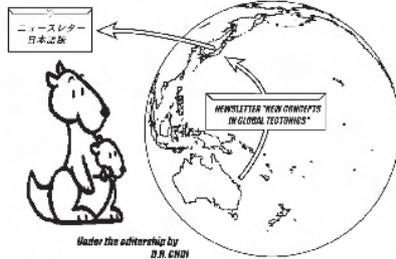


ニュースレター グローバルテクトニクスの新概念



NEWSLETTER New Concepts in Global Tectonics

No. 46 2008年3月 ISSN: 1833-2560 編集: D.R. Choi (日本語版 2008年6月)



編集部: Ismail BHAT, India (bhatmi@hotmail.com), Peter JAMES, Australia (pmjgeotech@yahoo.com.au); Leo MASLOV, USA (leo.maslov@ojc.edu); Cliff OLLIER, Australia (cliffol@cyllene.uwa.edu.au); Nina PAVLENKOVA, Russia (ninapav@ifz.ru); David PRATT, Netherlands (davidpratt05@cs.com); Giancarlo SCALERA, Italy (scalera@ingv.it); N. Christian SMOOT, USA (ncsmoot@yahoo.com); Karsten STORETVEDT, Norway (Karsten@gfi.uib.no); Yasumoto SUZUKI, Japan (yasu-suzuki@vega.ocn.ne.jp); Boris I. VASSILIEV, Russia (tesla@poi.dvo.ru)

も く じ

■ 編集者から	2
■ 編集者への手紙	3
■ 原著論文	
日本海海底の地質とドレッジで採集された岩石 その2 E.P. LELIKOV ET AL. GEOLOGY AND DREDGED ROCKS FROM THE SEA OF JAPAN FLOOR: PART 2	4
北西太平洋の地質構造発達史 B.I. VASILIEV AND N. SOVETONIKOVA GEOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE NORTHWESTERN PACIFIC	8
太平洋の地質と造構発達史 その1 D.R. CHOI AND B.I. VASILIEV GEOLOGY AND TECTONIC DEVELOPMENT OF THE PACIFIC OCEAN: PART 1	14
摂動と連動地震: 地震の長期予測モデル V. STRASER PLANETARY PERTURBATIONS AND 'TWIN EARTHQUAKES'	20
■ 出版物	
北西ヨーロッパの陸域と海域の地質 E. SIGMOND AND D. ROBERTS GEOLOGY OF THE LAND AND SEA AREAS OF NORTHERN EUROPE	32
■ 本の紹介	
世界を変えた地図: ウィリアムスミスと近代地質学の誕生 by S. WINCHESTER	33
地殻の発達と海水準 by M. HOSHINO	35
■ ニュース	
ヨーロッパ地球科学連合全体全体会議 2008	39
オスロ第33回 IGCにおける NCGT シンポジウム	39
気候変動に関するマンハッタン宣言	40
■ 財政的財政的支援・ニュースレターについて	41
■ 日本サブグループのコーナー	42

連絡・通信・ニュースレターへの原稿掲載のためには、次の方法をご利用下さい: NEW CONCEPTS IN GLOBAL TECTONICS

1) Eメール: editor@ncgt.org, ncgt@ozemail.com.au, または ncgt@hotmail.com; 1ファイルは5 MB(メガバイト)以下, 2) ファックス (少量の通信原稿): +61-2-6254 4409, 3) 郵便・速達航空便など: 6 Man Place, Higgins, ACT 2615, Australia (ファイルはMS Wordフォーマット, 図面はjpgまたはtifフォーマット), 4) 電話: +61-2-6254 4409.

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と編集部との責任ではありません.

NCGT NEWS LETTER 季刊国際オンラインジャーナルです (発行: 3月, 6月, 9月, 12月). 年間購読料; 電子版一人 US\$50, 図書館 US\$80, 印刷版一人 US\$80, 図書館 US\$130.

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
小松宏昭 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 EDITOR

（赤松 陽 [訳]）

Karsten Storetvedt 教授が 59-60 ページで述べているように、オスロで開かれる万国地質学会議で、私たちの NCGT シンポジウムには 24 件（口頭発表 18, ポスター 6）のアブストラクトが提出されました。IGC におけるテーマ別（に準備されたセッション）の造構運動と構造地質学に関する 10 のセッションの中で、NCGT セッションは“造構運動と構造地質学への多方面にわたる貢献”（62 件），“リフトベーズンの構造と層序および地表から深部の非活動的周辺部”（32 件）について、第 3 位にランクされました。“付加型造山帯”，“マントル対流とプレューム”，“サブダクション帯のプロセスの 3 次元的様相”といったプレートテクトニクスのいずれのセッションよりも、アブストラクトの数でうまわわっています。また、特に注目すべきことは、私たちのセッションにおける発表の半数が、新しい方々によるものです。

また、ヨーロッパ地球科学連合の年次総会でセッションを組織している私たちの仲間たちもたいへんがんばっています。Giancarlo Scalera 氏は、本号の 59 ページに最新のニュースを紹介しています。彼らのセッションは、事実にもとづくデータを基礎にした地球科学によって新しい創造性を発揮することを目標にしており、偏見がなく自主性のある若い科学者たちをターゲットにしています。

これらの事実は、私たちが地質学的思考における革命の潮流に乗りはじめたためた明確な徴候を示すものです。現在、プレートテクトニクスは混沌の中にあります。2007 年の AGU 秋季集会（NCGT ニュースレター No. 45, 73 ページ）の Leo Maslov 氏の報告の中で、彼は、君臨するプレートテクトニクスの権威者たちは、“その導入以来、プレートテクトニクスの主要な駆動メカニズムについて意見の一致をみたことはない”，“成層状でも、全マントルでもない対流”，“地震波トモグラフィも、地球ダイナミクスの基本的な疑問を解決していない”と打ち明けたことを報告しています。私たちがプレートテクトニクスの終焉に対して乾杯できる日が、また一歩近づいてきました。

この号には、4 編の優れた、たいへん実証的な論文—海底地質と構造運動に関する 3 編と地震に関する 1 編—が掲載されています。いずれの論文も、多数の確実なデータと観察を基礎にしたものです。Lelikov 氏ほかによる冒頭の論文は、日本海の地質に関する論文の第 2 部です。ドレッジされた岩石の写真は、海洋底が大陸の岩石で被われていて、この地域が中生代までごく普通の大陸的な歴史をたどってきたということを読者に納得させるで

しょう。日本海が背弧拡大によって形成されたのではないことは明らかです。

2 編目と 3 編目の論文は、北西および西太平洋の地質と構造発達史を述べています。Vasiliev 氏と Sovetnikova 氏は、西太平洋の大陸的な起源を確認をもって論じ、広域的な玄武岩の噴出の後、ジュラ紀後期に沈降し始めたことを熱心に主張しています。沈降は、中新世以降急速に進行しました。この地域におけるプレートの大規模な水平的移動が、きっぱり否定しています。

これらの主張は、中生代の海盆と深部構造帯の分布を分析した Choi 氏と Vasiliev 氏によって支持されています。著者らは、中生代の海盆の分布が深部構造帯に沿う深発地震帯と一致することを発見しました。この事実は、中生代の海盆が深部構造帯の再活動によって形成され、そして沈降が今日なお続いていることを証明しています。海盆底の層序が、三畳紀～ジュラ紀における核と深部マントル内の活動（サージ）に関係することは明らかです。両論文とも太平洋の地質と構造運動への新しい洞察力を持っています。

本号は、Valentino Straser 氏による大変興味深い地震の論文を掲載しています。規則的な周期で起こり、惑星直列現象とも一致しているイタリア中部における最近の一連の地震（“双子地震”）に基づいて、彼は長期予知のための新しいモデルを提案しています。地震と気候の問題点に関連して、Peter James 氏は、編集者への手紙の欄で、地震と北極海温暖化の間のありうる相互関係について述べています。

私たちの機関誌は一層評判が良くなり、私たちは新しい読者からの寄稿がますます増えています。しかしながら、最近、私たちの仲間である査読者は、投稿された原稿の半数以上をリジェクトしなければなりません。選択の主な基準は、アイデアがあるかないか、そして論説が、信頼できるデータに基づき、また有効なデータ全ての正確で包括的な分析に基づいて構築されているかにあります。論文がこれらの基準に合致していれば、私たちはそれらを受理します。新しいアイデアは絶えず現れては消えてゆきます。しかし、しっかりしたデータは生き残り、何世代にもわたって使用されます。地球はいかなる造構運動仮説に対しても実験場であるということを思い返して下さい。現実の地球から得られた確実なデータによって支えられているアイデアのみが、歴史の試練を生きのびることができるのです。

編集者への手紙 LETTERS TO THE EDITOR

（赤松 陽 [訳]）

地震と北極海温暖化

過去 10 年間以上にわたる情報は、北極海で観測された驚くべき温度上昇を教えてください。あるケースでは、平均よりも 5° も上がっています。現在、北極の氷冠は 1970 年代末期以来、その体積の 20% 以上が消滅してしまっています。1 つのありうる原因として大西洋からの暖流が挙げられてきました。そして、その原因は、直接的には、より低緯度の気象中の人類の活動の影響にあると指摘されてきました。

論を進める前にまず、私は温室効果ガスの排出を減らす政策に反対ではないということを確認しておきたいと思います。もし、現在、私たちが大気温暖化の原因を生みだしていないと主張すれば、早晚、私たちは不埒であると非難されることは明らかでしょう。しかしながら、時流に乗ったアピールに基づくのではなく、偏見を交えない事実の理解に基づいて結論に達することは、科学界に課された責務です。このような目標に向かって、私は、極地における氷の消失 / 縮小に対する 1 つの解釈として、つぎのような選択を認めています。

私の仮説は、a) D. A. Walker 氏によるイースター島地方のエルニーニョと地震活動の間の 1 対 1 の関係、そして

b) Ismail Bhat 氏によるアドリア海底の温暖化（これも群発地震による）とそれに続いて起こったヨーロッパの 2003 年の熱波との間の関係、といった先駆的な発表によってきずかれた先例の後を継いでいます。これら 2 つの内容は、NCGT ニュースレター (no41, p. 58-71) で議論されています。

これらの先例と同時に、1970 年代初頭以降の北極地方における地震のふるまいを見ることには価値があるようです。これは <http://neic.usgs.gov> で見ることが出来ます。このサイトには、極周辺の半径 2,000km の範囲と 2 組のデータが紹介されています。これは、数年前に筆者の興味から得た地震イベント (M5) で、図 1 にプロットされています。これらの地震イベントの大部分は浅く（深さ 10km に分類された）、1999 年の活動の増加には、緯度 85° 経度 85° 周辺に分布する準同時性の群発地震が含まれています。最近では、さらに、より小規模な地震 (M3 ~ M5) が発生しました。しかし、多数の群発地震が起こった場所以外、これらはプロットされていません。群発傾向がある地域は上述のとおりですが、他の群発地震が、とくに 1999 年に緯度 73° 経度 5° で、あるいは 1992 年 1995 年、1996 年そして 1998 年に 400km ほど南南西のスピッツベルゲンで記録されました。これらの地震のほとんどが浅いものです。

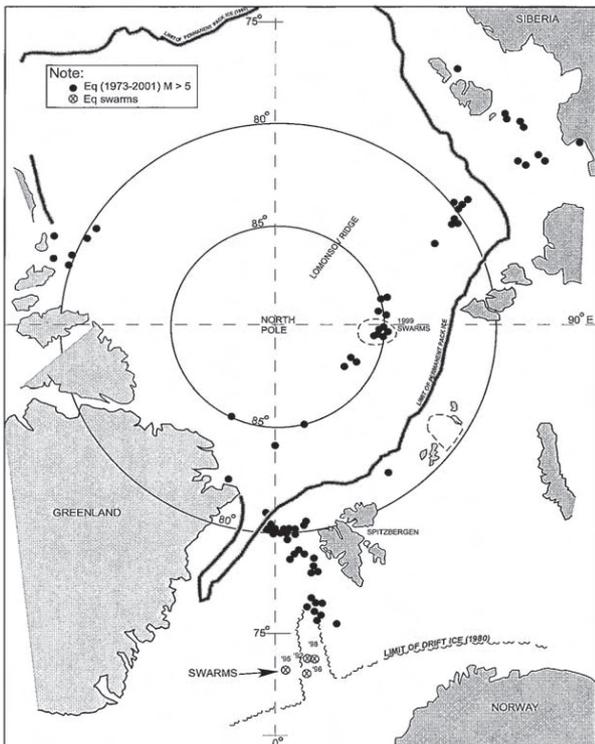


図 1 北極海の地震

極地域全体にわたる 2 組のイベントが、年毎の地震数として、それぞれ図 2 にプロットされています。それによると、1980 年代半ばに小さいマグニチュードの地震が微

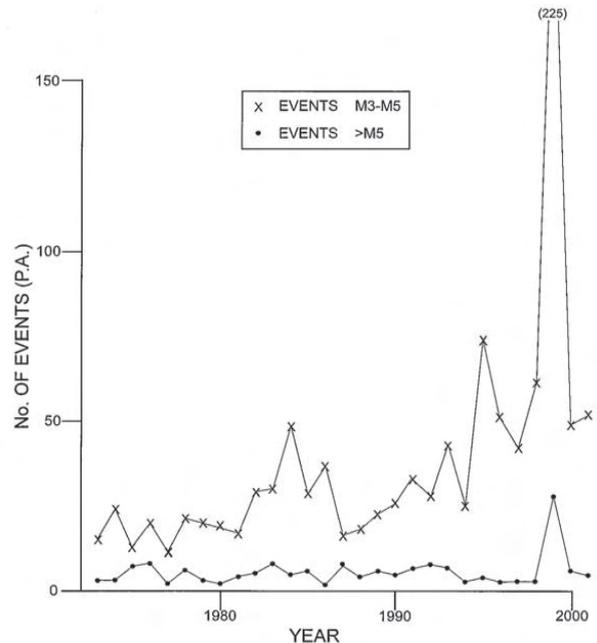


図 2 北極海における地震頻度

増しましたが、著しい増加は1990年代半ばに起こったことがわかります。その後、1999年に地震数はきわめて多くなりました。このときには、およそ緯度85° 経度85° の位置、あるいは極の東約5° でほぼ全体の50%に相当する200以上の地震が起っています。

1999年の群発地震は、その年の初めから半ばにかけて起こりました。激しい地震が気まぐれに海底へ達し、およそ6ヶ月も遅滞したままであったことは、1995年以降とくに2000年以降に公表されている水路測量調査(SCIENCE DAILY 17/12/07 参照)による温暖化記録の意味を説明するための十分な時間を提供したでしょう。

図1に戻ってみると、緯度73° 経度5° 付近の早期の群発地震は、もし北方に流れているなら大西洋からやってきたかのようにみえるであろう暖流を生み出したにちがない、ということが言えます。太平洋に向かって移動

している海流は、1999年の地震活動の結果生まれた温水を、5° の温度上昇が認められたチュクチ海の方へうまく運ぶことが出来たはずでず。

海水温測定のための適切な情報源のデータを使うこの種の研究からは、疑いなく、より多くことを汲みとることができます。おそらく、それは熱心な研究者にとっては興味深い話題となるでしょう。もしこの(上に述べた)関連が北極海において正当な根拠を持つことが立証されるなら、他の場合にもあるように、AGWの一部の擁護者には大幅な再考が求められるでしょう。肯定的な立場から言えば、地震活動の監視は通常の気候への影響、おそらく野火の危険さえもを予知する可能性をもつでしょう。

Peter James, Consulting Engineer
pmigeotech@yahoo.com.au

原著論文 ARTICLES

日本海海底の地質とドレッジで採集された岩石 —その2, 採集した岩石の写真—

GEOLOGY AND DREDGED ROCKS FROM THE SEA OF JAPAN FLOOR: PART 2, PHOTOGRAPHS OF DREDGED ROCKS

E.P. LELIKOV (elelik07@rambler.ru), I.B. TSOY (tsoyira@mail.ru), E.P. TEREKHOV,
V.T. S'EDIN, N.G. VASHCHENKOVA and A.A. NABIULLIN
ロシア科学アカデミー極東支部, V.I. Il'ichev 太平洋海洋学研究所, Vladivostok, 690041, ロシア

(山内 靖喜 [訳])

要 旨: 太平洋海洋学研究所 FEB RAS によって1970～1991年に多数の日本海地質調査航海が実施され、多様（火成岩、変成岩、堆積岩）でいろいろな時代（先カンブリア代～後期新生代）の多量の岩石標本と、数種類の鉱物（燐灰土、鉄-マンガンコンクリーション、重晶石）が採集され、それらは分類され、収蔵された（約3,000点）。この収蔵品はこの海域に関して他に類をみないものであり、日本海海底からえられたすべての岩石種と鉱物を代表する。

本論文は、日本海の地質といろいろな morphostructure* から得られた岩石の種類を簡潔に記述する。この比類なき岩石コレクションは、大陸と海洋の間の活動的漸移帯に関する今後行われる複雑な研究の基礎となり、科学教育や科学の普及に使うことができ、ロシアの国内外の地質系博物館、科学研究機関及び大学にとって興味あるものにちがない。さらに、関心がある機関に対しては、特別な協定の下で、類似の収蔵品が用意され、展示することができる。

morphostructure*: 地質構造と一致するあるいはそれを現している大地形 (Glossary of Geology より)。

キーワード: 日本海, 地質構造, 層序, 火成作用, セレン硫黄, 堆積物, 鉱物

本論文は、“日本海海底の地質とドレッジで採集された岩石”と題した私たちの論文の第二部である。この論文は、2007年に NCGT Newsletter, no. 45, p. 5-20 に掲載され、日本海から得られた岩石の基本的なタイプについて報告した。第二部に写真を掲げた岩石に関する必要な情報のすべて、すなわち、採集された岩石の時代、海

域、測点番号、採集地点の緯度経度と水深、採集数、岩石タイプ及び図版と写真番号が、第一部に示されている。また、第一部は、日本海の海底起伏図と岩石標本が採集されたドレッジ地点図（読者の便宜のために次ページに再録）を掲載した。日本海の海底地形の多くの名称は、ロシアの科学者達によって伝統的に受け入れられている

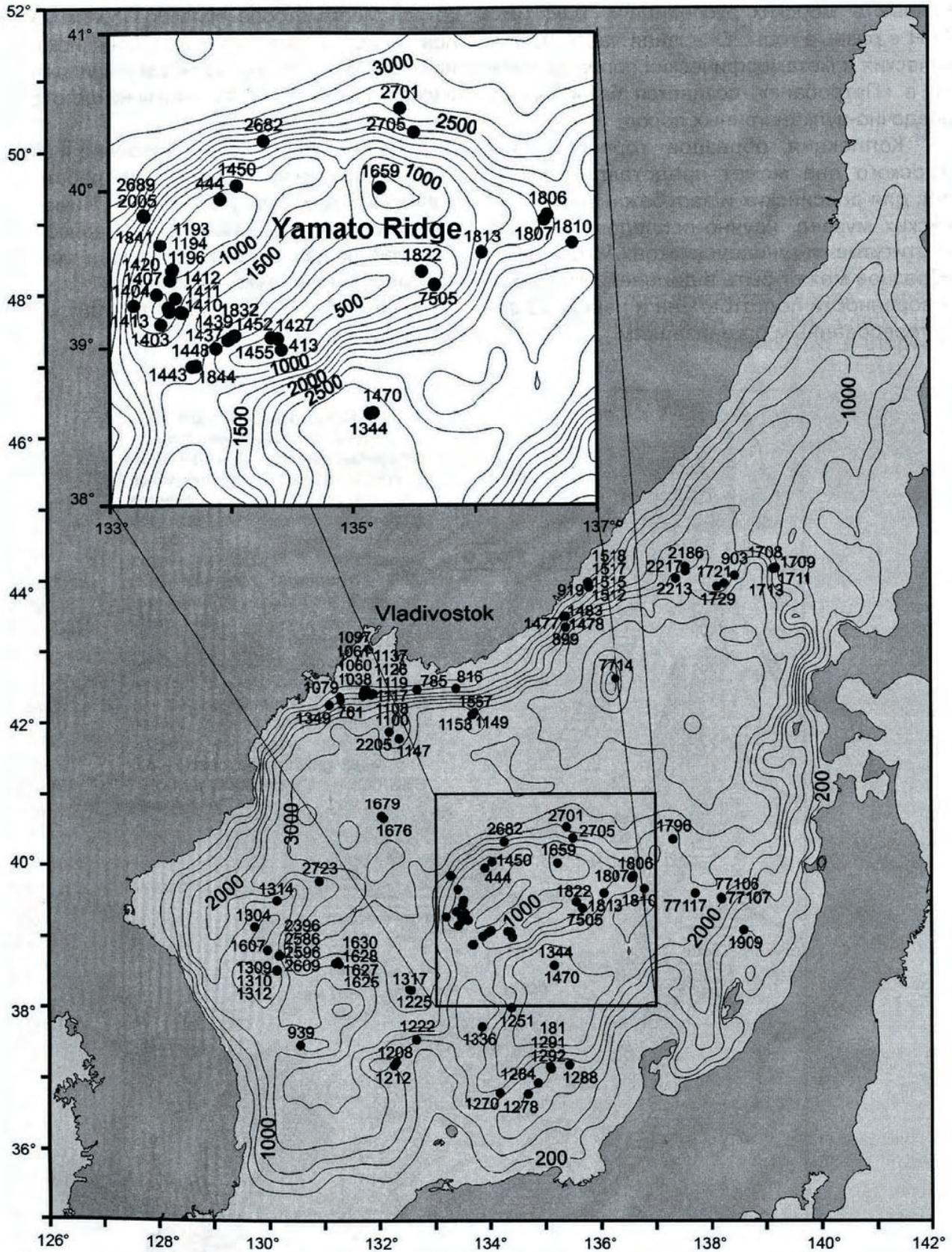


Fig. 1. Location of dredging station from where rock samples were taken. ● - dredging station and its number

図1 岩石標本を採集したドレッジ地点の位置。● - ドレッジ地点とその番号。

ものが採用されている。図版 14(no. 1) と図版 15(no. 1) に示した玄武岩は、それぞれ $13.1 \pm 0.7\text{Ma}$ と $10.7 \pm 0.7\text{Ma}$ の放射年代値 (K-Ar 法) が測られている (LELIKOV et al., 2001). Pervenetz Rise と Bogorov Ridge の玄武

岩に関する新しい放射年代測定値は、日本海の地質発達史とよく一致する。堆積岩の年代は、海生珪藻 (化石) - 単細胞の珪質微小プランクトンで、新第三紀堆積物中にはいたるところで発見される - にもとづいて決定され

た。図版 20-24 における珪藻化石帯年代は, Yanagisawa and Akiba (1998) によって定義された北太平洋珪藻帯区分に従っている。

結論として, 以下の主張は重要である。すなわち, さまざまな海底地形でドレッジされた地質試料は, 縁海の起源と発展, 古海洋学, 堆積学などの研究にとって極めて重要である。ある場合には, ドレッジで採集された岩石試料は深海掘削データを補うことができる。例えば, 深海掘削コアによって採取されたいくつかの堆積物は, 続成作用による Opal-A/Opal-CT 転移帯以深での大量の珪質微小プランクトンの急激な減少を示す。通常, この転移帯は後期中新世の時代に対応する。しかしながら, 海底に露出した堆積物の場合には, 珪質微化石がよく保存されている。図版 20(no. 3) と図版 21-24 は, 中期中新世～鮮新世のすばらしく保存良好な珪藻, 珪質鞭毛藻類および放射虫を含むいろいろな堆積岩を示す。

謝辞: 本論文の著者全員は, 日本海地質調査航海の多くに参加した。海底からの岩石試料採集のためにいただいた他の乗船者全員の協力と援助に, 私たちは感謝する。私たちは, 本論の査読において Dong Choi 氏に感

謝する。本研究の一部はロシア科学アカデミーの極東及びシベリア支部の援助 (no. 06- III -A-07-270, 06- II -07-C0-07-027 及び No. 6. 2) を得ている。

(訳者注: 以下には, NCGT Newsletter, no. 45 掲載の「日本海海底の地質とドレッジで採集された岩石—その 1」の表 3-1 ~ 3-3 に記載されているすべての岩石試料の写真が, 同じ順番で掲載されている。)

文 献

- Lelikov E.P., Emel'yanova T.A., S'edin V.T., Arakelyants M.M. and Lebedev V.A., 2001. New radioisotopic dating for volcanites from the Sea of Japan and Sea of Okhotsk. *Tikhookeanskaya Geologiya*, v. 20, no. 5, p. 118-122. (in Russian).
- Yanagisawa, Y. and Akiba, F., 1998. Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons. *Journ. Geol. Soc. Japan*, v. 104, no. 6, p. 395-414.

図版キャプション

翻訳グループ注: 英語版では, ドレッジ岩石のカラー図版が 13 ページにわたって掲載されている。日本語版はモノクロ印刷であるため, 岩石の陰影しか表現されないの, 残念ながら図版写真を割愛させていただいた。以下に, キャプションだけを掲載する。★ カラー図版入手ご希望の方は, 下記宛ご連絡下さい。

〒 680-8551 鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学地域学部 矢野孝雄 TEL/FAX 0857-31-5113 EM yano@rstu.jp

図版 1

1:1304-2, 片麻岩; 2:1304-2a, ミグマタイト; 3:1314, 花崗-片麻岩 (1-3:East-Korean Plateau); 4:1844-1, 花崗岩; 5:1844-1a, 花崗-片麻岩 (4-5:Yamato Bank); 6:1309・36, 砂岩 (East-Korean Plateau).
1-3: 始生代-原生代, 4, 5: 後期原生代, 6: 中期-後期古生代。

図版 2

1:1310-1a, 礫岩; 2:1312-36, 砂岩 (1-2:East-Korean Plateau); 3:903, ホルンフェルス (Vityaz Rise); 4:2186, 粘板岩; 5:2186-2, 変砂岩; 6:2217-7, 粘板岩 (4-6:Alpatov Rise).
1-5: 中期-後期古生代。

図版 3

1:1607 と 2:1607-1, 花崗岩 (East-Korean Plateau); 3:1292-3a, ホルンフェルス (Oki Ridge); 4:1659-1, 砂岩 (Takuyo Bank); 5:1349, ホルンフェルス (沿海州大陸斜面); 6:1404-6, 花崗岩 (Kita-Yamato Bank).
1-2: 中期古生代; 3-6: 後期古生代。

図版 4

1:1407-1, 花崗閃緑岩, 2:1413-1, 花崗岩 (1-2:Kita-Yamato Bank), 3:1806 と 4:1807-1a, 石英モンゾナイト (3-4:Yamato Bank); 5:1895, 安山岩 (Sado Ridege).
1-4: 後期古生代。

図版 5

Kita-Yamato Bank からの下部白亜系堆積岩, 1:1410, 2:1411, 3-1411-1, 4:1193-1 及び 5:1412, 砂岩; 6:1194-2, 頁岩様泥質岩。

図版 6

Yamato Bank からの下部白亜系堆積岩, 1:1439r, 2:1439-2 及び 3:1832-4, 砂岩; 5:1807-2, 前記砂岩の上位の粘板岩。

図版 7

1:1627, 2:1628, 3:1628-1 及び 4:1630-1, 花崗岩 (1-4:Krishtofovich Plateau); 5:1676-4, 花崗岩 (Gabass Rise); 6:899-4, デイサイト凝灰岩 (沿海州大陸棚).
1-5: 前期白亜紀, 6: 後期白亜紀。

図版 8

1:7505, デイサイト (Yamato Bank); 2:816-1, 花崗岩 (沿海州大陸棚); 3:1729-1 閃緑岩 (Vityaz Rise); 4:1452a, 頁岩質砂岩; 5:1452-4e, 頁岩 (Yamato Bank).
2-3: 後期白亜紀, 4-5: 前期古第三紀

図版 9

1:939-1 と 2:939-4, 凝灰岩 (Ullung Rise); 3:1222 と 4:1222-1, 凝灰岩 (Oki Bank); 5:1278 と 6:1284 凝灰岩 (Oki Ridge).
1-6: 後期漸新世-前期中新世 (隠岐層)。

図版 10

1:1284-3 と 2:1288, 凝灰岩; 3-1336, デイサイト;
4-1336-3, 珪長岩; 5:181-4-3 と 6:1291, 玄武岩 (Oki Ridge).
1-6: 後期漸新世 - 前期中新世 (隠岐層).

図版 11

1:1403, 玄武岩 (Kita-Yamato Bank); 2:1659, 溶結凝灰岩 (Takuyo Bank); 3:1625-1, 粗面安山岩 (Krishtofovich Rise); 4-1721, 凝灰岩 (Vityaz Rise); 5:1813B, 玄武岩, 6:1822, 安山岩 (5-6: Yamato Bank).
1-6: 後期漸新世 - 前期中新世 (隠岐層).

図版 12

1:1729-2, 粗面 デイ サイト (Vityaz Rise); 2:444-5, 5:2005 及び 6:2682-2-1, 安山岩 (2, 5, 6: Kita-Yamato Bank); 3:413-7B, 玄武岩 (Yamato Bank); 4:2723-1, 流紋岩 (East-Korean Plateau).
2, 3, 5, 6: 後期漸新世 - 前期中新世 (安山岩部層), 1, 4: 後期漸新世 - 前期中新世 (隠岐層).

図版 13

1:1403-2, 玄武岩 (Kita-Yamato Bank); 2:1427, 4:1796-4, 5-1450 及び 6:1455, 玄武岩; 3:1841, 安山岩 (2-6:Yamato Bank).
1-6: 後期漸新世 - 前期中新世 (安山岩部層).

図版 14

Japan Basin の海山からの中期中新世 - 鮮新世火山岩類.
1:1147, 2:2205-1, 玄武岩 (1, 2:Pervents Rise); 3:1149-4, 玄武岩; 4:1153, 粗面安山岩; 5:1149-6 と 6:1567, 粗面岩 (Tarasov Rise).

図版 15

日本海の深海盆からの中期中新世 - 鮮新世火山岩類.
1:7714a と 4:7714-4, 玄武岩 (Bogorov Ridge); 2:2701-1, 玄武岩 (Shevaldin Volcano); 5:1317, 玄武岩 (Galagan Seamount); 6:1679, 玄武岩 (Medvedev Volcano).
1, 2, 4-6: Japan Basin; 3:Yamato Basin.

図版 16

1:1470, 玄武岩 (Medvedev Volcano, Yamato Basin), 2:1708, 3:1709-3, 4:1711-1 及び 5:1713, 玄武岩 (Okushiri Ridge); 6:77106, 粗面安山岩 (Matsu Mountain, Yamato Basin).
1-6: 中期中新世 - 鮮新世.

図版 17

1:77107, 粗面安山岩 (Matsu Mountain, Yamato Basin); 2:77117 と 3:77117-2, 粗面岩 (Meiyo-2 Mountain, Yamato Basin); 4:1810, 粗面岩 - デイサイト (Yamato Bank); 5:1208, 粗面岩; 6:1212, 玄武岩 (Oki Guyot).
1-4: 中期中新世 - 鮮新世; 5-6: 鮮新世 - 完新世.

図版 18

Yamato Bank からの湖沼成堆積岩で, 前期中新世の非海生珪藻を含む.
1:1448, 凝灰質珪藻土; 2:1448-26, 凝灰質シルト質砂岩; 3-1443, 凝灰質砂岩.

図版 19

海底の高まりの下部斜面からの堆積岩.
1:1270-2, 珪質粘土岩 (Oki Ridge); 2:1708-8, 3:1708-10 及び 4:1713-9, 珪質岩 (ポーセラナイト質) (Okushiri Ridge); 5:2213-2, 粘土 (Alpatov Rise).
1: 中期中新世, 2-4: 前期 - 中期中新世, 5: 後期中新世.

図版 20

沿海州大陸斜面からの前期 - 中期中新世堆積岩類.
1:785-3, シルト質粘土岩; 2:1100-1-1, 4:1126-1 及び 5:1137-4-2, 粘土岩; 3:1117-1, 珪藻土の上の石灰岩.
1: 中期中新世, 2, 4, 5: 前期中新世, 3: 中期中新世 (Denticulopsis hyalina Zone, 14.9-13.1Ma).

図版 21

沿海州大陸斜面からの中期中新世堆積岩類 (これらの岩石から求められた珪藻群集帯とその年代はカッコに示してある).
1:1079-1, 珪藻土 (Denticulopsis praelauta Zone, 16.3-15.9Ma); 2:1108, 凝灰質珪藻土質シルト岩; 3:1108-1, 珪藻土質シルト岩 (D. praedimorpha Zone, 12.9-11.5Ma); 4:1100-2, シルト質砂岩; 5:761-10, 珪藻土質シルト岩 (D. hyalina Zone, 14.9-13.1Ma).

図版 22

日本海の典型的な中期中新世 (Denticulopsis hyalina Zone, 14.9-13.1Ma) の堆積岩類.
1:1097a, 孔のある粘土質珪藻土 (沿海州大陸斜面); 2:1251, 珪藻土 (Kita-OkiBank).

図版 23

沿海州大陸斜面の後期中新世堆積岩類.
1:919, 粘土質珪藻土 (Nitzschia rolandii zone, 6.4-5.5Ma), 2:1477-9, 石灰岩 (Rouxia californica Zone, 7.6-6.4Ma); 3:1119-2, 粘土質珪藻土 (Thalassiosira yabei Zone, 11.5-10.0Ma); 4:1515-1a と 5:1512-5, 石灰質コンクリーション; 6:1518-2, 珪藻土質シルト岩 (Denticulopsis katayamae Zone, 9.2-8.5Ma).

図版 24

沿海州大陸斜面の後期中新世 ~ 前期鮮新世堆積岩類.
1:1478-1, シルト質砂岩; 4:1060, 凝灰質砂岩 (Thalassiosira oestrupii Subzone, 5.5-3.9/3.5Ma, 前期鮮新世); 2:1483-2, 珪藻土の上の砂質石灰岩; 3:1128-2, 珪藻土 (Neodenticula kantschaticula Zone, 6.4-3.9/3.5Ma, 中新世末から前期鮮新世); 5:1517-4, 石灰質コンクリーション (Denticulopsis katayamae zone, 9.2-8.5Ma, 後期中新世).

図版 25

鉱物とその他の岩石.
1:1909, 重晶石コンクリーション (Sado Ridge); 2:1225, 鉄-マンガン殻 (Galagan Rise); 3:2396-1, 燐灰土, 4-6:2586, 2596, 2609-2, 海緑石-珪質岩石 (East-Korean Plateau).

北西太平洋の地質構造発達史

GEOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE NORTHWESTERN PACIFIC

BORIS I.VASILIEV and Ludmila N.SOVETONIKOVA

V.I. Il'chev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of RAS
Vladiostock, 690041, Russia. E-mail : boris@poi.dvo.ru

(小泉 潔 + 小松 宏昭 [訳])

要 旨 : 深海掘削で得られた地質学的・地球物理学的データの分析によると、太平洋巨大海盆の北西部は、ジュラ紀中期まで浅海盆であった。その海盆では、大陸トラップ域と同様、玄武岩の激しい割れ目噴火が起きていた。後期ジュラ紀に、この海盆の南部が沈降し始め、白亜紀には海盆全体がゆるやかに下方撓曲した。最も激しい沈降は、中新世にはじまり、今日まで続いている。深海掘削から得られた事実は、プレートテクトニクスによって主張されている「この海域が水平方向に運動している」という考えが誤りであることを証明する。ドレッジされたゼノリスや隣接地域—特に Mussau トラフ—の地質学的解析は、地殻の最下層 (第3層) が緑廉石-角閃岩相変成岩と超塩基性岩 (蛇紋岩化) の複合岩体で構成されていることを示す。この複合岩体の年代は、二次的変質作用のために確実なものが得られていない。より高度な変成作用を受けた基盤複合岩体は、それを被覆する斑れい岩-輝緑岩-玄武岩複合岩体とはかなり異なっているので、基盤複合岩体を調べることで、古生代やおそらく先カンブリア時代のより古い時期の塑性変形を追跡することができものと考えられる。

キーワード : 北西太平洋, テクトニクス, 地質学, 古地理, 鉛直運動, 古水深

はじめに

現在までに集積された深海掘削・ドレッジや地球物理学的データにもとづく、北西太平洋における一般的な地質・古地理的環境を復元することができる (図1・2) [Vassiliev, 1992; Panfilov, 2005; Rudich, 2004; など]. 本論は、事実をデータとして、北西太平洋の地質構造発達史を記述する。

ジュラ紀

(おそらく三畳紀から)ジュラ紀には、私たちの研究海域は、太平洋巨大海盆の大半と同様に、塩基性岩-超塩基性岩および斑れい岩-粗粒玄武岩-玄武岩の複合岩体でできていた。この複合岩体の下部は、おもに玄武岩と超塩基性組成の成層貫入岩類で、上部は、海洋トラップ (thalasso-trappean) 層の粗粒玄武岩と枕状玄武岩で構成されていた。構造について見ると、これらの複合岩体のすべての岩石は類似しており、主にソレアイト系に関連したものであり、これらが単一の起源をもつことを示す。最上部層準は、サブアルカリ質になる場合がある。火山岩の発泡組織、赤色化、火山礫の存在から判断すると、海洋トラップ層は地上や浅海で形成された。ジュラ紀の北西太平洋がたくさんの火山島のある浅海盆であったことは明らかで、火山島からは火山物質が供給された。

ジュラ紀の太平洋巨大海盆中央部には、陸地と浅海域が広くひろがっていたことは明白である; 陸地と生物群は、

巨大海盆縁辺部のより深い海域によって、ほかの陸塊から隔離されていた (Panfilov, 2005)。

後期ジュラ紀に、火山山塊 [volcanic mountains] ならびに火山山塊群 [their massifs] (Shatsky および Obruchev 海膨, 小笠原台地) が玄武岩台地表面上に形成され、それらの一部は削剝によって平坦化され、水平になった。研究域の南部は、後期ジュラ紀に下方撓曲しはじめ、堆積作用が行なわれた。

前期白亜紀

前期白亜紀になると、下方撓曲が全域に拡大した。前期白亜紀末までに、海洋の深度は最大 1,500m に達し、いくつかの海膨や海山は海拔数 100m にあった (Ewing et al., 1966 ; Pimm, 1972)。

下部白亜系堆積物は、おそらく急激な沈降によって、侵食平坦化され残った深く解析された火山地形を埋積し、平坦化した。Shatsky 海膨では、前期白亜紀堆積物が東斜面でもっとも厚く (600m)、海膨頂部へ向かって薄化する。これは、海膨が、隣接する海盆に比べて、よりゆっくりと沈降したことを物語る。

研究域南部では、地上~浅海環境が前期白亜紀に拡大した。火山活動によって、多くの海底山地が形成された。前期白亜紀の太平洋巨大海盆の中央部には、広大な地帯が陸地~浅瀬として残っていた。

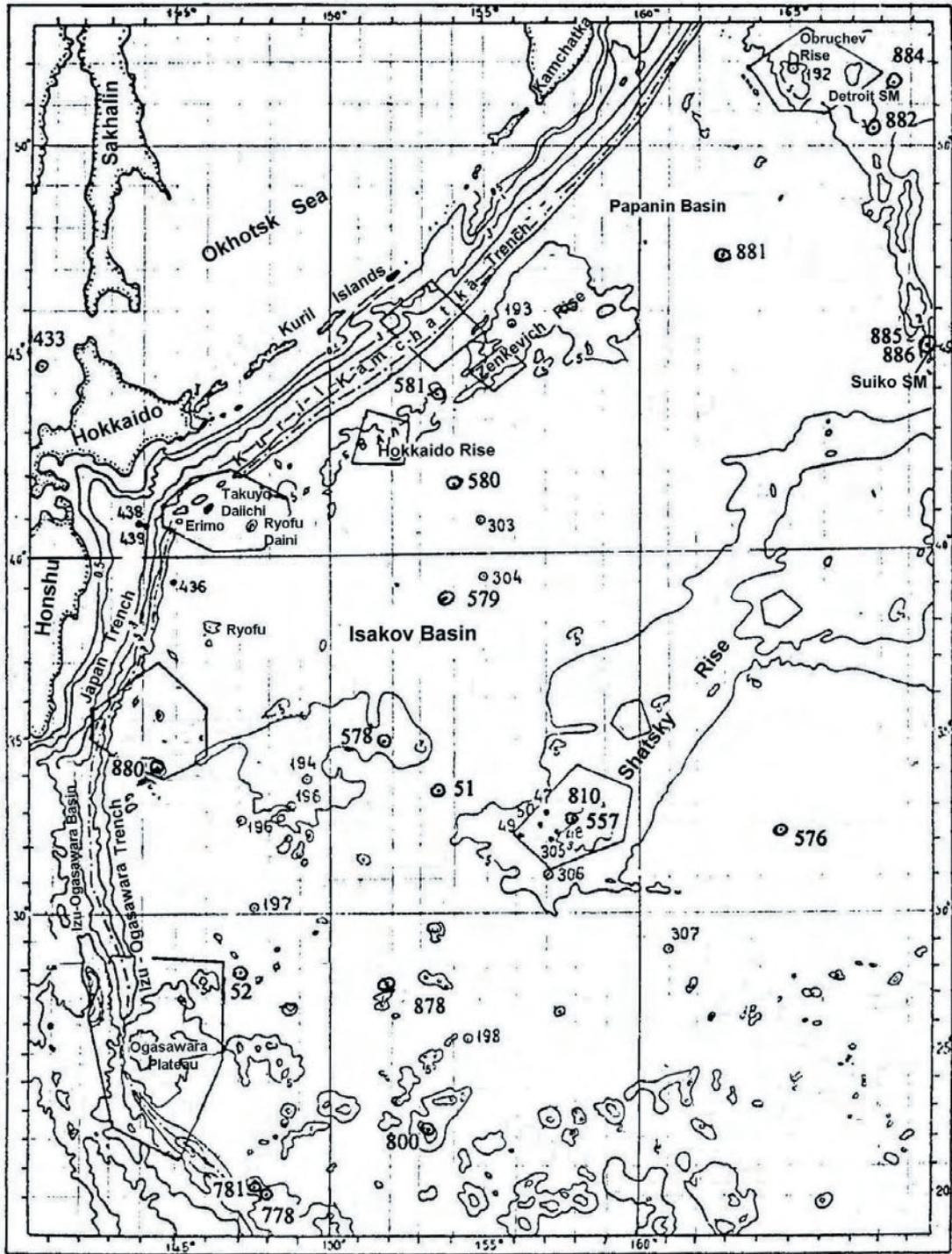


図1 北西太平洋の概略図。囲みは、詳細な地質研究が実施された海域。

後期白亜紀

後期白亜紀の北西太平洋も、複雑な古地理的背景の下で激しい火山活動によって特徴づけられる。

後期白亜紀（おそらく前期マーストリヒト期）のObruchev海膨地域（図3）では、枕状溶岩〔アルカリ玄武岩と粗面玄武岩〕の海底噴火が起きた。前期～中期マーストリヒト期には薄い(20m)炭酸塩堆積物の堆積が、それにとって代わった (Creanger, Scholl et al.,

1973)。堆積作用は、4m/Maの速さで暖海（熱帯性）に生じた。海盆の深さは、ほぼ炭酸塩補償深度であった。後期マーストリヒト期に、堆積作用が止まった。Obruchev海膨とカムチャッカに挟まれた地域（現在の千島—カムチャッカ海溝の北東部）には、後期白亜紀に陸地が存在していたであろう。この地域は、東カムチャッカフレッシュ性トラフに堆積している陸源砕屑物の供給源であった。おそらくマーストリヒト期初期に、古陸は沈水したであろう。というのは、Obruchev海膨上の炭酸塩堆積物中に、陸源物質がまったく混入しなくなったからである。

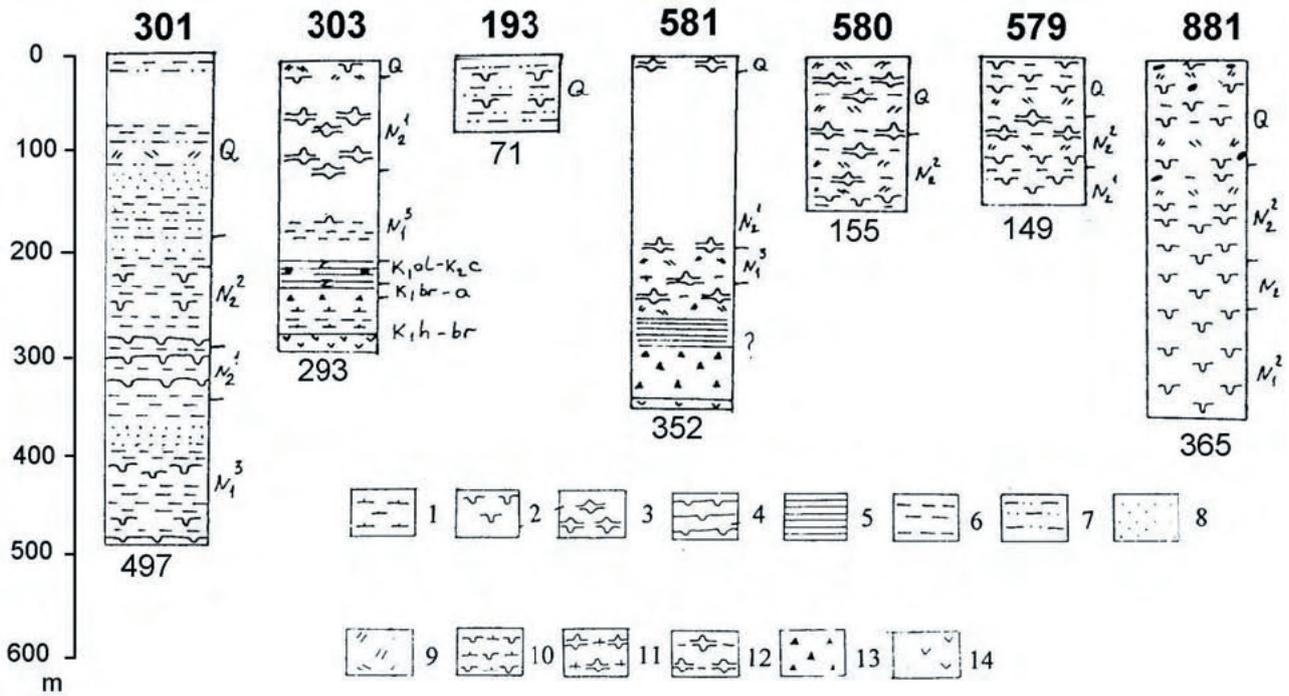


図2 北西太平洋の柱状図の実例. 1- ナノプランクトン軟泥; 2- 珪藻質軟泥; 3- 珪質軟泥; 4- 珪藻土; 5- 遠洋性粘土; 6- 粘土; 7- アレウリ質【?aleuritic?】粘土; 8- 砂; 9- 火山灰; 10- 珪藻質～ナノプランクトン軟泥; 11- 石灰質～珪質軟泥; 12- 珪質軟泥; 13- 珪酸塩; 14- 玄武岩

Zenkevich 海膨の大部分は、後期白亜紀には、明らかに海盆であった。現在の Zenkevich 海膨と Obruchev 海膨域には、アルカリ玄武岩質枕状溶岩が局所的に流出した（その組成は、千島地域の後期白亜紀火山性堆積層の組成に類似）。この火山活動につづいて、深海で形成されたことが明らかな薄い珪質堆積物が堆積した。Zenkevich 海膨の南西端にのみ、陸上火山活動が知られていて、アルカリ玄武岩質の溶岩と凝灰岩を噴出した。さらに南西側では、北海道—サハリントラフに続く海盆で、珪質～粘土質堆積物が堆積した。

後期白亜紀（放射年代測定によると 70～90Ma）の玄武岩が、より南方に発生した。そこは、現在、日本海溝および伊豆—小笠原海溝の外縁隆帯になっている。

北西海盆では、上部白亜系の堆積物は完全に欠けているか、沸石質粘土（坑井 303）あるいは珪酸塩（坑井 436）の薄層に置換されている。この堆積間隙については、いまだに、説得力のある説明がなされていない。

後期白亜紀に、天皇海山列では、玄武岩溶岩（最初ソレライト、後にアルカリ）が流出し、たくさんの島々のある南部の火山性の高まりを形成した（Larson, Moberly et al., 1975）。火山活動は古第三紀に終了した。

Shatsky 海膨上では、炭酸塩堆積物の集積が後期ジュラ紀以来続いた（図 4）。Shatsky 海膨におけるこれらの堆積物の厚さは、マーストリヒト期の終わりに 500m に達した。堆積速度は、平均 7m/Ma である。マーストリヒト期堆積物中には、二枚貝 *Inoceramus* のプリズム層の破片が知られ（坑井 47 と 78）、比較的浅海での堆積作用を

証明している。

上記のデータは、太平洋の北西部において後期白亜紀に、火山山脈（天皇海山列）、個々の火山（襟裳と拓洋第一）と比較的浅い台地（Shatsky, Hess および Obruchev 海膨）が発生したという結論を我々に与える。その当時、台地が現在のように海盆底（3,000～3,500m）からそびえていたと仮定するならば、後期白亜紀の平均水深は現在の深さより小さく 2,000～2,500m であっただろう。しかしながら、これらの海膨は、隣接域の撓曲沈降の結果として形成された地塁—背斜の残留物を代表することを考慮すると、Menard (1966) が推定したように、後期白亜紀の太平洋北西部は全体に比較的浅かったと考えられる。

新生代

深海掘削データによれば、北西太平洋底には古第三紀堆積物が存在しない。そこでは、白亜紀堆積物が、新第三紀—第四紀堆積物に直接覆われている。さらに、この広大な地域の南部では、海底直下がジュラ紀—白亜紀層で構成されていて、新生代堆積物が事実上欠けている。ところが、同時に、海台や海山の上には古第三紀の堆積物が分布する。それらは浅海堆積物で、厚さは薄い。堆積物の年代は、多くの地点で化石年代および放射年代により確かめられている。これとは対照的に、古第三紀の火山性～正規堆積物が厚さ 2～3km、最大 7～9km に達する島弧や縁海では、まったく異なった景観が描かれる。

太平洋においては、古第三紀の堆積物は北緯 10～15°以南とおそらく天皇海山の東側に分布する。しかしながら、得られたデータはあまりにも少ない。

北西太平洋の1,500万 km² の広大なエリアで、古第三紀層が欠けている理由は、今もってはっきりしない。

天皇海山列における古第三系のもっとも完全な層序は、推古海山の坑井 433 で得られた。推古海山の頂上は水深 950 m、海底からの比高は約 6,000 m である。海山の高さは 5,050 m である。掘削深度は 1,874 m で、厚さ 387.5 m の玄武岩層が回収された。玄武岩層は 86 の溶岩流からなり、厚さは最大 50 m で、しばしば風化による硬化面によって区分される。溶岩の下端と上端は酸化されており、玄武岩本体の部分には発泡組織がみられる。これらの特徴は、溶岩の陸上噴出を意味する。溶岩流の下部層準はソレイト質玄武岩で構成され、上部層準はアルカリ玄武岩になる。測定した 300 個の玄武岩のサンプルはすべて逆帯磁していて、数万年～100 万年間に急速に累積したことを示す。最上部の溶岩の間には、火山岩とサンゴのまじり合った砂が挟まれている、サンゴ礁によって縁どられた火山島であったことを証拠づける。ソレイト玄武岩の放射性同位体年代は $66.1 \pm 3.6\text{Ma}$ 、アルカリ玄武岩のものは $63.0 \pm 3.6\text{Ma}$ で、前期暁新世を示す。火山性堆積物は、厚さ 110 m の中期暁新世～漸新世のラグーン性炭酸塩堆積物に覆われ、さらに、そこには前期中新世以降の有孔虫軟泥が堆積している。礫性堆積物の突然の消失は、おそらく、中新世初期の海山群の急速な沈水に関係しているのであろう。

古第三紀～前期中新世の微化石群は暖かい海水を示し、前期中新世から海水が冷たくなったことを示す。そして、これは、当時の気候が世界的に寒冷だったことと一致する。

天皇海山列におけるその他の海山は、ある類似した構造を持っている。それらのすべては火山であった。そして、古第三紀には、基本的に陸上で噴出している。火山活動が終了後、それらは沈降し、波食された山頂にサンゴ礁や礁湖が形成された。急激な沈降は、北西太平洋の全般的沈降にともなって、中新世後期に始まった。というのは、海底の隣接する海底の沈降なしに個々の海山の局所的沈水が起こることを想定することは不可能だからである。暁新世初期以降の沈降は、2,500～3,000 m に達する。したがって、当時の北西太平洋海盆や隣接する海底の水深は、5,000～6,000 m～2,000～3,000 m であった。

Obruchev 海膨上の坑井 192 (掘削深度 3,014 m) では、新生代堆積物が海底下 1,024 m～870 m の深度にみられる。それらは、白亜紀末期のマーストリヒチアン階炭酸塩堆積物の上に堆積した始新世の石灰質粘土岩 (厚さ 84 m) に代表される。その上位の漸新世～前期中新世の堆積物は、炭酸塩薄層をまれに挟む粘土岩 (厚さ 235 m) で構成される。

中新世末期からは、珪藻粘土が堆積し始める (155 m)。そして鮮新世になると、珪藻軟泥 (440 m) が、火山灰を含む細粒粘土と珪藻軟泥 (140 m) とともに堆積して

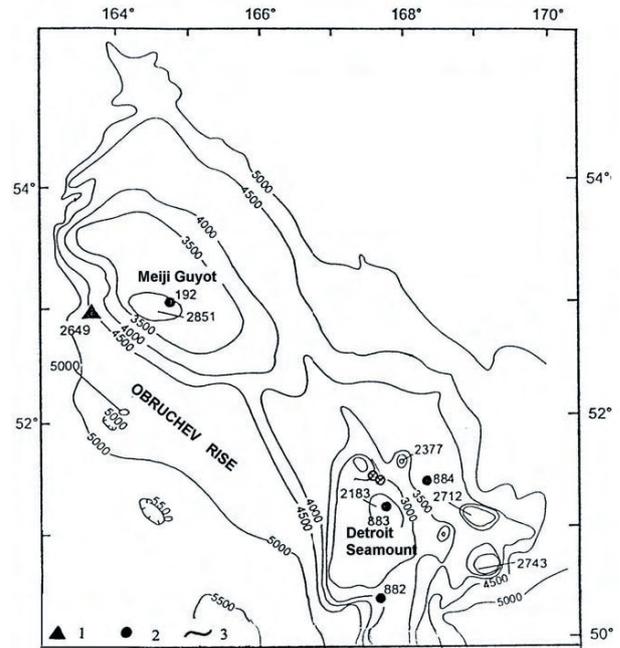


図3 Obruchev 海膨におけるボーリングとドレッジの位置。1-ドレッジ位置；2-ボーリング；3-等深線 (m)

いる。掘削井から見出された放射虫化石から、この地域が、古第三紀～前期-前期中新世に低塩分の浅海盆であったことが分かっている。そして深海化したのは後期中新世以降である。したがって、Obruchev 海膨は、始新世以来およそ 4,000 m 沈降し、当時の海盆と周辺の水深は 1,000～2,000 m であったと考えられる。

Obruchev 海膨北部の Detroit 海山では、坑井 884 (水深 3,836 m) において掘削深度 850-640 m に古第三紀の浅海性炭酸塩堆積物 (層厚 210 m) がみられ、その上位に新第三紀～第四紀の珪藻軟泥や粘土が、厚さ 620 m に渡って堆積している。この坑井と同様の断面は、海山の北東部でも得られる。南方の坑井 822 では、珪藻軟泥や火山灰を含む中新世～第四紀の粘土が見られる。古第三紀の始めの Detroit 海山の麓の深度は、今よりも 4,000～5,000 m も浅かったと見積もられる。

Shatsky 海膨上の新生代堆積物の層厚は、深度 2,903 m の坑井 305 で 130 m である。80 m の厚さの炭酸塩堆積物中では、白亜紀と暁新世、暁新世と始新世、中期と後期始新世、そして漸新世と中新世の間に、それぞれ非整合が存在する。これらの非整合は、古第三紀の生物擾乱や豊富なフィリップス沸石、微生物の保存のよい石灰質骨格やその他の多くの堆積物と同様に、Shatsky 海膨がかつて浅い海にあったことを示す。安定した堆積作用は、太平洋北西部の広域的な沈降に関連して、後期中新世に始まった。そしてこの沈降は今日まで続いている。その期間に堆積した炭酸塩堆積物は、600 m 以上の厚さで、Shatsky 海膨の頂面と斜面の平坦部を覆う。今日、Shatsky 海膨の頂面水深は 2～3 km であり、それは沈降があったことの十分な証拠である。太平洋中央海膨上では、Horizon ギョーの坑井 277 (深度 2290 m) において新生代の完全な層序が 155 m に渡って得られた。こ

の層序をつくっているのは、沿岸部や大陸棚に産出する海緑石を含み、浮遊性プランクトンで特徴づけられる始新世中期～更新世生物軟泥である。Alcheson ギョーの坑井 865 では、白亜系と古第三系の間にウォッシュアウト堆積物と、かつて地表で風化された岩石が見出されている。したがって、古第三紀初期におけるギョー麓部の深度は 4,000 m (2,500-1,500 m) あったと推定される。その他の掘削地点も、同様の深さにおいて同じような特徴を示す。

北西太平洋における多数の海底火山は、ドレッジによって白亜紀～古第三紀に形成されたことが判明している。古地理学的分析では、古第三紀にはこれらの火山の山頂は火山島であり、島麓の水深は約 1,000 ～ 2,000 m であったと推定される。

Papanin 海盆の最も完全な層序が、坑井 303 (深度 5,609 m) と 304 (深度 5,640 m) で得られた。坑井 303 では、チューロニアンとサントニアン(白亜系)の沸石粘土と珪質物と中新世後期～更新世の珪藻-放散虫を含む粘土・軟泥との間に不整合(堆積間隙)が発見された。両者の時間的間隙は約 70Ma に及ぶ。この堆積間隙は、ボーリングコアが回収されなかった 28 m の間隙に含まれる。坑井 304 の堆積断面も坑井 303 と同様であるが、堆積間隙はずっと大きく、アルビアンから後期中新世までのおよそ 90Ma である。

Isakov 海盆において、坑井 51, 52, 194 ～ 197 および 436 が、水深 5,444 ～ 6,184 m で掘削された。これらすべての坑井では、上部白亜系最上部と古第三紀のすべて、そして前期～中期中新世の堆積物が欠けている。堆積間隙は Papanin 海盆と同じ約 70Ma である。日本海溝の外縁隆起帯上の坑井 436 では、白亜紀と中新世の間に粘土層が観察され、水底に穴を掘って住処とする生物の生痕を含んでいる。

Beilei 海盆では、同様に、大きな堆積間隙が認められる。坑井 307 のボーリング断面では上部白亜紀と新生代を欠いており、堆積は事実上 1 億年にわたって行われていない。新生代堆積物は、東マリアナ海盆(坑井 800, 801)でも事実上見出されていない。

北方の Obruchev 海盆から南方の中央太平洋海盆における掘削結果から、古第三紀の水深はおよそ 1 ～ 2km であつたと思われる。この比較的浅い海盆には、多くの火山や、水面下の礁や無堆積の陸棚を伴ういくつかの隆起地形があつた。その当時の海盆には、堆積物が集積しなかつた。

研究対象海域の南部には、新第三紀～第四紀堆積物は事実上存在しない。

古第三紀には縁海盆が位置する大陸-海洋遷移帯で、多くの深い地殻の下方撓曲が生じ、そこでの堆積物は層厚 7 ～ 9km に達した。同時に島弧では、地殻のたわみが生じ、火山性および正規堆積物が 2.5 ～ 3km の厚さで堆積した。

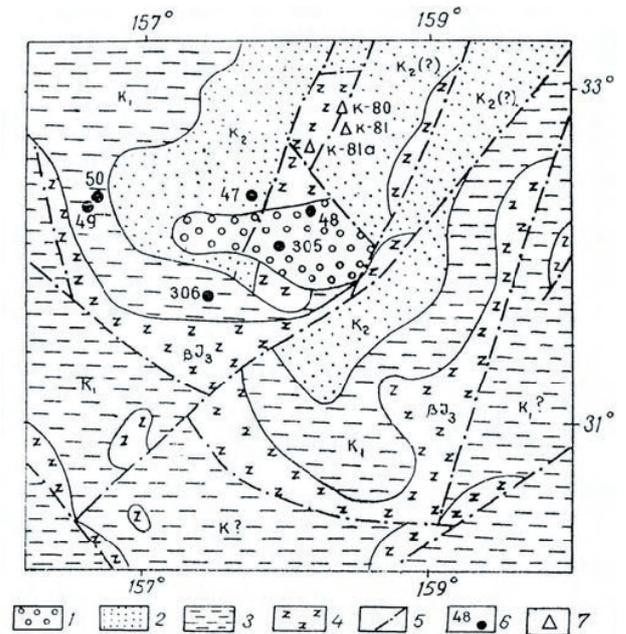


図4 Shatsky 海膨の南部山塊の模式的地質図。1～3- 堆積物；1- 新生代の珪質～石灰質生物源軟泥；2- 上部白亜系の生物源石灰岩、チョーク、および軟泥；下部白亜系の生物源石灰岩とチョーク；4- ジュラ紀(?)の玄武岩；6- ボーリング；7- ドレッジ位置。

結果として、アジア大陸からもたらされた陸源物質は、外海に達することなくこの遷移帯に集積した。石灰質骨格をもつ微生物によって獲得されたほとんどの炭酸塩物質も、そこに沈殿した。このことは、太平洋における炭酸塩の不足を引き起こし、石灰質骨格をもつ生物の発生が極端に少ない結果を生み出した。そうした理由で、大洋底には炭酸塩の堆積物が堆積していないのである。

同様のメカニズムは、Sorokhtin (1991) によってギョーの起源を説明するために提案された。彼は、「西太平洋の海底火山頂部におけるサンゴ礁の成長の休止は、後期白亜紀の海進の結果として生じた炭酸塩の枯渇に関係がある。」という意見を述べている。同時に、すでに述べたように、古第三紀には天皇海山列の頂上にさんご礁が形成された。これらの海山は、周辺に縁海や島弧がなく、直接大洋と接するアメリカ大陸から供給された炭酸塩物質分布の西端であることは明瞭である。また、このことによって、古第三紀の陸源堆積物が太平洋東部には全面的に分布していることが説明できる (Vasiliev, 1992)。

結論

ジュラ紀の北西太平洋は浅海盆であり、そこでは、海洋トラップ (thalasso-trappean) の火山活動が起こった。ジュラ紀後期～白亜紀初期には玄武岩台地の上に、火山や火山塊が生み出された (Obruchev 海膨, Shatsky 海膨, 小笠原海台, そして太平洋中央海膨は現在までその地形が残されている)。これらの海膨上のかつての火山地形は、ジュラ紀末期～白亜紀初期に始まった海食作用によって部分的に平坦化された。その後、炭酸塩堆積物の被覆層が平坦化された火山頂部を覆った。

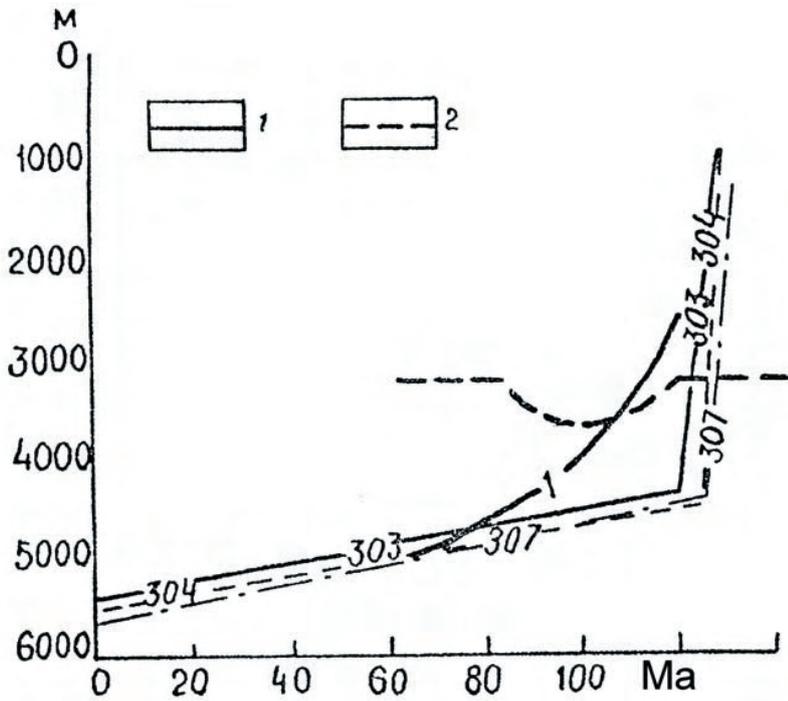


図5 ポーリング地点303, 304 および307 における最近150Maの鉛直運動を示す理論古水深曲線と実際の古水深曲線との比較。1- 地点303と304における理論曲線；2-炭酸塩補償深度の変化曲線。その他の線-ポーリング地点303, 304, および307の実曲線。

白亜紀前期には、中心噴出タイプの火山活動が起こった。白亜紀初期末に、海盆の水深は1,500 mに達し、海膨や海山は海面上、数100 mの高さにあった。

その後、白亜紀～古第三紀には、地上火山活動の結果、Geisha海山群、Marcus-Wake・天皇海山列、および、千島-カムチャツカ海溝と日本海溝の間の地帯に山々が形成された。

ジュラ紀後期には、この地域の南部で堆積を伴う沈降が始まり、白亜紀には全域に拡大した。深海堆積物の全域的分布によって示される最も激しい沈降作用は、後期中新世に始まり、今日まで続いている(図5)。

沈降過程は、差動的な特性をもっていた。海盆底は、海膨に比べて、より早期により速く沈降した。海山の沈降速度は、火山活動の終息時期に拠っている。したがって、Rudich (1984) が述べたように、地殻の下方撓曲と火山活動との間には、成因的な関係があると考えられる。火山活動の終息は、リソスフェアの内因的温度状況の変化—地殻の下方撓曲をもたらす冷却の始まり—を表象する。

北西太平洋海盆における古第三系の欠如、および、海盆南部における新第三系の欠如は、縁海と島弧が形成された結果、アジア大陸からの陸源物質や炭酸塩が供給されなかったことに由来する。

文 献

Creager, J., Scholl, D. et al., 1973. Init. Rep. of DSDP. v. 19.

Wash. U.S. Govern. Print. Office.

Ewing, M., Saito T. et al., 1966. Lower Cretaceous sediments from the NW Pacific. Science. 1966. v. 152. p. 751-755.
 Jatskevich, B.Ya. (Chief Editor) et al., 2000. Geological Map of the world 1:15 000000. St.-Petersburg.
 Larson, R., Moberly, P. et al., 1975. Init. Rep. of DSDP. v. 32. Wash. U.S. Govern. Print. Office. 980p.
 Menard, G.U., 1966. Geology of the Pacific Ocean bottom. Mir, 275 p. Moscow.
 Nesis, K.N., 1955. Global catastrophe at the end of Cretaceous: a great fire and a grandiose tsunami. Nature, v. 10, p. 120-121.
 Panfilov, D.V., 2005. Centers of evolution and historical migrations of biota on the terrestrial globe. Moscow. 448p.
 Pimm, A., 1972. Shatsky Rise sediments: correlation of lithology and physical properties with Geological History. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., v. 56, p. 364-370.
 Rudich, E.M., 1984. The Expansive oceans: facts and hypotheses. Nedra, 251p. (in Russian).
 Rudich, E.M., 2004. Shallow-water facies of the World Ocean. Oceanization of the Earth - alternative of neo-mobilism. Kaliningrad. p. 218-234.
 Sorokhtin, O.G., 1991. Origin of the Pacific guyots - consequence of ecological accident / The Life of the Earth. Environmental problems and nature preserving education. Collection of papers. Museum of Physical Geography of the Moscow State University. Moscow. p. 29-58.
 Vassiliev, B.I., 1992. Fundamentals of regional geology in the Pacific Ocean. Vladivostok. Part 1. 176p. Part II. 242 p. 28 New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 46, March, 2008.

太平洋の地質と造構発達史 その1. 中生代堆積盆地と深部構造帯

GEOLOGY AND TECTONIC DEVELOPMENT OF THE PACIFIC OCEAN PART 1, MESOZOIC BASINS AND DEEP-SEATED TECTONIC ZONES

Dong R. CHOI

Raax Australia Pty Ltd, 6 Mann Place, Higgins, ACT 2615, Australia
raax@ozemail.com.au; www.raax.com.au

Boris I. VASILIEV

V.I. Il'chev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences
Vladivostok, 690041, Russia
tesla@poi.dov.ru

(久保田 喜裕 + 窪田 安打 [訳])

要旨：ジュラ紀～白亜紀堆積盆地は、太平洋の西部でよく発達している。それらは、三畳紀～ジュラ紀前期まで存在していた古陸および浅海域に形成された。中生代堆積盆地の分布はNW-SE方向を示し、それが、北海道-サハリン-東シベリアに広がっていたN-S方向の大規模な地殻凹地に連続していたことは明らかである。この凹地は、古生代中期～中生代前期、とくに三畳紀とジュラ紀に、これらの地域の堆積盆地の発達史に影響を与えた。現在の深発地震帯は、中生代堆積盆地の分布に直接関連している。これらの中生代堆積盆地は、深部構造帯の再活動によって形成され、沈降運動は現在もなお活動的である。さらに、NW-SE方向のHeezen断裂帯、Udintsev断裂帯のほか、Mendocino, Clarion, Clipperton断裂帯のような大規模なENE-WSW方向の断裂帯もまた、堆積盆地の発達史に関係してきた。沈降と海進、火山活動は、ジュラ紀から新生代にかけて東方へ遷移し、最新期の新第三紀～第四紀には東太平洋の全域を覆った。

キーワード：ジュラ紀～白亜紀海盆、西太平洋、深部構造帯、太平洋の構造発達史

はじめに

前稿において、Vasiliev と Sovetnikova は、北西太平洋の地質と古地理の発達史を詳細に記した。本稿は、西太平洋における中生代堆積盆地の造構運動、とくに深部構造帯に焦点をあてている。本稿は、主に年長著者による太平洋の構造解析と、年少著者による地質学的・岩石学的研究に基づいている。年長著者は、世界地質図 (Jatskevich et al., 2000) や“太平洋の世界地質-地球物理アトラス” (Udintsev et al., 2003) の編纂に大きく貢献した。

本論において、大方の読者が興味をもつ生データと予備的結論の一部を紹介する。後続の「その2」と「その3」では、太平洋下の深部構造を議論し、太平洋の造構発達史について、より包括的に記す。

中生代の堆積盆地

中生代堆積盆地の多くは太平洋北西部に限られていて、そこでは、最深の海洋底 (6,000 m以上) やおびたしいギューヨー (平頂海山) が見つまっている (図1と図3)。そこは、低重力異常が支配的で (図2)、地磁気異常のパターンが明瞭ではない領域—いわゆるジュラ紀-白亜

紀地磁気静穏帯 (Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources, 1985) —に含まれる。中生代堆積盆地は、他に、次の場所で見つかっている: 1) Ontong Java 海台 (水深 2,000 ~ 3,000 m), 2) Kermadec-Tonga 海溝東方の深海底。

北西太平洋のジュラ紀～前期白亜紀堆積盆地の長軸は、NW-SE方向である。この方向は、北日本・サハリン・東シベリアにのびるN-S方向の大規模地殻凹地へ連続する (図4)。この地殻凹地については、後ほど詳述される。

造構運動と中生代堆積盆地の分布

以前に、年少著者 (Choi, 2005) は、西太平洋地域における深発構造帯について、野外の地質/地球物理学的データと地震解析にもとづいて述べたことがある (図3)。これらの深部構造地帯は、深発地震の震源 (深さ 300-700km) を隠し [harbour: 匿い]、陸上の大規模断層帯に連続する。彼は、深発地震帯の多くがこれらの大規模構造帯の海洋部分を示していることに気づき、沈降と深発地震帯との間に密接な関連があると主張した。地形データを比較すると、これらの深部断層帯は、マンツルの高速ブロックの東縁、すなわち海洋からアジアに広がるボルネオ-バヌアツ地背斜に位置している (図3、

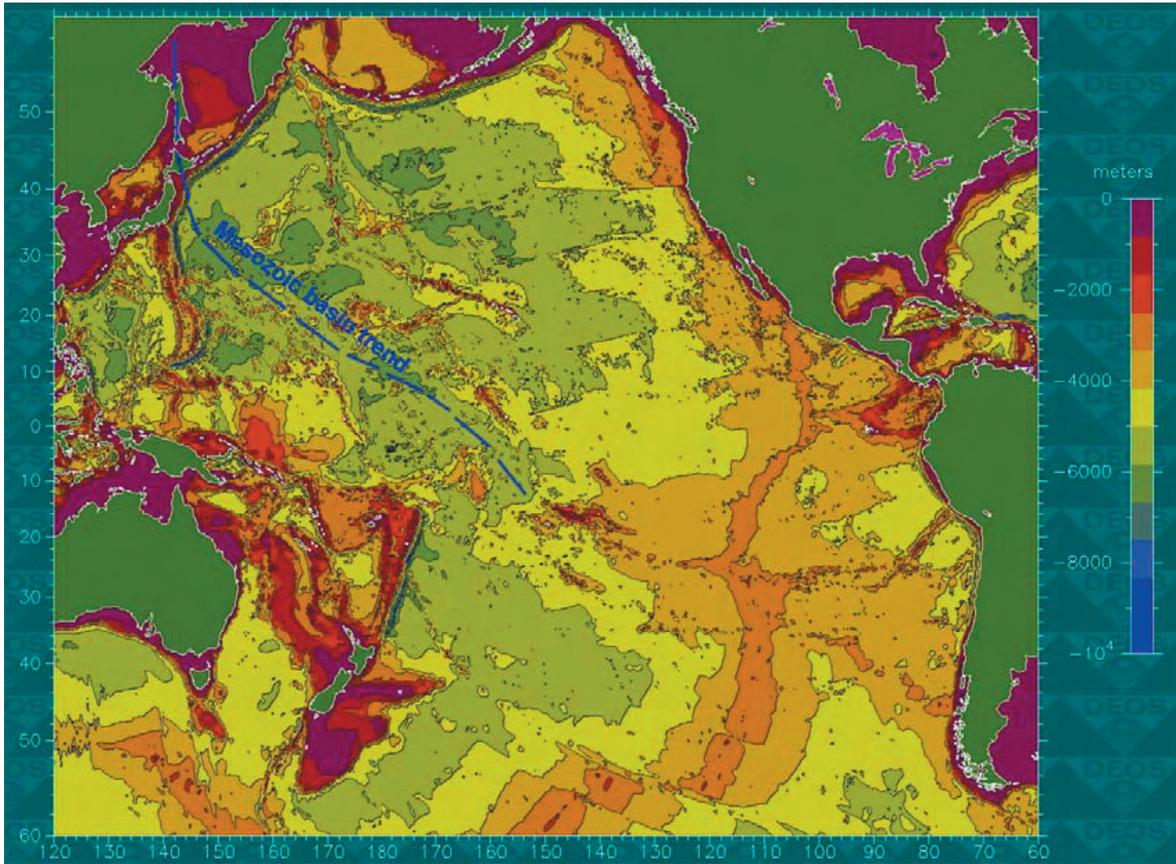


図1 太平洋水深図. DEOS ウェブサイトから作成. 中生代堆積盆地の方向を加筆.

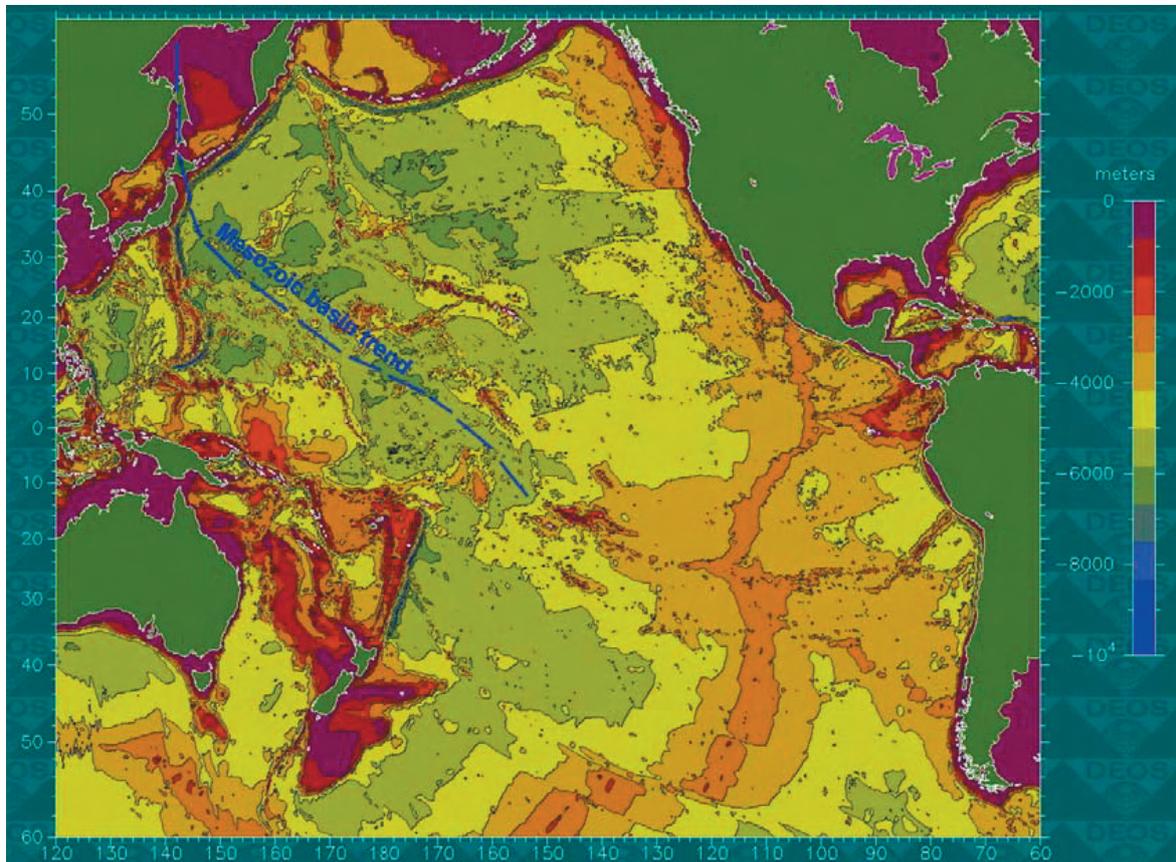


図2 Sandwell 重力異常図. DEOS ウェブサイトから作成. 中生代堆積盆地の伸長方向が低重力異常で特徴づけられる南東地域へ連続することが明瞭である.

図 5 ; Choi, 2007). これらの構造帯が地球形成初期に形成された基本的断裂系であることは明らかであり, マントル深部や核に根を下ろしている.

中生界の分布と深部構造帯を比較すると, ジュラ紀~前期白亜紀のすべての堆積盆地は, 深発地震帯に隣接して発達してきた (図 3). この事実は, 次にあげる重要な論点の証拠となる: 1) 深発地震は, 堆積盆地の沈降と形成に直接関連がある, 2) ジュラ紀に端を発した堆積盆地は, いまだに沈降をつづけている. 中生代堆積盆地の分布の北限は, 天皇-ハワイ海山列と概略一致する.

さらに重要な点は, 堆積盆地の分布が, NW-SE 方向の Heezen (Eltanin), Udintsev 断裂帯ばかりでなく, Mendocino, Clarion, Clipperton 断裂帯のように, 大規模な ENE-WSW 方向の断裂帯によって規定されていることである. Mendocino 断裂帯の西方延長には, ジュラ系~下部白亜系堆積盆地が発達している. Clarion と Clipperton 断裂帯には含まれた E-W 方向のグラベン帯は, 上部白亜系の堆積場になった. 堆積物の組成は, 近くに古陸の存在を示唆し, この古陸は, 礫岩を含む下部白亜系陸源物質を供給した (Tabunov et al., 1989;

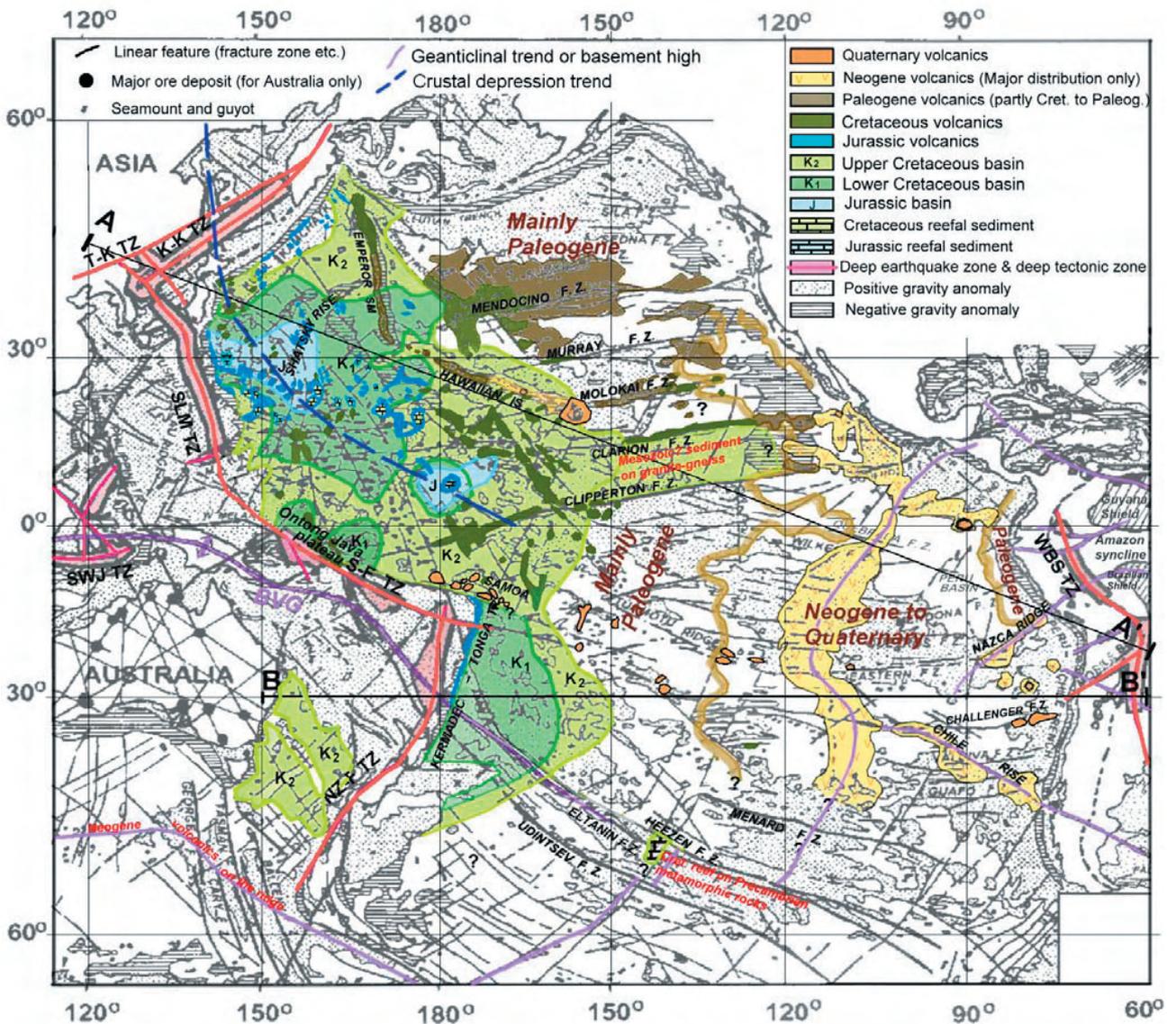


図 3 太平洋における中生代堆積盆地の分布 (Jatskevich et al., 2000) と構造運動 (Choi, 2005). A-A' と B-B' 線は本論の「その 2」で議論される地震波トモグラフィ測線の位置. Tasman 海における上部白亜系堆積盆地 (K2) とニュージーランド東方の深海底は, UNESCO (1976) による. 深部造構帯 (Choi, 2005): NZ-F TZ = New Zealand - Fiji Tectonic Zone; S-F TZ = Solomon - Fiji Tectonic Zone (新称); SLM TZ = Susongchon - Lake Biwa - Mariana Islands Tectonic Zone; T-K TZ = Tan-Lu - Kamchatka Tectonic Zone; K-K TZ = Korea - Kamchatka Tectonic Zone; SWJ TZ = Shan Boundary - West Malaysia - Java Sea Tectonic Zone; WBS TZ = Western Brazilian Tectonic Zone. BVG = Borneo - Vanuatu Geanticline (Choi, 2007). BVG = Borneo - Vanuatu Geanticline (Choi, 2007). 中生代堆積盆地は, 西太平洋の深部造構帯に大きく関わって発達してきた: 完璧な関係が深発地震帯 (桃色) と中生代堆積盆地の発達 (一部はジュラ紀~前期白亜紀堆積盆地). Molokai や Clarion, Clipperton, Heezen 断裂帯のような, いわゆるトランスフォーム断層による規制にも注意. 天皇-ハワイ海山列では火山活動が南東側へ向かって順次若返っている. 堆積盆地の分布様式 (西方に古く東方に新しい) は, 時とともに, 東方へ漸次的な海進と沈降が起こったことを示す. 火山活動も, この方向性にしたがって発生している.

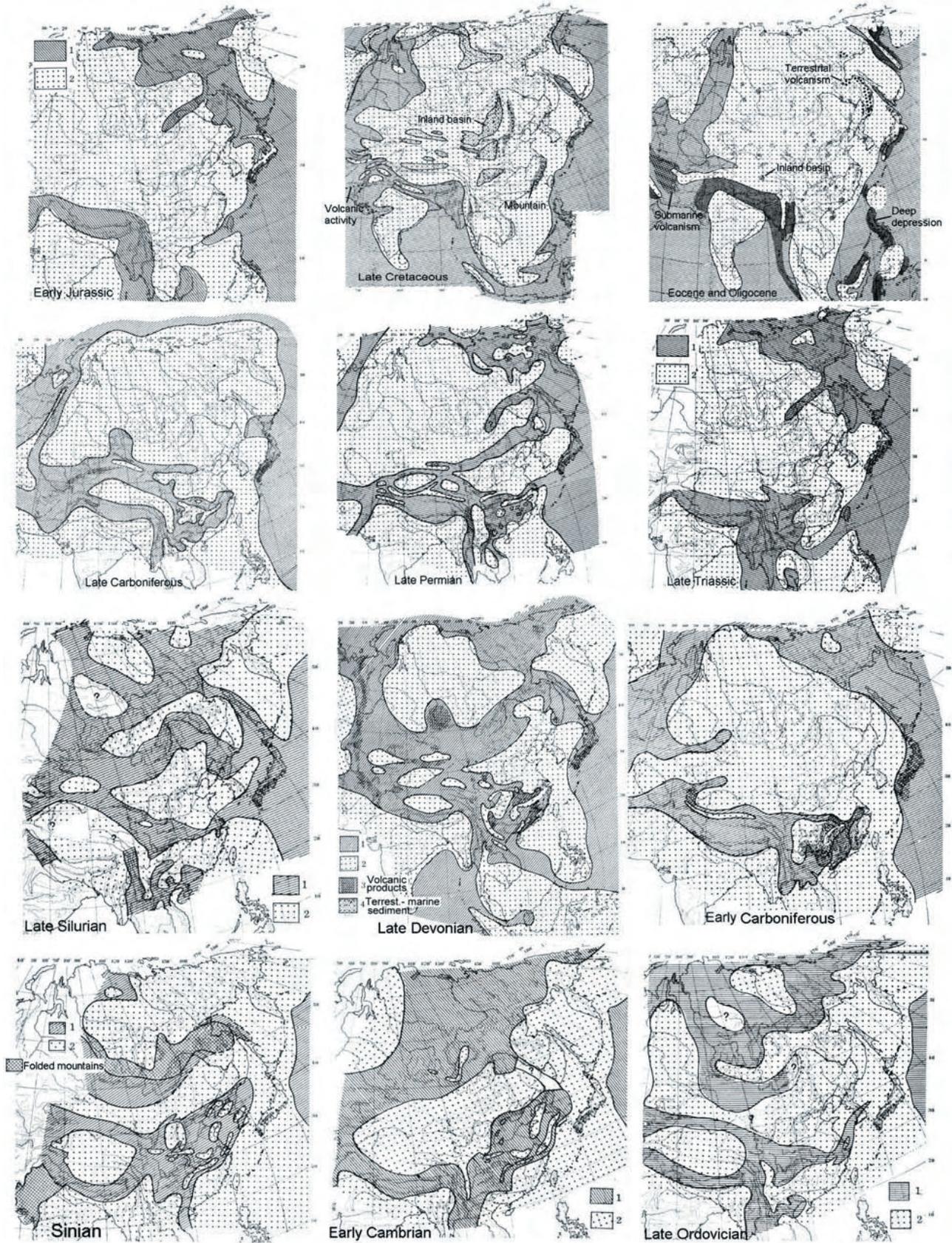


図4 東アジア地域の古地理発達。Minato et al. (1965) から編集。北日本・サハリンから新シベリア島にのびる明瞭なN-S方向の地殻凹地を見よ。この凹地はシルル紀～前期石炭紀に活動したもので、三畳紀～ジュラ紀に再活動した。この痕跡は、後期白亜紀～古第三紀まで追跡することができる。深海は、古第三紀に初めて現れた。記号：1-海、2-陸。

Vasiliev and Yano, 2007). 南方では、Heezen 断裂帯に沿って、Kermadec-Tonga 海溝の東方に上部白亜系堆積盆地が発達した。

火山活動は、堆積盆地の発達と同時ないしは先行して起き (Vasiliev and Sovetnikova 論文の随所に記載されているように)、概して、中生代堆積盆地の東方へ広がっていった。ジュラ紀火山噴出物は、北西太平洋のジュラ紀堆積盆地の縁辺部に沿って発達した。このジュラ紀火山噴出物のマウンドは、ハワイ島列の南西側にみられる。Kermadec-Tonga 海溝にはジュラ紀の火山性貫入岩類が伏在し、それらは現海溝下の大規模断裂帯系に沿って貫入したものである。

白亜紀の火山噴火は、おもにこれらの大規模断裂帯に沿って、とくに、Clarion・Clipperton 断裂帯とハワイ島南西のいくつかのNW-SE方向の断裂帯に発生した。これらの断裂帯は、Smoot (2005) が巨大構造方向 (megatrend) と呼んだ、leaky [漏れやすい] 断裂帯である。古第三紀玄武岩は、Mendocino 断裂帯に沿って、著しく広大な地域を覆っている。それらのほとんどは、中生代堆積盆地から溢れて、より東方に分布している。新第三紀～第四紀火山岩は、古第三紀の堆積盆地のかなり東方まで発達しており、現在の中央太平洋海嶺にいたる膨大な地域を覆っている。深海底の第四紀火山の分布は、比較的狭い地帯に限られている：1) ハワイ諸島、2) 中米沖の Socoriro 島と Galapagos 島嶼、3) Samoan 島嶼から始まる WNW-ESE 線上に沿って、Tuamotu 海嶺とイースター島の西と南をすぎ、チリ海溝西方の Challenger 断裂帯上の Juan de Fernandez 島嶼に至る (Simkin et

al., 1989)。この直線状の地帯は、ソロモン-フィジー深部構造帯の東方へ広がる (図3)。これらは、全て、大規模な海嶺と断裂帯に関係している。南太平洋の最後のグループは、第四紀マグマによる構造運動を考えるうえで大変興味深い。

海嶺に沿って東方に若くなる火山年代は、天皇-ハワイ海山列に明瞭に見られるように、顕著である：すなわち、海山列の北西端では白亜紀、中央では古第三紀、最後の東部では新第三紀～第四紀である。同様の方向性は、Clipperton - Clarion 断裂帯にもみられる。

Ontong Java 海台上の白亜紀堆積盆地は、例外的に浅部に存在する。その理由は、この海台の構造的条件によって説明される。この地域は、オーストラリア大陸から広がる比較的安定した構造地塊に属していて (Choi, 2007), Vasiliev & Sovetnikova (2008) によって詳述されたように、新生代の強い沈降を免れたのである。

東アジア大陸に延びる、連続した中生代堆積盆の分布

より広域的なテクトニクス見通しにもとづいて、北西太平洋の中生代堆積盆を見てみよう。図4は、Minato et al. (1965) の一連の古地理図から編集された。この地図は、東アジアにおける後期原生代～古第三紀の古地理発達を示す。これらの図の編者たちは、この40年来のさまざまな言語で著された入手可能な膨大な文献調査にもとづくものであり、それらは年長筆者が眼にしてきたものでもある。この図は、今日でも、東アジアの古地理図で最も信頼できる文献であるが、その編集期間には、西

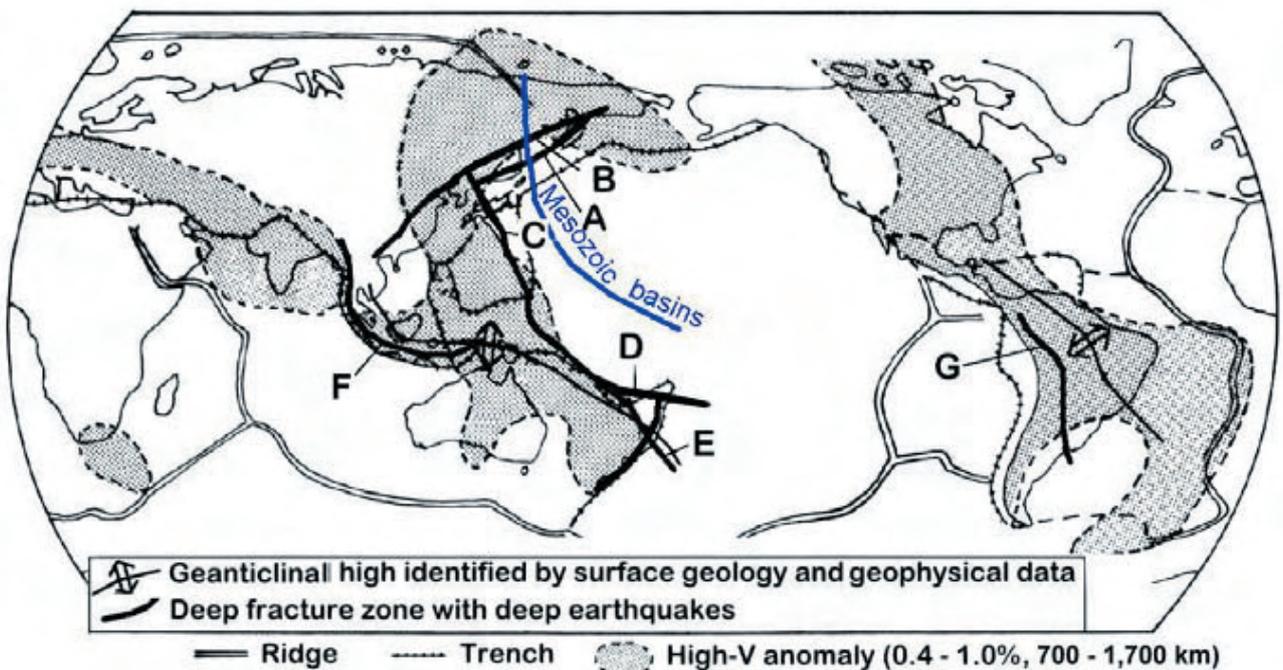


図5. 深部造構帯、大規模地背斜構造、および、高速度マントルの分布 (700-1,700km, Fukao et al., 1994; Choi, 2005). 東シベリア～北西太平洋に延びる中生代堆積盆の分布が重ねて表示されている。A=韓国-カムチャッカ TZ, B=タンルー-カムチャッカ TZ, C=Susongchon-琵琶湖-マリアナ諸島 TZ, D=ソロモン-富士 TZ (新呼称), E=ニュージーランド-富士 TZ, F=Shan 境界-西マレーシア-ジャワ海 TZ, G=西ブラジル楯状地 TZ. これらの大規模造構帯は、この海洋区域では、深部地震活動の位置に相当する。

太平洋の深海底データがまだ十分に得られていなかった。

図4に示されるように、現在の北日本、サハリン、東シベリアには、古生代中頃(シルル紀～前期石炭紀)にN-S方向の盆地が出現した。それは、後期石炭紀にいちど消滅するが、ペルム紀に再び現れ、三畳紀～ジュラ紀に最も明確になった。この盆地の方向性は後期白亜紀～古第三紀にも残存し、新生代に隆起した。北日本とサハリンの先カンブリア紀～オルドビス紀盆地の発達、これらの島における古期基盤岩類の露出が十分でないために、よくわかっていない。しかしながら、上述のデータは、N-S方向の大規模な地殻凹地が、少なくとも古生代中頃以降に存在したとの結論を保証する。この方向は、南の、現在の北西太平洋へ、明瞭に連続する。それゆえ、北西太平洋のジュラ紀～白亜紀盆地の発達は、東アジアのテクトニクス発達と統合されなければならない。ところが、両者の間の1つの明瞭な相違は、前者が新生代に沈降しつつづけるが、後者は白亜紀末期に陸化し、新生代になって隆起/褶曲したことである。

結 論

以上のように、太平洋西部には、三畳紀～前期ジュラ紀の中生代堆積盆が広く発達し、そこには、古陸～浅海環境がひろがっていた。(Dickins et al., 1992; Vasiliev and Sovetnikova, 2008)

北西太平洋の中生代堆積盆に発達するN-S～NW-SE方向の基本的地殻凹地は、東シベリア、サハリン、北日本から、北西太平洋へ延びていた。

沈降は、深部マントルによって明瞭にコントロールされていて、現在の西太平洋縁の深部地震帯によって特徴づけられる深部造構帯に沿って起きた。この深部造構帯は、マントルの大規模隆起ブロックであるボルネオ-バヌアツ地背斜の東方境界に位置する。中生代堆積盆の沈降は、今日も続いている。

以上のまとめは、地震波トモグラフィのデータや地表地質・地形データから得られた深部マントル構造が十分に反映されたものである。我々は、次回のNCGTの論文で太平洋下の深部地球構造を議論する予定である。

文 献

Choi, D.R., 2005. Deep earthquakes and deep-seated tectonic zones: a new interpretation of the Wadati-Benioff Zone. *Boll. Soc. It., spec. vol. no. 5*, p. 79-118. (www.uniurb.it/ISDA/guestdata/Volume_speciale_5.zip)

Choi, D.R., 2007. Borneo-Vanuatu Geanticline and the tectonic framework of Southeast Asia and the Indian Ocean. *NCGT Newsletter*, no. 42, p. 18-25.

Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources, 1985. *Plate-tectonic Map of the Circum-Pacific Region*.

Scale 1: 17,000,000. AAPG, Tulsa.

Dickins, J.M., Choi, D.R. and Yeates, A.N., 1992. Past distribution of oceans and continents. In: Chatterjee, S. and Hotton, N.III, (eds.), "New Concepts in Global Tectonics", Texas Tech Univ. Press, Lubbock, p. 193-199.

Fukao, Y., Maruyama, S., Obayashi, M. and Inoue, H., 1994. Geological implication of the whole mantle P-wave tomography. *Jour. Geol. Soc. Japan*, v. 100, p. 4-23.

Jatskevich, B.A. [ed.], 2000. *Geological Map of the World*. 1:15,000,000. Ministry of Natural Resources of Russian Federation, RAS.

Minato, M., Gorai, M. and Hunahashi, M., 1965. The geological development of the Japanese Islands. The Association for Geological Collaboration of Japan. 442p. Tsukiji Shokan Co., Ltd., Tokyo.

Simkin, T., Tilling, R.I., Taggart, J. N., Jones, W.J. and Spall, H., 1989. This dynamic planet. *World Map of volcanoes, earthquakes, and plate tectonics*. U.S. Geological Survey.

Smoot, N.C., 2005. Seamount chains, fracture zones, and oceanic megatrends. *Boll. So. It., spec. vol. no. 5*, p. 23-52. (www.uniurb.it/ISDA/guestdata/Volume_speciale_2.zip)

Tabunov, S.M., Tomanovskaya, Yu.I. and Staritsyna, G.N., 1989. Rock complex of the Pacific Ocean bed in the areas of Clarion and Clipperton faults. *Pacific Geology*, v. 4, p. 11-20.

Udintsev, G.B. [ed.], 2003. *International Geological-Geophysical Atlas of the Pacific Ocean*. Scale, 1:10,000,000. Size, 70 x 100 cm. Moscow-St. Petersburg, Russia. 172p. International Oceanographic Commission (in English and Russian).

UNESCO, 1976. *Geological World Atlas, Pacific Ocean*. Scale 1:36,000,000, Paris.

Vasiliev, B.I. and Sovetnikova, L.N., 2008. Geological development of the northwestern Pacific. *NCGT Newsletter*, no. 46, p. 20-27.

Vasiliev, B. I. and Yano, T., 2007. Ancient and continental rocks discovered in the ocean floors. *NCGT Newsletter*, no. 43, p. 3-17.

摂動と連動地震：地震の長期予測モデル

Planetary perturbations and 'Twin earthquakes': a model for the long-term prediction of earthquakes

Valentino STRASER

94, Località Casarola - 43040 Terenzo PR, Italy

E-mail: fifurnio@tiscali.it

(角田 史雄 + 川辺 孝幸 [訳])

要 旨：月や他の惑星の摂動が地球の自然現象と関連をもつ、という考えは、人々の心に深く根付いている。惑星が一行に並ぶと、自転軸の離心率、傾き、歳差運動などの変化によって決まる地球の摂動が、気象からリソスフェアにいたる多くの自然現象に影響を及ぼすことが、今日では、はっきりした科学的証拠にうらづけられている。地震も、それに含まれる。実際、イタリア中部で、あるていどのマグニチュードをもち、2003～2007年に周期的に発生した一連の地震は惑星直列期に起こっており、連動地震 (Twin Earthquakes: TE) と呼ばれている。メカニズムとして、周期的な TE が惑星直列期に起こるのはなぜか？ この連動地震の研究の目的は、将来における地震リスクを予想して、その社会的な影響を軽減させることにある。地球上のあらゆる場所に適用でき、地震に関する多くのデータを一本の糸につむぎあわせるのが、この方法である。

キーワード： earthquakes, planetary perturbations, twin earthquakes (TE), energy transfer, earthquake prediction, Abruzzo seismic zone, Raffaele Bendandi

概 説

地震は、地殻が絶えず内部調節を行い、絶え間ない不安定状態にあることの現れである。自然現象が引き金となって、巨大な力が蓄積され、ついに解放されると、人類の社会・経済的な生活に重大な結果を招く。そのような力を発生させる作用を究明するには、地球と他の天体との間の関係にもとづく全体論的研究が必要である。

地球型惑星には、ふつう、いくつかの特徴がある。それらは、共通した発達過程をたどっていることと、互に関連し合うことである：つまり、地球、火星、水星、金星などの表面にある皺 (褶曲) や割れ目 (断層) は、月や Europa や Ganymede などの衛星にも同じように存在する。宇宙探査衛星の画像によれば、地球以外の惑星には、サブダクションのはっきりした証拠は無く、表層の拡大 (内部圧力による表層岩層の伸長性拡大) によって生じた歪に由来する巨大な割れ目が存在する (Tassos, 2003)。

地震のひきがね作用を研究するには、太陽系惑星の運動によって地球内部に生じる力を観測・研究して、モデル化するという全地球的な検討が必要である。たとえば、これに関係したこととして、NASA の火星探査船・Rover Spirit 号により、火星表面において、過去の火山噴火が確認された。火山の噴火跡は、金星でも観測された。1999年11月に木星の衛星・イオの近くを飛行中の探査衛星・Galileo 号が、非常に鮮明な火山の噴煙画像を送信してきた。1979年には、Voyager 号が似たような噴煙を捉えている。探査衛星・Galileo 号は、イオでの噴火も画像化した。

地球のマグマ活動、摂動、自転の不規則性などによって褶曲ができる、というのは何年も前から知られていて、たくさんの地球物理学的現象を包含した事象であることが分かっている (Tassos, 2003 ; Gregori, 2006 ; Tadanori, 2003 ; Tertyshnikov, 1996)。

地球、木星、土星、天王星 (Radler and Ness, 1990) などの磁場の幾何学的な研究と、古地磁気学的な研究にもとづいて、これらの惑星が比較検討された。そして、地球と火星だけが双極子磁場をもつことが解明された (Rassel, 1993)。しかし、この研究では、惑星磁場が、地球からの距離に応じて地球磁場に影響を与えるか否かは明らかにされなかった。

逆に、惑星磁場が地球へ作用すると、地震・電磁気効果 (Bapat, 2003) が岩石中に局部的磁場を誘導して、造構応力が大きくなり、割れ目が閉塞する。

地震のひきがね作用に関する最近の研究では、ジオイドの回転とうねりで応力が生じ、磁場による応力変化、深部構造および地震活動度との間にある関係が生まれ、上部マントルの性質と基本的に関連する (Dolitsky and Sergeyeva, 2002)、と見られている。何年か前に指摘されたように、地球の自転軸のわずかな変化、あるいは、軸自身の章動 (自転軸のみそすり運動) の変化などによって、リヒタースケール M7.5 以上の地震が起こる (Heirtzler, 1986)。事実、重力による応力が、回転楕円体である地球の圧縮応力、ならびに、リソスフェアへの副次的な力の伝達 (Maslov and Anokhin, 2005) によ



図1 Taro 谷地震帯（イタリアのアペニン山脈北西部）

る速度変化を発生させようと思われる。

太陽，月，2つ以上の惑星が地球と直列すれば，このことが地球の重力，自転速度に影響を与え，地震を誘発する (Venkatanathan et al., 2005) ことがありうるだろう。惑星の摂動は，主にリソスフェアに作用し，そこでの物理化学的作用が微小割れ目の発生を促し，もっとも「反応が進みやすい」部分で地震を発生させるだろう (Tassos, 2003 ; Freund, 2006 ; St-Laurent et al., 2006)。

地球の絶え間ない律動（膨張と収縮）は，心臓の鼓動と同じで，惑星を揺り動かす。これにもとづく，かりそめの仮説ではなく，完全な仮説を構築することができる。この仮説が，科学界の地質-地球物理学的財産となり (Freund, 2002, 2003 & 2006 ; Shou, 2006 ; Blot et al., 2007)，地震予知への道を拓り開く全体論的なアプローチを可能にする。

惑星軌道と地震

惑星直列現象は特別なことではなく，何回も規則的に起こる。その原因は，火星，水星，地球などの内惑星の公転速度が’ガス状’の外惑星よりも速いからであり，主因は地球の公転速度の3倍の速度をもつ火星にある。この現象は毎年，ほかの惑星もまきこんで，少なくとも3回は発生する。さらに，この現象による影響は，太陽系そのものよりも，これらの各惑星によって大きく現れる (Mandeville, 2005)。

惑星の軌道と地震との関連に関する研究がはじまったのは，前世紀の数十年前にさかのぼり，その創始者は天文学者の Raffaele Bendandi である。彼の研究の全てが公表されているわけではないが，いくつかの地震を予知した。長らく注目されなかったが，惑星の配置状態が地殻のダイナミクスに影響する，というこの仮説は，21世紀初頭に再び脚光を浴びた。インドで発生した過去100年間にわたる地震活動と惑星の配列状態との関連をしらべた研究により，インドや太平洋域で発生した地震のいくつかを，なんらかの形で予知できていたのである。

事実，どの区域でも，惑星から受けた影響で地震が発生

するという関係がみられる。地震を予測するには、惑星の軌道を計算し、それによる地球の公転速度への影響を求めればよい。その結果は、地震の震央がある区域へ取れんしていくことを示す、説得力のある直線群で示される (Venkatanathan et al., 2005)。

イタリアでは、1900年代の早いうちから、太陽の黒点の現れる周期と地震発生日との関係を調べた研究があり、それらによって、地震の予測と沈静化との関係について調べることができた。地震、太陽の黒点、コロナ炎の噴出などの関係については、その後も、ニューデリーの Jawaharlal Nehru 大学と NASA との共同研究が行われた (Mukherjee and Mukherjee, 2002)。

Bendandi によれば、黒点の周期は、火星、地球、水星の3つの惑星に強く表れるという。惑星の相合 (synodic) の公転平均持続期間 (Venus: 583.92 日; Jupiter: 389.98 日) は、黒点の周期 11 年と対応する 11.070 年となり、Bendandi の主張と合う。さらに Bendandi は、火星、地球、金星の軌道の偏心率とそれに関与した揺れとを考えた。それらは、最短 8 年、最長 14 年で変化するが、それぞれ 11 年ごとに太陽と直列する (Zampieri, 2005)。

イタリアでは、黒点周期と地震との関連現象に関する研究が、MCS 震度階の震度 7 相当あるいはそれ以上の大地震 (イタリアで 1833 年～1990 年に発生した地震) に適用された。161 個の地震が解析されたが、驚くべき事に、その多くの地震が 11 年という太陽の黒点周期に対応した (Mazzarella and Palumbo, 1998)。

方法論

研究地域

研究の焦点は、北～西アペニン山地 (イタリア) の Taro 谷 (図 1) におかれた。そこは何年も前から、大気中で、不思議な発光現象が繰り返し起こるところとして、有名な Hassdalen (Teodorani, 2003 & 2004) とともに、良く知られた場所だった。このうわさののぼっている Taro 谷では、活動期が卓越周期をもつようなので、その周期を探ることとした。

そのようなテクトニックな現象は、アペニン山脈の形成の過程における長くて複雑な、並置的な地質作用の結果であり、それは現在でもまだ、地震を数多く発生させるといって続いている。この Taro 谷の地震回廊 (corridor) の特徴は、浅発性で、 $M > 5$ の地震が良く発生することである (Careggio, 1994; Petrucci et al., 1996; Castello et al., 2006; Guidoboni et al., 2005; CPTI, 1999)。それらの地震エネルギーは、構造的に上位にある High Tuscany リフト谷から、Pro River 谷の衝上岩体の前縁へと運ばれる。このゾーンの特徴は、互いに関連する断層形成機構をもち、同一断層線上にある走向断層群で構成されていることである (Bernini and Papani, 1987)。

Taro 谷線において、地震発光現象と地震を対照すると、ヒールアンドポイント (ヒールアンドトウ=つま先とかかとを交互に着くダンス) のメカニズム (Straser, 2007) と解釈でき、テクトニックなパターン、電磁気学的・電気化学的作用が直接的に関係している現象である。Taro 谷の地質構造環境に関連しているいろいろな地球物理学的な現象は、ある種の「コード」と見られる。この「コード」は、地震発生の可能性を予測する媒辞 (仲介の概念) としての役割をもっている。連動 (twin) 地震 (TE) は、ある決められた区域で、300 日 (平均値、表 1) ほどの間隔をおき、惑星の直線的配列と直接・間接的に関連して (これらの間隔は 1～5 日間; 表 1 と表 3) 発生する、2 つ以上の地震 (表 1 と表 3) のことである。

以下のデータに示されるように、惑星の直列は 300 日くらいの間隔で繰り返し発生するが、そのときに必ずしも、ある特定区域で、連動地震が発生しずるとはかぎらない (表 3, E)。

連動地震は Gran Sasso (イタリア) によって名づけられたが、それは、半径 50km ほどの区域で、2003 年～2007 年に起きた地震について命名された。これらのうち、5 つの地震 (表 3, A) は、惑星の直列時に発生し、地震規模は、すべてぴったり同じであった。

この研究の目的は、社会的に過小評価されている感じがある、地球規模の地震予知にある。その研究、論究、評価には、単一の地震 (惑星直列→地震) より「連動地震」の方がより良い対象となる。これは次のような理由による; つまり、現在の人口密度と、救助・復興にかかる費用などを考えれば、信頼性が高く、よりタイムリーな地震予知は、全体的に見て、行政や社会がより容易に有事に対処しやすいからである。連動地震法を用いれば、その規模にかかわらず、何ヶ月も前から、地震が起こりそうな場所とその範囲をせばめて特定できる。また、その発生する日を週単位で割り出すことも期待できる。

方法

TE 法は、次のような手順で適用される:

- 1) 最新の惑星直列を求める。
- 2) 直列にともなって、PE のおおよそ 300 日前に起こった「特徴ある」地震の発生した区域を探す
- 3) 計算から求められた直列から起算して±3 日の時間を考えて、連動地震の発生を予測する。この日数は、地震が発生する地域ごとに異なる。これについては表 2 参照。

ノート: 表 2 で用いた値は、 $2 > M$ (マグニチュード) の地震から規準を決めて求めた。実際には、地震の断層面に岩石の破断/断裂/滑りがともなわれ、それが生じるのは $M5.5$ 以上の地震である。 $M4.0$ 以下の地震では、応力/M の関係はほぼ線形になり、粒界滑りあるいは分子レベルでの転位でしかなく、応力が無くなれば、岩石は元の形状に戻る。つまり、 $M < 4.0$ の地震では、破断



図2 表1（主なPE, 対のTE）に報告されているイタリアの主要地震. Taro 谷についてのヒールアンドポイント（H-P）力学仮説（Straser, 2007）に対応する震源距離.

も断裂も生じない. それに対して, M4.5の地震になると, 滑りや転移が生じる. $M < 4.0$ あるいは $M4.5$ の地震のメカニズムは, $M6.0$ あるいは $M > 6.0$ 地震のそれとは全く異なる. M の1あるいは2の値は, 次のような形で求められる: 地面からの高さ2 mから, $5\text{cm} \times 10\text{cm} \times 20\text{cm}$ の大きさのレンガを落とした時の衝撃エネルギーが, ほぼ $M1$ のそれに相当する. $M2$ 相当のエネルギーは, 同じ条件下で, 33 個のレンガを落としたのにあたる.

データ

300 日の期間と惑星直列と連動地震との期間が分かれば, 惑星直列, および直列期間内で起こる地震 (PE), さまざまな地域で 2004 年~2007 年の4年間に発生した連動地震などの相関関係が求められる. その計算式は

$$\Delta T = TE - PE \text{ (表2 ; 図4) である.}$$

図による表現

統計分析の結果を, 図3~図5に示す.

この分析は, 前兆地震 (PE) と連動地震 (TE) と天体配置との間に, 時間分布, 発生とマグニチュード等に関する明白な関連性があることを証明する. グラフに表示されているデータは, 表2に報告されているものである. グラフの様相に関する限りでは, 太平洋からエーゲ海を通過して地中海に至る SE-NW の 45° の角度をなしている.

図3のピークは, 偶然性による地震日と天体のイベント

Distribution of the time interval between planetary interval and PE

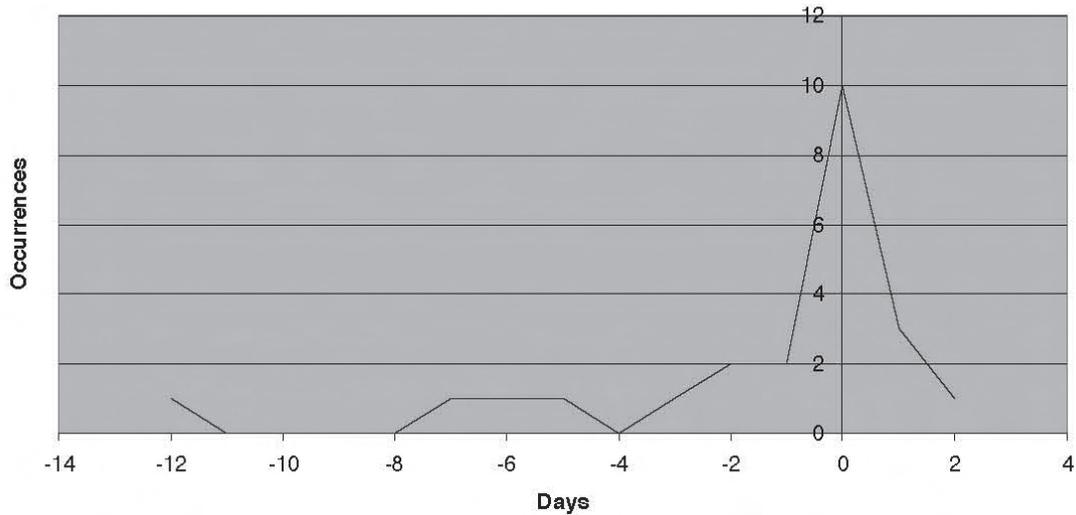


図3 天体イベントとPE発生の時間間隔の計算によるデータ。研究された地震はこの間隔に基づいてまとめられ、グラフに示された。ピークは地震日と天体イベントの日との同時発生に対応する。それは、偶然性によるこのような符合がありそうも無いことを明白に示す。

Frequency of the intervals recorded among PE and TE

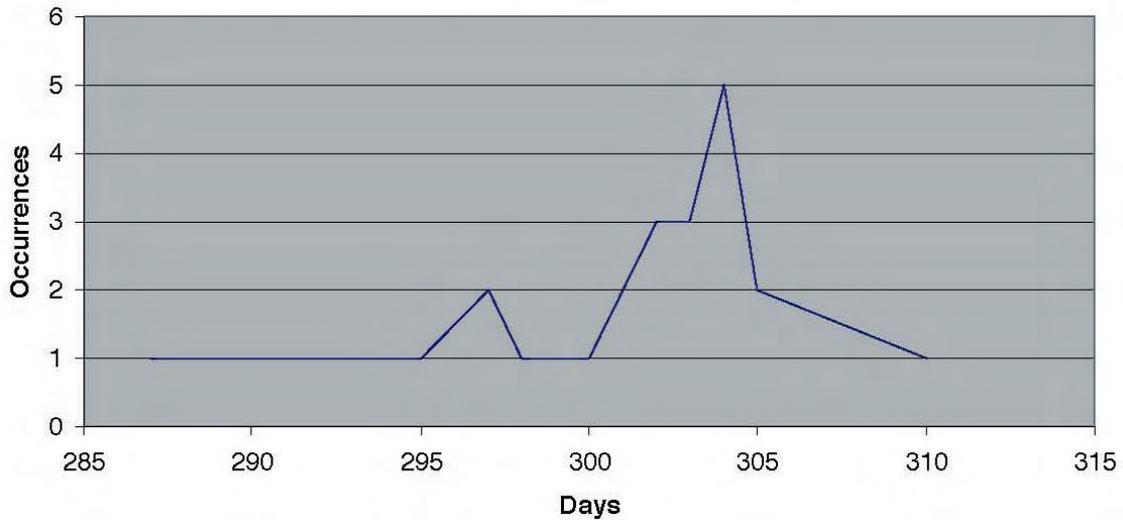


図4 データは、PEとTEそれぞれの発生の中の時間間隔の計算によって解析された。検討された地震イベントは時間間隔によってグループ化されている。このグラフは、このような計算の結果を示しており、PEとTEの間の記録された時間間隔の頻度を明白に示している。

Correlation among PE and TE magnitudes

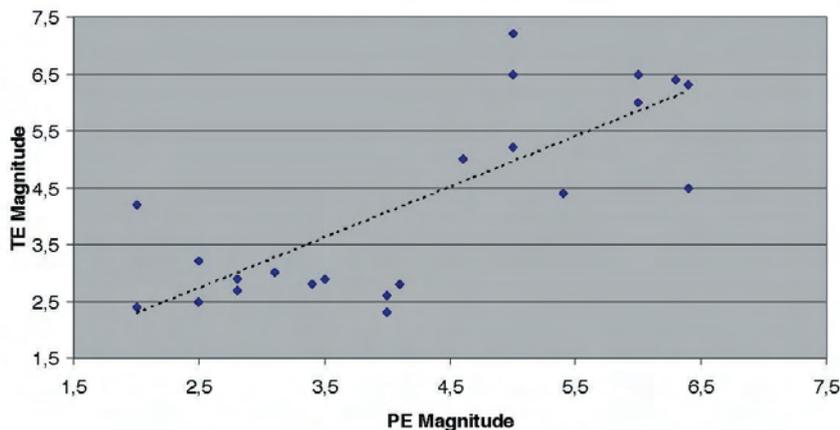


図5 それぞれのPEとTEの対に対して、グラフは、二つの地震の頻度を示す点を示している。PE頻度とTE頻度との相関関係の事実が見られる。点線は、それらの傾向を示しており、直線回帰によって引かれている。

日の間に相関性が低い可能性を際立たせている。ところが、PE と TE の時間分布 (図 4) は、様々な地震帯に対する時間間隔が比較でき、 $\Delta T = 304$ 日という値に収束する。

このような分析は、TE 頻度値の相関関係 (図 5) についても検討された。このような天体との相関関係は、太平洋から地中海に至る地震地域における頻度の減衰値を示す。

討 論

ギリシア神話の迷宮を脱出するアリアドネの糸のように、この論文の一連のデータ (表 2) は、地震イベントが周期的に発生していることを討論する導入の道筋を表している。それは、連動地震と地震の発光と水蒸気の雲の、3つの現象に対する最初の統一モデルの処方箋を導き出すであろう。現時点では、それらは別個の地球物理現象にみられる偶然の一致と考えられている。今までは、実際、さまざまな地震の発生メカニズムについて地球物理的現象と宇宙的現象に関連の観点による満足な科学的説明は全くされてこなかった。

発光現象 (Straser, 2007)、水蒸気の雲 (Shou, 2006)、天体活動による補正 (Schulemberg, 2006)、RF 放出と日周的・準日周的な電磁氣的放出 (Kolvaner, 2007a & 2007b) について、連動地震に対してさえ、集められたデータは、このような全ての現象に対して論理的脈絡が存在していて、未来のグローバルパターンを確立する見通しを提供している。

回帰時間と震源帯からのそれぞれの距離と大気圏中の地球物理学的な表れは、これまで示したさまざまな事例に記録されているように、現在と予想において、中期から長期的な地震発生の予想を可能にする内的関連における多くの事実を提供する。

TE 現象の同じ地域、または他の現象における持続性は、弾性エネルギーの移動とリソスフェアの構築現象のように、造構応力による脆性域の拡散に帰することができる。

天体直列の際には、天体は、それぞれの引力の合力を地球におよぼす。そして、地球の自転速度に変化を引き起こす (Venkatanathan et al., 2005; Maslov and Anokhin, 2005)。このことは、地震の持続域に影響する。このような場合には、リソスフェアに蓄えられた応力は、それに応じた頻度で起こる地震、密接な電磁氣的関係、そして、放発光現象などとして放出される (Kolvaner, 2007a & 2007b)

地殻のダイナミクスと造構応力によってもたらされる運動学的メカニズムは、どんな事象であっても、これまでのデータの解読によって裏付けられる研究の道筋に調和的に、そして、異なるモデルを適用しようと思っているテクトニクスと地震帯にごとに、ケースバイケースで考

察されなければならない。

天体の摂動は、地震と大気圏における発光現象に関係づけることができる (表 5)。後者は、異なるひきがねメカニズムによって引き起こされるリソスフェア応力の結果である (Freund et al., 2006; TGassos and Ford, 2005)。

天体配列は、時々、約 55 日間隔 (Straser, 2007) で、少なくとも 50km の距離で起こり、大気中の発光現象とそれに伴う地震 (表 4) の関連性の統合力を示す。

天体配列は、複数の地震と同様、単一の地震イベントを引き起こすことも可能である。震源間隔が地中海ゾーンでは少なくとも 50km 以上、エーゲ海ゾーンでは 100km 以上、しかし太平洋地域ではもっと大きい間隔で、内部に関連する約 300 日間隔の地震イベントが起こったとき、我々は、一般的に一群の天体の配列との関連性で、TE を語ることになる。

天体整列が続発すると、岩圏の応力の増大をもたらすであろう。応力の集積が岩石の降伏点に達し、そして / または破壊すると、地震が発生する。そのため、天体配列が、任意の地域に対して、図 6 のカーブの積み重ねによって、岩石応力を機械的抵抗の限界点 (図中のピーク) に到達させる。

他方、もし、天体の配列が図 6 のカーブの初期区間で起きたとすると、'天体配列 / 地震' パラダイムは、任意の地震域における地震発生には関連しないだろう。

天体配列は、表 2 に示すように、L'Awuila-Gran Sasso ゾーン (Abruzzo, 中部イタリア) の対の地震の出現に影響を及ぼす。その確率はおよそ 97% で、この地域で 2003 年 ~ 2007 年に記録された 84 の地震 (INGV の記録) のうち、たった 2 つが、天体の整列もしくは整列に近い状態に明白に関連せずに発生しただけである。表 6 は、ある時間間隔での連動地震の出現を表したものである。Abruzzo 地域 (中部イタリア) において、対の地震は、天体の配列に強い関係をもっている。逆に言えば、地球規模の地震と '決定的な' 天体の整列との関連性を示す日の、およそ 20% がこの範囲を示す。整列した、またはほぼ整列した天体の正確な ascention と赤緯の解析結果からは、前震と連動地震との間に何ら明白な関係はない。

地球規模では、PE と TE の地震の距離は、規模の間隔と同様に、関連したゾーンの地震_テクトニックな特徴に原因をたどることができる、天体の整列と地震発生の相互関係は、図 6 に示す。そこで示される確かな地球規模のモデルは、いかなる造構帯や地震帯にも適用可能である。

地中海地域、エーゲ海および太平洋のゾーン中で、TE の分布は、図 5 の点集団として示される。天体の整列と最初の地震との時間間隔は、304 日である (図 4)。

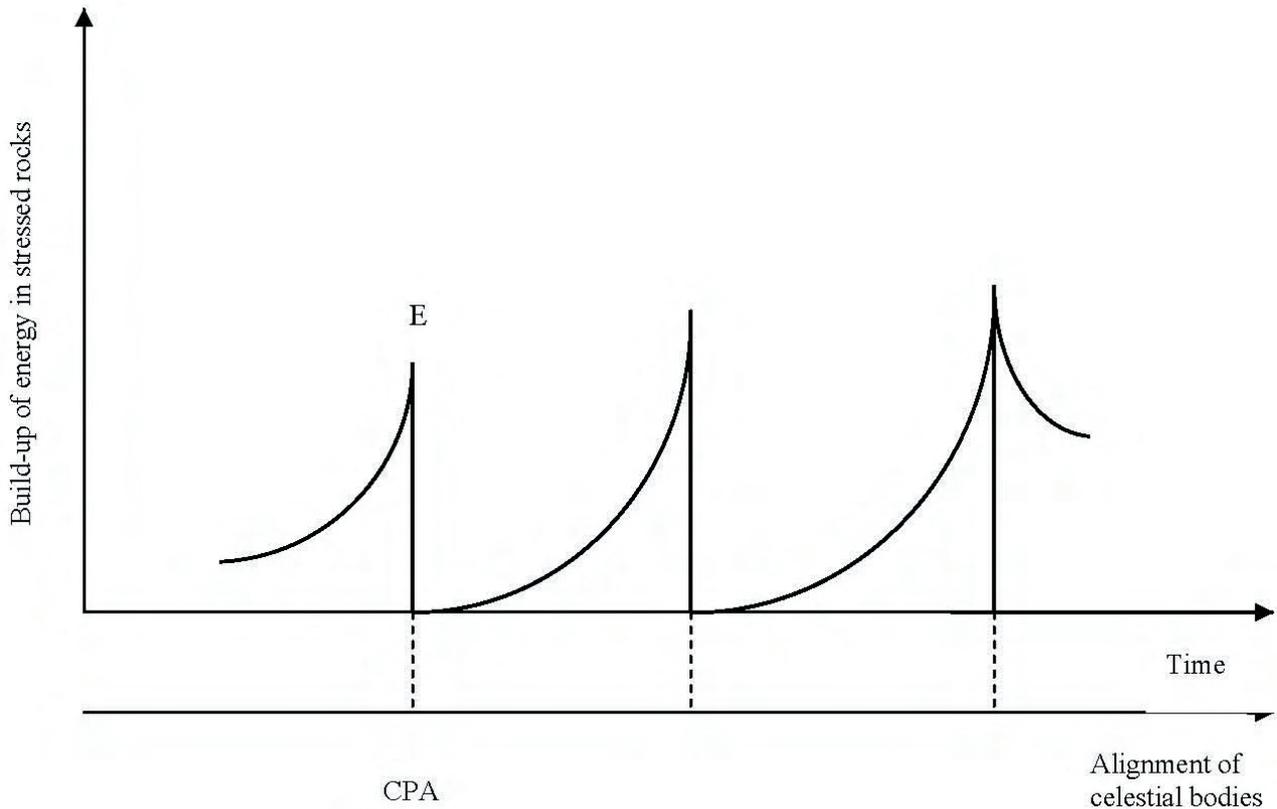


図6 天体の整列, 応力による岩石中のエネルギー蓄積, および, 天体の整列 (CPS) に関連した地震ひきがねメカニズム (E) との関係

モデル (図6)

- 1) 弾性エネルギー (上昇するカーブ) は連続的に上昇し, 造構応力による岩石の破壊点に周期的に達する.
- 2) 岩石の力学的応力が臨界値に達すると, 整列したまたはほぼ整列した天体による摂動が, 地震 (CPS, Critical Planets Alignment; グラフの頂点) に対して決定的なひきがね効果をもたらす (垂直線).
- 3) 対の地震の配列 (たとえば, 図中の2つのピーク) は, もし, 岩石応力が破壊点まで達しない場合には, 地震のひきがねとして作用しないであろう.
- 4) 天体引力に由来する応力は, マントルからの水や物質の上昇に効果をもたらすであろう. そして, 他の地球物理学的現象に作用するであろう. 具体的には, Blot, Choi and Grover (2003) で示された, エネルギー移動メカニズムなどである.
- 5) 地震の場合には, 特に表層の地震では, 岩石が最大応力に達する時, 造構応力を受けた断層面または断層帯を満たすことができる少量の水が存在すれば, 破壊が起きうる (地震が起きる). 相伴う地震の発生として指示された, 断層面に沿った物質の流体化現象と密度の変化には, 特に黒点とコロナ放射がかかわっていることがすでに良く知られていて, 研究されている (Mukherjee

and Mukherjee, 2002).

結論

我々は, いまだ”連動”地震の発生メカニズムを知らない. それにもかかわらず, 我々は, 大規模な力学作用を理解するための有用な情報をもたらすことができる.

およそ 300 日の時間間隔 $\Delta T = TE - PE$ のあと, これはエネルギーを次のもの (TE) に伝え, そして, 地球表面の地震帯で一般的におこる. 少なくとも2つの要素がこの作用を駆動している. そして, それらは共同作業として働く.

- 1) 天体重力の影響は, 地球の軌道速度を変化させる (Venkatanathan et al., 2005).
- 2) 速度増加効果は, すぐに, 地殻に影響をおよぼし, 地球深部の引張や応力現象にも波及する (Tassos and Ford, 2005; Frueund, 2006; Blot et al., 2007). これはエネルギーの蓄積とその後の地震 (TE) の発生をもたらす,

天体の摂動と対の地震との, 相互を繋ぐ関係は, 下記のようにまとめることができる,

天体の配置 - 前震 (PE) - 天体の整列 - 対の地震 (TE)

TABLE 1										
TWIN EARTHQUAKES										
nr.	Alignments	Precursory Earthquake (PE)			Alignments	Twin Earthquake (TE)			Seismic Zone	Days ΔT
		Date	M	Location		Date	M	Location		
1	Venus-Mercury Jan.22, 2005	Jan.22, 2005	5	Indonesia	Mars-Moon Nov.15, 2005	Nov.19, 2005	6.5	Sumatra	Pacific Ocean	297
2	Venus-Mercury Jan.22, 2005	Jan.22, 2005	5	Philippines	Mars-Moon Nov.15, 2005	Nov.19, 2005	6.5	Sumatra	Pacific Ocean	297
3	Venus-Mercury Jan.22, 2005	Jan.22, 2005	5	Fiji	Mars-Moon Nov.15, 2005	Nov.14, 2005	7.2	Honsu	Eastern Pacific Ocean	292
4	Venus-Mercury Jan.22, 2005	Jan.22, 2005	5	Turkey	Sun-Mercury Nov.25, 2005	Nov.26, 2005	5.2	Turkey	Aegean Sea (Greek-Albanian Front)	304
5	Venus-Mercury Jan.22, 2005	Jan.22, 2005	5	Cyprus	Sun-Mercury Nov.25, 2005	Nov.25, 2005	4.8	Crete	Aegean Sea (Greek-Albanian Front)	303
6	Venus-Mercury Jan.13-17, 2005	Jan.14, 2005	4	Julian Alps	Mars-Moon Nov.15, 2005	Nov.16, 2005	2.3	Carnic Alps	Eastern Alps	302
7	Mercury-Venus Jan.27, 2005	Jan.27, 2005	2.8	Coast of Campania (Italy)	Sun-Mercury Nov.25, 2005	Nov.30, 2005	2.7	Southern Tyrrhenian Sea	Tyrrhenian Volcanic Area	303
8	Venus-Sun Mar.14, 2005 Moon-Mercury	Mar.13, 2005	3.5	GranSasso Mt. (Italy)	Mars-Saturn Jun.16, 2005	Jan.13, 2006	3.5	Gran Sasso Mt.	Central Apennine	306
9	Venus-Neptune Mar.24, 2006	Mar.24, 2006	6	Fiji Island	Moon-Saturn Feb.2, 2007	Feb.2, 2007	5.5	Kermadec Islands	Eastern Pacific Ocean	290
10	Mars-Pluto-Moon Apr.18, 2006	Apr.11, 2006	5.4	Greece	Moon-Saturn Feb.2, 2007	Feb.2, 2007	4.5	Aegean Area	Aegean Sea (Greek-Albanian Front)	295
11	Mars-Pluto-Moon Apr.18, 2006	Apr.16, 2006	4.1	Tuscany	Sun-Neptune Feb.9, 2006	Feb.16, 2007	2.8	Tuscany	Northern Apennine	300
12	Jupiter-Moon Apr.15, 2006	Apr.18, 2006	6	Sumatra	Venus-Moon Feb.19, 2006	Feb.20, 2007	6.5	Sumatra	Pacific Ocean	301
13	Sun-Jupiter-Mercury Venus-Uranus-Moon May 8-15, 2006	May 3, 2006	2.5	Sicily, Italy (Gulf of Catania)	Venus-Mercury Mar.7, 2007	Mar.7, 2007	2.5	Sicily (Madonie Mts.)	Sicily (Italy)	304
14	Sun-Mercury May 8-15, 2006	May 9, 2006	3.4	Sicily, Italy	Mercury-Neptune Mar.9, 2007	Mar.13, 2007	2.8	Sicily	Sicily (Italy)	304
15	Sun-Mercury May 8-15, 2006	May 10, 2006	4	Italy, Southern peninsula	Mercury-Neptune Mar.9, 2007	Mar.15, 2007	2.6	Sila Mt. (Italy)	Calabrian Arc (Italy)	305
16	Mars-Saturn Jun.11, 2006	Jun.9, 2006	6.4	Gilbert Islands	Mercury-Uranus Apr.2, 2007	Apr.4, 2007	6.3	Loyalty Island	Eastern Pacific Ocean	293
17	Mars-Saturn Jun.11, 2006	Jun.13, 2006	4.6	Greece-Albania	Sun-Moon Apr.17, 2007	Apr.16, 2007	5	Greece	Aegean Sea (Greek-Albanian Front)	303
18	Mercury-Venus Nov.7, 2006	Nov.7, 2006	6.3	Papua New Guinea	Moon-Saturn Sept.10, 2007	Sept.12, 2007	6.4	Sumatra	Pacific Ocean	305
19	Mars-Mercury-Jupiter Dec.5, 2006	Dec.5, 2006	2.8	Ionian Sea	Moon-Uranus Sept.25, 2007	Sept.22, 2007 Sept.26, 2007	2.9 2.8	Ionian Sea	Sicily, Italy	287 (a) 291 (b)

注：表1に示されたM<4値の関数は、ある選択範囲（表2）における連動地震の代表値、ならびに、天体の線状および準線状配列配列n一致することを示すものであり、

結局、連動地震現象におよぼすメカニズムに関係なく、我々は、地球と大陸をつくったダイナミックなプロセスが、太陽系天体の運動に関連付けられると明言できる。天体の運行が周期性をもっているが故に、我々は、特定の天体の配列または配置が地球表層の進化に影響をおよぼし、また、過去の主要な地震を引き起こしていると判断できる。統一的で汎世界的概念によって、地震をもたらすダイナミクスが理解されるであろう。我々は、やがて地震が潮汐のように正確に予報されるかどうかのRaffele Bendandiの断言が正しかったことになる。

対の地震に関するこの最初の研究を補強するためには、引力/天体の力、加速度、摂動による変化、傾向と様々な規模の地震の最中におけるエネルギーの起こりうる放出関係などに関する数学的関数など、いっそうの

科学研究が求められる。このような調査は、相応な、技術的に発展した機器と情報モニターを備える観測施設によって、発展させることができる。観測機器としては、起こりうる地震の磁気的摂動との関連を探索するために3軸(x, y, z)磁力計、ならびに、低～極低周波数帯(10～100kHzと0.001-45Hz)の電磁気的放出を検出するための-VLF/ELF-ULF受信機が必要がある。

ノート：HEEL-AND-POINTメカニズム

これは、Val Taro地震帯(Straser, 2007)における、大気圏での異常現象と地震との関係を説明するための地球物理学的メカニズムである。H-Pメカニズムは、普通に歩いている時の足の運動に比喩できる。最初に、足のかかかたが着地する：これは、岩石中に圧力が働き、前兆(発光現象)が発生することに対応する。ついで、爪先が着

TABLE 2
CORRELATION BETWEEN CELESTIAL BODY ALIGNMENTS (OR NEAR-ALIGNMENTS) AND EARTHQUAKES IN THE L'AQUILA ZONE (CENTRAL ITALY) FROM 2003 TO 2007

No.	Date	M	EARTHQUAKE		CELESTIAL BODIES	
			Zone (Abruzzo, Central Italy)	Alignments or Near-Alignments		
1	Jan.5, 2003	3	Laga Mts.	Mars-Venus (Jan.1, 2003)		
2	Feb.14, 2003	2.6	Reatini Mts.	Sun-Uranus		
3	Apr.7, 2003	2.4	L'Aquila area	Moon-Saturn		
4	May 2, 2003	2.9	L'Aquila area	Moon-Mercury		
5	Jun.30, 2003	3.7	Velino-Sirente Mts.	Mercury-Saturn		
6	Jun.30, 2003	2.6	L'Aquila area	Mercury - Saturn		
7	Jul.5, 2003	3.2	Velino-Sirente Mts.	Sun-Mercury; Saturn-Venus		
TE						
8	Jul.16, 2003	2.8	L'Aquila area	Moon-Mars (Jul.17, 2003)		
9	Aug.5, 2003	2.8	Aterno Valley	Sun-Venus		
10	Aug.6, 2003	2.9	Aterno Valley	Sun-Venus		
11	Aug.6, 2003	2.9	L'Aquila area	Sun-Venus		
12	Aug.31, 2003	3.3	L'Aquila area	Sun-Venus		
13	Sept.24, 2003	2.9	L'Aquila area	Mars-Uranus		
14	Sept.27, 2003	3.5	Velino-Sirente Mts.	Mars-Uranus		
15	Oct.25, 2003	2.5	Salto Valley	Sun-Moon		
16	Oct.25, 2003	3.3	L'Aquila area	Sun-Moon		
17	Nov.5, 2003	2.8	Sabinian Mts.	Sun-Moon		
18	Dec.31, 2003	2.7	L'Aquila area	Venus-Neptune		
19	Dec.31, 2003	2.6	L'Aquila area	Venus-Neptune		
20	Jan.1, 2004	2.6	L'Aquila area	Venus-Neptune		
21	Jan.6, 2004	2.9	Velino-Sirente Mts.	Venus-Uranus (Jan.11, 2004)		
22	Jan.7, 2004	3.2	L'Aquila area	Venus-Uranus (Jan.11, 2004)		
23	Jan.8, 2004	2.4	L'Aquila area	Venus-Uranus (Jan.11, 2004)		
24	Feb.16, 2004	2.7	Sulmona valley	Mercury-Neptune		
25	Mar.16, 2004	3.0	Fucino valley	Mercury-Neptune		
26	Mar.21, 2004	3.2	Gran Sasso Mt.	Moon-Mercury (Mar.22, 2004)		
27	Apr.23, 2004	3.2	Marsica area	Moon-Venus/Mars		
28	May 7, 2004	3.0	Gran Sasso Mt.	Moon-Uranus (May 12, 2004)		
TE						
29	May 25, 2004	3.1	L'Aquila area	Mars-Saturn		
30	May 28, 2004	3.3	Marsica area	Mars-Saturn		
31	Jul.15, 2004	2.9	Velino-Sirente Mts.	Mars-Mercury		
32	Aug.2, 2004	2.9	Fucino valley	Moon-Uranus		
33	Aug.21, 2004	2.8	Maiella Mt.	Moon-Jupiter (Aug.18, 2004)		
34	Sept.8, 2004	2.6	Sulmona valley	Sun-Mars		
35	Oct.9, 2004	3.0	Salto Valley	Sun-Mercury		
36	Oct.10, 2004	3.5	Laga Mts.	Sun-Mercury		
37	Oct.10, 2004	3.2	Laga Mts.	Sun-Mercury		
38	Oct.10, 2004	2.8	Laga Mts.	Sun-Mercury		
39	Nov.15, 2004	3.1	Marsica area	Sun-Moon (Nov.12, 2004)		
40	Nov.21, 2004	3.0	L'Aquila area	Moon-Uranus (Nov.19, 2004)		
41	Dec.13, 2004	2.9	Velino-Sirente Mts.	Venus-Mars		
42	Feb.3, 2005	2.4	L'Aquila area	Sun-Neptune		
43	Mar.3, 2005	2.3	Gran Sasso Mt.	Venus-Uranus		
44	Mar.3, 2005	2.4	Gran Sasso Mt.	Venus-Uranus		
45	Mar.13, 2005	3.5	Gran Sasso Mt.	Sun-Venus		
TE						

地する；これは地震に対応する。Val Taro 地震帯において、発光現象と地震の時間的ずれは、ある精度で、一定している。

謝辞 有益なアドバイスとサポートに対して、以下の方々には、心からの感謝をささげます。宇宙物理学者

Massimo Teodorani; 電気技術者 Luca Raschi; 地質学者 Armando Conti; 博物学者 Sarah Savioli; 物理学者 Alessandro Ferrari. 連動地震に関する私のより深い研究を刺激する建設的な批評をおこなっていただいた査読者に感謝する。

TABLE 3						
nr.	Date	Alignments	Earthquake			
			Date	Location	M	ΔT (TE - PE)
SEQUENCE A - GRAN SASSO MT. (CENTRAL ITALY) (dates in bold indicate case no. 8, Table 2)						
1	Jul.5, 2003	Sun-Mercury Venus-Saturn (aligning)	Jul.5, 2003	Velino-Sirente, Gran Sasso Mts. zone	3.2	302
2	Apr.30, 2004	Moon-Jupiter (aligning)	May 7, 2004	Marsica, Gran Sasso Mt. zone	3.8	
3	Mar.14, 2005	Mercury-Saturn	Mar.13, 2005	Gran Sasso Mt. zone	3.5	306
4	Jan.13, 2006	Sun-Mercury	Jan.13, 2006	Gran Sasso Mt. zone	3.5	300
5	Nov.16, 2007 Nov.17, 2007	Jupiter-Pluto (aligning) Moon-Neptune	Nov.20, 2006	Fucino Valley, Gran Sasso Mt. zone	2.7	307
SEQUENCE B - AEGEAN AREA (CYPRUS-CRETE) (dates in bold indicate case no. 5, Table 2)						
1	May 1, 2003	Sun-Moon	May 1, 2003	Turkey	6.4	310
2	Mar.8, 2004	Sun-Mercury	Mar.11, 2004	Aegean Sea, Southern Greece	4.5	
3	Jan.22, 2005	Venus-Mercury	Jan.22, 2005	Cyprus	5	311
4	Nov.24, 2005	Sun-Mercury	Nov.25, 2005	Crete	4.8	303
5	Sep.18, 2006	Mars-Mercury	Sep.18, 2006	Aegean Sea, Southern Greece	3	293
6	Jul.12, 2007 Jul.13, 2007	Sun-Mercury Sun-Moon-Mercury	Jul.17, 2007	Aegean Sea, Greek-Albanian Front	5.1	299
SEQUENCE C - PACIFIC OCEAN (dates in bold indicate case no. 2, Table 2)						
1	Jan.22, 2005	Venus-Mercury	Jan.22, 2005	Philippines	5	297
2	Jan.22, 2004	Venus-Mercury	Nov.11, 2005	Sumatra	6.5	
3	Sep.23, 2006 Sep.24, 2006	Moon-Mars Moon-Mercury	Sep.28, 2006	Samoa Islands	6.7	309
SEQUENCE D - EASTERN PACIFIC OCEAN (dates in bold indicate case no.12, Table 2)						
1	May 20, 2005	Moon-Jupiter	May 21, 2005	Northern Sumatra	6	303
2	Mar.24, 2006	Venus-Neptune-Moon Mercury-Uranus	Mar.24, 2006	Fiji Island	6	
3	Jan.22, 2005	Moon-Saturn	Feb.2, 2007	Kermadec Islands	5.5	308
SEQUENCE E - AEGEAN AREA/ PACIFIC OCEAN AREA (dates in bold indicate case no. 15, Table 2)						
1	Oct.23, 2003	Sun-Mercury	Oct.17, 2003	Greece	5.2	313
2	Aug.30, 2004	Venus-Saturn	Aug.30, 2004	Greece	3.5	
3	Jun.16, 2005	Moon-Jupiter	Jun.13, 2005	Rat Islands	5.6	286
4	Apr.15, 2006	Moon-Jupiter	Apr.18, 2006	Sumatra	6	302
5	Feb.19, 2007	Moon-Venus	Feb.20, 2007	Sumatra	6.5	308

TABLE 4									
LIST OF SEISMIC SWARM (CORRELATED WITH SEISMIC LIGHTS) IN THE TARO VALLEY ZONE AND THE SASSALBO ZONE, ITALY (STRASER, 2007)									
N-EM= Non Evaluated Magnitude									
nr.	Alignments	Luminous	Phenomena (L)	Alignments			Twin Earthquake (TE)		ΔT (TE-L)
				Date	Location	Date	M	Location	
PARMA APENNINE									
1	Sun-Mars Jupiter-Uranus	Jun.6, 1983	San Martino di Valmozzola	Jupiter-Uranus	Aug.3, 1983	N-EM	Val Taro	58	
2	Jupiter-Mercury Nov.2, 2006	Nov.5, 2006	Fosio (Solignano)	Mars-Jupiter-Mercury Dec.11, 2006	Dec.24, 2006	3.1	Sala Baganza	50	
3	Jupiter-Mercury Dec.10, 2006	Dec.12, 2006	Rio Rizzano (Solignano)	Sun-Neptune	Feb.11, 2007	2.5	Parmense	56	
TUSCAN APENNINE (Lunigiana and Garfagnana)									
1	Mercury-Jupiter	Jun.15, 2001	Sassalbo	Sun-Mercury Venus-Jupiter Aug.5, 2001	Aug.2, 2001	N-EM	Garfagnana	48	
2	Sun-Jupiter	Jun.16, 2001	Sassalbo	Sun-Mercury Venus-Jupiter Aug.5, 2001	Aug.3, 2001	N-EM	Garfagnana	48	

TABLE 5			
RELATION BETWEEN LUMINOUS PHENOMENA AND PLANETARY ALIGNMENTS (from 1983 to 2006)			
North-Western Apennine (Italy) (Straser, 2007)			
nr.	Date	Alignments	Location
1	Jun.6, 1983	Sun-Mars / Jupiter-Uranus	San Martino di Valmozzola
2	Jul.14, 2001	Venus-Saturn	Solignano
3	Jun.14, 2001	Mercury-Jupiter	Sassalbo
4	Jun.16, 2001	Sun-Jupiter	Sassalbo
5	Aug.16, 2001	Moon-Venus	Sassalbo
6	Mar.14, 2006	Moon-Saturn / Sun-Mercury (Mar.10, 2006)	Selva del Bocchetto
7	Nov.5, 2006	Jupiter-Mercury (Nov.2, 2006)	Fosio (Solignano)
8	Dec.12, 2006	Jupiter-Mercury (Dec.10, 2006)	Rio Rizzano (Solignano)

TABLE 6								
TWIN EARTHQUAKES								
nr.	Precursory Earthquake (PE)				Twin Earthquake (TE)			
	Alignments	Right ascension	Declination	Location	Alignments	Right ascension	Declination	Location
1	Venus Mercury Jan.22, 2005	19h08m47.5s 19h17m18.3s	-22°40'12" -23°21'49"	Indonesia	Mars Moon Nov.15, 2005	2h39m09.5s 2h50m45.0s	+19°00'01" +15°30'04" "	Sumatra
2	Venus Mercury Jan.22, 2005	19h08m40.7s 19h17m10.0s	-22°40'22" -23°21'58"	Philippines	Uranus Moon Nov.15, 2005	22h35m52.1s 22h35m12.8s	-12°35'54" -09°45'08" "	Sumatra
3	Venus Mercury Jan.22, 2005	19h08m13.7s 19h16m37.0s	-22°40'50" -23°22'24"	Fiji	Mars Moon Nov.15, 2005	2h39m14.1s 2h46m45.1s	+18°06'18" +15°30'02" "	Honsu
4	Venus Mercury Jan.22, 2005	19h10m02.0s 19h18m19.6s	-22°38'48" -23°20'26"	Turkey	Sun Mercury Nov.25, 2005	15h56m40.3s 16h05m19.9s	-19°18'07" -20°49'42" "	Turkey
5	Venus Mercury Jan.22, 2005	19h10m02.0s 19h18m19.5s	-22°38'47" -23°20'25"	Cyprus	Sun Mercury Nov.25, 2005	15h56m40.3s 16h05m19.9s	-19°18'07" -20°49'43" "	Crete
6	Venus Mercury Jan.13-17, 2005	18h21m19.8s 18h21m27.5s	-23°08'56" -23°27'56"	Julian Alps	Moon Mars Nov.15, 2005	2h38m48.3s 3h04m08.2s	+19°35'45" +15°29'09" "	Carnic Alps
7	Mercury Venus Jan.27, 2005	19h52m36.9s 19h37m11.3s	-22°30'39" -21°57'17"	Coast of Campania (Italy)	Sun Mercury Nov.25, 2005	15h56m27.1s 16h05m30.5s	-19°16'41" -20°50'12" "	Southern Tyrrhenian Sea
8	Venus Sun Mar.14, 2005	23h25m19.5s 23h38m20.0s	-05°18'12" -02°20'40"	GranSasso Mt. (Italy)	Sun Mercury Jun.16, 2006	19h53m14.1s 19h26m46.2s	-20°53'33" -23°37'55" "	Gran Sasso Mt. (Italy)
9	Venus Neptune Mar.24, 2006	21h14m47.3s 21h25m11.3s	-13°58'57" -15°20'55"	Fiji Island	Moon Saturn Feb.2, 2007	9h10m32.0s 9h40m04.3s	+19°51'09" +15°19'24" "	Kermadec Islands
10	Venus Uranus Apr.18, 2006	22h50m35.0s 22h50m0.2s	-6°56'49" -7°11'45"	Greece	Moon Saturn Feb.2, 2007	9h26m30.7s 9h39m58.1s	+17°14'22" +15°19'56" "	Aegean Area
11	Venus Uranus Apr.18, 2006	22h50m45.0s 22h50m0.6s	-6°56'56" -7°11'41"	Tuscany (Italy)	Sun Neptune Feb.9, 2007	21h31m15.7s 21h27m44.3s	-14°41'03" -15°12'20" "	Tuscany (Italy)
12	Venus Uranus Apr.15, 2006	22h58m37.4s 22h50m0.6s	-7°21'01" -8°03'58"	Sumatra	Venus Moon Feb.19, 2007	23h53m46.7s 21h48m44.7s	-01°52'08" -00°28'27" "	Sumatra
13	Sun Mercury May 8-15, 2006	3h28m55.4s 3h13m39.9s	+18°54'57" +17°40'03"	Sicily, Italy (Gulf of Catania)	Uranus Sun Mar.7, 2007	23h10m39.5s 23h04m47.1s	-05°17'33" -06°42'12" "	Sicily, Italy (Madonie Mts.)
14	Sun Mercury May 8-15, 2006	3h28m55.4s 3h13m39.9s	+18°54'57" +17°40'03"	Sicily (Italy)	Mercury Neptune Mar.9, 2007	21h49m01.4s 21h31m47.3s	-11°51'13" -14°53'13" "	Sicily (Italy)
15	Sun Mercury May 8-15, 2006	3h28m55.4s 3h13m39.9s	+18°54'57" +17°40'03"	Italy, Southern peninsula	Uranus Sun Mar.9, 2007	23h05m12.7s 23h18m03.1s	-06°39'33" -04°30'46" "	Sila Mt. (Italy)
16	Mars Saturn Jun.11, 2006	8h28m31.9s 8h42m19.1s	+20°27'57" +19°00'40"	Gilbert Islands	Mercury Uranus Apr.2, 2007	23h15m31.6s 23h10m06.2s	-07°16'22" -06°09'07" "	Loyalty Island
17	Mars-Saturn Jun.11, 2006	8h29m22.0s 8h42m27.1s	+20°27'57" +19°00'08"	Greece- Albania	Sun Moon Apr.17, 2007	1h40m40.7s 1h40m02.6s	+13°58'25" +10°26'47" "	Greece
18	Sun Venus Mercury Nov.7, 2006	14h48m39.4s 15h00m05.8s 15h02m47.5s	-16°13'33" -16°24'05" -17°56'02"	Papua New Guinea	Moon Saturn Sept.10, 2007	10h34m18.3s 10h13m43.3s	+08°04'22" +12°22'29" "	Sumatra
19	Mars Jupiter Dec.5, 2006	15h49m16.9s 16h02m07.1s	-20°04'30" -19°57'16"	Ionian Sea	Moon Uranus Sept.25, 2007	23h10m41.0s 23h09m37.1s	-05°20'34" -06°16'48" "	Ionian Sea

文 献

AA.VV., 1999. Catalogo Parametrico dei Terremoti, Editrice Compositori, 1999, 88p.
 Bapat, A., 2007. Seismo-electro-magnetic and other precursory observations from recent earthquake. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 43, p. 34-38.
 Bernini, M. and Papani, G., 1987. Alcune considerazioni sulla struttura del margine appenninico emiliano tra il T.Stirone e il T.Enza. Ateneo Parmense, Acta Nat., 23, 4. Atti del Meeting 'Bridle deformation analysis in Neotectonics',

Firenze, 17 aprile 1986.
 Blot, C., Choi, D.R. and Grover, J.C., 2003. Energy transmigration from deep to shallow earthquakes: a phenomenon applied to Japan -toward scientific earthquakes prediction. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 29, p. 3-16.
 Blot, C., Choi, D.R. and Vasiliev, I., 2007. The great twin earthquakes in late 2006 to early 2007 in the Kuril Arc: their forerunners and the seismicity-tectonics relationship. New Concepts in Global Tectonics Newsletter, no. 43, p. 22-33.
 Boschi, E., Favali, P., Frosoni, F., Scalera, G. and Smriglio,

- G., 1995. Sintesi cartografica di parametri sismologici indispensabili per lo studio della pericolosità sismica in Italia. Atto Convegno 'Terremoti in Italia', Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, p. 139-143.
- Careggio, M., 1994. Sismicità dell'Appennino Nord Occidentale. In: Guide Geologiche Regionali n. 6, Be-Ma Editrice, p. 74.
- Castello, B., Selvaggi, G., Chiarabba, C. and Amato, A., 2006. CSI Catalogo della Sismicità Italiana 1981-2002, versione 1.1, INGV-CNT, Roma.
- Dolitsky, A. and Sergeeva, A., 2002. Global stress of the Earth, its variations and prediction of the earthquakes. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 25, p. 22-29.
- Dolitsky, A., 2006. Origin of the primary tectonic structures of the Earth and Planets. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 38, p. 16-17.
- Freund, F., 2002. Charge Generation and Propagation in Igneous Rocks. *Journal of Geodynamics*, v. 33, p. 543-570.
- Freund, F., 2003. Rocks that Crackle and Glow: Strange Pre-Earthquake Phenomena. *Journal of Scientific Exploration*, v. 17, p. 37-71.
- Freund, F., Takeuchi, A. and Lau, B., 2006. Electric Currents Streaming Out of Stressed Igneous Rocks - A step towards understanding pre-earthquake low frequency EM emissions. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 31, p. 389-396.
- Gregori, G. P., 2006. Galaxi-Sun-Earth relations: The origin of the magnetic field and of the endogenous energy of the Earth and Planets. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 38, p. 34-35.
- Gruppo di Lavoro, CPTI, 1999. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, ING, GNDT, SGA, SSN, Bologna, 92p.
- Guidoboni, E. and Comastri, A., 2005. Catalogue of earthquakes and tsunamis in the Mediterranean area from the 11th to the 15th century. INGV, p.1037.
- Heirtzler, J.R., 1986. L'espansione dei fondali oceanici. *Le Scienze - Quaderni*, no. 32, p. 44-51.
<http://legacy.ingv.it/roma/webterrNew/index.php>
<http://mednet.rm.ingv.it/earthquakes.php>
<http://solarsystem.nasa.gov/planets...>
<http://www.marstoday.com/news/>
<http://www.spaceref.com/news/>
<http://www.usgs.gov/>
- Kokus, M A., 1997. Earthquakes, Earth rotation, the excess elliptical bulge and Earth expansion. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 5, p. 13-29.
- Kolvankar, V.G. (2007a). RF Emissions, Types Of Earthquake Precursors: Possibly Caused By The Planetary Alignments. *J. Ind. Geophys. Union*, v. 11, no. 3, p. 157-170.
- Kolvankar, V.G. (2007b). Earthquake patterns based on diurnal and semidiurnal electromagnetic emissions related to earthquakes/volcanoes observed with 24 h periodicity. *Current Science*, v. 93, no. 5.10 Se.
- Mandeville, M.W., 2005. Alcuni mutamenti terrestri previsti per il 2005-2009.
<http://www.sciamano.splinder.com/>
- Maslov, L. A. and Anokhin, V.A., 2005. The Earth decelerated rotation and regularities in orientation of its surface lineaments and faults. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no.35, p. 29-31.
- Mazzarella, A. and Palumbo, A., 1988. Solar, geomagnetic and seismic activity. *Il Nuovo Cimento*, v. 11 C, p. 353-364.
- Mukherjee, S. and Mukherjee, A., 2002. Change in magnetic field: an early warning system to understand seismotectonics. 1st Potsdam Thinkshop Poster Proceeding, p. 139-142.
- Nardelli, M., 2007. Attività sismica e fenomeni precursori. <http://www.ecplanet.com/>
- Petrucci, F., Careggio, M. and Conti, A., 1996. Dinamica dei versanti e della pianura della Provincia di Parma. *L'Ateneo Parmense -Acta Naturalia*., v. 32, p. 1-39.
- Radler, K.H., and Ness, N.F., 1990. The symmetry properties of planetary magnetic fields, 1990. *Journal of Geophysical Research*, vol. 95, March 1, p. 2311-2318.
- Russel, C. T., 1993. Magnetic fields of the terrestrial planets. *Journal of Geophysical Research*, vol. 98, no. E10, p. 18,681-18,695.
- Shou, Z., 2006. Precursor of the Largest Earthquake in the Last Forty Years. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 41, p. 6-15.
- Schulemberg, K., 2006. Correlation between Time-Specific Solar Activity and Subsequent Earthquakes. Presented at WPGM 2006 in Beijing, China, July 27th. http://theraproject.com/db5/00472/theraproject.com/_download/wpgmpresentation.pdf
- St-Laurent, F., Derr, J. and Freund, F., 2006. Earthquake lights and the stress-activation of positive hole charge carriers in the rocks. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 31, p. 305-312.
- Straser, V., 2007. Precursory luminous phenomena used for earthquake prediction - The Taro Valley, North-western Apennines, Italy. *New Concepts in Global Tectonics Newsletter*, no. 44, p. 17-31.
- Tadanori, O., 2003. Anomalous sporadic-E layers observed before M1, Hyogo-ken Nanbu Earthquake; Terrestrial gas emanation model. *Adv. Polar Upper Atmos. Res.*, 17, p. 96-108, National Institute of Polar Research. <http://www.meteoquake.org/anomalous%20sporadic%20e%20layers.pdf>
- Tassos, S., 2003. Micro and macro-manifestation of Excess Mass. In: Scalera, G. and Jacob, K. (Eds.). 'Why Expanding Earth? A book in honour of Otto Christoph Hildenberg'. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Rome, and Technische Universitaet, 19, no. 1, p. 297-331.
- Tassos, S. and Ford, D., 2005. An Integrated Alternative Conceptual Framework, to Heat Engine Earth, Plate Tectonics, and Elastic Rebound. *Journal of Scientific Exploration*, v. 19, no. 1, p. 43-89.
- Teodorani, M., 2003. Fenomeni Luminosi, investigazione scientifica di fenomeni anomali in atmosfera, M.I.R. Edizioni, p. 156.

Teodorani, M., 2004. A Long-Term Scientific Survey of the Hessdalen Phenomenon. *Journal of Scientific Exploration*, v. 18, no. 2, p. 217-251.

Tertyshnikov, A.V., 1996. The variations of ozone content in the atmosphere above strong earthquake epicenter. *Physics of the Solid Earth*, v. 31, no. 9, p. 789-794. http://www.meteoquake.org/tertyshnikov_ozone_above_eq_epicenter.pdf

Venkatanathan, N., Rajeshwara, Rao N., Sharma, K.K. and Periakali, P., 2005. Planetary Configuration: Implication for Earthquake Prediction and Occurrence in Southern Peninsular India. *Jour. Ind. Geophys. Union*, v. 9, no. 4, p.

263-276.

Vescovi, P., 2002. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, Foglio 216-Borgo Val di Taro. Regione Emilia-Romagna, S.E.L.C.A., Firenze.

Zanzucchi, G., 1980. Lineamenti geologici dell'Appennino parmense. Note illustrative alla Carta e sezioni geologiche della Provincia di Parma e Zone limitrofe (1:100.000). In: Volume dedicato a S. Venzo, Step Parma, p. 201-233.

Zampieri, F., 2005. Raffaele Bendandi, qualche nota sullo scienziato italiano che sapeva predire i terremoti. <http://www.nuovaricerca.org/bendandi.htm>

出版 物 PUBLICATIONS

北部ヨーロッパの陸域と海域の地質
—陸域地質の短い記載のコレクションと 1/400 万地質図によってカバーされた海域—

GEOLOGY OF THE LAND AND SEA AREAS OF NORTHERN EUROPE
-A collection of short descriptions of the geology of countries and sea areas within
the region covered by the 1:4 million bedrock geological map-

Ellen SIGMOND and David ROBERTS . [編] 2007. ノルウェー地質調査所 (NGU) 特別出版物 10
付録地質図: Ellen SIGMOND (2002) ヨーロッパ北部の陸海域の地質図
縮尺 1:4,000,000, ノルウェー地質調査所, トロンドハイム

(岩本 広志 [訳])

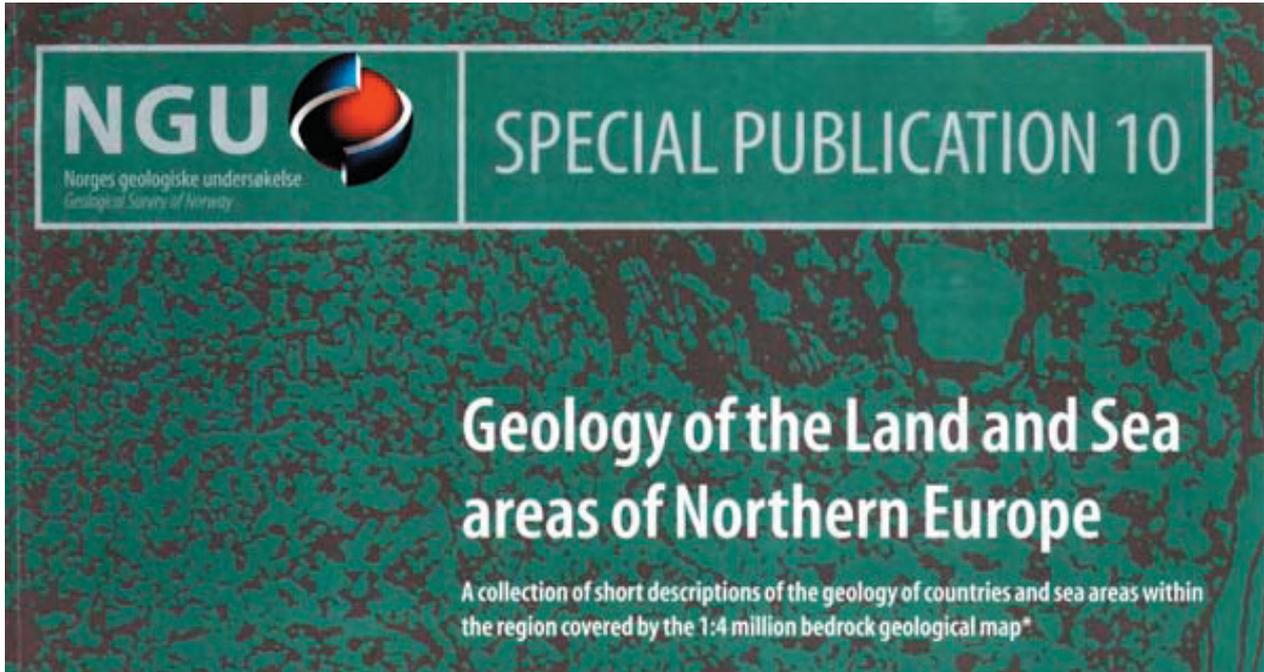
本書の序文から

2002 年の 1/400 万地質図の出版以降、我々は有益で地図に対する補足的な情報を提供しうる記載の出版物に関する幾つかの種類の可能性を探ってきた。地質図に関して、私たちは、各々の国の地質に関する短い記載を提供することが個々の国々へ貢献する人的役割であり、将来に向けての最良の方法であると決断した。同時に私たちは、ノルウェー地質調査所が英文出版物シリーズの一つとして、この記載コレクションの出版が可能であるかを問い合わせた。私たちの部長、Morten Smelror と出版マネージャーの Rolv Dahl によって示された援助と興味によって、我々はこのゴールを成し遂げ得る保障が与えられた。

しかしながら、多くの国々の事情はそれぞれ複雑であるため、すべての記載を収集するプロセスに多くの時間を費やした。各記載は稿量、レイアウト、スタイル、内容などが甚だしく多様で、編集手続きの間、多くの原稿は 4 回も E-mail を介して、技術的或いは言語上の理由で著

者のもとへ返された。それにもかかわらず、我々は著者や彼等自身の国の記載に関する著者責任によって、個々の国と各海域の地質や地質発達の説明についての一般的なスタイルを踏襲するように努めた。記載において、読者の理解を助けるために、著者は凡例や地質図につけられた岩石ユニットの番号を引用すること、ならびに、著者には自国の地質について特別に重要な特徴が描かれた 1 枚か 2 枚のカラー写真を提供することを要請した。ほとんどの著者は、予めリクエストされた刺激的なフォーム<将来にわたって読むべき選ばれた文献>にしたがって、関連のある出版済みの論文や地図の短い文献リストを提供した。1, 2 の場合には、これらのリストに、今年になって出版された関連論文や紀要、書籍を我々が追加させていただいた。

このような多様な地質—ウクライナの太古代岩石から最も若いアイスランドの溶岩まで—の記載は、ヨーロッパを全貌した一つの見方として、その内容を飛躍的に豊かにさせさせることは必然である。この地質要約集は 24



ケ国と3つの海域を含み、集成された1/400万地質図はヨーロッパの大陸部と島嶼部、北海、北部大西洋とバレンツ海についての地質史の便利な近代カタログになるだろう。(Ellen Sigmond and David Roberts, 2007年9月, Trondheim)

本の注文とより多くの情報は; distribusjonen@ngu.no にコンタクトするか、直接著者の一人, Ellen SIGMOND <Ellen.Sigmond@ngu.no>へ

追加情報 ウェブサイト <<http://www.episodes.org/backissues/271/39-43Map.pdf>> (雑誌Episodesの27巻, 第1号)に3ページにわたって紹介されています。残念ながら、地質図にはモザイクがかけられ、見るできません。

ノルウェー語版と英語版2種類の地質図が刊行されていて、2002年版が印刷版で32\$, 2004年版はDigital版で125\$との由です。

本の紹介

BOOK REVIEW

世界を変えた地図：ウィリアム スミスと近代地質学の誕生

**THE MAP THAT CHANGED
THE WORLD: WILLIAM SMITH AND THE BIRTH OF MODERN GEOLOGY**

著者：Simon Winchester (2002)

出版社：HarperCollins Publications, Inc, New York

Chris SMOOT ncsmoot@yahoo.com

(国末 彰司 [訳])

前回、私たちは土地の侵食の原則を認識することによって、地形学の父 James Hutton について学んだ。彼はまた地球における全ての地質学的出来事の時期を古くした。これらの功績は、エジンバラの王立協会によって認められた。今回は、ロンドン地質協会 (GSL) を創立した英国

地質学の父 William Smith について学ぶ。books I のレビューで紹介したように、これら機敏な2つの組織は、ともに、互いの価値を認めようとしなかった。

William Smith は、層序学を独学した人物であった。最初、

鉱山で働き、それから、イングランド全土における運河の調査及び建設に携わり、化石を採集した。そして、ついに、ある特定の岩層に特定の化石が含まれているということを見つけた。かれはイングランド全土を旅し、彼が訪れた場所のいずれにおいても、岩層が予想したとおりであることを証明した。

彼は化石の収集に多大な時間をかけたので、彼の雇用主は、化石採集に過大な時間を費やしているために仕事が不十分であるとして、彼を解雇してしまった。そこで、彼は約10年間、自活しなければならなかった。この時期（1800年代初期）、彼が企図した英国地質層序に関する書籍と図の予約販売を試みている。当然ながら、他の者が彼の考えを盗んだり、出版そのものを始めたり、といったことがしばしば起こった。もちろん、私たちの誰もがそのような行為をしないが、William Smithには、まさしくこのようなことが起こったのである。結局、彼は後継者たちを挫折させたため、後継者たちは彼への援助を拒んだ。その期間、彼の出版事業は行き詰まった。そうこうするうちに、彼の出版社が破産してしまった。Williamは、話を聞いてくれる人々には誰にでも彼のアイデアを口頭で詳しく説明しつつも、化石の詳細図を描く以外に何もできなかった。この期間、それを聞いた人々、とくにロンドン王立協会の派生物としてのGSLを創設したエセ紳士やはねあがり者は、彼の考えを盗み始め、Smithに許可なく、自らそれを出版した。驚くべきことに、彼らは、ロンドン地質協会にSmithの入会を推薦することさえもしなかった。こうして、Smithの負債はさらに膨らんでいった。

Smithは、別の大きな問題も抱えていた。フランスのGeorges CuvierとAlexander Brongniartは独自に研究をすすめて、それぞれ、化石と絶滅(Cuvier)、陶磁器産業のためのパリ周辺における第三紀層層序(Brongniart)をまとめた。Smithが試行錯誤しているうちに、彼らの仕事が刊行されたのである。

1815年にSmithが彼の地質図を完成させる以前に、次の世代の英国地質家たちは、フランス学派の成果をすでに利用していた。このように、彼の地質図は、英国やヨーロッパ大陸において、地質学的な考え方に直接に影響を与えるものにはならず、彼は依然としてGSLに加入していなかった。このことが最大の非難の的となったが、その後も、彼らに理解してもらうために、自らの仕事を紹介した。未公表の仕事の写しを彼らに提供すると、それは、くすねられることになった。こういった人は、パドルなしで川を遡ろうとするようなものであった。

Smithの地質図は、CuvierやBrongniartのものよりも、より広大な範囲とたくさんの地層をカバーしているので、大きなインパクトがあった。彼は、個々の地層を識別しようとして、地層に色づけをした。印刷費用がかさむため、これも出版の障害になった。彼は、異なる地層には異なる色づけを行った。もし私が選ぶとすれば、異なる種類の岩相には異なる種類の化石が産出するという

ことをもって、彼を“層序学の父”と呼ぶことができるだろう。その当時の紳士農夫から、有用鉱物資源が賦存しているかどうかをSmithに判定依頼があり、彼の貧しい生活を支えるいくばくかの糧となったのである。

鉱山に関する層序学的研究や運河建設に伴う調査に、彼の鉱物資源探査の経験が加わり、Smithは債務者の囚われ人として時を過ごし、やがて色情狂的になる若い娘と結婚し、とうとう精神病院に入ることになった。所属するロンドン王立協会からは無視され、他の人たちが彼の最初の図を盗用しつつける間も、彼自身の仕事は停滞してしまう。フィールドから何も得ていない人は、成果としてそれを出版するいわれはない。それを確かに得ている人こそ、何々の父という輝かしい栄誉のある異名をとるに相応しい。だから、我々は、William Smithを英国層序学の父と呼ぶのである。

そして、ついに25年後に、厳しい歴大な野外調査にもとづく彼は仕事が認められた。債務を支払い終えた後、彼の戻るところはどこにも無かった。彼は妻と子を連れて行くしかなかったが、もう二度と何かに縛り付けられることはなかった。ついに彼はその業績が認められるところとなり、いくつかの仕事も請け負った。国の地質図を作成する期間は、ほとんどその日暮らしの状態であった。1831年にロンドン王立協会から認められ、最初のWollaston賞を授与されるとともに、寄付金も集まった。その時、Adam Sedgewickは、彼を「英国地質学の父」と名付けた。Williamはダブリンのトリニティ大学から名誉学位を贈られ、イギリス政府からは余生に100ポンドの年金を支給された。などなど。

Smithの貢献を典型的に表すことばを、次に引用する：「このツールによって地質家は、完璧で、総合的な地球の歴史を構築することができ、化石の記録からどの位の時間が経っているか、を初めて認識できるようになった」。このテーマは、Charles Lyell (1797-1875)によっても取り上げられ、層序学における化石の利用が計り知れない真実をもたらす、と述べられた。さらに、知性や社会にも示唆を与え、後の自然淘汰の法則にもその影響が見られる。そして、より端的には、石炭や他の資源がそこに有るか無いかについての知見、という経済的利益もあったのである。有用鉱物を発見・探索するという動機にもとづいて、1830年代には、世界中でおびただしい数の地質調査を行われ、その際には正確で有用な地質図が重要な要素となることが明白になった。

この本は、多くの章でいくつか興味深いことを述べている。しかし、本当に重要なことは述べられていない。経費節約のためにも、インターネットでWilliam Smithについて見るの方が安上がりである。

よって、そして、〔玄武岩ステージでは〕海洋盆地における玄武岩質地殻の形成によって、上昇する。」¹⁰

Part II . 海水準の地質学的概念

星野は、次のように書いている：「私は、現在の海水準に基づいて地質時代における隆起と沈降を決定するのは、間違っていると考える」、「…それぞれの地質時代の海水準を参照にして、〔それらは〕議論されなくてはならない」。言うは易く、行は難し！「隆起と沈降…は、地殻表面と地球中心の間の距離に基づかなければならない。しかし、実際には、海水準が基準面として使用されている…」¹¹

つづいて、氏は、古海水準を示す証拠について議論する。

段丘

これらは、特に第四紀のものは広く受け入れられていて、議論の余地がない。

海底峡谷

星野は、海底峡谷の多くが-2,000mで終わっていると主張し、「この証拠は、後期中新世には基準面まで浸食し、前期鮮新世以後の海水準上昇によって沈水した陸上の谷を示す証拠である。」¹²、とする。氏は、地中海とパプアニューギニア南西部の沖合にある峡谷が-2,000mで終わることに注目する。

浅海堆積物

潮汐および浅海堆積物は、蒸発岩の同様に、ほぼ海水準に近い堆積環境の指示者であり、そのため、それらがある水深で発見されれば、それらは、かつての海水準を示す。氏は、地中海の後期中新世の蒸発岩は、大西洋側の陸源の扇状地堆積物と同様に-2,000mにあることから、地中海が隔離されなかったと考える。その重要性については明確でないが、彼はガボンやブラジル沖の-4,000mに現在分布している蒸発岩と、メキシコ湾の下にある-5,000mの白亜紀-ジュラ紀の蒸発岩についても述べている。現在、日本の沖合いの-1,000mには後期鮮新世の浅海堆積物があり、北方へ高くなり、沿岸山脈にみられ隆起準平原（海拔1,200mに達する）の傾斜に一致する。これは、傾動の明確な容認であると思われる。

陸橋

星野は以前の本でこの話題について議論したので、本書には、いくつかの概要を示すダイアグラムが掲載されているのみである。私は、陸橋については、後ほど議論するつもりである。

浅海性化石

氏は、ギュヨーを覆うサンゴ礁について議論し、次のことに注目する。「ギュヨーの頂面の深さにもとづいて中期白亜紀の海水準を決定することができないのは、…ギュヨーが地殻運動を被っているからである。」¹⁷

準平原

星野は、著しく平坦で、それが形成された時代の海水準であるところの基準面に関係して形成された浸食面として、一般的な考え方の準平原を受け入れている。氏は、ジュラ紀～前期白亜紀の花崗岩を侵食・平坦化され、後期白亜紀の海成層に一部覆われる北部本州の準平原について述べている。同様の準平原は、明らかに中央朝鮮で見られ、北部朝鮮と中国では中期白亜紀の準平原は玄武岩で覆われている。しかしながら、星野は、中期白亜紀の海水準が-4,000mであったと結論を下す。Lester King (1967) のサイクルと準平原に賛意が示される。そしてそれは、準平原よりむしろ乾燥準平原 (pediplains) を提起するのに彼の人生の多くを費やした結果となったことに、氏はあまり喜ばなかったかもしれない。¹⁹

残存盆

この大きなセクションは理解することが難しく、この新しい概念を紹介するのも困難である。残存盆を示す一枚の図は81ページに掲げられ、それがより早く現れていたならば役に立ったかもしれない。説明は、地殻の薄化による残存盆の発生から始まる。「多くの堆積盆の基盤表面は、過去の一一致した海水準を表す。」と、彼は主張する。²⁰

古残存盆を論じた長いセクションがあつて、それには、タリム盆地（「その基盤の表面は現在のものよりも11km低かった海水準に関連する準平原である。」²⁴）、エクアドルのオリエント海盆、アドリア海、そして、東地中海、黒海、メキシコ湾、オーストラリアのアマデウス盆地、およびその他のものが含まれる。次にパノニアン盆、ティレニアン盆、ベネズエラ盆、北海盆、西シベリア盆、および他のものを含む新残存盆のセクションが来る。油田の議論は、このセクションに含まれる。

ユースタシーは、Vail を含む数人の著者の意見を引用するかたちで扱われているが、Vail 曲線は提示されていない。代わりに、私たちには、玄武岩ステージ（最近の150Ma）における星野氏自身の海水準変化曲線が提示される。

海進と海退は、別々のセクションで扱われている。⁵³氏は、大きな海進をともなう地球の歴史の時代に注目し、また「海退の時代は造山ステージに対応している。」と書いている。⁵³にもかかわらず、彼は「これは、ネオテクトニクス時代の典型的な特徴として海退と海進が同時に発生することをほのめかす。」⁵³とも書いている。

彼は (Vail とともに)、海水準の相対的な上昇はゆるやかであるが、相対的な降下は一般に急激であるのに注目する。「私は、海退が唯一地殻の隆起によって起こされ、地球の収縮を暗示する地殻の沈降によるものでないことを提唱した。」⁵⁵

これは、地殻の隆起と沈降をあつかっている次のセクションに継承される。このセクションは、おもに、これ

までに提案された運動様式や運動原因についての考察に充てられていて、堆積物の荷重、アイソスタシー、熱収縮、大陸漂移、海洋化作用、相転移、下方からの地殻侵食、および、地殻の伸長について議論される。例によって、星野は断言する：「私は、いかなる地殻の伸長現象も存在しないと考える。そして、それゆえに、いかなる地殻の沈降も伸長によって生じることはありえない。」「隆起している台地の間の残存溝地は、隆起している台地からもたらされる大量の砕屑物質を受け入れる。そして、これが地向斜の起源である。」⁶⁶ それにつづいて、沈降と堆積作用についての簡潔な議論が行なわれ、いくつかの盆地は埋積されるよりも速く沈降し、他のものは堆積物の蓄積と歩調をあわせて沈降することが示される。

星野は、地球上の本質的な構造的要素が台地と地向斜であるとの Arkhangerskii の視点に賛同しているようで⁶⁵、次のセクションでこれらの要素について論じている。私は、次の声明を理解することができないことを告白する。「これは、海洋盆が後期原生代に形成された中央台地の準平原の残存盆であることを示唆する。」⁶⁷

地向斜のセクションでは、それは、まさに従来通りに「堆積物が大規模に蓄積された深く沈降した地域」と定義されている。⁶⁸ 氏は「地向斜システムの重要な特徴は、その後の段階での山地の形成である。」と書く。しかし、Aubouin と Belousov の別の見解についても注目する。⁷¹ 地向斜性山地の下では、地殻はおよそ 50km ある。再び彼は、アルプス地向斜が、先在した深い海盆として発生したにもかかわらず、アパラチア地向斜はゆるやかな地殻の沈降と堆積物の蓄積によって形成されたことを強調する。「…中央大西洋海嶺は地向斜の岩石から成っていると私は考える…」⁷³ と宣言した文節で、氏は多くの読者を失うかもしれない。

Part III. 西南日本列島の地質

「日本列島は原生代の地向斜から発展し…、漸移ステージの最後の時相であるパリスカン造山に確立された。」⁷⁷ しかし、日本は背弧海盆におけるダイアピアによってアジアから分離され、日本海は中期中新世に生成されはじめた。⁷⁸

このステージについては、サージチャンネルを含む多くの学説について議論している。そして、彼は、Meyerhoff ほかが原動力として地球の収縮を受け入れることについて注目する。西南日本の地質区分は p. 82 から始まるが、地質図は p. 93 まで現れない。この地域は一連の地帯に区部され、構成岩石と地質時代が伝統的な地質学用語によって 2 ページにわたって説明される。

次にオフィオライト帯の議論が来る。そして、それは基本的にスラスト面に伴われるようであるが、変成岩と火成岩がそれらに伴われることが詳細に述べられる。オフィオライトは、より古い岩石の断片を含んでいて、「約 400Ma を示す変成岩は日本列島のあらゆるオフィオライ

ト帯から発見されている。」⁸⁷

p. 92 の見出しは次の通りである：玄武岩ステージにおける西南日本列島の最初の花崗岩。この見出しは、岩石学的用語を時代を示すために使用することの問題を示している。これらの花崗岩のいくつかに関する議論の後、私たちはジュラ紀の日本の主要な構造的不連続である中央構造線にたどり着き、様々な方法で説明される。

p. 100 からは、中期白亜紀の準平原についての分かりやすく読みやすい記述がある。氏は、世界各地の同準の地形面を探る際には King に従っている。しかし、この著書の全般にわたって水平な地形面が主張されているにもかかわらず、私たちは、赤石山脈がアメリカ合衆国の Basin and Range 地域のような典型的な傾動山地であることを学ぶ。

玄武岩ステージの第二期花崗岩活動は p. 102 から始まる。ここでの証拠は、たぶん外国人が理解するには複雑で地域的すぎるのであろう。

p. 111 では、私たちは、玄武岩ステージが 5 つのサブステージに区分されることを学ぶ。サブステージ **d** はパリスカン造山の復活であり、以下のような顕著な見出しがある：中期中新世のパリスカン造山の復活。(地質学辞典 The Glossary of Geology ではパリスカン造山を次のように定義する：石炭紀からペルム紀にかけてヨーロッパに広がった後期古生代の造山運動)。このセクションは実際には、世界中に及び、広範囲な問題を論じている。

その後の数ページはフォッサマグナー東北と西南本州の間の地質構造一についてやされ、日本以外についての記述は限定的である。

日本海、すなわち背弧海盆の歴史は、p. 129 から始まる。大半の調査は、日本海の基盤が玄武岩質であることを示すが、星野は大陸地殻であると主張する。日本海の基盤の最大深度が 6km であり、それは古生代基盤とより若い堆積物との間の境界であるらしい。それらには、基盤の磁気縞模様が認められるが、他の解釈もありうるだろう。

次に大和海盆について議論され、ここでは基盤が海水準下 4km にあり、星野はそれが白亜紀の準平原であると解釈する。¹³⁸

そして、私たちは、-2,000m に傾斜変換点がある大陸斜面の問題に戻る。これは、地中海に置ける蒸発岩と海底峡谷の末端の深さであり、中新世における海水準を示すことを私たちに思い出させる。「大陸斜面は、ネオテクトニクス時代の激しい地殻の隆起によって構築されたもので、地殻の隆起と同時に起こった著しい海水準上昇によって水没した。」「多くの地質学者は、大陸斜面の形成が鮮新世に行われたと考える。」¹³⁸

日本についてのセクションの最後で、私たちは第四紀の

問題にいたる。彼は第四紀の年代境界について議論するが、1988年までの研究を取り上げるだけである。地殻の運動は、前期鮮新世～前期更新世のネオテクトニクス時代として議論されている。「ネオテクトニクス時代の典型的な断層は、伸張性の正断層と隆起ブロックの縁辺で発達する衝上断層である。」¹⁴³「この激しい地殻隆起の原因は、花崗岩層の下に玄武岩マグマが底付けされたことに求められる。そして、それと同時に1,000mの海水準の上昇が2回起こった。」¹⁴⁴

テクトニクスは、しばしば火山活動を伴う。日本において、またアンデス山脈やインドネシアでも、「中期更新世以降、火山活動は酸性から安山岩質へと変化した…」¹⁴⁵氏は、富士山が玄武岩であることに言及しない。

氏の第四紀気候変化についての議論は、他の証拠を完全に否定しているように見える：「大陸棚の調査から、私は第四紀に多氷河作用があったことを疑う。」¹⁴⁶彼は最後の1.7Maの間に17の氷河のステージを示す1981年の文献を参照しているが、「それらのほとんどは陸上地域で認識することができない」としている。

海水準変化に関する氏の要約は、多くの他のものと異なっている。後期鮮新世にそれは-1,000mにあり、前期更新世にはそれは+100mであった。最終氷河期(ウルム)の海水準は-100mであったと彼は考え、そして、より以前の氷河期に対応する他の海面低下を疑って、それらにはどんな証拠もないと主張する。

最後の結論的所見は、証拠のいくつかをレビューし、いくつかの新しい考えを提案しているが、氏のすべての議論や提案が照合されるわけではない。「私は、地質学における地殻の沈降が、海水準の上昇による地球表面の沈水、または周囲の隆起するブロックの間にある残存盆地を意味すると考える。」¹⁴⁹

彼の最後の所見にみられる次のことについては、先行する議論がほとんど行われていない：「現代の地球は、過去に決して存在することがなかった高い山と高原を持っている。」「現代の高地の準平原化後に地殻が隆起し、海水準が上昇するような、地球膨張の新しいステージが到来するのか、それとも、地球の歴史は終末に進んでいくのか？」¹⁵³

いくつかの話題が本の中に点在する。私は、以下に、星野の発見と意見のいくつかを集めておく。

気候

氏は、地球温暖化ガスに対する新しい見解を持っている：「大気中のCO₂は火山ガスによって供給される。」また、彼は主張する：「後期原生代に台地が著しく隆起したため、このとき氷河が広く分布した。」⁶⁶他の原生代の氷河作用やスノーボール・アースのようなアイデアについては、どう考えるのであろうか？

水

「後期始生代までに水圏には今日のものと同じ量の水が形成され、そして、地球の全表面が海水で覆われた。」⁵⁶氏は、地球膨張の間に処女水が生産されたと考え、例えば、牛来に注目するが、星野は玄武岩ステージに水が供給されることは不可能であると考える。⁵²

生物学

生物地理は、造構的基礎、とくに大陸移動説と陸橋に関する考えに大いに依存する。そして、星野は氏のテクトニックな結論を支持する生物学的証拠を使用する。「私は、大陸漂移が実際の出来事ではなく、大陸の分離または接続が陸橋だけにかかわったと考える。」⁵⁹氏は、(北大西洋の) ツーレアン陸橋によって始新世に馬が北アメリカからヨーロッパまで移動したと考えた；(南大西洋の) ワルビスとリオグランデを結ぶ海嶺は、被子植物が出現する以前の時代には陸橋であった；モザンビーク海峡を横切る陸橋をたどって、始新世の霊長類は(マダガスカルに)移動した。¹⁵⁸「象は、後期鮮新世の海水準が-1,000mの時に日本に渡った。」

氏は、海の動物相についても同じ意見を持っている：「深海の動物相の起源は三疊紀…に始まり」¹⁵⁰、深い海溝の動物相は大陸斜面から由来した。¹⁷彼は石油の起源を論じ、そして陸上植物の出現より以前に石油が知られていることから、氏は、石油がいつそう原始的な植物から由来したという仮説を持っている。⁴⁸彼は、先カンブリア紀の貯留槽に先カンブリア紀の石油が存在することについての多くの報告を知らないように思われる。

山地形成

氏は、収縮説またはプレートテクトニクスの解釈または山地形成論を好まない。「私は、個別のプレート運動によって世界中に同時に高原や山地の顕著な隆起が起きたことを説明することは、不可能であると思う。」¹¹²山地と深い海溝の形成に関係したプレートテクトニクスについて、星野の意見に注目するのは興味深い：「私は、海溝が地殻の不安定な部分でなく、それは玄武岩質地殻を欠く安定した領域であると主張する。」「…海溝外縁隆起帯の岩石は、さまざまなタイプの大陸岩石から成る。」¹⁷「私は、山地形成に関する最も良い考えは、HuttonとHumboltが昔に説明した意見、すなわち、山地形成の原動力はマグマ活動であると考える。」⁵⁵「ネオテクトニクス時代において、塩基性マグマが底付けすることによって世界中の高山と高原を形成した。」¹⁵²ヒマラヤ山脈では断層地塊山地が弧状に配列していて、…そして、個々の山峰はネオテクトニクス時代に形成された。⁵⁶「山地形成の直接の原動力は、山地の下のラコリスであろうと私は考えている。」⁵⁶

地球(Earth)と惑星としての地球(earth for the planet)とが不統一であり、索引が不十分であるが、この本はよくできている。全体的に見て、この本はその獨創性においてびっくりさせるものである。

ニ ュ ー ス NEWS

(矢野 孝雄 [訳])

ヨーロッパ地球科学連合全体会議 2008 オーストリア ビエナ 2008年8月13-18日
セッション: GD22 全地球テクトニクスの最前線 非伝統的なアイデアと解釈

EUROPEAN GEOSCIENCES UNION GENERAL ASSEMBLY 2008 Viena, Austria, 13-18 April, 2008
Session: GD Frontiers in Global Tectonics Non-conventional ideas and interpretations

招聘者: G. Scalera, scalera@ingv.it, F.-C. Wezel, wezel@alma.unibo.it, G. Lavecchia, glavecchia@unich.it

口頭発表セッション GD22 は、8月18日午前(8:30-12:00)に
ビエナセンター 24 会議室で開催され、12名の講演者(内8名が招待講演者)が発表を行なう。続いて、午後には
ポスターセッションが開催される。

セッションの第1部は、私たちの惑星の深部に関する問題とそれらの表層での証拠をとりあげる。第2部は、現在のテクトニクス概念にたいする批判ならびにさまざまな地球ダイナミクス学説に費やされる。著名な科学者、たとえば K. Bell, N.S. Mancktelow, A.R. Oganov, C. Pain, S. Cwojdzinski, F. Stoppa をはじめ、多くの口頭およびポスター発表者による講演は、若手研究者にとって研究発展の基礎になる重要性をもつだろう。

発表される考え方の幅は広く、このセッションで活発な議論が行なわれ、その議論が特別号(選択された論文で構成される)で出版される原稿に反映されることを私たちは期待している。

プログラムの詳細は、次のウェブアドレスで閲覧することができる。

< http://www.cosis.net/members/meetings/programme/session_programme.php?prg=303&PHPSESSID=e75cb29f63b3ef91d7250f14f5dd56e5 >

Giancarlo SCALERA, scalera@ingv.it

オスロ第33回 IGC (2008年8月)における NCGT シンポジウム 2008年8月6-14日 www.33igc.org

NCGT SYMPOSIUM AT 33RD IGC, OSLO, AUGUST 2008
4-14 August, 2008 www.31igc.org

いくつかの流行の学説は空虚である。それらは、検証にたえる予測を行なうことができず、観測事実を場当り的な方法で説明し、そして、それらは曲解であることを認めようとしぬのが実際である。必要な時には、いつでも、どこにでも、個別的で奇抜な変更が考案され、科学的創造としては明らかに無意味である。プレートテクトニクスがこの範疇に陥っていることは、ますます明白になっている。多くの予期しない事実が発見されるいっぽう、この教義による諸作用と基本的主張は絶えることなく変幻し、地球科学の諸分野が袋小路に迷い込んでしまっていることを明白である。奇妙なことに、ある考え方が確固とした地位を築くと、その根本問題は無視されるか、まったく顧みられなくなるか、のいずれかである。実際、流布された“ニューグローバルテクトニクス”に対する否定的検証は、なにがなんでも、単なる“偶然”とみなされるか、あるいは、不当な特異的解釈であると評価されるのが常である！

西洋の科学研究機関に巨額の資金、大量生産および管理哲学が導入されたところでは、どこでも、道義的問題が噴出する。そのために、近年では、多くの大学で、科学的行為に関する規則や制限を設けざるをえなくなっている。このような意味で、私自身の大学で制定された道義的規定に次のような記述が含まれていることに好感がもてる：

[科学者は] 自らの研究結果を、自らが選択した出版方法、教育、および他の方法で、普及する自由—そして責任—を有している。

現実には複雑であり、科学的知識は不確実であるとの認識は、すべての意思疎通の前提である。

プレートテクトニクスに反対すると孤立化と専門分野で

の拒絶をまねく状況にあつては、上述した表現と思考の学術的自由は、多くの人々にとって悪夢としか理解されないのであろう。洗脳との闘いはいつの世でも困難であったが、プレートテクトニクスが直面している問題群をくりかえし提示することは、この学説において増大しつつある障害や顕著な科学的危機を顕在化させる効果を生むことは確実である。地球科学界は、いずれ、現在の地球科学研究をくつがえす理解しがたい事実を無視できなくなるであろう。Thomas Kuhnによれば、既存の基準にあわないものが、新基準究明の手がかりになるという。とつかわる仮説的学説が生まれると、既存の学説との典型的な闘争によって、やがては、仮説的学説が通用する時代が訪れるであろう。これは、パラダイム化した基準や標準に関する自由な討論が科学の進歩にとって最も重要であることの理由なのである。

第33回万国地質学会(2008年8月、オスロ)で開催されるシンポジウムSTT-09「ニューグローバルテクトニクス」は、待ち望まれている自由な対話の機会をもたらすことを意味し、地球科学により真実の地平を拓く目標にむかって活動しているNGGTグループの長い歴史に新しい1ページを加えることになるだろう。要旨の締切日までに、私たちのシンポジウムには24の発表申し込みがあった。話題に含まれる内容としては、惑星形成、地球内部の物理・化学的構成、地震と津波の起源、海洋地殻構造、全地球的造構作用、地球史と地質境界、地球自転問題、非有機起源石油などがあげられる。

原油、ならびに、圧倒的に大量に賦存する炭化水素天然ガスは生物遺骸の変成によって生じたもの(西洋において)染みついた学説が、現在では問いなおされつつある。増えつつある証拠によると、主要な炭化水素地帯は、全地球的な造構活性系に強く支配されて配置されている。たとえば、中東油ガス田は、オマーンからペルシア湾とイラクを経て、トルコ南東部にのびる。そこでは地殻を切断する深部剪断帯に沿って、異常に大量の非酸化炭化水素がマントルから、とくにアルプス期以降に浸透してきた。実際、サウジアラビア油田は、近接域に顕著な石油母岩が存在しない堆積岩地帯に胚胎していて、数10年間にわたる大量採掘にもかかわらず、初期の圧力からほとんど圧力低下が認められない。さらに、大洋中央域でさえも火山岩からの石油生成が知られ、また世界各地で、火成岩・変成岩貯留槽で稼行可能な炭化水素盆地が発見されている。地球に関するいかなる現実的な学説も、造構運動、大容量の塩分と水、大量の天然ガスと石油、そして火山作用との間の密接な関連性を説明しなければならぬ。地球深部に由来する浮揚性揮発物質が、地殻の地質発達史にとって根本的な役割を果たし、躍動的な地球のエンジンになりうるのだろうか? いずれにしても、オスロで開催されるNGGTセッションで新しい発想が生まれることが期待される。

Karsten Storetvedt, 共同招聘者
karsten.storetvedt@gfi.uib.no

気候変動に関するマンハッタン宣言 MANHATTAN DECLARATION ON CLIMATE CHANGE

発信者: Tom Harris <tom.harris@climatescienceinternational.net>

標 題: "気候変動に関するマンハッタン宣言" の承認にむけた最終よびかけ

日 時: 2008年3月21日(金) 02:23:18 迄0400

ニューヨーク市のタイムズスクエアに集まり、気候変動に関する国際会議2008に参加した私たち、気候および関係分野の科学者と研究者、経済学者、政策立案者および企業指導者は、

科学的問題は科学的方法によってのみ評価されるべきであることを決議し、

地球の気候は、人類の活動とは独立に、常に変化してきたし、今後も変化しつづけ、二酸化炭素(CO₂)は汚染物質ではなく、むしろ、すべての生命に必須であることの確認し、

最近観察される気候変化の原因と程度は、気候科学界における活発な議論の焦点であり、気候学の専門家間での想定された"合意"に関してくりかえされる主張は虚偽であることを認識し、

企業や個々の市民に二酸化炭素の排出を削減させようと、費用のかかる規制を立法化しようとする各国政府の試みは、将来における全地球的気候変化の軌道に対して有用な影響をもたらさないまま、あまり進展しないであろうことを確認する。このような政策は、将来の繁栄を減少させ、その結果、不可避的な気候変化へ地域社会の適合能力を減少させ、人類がこうむる被害を減少させることなく、むしろ増大させる結果を招くであろう。

気候の温暖化は、地球上の生命全般にとって、寒冷化ほどは有害ではないことに留意した。

そして、次のことがらを宣言する。

現行の人為的CO₂排出削減計画は、人類が抱えている深刻な現実の問題を解決するために費やされるべき知的能

力と資源を誤って投入する危険なものである。

近代工業活動によって排出される CO₂ が、かつて、今日、そして将来において劇的な気候変化をもたらしたことを信じるにたりる証拠はまったくない。

CO₂ 排出削減を目的にした企業や個々の市民への課税と費用のかかる規制を課せようとする各国政府の試みは、気候には何の効果もおよぼさないまま、西側諸国の資産と発展途上国の進歩を無意味に切り詰めることになる。

必要に応じた適合は、いかなる削減の試みよりも、費用対効果の面からはるかに効果的であり、そのような削減を主目的にすることは、各国政府の関心と資源を、各国の人々がかかえている真の問題への取り組みからそらせることになる。

人為的原因の気候変化は、地球的危機ではないのである。

それゆえに、私たちは、今、次の行動を推奨する。

世界の指導者たちは、『不都合な真実』のような流布しているが、間違った作品とともに、国連の気候変動に関する政府間パネル (ICCP) によってもちだされた観念の拒絶

CO₂ 排出削減をめざした課税、規制、および、その他のすべての干渉の即時廃止

2008年4月4日、ニューヨークにて決議

Tom Harris

国際気候科学連合 (International Climate Science Coalition: ICSC) 上席理事

P.O. Box 23013, Ottawa, Ontario, Canada K2A 4E2

tom.harris@climatescienceinternational.net

http://www.climatescienceinternational.org

+1-613-728-9200

財政的支援について **FINANCIAL SUPPORT** 新購読料システム NEW SUBSCRIPTION FEE STRUCTURE

(赤松 陽 [訳])

NCGT ニュースレターの予約購読を希望される方は、編集委員へご連絡ください。アドレス editor@ncgt.org または ncgt@ozemail.com.au

予約購読料：オンライン購読者の場合、年間予約購読料は個人の方は 50 米ドル (35 ユーロ, 60 豪ドル) (追加の寄付は歓迎!), そして図書館は 80 米ドル (56 ユーロ, 100 豪ドル)。印刷冊子購読者の場合、予約購読料は個人の方は 80 米ドル (56 ユーロ, 100 豪ドル), そして図書館は 130 米ドル (91 ユーロ, 156 豪ドル)。私たちは、3 年~4 年間で 10%, 5 年以上で 15% の割引が受けられる 3 年間あるいはそれ以上の予約購読をみなさまにお勧めします。



もしあなたがペイパル (Pay Pal) のアカウントをお持ちならば、次のアカウントに支払いをお願い致します。(Pay Pal はクレジットカードによる支払いを受けません—私たちはどなたもこの方法をご利用くださることをお勧めします: <http://www.paypal.com/cgi-bin/>)

アカウント名: New Concept in Global Tectonics
E-メール: ncgt@ozemail.com.au (editor@ncgt.org ではありません)

もしあなたが銀行為替あるいは小切手で支払う場合

New Concepts in Global Tectonics (6 Mann place, Higgins, ACT 2615, Australia) 宛に届くように作成してください。

銀行を通してご送金頂く方のための銀行口座細目

銀行名: Commonwealth Bank (Swift Code: CTBAAU2S), Belconnen Mall ACT Branch (BSB 06 2913) 口座番号: 06 2913 10524718

口座名義: New Concepts in Global Tectonics.

小切手あるいは銀行為替で支払う方へのご注意

自国通貨が国際的に流通可能な国では、発行国の通貨で小切手を発行下さい。例えば、もしカナダからならカナダドルで。もし、米ドルで作成された場合、それらは 40 豪ドルあるいはそれ以上の銀行手数料がかかることになります。銀行為替は豪ドルで作成して下さい。米ドルで作成された場合は、同じく 40 豪ドルあるいはそれ以上の銀行手数料がかかります。領収書が必要な場合は、送金の際に私たちにお知らせください。

ニュースレターについて

ABOUT THE NEWS LETTER

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。

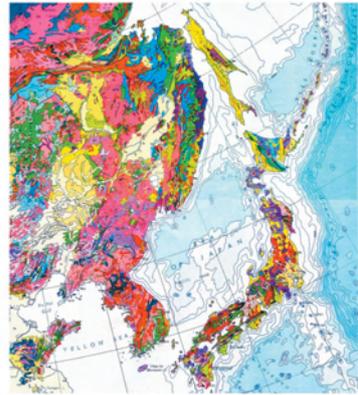
NCGT
日本サブグループ
の
コーナー

日本海研究交流募金のお願い

鈴木尉元 [NCGT日本グループ] + 久保田喜裕 [構造コロキウム]

陽春の候、お元気でますますご活躍のこととお慶び申し上げます。

今夏の地団研東京総会の前日に、ウラジオストックの太平洋海洋学研究所からA.A. ガブリロフさんとB.I. ワシリエフさんをお招きして、NCGT日本グループ主催の下記研究集会を開催することになりました。また、ご承知のとおり、地団研東京総会の「日本海学習会」では、同B.I. ワシリエフさんが講演されます。



NCGT東京集会

と き：8月21日 (木：東京総会前日)
13:00~17:00 [懇親会17:30~19:30]
ところ：大東文化会館(東武東上線「東武練馬駅」徒歩5分)
内 容：リング・ストラクチャーとその地質学的意義

日本列島の地質構造発達史を解明するうえで、「リングストラクチャー (環状構造)」と「日本海」という2つのテーマは、大陸縁の変動帯から島弧への転換点にかかわるきわめて重要な位置を占めています。大陸側から、これらのテーマを研究されていらっしゃるお二人との研究交流は、燕山-広島変動とグリーンタフ変動の結節点の解明をすすめる絶好の機会になるものと期待されます。

研究集会の開催にあたり、招聘に必要な経費といたしまして、みなさま方からの募金をお願いいたしたく存じます。出費多端なときに恐縮ですが、下記の要領でご協力・ご支援賜りますようお願いいたします。なお、集会・シンポジウムの詳細につきましては、あらためてご案内申し上げます。

ご案内とお願いまで。

.....

■ 募金の要領

1口 5,000円 (できましたら2口以上いただくと助かります)
もちろん適宜の額をお送りいただければ、ありがたく存じます。



■ 募金送付先

郵便振替口座加入者名 金井克明
郵便振替口座記号番号 00160-8-668021

■ 呼び掛け人 代表：鈴木尉元 [NCGT日本グループ] + 久保田喜裕 [構造コロキウム]

足立久男・赤松 陽・石田吉明・金井克明・川辺孝幸・久保田喜裕・小坂共栄・小玉喜三郎・佐瀬和義・杉山 明・鈴木尉元・角田史雄・野村 哲・花田正明・方違重治・宮城晴耕・矢野孝雄
(連絡先 〒690-8551 鳥取市湖山町南 鳥取大学地域学部 矢野孝雄 TEL/FAX: 0857-31-5133 EM: yano@rstu.jp)