左端の欄の 10-1 という値は、10 番目のコア（典型的な長さは 9.5 m）で、そのコアの最初の 1.5 m を示す。

海溝を約 40km にわたって行われた反射法地震探査断面とビーム測深のデータは、海溝内に 2 対の地塁と地溝の存在を示している (Fig. 2B)。地塁と地溝は約 10km 間隔で軸をもつ (von Huene, Ladd, and Norton, 1982)。軸は海溝に対して斜交している。最も東側にあるの対は、海溝の中央付近で約 700m の垂直な起伏をもち、そのリッジは、大陸斜面にアバットしている海溝底から高さ 100m 以上ある (Fig. 2B)。von Huene ほかは、海溝の海洋寄りの斜面地域内で、下方へ移動しているプレートの撓曲によって地塁と地溝が形成されたとの考えを表明している (p.731)。Fig. 2B の等深線から明瞭に読み取れるように、地塁と地溝は“その地形を乱すことなく”陸寄りの斜面の下で消えている、と彼等は述べている (p.719)。表面上、二対のリッジトラフのそれぞれについて、一定状態の過程を仮定することによって、過去 15 Ma のあいだに少なくとも 150 対のそれらが形成され、沈み込んだ、と彼等は提案している。大陸斜面の麓の明瞭な変形の証拠を残すことなく、このすべてがなされたと、彼等は推定している。彼等は、上側と下側のプレートがそれぞれ“大きく離れていた”に違いないと指摘している (p.731)。それと対照的に、新しい結果は、新生代末期中 (Fig. 2B の地域で) に形成された地塁と地溝だけが、現在、海溝内にある可能性を示唆している。そしてさらに、この構造の大陸斜面の下にあると思われる部分は、アンダースラストされたのではなく、埋められたことをこの結果は示唆し、リッジが斜面の麓にアバットするところに変形が認められないことを説明している。

陸側の壁の下に見えているように思える海溝埋積物の外見上変形していない層 (Fig. 3) は、もし表現にまったく手が加えられなければ（例えば、壁の描写をずらしてしまうような回折）が無いならば、アンダースラストされたのではなく、ほとんど確実に埋められたのだ。

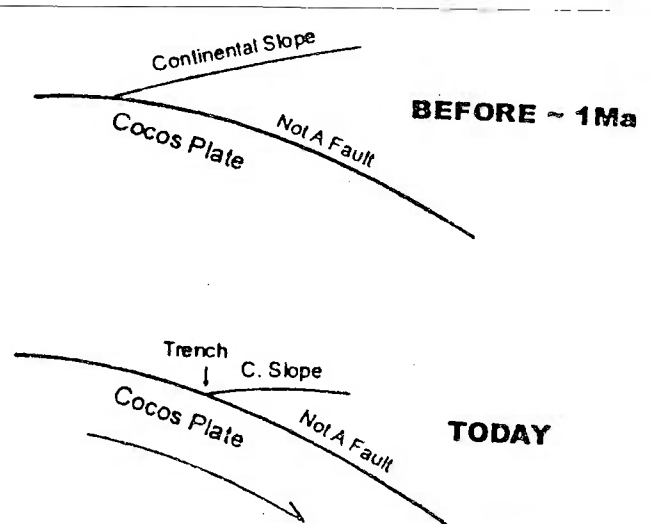


Fig. 6 : 大陸斜面の移動が海溝を形成する。

前に述べたように、Site499 の複数の試錐孔の孔底と試錐孔 500 の孔底から、玄武岩の円礫と亜円礫の破片が報告された。これらの礫は、本質的にこの場所に堆積したと思われ、厳密なプレートテクトニクスが求めるように、海洋方向へ 1000 km 以上も離れた場所に堆積したのではなく、現在の地理的位置まで運ばれてもいない。これらの礫は海底峡谷の出口から報告されているので (Fig. 2A) それらは斜面のずっと上からきたのだろう。ただし、試錐孔 500 で見つかった二、三個の礫はチョークの薄層に限定され、“おそらく焼けている”(p.319)と記載されている例も一つある。斜面の麓での堆積作用は、観測点 495 で報告された礫が欠如していることと矛盾しない。

主要な未解決問題

大陸棚の泥岩と海溝の同時代のチョークを本質的に並列させるのは疑問である。そして、堆積モデルまたは構造モデルは明らかにされていない。どこで大陸プレートが終わるのかということ、私は述べてこなかった。しかし、私は、陸寄りの地域を中部アリューシャンのリッジ上のトラフ地域 (Part I) と東部アリューシャンの Cook-Shelikof 海盆地域 (Part II) に該当させ、それが大陸斜面の頂上付近ではないかと、推察している。このシナリオのなかで、大陸プレートの境界でのスラスト帯と係わっているオフィオライトやその他の塩基性火成岩をおそ

らく伴って、大陸斜面は新たに発展する前弧になるであろう。

しかしながら、公表された海洋底拡大の量と、グアテマラとアリューシャンの両地域において推定されている、後期新生代におけるプレートの収斂量の制限とが一致しないことの根本的原因こそが、主要な未解決問題なのである。もしも、似たような拘束が汎世界的に見られるならば (それらがあるであろうと、私は信じているので)、そしてもしも地磁気の縞模様の年代とそれらの意味 (典型として述べられているような) が正しいのならば、この問題を最初に解決する可能性があるのは、Carey (1988) と Wesson(1975,p.371)を含む大勢に長く支持されてきた、地球膨張説になるだろう。仮に大きな膨張が生じたとしたら、現在のプレートの収斂が海洋底拡大を主に補っていることを示している測地学的データをとまなうプレートモデルに同意できるが、それはすごく特異なことであつたらう。

謝辞 Lawrence Jaksha と Jack Jernigan の建設的批判に感謝する。そして資料の準備に助力してくれた Robert Young に感謝する。

文 献

- AUBOUIN, J., STEPHAN, J., RENARD, V., ROUMP, J., and LONSDDALE, P. 1982. A seabean survey of the Leg 67 area (Middle America Trench off Guatemala). In, Aubouin, J., von Huene, R. et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, v.67, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 733-738.
- AUBUON, J. and VON HUENE, R. 1985. Summary: Leg84, middle America trench transect off Guatemala and Costa Rica. In, Aubouin, J., von Huene, R. et. al., Init Repts. Deep Sea Drilling Project, v.84, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 939-957
- BALTUCK M., VON HUENE, R., and ARNOTT, R.J., 1985. Sedimentology of the western continental slope of central America. In, Aubouin, J., von Huene, R. et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, v.84, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 921-937.
- CAREY, S.W., 1988, Theories of the Earth and Universe: a history of dogma in the earth sciences. Stanford Univ. Press, Stanford, CA, 413 p.
- COULBOURN, W.T., 1982. Introduction, summary, and explanatory notes, the Middle America trench transect, Deep Sea Drilling Project Leg 67; In Ahbouin, J., von Huene, R. et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Projct, v. 67, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 27-347.
- DEMETS, C., GORDON, R.G., ARGUS, D.F., and STEIN, S., 1990. Current plate motions. Geophys. J. Int., v. 10, p. 425-475.
- DEMETS, C., and WILSON, D.S., 1997. Relative motions of the Pacific, Rivera, North American, and Cocos plates since 0.78 Ma. Jour. Geophys. Res. v. 102, p. 2789-2806.
- FISHER, M.A. and VON HUENE, R., 1980. Structure of the upper Cenozoic strata beneath Kodiak shelf, Alaska. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., v. 64, p.1014-1033.
- KARIG, D.E and SHARMAN, G.F. III, 1975. Subduction and accretion in trenches. Geol. Soc. Am. Bull., v. 86, p. 377-389.
- MOORE, G.F., SHIPLEY, T.H. et al., 1990. Structure of the Nankai Trough accretionary zone from multichannel seismic reflection data. J. Geophys. Res., v. 95, p. 8753-8765
- MURDOK J.N., 1998. Production of great arcuate troughs and their subsequent deformation; a case study, the Aleutian Island arc. New Concepts in Global Tectonics, n.9, p. 23-28.
- MURDOK J.N., 1999. Deformation of the giant trough of the forearc, the Kodiak Island region of the eastern Aleutians, Alaska, Part II. New Concepts in Global Tectonics, n.10, p. 6-14.
- MURDOK J.N., 1999. Oceanward propagation of the blind decollement beneath Kodiak shelf, offshore of Kodiak Island, Alaska, PartIII. New Concepts in Global Tectonics, no. 11, p.9-19.
- SEELY, D.R, VAIL, P. R., and WALTON, G.G., 1974. Trench-slope model. In Burk, C.A. and Drake, C.L., eds., "The geology of continental margins", NewYork (Springer-Verlag), p. 249-260.
- SMITH, D.E., KOLENKIEWICZ, R., et al., 1994. Contemporary global horizontal crustal motion Geophys. J. Int., v. 119, p. 511-520.
- VON HUENE, R, AUBOUIN, J., et al., 1980. Leg 67: The Deep Sea Drilling Project mid-America trench transect off Guatemala: Geol. Soc. Am. Bull., v. 91, p. 421-432.
- VON HUENE, R, AUBOUIN, J., et al., 1982. Site 494, Site 495, Site 496, Site 497, Site 498, Site 499. Site 500. In, Aubouin, J.,

- von Huene, R., et al., Init. Repts Deep Sea Drilling Project, v. 67, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 27-347.
- VON HUENE, R., LADD, J., and NORTON, I., 1982. Geophysical observations of slope deposits, Middle America Trench off Guatemala. In, Aubouin, J., von Huene, R., et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, v. 67, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 719-732.
- VON HUENE, R., AUBOUIN, J., et al., 1985. Site 566, Site 567, Site 568, Site 569, Site 570. In, Aubouin, J., von Huene, R., et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, v. 84, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p. 21-336.
- VON HUENE, R., and SCHOLL, D.W., 1991. Observations at convergent margins concerning sediment subduction, subduction erosion, and the growth of the continental shelf. Reviews of Geophysics, v.29, p. 279-316.
- WESSON, P.S. 1975. Gravity and the Earth's rotation. In, Rosenberg, G.D., and Runcorn, S.K., "Gravity and the Earth's rotation". John Wiley and Sons, New York, p.353-375.
- WESTBERG, M.J., AND RIEDEL, W.R., 1982. Radiolarians from the Middle America Trench off Guatemala, Deep Sea Drilling Project Leg 67. In, Aubouin, J., von Huene, et al., Init. Repts. Deep Sea Drilling Project, v. 67, Washington (U.S. Govt. Printing Office), p.401-424.

訂正

グローバルテクトニクスの新概念 no. 11, p. 9-19 に掲載された私の論文 "Oceanward propagation of the blind decollement beneath the Kodiak shelf, offshore of Kodiak Island, Alaska, PART III (アラスカ, Kodiak 島沖の Kodiak 陸棚の下の隠れたデコルマンの海洋方向への拡大)" には、つぎの誤りがあった。

「後期中新世—または鮮新世—完新世における収斂と変形のエピソード」の節のうち、

(1) p. 17 第3段落の第1文「さらに私は、プレートの収斂が更新世末～完新世の間に加速したであろうと信じている。」

(2) p. 18 第5段落の第1文「トランスフォーム断層の変位と褶曲運動が盛んな時期（後鮮新世）が与えられたら、スラストフロントの海洋方向への変位の大部分は更新世末～完新世に起きたであろう。ただし、.....」

の2ヶ所を斜体で示したとおり訂正願いたい (J. N. Murdock).

東太平洋の地質：中央アメリカ海溝 GEOLOGY OF EAST PACIFIC : MIDDLE AMERICA TRENCH

Dong R. CHOI

194 McConaghy Street, Mitchelton, QLD 4053, Australia

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

(久保田喜裕[訳])

要約

プレートテクトニクス論者達は、中央アメリカ海溝には新生界と比較的薄い海溝埋積物だけで、付加帯の証拠がないことにずっと頭を悩ませてきた。それは、集中—伸張 (convergent-extensional) 活動的縁辺域 (Aubouin et al., 1984; 1985) や、限られた堆積付加帯しか伴わないもぐり込み侵食 (Moore et al., 1986) のような、さまざまな新しい構造モデルが提起されたためである。

しかし、DSDP サイト (Legs 67・84; Figs. 1, 2 & 3) が位置する中央アメリカ海溝とガテマラ沖の大陸斜面を横断するように録られた地震波断面を入念に解釈すると、海溝は、中部大陸斜面から深海底までの下部に横たわる、大規模な先カンブリア系—下部古生界の地塁状ブロックが陥没した中軸域に位置していることがわかる (Figs. 1 & 2)。DSDP ボーリングの孔底から採取された超塩基性岩ないしはオフィオライト岩は、基盤岩複合岩体の最上部ユニットをなしている。

この解釈は、Aubouin et al. (1984, Fig. 2) による仮説を含め、プレートテクトニクスから急速に遠ざかるものである。それらの陸側に傾斜する反射データは、先カンブリアから下部古生代の岩石からなる基盤複合岩が表層で形成している不整合である。主張されているようなもぐり込みは存在しない (Figs. 1 & 2)。ここにふたたび、中央アメリカ海溝は、その変形は垂直テクトニクスが支配的な地域であることをいいたい。DSDP の Legs 67 と 84 で掘削されたオフィオライトないしは超塩基性岩は、東太平洋では中生代と新生代の玄武岩被覆層の下部で深海底下にあるが、少なくともその頂部のセクションにおいては、真の“海洋地殻”の構成物と見なされている。

上述の結論は衛星地形高度データに指示されている。1) 大西洋で明りように観察され、中央アメリカやカリブ海まで連続する直交パターン 2)、大西洋を横断する超巨大な地球を取り囲む断裂帯の存在、すなわち大西洋の Barracuda 断裂帯、カリブ海の Cayman トランプ、中央アメリカの Polochic-Motagua 構造帯、太平洋の Tehuantepec 海嶺と Clipper 断裂帯 (Choi, 1999)。

地震データの解釈

Aubouin et al. (1982; Leg 67)と von Huene et al. (1985; Leg 84)によって公表されたいくつかの地震断面のうち、著者はGUA-18 (von Huene, Aubouin et al., 1985)の埋没した深度断面をもっとも入念に研究した。解析結果は Figs. 1・2 にまとめられている。層序の考察のために、Guatemala における Polochic 断層北部の地質断面(Wilson, 1974)が引用された(Fig. 3)。

その地域はやや層状で褶曲したマウンドをつくっている下部ユニット (より下部の斜面, 海溝, 深海, Figs. 1・3 に Ia~Id まで示した)と, 大陸斜面の中部から上部にかけて発達している固結して(coherently)良く成層した堆積被覆層で特徴づけられている。ボーリング結果と, 主としてガテマラとメキシコ近くの陸上地質 (Fig. 3; North American Geologic Committee, 1965; Wilson, 1974; Morzan-Zenteno, 1994)とを比較すると, 下部ユニットは先デボン期, ないしは先カンブリア期から前期古生界代基盤, 堆積被覆層は後期古生代から新生代の範囲と考えられる。

先デボン系基盤 (ユニット I) は, 比較的良好に成層し, 褶曲した構造を示す, より下位のサブユニット (Ia) をもつ。サブユニット Ia は, 頂部に 2 つの薄層ユニット (Ic・Id) を伴い, 厚くやや成層し褶曲したサブユニット (7 km 以上の層厚; Ib) に覆われる。顕著な侵食不整合は Ib と Ic ユニットの間に認められる。二つのボーリング孔, サイト 569・567, はこれらのユニット, Ic と Ib の頂部にそれぞれ達する。前者は捕獲された角閃岩 (変質ガブプロと輝緑岩) で, 後者は破碎され, 変成を受けた塩基性岩 (メタガブプロ, メタ玄武岩と蛇紋岩泥) からなる。それらは蛇紋岩を伴う上部白亜系石灰岩の直下にある (von Huene, Aubouin et al., 1985)。

海溝の下には, 比較的良好に成層し褶曲したユニット (ユニット II) が存在している。それは, 音響的には地塁北部の底部断面のユニットに類似している (中~上部斜面, ユニット II, Fig. 1)。その両側は上位基盤によって断層で境されている。私はこれらのユニットは, 被覆層に対する音響的特性, 褶曲, 層序関係 (角ばった不整合) から判断すると, Guatemala, Alta Verapaz 地域の Polochic 断層北部(Wilson, 1974; Fig. 3)における上部古生界 (石炭系から二畳系) に対比されると考えている。しかし, 中部斜面下のユニット II の構造的乱れは, Alta Verapaz 地域のそれより強く現れている。そのため, ユニット II の上部古生界への区分は未だ試論的である。

中~上部斜面におけるユニット II の上位には, よく成層した北傾斜のユニットがあるが, それは中生代と新生代 (ジュラ紀・白亜紀~漸新世; Ladd and Schroder, 1985 によるシーケンス 4, 5, 6; von Huene, Aubouin et al., 1985; Wilson, 1974; Moran-Zenteno, 1994) と考えられる。それらは, 現在の海溝地域で侵食されてしまった基盤も含め, 基盤の複合岩体に対して, 北方ヘダウンラップ (現在の陸側) し, 南方ヘオンラップしている。

構造的には, 現在の海溝は先カンブリア系~下部古生界の地塁ブロックのなす大規模な地背斜構造の軸付近に位置している (Fig.1)。その地域は, よく成層したジュラ

系-白亜系-古第三系シーケンスの堆積以前ないしは堆積中に, 北部の堆積盆地ないしは現在の中央アメリカへ堆積物を供給しつつ, 深部まで陸域でずっと侵食されてきた。表層ユニット (新第三系~第四系; Ladd and Schroder, 1985 によるシーケンス 1, 2, 3) は, 現在の海溝に存在していた古陸が完全に海面下へ没した後, 堆積した。DSDP 掘削 (とくにサイト 567 と 566) では, 現在の海溝と下部斜面地域は古第三紀の間, 海面上に在ったことを暗示しているが, 古第三系のほとんどのセクションが無いが, 中新統の直下に不整合関係にある。

議論

上述の陸上の地質と DSDP 掘削によって指示される地震波の解釈は, 同じ地域のプレート論者によってつくられた地質的解釈を大きく否定する (たとえば Aubouin et al., 1985; Fig.2)。彼らはサブダクションを海溝斜面の陸側に推定している。しかし, サブダクションは, 垂直テクトニクスの結果として, 軸部の陥没を主張した私の考えの前には無いに等しい。プレートモデルは地塁表層の不整合面を無視し, それを陸側傾斜の反射面とみなした。内部反射面と地塁の不整合面 (Ib~Id), および地塁底部断面での明瞭な成層構造 (Ia; Fig.1) は完全に無視された。概して, プレートの解釈は地質学的な緻密さに欠けている。私の新しい解析は, ガテマラ沖の大陸斜面が基盤地塁によって特徴付けられ, その基盤地塁は, 中生界と新生界の玄武岩に覆われている東太平洋の深海底下にまで連続していることを明らかにした (Figs.1,2)。海溝は, 地背斜状の基盤の高まりの軸部に一致している。基盤の高まりは, 長期間にわたって陸上で侵食され, 軸に沿う強い断層運動と, その結果として陥没構造や切り刻み構造 (incised structure) が対で存在する。

中央アメリカの太平洋岸に沿って, いくつかのオフィオライトブロックが, Aubouin ほか (1982; Fig. 4) のまとめによって, 知られている。ガテマラ沖の大陸斜面上の塩基性-超塩基性岩ブロックの存在は, “海洋地殻” のこの直線的な分布とは別のものである。この基盤岩の存在は, GUA-18 ラインの西, 約 120 km で録られた地震波断面 (GUA-4) にも現れている。しかし, 埋没深度や時間断面の不確かさのため, それを詳細に解釈することはできない。その堆積層との断層境界は, 大陸斜面の肩の位置にあたっている。

中部アメリカ海溝におけるユニット I に比較できる先デボン系の変成岩ブロックは, Cuilco-Chixoy-Polochic 断層帯 (Kesler, 1971), あるいは Polochic-Motagua 構造帯 (Wilson, 1974) に沿って分布していることに気づくことは重要なことである。その地帯は Cayman トラフ (Bateson and Hall, 1977; Leroy et al., 1996) の延長にあり, 明らかに, 太平洋の Tehuantepec リニアメントを経由して Clipperton 断裂帯に連結している (Shirley, 1998; Choi, 1999)。この事実は, 塩基性岩と超塩基性岩は中央アメリカの大きな構造帯に伴っており, 基盤地塁は先カンブリア系から下部古生界の隆起地塊である, と結論づけることを強く保証する。私は, 多くの海洋において, このことこそ少なくとも, 深海底下の “海洋地殻” を構成する真の姿の一部である, と考えている。

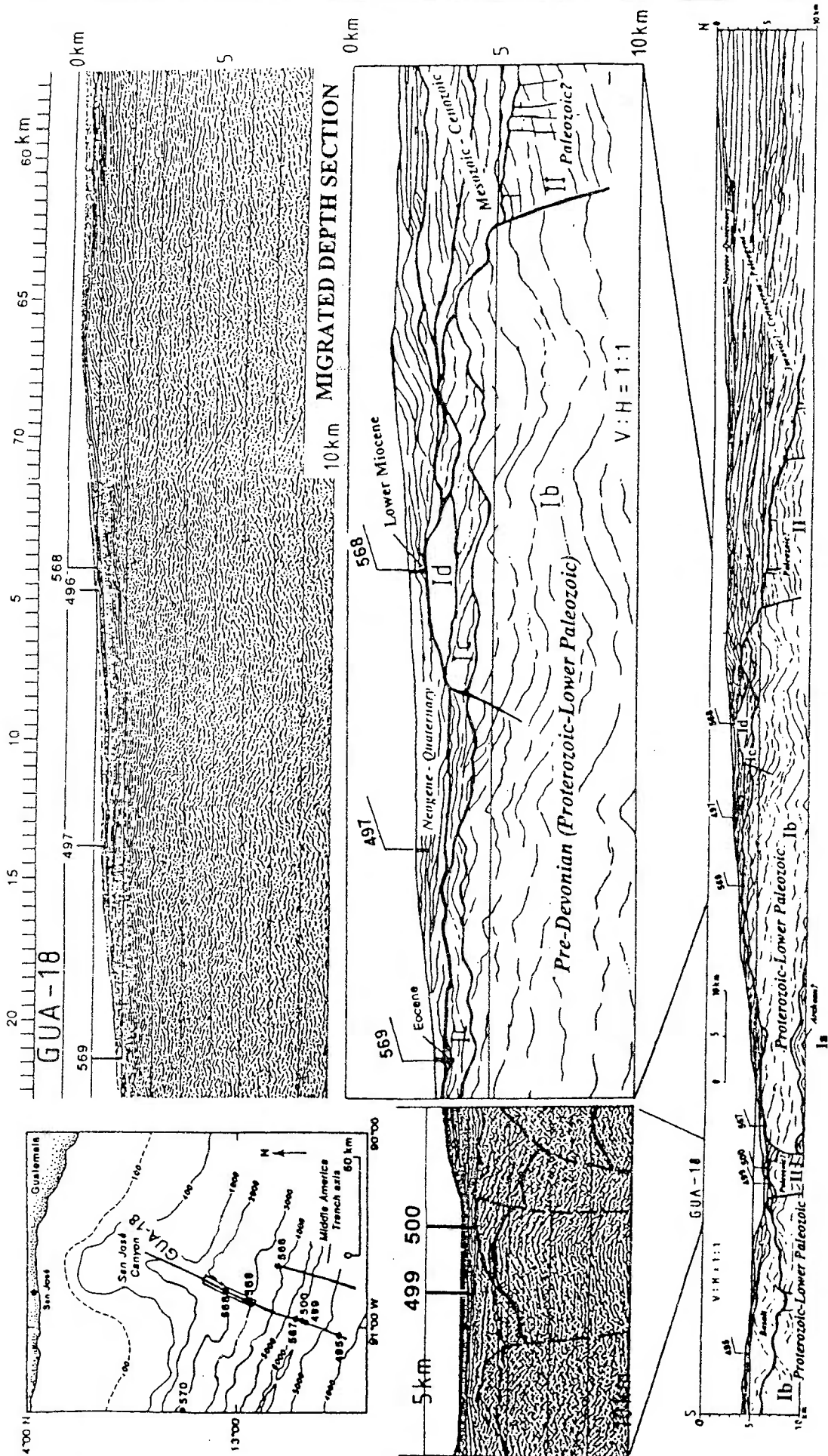


Figure 1 中央アメリカ海溝を横断するガマラ沖ライン GUA-18 の地震波データ解釈。その地域は軸部が陥没し、新期（古生代？）堆積物で埋積されている突出した地塁ブロックによって特徴付けられている。現在の海溝は軸部の凹地部に一致する。層序的には、地塁ブロックは下位より 4 つのサブユニットに区分できる。すなわち、1) 比較的よく成層した基底部断面 (Ia, 始生代)、2) あまり成層しないが褶曲している主要断面、3) 北側にダウンラップする部分的に堆積構造を示し、顕著な侵食不整合面を伴う下位の Ib を覆う頂部付近のよく成層した 3 番目のサブユニット、4) 内部反射面の無い頂部サブユニット。DSDP サイト 568 は基盤 (Ic) に到達する前に、下部中新統の泥岩に留まった。しかし、569 孔は下部始新統の泥岩を貫いた後、基盤 Ic (変質したガブロと輝緑岩からなる) に達した。567 孔はオフィオライトユニットを伴う白亜紀の石灰岩を貫いた後、超塩基性岩の基盤を獲得した。孔 495、499、500 は中新世の石灰岩を過ぎた後、玄武岩に達した。

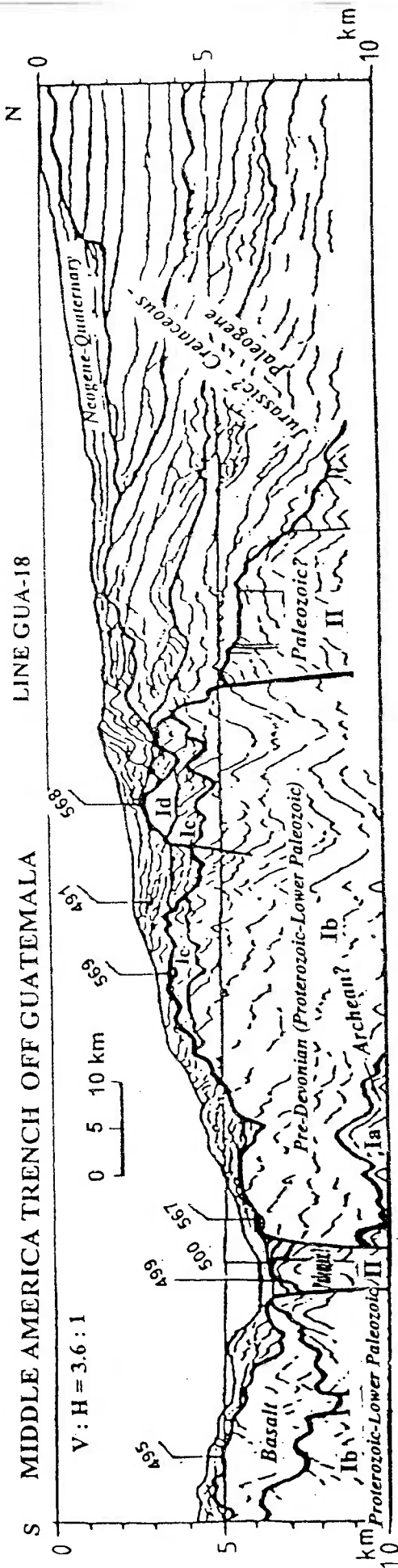
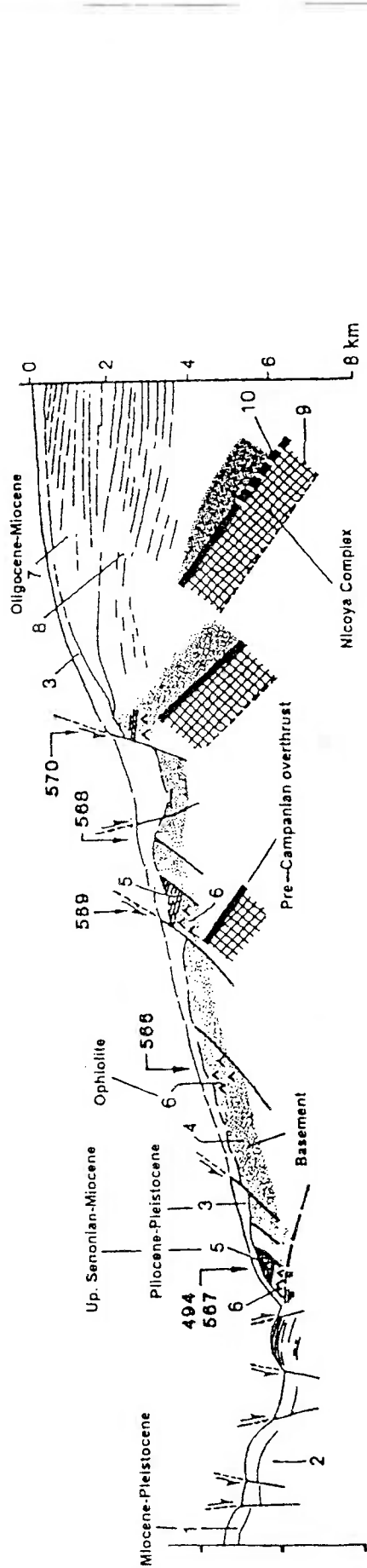


Figure 2 ライン GUA-18 の二つの異なる解釈の比較。上図は Aubouin et al., (1984 ; 1985b), 下図は著者による。両断面は同一スケール。同一データで大きく異なる解釈に注意。上図は地塁構造を認識しておらず、陸側に傾斜した反射面を先カンブリア系の押し被せ断層としており、それらは地質学的に矛盾する。これはプレートテクトニクスモデルに基づいた典型的な解釈である。下図ではサブダクションは認められず、海溝は地塁を構成した背斜の断層で築かれる軸部となっている。その地域は深く侵食され続け、新期（古生界？、ユニット II）堆積物で埋められている。

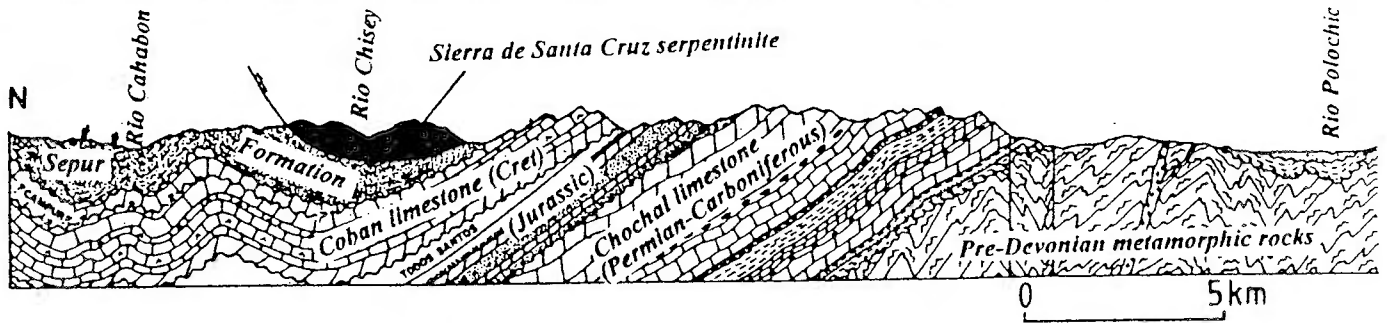


Figure 3 ガテマラ沖の中央アメリカ海溝の断面に層序的に類似する Polochic Valley から Cahabon Valley, Alta Verapaz 地域, ガテマラ (Wilson, 1974) の地質簡略断面図. 位置は Fig.4 参照. 先デボン系 (ユニット I) と上部古生界 (ユニット II) が断層層関係で, 後者のユニット II にはかなり明瞭な構造的乱れがあること以外は, 両地域にはきわめて共通した層序学的発達が見られる.

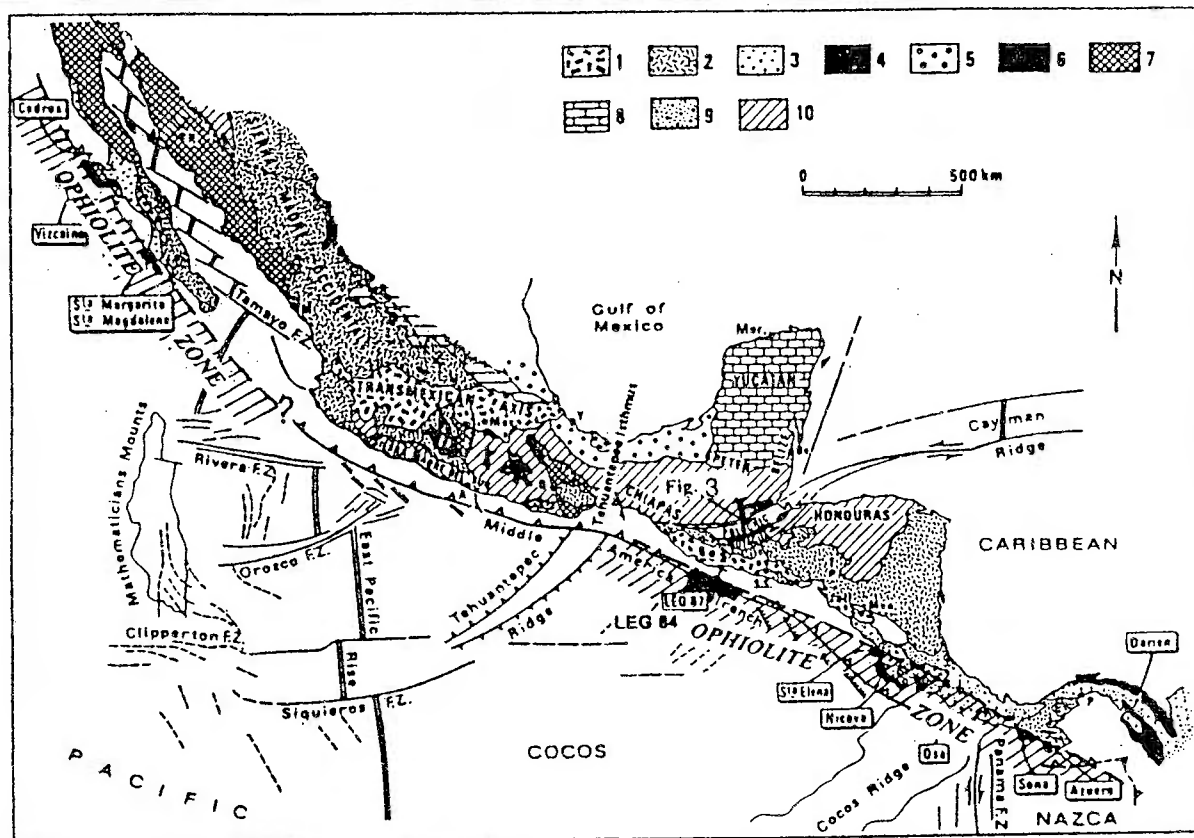


Figure 4 中央アメリカ太平洋岸に沿ったオフィオライト帯を示す地質学的スケッチマップ. 原図は Aubouin et al. (1984a). ガテマラ大陸斜面におけるボーリングと地震波データによって証明されたように, その地帯はおそらく地塁であるが, その地塁は, 顕生代に再活動作用を受けた, 主に超塩基性岩から塩基性岩から構成される先カンブリア系から下部古生界からなる. “海洋地殻”の真の構成物は, 東太平洋のこの地区においてみられるこれらの先カンブリア紀の岩石なのである. 1: 鮮新世と第四紀の火山活動, 2: 漸新世から中新世火山活動, 3: 白亜紀から新生代モラッセ, 4: 始新世から中新世の陸源成の大陸モラッセ (Mexican altiplano), 5: 始新世から中新世の陸源成の海底モラッセ (Mexican 湾沿岸域), 6: 海洋性複合岩体, 1) 青色片岩を伴うオフィオライト (Baja California, Cedros, Santa Magdalena), 2) 青色片岩を伴わないオフィオライト (Santa Elena, Costa Rica), 3) ソレーアイト質堆積物と火山砕屑成堆積物 (ジュラ紀後期?から白亜紀後期; Nicoya, Osa, Sona, Azuero), 4) ソレーアイト質堆積物と火山砕屑成堆積物 (白亜紀後期; Darien, Panama), 7: Sierra Madre 西部 (メキシコ) 古生代から中生代堆積物, 8: Yucatan, Peten, Belies の新生代台地, 9: 中央アメリカ南部の新生界, 10: 先カンブリア紀-古生代-中生代の岩石からなる地域.

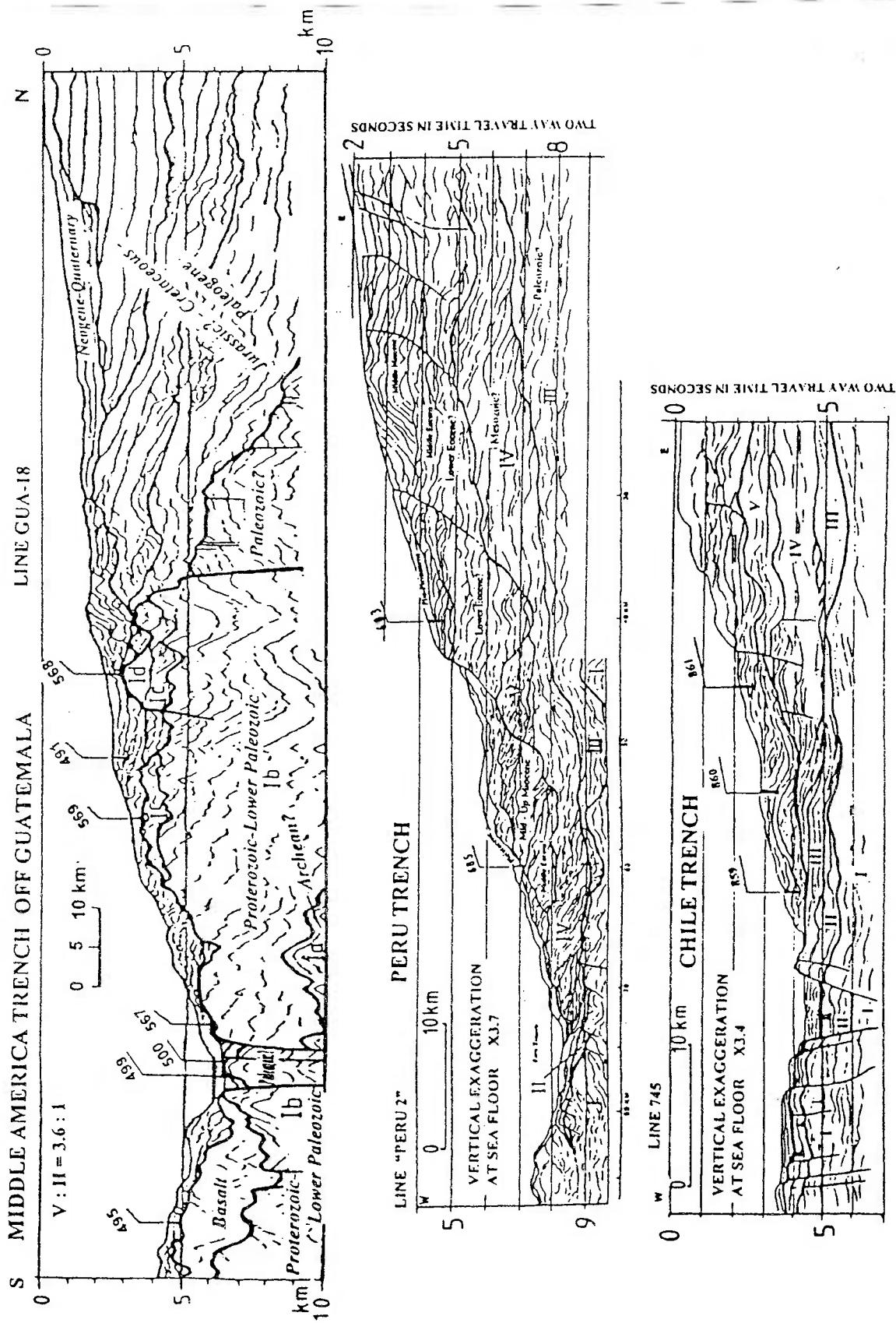


Figure 5 チリ, ペルー (Choi, 1998), 中央アメリカ海溝, 南・東太平洋を横断する地質解釈断面の比較。チリ・ペルー海溝において、陸側傾斜堆積物の前進はユニットⅢとⅣのみられるが、それには現在の深海底域に存在していた侵食された陸を含んでいる。中央アメリカ海溝において、基盤ユニット (ユニットⅠとその脇の上部古生界?のユニットⅡ) は、もっとも深く侵食された軸部とともに、顕著な侵食不整合面を示す。断面図の右側の中生代から新生代の堆積物は、そのとき露出していた地域に対して、オンラップを示す。

文 献

- AUBOUN, J., BOURGOIS, J., and AZEMA, J., 1984 A new type of active margin: the convergent-extensional margin, as exemplified by the Middle America Trench off Guatemala. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 67, p. 211-218.
- AUBOUIN J., AZEMA, J., CARFANTAN, J., J.-CH, DEMANT, A., RANGIN, C., TARDY, M., and TOURNON, J., 1982: The Middle America Trench in the geological framework of Central America. In, Aubouin, J., von Huene, R., et al., "Initial Reports DSDP", v. 67 p. 747-755.
- AUBOUIN, J., BOURGOIS, J., AZEMA, J., and von HUENE, R., 1985. Guatemala margin: A model of convergent extensional margin. In, von Huene, R. and Aubouin, J., "Initial Reports of DSDP", v. 84, p. 911-917.
- BATESON, J. H. and HALL, I. H. S., 1977. The geology of the Maya Mountains, Belize, Institute of Geological Sciences, Overseas, Memoir 3, 43 p.
- CHOI, D. R., 1998. Geology of the SE Pacific, Parts 1-3. *New Concepts in Global Tectonics*, nos. 7-9, p. 11-15, p. 8-13, p. 12-14 respectively.
- CHOI, D. R., 1999. Ocean lineaments, and major structures in Central America. *New concepts in Global Tectonics*, no. 11, p. 21-22.
- CHOI, D. R., VASIL' YEV, 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.
- KESLER, S. E., 1971. Nature of ancestral orogenic zone in nuclear Central America. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, v. 55, p. 2116-2129.
- LADD, J. W., and SCHRODER, S., 1985. Seismic stratigraphy of the continental shelf offshore Guatemala: Implications for vertical tectonics related to subduction. In, von Huene, R, Aubouin, J. et. al., "Initial Reports of DSDP", v. 84, Washington (U.S. Government Printing Office), p. 879-893.
- LEROY, S., DELEPINAY, B.M., MAUFFRET, A. and PUBERLLIER, M., 1996. Structural and tectonic evolution of the Eastern Cayman Trough (Caribbean Sea) from seismic reflection data. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v. 80, p. 222-247.
- MOORE, G. F., SHIPLEY, T. H. and LONSDALE, P. F., 1986 Subduction erosion versus sediment off scraping at the toe of the Middle America Trench off Guatemala. *Tectonics*, v. 5, p. 513-523.
- MORAN-ZENTENO, D., 1994. The geology of the Mexican Republic. *AAPG Studies in Geology* no.39, 83 p.
- NORTH AMERICAN GEOLOGIC MAP COMMITTEE, 1965. Geological map of North America. Scale 1: 5, 000, 000, US Geological Survey, Washington, D. C.
- SHIREY, K., 1998. Sea floor features exposed. *AAPG Explorer*, October, p. 21-23.
- Von HUENE, R., AUBOUIN, J., et al., 1985. Initial Reports of DSDP, v. 84, Washington (US Government Printing Office).
- WILSON, H. H., 1974. Cretaceous sedimentation and orogeny in nuclear Central America. *AAPG Bull.*, v. 58, p. 1348- 1396.

地球膨張説の再評価をすべき時

Gerry SMERCHANSKI

Box 351, Teulon, Manitoba, Canada R0C 3B0

E-mail: smerch@mb.sympatico.ca

(矢野 孝雄[訳])

地質学はその成立以来、物理学の権威につねにつき従ってきた。地質学史の初期には、地球の年齢にかんする Lord Kelvin の宣言が、地質研究者の束縛された無言の批判を受けたことを、ほとんどの地質研究者が知っている。100 万年よりも古いはずがない地球という概念にしたがっていた当時の海洋研究者たちによって決定された堆積速度には、気まずい思いがある。あるいは、地球内部の粘性値をかなり貧弱な論理で決定した Harold Jeffreys の支持者たちによって、大陸移動がいかに多くの冷笑と嘲笑をこうむったか、を考えてほしい。

地質学の諸学説の有効性は、たえず物理学の加護に依存してきた。そして、このことがらば、とくに地球膨張説の場合には顕著である。R.H.Dicke 他の物理学者が重力の時間的変化に関して思索し、それが地球にどのような影響をもたらすのか考えをめぐらせていた 1950 年代にさかのぼると、Carey, Egyed および Heezen の地球膨

張説 (以後、EET) が最大の悪評と受容をうけたことがわかる。地球膨張を説明するための他のメカニズムがないため、EET の地位は、変化する重力に関する物理学者の関心が失われるとともに衰えた。地質学的証拠が EET を支持していたにもかかわらず、この衰退は起こった。物理学は EET を説明するための 1 つの原因を提供できるにすぎないにもかかわらず、その熱気がさめると、それに結びついた EET のような学説も無視されることになる。

EET を常にさまたげてきたものは、究極的には、物理学者の賛成をうることができる膨張メカニズムを欠いていることである。1 つの流布された説明を引用してみよう。

『地球の挙動』中で C. Allegre は、「無目的の観察は、そのような [Carey の地球膨張に対する] メカニズムと考え方が成功することはほとんどない、と示唆する」と記述している。

S.W. Carey はとくに、地球膨張のメカニズムの問題にかかわってきた。まず彼は、物理学に精通していないことを自認し、地質学的証拠によって明示させた地球膨張のメカニズムをみいだすことは物理学者の義務であると主張する。彼ら自身の教義的研究によって束縛されたこの課題に執着し、彼は、過激にも、たんなる憶測にすぎない物理的新概念（地質学界にはほとんどうけいられない、というのが正統な評価である）を示唆するいくつかのメカニズムを提案する。

この課題は、この問題[膨張メカニズム]でしばしば停滞してきた。しかし、1990年代には、地球の構造と形成に関する一連の説明が現れた。それは、地球膨張を説明しうる、はるかに過激でないメカニズムを示唆する。C. Warren Hunt は、"Environment of Violence (猛烈な環境)"および、より実際には"Expanding Geosphere (膨張する地球圏)"にはじまり、地球全体の化学組成に関する説明を提出する。それは、地球膨張の新しい、発展しうるメカニズム、すなわち、定立された物理学と天文学に通用しうる（完璧に一致するわけではないが）メカニズムからなる。Hunt は、L.G. Collins、E.A. Skobelinをはじめ幾人かの地質学者および彼らの関心事を説明する。また、ここで述べる目的にとってとくに重要な V.N. Larin の新訳書"Hydritic Earth"を紹介する。

"Environment of Violence"のなかで Hunt は、これまで説明されてこなかった地球規模でみいだされる一連の膨大な地質学的特徴を記述する。これらの特徴は、主流

をなす文献ではほとんど無視されてきた地質学的・地球化学的作用を示した。こうして彼は、これらの現象を説明するために、水素に富む地球という課題ならびに付随する活発な地球化学反応 (Silane および炭化物/hydride 反応を含む) を述べるに至った。彼が提案したメカニズムが、花崗岩形成を説明したメカニズムとして Collins が必要としたメカニズムにまさにぴったりであることが、"Expanding Geosphere"の中で示された。Skobelin が述べた地質学的問題（地震の発生など）は、Hunt の新学説によって説明されることが示された。Larin が進めている天文学的展望（そのなかで、地球の組成の特徴が、以前に予期されていたはるかに水素に富むものであることが示されている）は、基本的説明を与え、Hunt によって提案された作用の妥当性と有効性を実証した。これらのさまざまな関心が、地球の包括的ではるかに広汎な説明に統合されるであろうことが示される。こうして、結果として、地球の記述には、地球膨張が含まれることになるのである。

事ここに至って、メカニズムの問題—EET の有効性に関わって、全般的な議論を再開すべき問題—に対する"in house"な結論を得ることになる。もはや、有効なメカニズム—少なくとも昨今のパラダイムであるプレートテクトニクスに提案されている程度の有効性をもつメカニズム—がないという理由で、教科書や普及的解説が EET を退けることはできなくなった。これは、私たちが評価を下した地質学的・地球化学的研究にもとづく結論である。物理学者たちが研究に参加することは歓迎されることであるが、特別な地位をもつわけではない。

文 献

- ALLEGRE, C. J., 1988. The Behavior of the Earth. Harvard University Press.
HUNT, C. W., 1990. Environment of Violence. Polar Publishing.
HUNT, C. W., et al, 1992 Expanding Geospheres: Energy and Mass Transfers From Earth's Interior. Polar Publishing.
LARIN, V. N., 1993. Hydritic Earth: The New Geology of Our Hydrogen-Rich Planet. (English translation). Polar Publishing.

討論コーナー DISCUSSION CORNER

討論 1 PRATT コメントをめぐる討論 (宮川 武史[訳])

コメント： グローバルテクトニクスにおけるいくつかの未解決の問題
Comments: Some unresolved issues in global tectonics

David PRATT

Daal en Bergselaan 68, 2565 AG, The Hague, The Netherlands
E-mail: <dp5@compuserve.com>

NCGT ニュースレターほかで、プレートテクトニクスに対する対案を読んでいて気がついた二、三の問題について議論をさせていただく。

Anfiloff (1992)は、地球の収縮(地球の冷却よりはむしろ高密度化の結果)により生成される圧縮力は、世界的に見られる基盤山脈の二分岐的な網を通じて伝わる、と主張している。彼は、この地球の負荷-支持の骨格とサージテ

クトニクスが前提するサージチャネルの網を、平行に描いている。NCGT ニュースレター No.2 (p. 13)で、基盤山脈は「サージテクトニクス」に負うところの下からのマグマの圧力、あるいはそれに沿う水平圧縮—両者とも地球の収縮によって生まれる—のどちらかにより生じる、と彼は言う。これら二つの接近の仕方は一般にどの程度(の意味を?)持つだろうか? Anfiloff (1992)の概念図は、深部に火成岩が上昇すると地殻のブロックがねじれて分離し、山脈の片側に、狭い亀裂が形成されることを示している。しかし、山脈の下でのマグマの水平運動については何も言っていない。サージテクトニクスでは、浅い(< 80 km)サージチャネルとマグマ溜まりは中央海嶺、非地震性海嶺、大陸リフト、走行ずれ断裂帯、そして褶曲帯などすべての構造帯の下に存在すると言われる。サージチャネルは「特異な下部地殻」または「特異な上部マントル」のレンズ(P波速度 7.0-7.8 km/s)に対応し、構造帯の下に特定されてきた。これらのチャネルを通る水平な流れは二つの主要な地形の特徴により示されるといわれる: 構造帯に平行な断層、断裂、裂罅(流線): そして構造帯の走行に平行な分割(segmentation) (Meyerhoff et al., 1996a, p. 386)。私のこの説明は間違っているだろうか?

サージテクトニクスでは、海退と海進の基本的な原因はサージチャネルの充填と排出(emptying)による中央海嶺系の体積の変化である、と言われる。プレート論者もまたしばしば中央海嶺の体積の変化を訴えている、もっとも彼らは海洋底の拡大速度の増加または減少をこのせいに行っているのだが。しかし浅い「縁」海の堆積層はしばしば厚さ 6 km、ときには 12 km あるいは 20 km にさえなる。この沈降の総量は単に堆積物の重量だけでは説明できない。堆積物の密度が地下の物質の密度よりも低いからである。たとえば、1 km の海成層は 0.5 km の沈降を生じさせるに過ぎない (Jeffreys, 1976, pp. 447-9)。またプレートテクトニクス擁護者の一人 Andel (1994)も考察しているように、海面上昇におけるユースタティックな変化を中央海嶺の体積の変化から説明するのは、複雑な海進と海退の歴史に対して適切ではない。海進の主な理由は、地殻の高密度化(塩基性化作用?)の結果としての広範な陸域の沈降である、とするのがより適切なように思われる。続いてある時期にこの逆の過程(花崗岩化作用?)が生じ、さらに隆起と海退が続く(サージテクトニクスでは、北アジアの古生代のほとんどの海を退かせた造陸運動的な隆起は、北アジアの岩圏に侵入したシベリアトラップマグマの、熱流の上昇の結果生じたといわれる [Meyerhoff et al., 1996a, p.178])。ところで、例えばテチス海をふくむ「縁」海の下の「大陸」地殻と「海洋」地殻はどうなっていたのであろうか? 地殻は沈降するうちに、「薄くて花崗岩を持たない海洋地殻」という現代の概念には合わないまでも、しだいに海洋地殻の性質を増していったのではあるまいか。若干の研究者は、実に、「大陸」地殻と「海洋」地殻の区別は誤りであると考えている(Choi et al., 1992)。

より局地的な規模についていえば、同じ地殻の相転移の過程で、地向斜のなかで観察される地殻の振動を説明できるだろう。優地向斜では、沈降は堆積より速く進んで(すなわち、隣接する陸域の隆起と浸食より速い)、数キロメートルの深さの深海堆積盆になる(Belousov, 1980)。地向斜に見られるオフィオライトは海洋地殻の残渣であるというプレート論者の主張は大量の証拠に矛盾する(Luts,

1990)。だが、地向斜内の地殻が沈降・隆起するとき、いったいどのような変化が行われているのだろうか?

消滅したソヴェト社会主義共和国連邦内では、古生代と中生代に直径約 1000km の深い堆積盆が多数形成され、そこに 10-20km の堆積物が集積した。Pavlenkova (1998)は堆積構造の研究から堆積盆は大きくは拡大せず、したがって、それらはプレートテクトニクスの純粋な剪断モデルでは説明できない、という。彼女はまた、地震探査の証拠は、それらの沈降が大陸地殻の準海洋地殻(suboceanic crust)への相転移の結果であることを示唆する、といい、これを塩基性化作用に帰している。プレートテクトニクスのモデルに矛盾する同じような結果が、ヨーロッパ、地中海、そしてオーストラリアの、ほかの多くの堆積盆から得られている(Anfiloff, 1992)。

こうして、現在の大陸をしばしば覆った海はだいたい浅かったが、それらの大きな領域の基盤はかなりの深さまで水没し、地質史の過程で再び数回隆起させられた。したがって、大陸は「永遠」であるとする信仰はどんな正当化もできない。加えて、現代の海洋に多くの古陸の領域があるとする反証もある(Dickins et al., 1992; Dickins, 1994)。一般的な傾向として、現代の海洋がしだいに深くなり、そのなかで古陸も水没してきたのではあるが、深海掘削でえた、いくつかのコアの断面にみられる浅海堆積物の垂直配列は、少なくともいくつかの海洋領域が隆起・沈降の小輪廻を経たことを示している(Ruditch, 1990)。我々はようやく複雑な地球の有律性と脈動性を理解し始めた、というのが妥当なところである。現在、地球は膨張しているか、収縮しているか、あるいはその何れでもないか、について共通理解を達成するのはできもしないことである!

K. Storetvedt (1997)のモデルによると、ヨーロッパ大陸の極移動曲線(古地磁気極の)と北アメリカ大陸の極移動曲線の間の経度の違いは、二つの大陸の緯線方向の隔離のかわりに、ヨーロッパ大陸にたいする北アメリカ大陸の約 25° の現地性右回転で説明できる(p. 71; p. 300 で彼は 30-40° の回転の話をしている)。彼は、北アメリカ大陸を回転以前の位置にもどせば、北大西洋の両岸は今よりもっと平行になる、という。(Belousov [1980, p. 299] は、大西洋の両岸の海岸線がだいたい平行なのは、大陸地殻と海洋地殻の境界に深い断層が形成され、それが平行系にグループ化される傾向を持つからだ、と推定している。)古地磁気データに基づき、Storetvedt はまた、インド大陸の 135° 右回転、アフリカに対する南極大陸-オーストラリア大陸-ニュージーランド諸島-メラネシア諸島ブロックの 1700 km 北東方向移動、南極大陸の 140° 右回転、オーストラリア大陸の 70° 左回転を提唱する。これらの領域の野外地質に詳しい知見を持つ人たちは、これらの理論について批評したいと思うかもしれない。

Storetvedt のモデルはまた、古生代中期以降の 70° の真の極移動、そして始新世-漸新世の境界あたりで 30-35° の緯線方向の移動があったとしている。彼は古地磁気データがこれを支持すると見ている。A. A. Meyerhoff は大陸漂移説にも、同じように極移動説にたいしても頑強な反対者であった。Storetvedt (1997, p. 14)が述べたように、Meyerhoff は、すべての動物相、植物相、古気候の指標は明白な、基本的に現代の自転軸に軸対称な、

両極性を示しているから、少なくともデボン紀以降では地表に相対的な極移動はなかった、とする見解を持ち続けている (Meyerhoff et al., 1996b; Meyerhoff & Meyerhoff, 1974)。Meyerhoff への書簡の中で、Storetvedt は、いわゆる現代の極軸に対する古気候の対称性について論争を挑み、極移動の観点に立つ別の説明を提供した。1994年3月10日付けの返書の中で、Meyerhoff は、Storetvedt の理論は基本的に正しいと

強く確信したので、以前の古気候のデータを再検討し、その結果それらのいくつかについては見解を劇的に変更したと書いた。Storetvedt はその後この書簡には触れていないが、思うに Meyerhoff は大規模な極移動説への臨終の改宗はしなかったのではあるまいか。おそらく Storetvedt 博士はこの重要な問題に関する Meyerhoff との応答のいくつかを公表する意思をお持ちのことであろう。

文 献

- ANFILOFF, V., 1992. The tectonic framework of Australia. In, Chatterjee, S. & Hotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics." Texas Tech University Press, Lubbock, p. 75-109.
- BELOUSSOV, V. V. 1980. Geotectonics. Springer-Verlag, Berlin.
- CHOI, D.R., VASIL'YEN, B. I and BHAT, M.I., 1992. Paleoland, crustal structure, and composition under the northwestern Pacific Ocean. In, Chatterjee, S. & Hotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics". Texas Tech University Press, Lubbock, p. 179- 191.
- DICKINS, J. M., 1994. The nature of the oceans or Gondwanaland, fact and fiction. In, "Gondwana Nine", Ninth International Gondwana Symposium, Hyderabad, India, 1994 Rotterdam: A.A. Balkema, p. 387-96.
- DICKINS, J. M., CHOI, D. R., and YEATES, A.N., 1992. Past distribution of oceans and continents. In, Chatterjee, S. & Hotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics". Texas Tech University Press, Lubbock, p. 193-199.
- JEFFREYS, H., 1976. The Earth: its origin, history and physical constitution. Cambridge University Press, 6th ed. LUTS, B. G., 1990. Types of ophiolitic formations (are they remnants of oceanic crust?). In, A. Barto-Kyriakidis (ed.) "Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory" Teophrastus Publications, S. A., Athens, v. 2, p. 281-305.
- MEYERHOFF, A.A. and MAYERHOFF, H.A., 1974. Tests of plate tectonics. In, Kahle, C. F. (ed.), "Plate Tectonics - Assessments and Reassessments". American Association of Petroleum Geologists Memoir 23, p. 43-145.
- MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS A.E.L., MARTIN, B.D., AGOCS, W.B., & MEYERHOFF, H.A., 1992. Surge tectonics: a new hypothesis of earth dynamics. In, Chatterjee, S. & Htlotton, N. III (eds.), "New Concepts in Global Tectonics", Texas Tech University Press, Lubbock, p. 309-409.
- MEYERHOFF, A.A., TANER, I., MORRIS, A.E.L., AGOCS, W.B., KAMEN-KAYE, M., BHAT, M.I., SMOOT, N. C. and CHOI, D.R., 1996a. Surge Tectonics: a new hypothesis of global geodynamics. Edited by D. Meyerhoff Hull. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- MEYERHOFF, A.A., BOUCOT, A.J., MEYERHOFF HULL, 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. Geological Society of America Memoir 189.
- PAVLENKOVA, N. I., 1998. Endogenous regimes and plate tectonics in northern Eurasia.. Physics and Chemistry of the Earth, v. 23, p. 799-810.
- RUDICH, E.M., 1990. The world ocean without spreading, A. Barto-Kyriakidis (ed.), "Critical Aspects of the Plate Tectonics Theory". Theophrastus Publications, S. A., Athens, v. 2, p. 343-95.
- STORETVEDT, K.M., 1997. Our Evolving Planet: earth history in new perspective. Alma Mater, Bergen, Norway
- VAN ANDEL, T. H., 1994. New Views on an Old Planet: a history of global change. Cambridge University Press, 2nd ed.

David Pratt の最初の評論への返書 (no. 1)

Reply to the David Pratt's original comments (no. 1)

M. Ismail Bhat

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

E-mail <wihg@giiasdl01.vsnl.net.in>

1. 基盤山脈: Pratt 博士は Critical Aspect of the Plate Tectonics theory (1990)誌に公表された G. B. Udintsev の論文を参照すべきである。Udintsev が参照しているデータはこれらの山脈の大陸的環境について少しの疑問も残していない。

2. 関連してマグマの圧力または水平圧縮力またはその両者の結合が基盤山脈をつくるかどうかについて、Pratt 博士はいくぶん、岩圏には圧縮力が普遍的に存在するという事実を、過小評価していると私は思う。さらに、サージテクトニクスによれば、それはすべての造構活動の母体である。

3. 海進/海退: サージチャンネルへのマグマの充填はちよくせつ体積変化を引き起こすだけでなく、岩圏/地殻の上層への熱移動(マグマから)を通じて、後者の膨張を引き起こす。これが、シベリアトラップのマグマ活動による造陸運動的隆起が議論されるときに含意されるものである。

4. 私の理解では、堆積盆中の堆積物の厚さは下層にあるサージチャンネルの深さと大きさに支配される; サージチャンネルの深さと大きさがより大きいほど堆積盆はより広く、堆積充填物はより多い。

5. ヒマラヤのテチス海部分は、私の理解では、その発達
のどんな段階でも、どんな海洋地殻にも恵まれなかった。
堆積盆は北方へと発達した。すなわちリフティングの軌

跡は堆積中心と同じく北方へと移動した。これは離散的
なりフティングの小事件の中で生じ、最初のリフティン
グは 2.5 Ga とされている。

David Pratt から Ismail Bhat へ

あなたはサージテクトニクスにしたがって、優地向斜は
海洋-大陸の遷移帯で形成されると言われた (Meyerhof
et al., 1996a, p. 89 で図示されているように)。

この問題についてのプレートテクトニクスの立場を批判
して、Dickins et al. (1992, p. 193)は「その時々の海洋
が大陸の大部分を覆い、そして諸大陸の中の地向斜に深
海が形成されたにもかかわらず、地向斜からの証拠は、
本気か誤魔化しか地向斜は大陸と海洋の境界にあるプレ
ートの縁辺に形成されたことを示す、と考えられている」
と書いている。Holms (1965, p. 1132-1133)は優地向斜
は海洋地殻の縁辺で形成される(しかし陸側に)という考
えに触れて次のように指摘した。大陸内部には古い地向
斜の例が多数あり、しかも、アパラチア山脈やカレドニ
ア山脈は今でも北大西洋の縁辺部にあるのに、これら古
生代の地向斜が造山帯へと発達していた時期に大西洋が
存在していたという証拠は何一つない；それらは存在し
なかった海洋地殻の上を、部分的に、陸域から供給され
た堆積物で満たしたというわけだ、と。

おそらくサージテクトニクスは大陸内地向斜に調和でき
ると思う。サージテクトニクスが、大陸内部の堆積盆の
形成を下部にあるサージチャンネルの液体内容物が排出さ

れることに結びつけている点に、私は注目する
(Meyerhof et al., 1992, p. 376)。

Belousov (1980, p. 173)は次のような、反転階以前の
優地向斜の例を与えている：古生代前期のサヤン山脈、
古生代前-中期のウラル山脈の東翼、そして三畳紀のシェ
ラネバダ山脈。彼は、優地向斜運動が活発な領域は集中
的な隆起と沈降の密集帯からなり、それらは普通、幅数
十キロメートル、長さ数百キロメートルで、大きく引き
延ばされた卵形の形をしている、と言っている。沈降帯
は上昇するダイアピルとアセノリスの上に形成されるが、
そこは塩基性化作用の程度がもっとも大きいところであ
る。また相対的な隆起帯は沈降帯の間の領域の上に形成
される。オフィオライト階から反転階への移行は岩流圏
の冷却と岩流圏のダイアピル活動の弱体化の時期に一致
する。溶解していた玄武岩のいくらかが岩流圏の中で結
晶化し、地殻に貫入する溶液を解き放つ。どうじに広域
変成作用と花こう岩化作用が生じ、隆起する。

サージテクトニクスはこの説明をどの程度認めるのか、
認めないのか？ Belousov の内生運動の理論はマグマ
の水平運動にまったく注意を払っておらず、一義的な重
点をマントル物質の垂直運動においている。

追加文献

HOLMS, A., 1965. Principles of Physical Geology. Thomas Nelson and Sons Ltd., London. 2nd ed.

Ismail Bhat から David Pratt へ

原則的に優地向斜は、次の条件を満たせばどこにでも発
達できる。(a)下部に大きなサージチャンネルがある。(b)岩
圏が適度な厚さである。(c)サージチャンネルの上に発達す
る堆積盆に対し、比較的活発で継続的な堆積物の供給が
ある。これらの条件の重要性、特に後の二つの条件の重
要性は、スリランカの南、インド洋のインドイジア帯の
地質と構造運動を考察すれば典型的なものとして理解さ
れる。大きなスラストや褶曲帯はヒマラヤの走行延長に
ほとんど等しいにもかかわらず、上の三条件がみなはっ
きりしないので大きな堆積盆には発達できなかった。

海洋地殻-大陸地殻帯はこのような条件を与えはするが、
地向斜をこのような地帯に限定することは必ずしも必要
ではない。それゆえ、私は多数の大陸内地向斜の配置の
可能性については Holms に同意する。しかしながら私は、
アパラチア山脈がかつて大陸内部にあった、という
点では彼とは見解を異にする。このような見解はウイル
ソンサイクルとして知られているものに基づいている。

クラトン内の諸堆積盆は一つの堆積盆の中でサージチャ

ネルが発達するときに形成される(あなたがそう理解して
いるよう思える、サージチャンネル内の液状内容物が退い
ていくこと-withdrawal-によってではない)、例えばイ
ンドクラトンにおける Gondwana 堆積盆。サージチャ
ネル内の液状内容物(マグマ)が退いていくことはその活動
の終りを意味する；サージチャンネルは再充填するかもし
れない(テチス堆積盆の下部のサージチャンネルの場合には
繰り返し起こった。私はそれを図示している)、そうでな
ければ、それは役目を終える(我々が、海洋堆積盆の中の
無数の古い断裂帯の場合に起こった、と考えているよう
に)。

サージテクトニクスでは Belousov の塩基性化作用のモ
デルは多少異なる見方がされているかもしれない。花崗
岩地殻の玄武岩地殻への転化(塩基性化作用のモデルにあ
るような)の代りに、サージテクトニクスは、7.0-7.8 km
速度物質(岩流圏に由来する塩基性の物質)によって岩流
圏/地殻(サージ/マグマ帯の中の)が底付けされている、
と考えている。この熱物質の添加は、堆積盆の中に変成
/再生作用を生じさせる、と考えられている。岩流圏の

冷却とそのなかのマグマの結晶化を想定するかわりに、サージテクトニクスはその排出(emptying)-造構運動時相の間の-を想定する(想像してもらえるとおもうが、それがすべてではないが)。この点を明確にするため次の事実を指摘する。サージテクトニクスにとって岩流圏のマグマは温度の上昇に帰すのではなく、温度とストリクトスフェア(岩流圏の下のマントル)と岩圏のあいだの応力状態の相違に帰す:ストリクトスフェアは高温(しかし冷

却しつつある)で引張状態にあり、岩圏は低温で圧縮状態にある。岩流圏は無緊張状態でストリクトスフェアの分化物が集まるところである。

Belousov のモデルがマグマの水平運動を考慮しないのは、地球の自転を考慮に入れていないからである。それはまた、サージテクトニクスとプレートテクトニクスの間のもっとも基本的な相違でもある。

David Pratt から Ismail Bhat へ

Meyerhoff et al. (1992, p. 376)は、すべてのクラトン内堆積盆の存在はサージチャンネルの存在に負う、と推定している。さらに加えて:「サージチャンネルの充填の結果隆起する山脈とは異なり、われわれは、チャンネルの液状内容物が退いていく結果として堆積盆が形成する、と信じている。」さらに進めて:「クラトン内堆積盆はサージチャンネルの寿命の減衰階で形成しはじめるから、チャンネルの液状内容物が退いていくことがその原因になる、と推定している」。例として彼らが挙げているのは、特異な上部マントルの 7.0-7.8 km/s 速度のレンズの上にあるアマゾン堆積盆とウィリントン堆積盆である。アマゾン堆積盆の図(p. 373)は明らかに堆積盆の直下にある 7.0-7.8 km/s 速度物質のレンズを示している。それは超塩基性岩と解釈され、古生代サージチャンネルの残渣であるといわれている。

Pavlenkova (1998)は、先カンブリア紀のバレンツ海盆、プルギダンとエニセイ-チャタング堆積盆の地震波断面図を示している。その断面はアマゾン堆積盆の図よりはいくぶん複雑であるが、それらをサージチャンネルで解釈してみるの面白いかもしれない。カスピ海盆の場合、上部地殻の 6.0-6.4 km/s 速度層は事実上欠けており;固結した地殻は非常に高い速度(6.5-7.5 km/s)を持ち、基盤は塩基性岩からなるように見える。モホ面は海盆の下まで上昇し、地殻は、周囲の台地の 40-45 km と比べて、35 km の厚さに減少している。

Pavlenkova の見解では、深い堆積盆の形成は「造海溝的運動様式」の良い例で、それは地殻へのマントル物質の貫入;地殻の岩石の変質(塩基性化作用)(たとえば下部地殻のガブロのエクロジャイト化、上部地殻の層への変成作用を含む);大規模な基盤の沈降を含んでいる。彼女は、この運動様式は大陸を破壊するから、地殻がマントル物質で厚くなる底付けとは異なる、と明言している。造海溝的運動様式は大陸地殻と海洋地殻の中間の、新しい型の地殻を創りだす。

Pavlenkova は「構造的-マグマ的活性化様式」(tectono-magmatic activation regime)は造海溝的運動様式に似ていて、その中に地殻破壊とマントル物質による変質とを含む、しかしそれは西ヨーロッパ、トランス-バイカル地域、中国東部のような、大陸の大きな領域を覆ってい

る、といている。たとえばユーラシア大陸の内部のような厚い大陸地殻は、下部地殻の高速度層(6.8-7.2 km/s)が外に楔形に突き出ているので、西ヨーロッパ大陸の縁辺部に向かって徐々に薄くなる。プレートテクトニクスはこのような地殻の大規模な変化にたいして満足な説明を持たない。

構造的-マグマ的活性化様式の特徴は高熱流量と近年のマグマの活性化である。西ヨーロッパ地域もマントル最上部の異常な低速度と低密度;マントル漸移帯の上昇;その上界はユーラシア大陸のほかの部分の地下 400 km の不連続面のように鮮明ではない;はっきりした重力異常、で特徴づけられている。Pavlenkova は、構造運動の活性化は深部のマントル過程;マントル物質が弱線(リフト帯、断層帯)を通り中・下部地殻に貫入している;地殻の薄化は下部地殻の加熱と地殻の岩石のマントル岩石への変質によるかもしれない、と結論している。

熱流量図と重力異常図から、構造的-マグマ的活性化様式が生み出した深部マグマ過程の領域は西ヨーロッパだけではなく北大西洋全体を含む。深海掘削は、浅海堆積物が事実上、北大西洋全体を覆っていることを示しているから、Pavlenkova は、その急速な沈降は塩基性化作用または古い地殻の海洋地殻化作用により生じていると思われる、といている。地震波データによれば、北大西洋と北極海では典型的な海洋地殻(厚さ 5-7 km、平均速度~6.5 km/s)は深海の凹地にしか見当たらないのに、浅海領域と海嶺は、主に準海洋地殻(厚さ 10-20km、速度 6.5-6.7km/s)または準大陸地殻(厚さ 15-20 km、速度 6.0-6.4 km/s、「花崗岩」層の存在)から成っている。

以上のすべてについてサージテクトニクスの見解はどうですか? あなたは地殻は、変成作用/再生作用をもたらす 7.0-7.8 km/s の物質で底付けされている、といわれる。これは塩基性化作用(これには数種類あるかもしれない)の一形式とは言えませんか? Choi et al. (1992, p. 187)は「Belousov の修正された海洋化説の組合せと Meyerhoff et al. [1992] によるサージテクトニクスは、古陸の成立とそれに続く現代の海洋の構造運動の発達を説明しているかもしれない、それらの詳細は念入りに仕上げる必要があるにしても」と示唆しています。

Ismail Bhat から David Pratt へ

サージテクトニクス理論での堆積盆(クラトン内のものを含む)の形成について、私の理解は前に e-mail でいった

のと同じである。私には山脈とクラトン内堆積盆についてのあの言明がどうしてなされたかよくわからない。し

かし我々は、理論としてのサージテクトニクスはまだ発展途上にあることを忘れてはならない。多分それが、なぜこの言明が 1996 年の著書のなかにかかれてないかの理由である。もしも、クラトン内堆積盆が下層にあるサージチャネルから流動体が退いた結果として形成されるものだとすれば、私は、アマゾン中部堆積盆(図 3.8, Surge Tectonics book 1996)の下の 7.5 km 速度層がこれまでそこに保存されてきた、などとは考えない(はずだ)。まあ図 3.8 の説明を読んでもらいたい。それはサージチャネルとクラトン内堆積盆のつながりを説明している；流動体が退くこと、については何もいっていない。Surge Tectonics book 図 3.39 (p. 116)に示される大陸領域の中の決壊チャネルで、多分、私がクラトン内堆積盆の形成をどう見ているかが、分かってもらえるのではあるまいか。

カスピ海盆、アラル海盆等々は見かけの上で独立した堆積盆である。しかしアジアを全体としてみれば、地中海に始まり一連の海と湖が北東方向に整列していることに気がつく；地中海から黒海-カスピ海-アラル海-バルハシ湖-エビ湖(三個ある)-ホピスゴル(湖)-バイカル湖へと抜ける。それらは今まで、東アフリカのリフト系と湖の場合と同様に、単一のリフト/サージチャネルに帰され来たが、私からすれば、これらは巨大な単一の活動的サージチャネルの上に乗っている。カスピ海、死海、バイカル湖等々は活動している堆積盆地であり、今でも流動体(マグマ)は地下のサージチャネルの中にある。そういうわけで、私にはどうして減衰階や流動体の引き退きについての言明が出てくるのかわからないのである。しかし私としては再度の理論の発展/よりよい理解にまつほかはない。

サージチャネルについては上に述べたこと以外にまだ言いたいことがある。バルハシ湖の近くから南西方向に向きを変えてみると小さな湖の列があって、イシク湖-バグラシュ(博斯騰:ホステン)湖-ロプノール(羅布泊)-ココノール(庫庫諾爾:青海湖)-ドンチンフー(洞庭湖)-ポーヤンフー(はん陽湖)と続く。この副チャネルが主チャネルから分岐する点での角度には興味深いものがある。この角度は北太平洋に出ている副断層帯としてわれわれが目しているものの角度に類似している。また、両者のいずれもその副チャネルは南側の側面から出ているのである。カナダのグレートレークはサージチャネルの別の表現のように見える。しかし、この状況は地中海-バイカル湖-ポーヤンフーの場合とはすこし異なる。オーストラリア大陸地塊は対照的な場合である：大きな湖はほとんどないに等しい！真の大陸！多分、地下に主要な活動的サージチャネルが欠如しているのであろう。

さて Pavlenkova (1998)の出版物にうつろう。私はこの論文を見たことはないし、近い将来にそれに接する機会

もない。ともあれ、塩基性化作用についての一般的な論評をさせていただきたい。圧力の変化なしに、軽い物質を高密度相(玄武岩/ガプロをエクロジャイトへ、または、花崗岩をガプロ/玄武岩へ)へと転化させねばならないという理論過程は、私には全くわからない。それこそまさに塩基性化作用の支持者たちが我々に信じこませようとしていることである。彼らは、必要な物理-化学的な条件、特に重要な高压条件(プレートテクトニクス論者が沈み込みに訴えていることに留意)を与えずに、地球の分化過程を逆行させようとして望んでいる。花崗岩質地殻を玄武岩質マグマで単に交代させようとしてもそれだけでは前者を高密度相には変えられない。そうするには両者の特性を変化させ、組成と密度を両者の混成にする必要がある(地殻的に混成された洪水玄武岩のように)。堆積盆の基盤の沈降に関する書物を見れば、いかに巨大な体積の、塩基性岩をふくむ堆積物の総量でも、堆積盆の沈降の総量を説明するには十分でないことがわかる。全沈降量の少部分が堆積物(火山物質の集合体も含めて)で説明がつけななのである。それがなぜ堆積盆の沈降が構造運動の諸要素(熱損失等々)に帰せられ、したがって「構造的沈降」と呼ばれるかの理由なのである。

私が、底付け、というときそれは、たとえば、ヒマラヤの地下の地殻構造について報告された Belousov et al. (Tectonophysics, 1980)による地震波的研究のようなものをいう。花崗岩的物質の塩基性化作用は何も報告されなかったばかりか、塩基性マグマに似た物質の単なる添加も推定されてはいない。それでいてサージテクトニクスでは、塩基性物質は偶然にも 7.0-7.9 km 速度層としてあるというのだ。どうしてそんなことが起こるのか、またその結果はどうなるのか、は Surge Tectonics の本の図 5.14 (p. 182)から分かるのではあるまいか。

西ヨーロッパ-北大西洋：GEOSAT の高度測定データに基づく地形図を見れば、約 38° N(だいたい南スペインに当たる)から高緯度帯(チャーリー ギブス断層帯を除いて)にかけてと、プレートテクトニクスから海洋底拡大説の証拠と解釈され、基本的な学習教程にもなっている海盆の東端から西端まで、実際には構造的な特徴(例えばトランスフォーム断層)はまったくない。そこに見える断層帯はどれもみな無秩序な方向で横たわっている。バルト山脈、すなわち、故 Arthur Meyerhoff がくりかえし言及した化石を多産する大陸的な領域、も同様である。

私はあなたが AAPG Explorer 1998, 10, 11 号を読んでいると思いたい。トランスフォーム断層はプレートテクトニクスを証明せず、海洋の断層帯は大陸の上に延びていて…物事はプレートテクトニクスの鑄型に適合せず、そして物事は昔 (1970 年前期) Meyerhoff が指摘したことに合致している。

David Pratt の最初の評論への返書 (no. 2) Reply to the David Pratt's original comments (no. 2)

Ifran TANER
3625 SO Florence Pl, Tulsa, OK 74105, USA
e-mail <supernumbr@aol.com>

私は Anfiloff のモデルを詳しくは研究していないので、これら二つの問題にたいして何が一般的な問題なのかは答えられない。構造的な特徴はサージテクトニクスにより水平な流れの結果として説明されている。文献ではサージテクトニクスの本で検討されている(Section 2.3 と Meyerhoff et al., 1992 -Origin of Midoceanridges を見よ)ように多数の異説がある。

サージテクトニクスでは、海進と海退の原因がふつう大洋中央海嶺の体積と隆起の歴史に結びつけられている。同様に、主要な地塊の造構運動も海水準に影響するかもしれない。しかしながら、主要な事件(例えば三畳紀末の)は岩流圏とストリクトスフェアの間の調整による新しいベニオフ帯の形成に関連するかもしれない。事件がこのように大きい(世界的)とき、ふつう我々は新しい構造運動様式と見るのである。

海洋地殻と大陸地殻の区別は化学的というよりは相変化の方により関連が深いかもしれない。結論を出す前にこの主題についての情報をもっと多く集めることが必要であろう。なぜなら学会からのデータの根元は時代ごとの(by time)沈降を示唆し、また花崗岩質岩の全般的な存在を示すからである。大洋の形成も同じように疑問を惹起している。

地向斜の地殻は、サージチャンネルの頂点に発達するので、マグマ活動(英文 magnetics)と火山活動により貫入を受

け、また変成されるだろう。しかし、造構運動の期間に、サージチャンネルの内容物がいくらかは露出されるだろう(オフィオライト)。

大陸内部の堆積盆の多くの例は、サージテクトニクスの本の中で下層に 7.0-7.8 km/s 速度層をもつものとして示され、明らかに堆積盆の発達がこの層に密接に関係付けられることを示している。

諸大陸は深い根を持つ(サージテクトニクスの本の図 1.1)。膨大な情報とデータがあり、現代の大洋は部分的に、または、ほとんどが大陸地殻型の下部層を持つことを示している。しかし、ここでもういちど、我々が海洋地殻の特性についてこれ以上の調査をする必要はあるのだろうか？

私は Storetvedt (1997)の本を読んだ。私は古地磁気学に熟達しているわけではない。しかし彼のモデルについて私が問題と思うのは、1) 大陸は深い根を持つ(200-500 km)；2) 巨大な大陸が回転するためのメカニズムの必要性；回転の年代と地質学的な記録とが一致しない；地質構造は回転を反映していない、のである。

私は Art と Storetvedt と地塊の回転について議論したのを思いだす。我々は、ある大きさまでの地塊なら回転するかもしれない、というところまでは同意したが、大陸についてはそうではなかった。

David Pratt の最初の評論への返書 (no. 3)
学説の重要性について、そして私と Arthur との会話

Reply to the David Pratt's original comments (no. 3)
ON THE SIGNIFICANCE OF THEORIES and my communication with Arthur

Karsten M. STORETOVEDT
Institute of Geophysics, Univ. of Bergen, Allegaten 70, N-5007 Bergen, Norway
Email: <Karsten@gfi.uib.no>

1999年3月の NCGT ニュースレター No. 10 で矢野、鈴木両博士は、現代の地球構造論の諸仮説の多血症(plethora)ぶりを、提案された「ゆるやかな」という仕方方で編集しようと試みられた。現代の新理論研究の枠組みの成長では、彼らの図に示されるように、プレートテクトニクスが独走していて、しかも交代する理論の研究が加速されつつあるということを示している。他方、非可換な理論の過剰(plethora)--その多くは有益/現実的な地球の理論として奉仕するために、ごくせまい範囲の観察/現象を説明しようとするものであるが--は少なからず、地質学の理論構築に関する貧しい伝統を反映している。最近科学史(ノルウェーの)の本の中で、著者 Per Arne Bjrrkum 博士(国家的な地質学者、スタヴァンゲル大学教授)は地質学を次のようにかいている。「地質学の現在の発達段階は、17、18世紀の科学の状況と多くの類似性を持っている。こと理論については、多分まだ自然科学が別々の原理だけで、関連性のある理論が全くないと特徴づけられる或る水準にある...基本的に地質学で

は、すべての時代と場所に対する法則を発展させようとするかわりに、特定の時代と場所に没頭した。地質学で我々は多分ガリレオと若いニュートンを持っていたが、マクスウェルやアインシュタインは確かに持っていなかった。それゆえ、我々は諸活動を統一する理論を全く持っていない。」Bjrrkum 博士が「科学以前」といっているのは地質学の現状を大変よく描写していると私は思う。

科学の理論を構築するときにはいつでも、ある確かな基本的な前提から出発しなければならない。それは部分的には観察に、また部分的には直感にもとづく発想である。しかし、正しい出発点をつかむのに成功すれば、自動的に自然の特別な予見、すでに知られた現象または新しい現象の発見にみちびかれ、そしてもしこの予見が実際に確信(観察により)されれば、われわれは適正な方向：地球の真実の体系の確立にむかって進んでいるのである。実際、もし我々の理論がさらなる予見の段階とひきつづく確信への道を示せば、我々は実体的な理論の確立に徐々

に近づいていると信じていることができる。研究の枠組みがひろく異種の観察をあらかじめ説明できていなければ、我々には、ほかならぬ紙の家(a house of cards)を建てないという保証は全くないのだ。すべて真実の地球理論(すなわち、最大-理論; a maxi-theory)は、できれば簡明な物理学の原理に結びついた、一貫した体系の観点から、そのすべての主要な側面(力学的、構造論的、古気候学的、古地理学的等々)があらかじめ説明されていなければならない。個別に見れば、狭い範囲の現象(構造論的現象のような)は常に多数の可能な理論の枠組み(その数は明らかに我々の想像力だけに制限される)に適合する、であるからどのような下位(または副次-)理論との関係でも評価できるのは、ただ機能的な最大-理論を通じてだけなのである。それゆえ、単に限られた範囲の現象を説明しようとするだけで仮説を構築するのは完全に間違っているか、そうではなくとも最大-理論にたいして、多少の関係があるだけであろう。例えば、一次の惑星系はさまざまな副次的機構を触発し、それに対する細部の発達にはさまざまな特殊(すなわち、下位の)理論により適切に対処される。

1993年11月、北米を講演旅行しているときに、Meyerhoff 家から私にタルカ(オクラホマ)を訪ねよう招待された。そのある日、彼らの居間の床に立っていた地球儀の前で、一日中地質学の理論を議論して過ごした。この機会の前までは、二人は互いの理論的な立場を十分には把握していなかったが、数時間ゆったりと議論したあとで、状況ははっきり変わった。Arthur は私に私の世界理論(私はその構造論的部分を「Wrench Tectonics」、振れテクトニクスと呼んでいる)の要提の概略を話すよう求めた。私は少しずつ話していった。現代のマントル地震波断面図の間の結びつきからはじめて、地球の内部構造、シアリックな地殻の海洋化の概観、そして惑星の水の問題へと。それから私は既知の力学、古気候学、生物地理学、など諸理論を集成することへと議論を続けた。長たらしい紹介(午前の「会議」全部を費やした)のあとで、Arthur は私の世界理論の枠組みが物理学的に統一しているとの理解に至った。しかし同時に彼の多くの批評や質問は、紹介の間に重要なお返しをくれた。それで次第に私は「サージテクトニクス」と「レンチテクトニクス」とのあいだの相対的にあきらかな区別を理解し始めた。概略では、私の理論が基本的に総体的な地球の進化論の視野(全惑星系の力学、すべての岩圏の発達、運動力学系、古気候の種類、世界の生物地理、主要な構造帯の分布)にかかわっているのにたいして「サージテクトニクス」はそれにつながる一つの分枝で、それはいくつかのより詳細な構造運動の効果を説明したものだ。Arthur にとって彼のサージの過程の背後にある動力源は地球の冷却と収縮であった。しかし私は、私の運動力学的岩圏系の方が、彼が求める上部マントルの低速度チャンネルにたいしてより効果的な機構を与えることを主張した。「サージテクトニクス」は一連の重要な世界的現象(例えば、全体的な古気候の種類、褶曲帯の空間的分布、化石の記録に示される惑星の自転の不等速性)を説明しないので、私はくりかえし「サージテクトニクス」はもっと広汎に基礎付けられた理論に従うべきであると主張した。しかしながら、それは友情に満ち、ゆったりした討論の、愉快な、まさに科学者のあいだの意見交換のあるべき姿はこうだと思えるような一日であった。その日の終わりに Arthur は、彼と力を合わせてさらに包括的な地球理論を開発しようと私をさそった。私はこのような協力に

は大変熱心であったが、1994年の彼のおもいがけない死によって、我々が計画した共同研究は不幸にも実現しなかった。

David Pratt は Arthur Meyerhoff が私に宛てた 1994年3月10日付けの書簡を NCGT ニュースレターに公表すべきだと示唆した。それで私はここに喜んで、読者が特に興味を持つであろうと思われる部分を提出する。(David Pratt と Dong Choi は全文のコピーを持っている。)

「.....君と私がいくつかの古地磁気データを全く違って解釈していることは紛れもない事実だ。しかし全体で見れば我々は多くの点で同意できそうに思う。私は、我々の仮説はたがいに互換性を持ち、それらはほとんど完全に相補的であるとした我々の言明を繰り返したい。君は確かに今日の習慣でいうところの「大作」であり、私のは地表/岩圏/岩流圏の詳しい構造運動を与えている。

まず第一に私は極めて開けっひろげな人間である....だから私がこういうのに驚くかもしれない：君は私の図が現代の極に関して正確な対称性を示しているとは思えないといった。私はすでにこれは先シルル紀のデータにたいしては多分正しいことを示した。君が私に書いてきたものに照らして私の図をみてみたが、これもやはり先ジュラ紀または先三疊紀のデータにたいして多分正しいと思う。君はこれをむしろ私の観点の急進的な変化と認識するだろう。私は君の理論が基本的に正しく健全であると強く確信したので、相当な注意と最大限の客観性をもって、私のデータを再検討することを余儀なくされている。幸いなことに、これらの論文は25年も前に書かれたものなので、私がその時に書いた言葉が、シナイ山の山頂の石にはめこまれた青銅の飾り板の上に彫られることはもうないというわけだ！.....

君は、サージテクトニクスは古気候には直接の関係を持たないといっているが、それは全く正しい。Karsten、君は何も誤解していない。私がそれを誤解だと思っている(だけなのだ?)。君が、サージの造構運動はある種の水力ポンプーおそらくほかの方法では説明できない構造的特徴を解明する一である、というのも全く正しい。

君のモデルがいくつかの重要な構造的特徴、スコティア海嶺、小アンティル諸島、バンダ/スンダ弧のような、を説明している、という点では我々は少し違う。これらは、岩圏に関する岩流圏の東方移動(相対的)、(という理論)に完全に適合する。けれども、君の仮説はウラル褶曲帯を少しはましに説明している。で、ほかの褶曲帯、先三疊紀の北アンデス山脈、アパラチア山脈、Ouachita-Arbuckles、そしてより古いものがいくつか(カレドニア山地、東アフリカの古い褶曲帯、アゼルバイジャン等々)、のようなほかの褶曲帯も説明できるかもしれない。またカレドニア山地(狭義の sensu stricto)の説明にも役立つかもしれない。

そういうわけで、お互いに都合が良いところで会えると二人が思うとき、試みに1996年後半の一日を

提案させていただきたい。Karsten、君の仮説は非常に重要だ—私のも同じだと思うが—だからあまり長く弱火の上で煮沸かしているわけにはいかない。私は二つの仮説が相補的で相互に互換的であると強く確信しているので、君と私は我々の地球科学にたいして一緒にできる最大の貢献として、いつか二つの仮説を一緒にまとめ著作物として提供したいものだ、と感じている、なるべく今世紀の末までに……」書簡の残りの部分はほとんど個人的なことである。

Arthur Meyerhoffが「私は君の理論が基本的に正しい……と強く確信した」というのは、まず第一に昔の極移動の理論(すなわち、地球体の空間的な方向転換)に関する世界の古気候の証拠についていっているのであり、それにたいして私は独自の古地磁氣的証拠を提出している(Storetvedt, 1997, Fig. 9.5)。古気候の問題はわれわれの93年11月の議論の主要な話題の一つであった。しかし、驚いたことに、Arthurは上記の書簡でも、ほかの私との接触でも、すでに通説となっている始新世-漸新世の境界における北極・南極地域の温暖な植物・動物相の突然の消滅については何も論評していないのである。

NCGT ニュースレターで現在続いている討論では、サージテクトニクスは先アルプス期の褶曲帯を十分には説明しておらず、したがって地球の進化の一般的な理論としての役割を演じていないということを Arthur Meyerhoff が認めていたに点に注意することが重要である。また彼の書簡からも明らかのように、我々の二つの理論の間の「分界線」も十分には引かれていない。そしてこれで、スコティア海嶺、小アンティル諸島、バンダ/スンダ弧など、いくつかの構造運動の詳細についての解釈の不一致の理由が説明できる。個別の(構造的)特徴は、もちろんしばしば大変な異説の範囲を持つが、にもかかわらず正解は常にただ一つである。私の世界理論では、今問題にしている島弧は構造的フロントということになる。そこでスコティア海嶺、小アンティル諸島等々は長期にわたる地球進化の過程のなかでは小さな要素を表しているに過ぎない。私にとってはこのような全体的な思考は世界を理論化するのに欠くことのできないものなのである。地球の、統一的で広く基礎付けられた理論体系が確立していなければ、われわれはまさにくら暗のなかで建築をするしかないのである。

さて、手短かに、David Pratt が提起した二つの問題について。

海進と海退

私は、原理的に上部マントルの低速度層から作用するサージ構造論の「力」では、造陸運動は説明できるが、海水準のユースタティックな変動、とりわけ古生代の縁海からの大海退が、このような仕方では起こるとは極めて考えにくいと信じている。シベリアトラップの火山活動に結びついた熱的隆起という観点で北アジアの古生代後期の海退を説明するのは、あまりにも場当たりの局所主義的である。古生代後期の海水準の低下は大陸からの長期にわたる海退の結果である(この傾向は特に北アメリカでよく示されている)ことを想起するのは重要であり、したがって海洋化の前進(今日の深海の初期の段階)こそがこのような大陸の排水の原因としてもっともふさわしい。より短期の海水準の変動もまた海洋化のさまざまな段階につながる地殻の運動に結びつけられる。

大陸の回転

私の理論では地質的な諸現象は古典物理学の諸原理と結ばれている。その中で、大陸の運動(「現地性の」回転)は基本的に地球の慣性モーメントの変化によって制御される。地殻の可動性は、地殻の塩基性化作用の増加の機能、ということになる、であるから相対的な大陸の運動はアルプス期以前には現れなかった。けれども私が、先アルプス紀に現在の陸塊が形成された、としているのは地質学的な証拠によっている。地球的構造論の新しい側面のなかでもっとも意義深いのはほとんどの一般的な型の褶曲帯(すなわち、北半球を横断するカレドニア-アパラチア、ヘルシニアそしてアルプス褶曲帯)がそれらに対応する古赤道にそって形成されたということである。それゆえ、先アルプス紀の方位角方向にある諸大陸で見れば、カレドニア-アパラチア褶曲帯が地球をとりかこむ大円の形をした横断圧力帯の大きな枝(弧?)を表すことがわかる。それは北アンデスを横切り、ニュージーランドとオーストラリアの古生代前-中期の褶曲帯を通り、アジアを経て北極/北ヨーロッパへともどる。この主要な造構運動の構造の単純な結びつきが両半球の地質学的な相互関係を可能にするのである。

討論 2 地球膨張をめぐる

(矢野 孝雄[訳])

コメント：地球膨張 Comments: Earth Expansion

地球膨張：沈み込むべきか、沈み込まざるべきか
EARTH EXPANSION: To subduct or not to subduct

James MAXLOW

Terrella Consultants, 29 Cecil Street, Glen Forrest, Western Australia 6071, Australia
E-mail: <jmaxlow@enternet.com.au>

NCGT ニュースレター no. 11 に掲載された Oakley Shields の論文を読んで、グローバルテクトニクス全般に関する Oakley の観点について、私はいくぶんの混乱を感じる。Shields (1997a)で、Oakley は次のように結論した。「プレートテクトニクスはその誕生以来、あまりにも多くの問題点をかかえこんでいるのが実際である。これらの問題のすべてをよりよく説明するのは、急速な地球膨張 [三疊紀以降、古半径を 55%ほど拡大させた]である。」 Shields (1997b)でも、Oakley は次のように結論した：

(i)プレートテクトニクスに比べて、抱えている基本的問題がよりわずかである点で、地球膨張はより優れている。つまり地球膨張は、古生物地理識別の試験に合格し、プレートテクトニクスによっては説明できないデータを別の方法で説明しうるのである。

(ii)大陸が急速に放散し、海底の総面積が増大し、時間をおってプレートの曲率が減少する。と同時に、ほんの小規模な沈み込みが可能となる。

(iii)半径が現在の 55%だった地球を大陸が覆っていた三疊紀の期間、太平洋は閉じていた。

(iv)微惑星衝突がリソスフェア殻を深くまで破壊し、二疊紀/三疊紀境界以降に限って地球内部の体積膨張を可能にし、その結果、急激な地球膨張が起きた。

そして Shields (1998)で、彼は次のように結論した：[環太平洋 vicariant biotic]事件に調和的なのは急激な地球膨張だけであり、パンサラッサ、パシフィカ、現在規模の変位テレーンを含むモデル、あるいは、いくぶん小さい地球、といったモデルには全く調和しない。急激な地球膨張は、後期三疊紀の気候帯区分、古緯度、古赤道および古極地を示す化石記録とも調和的であるが、もっとも強力に完成された学説—プレートテクトニクス—の場合にはそうではない。しかし彼は現在も、沈み込みを擁護し、Shields (1997b)では急激な地球膨張と同時進行した惑星規模の大変動を支持している。これらの現象は地球膨張とは調和的でなく、グローバルテクトニクスに関する私たちの新概念に対する不適合性を示すにすぎない。というのは、プレートテクトニクスにもとづく憶測的で、技術的に劣る、まちがった概念化によって、それに取って代わるべき概念が抑圧されることになるからである。

グローバルテクトニクスに関わる新概念のいずれにも備わっている地質学的意義は、次のように、たいへん現実的な蓋然性を示す点であることが、すべての地球科学者によって実感されるはずである。すなわちそれは、流行し、ほとんど汎世界的に受容されているプレートテクトニクス学説が間違っていて、そのため誤った方向へ導いているということである。現在、プレートテクトニクスに代わって広く受容されうる学説が存在しないことを考慮すると、(プレートテクトニクスが)とって代わる考察へ変貌することなく、すべての地質-地球物理学の現象が単一の概念に体系化されることがたいへん現実的な蓋然性をもっているのだろう。これらが意味するところは、プレートテクトニクスの研究と発達にささげられた年月が間違いに満ちたものであり、それゆえに無用であったということである。こうして、私たちは、科学というものには一般にまちがった道をたどらざるをえない、という結論に達する。読者は、それを彼らに告げることを、覚悟をされるだろうか？

公表された研究がいずれもプレートテクトニクスの鋳型

に押し込まれ、沈み込み-衝突-天変地異にもとづく用語法に終始しているという現実問題に私たちすべてが直面している。このことを、NCGT ニュースレターに引用された Oakley のコメントと例が示している。私たちは、受容されうる別の学説をみんなが求めながらも、この現実を免れることができず、私たち自身の研究にこれらの出版された結論を書かないまでも含めざるをえないというリスクを負うことになる。すべての読者がお気づきのとおり、私たち全員が直面しているもっとも大きな挑戦は、NCGT の種々の到達点に適合するようにこの用語法をかえることである。たとえば、環太平洋域の古生物地理に関する Oakley の経歴は、プレートテクトニクスの復元にもとづく古磁気学が古生物地理の現実に調和しないということを実感するうえで、きわめて重要な役割を果たしてきた。疑いもなく、手に負えない反対意見のただなかであって、Oakley は彼自身の立脚点にもとづいて、古生物地理学への彼の貢献が重要であることを認識した。しかし、別の概念にもとづく科学的検証がされることなく、読者に次のことがらを印象づける点で、私は彼の NCGT 論文に異をとる。すなわちそれは、引用されたプレートテクトニクスのデータが正しく、それゆえ私のモデルが間違っている、ということである。私にとっては、NCGT のねらいは、私たちが発達させつつある新概念の観点から、プレートテクトニクスの単一の結論の有効性を疑うことにある。急激な地球膨張がプレートテクトニクスが抱えるあらゆる問題点をよりよく説明すると結論するが、しかし、彼の NCGT 論文でさえ、地球膨張が発達をつづける代替概念として受容されない理由、すなわち、物理学的に定量化されたモデルを欠くという問題を解決しようとする誠実な試みをあざけているように見える。

すでに述べたように、1998 年の NCGT つくば会議に提出した私の後ジュラ紀膨張地球モデルは、世界地質図 (CGMW & UNESCO, 1990)に描かれているように、海洋地磁気アイソクロンデータを用いて物理学的に復元されたものである。Lambeck (1988)は、この海洋マッピングが現代グローバルテクトニクスの確立に重要な地球物理学の貢献であると考え、そして、Muller et al. (1997)は、プレート運動、プレート駆動力、マントルダイナミクス、海洋底起伏および古海洋学の研究を含むプレートテクトニクスの研究における重要なパラメータである、と考えている。プレートテクトニクスに純粋に反対する最前線にたつ Meyerhoff et al. (1996)は、おそらくは不適切なサンプリング、年代決定、および古期の地殻基盤岩石の存在のために 1970 年代前半に現れたこの計画の初期の失敗にもとづいて、初期の地磁気アイソクロン図を却下した。しかしながら、全地球的プレート運動を正確に観測する衛星測地技術の出現によって、この海洋地磁気アイソクロンデータは、現在では、独自に測地学的検証を受け、プレート運動がセンチメートル以下の精度で定期的に公表されるようになったため論駁されなくなっている。しかし、記録された測地学的プレート運動を地磁気異常 2A (更新世) 以後の古磁気学的プレート運動史に比較するというを除いて、この海洋マッピングが伝統的なプレート復元に利用されることは、今日ではほとんどなくなっている。というのは、それが現代のプレートテクトニクスには有効でなくなっているからである。

そうであれば、なぜ、それが地球膨張に有効なのだろう

か？ それは、地球膨張、とくに急激な地球膨張が、海洋および大陸リソスフェアとともに時間の経過とともに集積してきたものであり、沈み込み作用によって過剰なリソスフェアを取り除く必要がない、と主張するからである。この磁気データは後ジュラ紀プレート運動史と地球膨張を正確に定量化するという代表的方法であり、これまでの研究者が陥ってきた手作業による復元に含まれる偏りを含まない。Shields の環太平洋域の復元とは異なっているけれども、この磁気データは、独立した緯度・経度の拘束を全地球にあてることができ、定量化可能で経験的復元をもたらす。以前の私の後ジュラ紀研究では、次のようなことがらが経験的にくりかえされた。すなわち、もし海洋磁気アイソクローンデータが急速な地球膨張過程の定量化に失敗すれば、たとえば Hugh Owen によって主張された緩慢な膨張速度が与えられるに違いない、ということである。事実、私の後ジュラ紀研究は、すべてのモデルは、地殻プレートに関しては 99%以上の相互適合性を示し、緩慢な地球膨張もしくは沈み込みを考える必要がないことを実証した。それゆえに、この現象が事実なのか、あるいは単なる偶然の一致であるのか、ということが次の問題になる。さらには、先ジュラ紀および後ジュラ紀の大陸リソスフェアを含むモデル化を推進することが、必要になる。

この後ジュラ紀研究は、選択された全地球的古磁気-古地理-古生物地理-古気候-鉱床生成データ集とともに、CGMW & UNESCO (1990)の大陸地殻データを利用し、現在では、始生代にまで拡張されている。最近のこの始生代研究によって、およそ 100 km の精度で緯度・経度を制約された地球膨張モデルとして、始生代にいたるまでの各代ごとのプレート位置が復元された。双極子磁場として古磁気学的にもとめられた古極群は、いずれのすべての代においても見かけ上の極移動を想定する必要がなく、テレーンや擬似テレーンといった用語法を無用のものにした。古気候指標が、野外調査にもとづく古磁気

学および岩相層序学的結論に調和する古赤道および緯度方向の地帯区分を規定し、生物の帯状分布が空間的にも時間的にも一致・集結するため、過剰な生物移動 (migration) もしくは不調和な生物地理的分布の必要性を減少させた。そして、鉱床生成の地域的ひろがり主要時期が、全地球的に統一したものとなった。今日までの研究は、すべての大陸プレート (剛塊[クラトン]および剛塊内堆積盆地を含む) は地史を通じて空間的に保全されてきたことを示す。それは、まさに、Shields (1998) を含む生物地理研究者たちが述べてきたことである。この最近の研究は、NCGT ニュースレターに示唆されているように因習的なリソスフェアの沈み込みにたよることなく、プレート縁で観察される圧縮特性 (沈み込みとして誤認される) を経験的に説明するものでもある。

Shields (1997a)で、Oakley Shields はプレートテクトニクスに関する氏の論文を要約して、次のように記述をはじめた：「世界的復元は、究極的には、地質学および地球物理学のデータのみならず、古生物地理学、古気候学および古地理学<これらに、私は古地磁気学および鉱床生成も加えた>とも整合的でなければならない。いかなる学説も、流行しているとか、どれだけ支持者を集めているかといったことがらではなく、それが歴史的検証に耐えるか否か、によって評価されるべきである。」これらの賢明な言葉はすべて、近く完成する私の「精力的で、地図学的にも完成された」球体モデルをもって急速に結実することになる。私の後ジュラ紀地球膨張研究の初期のもの詳細は、次のウェブサイトを参照下さい：<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/6520/>。また、膨張地球のアニメーションは：<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Campus/2730/index.html>。より詳細については E メールで直接次のアドレスへ：jmaxlow@enternet.com.au。

文 献

- CGMW & UNESCO, 1990. Geological Map of the World. Commission for the Geological Map of the World, Paris.
- LAMBECK, K., 1988. Geophysical Geodesy: The slow deformations of the Earth. Oxford Science Publications, Clarendon Press, London. 718 p.
- MEYERHOFF, A. A., TANER, I., MORRIS, A. E. L., AGOCS, W. B., KAMEN-KAYE, M., BHAT, M. I., SMOOT, N. C. and CHOI, D. R., 1996. Surge tectonics: A new hypothesis of global geodynamics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- MULLER, R. D., ROEST, W. R., ROYER, J.-V., GAHAGAN, L. M., & SCLATER, J. G., 1997. The World's ocean floor. Journal of Geophysical Research, v. 102, B2, p. 3211-3214.
- SHIELDS, O., 1997a. Is plate tectonics withstanding the test of time? Annali Di Geofisica, v. 4, p. 1-8.
- SHIELDS, O., 1997b. Rapid Earth expansion: An eclectic view. Gondwana Research, v. 1, p. 91-94.
- SHIELDS, O., 1998. Upper Triassic Pacific vicariance as a test of geological theories. Journal of Biogeography, 25, p. 203-211.
- SHEILDS, O., 1999. Subduction on an expanding earth. New Concepts in Global tectonics, no. 11, p. 20-21.

James Maxlow のコメントへの返事：
Reply to the James Maxlow's comments:

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

NCGT ニュースレター no. 11 に掲載された私の論文は、それまでに提出されていた地球の物理モデル[複数]に関するいっそうの議論を促進しようと意図されたものであった；この批評は、これらの試みをあざけることをもくろんだわけでは全くない。私は、プレートテクトニクスから借用し、私が地球膨張に適用した沈み込みという概念が読者にいかに大きな混乱をもたらすことになるか？、それを予見することができなかった。プレートテクトニクスのもうひとつの概念である海洋底拡大が、Maxlow によって自らのモデルへ自由に利用されているが、氏はなぜ沈み込みには抵抗するのだろうか？ プレートテクトニクスは、それが明瞭な物理モデルを欠いているという主要な理由のため、地球膨張には不向きである、と私は考える。

Maxlow は Carey にしたがって、急激な地球膨張には沈み込みは不要である、と仮定している。しかし現在では、私の論文で簡単に描出しえたよりもはるかに多い、膨大な量の沈み込みを支持する証拠が集積されている。沈み込みが地球膨張と相容れないと誤って主張したり、そのような証拠をすべて否定するかわりに、2、3の地球膨張論者（私自身、Owen）は、自らのモデルに沈み込みをとり入れる道をえらんだ。小規模な沈み込みだけが起きうる、とのかつての主張が間違いであることを、私は今では是認している。それは、大規模であった！

私は、磁気異常模様を用いた急激な地球膨張の各段階を物理学的にモデル化した Maxlow の方法に苦情をいうつもりはない。しかし、これらは、先天的に、いかなる沈み込みも完全に欠いた状態で世界を復元している。こうして、彼が復元した太平洋域では、両アメリカ大陸は、オーストラリア/インドをとりまいていて。しかし、古地磁気学的には、当時のアラスカ湾は閉じていて (Stone and Packer, 1977 参照)、彼のその段階のモデルのよう

に絶えず開いていたわけではない。さらに、上部三畳系の陸上生物は、北アメリカとアジアが接合していたこと（オーストラリア/インドを間に挟むことのない現在の北太平洋のように）を強く指向する。彼の太平洋の復元と私のものとの間のこの主要な相違は、後三畳紀太平洋の海洋底のほぼ半分におよぶ沈み込みを排除するするか、考慮するか？、という問題だけに関わっている。

もしどちらかであれば、いずれの見解が正しいことが証明されるであろうか？ Maxlow は、現在、氏のモデルを始生代にまで拡張し、地球誕生時に地球史が大変革を受けたことを見込んでいる。前期ジュラ紀における太平洋の正確な復元ができると、すべてが自動的に決まってしまう。しかし、もし沈み込みが放棄されなければならないとすると、私たちは、如何にしてすべての証拠を説明しようとするのであろうか？あるいは、二畳紀～後期三畳紀の太平洋を横切る生物学的関連があったというのであろうか？

二畳/三畳紀境界における微惑星衝突がそれにつづく地球膨張をひきおこした、という私の提案は地球膨張に矛盾すると、Maxlow は批判した。地球生物の多くが絶滅が、この時代境界に（あるいは、その頃に）顕著であった。コンゴ盆地ならびにフォークランド海台が衝突位置である可能性が示唆されたが、現在では、より多くの証拠が Canning 盆地（直径 500 km）であったことを示す。この衝突によって、テチスー震旦（中国）全地球ねじれ系（Carey, 1996 の 33-34 図参照）を生み出すに十分なエネルギーがもたらされた。巨大な古赤道および古極剪断帯も同様である。この大変動につづいて、初めての大陸性リフトが後期三畳紀（Carinan）に発生し、それにつづいて、加速度的膨張によって地球の直径が増大しはじめた前期ジュラ紀（Pliensbackian）には海洋底拡大がはじまった。

文 献

- CAREY, S.W., 1996. Earth, Universe, Cosmos. Printing Authority of Tasmania, Hobart, 231 p.
GORTER, J. D., 1996. Speculation on the origin of the Bedout High—a large circular structure of pre-Mesozoic age in the offshore Canning Basin, western Australia. Petrol. Expl. Soc. Australia News, Oct/Nov., p.32-33.
STONE, D.B. and PACKER, D.R., 1977. Tectonic implications of Alaska Peninsula paleomagnetic data. Tectonophysics, v, 36, p. 183-201.

出版物 PUBLICATIONS

VAN HINTE, J.E. and RUFFMAN, A., 1995. Palaeozoic microfossils from Orphan Knoll, NW Atlantic Ocean, Scripta Geologica, v. 109.

WALKER, D., 199. Seismic predictors of El Nino revisited. EOS, Transactions, Amer. Geophys. Union, v. 80, no. 25, p. 281-282.

この論文は、次のように述べている：「Leybourne (1996) はサージテクトニクス (Meyerhoff et al., 1996 and Smoot and Leybourne, 1997) に関わる重力変化が評価されるべき地震の駆動力であろうということは、おそらく正しい。」

SCIENCE FRONTIERS (科学の開拓者たち) William R. Corliss, P.O.Box 107, Glen arm, MD 21057, USA.

編集者らは次の出版物を受け取った。

1. Science Frontiers 現在の文献にみられる科学的異常性を抄録する隔月刊行物。年間購読料は 7.00 ドル。
2. CORLISS, W.R., 1988. 地質学的異常の目録：カロライナ湾、ミナ小丘群、海底峡谷、および他の地形現象。

3. CORLISS, W.R., 1991. 地質学的異常の目録：地球内部：異常の探求。

これら2つの目録は、海洋における大陸地殻やプレートテクトニクスに適合しない海洋磁気異常など、たいへん興味深い情報を含んでいる。

ニュース NEWS

(矢野 孝雄 [訳])

つくば会議のプロシーディングス

これらは、インド、デラダンの Wadia ヒマラヤ地質研究所から出版されることになっている。掲載論文が現在準備されているところであり、投稿者からの質問への答えは次のとおりである。

1. 原稿部数。査読と編集のために2部の印字原稿が必要である。フロッピディスクもできれば同封してほしい。最終原稿にはフロッピディスクが求められる。ニュースレターで求められていると同様、マイクロソフト Word Perfect フォーマットのディスクが好ましい。これは、Wadia 研究所にも適合するものである。
2. 編集のため、ダブルスペースで印字されたい。原稿10ページ分が、刷上り10ページに相当する。
3. 余白は2.5cm。
4. 段組は1段。
5. 段落インデントは3文字分。フォーマット変更が必要になった場合のために、文章はできるだけ簡単に。
6. 文献。文献は略語を使わないで完全に記述。著者あるいは著者たちのあとにはカンマを使用。
7. 題名は大文字。Wadia 研究所は、独自の方法で題名の書式を編集するでしょう。

Bruce Layourne による提案—重力性長距離伝播された大気振動にかんする共同研究—

大洋を越えて重力性長距離伝播された大気振動の過程で起きる気体の相変化、およびそれが気候変化におよぼす効果にかんする Bhat 博士の興味は、学際的能力を発揮するうえですぐれた方法であり、大気学者たち（たとえば NOAA の大気学者たち）にサージテクトニクスを利用する1つの方法をもたらすかもしれない。それは、NCGT が主導権をとりうる NOAA のような研究機関をつうじて NSF（国家科学基金）からの研究依頼をうける兆しのように思える。エルニーニョの低気圧渦状構造であるがゆえに、私は Banda 海域に焦点をあてたい。しかし、シベリア高気圧に影響をあたえているバイカル湖とヒマラヤ山脈も、Yoon 博士が日本海でおこなっている研究のように、魅力的である。これらの重要地域にかんする総合的研究は、国際共同研究にむけてのとりくみになるかもしれない。

私の住所は：101 Caolos Ct., Bay, St. Louis, MS, 39520, USA. E-mail, <geostreams@earthlink.net.>

ニュースレターについて ABOUT THE NEWSLETTER

このニュースレターは、1996年8月に北京で開催された第30回万国地質学会のシンポジウム "Alternative Theories to Plate Tectonics" の後でおこなわれた討論にもとづいて生まれた。New Concepts in Global Tectonics というニュースレターのタイトルは、1989年のワシントンにおける第28回万国地質学会に連携して開催された、それ以前のシンポジウムにちなんでいる。

目的は次の事項を含む：

1. 組織的照準を、プレートテクトニクスの観点に即座には適合しない創造的な考え方にあわせる。

2. そのような研究成果の転載および出版を行う。とくに検閲と差別の行われている領域において。

3. 既存の通信網では疎外されているそのような考え方と研究成果に関する討論のためのフォーラム。それは、地球の自転や惑星・銀河の影響、地球の発達に関する主要学説、リニアメント、地震データの解釈、造構的・生物学的変遷の主要ステージ、などの視点から、たいへん広い分野をカバーするべきものである。

4. シンポジウム、集会、および会議の組織。

5. 検閲、差別および犠牲があった場合の広報と援助