

西部地中海リッジ付加複合体（東地中海）における海底泥火山の発達および温度構造

Mud volcanism and thermal structure in the western Mediterranean Ridge accretionary complex (Eastern Mediterranean)

喜岡 新^{1*}, 芦 寿一郎¹, 坂口 有人², 佐藤 時幸³, 村岡 諭¹, 濱元 栄起⁴, Kelin Wang⁵, 徳山 英一⁶, KH-06-4 Leg 6 乗船者¹
Arata Kioka^{1*}, Juichiro Ashi¹, Arito Sakaguchi², Tokiyuki Sato³, Satoru Muraoka¹, Hideki Hamamoto⁴, Kelin Wang⁵, Hidekazu Tokuyama⁶, KH-06-4 Leg 6 Cruise Participants¹

¹ 東大・大気海洋研, ² 海洋研究開発機構, ³ 秋田大・工学資源, ⁴ 埼玉県環境科学国際センター, ⁵ カナダ地調・PGC, ⁶ 高知大・海洋コア

¹AORI, Univ. Tokyo, ²IFREE, JAMSTEC, ³Engr. Resource Sci., Akita Univ., ⁴Center Env. Sci. Saitama, ⁵PGC, Geol. Surv. Canada, ⁶Center Adv. Mar. Core Res., Kochi Univ.

Submarine mud volcanoes are discovered in most subduction zones of the world, and those developed on accretionary prisms are considered to document material recycling and fluid migration within the prisms. The Eastern Mediterranean has numerous mud volcanoes, most of which develop on contiguous belt within the Mediterranean Ridge (MedRidge) accretionary complex. However, mud volcano fields in the western MedRidge remain poorly studied, although those in the central and eastern MedRidge have been heavily surveyed during an Ocean Drilling Project or European projects. This study aims at understanding material recycling and fluid migration within the western MedRidge accretionary complex. In order to achieve this objective we delineate possible ascent style of the ejecta forming the Medee-Hakuho Mud volcano (MHMV) in the western MedRidge, by applying the vitrinite reflectance technique to ejecta samples retrieved by ROV NSS (Navigable Sampling System) during KH-06-4 Leg 6 Cruise.

First, we modeled the 2-D thermal structure in the western MedRidge taking into account frictional heating on the plate interface for estimation of the source depth of the ejecta from MHMV. The result suggests an effective coefficient of friction of less than 0.05, and a temperature of about 120+/-15°C along the plate interface at a distance of 180 km from the deformation front, the location of a seaward toe of the Aegean backstop. Second, we evaluated the source depth of the ejecta from MHMV using vitrinite reflectance based on the modeled thermal structure. The result suggests that the ejecta matrix showing vitrinite reflectance (VR) values of about 0.59% was derived at a temperature of around 85°C, corresponding to a depth of approximately 5.5 kmbsf, whereas the clasts (e.g., shales and siltstones) representing VR of ~0.6-1.0% were derived from much deeper depths. Most of the (pre-)Aptian clasts were considered to have been jacked up to the depth of 5.5 kmbsf due to underplating at the toe of a rigid backstop that had developed below MHMV after underthrusting due to plate subduction. At that depth, fluid pressure may have been dramatically increased due to underplating, and consequently fluid-rich sediments accompanying surrounded clasts ascended through an existing backthrust.

キーワード: mud volcano, thermal structure, Mediterranean Ridge, Eastern Mediterranean

Keywords: mud volcano, thermal structure, Mediterranean Ridge, Eastern Mediterranean

GPS 速度データから地殻ブロックの剛体運動を推定する直接的方法 A direct method for estimating the rigid body motion of crustal blocks from GPS velocity data

野田 朱美^{1*}, 鷺谷 威², 松浦 充宏³
Akemi Noda^{1*}, Takeshi Sagiya², Mitsuhiro Matsu'ura³

¹ 構造計画研究所, ² 名古屋大学減災連携研究センター, ³ 統計数理研究所

¹Kozo Keikaku Engineering Inc., ²Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University, ³Institute of Statistical Mathematics

The Japanese Islands is composed of many crustal blocks (e.g., Taira, 2001). GPS array data contain information about not only rigid body motion (translation and rotation) of the crustal blocks but also intrinsic deformation due to fault slip at their boundaries. For this reason, McCaffrey (2002) proposed an inversion method to simultaneously estimate rigid block motions and fault slip rates at block boundaries from GPS velocity data. However, as demonstrated by Noda et al. (2013), rigid body motion and intrinsic deformation are separable from each other. In fact, rigid body translation and rotation are the constant parts of velocity and rotation fields, respectively, and both of them are independent of intrinsic deformation (strain). This means that we can estimate rigid block motions and fault slip rates independently of each other from GPS velocity data. In this study, we propose a direct method for estimating the rigid body translation and rotation of a crustal block from GPS velocity data with bidirectional polynomial fitting in Chebyshev form, and examine its validity through the analysis of interseismic GPS velocity data (1996-2000) in southwest Japan.

References

- [1] Taira, A. (2001), Tectonic evolution of the Japanese Island arc system, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 29, 109-134.
- [2] McCaffrey, R. (2002), Crustal block rotations and plate coupling, in *Plate Boundary Zones, Geodynamics Ser.*, 30, pp. 100-122, eds. S. Stein & J. Freymueller, AGU, Washington D.C.
- [3] Noda, A., C. Hashimoto, Y. Fukahata & M. Matsu'ura (2013), Interseismic GPS strain data inversion to estimate slip-deficit rates at plate interfaces: application to the Kanto region, central Japan, *Geophys. J. Int.*, doi: 10.1093/gji/ggs129.

キーワード: GPS データ, 剛体ブロック運動, チェビシェフ多項式, 直接推定
Keywords: GPS data, rigid block motion, Chebyshev polynomials, direct estimation

沈み込む海洋プレートの変形を考慮したプレート境界面上での相対運動速度の推定 Relative plate motion on plate interface considering intra-plate deformation

篠島 僚平^{1*}, 伊藤 武男¹
Ryohei Sasajima^{1*}, Takeo Ito¹

¹ 名古屋大学大学院
¹ Nagoya University

1. はじめに

海溝型巨大地震の発生ポテンシャルの推定に関する研究において、プレート境界面上での相対運動速度は、基本的な情報であり重要である。従来の研究では、プレート境界面上での相対運動速度は、両プレートの剛体部分の相対運動速度をそのまま適用してきた。しかし、実際のプレートの沈み込み境界において、海洋プレートは Bending 等の変形を伴って沈み込んでおり、2つのプレートの相対運動速度をそのまま適用すると正確な運動速度を表現できない可能性がある。そこで我々は、沈み込む海洋プレートの変形を考慮したプレート境界面上での相対運動速度を求める手法を開発し、その影響を評価した(篠島・伊藤,2012, 測地学会)。本発表ではさらに、以下のような進展部分を中心に報告する。

- ・ 圧力の増加に伴うプレート内変形の考慮
- ・ アウターライズ付近の中立面の深さを推定
- ・ プレート境界面全体での運動速度の面的分布
- ・ 中立面が相対的に浅くなっている北海道東部の太平洋スラブについての速度増加量の考察
- ・ Bending-Unbending 以外の外力による変形量の見積り

2. 解析手法

沈み込むプレートの変形に伴うプレートの運動速度の変化は、プレート内のひずみ速度が分かれば推定することができる。よって、沈み込む海洋スラブ内のひずみ速度を見積もることができれば、その運動速度変化を推定することが可能である。

海洋プレート内のひずみ速度を記述するため、海洋プレートの上面を運動方向に沿って X 軸を、X 軸に直交するように Z 軸をとる直交曲線座標系を設定する。次に、海洋プレート内の変形を複数の成分に分解する。定量的な記述が可能な成分と条件付きで無視できる成分の分離を行うことで、影響が不明な成分を除く多くの成分を考慮した海洋プレート内の変形速度を求める手法を確立した。定量的な記述が可能な成分には、Bending-Unbending による変形、運動方向に一軸伸縮、圧力増加に伴う等方圧縮、の3つがある。そしてその3つの変形成分による変形速度を求め、運動速度変化に変換することで、海洋プレートの内部変形を考慮した運動速度を求めることができる。

3. 結果

本手法を用いて、東北地方に沈み込む太平洋プレート上面の運動速度分布を、プレート内部の変形を考慮して求めた。その結果、Bending によって曲率が大きくなっている所では、1.1~1.2 倍まで運動速度が増していることが分かった(図)。特に、プレートに伸張の力が働いている北海道東部では、元の 1.25 倍、10.5cm/year まで運動速度が増していることが分かった。また、本手法による結果は、[岩淵,2012, 地震 65-1] による東北沖アウターライズ付近の太平洋プレート上面の伸張速度とよく一致することが分かった。1.2 倍という値は、向上する観測・解析精度を考えると決して小さくはないため、地震学等の研究の際には、このように補正したプレート境界面上での運動速度を用いることを提案する。

{ 謝辞 }

本研究におきまして、日本海洋データセンターによる 500m メッシュ海深データ、および National Geophysical Data Center の ETOPO1 の海深データを使用させていただきました。ここに感謝を記します。

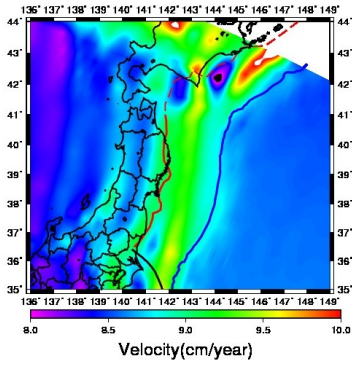
図. 本計算によって得られた、プレート内変形を考慮した PAC-NA 相対運動速度分布。青太線は日本海溝軸、黒太線は [Uchida et al.,2009] による PH-slab 北東端、赤太線は [Igarashi et al.,2001] に加筆したプレート境界型地震発生最深境界、をそれぞれ表わす。プレート運動の初期速度は、ITRF2005 の PAC-NA の相対運動速度で、図の北端で約 8.4cm/year、図の南端で約 8.6cm/year である。

キーワード: プレートテクトニクス, 海洋プレート沈み込み速度, 沈み込み帯, Bending-Unbending, 海洋スラブ内変形
Keywords: Plate tectonics, Subducting velocity, Subduction zone, Bending-Unbending, Intra-plate deformation

SCG66-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 16:15-17:30



日本海東縁歪み集中帯のモデル化

Modeling of the high strain zone along the eastern Japan Sea margin.

間瀬 博文^{1*}Hirofumi Mase^{1*}¹ 所属なし¹ none

沈み込みプレートが比較的低温ならば、その上下の部分は比較的高温体となり相互に引き合うことで沈み込みプレートを両側から締め付ける。つまりプレート収束帯であることと周辺の温度構造は表裏一体である。プレート収束帯が温度構造を形成・維持するし、温度構造がプレート収束帯を形成・維持するとも言える。このことを実験の成果で補強しながら主張してきた。(以上 (1)(2) 等)

沈み込みプレートをB、上下の高温体をそれぞれA、Cとする。遙か西方より仲間に押された高温のマントルAは、Cによって東方斜め下に引かれるのでBに押し付けられ、Bの斜面に沿って登ろうとする。重力と上方や東方からの圧力の合力に釣合うまで登坂、その後渋滞し競り上がることで陸地を形成する。列島の地形は謎が多い(例えば (a)~(c))。(a)なぜ東北地方と日本海は典型的な島孤と海盆なのか。(b)なぜ北陸~北関東(37°N~36°N付近)では活火山が西方にまで存在し陸地も張り出しているのか。(c)35°N付近ではなぜ海盆とならず中国地方が横たわれるか。これらの謎を、A・B・Cの形状や配置次第で変わる力学で説明した。(以上 (3))

今回は日本海東縁歪み集中帯について考える。引き合いによりAは東進しBを乗せたCは西進するが、ウェッジ部では東進成分が相殺されるため地表の中立線は日本海溝の西側に現れることを示した(1)。ただし縮みによる歪が全域に分散されていれば中立線は見かけだけのもので、歪が狭い範囲に集中すれば文字通り歪み集中帯である。高温体の引き合いによる変動は主に最上部マントルに於いてであり、それと地殻変動との差を解明することは地形や地震の理解のために重要である。A・B・Cの全体像を模型化し実験で再現することは至難であるが、AがBの斜面を登ろうとする部分だけなら簡略化すれば可能である。

実験装置は、前面が透明板の容器内(縦30cm横52cm奥行3cm)の底面上を、斜面を持った塊(縦27cm横38cm奥行2.8cm)が同じく容器内の玄米粒(約1600cc)を掬い上げるように右から左へ水平に14(52-38)cmスライドするという単純構造である。ただしA(玄米粒)の渋滞・競り上がりを表現するため、斜面のカーブは緩い単斜面(約28cm長)を主とし途中で急に立ち上がり壁状の急坂となるものとする。斜面塊が左(西)へスライドすれば、それに対し玄米粒は相対的に東進し単斜面を登り急坂にぶつかり競り上がって山を形成する。この装置は西側は海盆が、東側は陸地の真ん中から東方が範囲外である。しかし斜面を登るAが東方からの抵抗と西方からの圧力により渋滞し競り上がる場所、つまり日本海近海・日本海東縁・東北地方の西側半分は近似的に表現できていると考える。玄米粒(A)の上端(表面)各所の縮み方は分かりづらいので表面に予め一本の鎖を乗せておく。鎖の縮み方はAの上端のそれを表わすので地殻変動を近似的に表すものと言える。

一例を示す。斜面塊が14cmスライドした結果、Aの全長は46cmから35cmに減少し鉛直方向の凡その平均厚みは10cmから13cmに増加した。表面の形態の変化としては、最初水平であったが、左半分が緩い斜面(約17cm長2cm高低差)、右半分はさらに約4cm盛上がった頂までの小山の斜面を形成した。鎖は、左半分の緩い斜面の大部分で数%程度、右半分の小山の麓で40%程度、中腹から頂で30~15%程度縮んでいた。つまり海と山の間で大きな収縮が発生している。この結果は、日本海と東北地方の間で、地殻の褶曲であろう日本海東縁歪み集中帯が存在していることと調和的である。

さらに(b)の北端、37°N付近では陸地は能登半島から始まり、富山湾で一度沈んだ後、本格的なものになっている。この顕著な地形も説明したい。富山湾の西端となる137°E付近で、それ以西では急勾配であったBの斜面が急に緩くなって東の海溝に向かって見えるように見える(4)。そこでその形状をまねた斜面塊に取り替えて上述と同様の実験を行ったところ、山と山の間の谷が再現できた。詳細は当日報告したい。

(1)[間瀬博文] 日本地球惑星科学連合 2007 合同大会予稿集 S149-005

(2)[間瀬博文] 日本地球惑星科学連合 2012 合同大会予稿集 SCG67-P06

(3)[間瀬博文] 同上発表原稿 <http://homepage3.nifty.com/hmase/>

(4)[鈴木昭夫] http://imss-sympo.kek.jp/2009/oral_ppt/03_5suzuki.pdf 「地震波トモグラフィーによる地球内部構造、沈み込む海洋プレートスタグナントスラブ (Zhao, 2009)」

SCG66-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 16:15-17:30

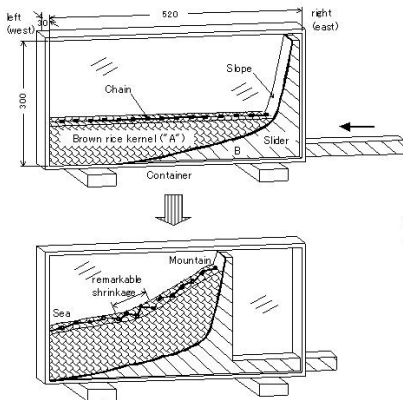


Fig. The model of the high strain zone

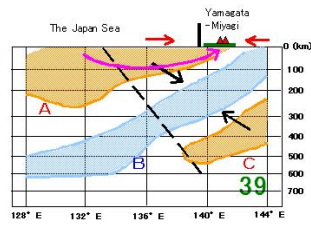


Fig The temperature structure cross section cutting 39deg.N (3)

Time-dependent crustal deformation associated with the 2004 Chuetsu and the 2007 Chuetsu-Oki earthquakes

Time-dependent crustal deformation associated with the 2004 Chuetsu and the 2007 Chuetsu-Oki earthquakes

Angela Meneses^{1*}, Takeshi Sagiya²

Angela Meneses^{1*}, Takeshi Sagiya²

¹Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, ²Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

¹Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, ²Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

There is an ongoing concentrated deformation along the Japan Sea coast, which has been identified as Niigata Kobe Tectonic Zone (Sagiya et al., 2000). Large historical earthquakes have occurred in this area, and in recent years, Niigata has suffered the impact of two important events, known as the 2004 Mid-Niigata Prefecture earthquake (MJ 6.8) and The 2007 Niigata-ken Chuetsu- Oki earthquake (MJ 6.6), which considerably affected the crustal deformation pattern. For this reason, we review temporal variation of crustal deformation pattern in the mid Niigata region based on daily coordinates of 28 GPS sites from the GEONET network for three time windows: before 2004, 2004-2007 and after 2007 until March 2011, to avoid the post deformation associated with Tohoku-Oki earthquake. We observed a migration of the deformation pattern in the East-West direction through the contraction belts for the above time windows. Before 2004, we can recognize a clear shortening of 0.3ppm/yr in the area between the source regions of 2004 and 2007 quakes. After the 2004 Chuetsu earthquake, this shortening rate decreased. On the other hand, an accelerated contraction occurred to the east of this region, around the source region of the 2004 earthquake. After the 2007 earthquake, another contraction zone appeared to the northwest, near the 2007 source region. These time-dependent behaviors suggest there exists strong interaction between parallel fault segments in this area. It is crucially important to reveal such interaction to understand crustal deformation and seismogenesis in this region. We construct kinematic deformation models to interpret the time-dependent deformation pattern for each time period and to investigate mechanical interaction of coseismic as well as probably aseismic fault slips.

キーワード: Crustal deformation, Niigata Kobe Tectonic Zone, Kinematic model, Aseismic fault slips, GPS measurement

Keywords: Crustal deformation, Niigata Kobe Tectonic Zone, Kinematic model, Aseismic fault slips, GPS measurement

スラブ年齢勾配に基づく沈み込み帯分類 Subduction zone categories based on the slab age gradient

江口 孝雄^{1*}
Takao Eguchi^{1*}

¹ 防衛大地球海洋学科

¹National Defense Academy, Japan

In general, it seems that possible factors which would correlate with the category of subduction zones, are slab thickness (thickness of the elastic core), the negative buoyancy force of sinking slab, surrounding upper mantle flow regime, physical properties of the surrounding upper mantle (esp., the viscosity), the presence or absence of stagnated slab at 670km depth, stagnated slab volume at 670km, slab stagnating or penetrating at 670km, global-scale dynamic constraint of the subduction zone distribution, absolute plate motion of overriding lithosphere, spherical slab buckling, convergence of the buoyant linear topography, gradient of slab age, and others.

We, here, present new treatment on the classification of subduction zones, mainly focused on the age gradient of downgoing oceanic slab. One of the other factors to be incorporated during the classification is the absolute motion of overriding lithosphere. For simplicity, hereafter we assume zero absolute plate motion for the overriding lithosphere.

Numerical studies on the buckling mode of spherical shell on the earth (e.g., Mahadevan et al., 2010) suggest that the mechanical buckling wavelength of subduction zone segments is not a continuous but a discrete function of slab age. For example, the trench-parallel length of the subduction zone segment with the slab age of ~135Ma is approximately twice as large as that of the segment of ~20Ma. Mechanical state of subduction zone segment with the slab age between ~20Ma and ~135Ma is rather ambiguous. For the case of the convergent segment with the increasing (or decreasing) slab age, transitional response constrained by spherical buckling would provide additional horizontal stress component being trench-normal compressive (or less-compressive).

The slab age gradient might be important for understanding the evolutionary process of lithosphere convergence on the Earth.

キーワード: 沈み込み帯の分類, スラブ年齢

Keywords: subduction zone category, slab age gradient

地殻の褶曲と破壊に関する微分幾何学 Differential geometry of folding and fracturing of crust

菊地 和平^{1*}, 長濱 裕幸¹
Kazuhei Kikuchi^{1*}, Hiroyuki Nagahama¹

¹ 東北大学大学院理学研究科地学専攻

¹Department of Earth Science, Graduate School of Science

V_m 次元のリーマン多様体の中に V_n 次元のリーマン多様体が存在するとき、この V_n 次元多様体のオイラー・スカウテンの曲率テンソルが 0 で無い場合、 V_n 次元の多様体は V_m 次元にはみ出しており (包絡空間の部分空間になっている)、そのことを力の釣り合いの方程式で表すことができる。このことは 3 次元のユークリッド空間内での 2 次元リーマン多様体のオイラー・スカウテン曲率テンソルが 0 でないときに、このリーマン多様体は 3 次元へはみ出していることを意味する。このようなリーマン幾何学の考えに従って、Kondo(1955) は降伏・座屈に関する統一理論を導いた。この多様体の高次元空間へのはみ出しの概念を用いて、地殻の褶曲、破壊に関する統一的な方程式を報告する。

キーワード: オイラー・スカウテン曲率テンソル, リーマン多様体, 地殻, 褶曲, 破壊

Keywords: Euler-Schouten curvature tensor, Riemannian manifold, crust, fold, fracture

時空間更新過程モデルによる太平洋沖沈み込み帯の繰り返し地震の解析 Spatio-temporal renewal model for repeating earthquakes and analysis of slip rate on plate boundaries

野村 俊一^{1*}, 内田 直希², 尾形 良彦¹
Shunichi Nomura^{1*}, Naoki Uchida², Yosihiko Ogata¹

¹ 統計数理研究所, ² 東北大学大学院理学研究科

¹The Institute of Statistical Mathematics, ²Graduate School of Science, Tohoku University

本研究では、北日本太平洋沖のプレート境界で観測された1987年から2011年までの小繰り返し地震群に対して、BPT分布の更新過程を拡張した時空間モデルを適用して解析し、北日本太平洋沖沈み込み帯における準静的すべりの加速・減速の時空間変動を推定する。

BPT分布更新過程は地震の弾性反撥説から繰り返し地震の発生間隔が独立に同一分布に従うと仮定する確率モデルであり、同一震源で繰り返される大小の地震に適用することができるが、小規模の繰り返し地震の場合、その発生間隔はアスペリティ周辺のすべりの加速・減速に強く影響を受けるため、更新過程の定常性が崩れてしまう。

そこで、繰り返し地震の発生間隔と近傍のすべり速度が連動（反比例）する非定常な更新過程を考え、3次元B-スプライン関数で表現したすべり速度の時空間的分布を、赤池ベイズ情報量規準 (ABIC) によるベイズモデル選択と平滑化制約付き尤度の最大化により推定する。繰り返し地震のマグニチュードと発生間隔から、Nadeau and Johnson (1998) の関係式を用いてすべり速度へと変換を行っている。

この時空間更新過程モデルを北日本太平洋沖のプレート境界で観測された、1987年から2011年までの小繰り返し地震に当てはめた。解析結果は、1994年三陸はるか沖地震 (M7.6)、2003年十勝沖地震 (M8.0) から2004年釧路沖地震 (M7.5) までのすべりの伝播、2008年福島県沖地震 (M6.9)、2008年茨城県沖地震 (M7.0)、2011年東北沖地震の前震群 (M7.3 など) の前後の準静的すべり、相対的な固着域など、それぞれの特徴的な時空間変化を捉えている。

提案モデルは、GPS観測網から離れた沖合の海洋底下におけるプレート境界での、応力場の変動やプレート間カップリングの可視化とモニタリングに有用であると考えられる。小繰り返し地震の近傍の大地震による地震時の急激な応力変化と、その前後のゆっくり滑りを分離することが今後の課題である。

キーワード: 繰り返し地震, 東北太平洋沖地震, 滑り速度, 時空間モデル

Keywords: repeating earthquake, Tohoku-oki earthquake, slip rate, spatio-temporal model

静岡県周辺における東北地方太平洋沖地震後の地殻変動パターンの変化 Change of crustal deformation around Shizuoka after 3-11

松岡英俊¹, 石川 有三^{2*}, 藤井 直之²
Hidetoshi Matsuoka¹, Yuzo Ishikawa^{2*}, Naoyuki Fujii²

¹ 静岡地方気象台, ² 静岡大学 防災総合センター

¹Shizuoka Local Meteorological Observatory, ²Center for Integrated Research and Education of Natural Hazard, Shizuoka University

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日 14 時 46 分、三陸沖の深さ 24 を震源とする M 9.0 の地震が発生した。この地震に伴い、国土地理院が運用する GPS 連続観測システム (GEONET) によって、震央に最も近い牡鹿半島での最大約 5.4 m の水平変動と約 1.1 m の沈降など、日本列島の広い範囲で地殻変動が観測された [国土地理院 (2011)]。本稿では、GEONET のデータを用いて静岡県及び周辺地域におけるこの地震の余効変動の推移や特徴について調査した。余効変動は、震源断層面やその周辺部の非弾性的応答に起因するとされているので、来るべき『東海地震』の震源断層面や歪みを蓄積しつつある周辺の地殻の応答に何らかの地域差が生ずると期待される。

2. 本震に伴う地殻変動

本震発生直後、北海道から東海地方の広い範囲で隆起の変動が観測されたが、2012 年 6 月には太平洋側では青森県、宮城県から千葉県にかけて隆起が観測される一方、岩手県、宮城県や福島県の内陸側や山形県、秋田県などでは沈降が観測されている。この隆起と沈降の傾向を地殻変動解析支援ソフト < MICAP-G > を用いて推定したところ、陸域の深部における余効変動の影響で生じたことが示された。関東地方から中部地方にかけては、太平洋側では神奈川県付近までは隆起となっているが、静岡県は全般的に沈降している。内陸部や日本海側にかけては糸魚川-静岡構造線付近を境として東側は隆起、西側は沈降が観測されていて、東北日本マイクロプレートが、西日本と伊豆半島とのプレート境界を境に独自の動きをしたと思われる。

3. 静岡県と周辺地域の地殻変動

図に 2010 年 1 月 1 日から 2012 年 12 月 31 日までの観測点毎の経度の座標値変化時系列を示す。本震発生以前は、各観測点とも西向き動きが観測され、本震発生時には東向きへのステップ状の動きが観測されている。その後の余効変動による東方向への移動は徐々に減少してきているものの、地震発生以前の傾向には戻っていない。地域毎に見ると、静岡 3 などの静岡県中部、東部や山梨県、神奈川県では東向き動きが継続しているように見える。一方、河津などでは、東向き動きが落ち着き、経度方向の動きは停滞してきているように見える。この傾向は伊豆半島の南部や、愛知、静岡の県境付近の観測点に見られている。それに対し、震源から遠くなる岡崎など愛知県西部についても東向き動きが継続しているように見えており、単に本震の影響が弱まっているだけではないと考えられる。

4. 考察・まとめ

東北地方太平洋沖地震の影響が弱まっているとすると、震源に遠い地域ほど停滞傾向が見えると考えられる。しかし実際の動きは、愛知県の観測点に東向き動きが見られたり、より震源に近い伊豆半島に停滞傾向が見られたりしている。そのため、単に影響が弱まっているだけでなく、テクトニックな環境がこれまでとは変わってきていることが推察される。このような地域的な変動の違いから、想定東海地震の震源断層面の固着の程度に差があることを示唆している可能性もあり、今後も余効変動の地域差を注意深く着目していくことは非常に興味深いことである。

5. 謝辞

本稿は気象研究所作成の MICAP-G、中村浩二氏作成の PAT-ME を利用し、国土地理院の GEONET のデータ (小林昭夫氏による step 補正後データ) を基に作成した。

参考文献: 国土地理院、2011、東北地方の地殻変動、地震予知連絡会会報、86、184-272。

キーワード: 東海地震, 地殻変動, 余効変動

Keywords: Tokai earthquake, crustal deformation, after effect

Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



SCG66-P09

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 16:15-17:30

