

なみふる



2018.10
日本地震学会
広報紙

No.
115

Contents

- 2 ジオパーク紹介(その7)伊豆半島ジオパーク
南からやってきた大地と活断層
- 4 海底光ファイバーケーブルを
“センサー”とした地震の高密度観測
- 6 海底の動きを捉える海底地殻変動観測
- 8 イベント報告
●地震火山こどもサマースクール2018



丹那断層公園で見られる水路のずれ。詳しくは2ページの記事をご覧ください。▲



主な地震活動 2018年6月～2018年8月

気象庁地震予知情報課
石垣 祐三

2018年6月～8月に震度4以上を観測した地震は15回で、このうち、震度6弱を観測した地震は1回、震度5弱を観測した地震は2回でした。図の範囲内でマグニチュード(M) 5.0以上の地震は33回発生しました。

これらのうち、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震活動」、「震度5弱以上」、「被害を伴ったもの」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震の概要は次のとおりです。

①「平成23年(2011年)東北地方太平洋

沖地震」の余震活動

余震域(図中の矩形内)では、M5.0以上の地震が3回発生しました。期間内の最大は7月31日の福島県沖で発生したM5.8(最大震度4)でした。

②群馬県南部の地震

(6/17 15:27 深さ14km M4.6)

地殻内の地震で、群馬県渋川市で最大震度5弱を観測しました。

③大阪府北部の地震

(6/18 07:58 深さ13km M6.1)

地殻内の地震で、大阪府大阪市、高槻市、枚方市、茨木市、箕面市で最大震度6弱を観測しました。死者5人、重傷17人、軽傷418人、住家全壊12棟等の被害がありました(総務省消防庁による。7/29現在)。

④千葉県東方沖の地震

(7/7 20:23 深さ57km M6.0)

太平洋プレート内の地震で、千葉県長

南町で最大震度5弱を観測しました。この付近から千葉県の沿岸にかけての深さ20～30kmでは、6月～7月にかけてM4.9を最大とする地震活動がありましたが、これはフィリピン海プレートと陸のプレートとの境界で発生したもので、上記の活動とは別のものです。

世界の地震

今期間、M7.5以上の地震、あるいは死者・行方不明者50人以上の被害を伴った地震は以下のとおりです(時刻は日本時間、震源要素は米国地質調査所(USGS)、Mwは気象庁によるモーメントマグニチュード)。

●インドネシア、スンパワの地震

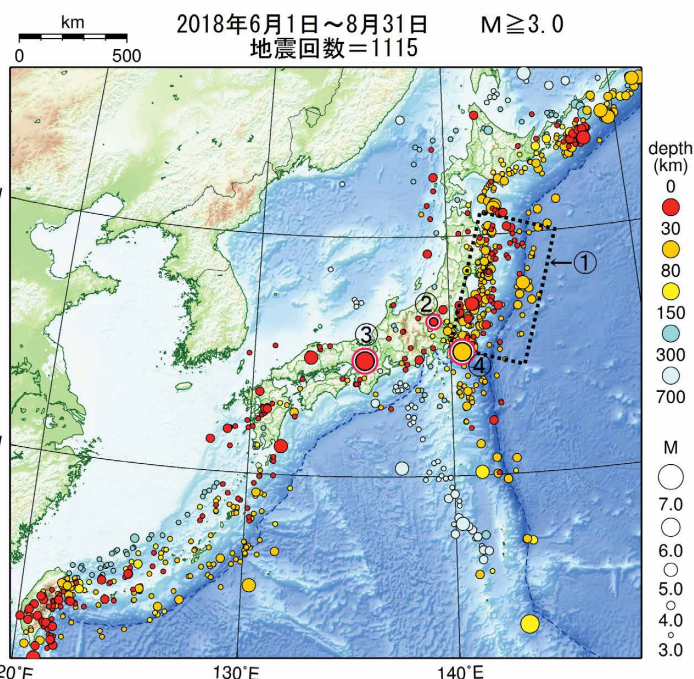
(2018/8/5 20:46 深さ34km Mw6.9)

インドネシア、バリ島の東、ロンボク島北部で発生した地震で、発震機構は、南北方向に圧力軸を持つ逆断層型です。この付近は、インド・オーストラリアプレートがスンダプレート(ユーラシアプレート)の下に沈み込む地域ですが、この地震の深さは、沈み込みに伴う地震より浅く、スンダプレート内部で発生しました。主に建物倒壊などで死者555人以上の被害がありました。付近では、7月29日にMw6.4、8月19日にMw6.9の地震があり、それぞれ死者17人以上、死者10人の被害がありました。

●フィジー諸島の地震

(2018/8/19 09:19 深さ600km Mw8.2)

この地震はインド・オーストラリアプレートの下に沈み込む太平洋プレート内部で発生した深発地震で、発震機構の圧力軸は、高角度西下がりの沈み込み方向に沿っています。M6.0以上の余震が2回ありました。



GEO-PARK 紹介 ^{その} 伊豆半島ジオパーク

南からやってきた大地と活断層

伊豆半島ジオパーク推進協議会 鈴木 雄介

2018年4月に世界ジオパークにも認定された伊豆半島ジオパークは、伊豆半島全域です。現在の伊豆諸島や小笠原諸島のような火山島や海底火山が、フィリピン海プレートとともに北上し本州に衝突してできた伊豆半島では、海岸線に見られる地殻変動や伊豆東部火山群などの活火山などさまざまな現象が現在進行形で起こっています。こうした現象の中から活断層の研究にも大きな影響を与えた丹那断層と北伊豆地震を中心に紹介します。

うごく大地

「動かざること山の如し」や「国破れて山河あり」という言葉があるとおり、山や川はしばしば動かないもの、変わらないものの代表とされます。大地が動かないというのは本当でしょうか？なるふる読者のみなさんは大地が実際はとてもダイナミックに変動することをご存知ですね。伊豆半島ジオパークではその証拠をたくさん見つけることができます。

伊豆半島のまわりとその南の海底の地形を見ると、伊豆半島の東西には溝状の深い海が入り込んでいることがわかります（図1）。この海は、伊豆半島の西側では駿河トラフ、東側では相模トラフと呼ばれ、伊豆半島をのせた「フィリピン海プレート」が年間数センチほどの速度で日本の本州の下に沈み込んでいる場所です。伊豆半島はこのフィリピン海プレートに乗ってはるか南からやってきました。

伊豆半島の大地のなりたちは、地層の証

拠などによって約2000万年前までさかのぼることができます。今の伊豆半島は、約2000万年前には伊豆諸島や小笠原諸島のようなフィリピン海プレートの上にてきた海底火山で、まだ本州の一部ではありませんでした。この海底火山や火山島は本州の下に沈み込んで行くフィリピン海プレートとともに北に移動し、100万年前頃に本州に到達しました。地殻を形成する岩石が軽いため、伊豆半島はフィリピン海プレートと一緒に沈み込むことができずに本州に衝突し、現在のような半島の形になりました。

うごく大地がつくる活断層

伊豆と本州の衝突はさまざまな地学的な現象を引き起こしています。そのひとつが「活断層」です。今でもフィリピン海プレートの動きにより伊豆半島には強い力が加わっていて、いく

つかの場所で半島内の地殻が割れてずれています。地殻が繰り返しずれる場所が活断層で、代表的なものに1930年の北伊豆地震を起こした丹那断層や、1974年の伊豆半島沖地震を起こした石廊崎断層などがあります。

丹那断層

伊豆半島北部の山中には南北に伸びる直線的な谷があります。この長い谷に沿って、丹那盆地をはじめ田代盆地や浮橋盆地など、いくつもの盆地が並んでいます（図2）。これらの谷や盆地は、丹那断層が過去何度も繰り返し動き、その影響が地形や地層のずれとして現れたものです。このような断層の動きによって作られた地形が明瞭であることは、丹那断層が比較的新しい時代にずれ動いた活断層であることを示しています。

1930年北伊豆地震

1930（昭和5）年11月26日未明、マグニチュード7.3の大地震が伊豆半島北部を襲いました。この地震の死者・行方不明者は272名にもぼり、2000戸以上が全壊しました。この地震で、丹那断層が活断層として注目されることになりました。

この地震では箱根の芦ノ湖付近から丹那盆地を通過して修善寺付近までの30kmにわたって断続的に断層のずれが地表に現れました。「ずれ」の向きは、断層を挟んだ向こう側が左方向に動く「左横ずれ」で水平方向に3.5mもずれ動いた場所もありました。

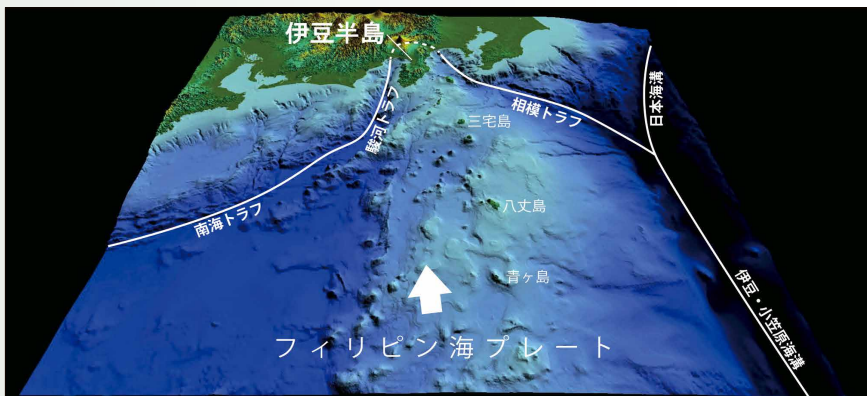


図1 伊豆半島周辺の海底地形。
日本海洋データセンター 500mメッシュ水深データ (J-EGG500) から作成。

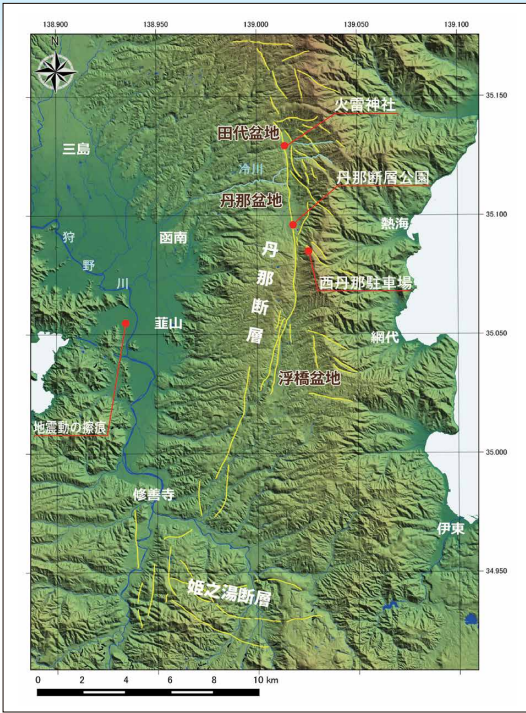


図2

北伊豆地域の断層帯。断層線を黄色で示した（産業技術総合研究所活断層・火山研究部門活断層データベースより）。赤丸は丹那断層・北伊豆地震に関係するジオサイト。背景図は国土交通省中部地方整備局沼津河川国道事務所所有の標高データから作成。



写真1 丹那断層公園の石組。もともと丸く並べられていた石組が、点線の断層にそってずれた様子が見られる。

野教授は、途切れてしまった谷の続きが丹那断層を挟んで北側に約1000mずれたと考えました。つまり、北伊豆地震のような地震で生じる数m程度の「ずれ」が過去に何回も繰り返されることによ

って「ずれ」が同じ方向にどんどん累積していき、ついには1000m以上の地形の食い違いを作り出したと考えたのです。こうした発見は活断層のものに対する見方を変えるような大きな発見でした。

1980年代になると、断層の走っている場所にトレンチと呼ばれる大きな溝を掘って、地下の断層の形状や地層のずれの様子を直接観察し、活断層がいつ、どのように動いたのかを明らかにする「トレンチ調査」が盛んに行われました。こうした調査の結果、丹那断層では過去8000年間に9回の地震があり、700～1000年程度に一度、地震を繰り返して起こしてきたことが明らかになりました。

災害の記憶を後世に伝える

丹那断層と北伊豆地震が残した価値は学術的発見だけではなくありません。地震発生から90年近くたった今でも北伊豆断層帯周

辺で、地震の痕跡を見学することができます。丹那盆地にある丹那断層公園には、地震で生じた横ずれが地震発生当時の構造物とともに、国指定の天然記念物として保存されています（本紙表紙写真・写真1）。また、丹那盆地の北側にある田代地区の火雷神社では、神社へあがる石段と、その手前の鳥居の間に断層が走り、本来直線的に並んでいた鳥居と石段の位置が食い違っている様子が保存されています（函南町指定天然記念物：写真2）。ちょっと変わったモノとして、伊豆の国市の江間公園では、当時小学校で展示していた魚雷に偶然ついた地震の擦痕が見られます（写真3）。今から90年近く前の地震の痕跡を今でも見学できるのは、災害を後世に伝えようという地域の方の先進的な取り組みの賜物でもあります。

各痕跡がある場所には解説板も設置されています。是非一度足を運び、過去の大地震と自然との付き合い方について思いを馳せてください。

参考文献：

- ・久野久（1936）、最近の地質時代に於ける丹那断層の運動に就いて、地理学評論、12-1、pp.18-32。
- ・丹那断層発掘調査研究グループ（1983）、丹那断層（北伊豆・名賀地区）の発掘調査、58、pp.797-830。

丹那断層を調べる

北伊豆地震の後、地表に現れた多数の断層の観察や測量など多くの調査研究が行われました。日本国内では「横にずれる活断層」の存在そのものがほとんど知られていなかった当時の状況を考えて、大変画期的なことでもありました。

多くの研究の中でも久野久教授の研究では、その後の活断層研究に大きな影響を与える発見が得られました。久野教授は丹那断層周辺の地形に着目し、断層を挟んで約1000mも地形がずれていることに気がきました。JR函南駅のそばを流れる冷川を上流に追いかけると、丹那断層の西側で2つの谷に分かれています（図2の「田代盆地」と「丹那盆地」の間で水色で示した川です）。この2つの谷をさらに上流に追跡するとどちらの谷も丹那断層の位置で途切れてしまいます。久

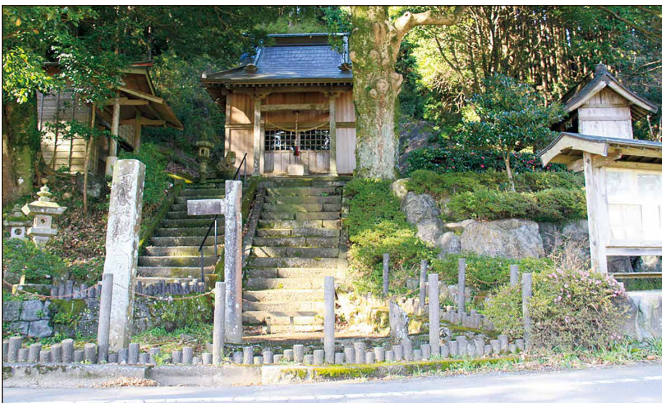


写真2 火雷神社の鳥居と石段。右側の石段が当時のもので、手前の逆トの字をした柱は鳥居の右端。地震前、鳥居はこの石段の前にあった。



写真3 魚雷に残された地震動の擦痕。国指定の天然記念物。

海底光ファイバーケーブルを “センサー”とした地震の高密度観測

Report

1

海洋研究開発機構 地震津波海域観測研究開発センター 荒木 英一郎

現在ではさまざまところに張り巡らされている光ファイバー通信網。この光ファイバーの「振動」を計測する技術が近年様々な分野で使われるようになってきました。地震国日本周辺の海底光ファイバーケーブルにその技術を応用し、地震を今より圧倒的な高密度で観測する取り組みも始まっています。

光ファイバー通信網

私たちの周りには、様々なところに光ファイバー通信網が張り巡らされています。最近では家庭で契約するインターネット回線の多くに光ファイバーが使われています。国際データ通信もまさにその光ファイバーの通信網でまかなわれていることをご存知のかたも多いと思います。日本は周囲が海に囲まれていますから、国外との通信は、ほとんどの場合、海底に張り巡らされた光ファイバーケーブルによって行われているわけです。

海底における地震観測網

日本はまた、プレートの境界に位置しており、海洋プレートの沈み込みにもなって海底で巨大地震・そして津波が発生するところです。発生源により近い海底で観測できれば、陸上で行うより詳細に地震・津波発生の様子がわかります。また、被害を及ぼすような巨大地震の場合には、震源に近い海底でいち早く地震を検出し、緊急地震速報などの警報をより早く、正確に出すことができます。

そのような目的のために、日本の周辺の海底に

は、海底ケーブルを用いた地震等の観測システムが設置されてきました（図1：南海トラフ周辺）。これは、地震計などからなるセンサーを海底に設置し、そこから得られるデータを光ファイバーケーブルを使って陸上まで伝送するのが基本的な仕組みです（なみふる16、44、107号など参照）。これらの海底ケーブルシステムでは、「観測点」を海底に配置する仕組みですから、観測点は、海底に散らばって展開されます。地震・津波観測監視システム（DONET）は高密度の展開が可能なシステムですが、それでも観測点の間隔は10～20km程度となっています（なみふる107号）。

光ファイバーをセンサーに

一方、近年、石油・ガス生産の業界では、光ファイバーそのものを「センサー」として使う取り組みが成果をあげつつあります。シェールガス・オイルは地中に高圧の水を注入してガスが存在する地層にヒビを入れてガスを取り出す「水圧破砕法」を使って生産しています。この際「どこが破砕されたのか」を知ることが重要ですが、そのために、光ファイバーを使って破砕に伴う小さな地震をとらえているのです。

光ファイバーを「センサー」として利用する方法はいくつかありますが、基本的

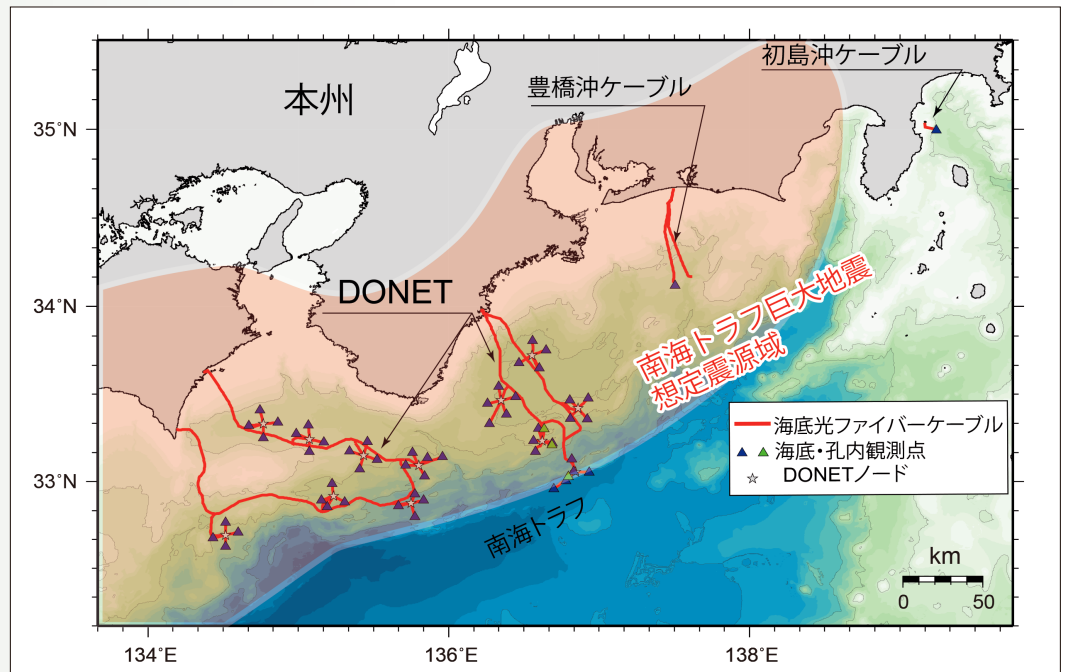


図1 | 南海トラフ周辺に設置された海底ケーブル地震観測システム (DASを適用できる可能性の高いものを抜粋)

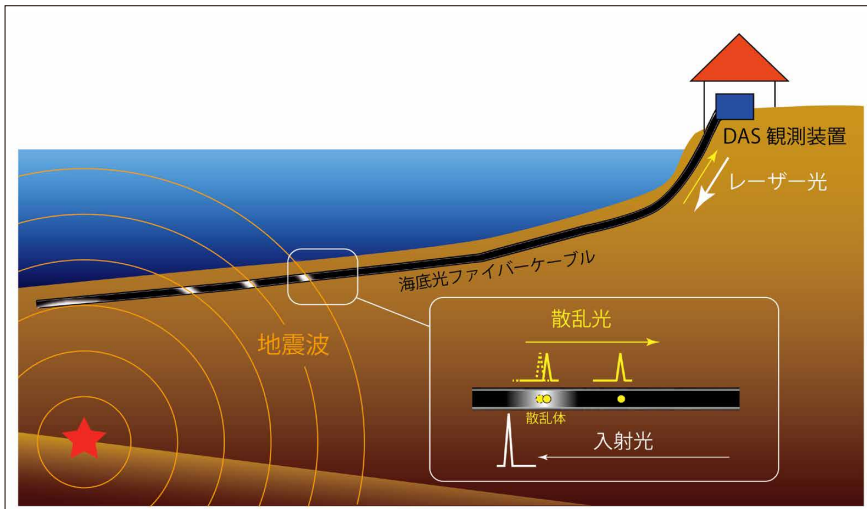


図2 海底光ファイバーケーブルをセンサーとして使った地震計測概念図（地震動によって起こったファイバーの伸縮を、散乱光の位相変化として計測する）

に光ファイバーを通る光が、光ファイバーのおかれた温度・歪・磁場などの環境変動によって影響を受けることを利用しています。このうち、光ファイバーの振動を計測する技術は「DAS (Distributed Acoustic Sensing:分散型音響センシング)」と呼ばれます。これは、光ファイバーを通る光が光ファイバー内のガラス（二酸化ケイ素分子）によって一部跳ねされる「散乱光」の変化を観測することで、それを引き起こした散乱体の位置変化を計測するものです。この場合の散乱は特に、光の波長よりずっと小さなものによっておこる「レイリー散乱」と呼ばれるもので、昼間太陽の光によって空が青く見えるのはこの現象のためです。光ファイバーを通るレーザー光の観測では、ファイバーのガラスによってわずかながら散乱される光を、光ファイバーの入射端で観測します（図2）。散乱の原因となる分子（散乱体）は光ファイバー全体にわたって存在するので、散乱光も連続的に戻ってきます（図2の黄実線のパルス）。光ファイバーの一部が歪んだ場合、散乱体の位置がわずかに変化することになりますので、散乱光の位相（波の山谷の時間）もその分だけ変化します（図2の黄点線のパルス）。これを精密に観測し続けることで、光ファイバー内の散乱体の相対位置変化、すなわち歪変化の分布を光ファイバー全長にわたって観測できます。

光ファイバー地震計の実証実験

図3はDASによって、海洋研究開発機構の豊橋沖海底光ファイバーケーブルでどのように地震が測れるか実験を行った結果ですが、沿岸の地震計で地震を計測したタイミングで光ファイバーが地震を捉えていることがわかります。

この例では、沿岸から8km程度の区間の歪変化の分布を測定しています。この短い区間内に多数の地震計が設置されたかのように観測が行えたこととなります。記録からは地震波が観測区間を伝播する様子を読み取ることができました。これまでの個々の「観測点」を配置した

観測網では、地震波が伝播する様子は、隣の10km以上離れた観測点の記録との違いから「推測」することになりますが、この観測では実際にそれを「計測」できるところが、ひとつひとつの地震の性質を分析する上で、おおきな利点になります。もし海底に展開されている海底ケーブル地震観測網の光ファイバーで同様の計測が行えると、観測点がない区間でも地震の計測ができることとなりますので、地震の震源の位置やメカニズムの解析精度を、これまでより圧倒的に高められる可能性があります。また、本来地震観測用ではない、商用の海底通信ケーブルを使って同様の地震観測が行える可能性もあるでしょう。

ただ、応用にあたっては課題もいくつかあります。これらの光ファイバーは本来通信用に敷設されたものであるため、地震計や歪み計とは異なり、海底と完全に一体となって動いていない可能性を考慮する必要があります。また、現在観測可能な光ファイバーの距離は、DAS観測装置が設置された陸上局から最大40km程度に限られ、感度も地震観測網で使用されている地震計に比べると低いことも課題です。それでも圧倒的に高密度な観測データが得られるメリットから、今後徐々に技術開発が進むものと考えられます。

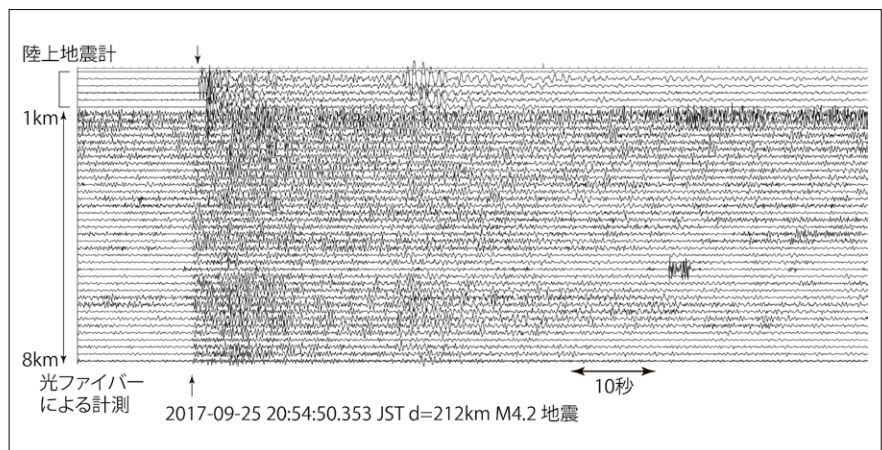


図3 豊橋沖ケーブル（図1）を使った地震計測結果を陸上の防災科学技術研究所高感度地震観測網（Hi-net）の記録と比較した結果。深さ212km、およそ80km東北東で起こったM4.2の地震。矢印付近、光ファイバーケーブル全体にほぼ同時に地震波が到達している様子が見える。

海底の動きを捉える 海底地殻変動観測

Report

2

海上保安庁海洋情報部 石川 直史

海底の動きを正確に測定することは、海溝型地震の予測のための重要な手がかりとなります。陸上観測のみでは精度良く捉えることのできない海底下のプレート境界の固着状態を知るために、GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測の技術開発が進んでいます。この観測技術と最近の成果について紹介します。

海溝型地震と地殻変動観測

日本周辺では、太平洋プレートやフィリピン海プレートといった海側のプレートが、日本海溝や南海トラフ沿いに、陸側のプレートの下に年間数cmの速さで沈み込んでいます。このとき、両者が接する境界面が固着していると、陸側のプレートが海側のプレートによって引きずりこまれます。その結果、陸側のプレートが変形し内部にひずみが蓄積されていきます。そのひずみが限界に達すると、元に戻ろうとして破壊が起き、地震が発生すると考えられています。

このようなタイプの地震は海溝型地震とも呼ばれ、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震や将来の発生が懸念されている南海トラフ地震もこ

のタイプの地震となります。海溝型地震は、ある程度決まった場所で繰り返し発生しているようです。これは、プレート間の固着の強さを決める境界面の性質が場所によって決まっており、ほとんど時間変化しないことが原因と考えられています。大まかに考えると、固着が強い領域ほど、陸側のプレートが大きく引きずり込まれるため、ひずみの蓄積が大きくなり、それが一気に解放されたときに巨大な地震となる可能性があります。

将来発生する海溝型巨大地震の予測のためには、どこがどの程度固着しているかという固着状態の分布を詳しく知ることが重要となります。そのための強力な道具の一つが地殻変動観測です。地下で起こっている動きは地表にも影響を与えます。単純には、固着が強く地下でのプレートの引きずり込みが大きければ、

それに伴って表面の地表の動きも大きくなり、逆に固着が弱ければ、地表の動きは小さくなります(図1)。このことから、地表での地面の動き、すなわち地殻変動を測定することによって、地下のプレート境界におけるプレートの固着の強弱を推定することが可能となります。

GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測

現在、陸上では稠密なGNSS観測網が展開されていて(代表的なものが、全国に約1300ヶ所ある国土地理院のGEONET:なみふる44号参照)、日々の地面の動きを1cm以下の精度で精密に測定できるようになっています。これまで、GNSS観測網によって測定された地殻変動から、プレート境界の固着状態を推定する研究が様々に行われてきました。しかしながら、海溝型地震の震源となるプレート境界の大部分は海底下にあるため、陸上のデータのみを用いた推定ではその精度に限界がありました。より正確な推定のためには、震源域直上の海底の動きを測定する必要があります。

GNSSによる測位は、人工衛星からの電波を受信することで、受信アンテナの位置を精密に測定する技術ですが、海水中では電波は著しく減衰し海底まで届かないため、GNSSによって海底の位置を直接測定することはできません。そこで、

① GNSSで測量船の位置を決定し

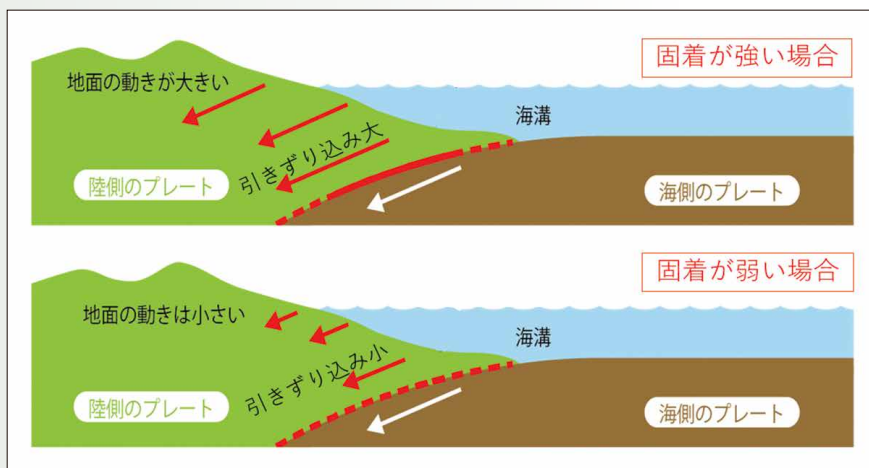


図1 地下のプレート境界における引きずり込みの大小と地表の動きの関係。引きずり込みの大小が固着の強弱を反映し、地表面の動きの大小として現れる。

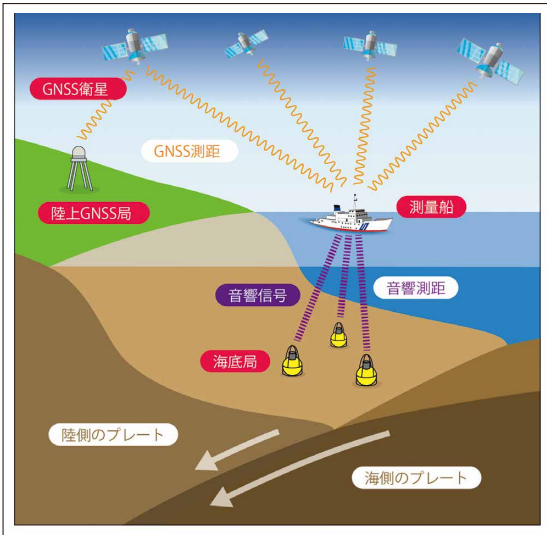


図2 GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測の仕組み。GNSS測位と音響測距を組み合わせ、1000～3000mの深海に設置された海底局の位置を2～3cmの精度で測定する。

GNSS-A観測で得られた海底の地殻変動速度と国土地理院のGNSS観測で得られた陸上の地殻変動速度をあわせて地下のプレート境界での引きずり込みの大きさを推定したものが図4です。固着が強いと陸側プレートが強く引きずり込まれるため、引きずり込みの大きさが、固着の強弱の判断基準となります。今回の結果から、南海トラフ地震の想定震源域における引きずり込みの分布の詳細が初めて明らかになりました。場所

によって引きずり込みの大小に違いがあることが特徴で、これは、これまでの陸上GNSSデータのみでの推定では分からなかったことです。

この固着のムラは何を意味するのでしょうか。将来の発生が懸念される南海トラフ地震に向けて、現在、多くの研究者によって様々な研究がなされています。海底地殻変動観測の成果が今後の研究に活かされ、南海トラフ地震の謎が少しずつ解明されていくことが期待されます。

(GNSS測位)

②音波で測量船と海底にあらかじめ設置してある海底局との距離を測る(音響測距)

というように電波と音波を組み合わせることで海底の精密測定を実現する観測システム(GNSS-音響測距結合方式:GNSS-A)のアイデアが1980年代に米国のScripps海洋研究所の研究者によって提案されました。その後、米国と日本において観測の実現のための研究開発が進められ、日本では2000年代に入ってから本格的に観測が始まりました。現在、日本では海上保安庁のほか、東北大学、名古屋大学などの研究機関により、主に日本海溝と南海トラフ沿いの海底に約60点の観測点が設置され、観測及び研究開発が行われています。

南海トラフ地震想定震源域における固着分布

海上保安庁は、南海トラフ地震の想定震源域に15点の観測点を設置し、GNSS-A海底地殻変動観測を定期的に行っています。2006年から2015年までの観測データから、南海トラフでの海底の移動速度を面的に捉えることに成功しました(図3)。南海トラフではフィリピン海プレートの沈み込みによって、陸側プレートが概ね西北西向きに年間数cmの速度で移動しています。

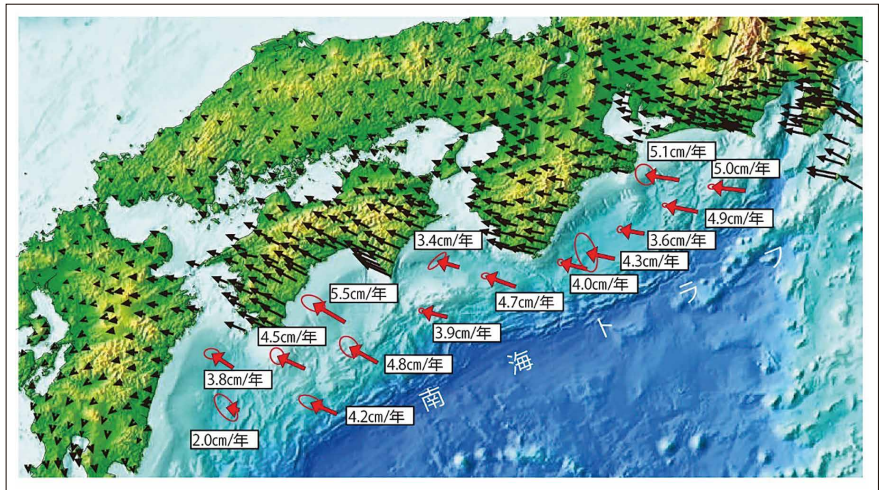


図3 GNSS-A観測で求められた南海トラフ沿いの海底における地殻変動速度。陸上の地殻変動は国土地理院GEONETの結果による。

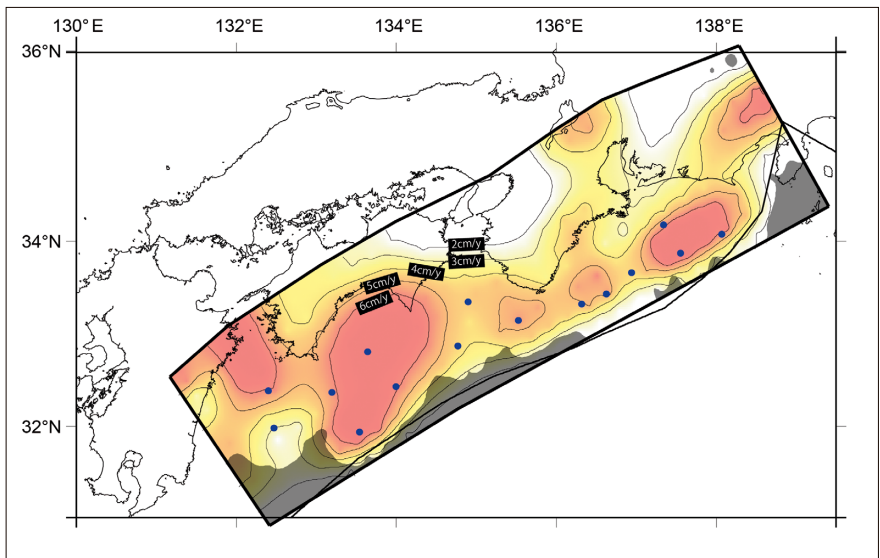


図4 地殻変動観測から推定された南海トラフ地震想定震源域におけるプレート境界の引きずり込みの速度分布。青点は海底のGNSS-A観測点。グレーの網掛け領域は、観測点が少ないことによって推定精度が低い領域。

地震火山こどもサマースクール2018

<24人の子供たちが研究者と火山のヒミツを探る!>

慶應義塾大学1年 藤間 藍 (地震火山こどもサマースクール運営委員)

台風13号の影響で2日間の日程から8月7日の1日になりましたが、第19回地震火山こどもサマースクール in 伊豆大島ジオパークを、小学生から高校生まで参加者24人を迎え、開催しました。講師の千葉達朗先生(アジア航測)の案内で、「自分たちは火山噴火により作られた大地の上に住んでいる」ことを知りました。温泉ホテルの露頭観察では、「何か白い線がある!」と大島のものとは特徴の異なる火山灰を川邊禎久先生(産総研)と確認。カルデラ内の観測機器を見て森田裕一先生(東京大学)から「微動から大島噴火の30年周期を予測している」こと等を学びました。また、横山光先生(北翔大学)を中心にカルデラや割れ目噴火を実験で再現しました。子供たちは、観察や実験で体験したことを自らの言葉でまとめて発表し、「火山島伊豆大島のヒミツ」の解明に取り組みました。



写真1 参加者全員で集合写真。伊豆大島火山博物館前にて。

<参加者感想>

永井 陽太郎 (世田谷区立笹原小学校6年)

今回参加して、カルデラや噴火の仕組み・地層で見られた神津島からの火山灰等について学びました。大島に住む班の友達の話の聞いたりして、噴火によりうまれた温泉や登山などが観光資源になっていることを知り、大島の人々の生活が恵みと共にあることに気づかされました。サマースクールに参加して、火山は人に「恵み」を与え、悪影響を与えるだけではないことがわかりました。さらに大島にも興味を持ったため、これからは火山について深く調べたいです。



写真2 大島温泉ホテル前の露頭にて、降下堆積物を観察。黒い堆積物の層を確認! この後、上方に白っぽい線を「発見」しました。右端が筆者の永井君。

謝辞

- ・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを用いて作成している。また、2016年熊本地震合同観測グループのオンライン臨時観測点(河原、熊野座)、米国大学間地震学研究会(IRIS)の観測点(台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東)のデータを利用している。
- ・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たって、地形データは米国国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。

広報紙「なるふる」購読申込のご案内

日本地震学会は広報紙「なるふる」を、3カ月に1回(年間4号)発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ホームページでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

■年間購読料(送料、税込)

日本地震学会会員 600円
非会員 800円

■振替口座

00120-0-11918 「日本地震学会」
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙
「なるふる」第115号

2018年10月1日発行
定価150円(税込、送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会
〒113-0033
東京都文京区本郷6-26-12
東京RSビル8F
TEL.03-5803-9570
FAX.03-5803-9577
(執務日:月~金)
ホームページ
<http://www.zisin.jp/>
E-mail
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会
田中 聡(委員長)
土井一生(編集長)、
生田領野、伊藤 忍(副編集長)
石川有三、内田直希、桶田 敦、
木村治夫、桑野 修、小泉尚嗣、
清水淳平、武村雅之、田所敬一、
溜淵功史、津村紀子、松島信一、
松原 誠、矢部康男、吉本和生

印刷 レタープレス(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。