

Contents

Topics

- 南海トラフ沈み込み帯前弧陸域での応力場変遷：東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測施設で得られたボーリングコアを用いて… 1

Report

- 2009 AGU Fall Meeting 参加報告… 8
- San Andreas Fault 巡検記… 8

News

- 技術研修としての三重県防災担当職員の受け入れ… 10

外部委員会活動報告 (2009年12月) … 12



南海トラフ沈み込み帯前弧陸域での応力場変遷：東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測施設で得られたボーリングコアを用いて

重松紀生 (地震素過程研究チーム)・大坪 誠 (地質情報研究部門 長期変動研究グループ：現在、経済産業省原子力安全・保安院)

1. はじめに

西南日本の南海トラフ沈み込み帯では、マグニチュード8規模の巨大地震（東南海・南海地震）が繰り返し発生しています。こうした地震の予測のためには、東南海・南海地震の原因となる応力の蓄積・テクトニクス理解が不可欠で、南海トラフ沈み込み帯前弧陸域での応力場変遷の情報は、これらの観点から重要です。

産総研では東南海・南海地震の予測精度向上のため、紀伊半島～四国周辺に深さの異なる3つの孔井を掘削した地下水等総合観測施設の整備を進めています（例えば小泉，2009）。ボーリングにより孔井を掘削すると、様々な地殻応力についての情報が得られます。我々はこれら地下水等総合観測施設のうち、三重県北牟婁郡紀北町の海山観測点と三重県熊野市の井内浦観測点の2か所について（図1a）、ボーリングコアを切る断層面上の擦痕を用いて過去の応力の方角を、また掘削時のボアホー

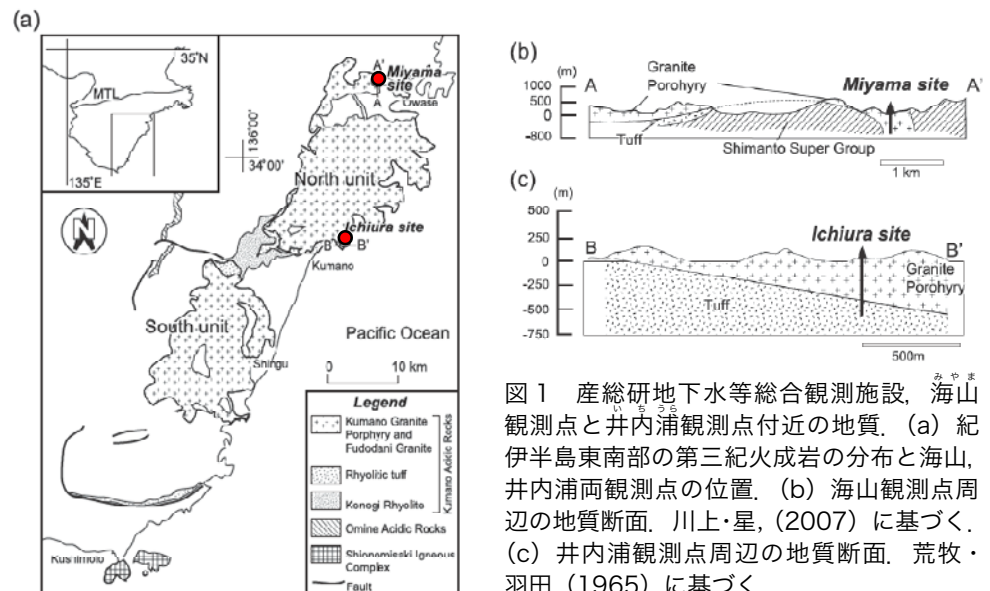
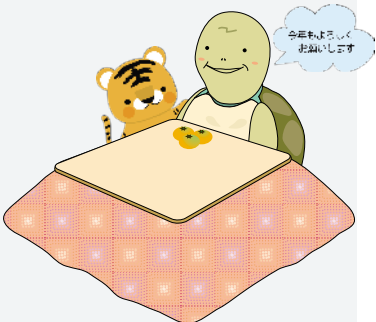


図1 産総研地下水等総合観測施設、海山観測点と井内浦観測点付近の地質。(a) 紀伊半島東南部の第三紀火成岩の分布と海山、井内浦両観測点の位置。(b) 海山観測点周辺の地質断面。川上・星，(2007)に基づく。(c) 井内浦観測点周辺の地質断面。荒牧・羽田(1965)に基づく。



ルブレイクアウトと呼ばれる現象から現在の応力方位を推定することにより、過去から現在にかけての応力変化、すなわち応力場変遷についての情報を得ましたので紹介します。内容については大坪ほか(2009)に詳細が書かれていますので、興味のある方はそちらも参照してください。

2. 応力方位推定法

ボアホールブレイクアウトにより現在の最大水平圧縮方位を推定することができます。ボアホールブレイクアウトは応力かかっている岩盤内に鉛直方向に穴があげられたとき、抗壁まわりに生じる応力集中により、最大水平圧縮応力と直交する部分に圧縮力が働き、抗壁のこの方向が崩れる現象です。したがって抗壁でボアホールブレイクアウトが生じている方向から水平に90°回転した方向が最大水平圧縮方向になります。

一方、ボーリングコアを切る断層面上の擦痕を用いて過去の応力の方位を推定することができます。地質露頭で断層を観察すると、断層が滑ったことによって断層面上に引っかき傷がついており、断層擦痕と呼ばれています(図2)。断層擦痕はステップ構造などの非対称構造を持つことが多く、どちらに

滑ったのかを判断することができます。また1つの断層面に複数の断層擦痕があると、運動の前後関係を判断することができます。断層擦痕のついている断層の姿勢(走向・傾斜)と擦痕の方向は、断層のすべり方向を表しており、これらをまとめて「断層スリップデータ」と呼びます。過去の応力の方位は、断層スリップデータに活断層・地震研究センターニュース9月号(今西ほか2009)にも紹介されている応力テンソルインバージョン法を適用することにより求めました。

応力テンソルインバージョン法とは、断層のすべり方向が最大剪断応力の方向を向くという条件のもと、得られた断層のすべり方向をもっともよく満足するような応力場を推定する手法で、結果として3つの主応力の方位と応力比($\phi = (\sigma_2 - \sigma_3) / (\sigma_1 - \sigma_3)$)の情報が得られます($\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ は最大, 中間, 最小主応力を表します)。なお、今西ほか(2009)のような地震の場合と異なり、地質の場合、長い履歴の中で応力場は変化し、時代の異なる複数の解が得られるはずで、これら複数の解を得る手法として、多重逆解法が開発されており(Yamaji, 2000; Ohtsubo and Yamaji, 2006)、本解析ではこの多重逆解法を用いています。

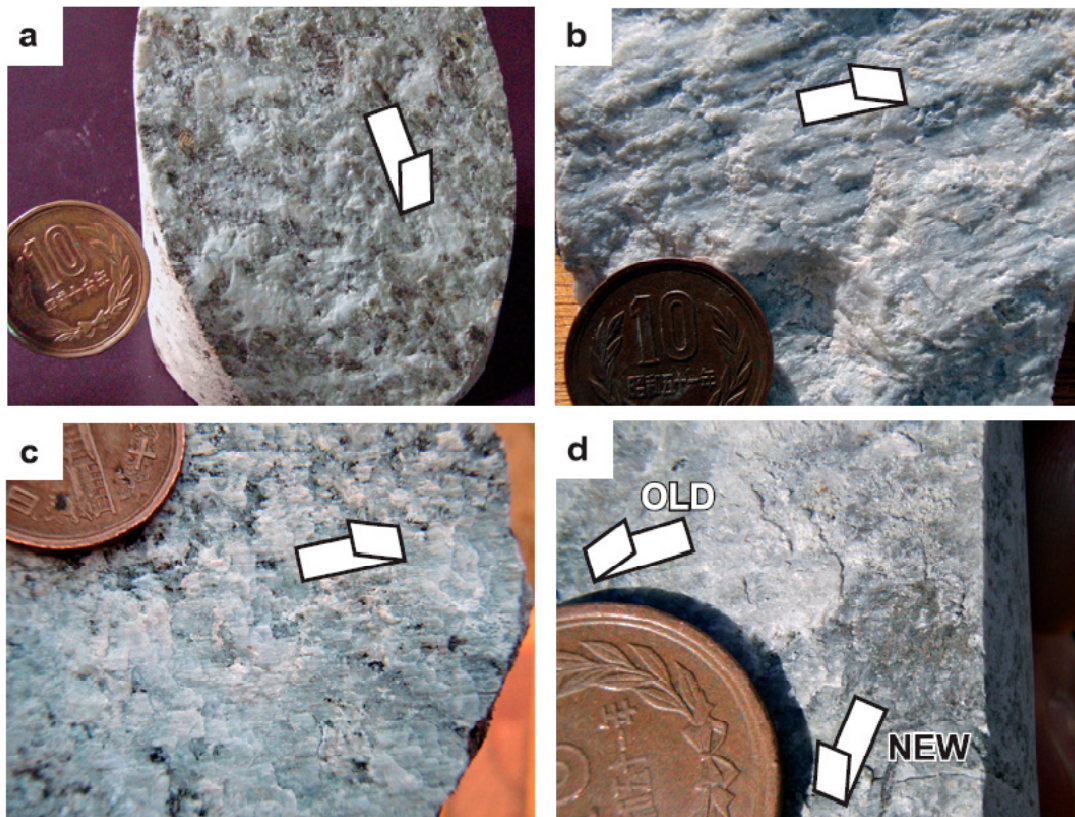


図2 ボーリングコアを切る断層面上に見られる断層擦痕。様々な非対称構造から、運動センスを判断できる。矢印は、非対称構造から判断された、写真とは反対側の岩盤の移動方向を表す。(a) 破断ステップ非対称構造。(b) コメットマーク非対称構造。(c) 付加ステップ非対称構造。(d) 断層擦痕同士の重複関係。

3. 観測点の地質

解析でボーリングコア用いた海山観測点と井内浦観測点はともに紀伊半島南東部に位置する熊野酸性岩類を掘削しています(図1a)。熊野酸性岩類は、北岩体と南岩体に大別され(荒牧・羽田, 1965)、海山観測点と井内浦観測点はともに北岩体に位置しています。熊野酸性岩類は中新世のカルデラ形成を伴う大規模な珪長質火成活動により形成し(Miura, 1999; Kawakami et al., 2007)、北岩体ではカルデラ北縁に沿って、幅1~3 kmの花崗斑岩の環状岩脈が貫入し、ここから噴出した火砕流堆積物が南側のカルデラ内部を埋めたのち、カルデラ内部に向かってマグマがシート状に貫入、花崗斑岩の主体部を構成したのです(Kawakami et al., 2007; 川上・星, 2007)。

海山観測点はカルデラ北縁の環状岩脈を掘削し、全深度にわたり、均質で硬質な花崗斑岩~花崗岩を掘削しています(図1b)。一方、井内浦観測点は北岩体のカルデラ内部を掘削し、地表付近ではシート状に貫入した花崗斑岩を掘削し、掘削深度464.3 mで貫入境界を掘りぬき、それ以深ではカルデラ内の火砕流堆積物中を掘削しています(図1c)。

4. データ

コア掘削終了後に行ったボアホールテレビュア(BHTV)検層により、ボアホールブレイクアウトなどの抗壁状態についての情報を得ることができます。BHTV検層では、泥水で満たされた抗壁に音波を走査し、抗壁による反射波を受信し反射波強度と反射波到達時間の2種類の画像として表すことにより、抗壁の状態を確認できます。

図3は海山観測点の掘削深度490-499 mと井内浦観測点の掘削深度470-480 mのBHTV検層による抗壁展開図です。抗壁により反射される音波のエネルギーは、抗壁の表面状態に左右されるため、ボアホールブレイクアウトが発生した方向は、反射波強度が小さく、反射波到達時間が長くなります(図3の矢印)。海山観測点ではボアホールブレイクアウトがほぼ南北方向に顕著に認められ、井内浦観測点では海山観測点ほど顕著ではないものの、反射波強度の抗壁展開図上でNW-SE方向に認められます。したがって現在の最大水平圧縮方向は、井内浦観測点ではNE-SW方向、海山観測点ではE-W方向です。

ボーリングコアから得られた断層スリップデータについては、海山観測点のボーリングコアでは掘削

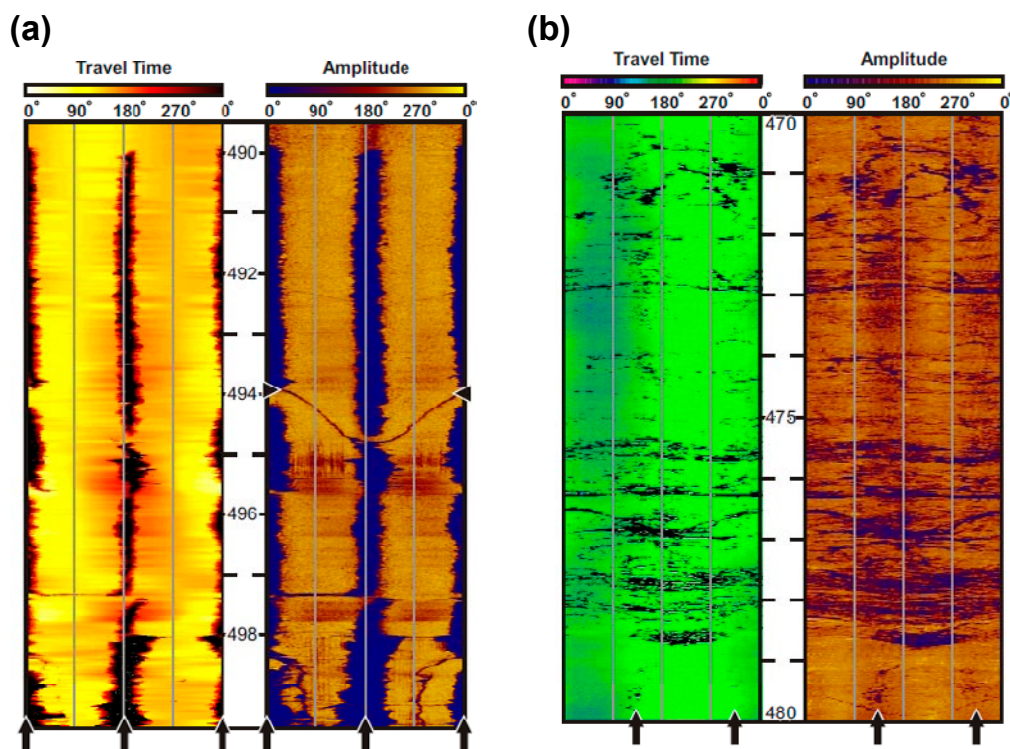


図3 コア掘削終了後に行った、(a)海山観測点の掘削深度490-499 mと(b)井内浦観測点の掘削深度470-480 mのボアホールテレビュア(BHTV)検層坑壁展開図。それぞれの図は左側が反射波到達時間、右側が反射波強度を表し、また坑壁の方位については0°が北側、90°が東側、180°が南側、270°が西側の坑壁を表す。縦方向の矢印はボアホールブレイクアウトを生じた方位を現す。海山観測点の三角矢印をつけたサイン曲線は、断層面が映し出されたもので、このような構造とボーリングコア中の断層面が照合できると、ボーリングコアの地理学的方位を復元できる。

深度 568.8-395.1 m にかけての 51 条，井内浦観測点のボーリングコアでは掘削深度 479.4-76.7 m にかけての 36 条を測定しました。

5. 応力テンソルインバージョンの結果と現在の応力場への変化

図 4 は多重逆解法の結果にクラスター解析を行い検出した応力場です。海山観測点と井内浦観測点のそれぞれ，MYa-MYe, IUa-IUc の 5 つの応力場が検出されています。ただし検出された応力場から断層すべり方向を再度計算し，実際のデータとの比較を

行くと井内浦観測点で得られた応力場 IUa は現実的な解ではありません。結局，海山観測点からは MYa-MYe の 5 つの応力場，井内浦観測点からは IUb-IUc の 4 つの応力場が得られました。次に 1 つの断層面に複数の断層擦痕があるような場合を用い，応力同士の前後関係を求めました。

以上により求めた海山観測点と井内浦観測点の応力履歴をまとめたのが図 5 です。応力場の中で最も古いものは，海山観測点では MYd，井内浦観測点では IUc で，応力比や主軸方位に若干の違いはあるものの，WNW-ESE 方向の圧縮場であるという点

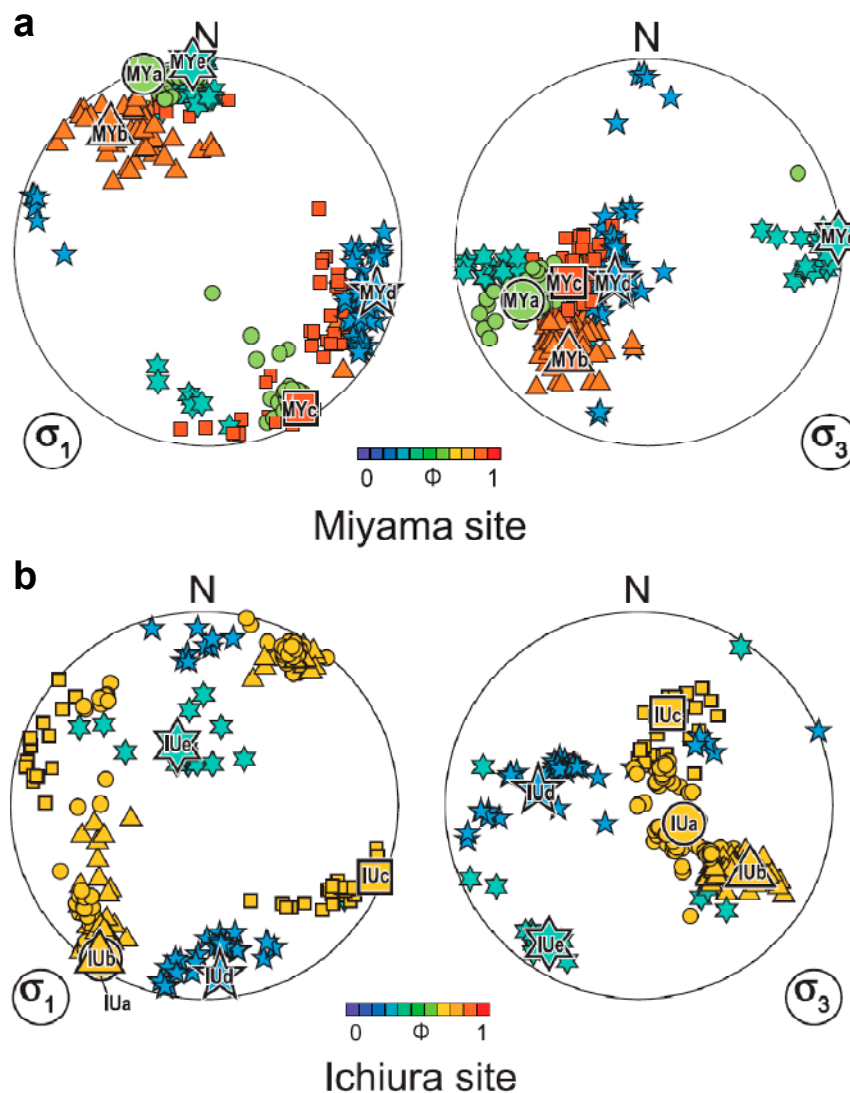


図 4 (a) 海山観測点と (b) 井内浦観測点において多重逆解法の結果にクラスター解析を行い検出した応力場。投影は下半球等積投影。(a), (b) のそれぞれについて左側は σ_1 最大主応力の方位，右側は σ_3 最小主応力の方位を表す。同じ形のシンボルはクラスター解析による同じクラスターに属しており，ステレオプロット内の大きなシンボルがクラスター中心。シンボルの色はクラスター中心の応力比 ($\phi = (\sigma_2 - \sigma_3) / (\sigma_1 - \sigma_3)$) を表す。

で類似しています。二番目に被った応力は、海山観測点では MYb, 井内浦観測点では IUe で、ともに NE-SW 方向の伸長場です。そのあとで被った応力は、海山観測点で 3 つ、井内浦観測点で 2 つの応力場が解として得られていますが、いずれも σ_1 軸方向は N-S 方向で水平に近いという類似性を持っています。つまり、井内浦、海山観測点はともに E-W 方向圧縮 (ステージ 1), NE-SW 方向の伸張 (ステージ 2), N-S 方向の圧縮 (ステージ 3) を経験し、応力履歴は互いに類似しています。このことから、多重逆解法により得られた海山・井内浦両観測点の応力履歴は、比較的広域の応力変化を反映したものと考えられます。

ところで過去の応力場を示す多重逆解法による最終ステージ (ステージ 3) と現在の応力場を示すボアホールブレイクアウトの結果を比べると (図 5), 海山観測点では N-S 方向の圧縮から E-W 方向に大きく変化し、一方、井内浦観測点では NE-SW 方向

の圧縮から NE-SW 方向とその変化は海山観測点に比べて小さいです。つまり、ステージ 3 までは、海山観測点と井内浦観測点は類似した応力履歴をたどり、最近になって両者は異なる応力場を被るようになったのです。

6. 紀伊半島前孤域における応力場に対する意味

ステージ 3 から現在への応力場の変化の意味を考えるため、もう少し広い範囲の応力場を検討してみます。西南日本では、活断層の運動方向、火山の配置、岩脈の貫入方向から第四紀以降現在に至るまで、最大主応力の方向は大局的には E-W 方向と考えられています (例えば活断層研究会編, 1991)。つまり海山観測点でボアホールブレイクアウトにより得られた E-W 圧縮の応力場は、現在の西南日本で典型的な応力場と考えられます。一方、井内浦観測点の南南西約 25 km の和歌山県新宮市におい

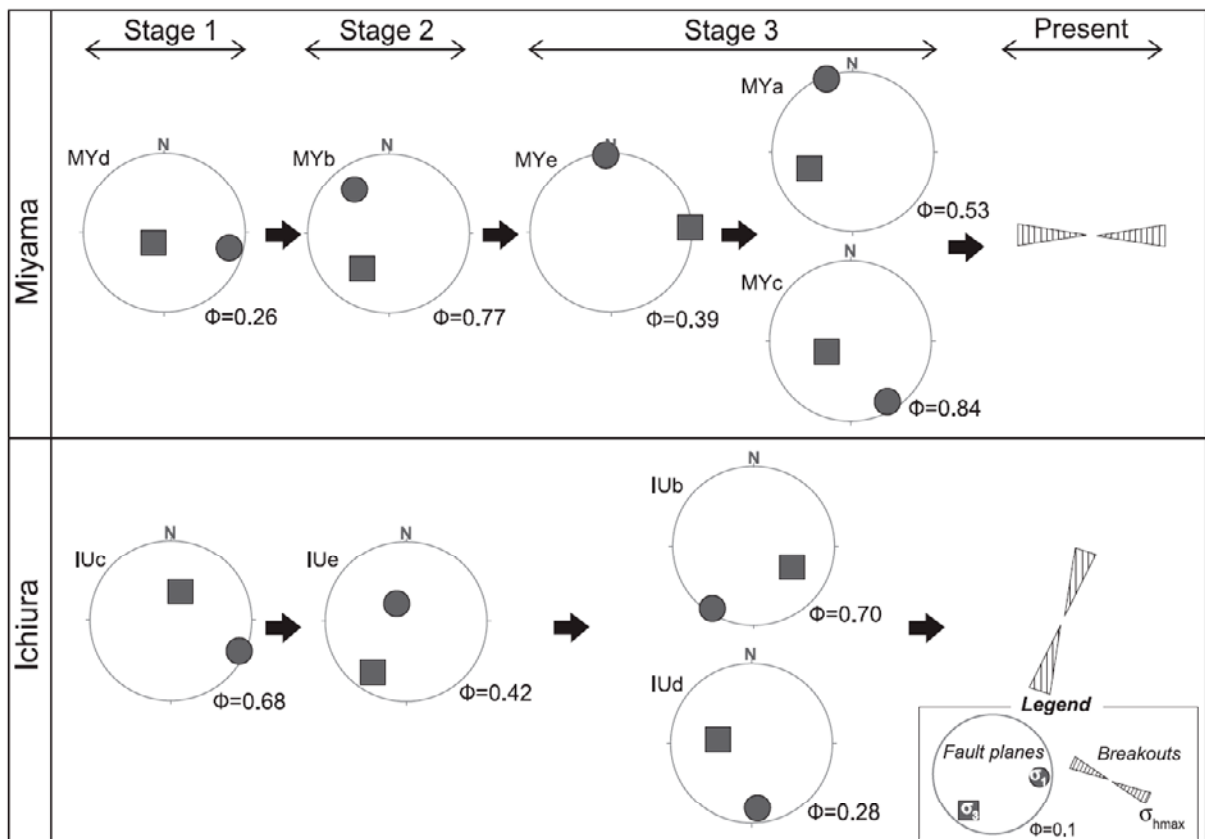


図 5 海山観測点と井内浦観測点の応力の履歴。多重逆解法に基づく応力履歴は大きく 3 ステージ (Stage1, Stage2, Stage3) に分かれる。各ステージごとのクラスター中心となる σ_1 最大主応力 (丸印) と σ_3 最小主応力 (四角) のそれぞれの方角を、下半球等積投影で示した。またハッチをつけた矢印により、ボアホールブレイクアウトによる現在の水平最大圧縮方向を示した。

て行われた水圧破碎応力測定の結果は（池田ほか，2001），最大水平圧縮方向がN-S方向で，今回の海山観測点，井内浦観測点の結果と合わせると，最大水平圧縮方向がN-S方向から東西方向に変化していく様子が明らかになりました（図6a）．なお，紀伊半島南部では地震の発震機構のP軸が南北方向を向く領域（図6a網領域，中村ほか1992）が報告されており，新宮市と井内浦観測点はこの領域の中にあり，応力解析の結果と調和的です．

さらに最近のIODPでの深海底掘削の結果と合わせ（Kinoshita et al., 2007），南海トラフから西南日本陸域にかけての応力場の変化が明らかになってきました（図6a）．南海トラフのごく近傍ではフィリピン海プレートの沈み込み方向に調和的なNW-SEの圧縮方向ですが，そこから西南日本で典型的なE-W方向の領域の間には，複雑に応力場が変化する領域があり，この領域と西南日本で典型的なE-W方向の領域の境界は海山観測点と井内浦観測点の間にあります（図6aの赤破線）．

2つの観測点のステージ3の応力状態は，ともにN-S方向の圧縮で，両観測井がともにフィリピン海プレートの沈み込み帯近傍の複雑に応力場が変化する領域の内部にありました（図6b）．すなわちステージ3から現在にかけて，複雑に応力場が変化する領域と西南日本で典型的なE-W方向の領域の境界は南下した可能性があるのです．

以上，ボーリングコアを切る断層を用いて過去の応力の方角を，また掘削時のボアホールブレイクアウトと呼ばれる現象から現在の応力方位を推定しました．しかしここで明らかにした現象の一部は，海山観測点と井内浦観測点の間だけの局所的な現象なのか，紀伊半島全域で見られる広域的な現象なのかはわかりません．産総研は紀伊半島の和歌山県田辺市本宮町三越と和歌山県東牟婁郡串本町津荷においても地下水等総合観測施設の整備を行い，ボーリングコアが得られています．今後，これらのコア解析が，現象の広域性の検証につながるものと期待しています．

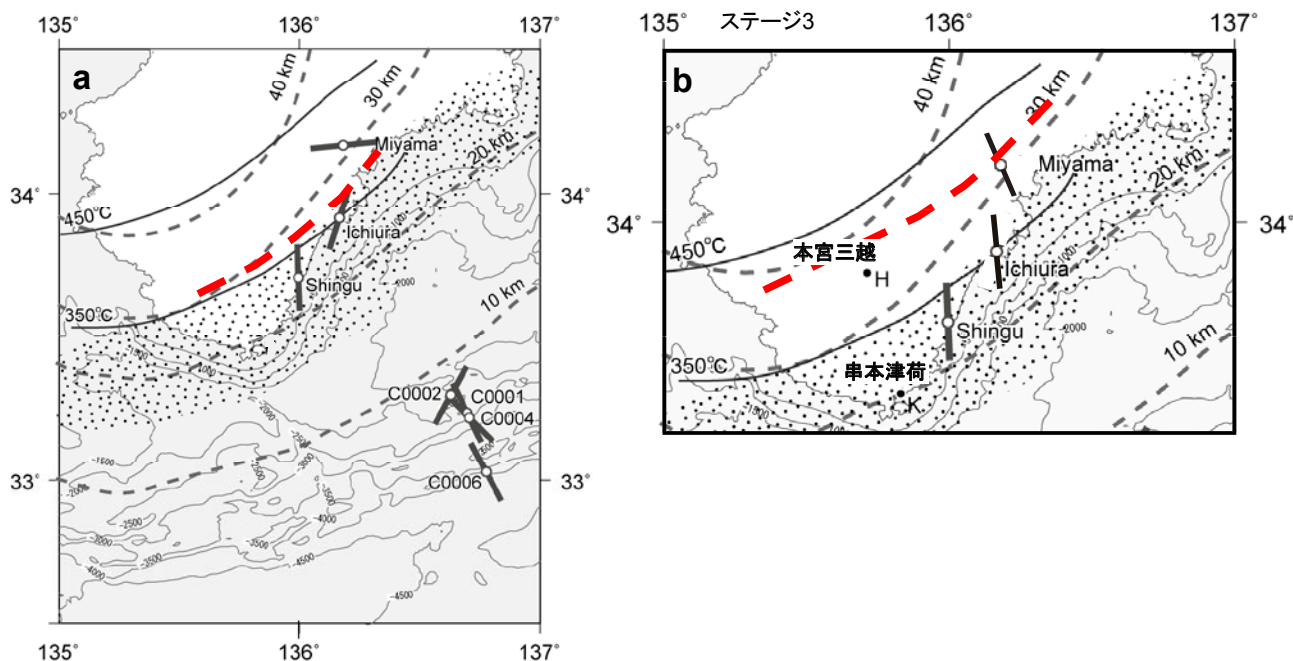


図6 紀伊半島南東部の応力方位。(a) 紀伊半島南東部の現在の水平最大圧縮方向。海山(Miyama)と井内浦(Ichiura)は本解析のボアホールブレイクアウト，新宮(Shingu)は池田ほか(2001)による水圧破碎法，C0001-C0006はIODP Expedition 314(Kinoshita et al., 2007)のボアホールブレイクアウトの結果に基づく。赤破線は応力方向が変わる境界。網線をかけた領域は地震の発震機構のP軸が南北方向を向く領域(中村ほか1992)。破線コンターと実線コンターはそれぞれHyndman et al., (1995)に基づくフィリピン海プレート上面の深度と温度。(b) 多重逆解放によるステージ3における水平最大圧縮方向。ステージ3の頃は応力方向が変わる境界は，現在よりも北にあったと推定される(赤破線)。産総研で整備した地下水等観測施設，本宮三越観測点と串本津荷観測点の位置も記入した。

文 献

- 荒牧重雄・羽田 忍, 1965, 熊野酸性岩火成岩類の中部および南部の地質. 地質学雑誌, **71**, 494-512.
- Hyndman, R. D., Wang, K., and Yamano, M., 1995, Thermal constrain on the seismogenic portion of the southwestern Japan subduction thrust. *J. Geophys. Res.*, **100**, 15373-15392.
- 今西和俊・武田直人・松下レイケン, 2009, 2009年駿河湾の地震の余震分布と震源域の応力場. 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター ニュース. No. 6, 3-7.
- 池田隆司・小村健太郎・飯尾能久・石井 紘・小林洋二・西上欽也・山内常生, 2001, 南海トラフ地震に向けた陸域での地殻応力ひずみ測定. 地学雑誌, **110**, 544-555.
- 活断層研究会編, 1991, 新編日本の活断層. 東京大学出版, 448p.
- Kawakami, Y., Hoshi, H., and Yamaguchi, Y., 2007, Mechanism of caldera collapse and resurgence: observations from the northern part of the Kumano acidic rocks, Kii peninsula, southwest Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **167**, 263-281.
- 川上 裕・星 博幸, 2007, 火山-深成複合岩体に見られる環状岩脈とシート状貫入岩体: 紀伊半島, 尾鷲-熊野地域の熊野酸性火成岩類の地質. 地質学雑誌, **113**, 296-309.
- Kinoshita, M., Tobin, H., Thu, M. K., and the Expedition 314 Scientists, 2007, Integrated Ocean Drilling Program Expedition 314 Preliminary Report: NanTroSEIZE Stage 1A: NanTroSEIZE LWD Transect. Integrated Ocean Drilling Program Management International, Inc., for the Integrated Ocean Drilling Program.
- 小泉尚嗣, 2009, 地下水等総合観測による巨大地震予測. 日本地球惑星科学連合ニュースレター. vol. 5, no. 2. 3-5.
- Miura, D., 1999, Arcuate pyroclastic conduits, ring faults, and coherent floor at Kumano caldera, southwest Honshu, Japan. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **92**, 197, 271-294.
- 中村正夫・瀬戸憲彦・田上貴代子・北浦泰子・溝上恵, 1992, 紀伊半島および周辺部に発生する地震のメカニズム解と震源分布の関係 (1982-1991). 日本地震学会講演予稿集, **2**, 169.
- 大坪 誠・重松紀生・北川有一・小泉尚嗣, 2009, 南海トラフ沈み込み帯前弧陸域での応力場変遷. 地質学雑誌, **115**, 457-469.
- Ohtsubo, M., and Yamaji, A., 2006, Improved resolution of the multiple inverse method by eliminating erroneous solutions. *Comput. Geosci.*, **32**, 1221-1227.
- Yamaji, A., 2000, The multiple inverse method: a new technique to separate stresses from heterogeneous fault-slip data. *J. Struct. Geol.*, **22**, 441-452.



2009 AGU Fall Meeting 参加報告

2009年
12月14-18日

高橋美紀（地震素過程研究チーム）

2009年12月14-18日、Moscone Convention Center（米国サンフランシスコ）にてAGU（American Geophysical Union）Fall Meetingが開催された。センターから12名が渡米し発表を行った。非常に規模の大きい学会なので、全体を把握することは難しい。本報告者は“Fault Processes in Nature and Laboratory: From Microscale to 3-D Regional Observations and Models”のセッションにてポスター発表をおこなったが、本セッションのポスターだけで合計47講演あり、全てを拝聴することもままならなかった。本報告者は蛇紋岩の変形挙動について報告したが、“The Many Faces of Slow Slip, Tremor, and Earthquakes”のセッションにてETS（Episodic tremor and slip）とマントルウェッジ先端の蛇紋岩化を関連させた講演があった影響か、多くの方々に発表を聞いていただくことが出来、有意義であった。



Fall Meeting ポスター会場の様子



San Andreas Fault 巡検記

2009年
12月19-20日

上原 真一（地震素過程研究チーム）

2009年のAGU Fall Meetingのあと、12月19、20日の2日間に渡り、San Andreas faultのpulverized rocksおよびPunchbowl fault zoneの露頭を観察する巡検に参加しました。

この巡検はもともと東京大学の方々が企画されたもので、参加者は、中谷正生さん、井出 哲さん、波多野恭弘さん、桑野 修さん、平野史朗さん（以上東京大）、林 為人さん、氏家恒太郎さん、谷川 亘さん（JAMSTEC）、安藤亮輔さん（産総研 活断層・地震研究センター）、野田博之さん（California Institute of Technology）、北島弘子さん（Texas A&M University）、筆者の総勢12名。そのうち、林さん、波多野さん、谷川さんは1日目のみの参加でした。

理論、数値計算、構造地質、室内実験などといった、いろいろな研究分野を専門とする方々が参加したことで、露頭をネタに、それぞれの視点から様々な議論が飛び交い、かなり面白い巡検となりました。

1日目。San Franciscoから約4時間半のドライブで南下、Tejon passまで（Los Angelesの北西約100km）。そこから、Wilson et al.^[3]およびDor et al.^[4]

で記載されているpulverized rock（“粉砕された岩石”）のそれぞれの露頭2か所を観察しました（後者については、文献^[1]を参照）。Pulverized rockとは、断層付近に見られる粉砕した岩石で、特定の方向の



写真1 Wilson et al. (2005)^[3]で記載されているpulverized rockの露頭。Wilson et al. (2005)^[3]によれば、この露頭面におけるSan Andreas faultのトレースは、写真向かって右上から左下の方向、pulverized rockの幅は70-100mにわたるとのこと。

せん断変形を受けた形跡を残していないのがその特徴です。その成因としては、断層のラプチャーに関係するという説が提唱されています^{[3],[4]}。

露頭は、たしかに粉碎したようながさがさの岩石であり、そのため他の地域と比べて特異な浸食構造をしておりました（写真1）。丁寧に観察すると、確かに原岩である花崗岩の構造を残しているようであり、明瞭なせん断変形は観察されません。ただ、少なくとも肉眼では、風化作用によってできたものではないと断定できないような気がしました。確かに、明らかな変質の痕跡は見られませんでした。

自分でも行ってみようという方のために、この露頭では、ねじり鎌が重要な役割を果たしたことを付け加えておきます。あと、持っていきませんでした。露頭面の砂を払う刷毛もあったほうがよかったですかなと感じました。

2日目は、San Andreas 断層系の Punchbowl fault zone の断層露頭の観察を行いました^[2]。この断層は、累積変位は40 km 以上で、現在は活動しておらず、深さ2から4 km での断層活動の痕跡を残していると推定されています。^{[2],[5]} 今回観察した地点付近では、断層の両側には Punchbowl 新第三紀堆積層（赤茶色）とプレカンブリア紀の花崗岩質片麻岩（白～緑色）が分布し、植生が比較的少ないこともあって遠方まで断層の分布が観察できるのが印象的でした（写真2）。

断層露頭においては、境界付近に厚さ数10 cm に渡るアルトラカタクレーサイトが、複数の露頭において観察されました。また同時に、露頭によって、変形構造の様子や層の厚さ、固結度等の様子が異



写真2 Punchbowl fault. Punchbowl 新第三紀堆積層（赤茶色；写真向かって右側）とプレカンブリア紀の花崗岩質片麻岩（白～緑色；左側）の境界として、遠方までが確認できる（オレンジ色の矢印）。

なっているのも印象的でした。

露頭までは小一時間山道を歩く必要がありましたが、トレッキングコースとして整備されており、道中の風景もなかなかのものでした。今回は、巡検案内^[2]の、Fig. 2 の Station 4, 6 およびその周辺のみに行きましたが、北島さんの話によると、Devil's Chair など他の地域もかなり面白いものが見られるとのこと。ぜひとも、またの機会に行ってみたいものです。

最後にひとつおまけを。San Andreas Fault とは直接関係ないかもしれませんが、今回、この巡検とは別の機会に、興味深い露頭をもう一つ見てまいりました（写真3）。断層面（slickenside）が高さ数 m にわたりほぼ垂直に切り立っている露頭で、まさに圧巻の一言です。表面は光沢を有するほどつるつるで、断層運動の際にできたと思われる傷跡（slickenline）も明瞭に見えております。場所は San Francisco 市内、Market St. と Castro St. の交差から北西方向、Corona Heights Playground の一部（東側）です。15th St. と Beaver St. の交差のすぐ南です。Meeting 会場から比較的近いので、機会と興味がありましたらぜひ足をお運びください。

謝辞 巡検に参加された皆様、特に巡検全般の取りまとめをくださった桑野さん、そして、2日目の案内をくださった北島さん（本地域を詳しく調査されている F. Chester の研究室に所属）、おかげさまで露頭にも迷わずとても充実した巡検となりました。この場をお借りして感謝いたします。



写真3 San Francisco 市内で観察される断層面（slickenside）。写真向かって右上から左下に slickenline が確認される。詳しい場所は文中を参照。

参考文献

今回の巡検にあたって、以下の案内を参考にいたしました。

- [1] Pulverized rock along the San Andreas Fault (Dor et.al, 2006 に記載されている地域付近の案内です)。 <http://www.geo.brown.edu/People/Postdocs/dor/Publications/Field%20Guides.htm>
- [2] 1999 Field guide to the Punchbowl fault zone at Devil's Punchbowl Los Angeles County Park, California. http://geoweb1.tamu.edu/Faculty/chesterf/e_pubs/

その他の参考文献

- [3] Wilson, B., Dewers, T., Reches, Z., Brune, J., 2005, Particle size and energetic of gouge from earthquake rupture zones, Nature, 434, 749-752.
- [4] Dor, O., Ben-Zion, Y., Rockwell, T., Brune, J., 2006, Pulverized rocks in the Mojave section of the San Andreas Fault Zone, EPSL, 245, 642-654.
- [5] Chester, F., Chester, J., Ultracataclasite structure and friction processes of the Punchbowl fault, San Andreas system, California, Tectonophysics, 295, 199-221.



技術研修としての三重県防災担当職員の受け入れ

小泉尚嗣（地震地下水研究チーム）

活断層・地震の研究成果を実際の地震防災に生かすためには、防災の現場にいる自治体の防災担当者との連携が不可欠です。活断層・地震研究センターでは、東南海・南海地震予測のための地下水等観測施設整備や活断層調査でかねてから三重県との連携を深めていましたが、今回、双方の連携をより深めるために、三重県防災危機管理部地震対策室主査の奥野真行氏を技術研修の形で11月25日～12月2日の1週間受け入れました。活断層・地震研究センターとしては初めての試みですし、今後の活動の一つの柱になり得るプログラムだと思うので紹介します。

研修プログラムは表に示した通りです。11/28-29には、現在トレンチ調査を行なっている松本盆地東縁断層の巡検にも行きました（写真1）。地質図の作り方（11/26）については脇田地質調査情報センター長の、ジオパーク（11/27, 30）については、畑研究コーディネーターや地質情報研究部門の斎藤真さん・渡辺真人さんといった方々の協力を得ました。「2時間も講義ができるかなあ。」などと言われていた研究者の方々も、実際に講義が始まると熱がはいって、しばしば時間を超過するほどでした。逆に、講義を受ける方の奥野さんは大変だったと思います。奥野さんは、静岡大学理学部の地球科学科出身の方で地球科学に関する素養がおありになったので、何とか耐えられたと思いますが、自分たちの研究成果を、わかりやすく自治体の方に伝えるということに関しては課題が残ったと思います。

最後のセミナーでは（写真2）、「災害を軽減するためには、自助・共助・公助それぞれが必要だが、公助には実際の所限界がある。自助・共助による防災をすすめるための努力が必要。」「そのためには、自ら居住する地域の『地震像・津波像』を住民に具体的に繰り返し伝達することが重要。しかしながら、一般の自治体職員の知恵では、繰り返し情報を伝えている内に種切れになり住民の関心を継続させることが困難である。自治体職員にとっては、研究者の豊富な知識・最先端の成果は宝の山である。そのような宝の山を利用するために、研究者と自治体職員との継続的な連携が重要だろう。双方の橋渡し役をする人材（サイエンスコミュニケーター）を



写真1 松本盆地東縁断層のトレンチ現場の奥野さん（右）と説明する丸山研究員（左）。

育てるしくみが必要で、ジオパークはその一つの切り口になるかもしれない。」という趣旨の事を言われたのが印象的でした。私も、自然環境の恵みを伝えるジオパークが町おこし・村おこしと雇用の拡大につながり、それがあらたな研究者の雇用先につながるのではないかと勝手に想像しました。他方、自治体による活断層調査を担当した最初の頃の苦労話には、自治体職員として従来の職務から一步踏み出すことの困難さが語られているように思いました。研究者の方も一步踏み出すことで、助けられるケースが多くあると思いました。研修をほぼ終えた12月1日の夜には、歓送会を開いてさらに交流を深めました(写真3)。

今回の研修は、まさに「研究者と自治体職員との連携」のスタートとなるべきものであり、今後もこのような研修を定期的に行なって行くことで奥野さんとも一致しました。奥野さんは、上述のように地球科学の素養のある方である上に、平成7年に三重県職員になられて以降、ほぼ一貫して防災畑を歩まれてきた方ですので、受け入れる我々としては非常に恵まれていたと思います。今後、より多くの多様な人材を受け入れるためにも、今回の経験を元に、より魅力的なプログラムを用意することが必要でしょう。そして、調査・研究でお世話になっている他の自治体の方々に声をかけて、このような研修を拡大し、地質災害の軽減に貢献していきたいと考えています。



写真2 セミナー発表の様子。



写真3 歓送会の様子。右側奥から奥野さん・加藤地質調査総合センター代表・小泉、左側奥から、大谷・重松・行谷・上原の各研究員。

奥野さんの研修プログラム (午前9時～10時は準備の時間、括弧内は担当者(敬称略))。

日付	10時～12時	13時～15時	15時半～17時半	17時半以降
11/25 水	到着, 受け入れの事務手続き・安全研修等(小泉)	活断層・地震研究センターの研究業務概要(桑原)	活断層・地震研究センターセミナー参加, 自己紹介	
11/26 木	地質図の作り方について(脇田)	地震調査研究推進本部の活断層評価とその展望(栗田)	地震調査研究推進本部の活断層評価とその展望(栗田)	
11/27 金	トルコアナトリア断層の3次元トレンチ, 糸魚川・静岡構造線(近藤)	地下水等総合観測による地震予知研究(小泉)	地震に関連する地下水観測DBや活断層DBの使い方(松本)	ジオパークについて(佃)
11/28 土	糸魚川・静岡構造線の松本盆地東縁断層トレンチの調査と見学(丸山, 小泉)			
11/29 日	松本盆地東縁断層による地形急変部の調査と見学(小泉)			
11/30 月	紀伊半島南部の隆起および津波堆積物(宍倉・岡村)	津波堆積物(その2)と三重県の歴史津波(藤原・行谷)	ジオパークについて(斎藤眞)	
12/1 火	三重県での中央構造線調査と古応力測定(重松)	物理モデルを組み込んだ新たな活断層長期評価(長)	自由時間	歓送会
12/2 水	セミナー発表準備	セミナー発表準備	活断層・地震研究センターセミナーで発表・意見交換	出発

外部委員会等 活動報告 (2009年12月)

2009年12月3日
測地学分科会地震火山部会観測研究計画推進委員会 (小泉出席 / 文科省)
「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」平成21年度年次報告について議論した。

2009年12月3日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG4 第12回会合 (加瀬出席 / 東京)
日本原燃株式会社 再処理施設及び特定廃棄物管理施設の敷地周辺の地質、地質構造についての説明および質疑応答が行われた。

2009年12月4日
活断層評価手法等検討分科会(第51回)(吾妻出席 / 東京)
説明者として会合に出席し、新しい活断層評価手法の適用にかかる試行案について資料説明を行なった。

2009年12月8日
耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤合同WG (第39回) (岡村、杉山、吾妻出席 / 東京)
浜岡発電所周辺の地質調査ならびに柏崎刈羽発電所における津波評価に関する資料について審議を行なった。

2009年12月9日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第40回会合 (加瀬出席 / 東京)
若狭地域の地質・地質構造について、説明および質疑応答が行われた。

2009年12月11日
第93回強震動評価部会 (栗田出席 / 文部科学省)
全国地震動予測地図2010年版、部会の今後の活動方針などについて審議した。

2009年12月14日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG1 第22回会合 (加瀬出席 / 東京)
東北電力株式会社 女川原子力発電所の基準地震動について、説明および質疑応答が行われた。

2009年12月14日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 解析技術等作業会合 (加瀬出席 / 東京)
高速増殖炉もんじゅの基礎地盤の安定性、および、地震随伴事象について、議論がおこなわれた。

2009年12月15日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG4 第14回会合 (加瀬出席 / 東京)

日本原燃株式会社 再処理施設及び特定廃棄物管理施設、東北電力株式会社 東通原子力発電所周辺の敷地周辺の地質、地質構造についての説明および質疑応答が行われた。

2009年12月15日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第42回会合 (加瀬出席 / 東京)
若狭地域の基準地震動について、説明および質疑応答が行われた。

2009年12月16日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG3 第48回会合 (加瀬出席 / 東京)
四国電力株式会社 伊方原子力発電所、九州電力株式会社 玄海原子力発電所、川内原子力発電所の基準地震動についての説明および質疑応答が行われた。

2009年12月17日
原子力安全・保安院 地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ A サブグループ第33回会合 (吾妻出席 / 東京)
伊方発電所ならびに東海第二発電所の地震動評価に関する資料について審議した。

2009年12月21日
地震防災対策強化地域判定会委員打ち合せ会 (小泉出席 / 気象庁)
最近1ヶ月の東海地方周辺の観測データについて議論し、東海地震の発生可能性について評価した。

2009年12月22日
地震調査研究推進本部 地震調査委員会 長期評価部会 第54回活断層評価分科会
新庄盆地断層帯及び中央構造線断層帯 (金剛山地東縁-和泉山脈南縁) の長期評価について議論した。

2009年12月24日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 地震・地震動評価委員会及び施設健全性評価委員会 WG2 第45回会合 (加瀬出席 / 東京)
若狭地域の基準地震動と震源を特定せず策定する地震動について、説明および質疑応答が行われた。

2009年12月25日
原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 第14回地質・地盤に関する安全審査の手引き検討委員会 (杉山・宮下出席 / 東京)
原子力発電所の地質、地盤に関する安全審査の手引きについて、議論した。

AFERC NEWS
No.9
December 2009

発行日 2010年1月8日

発行・編集 独立行政法人 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター
編集担当 黒坂朗子
問い合わせ 〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7事業所
Tel: 029-861-3691 Fax: 029-861-3803
ホームページ <http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/index.html>