

断層が曲げられる？ 断層が乗り移る？

断層が他の面に乗り移ることは、地表付近ではよくあることらしい。しかし、パークフィールドの例は極めて興味深い。断層が曲げられて、その結果断層が乗り移るといふのだから。

カリフォルニア州を北西—南東方向に走るサンアンドレアス断層沿いのパークフィールドでは、約20年間隔でM6程度の地震が繰り返し発生してきた。やがて起こると予測される次の地震を詳細に把握するため、この地域には各種の稠密観測網が設置されるとともに、様々な調査が行われてきた。そして2004年9月28日に、予測通りM6.0の地震が発生した。この地震を震源直上で観測したデータやそれ以前に得られたデータの詳細な解析から、多くの重要な発見があった。そのうちのひとつがこれである。

サンアンドレアス断層は、パークフィールドの北西側では常にずりずりと滑っている。一方南東側は1857年のM7.9の地震で滑った後、現在まで固着した

ままである。約150年前に大地震を起こしたこのアスペリティ（固着域）が固着しているので、固着域の北西端、つまりパークフィールドで、サンアンドレアス断層はその浅部が局部的に北東側に曲げられる。そして、1857年のような大地震で固着域が滑ると元に戻る。ところが実際には地殻浅部が完全には弾性的でないで、まったく元の位置までは戻らず、幾らか曲がりが残ってしまう。地震後固着すると、また曲げられる。それを何度も繰り返した結果、現在は本来の位置から大きいところで2km程度北東側にずれている。そして、このずれが大きくなり過ぎると、本来の直線上の位置に新たな断層をつくってそちらに乗り移る。事実、パークフィールドでは、現在のサンアンドレアス断層の北東側に、ひとつ前の時代のサンアンドレアス断層の痕跡が認められる。しかも、この現象は500万年以上前から続いている—— というのである。

この考えが正しいとすると、①アスペリティは極めて長期間保持される、②アスペリティをつくる原因が断層の北東側の物質にある、ということになる。地震発生予測のためには、アスペリティの振る舞いと成因をきちんと理解することが基本であり、その点でこの研究結果は重要である。注意深い観察と鋭い洞察力が研究に不可欠なのは言うまでもないが、そのことを改めて思い出させてもらった気がする。



長谷川 昭 (はせがわ・あきら) 氏
地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会長、新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会主査。国立大学法人東北大学理学部助教授、教授を経て、名誉教授。専門は地震学、特に沈み込み帯の地震の発生機構。

The Headquarters for Earthquake Research Promotion News
地震本部 ニュース

「地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）」（地震本部）は、政府の特別の機関で、我が国の地震調査研究を一元的に推進しています。

1 2009

新春のご挨拶

地震調査研究の新しい年を迎え — 新しい総合基本施策とこれからの地震調査研究 —

文部科学省研究開発局長 (地震調査研究推進本部政策委員) 藤木 完治

地震調査委員会 [第191回]

定例会 (平成20年12月8日) 2008年11月の地震活動の評価

地震調査委員会

活断層の長期評価 宇部沖断層群 (周防灘断層群) の長期評価

TOPICS

緊急地震速報の運用から1年を迎えて [その3] (最終回) 緊急地震速報を活用した地震・津波による人的被害軽減への取り組み

釜石市市民環境部 消防防災課長 末永 正志

地震調査研究の最前線 <第7回>

地震・津波観測監視システム (DONET) — その2 地殻活動監視に向けた 海底地殻変動観測システムの開発

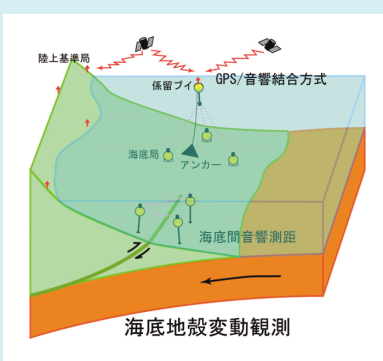
国立大学法人 東北大学大学院理学研究科 藤本 博己

座長リレー 第9回 断層が曲げられる？ 断層が乗り移る？ 政策委員会調査観測計画部会長、新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会主査 長谷川 昭

会議レポート 宇部沖断層群 (周防灘断層群) の長期評価に関する 地元説明会の開催



平成19年9月29日に行われた緊急地震速報を使った防災訓練の様子 (金石市提供)



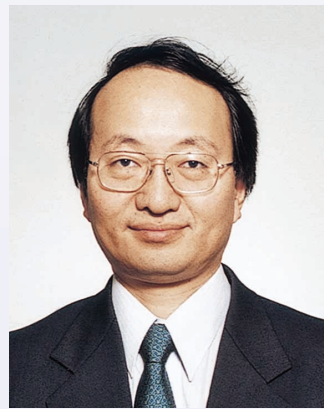
地殻活動の連続モニタリングを旨とした海底地殻変動観測の概念図 (国立大学法人東北大学大学院理学研究科 藤本博己氏 提供)

議レポート 宇部沖断層群 (周防灘断層群) の長期評価に関する 地元説明会の開催
地震調査研究推進本部地震調査委員会では、宇部沖断層群 (周防灘断層群) について、現在までの研究成果や関連資料を用いて新たに評価を行い、評価結果を11月17日に公表しました。これを受け、平成20年11月26日に山口県庁本館 (山口市) で地元説明会を開催し、発生する地震の規模、確率や、地震が発生した場合強い揺れに見舞われる地域など、評価の概要について説明を行いました (公表内容については本誌6~7ページ参照)。
今回の地元説明会には、国の地方行政機関、山口県、大分県、福岡県等の地方公共団体の防災関係者や報道関係者を中心に約70名の参加がありました。当日は、文部科学省、気象庁、国土地理院の担当者より、評価の内容や断層群周辺での地震活動および地殻変動に関する詳細な説明が行われるとともに、出席者による熱心な質疑応答が行われました。
地震調査 検索

地震本部ニュース 平成21年1月号 編集・発行 地震調査研究推進本部事務局 (文部科学省研究開発局地震・防災研究課) 東京千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111 (代表) 本誌は資源保護のため再生紙を使用しています。 *本誌を無断で転載することを禁じます。 *本誌に掲載した論文等で、意見にわたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。 ご意見・ご要望はこちら news@jishin.go.jp 本誌についてのご意見、ご要望、質問などありましたら、電子メールで地震調査研究推進本部事務局までお寄せ下さい。

地震調査研究推進本部の公表した資料の詳細は 同本部のホームページ [http://www.jishin.go.jp/] で見るができます。 地震調査 検索

地震調査研究の新しい年を迎え



文部科学省研究開発局長
(地震調査研究推進本部政策委員)

藤木 完治

新しい年を迎え、地震調査研究推進本部（以下、「地震本部」）事務局を代表いたしまして、一言ご挨拶を申し上げます。

この2009年は、今後10年の地震調査研究の基本となる新しい計画（以下、「新総合基本施策」）が策定され、それに基づく地震調査研究が開始されるという、地震本部にとって極めて重要な節目の年となります。

昨年は、5月に中国の四川省大地震、6月に岩手・宮城内陸地震と、国内外で甚大な被害をもたらす地震が立て続けに発生し、国民の皆様も大きな不安を覚えたことと思います。私自身も改めて地震の恐ろしさを知るとともに、我々、地震本部に課せられた使命「地震による災害から国民の生命、身体及び財産を保護するための地震調査研究の推進」を着実に実施していく必要性を強く感じました。また、地震調査研究に対する国民の皆様のご期待も非常に大きくなっていると思います。

そのような中で、地震本部におきましては、一昨年から1年2か月にわたって新しい計画の策定に向けた審議を進め、昨年12月の専門委員会において新総合基本施策（案）をまとめるに至りました。この新総合基本施策（案）では、これまでの10年間の環境の変化や地震調査研究の進展、浮き彫りになった課題などを踏まえた上で、例えば、これまで調査が進んでいなかった沿岸海域の活断層を対象とした調査・評価を進めていくことや、大規模海溝型地震の連動発生可能性の解明、緊急地震速報の高度化などを今後10年間で進めていくべき重要事項として掲げております。また、今後は、地震発生予測や強震動予測を高度化するのみならず、津波や長周期地震動にも焦点を当てた調査研究を推進していくとともに、地震調査研究の成果がより地震防災・減災対策に役立つようにするため、工学及び社会科学研究への橋渡し機能の強化を重要な柱として位置付けることとしております。

今後、地震本部の審議や中央防災会議からの意見聴取を経て、3月下旬に、政府の基本的な計画として決定される予定であります。

さて、地震本部事務局を担う文部科学省といたしましても、本年が新総合基本施策元年となることを十分に踏まえ、関係機関の先頭に立って地震調査研究を進めていきたいと考えております。

特に、4月には、平成18年度より4年にわたって進めてきた研究開発プロジェクト「地震・津波観測監視システム」が完成いたします。

本プロジェクトでは、地震計、水圧計等を備えたりリアルタイム観測可能な高密度海底ネットワークシステムの技術開発を進めておりますが、このシステムが稼動すると、東南海地震の高精度な地震発生予測だけでなく、海域での地震・津波発生状況の早期検知が可能となり、海溝型地震に対する緊急地震速報の性能が大幅に向上する見込みとなっております。そのためにも、21年度中に、確実にシステムを東南海地震の想定震源域（紀伊半島熊野灘沖）に敷設し、試験運用を開始することを目指しております。

なお、東南海地震同様に切迫性の高い南海地震の想定震源域においても、同様のシステムを整備していく予定であり、21年度より、(独)防災科学技術研究所と(独)海洋研究開発機構が共同で開発を開始いたしますが、こちらのシステムについても今後着実に進めていきたいと考えております。

また、この10年間、文部科学省においては、全国の110の主要活断層帯などを対象とした調査を進め、その調査結果をもとに、地震本部は活断層の長期評価や強震動評価を実施し、「全国を概観した地震動予測地図」などを作成するとともに、活断層に関する情報の公開を進めてまいりました。

今後は、これらの取組に加えて、沿岸海域に存在する活断層を対象とした調査や評価を新た

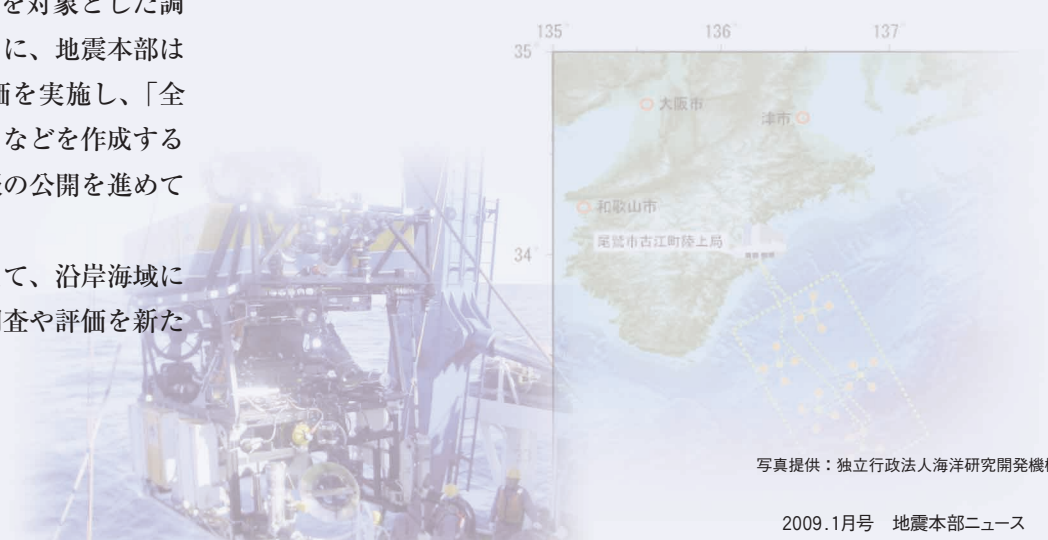
に開始するとともに、活断層の詳細な位置を明確にし、活断層ごとに各種調査結果や評価結果などの情報を付加した「活断層基本図（仮称）」を作成し、インターネット等で公開していく予定であり、地震調査研究の成果が、地方公共団体や国民の皆様により活用していただけるよう、今後も努力してまいりたいと考えております。

その他にも、近年地震が頻発している「ひずみ集中帯」を対象とした調査研究や、将来、我が国に大きな被害をもたらすおそれのある東海・東南海・南海地震や首都直下地震を対象とした調査研究プロジェクトを、関係省庁との連携の下で着実に推進してまいります。

最後となりますが、我が国は、その地理的特性から地震の発生を避けることができない環境にあります。しかしながら、地震調査研究によって精度の高い地震発生予測及び地震動・津波予測等を実現し、その成果を地震防災・減災対策に活かすことで、その被害の軽減を図ることは十分に可能であります。

本年4月より新総合基本施策が開始されますが、我が国が地震災害に対して強い国となるよう今後も着実に地震調査研究を推進していくとともに、その成果が地震防災・減災対策に効果的に結びつくよう地震本部として努めてまいりたいと考えております。

本年も、引き続き、ご指導、ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



写真提供：独立行政法人海洋研究開発機構

2008年
11月の地震活動の評価



地震調査

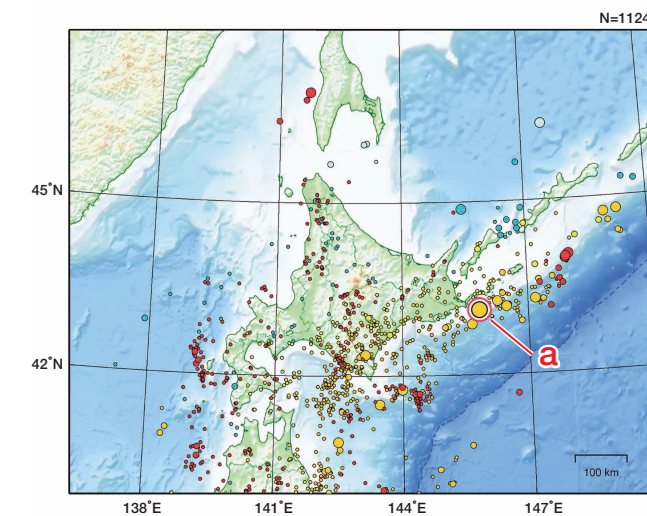
検索

ホームページ [http://www.jishin.go.jp/] をご覧下さい。

1 主な地震活動

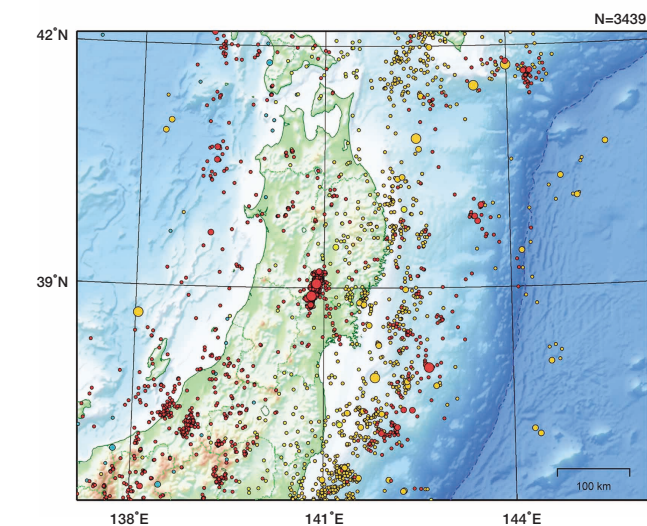
目立った活動はなかった。

1 北海道地方



a) 11月22日に根室半島南東沖でM5.2 (最大震度4) の地震があった。

2 東北地方



特に目立った活動はなかった。

(上記期間外)
12月4日に三陸沖でM6.1 (最大震度3) の地震があった。
12月7日に宮城県中部でM4.4 (最大震度4) の地震があった。

2 各地方別の地震活動

北海道地方

●11月22日に根室半島南東沖の深さ約45kmでマグニチュード(M)5.2の地震が発生した。この地震の発震機構は北北西-南南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。

東北地方

目立った活動はなかった。

関東・中部地方

●11月24日に岐阜県美濃東部の深さ約10kmでM3.9の地震が発生した。この地震の発震機構は東西方向に圧力軸を持つ逆断層型で、地殻内で発生した地震である。
●東海地方のGPS観測結果等には特段の変化は見られない。

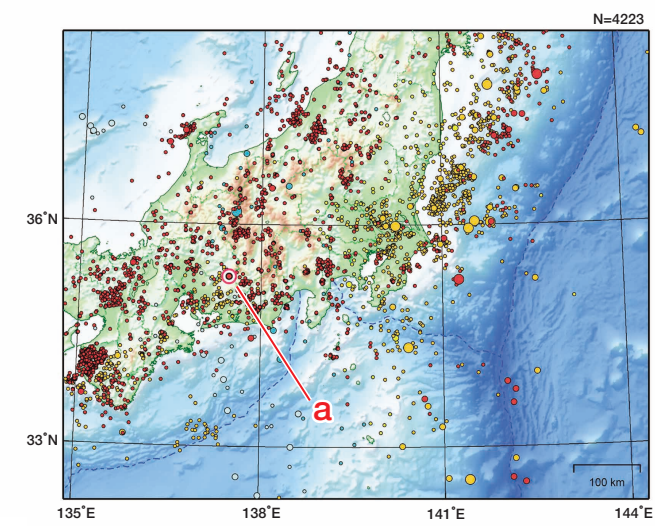
近畿・中国・四国地方

目立った活動はなかった。

九州・沖縄地方

目立った活動はなかった。

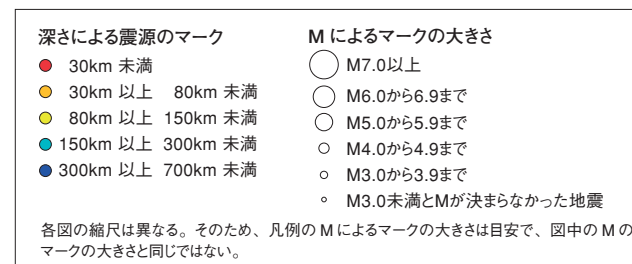
3 関東・中部地方



a) 11月24日に岐阜県美濃東部でM3.9 (最大震度4) の地震があった。

補足

- 12月4日08時16分頃に三陸沖でM6.1の地震が発生した。また、同日12時10分頃にもM5.5の地震が発生した。これらの地震の発震機構は西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震である。
- 12月7日に宮城県中部の深さ約10kmでM4.4 (速報値) の地震が発生した。

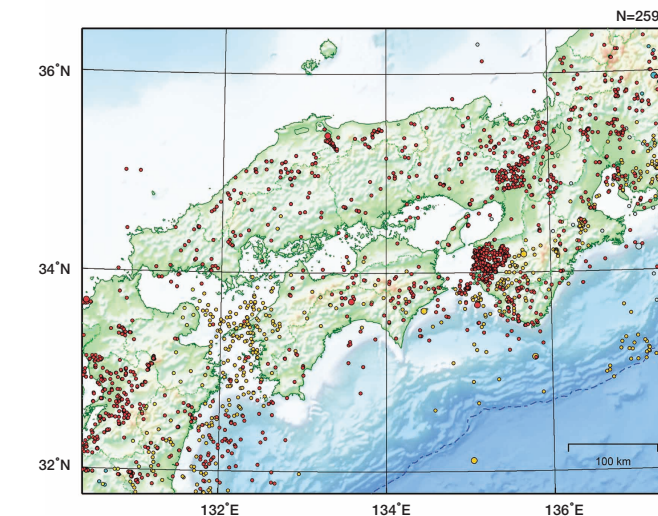


注：この図の詳細は地震調査研究推進本部ホームページの毎月の地震活動に関する評価に掲載。地形データは日本海洋データセンターのJ-EGG500、米国地質調査所のGTOPO30、及び米国国立地球物理データセンターのETOPO2v2を使用。

注：〔 〕内は気象庁が情報発表に用いた震央地域名である。

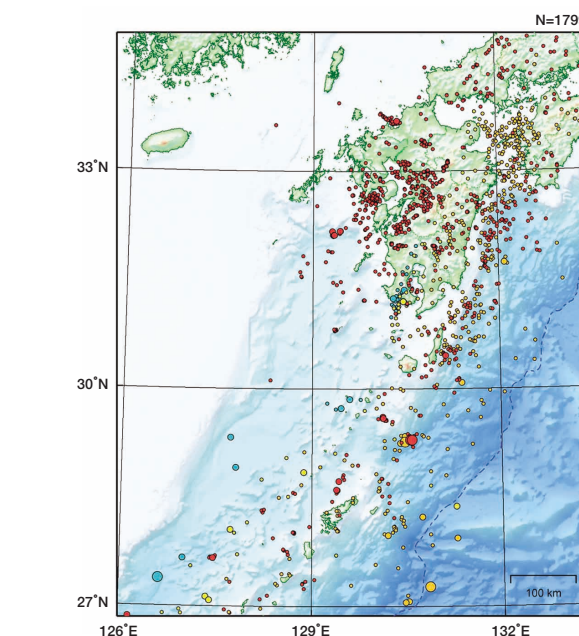
各地方別の地震活動図は気象庁・文部科学省提出資料を基に作成。また各地方の図に記載されたNは図中の地震の総数を表す。

4 近畿・中国・四国地方



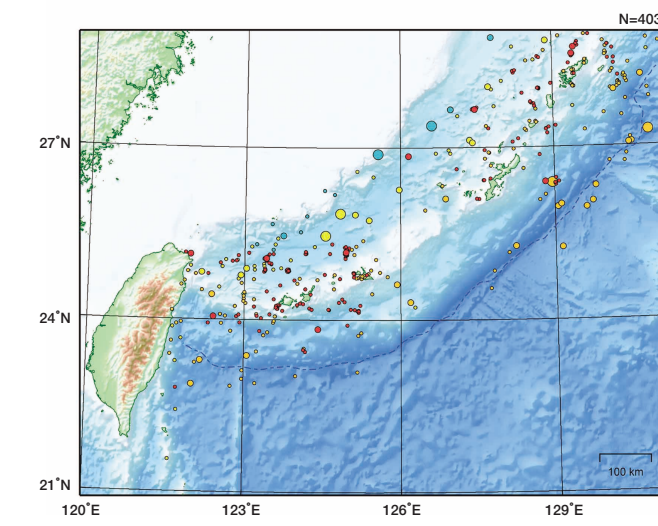
特に目立った活動はなかった。

5 九州地方



特に目立った活動はなかった。

6 沖縄地方



特に目立った活動はなかった。

宇部沖断層群 (周防灘断層群) の長期評価

ポイント

- 今後30年以内に地震が発生する可能性
- 周防灘断層群主部…………… **高いグループ**
 - 秋穂沖断層帯…………… **不明**
 - 宇部南方沖断層帯…………… **不明**

地震調査研究推進本部地震調査委員会は、平成20年11月17日に「宇部沖断層群 (周防灘断層群) の長期評価」をとりまとめ、公表しました。ここではその概要を紹介します。

なお、宇部沖断層群について評価した結果、この断層群は周防灘の広い範囲に分布することから、以下では周防灘断層群と称します。

位置及び形態

周防灘断層群は、山口県宇部市、山口市及び防府市にかけての沖から、大分県の国東半島北方の周防灘東部に分布する断層帯 (群) です。周防灘断層群は、概ね北東-南西から南北方向に延びる、並走する多数の断層から構成されますが、分布する断層の位置及び形態から、周防灘断層群主部、秋穂沖断層帯及び宇部南方沖断層帯の3つに区分されます。

周防灘断層群主部は、山口県防府市の南方沖から大分県の国東半島北西沖に至る断層帯です。長さは約44 kmで、概ね北北東-南南西方向に延びています。周防灘断層群主部は右横ずれを主体とし、北西側隆起の成分を伴う断層です。

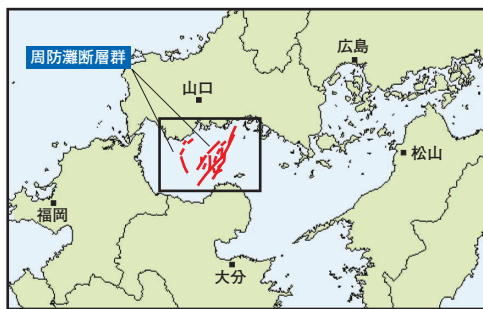


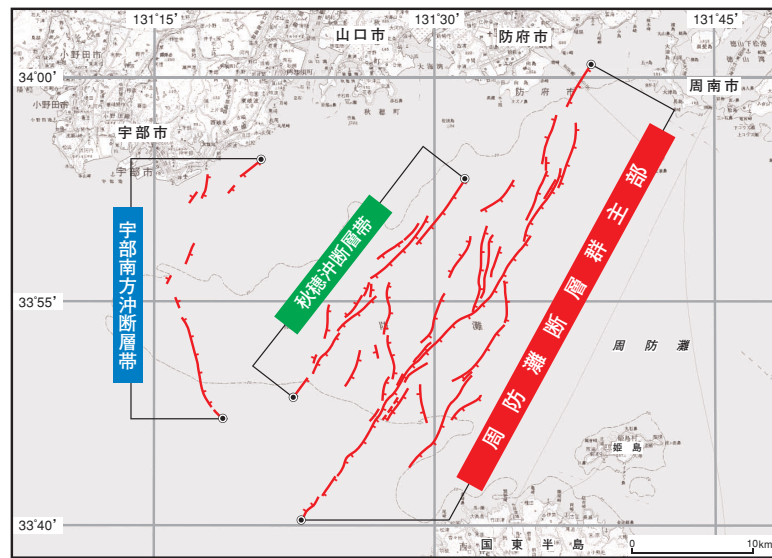
図 周防灘断層群の位置図
●は断層帯の北端と南端 (基図は国土地理院発行の数値地図20000「山口」「中津」を使用)

秋穂沖断層帯は、山口県防府市の南西沖に分布する断層帯です。長さは約23 kmで、概ね北東-南西方向に延びています。秋穂沖断層帯は右横ずれを主体とし、北西側隆起の成分を伴う断層です。

宇部南方沖断層帯は、山口県宇部市の南方沖に分布する断層帯です。長さは約22 kmで、概ね南北方向に延びています。宇部南方沖断層帯は横ずれを主体とし、西側隆起の成分を伴う断層です。

過去の活動

- 周防灘断層群の過去の活動は次のようであった可能性があります。
- (1) 周防灘断層群主部
 - 最新の活動 約1万1千年前以後、約1万年以前
 - 平均活動間隔 概ね5千8百-7千5百年



- 1回のずれの量 1-2 m程度 (上下成分)
- (2) 秋穂沖断層帯
 - 最新の活動 不明
 - 平均活動間隔 不明
 - 1回のずれの量 2 m程度 (右横ずれ成分)
- (3) 宇部南方沖断層帯
 - 最新の活動 不明
 - 平均活動間隔 不明
 - 1回のずれの量 2 m程度 (横ずれ成分)

断層帯の将来の活動

- (1) 周防灘断層群主部
 - 全体が1つの区間として活動する場合、マグニチュード (M) 7.6程度の

地震が発生する可能性があり、その際、断層近傍の海底面では、3-4 m程度の右横ずれと断層の北西側が南東側に対して相対的に高まる段差が生じる可能性があります。周防灘断層群主部の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は表に示すとおりです。本評価で得られた地震発生長期確率には幅がありますが、その最大値をとると、周防灘断層群主部は、今後30年の間に地震が発生する可能性が、我が国の主な活断層の中では高いグループに属することになります。

- (2) 秋穂沖断層帯
 - 全体が1つの区間として活動する場合、M7.1程度の地震が発生する可能

性があり、その際には断層近傍の海底面に2 m程度の右横ずれと断層の北西側が南東側に対して相対的に高まる段差が生じる可能性があります。ただし、秋穂沖断層帯の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は不明です。

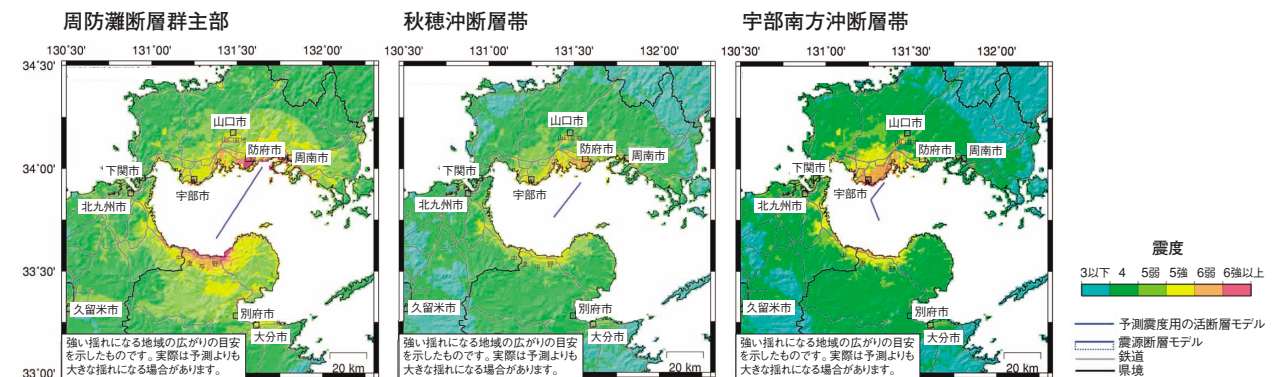
- (3) 宇部南方沖断層帯
 - 全体が1つの区間として活動する場合、M7.1程度の地震が発生する可能性があり、その際には断層近傍の海底面に2 m程度の横ずれと断層の西側が東側に対して相対的に高まる段差が生じる可能性があ

表 将来の地震発生確率 (評価時点は2008年1月1日)

項目	将来の地震発生確率等
地震後経過率	1.3-1.9
今後30年以内の発生確率	2%-4%
今後50年以内の発生確率	4%-6%
今後100年以内の発生確率	7%-10%
今後300年以内の発生確率	20%-30%
集積確率	90%-90%より大
評価の信頼度	中程度

ります。ただし、宇部南方沖断層帯の最新活動後の経過率及び将来このような地震が発生する長期確率は不明です。

【参考】宇部沖断層群 (周防灘断層群) の地震による予測震動分布図 地震調査研究推進本部 事務局



(注:震源断層モデルは、活断層モデルの直下、紙面に対して垂直に設定しています。)

この度公表した本断層帯の長期評価は、将来発生する地震の規模や可能性について述べています。この評価への理解を深めると共に、地震に対するイメージを持って頂くことを目的に、想定されている地震が発生した場合、どの程度の揺れに見舞われる可能性があるのかについて、計算を行いました。長期評価結果と併せて、防災対策の一助として頂ければ幸いです。

なお、個別地域の被害想定や防災対策の検討を行う場合は、より詳細な地震動評価を別途行う必要があります。

【解説】

3枚の図は各断層帯で想定された地震が発生した場合に予測される、震度分布の概要を示しています。

各断層帯が活動した場合には、断層帯周辺の周防灘沿岸地域で震度6強以上 (赤色) や震度6弱 (橙色) の大変強い揺れに見舞われる可能性があります。

周防灘断層群主部の活動に関しては、山口県の防府市から周南市にかけての沿岸部や大分の中津平野で震度6強以上の揺れが予測されています。震度6弱の揺れは、山口市・宇部市・別府市の一部に、震度5強 (黄色) の揺れは、大分市沿岸や下関市・北九州市の一部にまで及びます。山口県南部・福岡県東部・大分県北部の広い範囲や久留米市・広島市の一部は震度5弱の揺れに見舞われます。

山口市・宇部市の一部、防府市、大分の中津平野の一部にまで及びます。周防灘沿岸部を中心に、下関市・北九州市・別府市・大分市の一部は震度5弱の揺れに見舞われます。

宇部南方沖断層帯の活動に関しては、宇部市沿岸の一部に震度6強以上の揺れが、周防灘沿岸部を中心に山口市の一部まで震度6弱の揺れが予測されています。下関市・北九州市・別府市・大分市の一部は震度5弱の揺れに見舞われます。

なお、実際の揺れは、個々の地点の地盤条件や断層の破壊の仕方によっては、予測されたものよりも1-2ランク程度大きくなる場合があります。特に活断層の近傍などの震度6弱の場所においても、震度6強以上の揺れになることがあります。



緊急地震速報を活用した地震・津波による人的被害軽減への取り組み

釜石市市民環境部 消防防災課長 末永 正志

岩手県釜石市は、三陸海岸のほぼ中央に位置し江戸時代には漁業基地として繁栄し、明治7年には官営製鉄所が建設され、その後の製鉄事業の進展により日本の高度経済成長を支えつつ発展した鉄と魚の町です。また、北上山地と太平洋の自然豊かな恵みと温かな気候・風土に生まれ、芸術・文化・食物など大変すばらしいものがありますが、明治29年、昭和8年の三陸大津波や昭和35年のチリ地震津波など古来から地震・津波の常襲地帯でもあり、地震・津波による災害を意識せざるを得ない土地柄です。

I 「緊急地震速報」導入の背景

導入の背景としては、地震・津波の常襲地帯であり、平成14年7月の台風6号に伴う土砂災害により2名の犠牲者を出したことがあります。さらには、宮城県沖地震・津波に対する脅威の高まりなどから、何らかの方法による市民への早い情報提供と自主避難の呼びかけによる人的被害の軽減を図る必要があります。また、長くこの地に定住するには、災いを上手にやり過ごす知恵と行動を身に付ける必然性があり、防災教育、防災訓練の必要性を痛感するところです。

平成17年度、全国の15都道府県及び15市町村と共に全国瞬時警報システム（J-ALERT）の実証実験に名乗りを上げたことを契機に、同システムの導入により災害による被害の軽減を



末永 正志（すえなが・まさし）氏
釜石市市民環境部消防防災課長。釜石大槌地区行政事務組合総務課長、釜石市情報推進課長などを経て現職。（財）ボーイスカウト日本連盟リーダートレーナー、前ボーイスカウト岩手連盟連盟コミッション、元日本赤十字社救急法指導員等の活動も行う。

図ることとしました。

II 市民広報と経過

平成19年2月9日からは、津波警報、津波注意報、震度速報に限り一部運用を開始すると共に、6月18日からは、秋からスタートする本格運用に備え、対応行動等に関する課題の抽出を図ることを目的に、消防庁、気象庁と連携してJ-ALERTを使用したモデル実験として運用を開始しました。しかし、最近全国的に見られる市民の情報依存や行政依存が気かりでしたので、「緊急地震速報」の理解と活用を中心とした広報活動に取り組むこととしました。まずは、6月から実施するモデル実験を活用し、訓練のたびに訓練放送を流すこととし、広報紙、テレビ、ラジオ、新聞などへの記事掲載と取材依頼を積極的に行い、さらには、民生委員、防犯協会、公衆衛生組合、行政連絡員等の総会や会議などあらゆる機会を活用して、職員による説明やチラシ配布を行って市民への周知を徹底しました（表1）。

10月1日からは全国的に「緊急地震速報」の本格運用が開始されましたが、その後も訓練放送を流し、併せてアンケートを実施して市民への広報活動を行いました。

地域リーダーや市民へのアンケートでは、速報の認知度や正しい理解等の評価と課題の抽出を行いました。さら

に、平成20年2月には盛岡地方気象台との連携により、群馬大学大学院片田敏孝教授による「緊急地震速報を活用した津波防災講演会」を開催するなど、「緊急地震速報」の認知度アップと正しい知識の理解に努めると共に、情報依存や行政依存とならないよう留意しました。この際に実施したアンケート結果では、市民の理解度も良好との結果がでて、一連の訓練放送や広報活動に対する手応えを覚えました。

III 活用にあたっての課題

実際に防災行政無線を使って市内96子局の屋外拡声器から放送すると、緊急地震速報の警報音がテレビやラジオの音と異なり、異なった音に聞こえよるとか、緊迫感が無いとの指摘がありました。また、高い建物等の影響により聞こえにくい場所があったり、断熱材や二重サッシなど機密性の高い住宅建設のため、窓を開けないと聞こえない世帯が増えるなど新たな課題も出てきました。

このため、本格運用を睨み、地元のCATV（三陸ブロードネット）の協力により戸別受信機の開発をお願いし、個人負担で難聴地域を中心に1年掛かりで約300台を設置して頂きました。今後は、幼稚園、小・中学校、社会福祉施設など未設置施設や難聴地域の施設等を中心に受信機を設置し、初動体制を強化する必要があります。

表1 緊急地震速報に関する活動状況

釜石市消防防災課

年月日	活動内容	説明	参加数
19. 6.18	緊急地震速報のモデル実験開始	防災行政無線で訓練緊急地震速報を全域に放送。正午、午後5時の定時放送の後に訓練放送実施	—
27	緊急地震速報アンケート実施	自治会長等対象、認知度=89.3%、正しい理解度=39.3%	回答数 56
7.28	根浜海岸津波避難訓練（写真1）	市外遊泳客対象の避難訓練（晴天）	500
8.25	釜石地域災害時医療訓練	釜石中学校、県立釜石病院をメイン会場に訓練	280
25	釜石中学校避難訓練（写真2）	学校活動（クラブ活動）中の地震避難訓練	77
9.29	釜石市防災訓練	小川地区、訓練緊急地震速報を合図に開始	400
10.30	釜石市防災講演会1	テーマ：土砂災害講演とシンポ	130
11. 5	気象庁アンケート	市防災訓練参加者を対象に緊急地震速報アンケートを実施	回答数 238
20. 2.19	釜石市防災講演会2	緊急地震速報を活用した津波防災&アンケート	108
3. 2	釜石市津波避難訓練	嬉石・松原町をメイン会場に津波避難訓練	2466
6. 1	土砂災害全国統一防災訓練	浜町1丁目町内会、浜町3丁目連合町内会が参加	178
7. 4	緊急地震速報を使った避難訓練とアンケート	市内の小中学校10校、市役所等で訓練放送を流して避難訓練。全小中学校の保護者アンケート（気象庁）	回答数 2235
26	根浜海岸津波避難訓練	市外遊泳客対象の訓練（雨模様）	200
8.30	釜石地域災害時医療訓練	県立釜石病院、市民交流センター（嬉石、松原）	204
10.31	陸自東北方面隊震災対処訓練	自衛隊・消防・警察・海保・市民合同訓練&災対本部図上演習、職員招集訓練等を実施	2281
11. 1	釜石市防災訓練		
8	釜石小学校津波避難訓練（写真3）	防災授業、津波防災講演会と親子避難訓練	299



写真1 根浜海岸津波避難訓練
市外の遊泳客500人が、訓練緊急地震速報を聞いて自主避難を行い7分で全員が避難を完了した。（平成19年7月28日）



写真2 釜石中学校避難訓練
クラブ活動中の生徒70人が緊急地震速報を合図に3階音楽室、体育館、テニスコートから校庭に避難し、緊急避難時の課題を検証した。（平成19年8月25日）



写真3 釜石小学校親子避難訓練
親子で下校途中に訓練緊急地震速報を放送して近くの指定避難場所に避難し、登下校時の避難のあり方を検証。（平成20年11月8日）

また、テレビや防災行政無線放送等への情報依存や行政依存による避難行動の遅れは、人的被害を被ることから早めの自主避難を推進する必要があります。

IV 事前学習で有効活用を

緊急地震速報は、他の情報と同じくそれを人々がどう利用するかが大切です。当市の場合、地震から約30分で津波の第一波が釜石湾に来襲するとの県のシミュレーション結果が出ていま

す。緊急地震速報により大地震から身を守り、残された時間を有効に使って津波から命を守ることが重要であり、早い市民広報が何にも増して重要性を増す所以でもあります。どんなに価値ある情報でも、事前学習による対処方法の理解無くしては、有効な利用はできません。そのためには日頃からの事前学習と準備が不可欠です。

V 将来への期待

緊急地震速報は、現時点では科学的

にも地域的にも限界はあると思います。しかし、我々防災関係者にとっては、一定の安心感を与えてくれたように思います。特に、情報が本当に素早く、どこの情報よりもスピード感を持って安定的に提供してくれる頼もしい情報だと感じています。

今後、緊急地震速報が、気象庁など関係機関によるきめ細かな観測体制網の実現や超スーパーコンピュータの出現などにより、更なる科学的な進化を遂げて、あらゆる地震に対して対処可能となり防災・減災に大きく役立つ時が来ることを期待します。

概要

海溝型巨大地震の震源域は海域にあり、沈み込むプレートの固着状況や歪み蓄積過程を知るには、陸上の観測だけでなく、震源域直上の海底における地殻活動のモニタリングが不可欠です。そのためリアルタイムで地震・津波を観測監視するケーブル式海底観測システムDONETの構築が進められていますが、その海底観測をさらに発展させるための新たな観測システムの開発が進められています。東北大学と名古屋大学では、それに関連する研究として文部科学省から委託を受けて、巨大地震の震源域の地殻活動モニタリングに向けた海底地殻変動観測システムの開発を進めています。

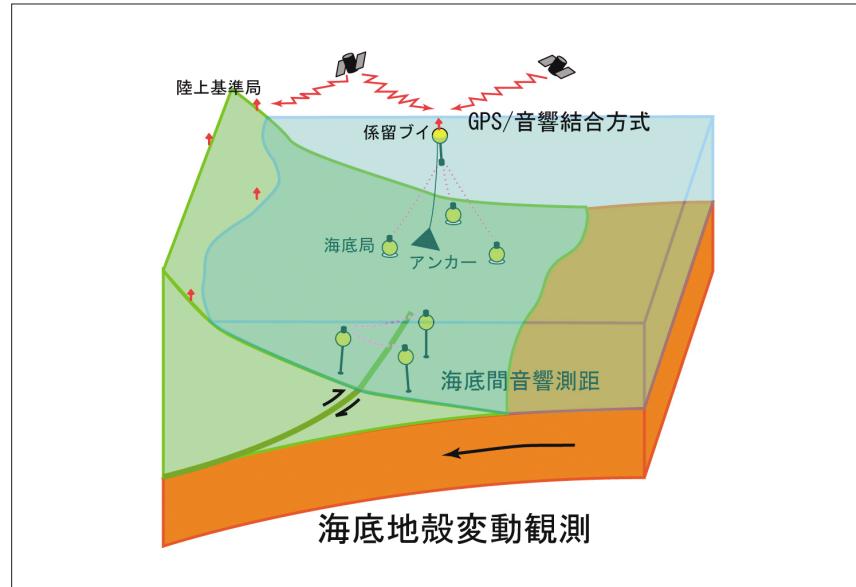


図1 地殻活動の連続モニタリングを目指した海底地殻変動観測の概念図

地震調査研究の最前線 第7回

地震・津波観測監視システム (DONET) — その2

地殻活動監視に向けた 海底地殻変動観測システムの開発

国立大学法人 東北大学大学院理学研究科 藤本 博己



藤本 博己 (ふじもと・ひろみ) 氏
国立大学法人東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知観測センター 教授。専門分野は地球物理学・海底測地学。理学博士。測地学会誌編集委員長。

GPS・音響結合方式の 海底地殻変動観測

車や船舶、航空機などの測位にも使われているGPSは陸上の地殻変動観測を革新しましたが、海底にはその電波は届きません。そこで海底の地殻変動を測るために、揺れ動く海上局の位置をGPSにより約1cmの精度で求め、それと海底に設置した海底局との相対位置を音波により約1cmの精度で求めるという観測を行っています。図1にその概念図を示しますが、普通は船を用いて観測します。この観測はGPS・音響結合方式の海底精密測位と呼ばれ、繰り返し観測により、海底局の水平変位を求めることができます。

この方式による観測の一例として、

2004年9月に起きた紀伊半島南東沖地震に伴う地殻変動の観測結果を図2に示します。2つ続いて発生したM7クラスの地震により、海底が南へ20cm余り動いたことが分かりました。これは地震による水平変動を世界で初めて震源域のすぐ近くの海底で捉えたものであり、震源断層を特定する上で海底の観測がたいへん重要であることを示しました。

測位精度の向上と 観測時間の短縮

これまでまったく観測ができなかった海底で地殻変動を観測できるようになったということは画期的なことですが、GPSを用いた陸上の地殻変動観測

と比べると、このGPS・音響結合方式の観測にはいくつかの重要な課題があります。最大の問題は海中の音速変化の影響です。海底局を3~4台用いることにより、その影響は大部分除去することができます。しかし音速が水平方向に変化する影響は残りますので、2~3日の観測結果を平均することにより数cmの繰り返し測位精度が得られるという状況でした。そこで海底局の位置と音速の水平勾配を同時に求め、連続観測につなげる研究を進めています。名古屋大学では、位置を変えながら観測し、測位精度を維持しながら観測時間を約半日に短縮しています。

準リアルタイムの 海底地殻変動連続観測

上記の課題とも関係しますが、もう一つの重要な課題は、連続観測と観測の即時性です。GPS・音響結合方式の観測では、船が現場に行って観測してようやく1回の観測ですから、年に1~2回となります。しかし陸上のGPS観測では、毎秒の連続観測を行い、数時間後に地殻変動の速報を出すことが可能です。地殻活動のモニタリングという観点からは、この大きな差を可能な限り縮める必要があります。そこで図1のように海上にブイを浮かべて連続的に海底測位を行うことを目指した研究を進めています。この方式で自動観測するシステムの開発をほぼ終えて、ブイの形状やその係留法などの研究を進めています。名古屋大学では準リアルタイムのGPS測位の研究を進めています。

広域多点 短期繰り返し観測

1200点以上からなる陸上のGPS観測網に対して、海底ではまだ点の観測です。東海・東南海・南海地震という巨大地震の震源域だけでもたいへん広く、多点において地殻活動のモニタリングを行う必要があります。このような観点から、名古屋大学では熊野灘および駿河湾の観測点のうち主として4



地震調査研究の最前線
さまざまな研究プロジェクトを
紹介しています。

カ所において、平均して2ヵ月に1回のペースで観測を行っています。約3年間の繰り返し観測の結果、海洋プレートの沈み込みに伴う海底での水平変動を年間2cm以下の精度で測定できる段階に到達しました(図3の赤矢印)。

海底の断層活動 連続モニタリング

東南海地震などではプレート境界か

ら上側に分岐した断層も震源断層と考えられています。このような断層活動の連続モニタリングには図1に示したような短基線の海底間音響測距が適しています。3~4台の装置に圧力計も装備すれば、3次元的な断層の動きを連続モニタリングできます。4ヵ月間の試験観測で、1.5cm程度の安定度を達成しています。

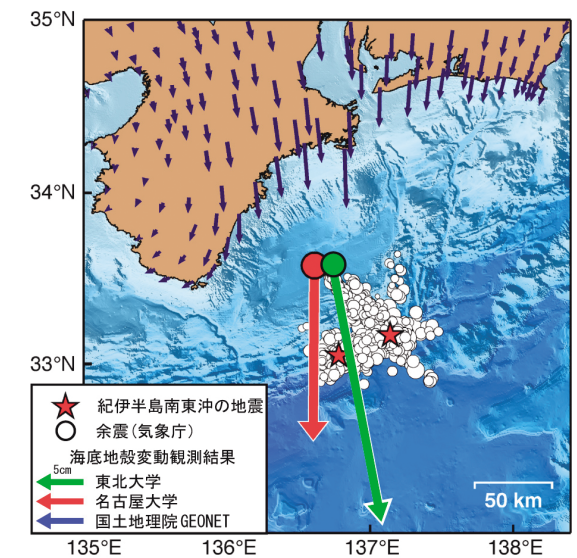


図2 海底地殻変動観測により捉えられた紀伊半島南東沖地震による水平変動

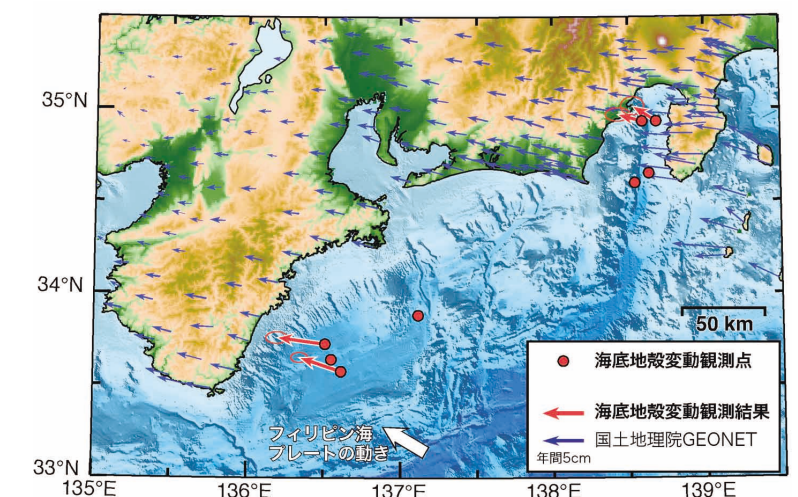


図3 熊野灘および駿河湾の海底地殻変動観測点とその観測結果(名古屋大学)