

AFRC 

NEWS

URL:<http://unit.aist.go.jp/actfault/activef.html>

Active Fault Research Center

CONTENTS

トピックス 静岡県中部沿岸での1707年
宝永地震による地殻変動の調査

- ・フィールド、トレンチ情報
- ・学会、研究会参加報告
- ・見学訪問対応
- ・対外活動報告 (2008年6月)



静岡県中部沿岸での 1707 年宝永地震による地殻変動の調査

藤原 治（海溝型地震履歴研究チーム）

1. はじめに

1707年10月28日（宝永四年十月四日）に南海・駿河トラフで起こった宝永地震は、歴史記録に残された中では日本で最大の地震（M 8.6）です。この地震では駿河湾から四国沖までの範囲で、プレート境界の複数の震源がほぼ同時に破壊したと考えられており、いわゆる連動型巨大地震です。歴史記録によると、静岡県から四国に至る広い範囲の沿岸に大きな地殻上下変動を生じました。また、南関東から九州までの沿岸に津波が押し寄せ、場所によっては波高が10 mを越え大きな被害を出しました（例えば、渡辺，1998）。

ところが意外なことに、宝永地震による地殻変動の痕跡は、地層や地形としては殆んど知られていません。それは次の地震までの間に逆センスのゆっくりした地殻変動が生じ、地震時の隆起や沈降を打ち消しているためと考えられますが、よく分かっていません。宝永地震に伴う隆起の確実な痕跡は、穴倉ほか（2008）が紀伊半島南部から報告した離水した生物遺骸群集（ヤッコカンザシ）が殆んど唯一の例です。

2. 絵図と文字に残された地震隆起

静岡県掛川市南部の沖積低地（図1）には、宝永地震に伴う隆起の跡が地形として残っている珍しい

例があります。この低地を流れる弁財天川の河口付近には、江戸時代前半まで横須賀湊と呼ばれる湊が栄えていました。ところがこの湊は宝永地震後まもなく寂れてしまいました。その原因として宝永地震で湊周辺が隆起して水深が浅くなり、湊としての機能が損なわれたと考えられています（今村，1943）。

この考えの基になった絵図の一枚を図2に示します。これは17世紀後半（宝永地震より前）の横須賀城周辺を描いたものです。横須賀城は1578年に徳川家康が大須賀康高に築かせたもので、その後明治維新まで存続しました。絵図には南から延びる水域が水色に塗られていて、横須賀湊はこの水域を指すと推定されます。この水域は横須賀城の南側に入り江状に入り込んでおり、入り江の南側には半月型をした「塩浜」が描かれています。また、城から西

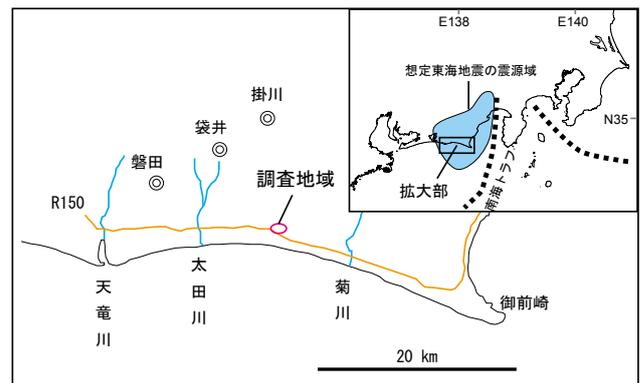


図1 調査位置。



図2 遠州横須賀惣絵図（個人所蔵）。17世紀後半の横須賀城周辺。

へ延びる砂州の西部には八幡神社があります。こうした建物や地形を現在の地形図(図3)と比べると、絵図がかなり正確であること、また絵図に描かれた水域の大部分が現在では水田になっていることが分かります。水田の現在の標高は1-1.5 mです。1880年代の地図でも水田の分布は現在とほぼ同じですので、19世紀末までには水域は完全に離水して水田に変わっていたことが分かります。因みに、1854年安政東海地震でもこの地域は隆起した(おそらく数十cm)と考えられますが、隆起量を示す直接の情報は知られていません。

元文四年(1739年)に書かれた「横須賀湊開水についての注進書」には、宝永地震の際に湊にあった干潟が陸になったことや、湊の一部が干潟になったことが記述されています。こうした絵図や文字記録があるため、歴史研究者の間ではこの地が宝永地震で隆起したことは「周知の事実」と受け入れられています。しかし、地層を対象に古地震を研究する者からするとやはり、何処に隆起の痕跡があるのか確認したいし、できることなら隆起量を推定したいところです。そうしたデータが得られれば、宝永地震を起こした断層運動の特徴の一端を解明し、それを説明する断層モデルの議論にも貢献すると期待されます。そこで湊跡と考えられる水田を掘ってみることにしました。

3. 掘削調査

農閑期の水田を借用し、2006年夏から数次にわたってハンディ・ジオスライサーとハンドコアラーによる掘削調査を実施しました。水田は圃場整備がされており、調査は順調に進むかと思われましたが、そう簡単には行きませんでした。粘土質の地層が多いのでジオスライサーは比較的順調に貫入しました。しかし、ジオスライサーを引き抜く際に粘着質な地層が摩擦抵抗となり、非常に大きな力を要しました。図4に示すようにチェーンブロックと簡易やぐらを作って引き抜くのですが、軟弱な地面にやぐらがめり込んで傾くなどして掘削作業は難航しました。

足掛け1年半にわたり約80地点で掘削を行いました。コアの層相記載、珪藻化石と有孔虫化石の予察的分析、50試料に達する¹⁴C年代測定を行った結果、湊跡の地層の特徴が分かってきました。

4. 湊跡の地層の特徴

湊跡の代表的なコア試料の写真と柱状図を図5に示します。地層はA～Dの4ユニットに大きく区分できます。ユニットAは粒子の良く揃った石英質の砂層で、水流で出来たリップル葉理などが見られます。ユニットBは泥炭層または炭質物を多く含む

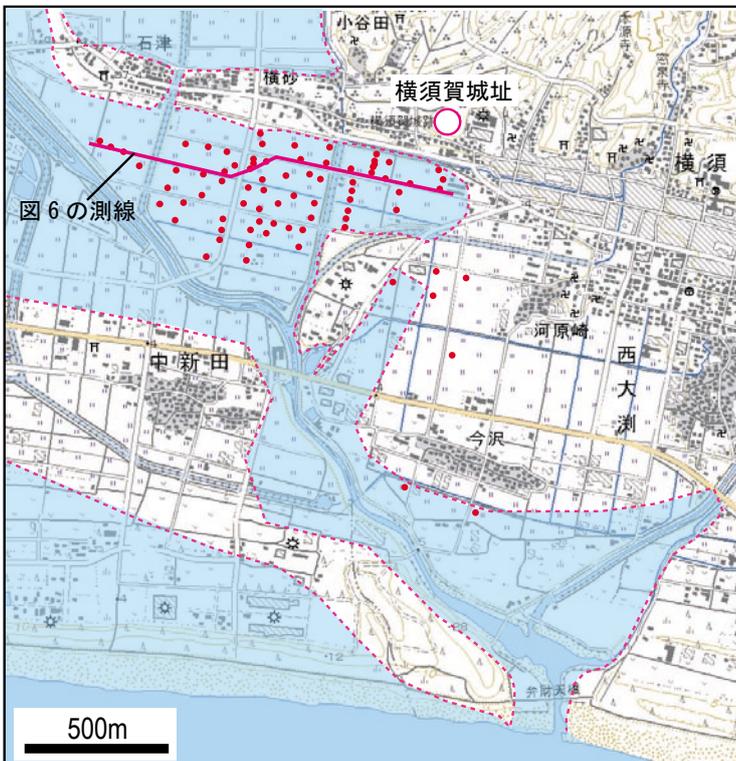


図3 絵図から復元された1707宝永地震前の海岸線(点線)と水域(水色のエリア)。赤丸は掘削地点。1/2.5万地形図「袋井」を使用。



図4 ジオスライサーの引き抜き作業。

泥層で、生痕化石が見られます。ユニットCは灰色の泥層からなり、植物の根跡などが見られます。ユニットDは有機物に乏しい明灰色の砂質泥層で、石英質の砂を多く含みます。化石の情報からは、未分析のユニットDを除くと、ユニットA～Cは海水と淡水が交じり合う環境で堆積したことが分かりました。

地層や地形の特徴からは、横須賀湊は河口付近の細長い水域（ラグーン）であったと考えられます（渡辺，1995）。ラグーンでの堆積物の供給と堆積は、河川と海の両方の影響を受けます。ラグーン内では供給される堆積物の種類、河川と海の営力の度合い、地形などによって、場所によって特徴の異なる地層

が堆積します（Dalrymple, 1992；坂倉，2004）。そこで、化石の情報も参考にしつつ、湊跡の古地形と地層の特徴を重視して堆積環境を推定しました。ユニットAは波の影響を受ける湾口付近、ユニットBとCは波静かなラグーンで堆積したと考えられます。ユニットDは、下位層に比べての植物遺体の供給が少なく、かつ陸からの砂の供給が多いことが特徴で、現在と同じような低湿地で堆積したと考えられます。

ユニットBとCの間、ユニットCとDの間には、それぞれ粘土礫などを含む砂質泥層が挟まります。これは下位の地層を削り込む強い流れで形成されたイベント堆積物です。

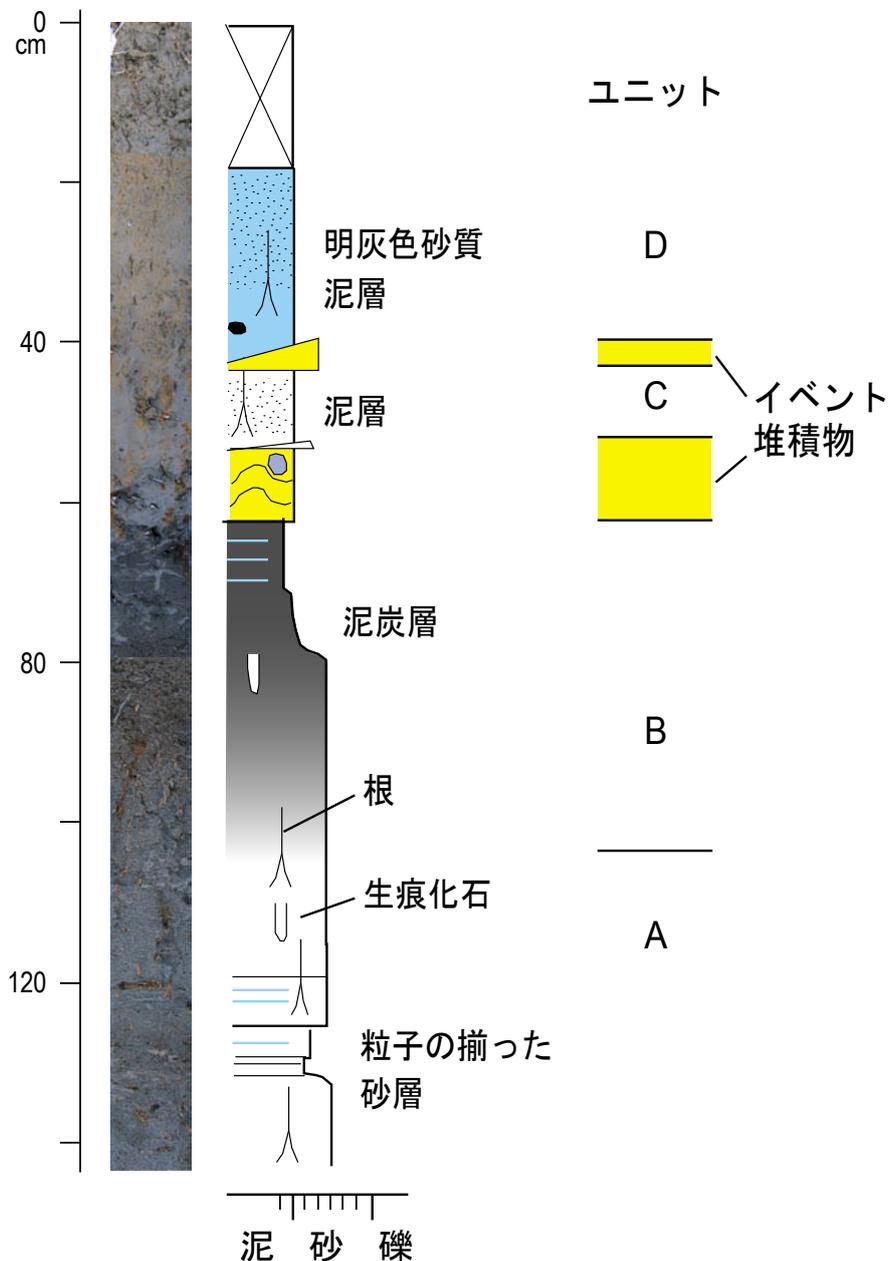


図5 代表的なコアの写真と柱状図。

5. 湊跡の地質断面に見られる宝永地震の痕跡

横須賀城前の入り江を東西に横切る地質断面を図6に示します。前述の4つの堆積ユニットとイベント堆積物が良く追跡できます。入り江の出口側（西側）ではユニットBとCが厚くなっており、ラグーンが入り江の西方へ深くなっていたことを示しています。ユニットBは入り江の奥に当たる東部では泥炭が卓越しますが、入り江の出口に近い西部では炭質物に富む泥層が主体になります。ユニットDは東部では分布しません。東部では標高が高く、圃場整備や耕作によって水田がならされた際に、ユニットDが乱されたと推定されます。

^{14}C 年代測定結果によると、17世紀後半から18世紀前半頃にユニットC（ラグーン）からユニットD（湿地）へ変化したと推定されます。この境界が古文書に記された宝永地震による隆起に対応すると考えられます。また、その下位に見られるユニットBからユニットCへの急変は、西暦1500年頃に起こったことも分かりました。

6. まとめ

1707年宝永地震による隆起の痕跡を、ラグーンから湿地への環境変化として横須賀湊跡の標高0.7-1m付近に認定することができました。絵図や古文書による伝承を地層記録から検証できた訳です。地震の痕跡が直接に見えてきたことで、具体的な隆起量の推定にも期待がかかります。そのためには、地震前後の古水深（標高）を推定することなどが課題です。

また、西暦1500年頃に環境が急変した原因としては、西暦1498年に発生した明応地震の影響による可能性が高いです。これは思いがけない発見でした。調査地の近くを流れる太田川河畔に位置する元島遺跡では、明応地震津波による被害の跡が報告されていました（加藤，2001；矢田，2005）が、今回の発見はこれを支持するものとなりました。横須賀湊跡の環境変化が地殻上下変動を伴っていることを確かめ、明応地震の痕跡を確認したいと考えています。

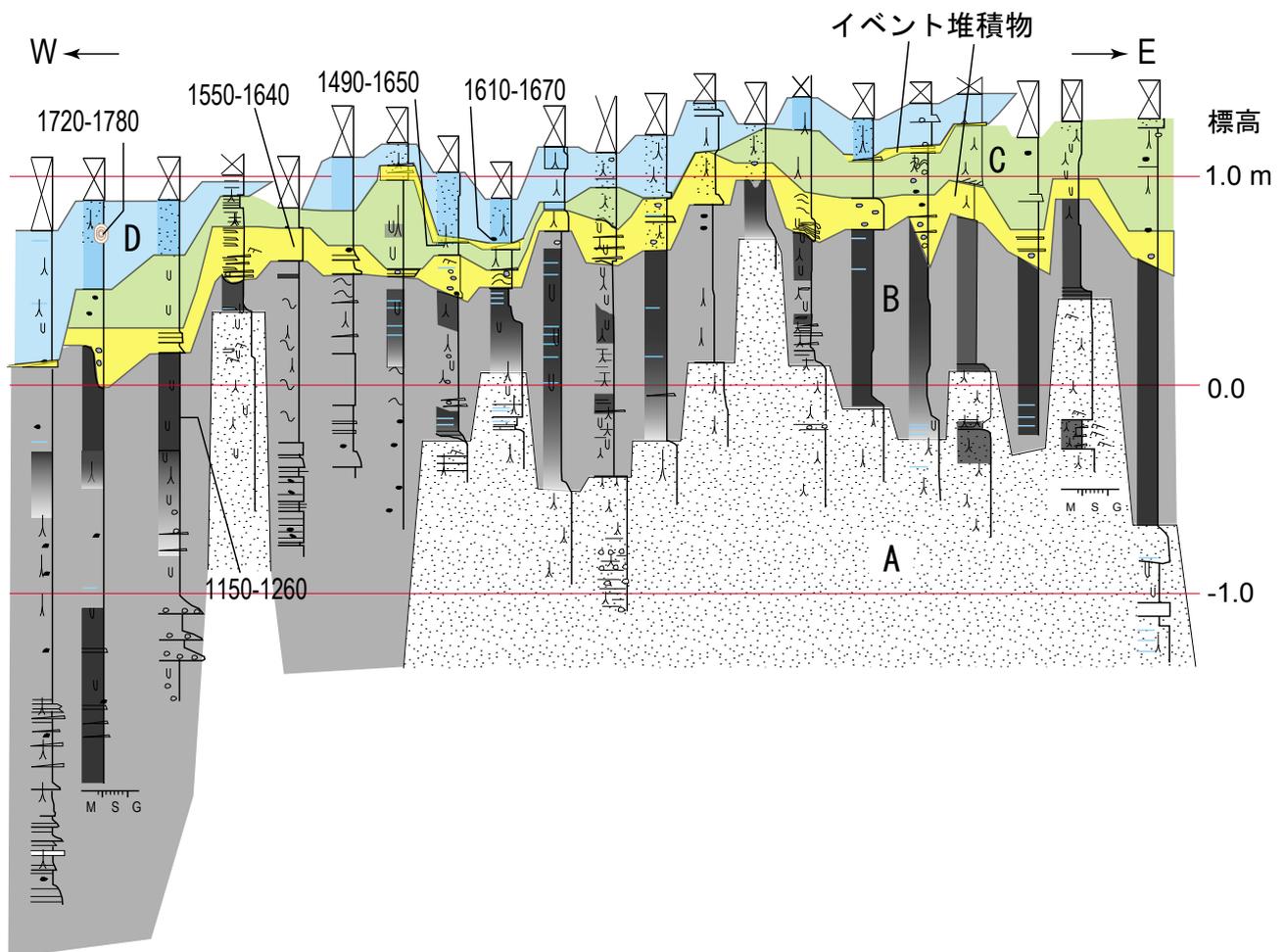


図6 入り江の東西断面 ^{14}C 年代値は暦年（西暦）で表示。断面位置は図3に表示。A-Dは本文で解説した堆積ユニット。

層相境界に挟まれるイベント堆積物は、ラグーンに強い流れが突入した痕跡です。これらは宝永地震、明応地震に対応する津波堆積物の可能性もありますが、洪水や高潮による堆積物かも知れません。例えば、調査地域では1680年に大規模な高潮があり被害を受けています。津波堆積物の識別・認定も今後の課題です。

謝 辞

本研究は科学研究費補助金（基盤研究（B）「歴史・地質・地球物理学的アプローチが明らかにする想定東海地震震源域の地殻変動履歴」課題番号：18340161，代表者：藤原 治）によって実施しました。調査は下記の科研費メンバーが分担しました。掘削調査：小野映介（新潟大学教育学部），佐竹健治（活断層研究センター；現東京大学地震研究所），海津正倫（名古屋大学大学院 環境学研究科）。古文書および絵図の解説：矢田俊文（新潟大学人文学部）。

また、掘削調査には次の諸氏の協力を頂きました。岡村行信（活断層研究センター），池田哲哉（復建調査設計㈱東京支社），Than Tin Aung（活断層研究センター；現シュルンベルジェ株式会社），阿部恒平（筑波大学大学院）佐藤善輝（名古屋大学大学院）。化石の分析は次の方々にお願いしました。珪藻化石：澤井祐紀（活断層研究センター），有孔虫化石：内

田淳一（熊本大学大学院）。加速器質量分析計による¹⁴C年代測定は、㈱パレオ・ラボに委託しました。土地借用については地元自治体や地主の方々にご協力頂きました。

引用文献

- Dalrymple, R.W., (1992) Tidal depositional systems. In Walker, R.G. and James, N.P. eds., *Facies Models: Response to Sea Level Change*, 195-218. Geological Association of Canada.
- 今村明恒(1943)遠州東南地塊の傾動について. 地震, **15**, 217-224.
- 加藤理文(2001)15世紀における物資集散地の様相—遠江・元島遺跡の調査から—. 中世みちの研究會第4回研究集會中世のみちと橋を探る, 41-51.
- 坂倉範彦(2004)潮汐環境の堆積物：日本の干潟の理解に向けて. 化石, **76**, 48-62.
- 宍倉正展・越後智雄・前李英明・石山達也・永井亜沙香(2008)南海トラフ沿いに起きた歴史地震に伴う隆起を記録した紀伊半島南部沿岸の生物遺骸群集. 歴史地震, **23**, 21-6.
- 渡辺二三彦(1995)静岡県袋井市南部, 太田川低地の地形発達史. 季刊地理学, **47**, 103-118.
- 矢田俊文(2005)1498年明応東海地震の津波被害と中世安濃津の被災. 歴史地震, **20**, 9-12.

フィールド, トレンチ情報

2008年6月3日-6日

揖斐川・武儀川断層の予察調査(第2回)

金田平太郎・吉岡敏和

文科省委託補完調査の今年度担当予定断層である揖斐川断層・武儀川断層について、引き続き、トレンチ調査地選定のための予察現地調査及び用地交渉を行った。

2008年6月4日-6月5日

仙台・石巻平野の現成海浜堆積物調査

穴倉正展・藤野滋弘・行谷佑一

ここ数年来、仙台・石巻平野において津波堆積物や離水浜堤の海浜堆積物を調査しているが、そのレファレンスとして、現成の海浜堆積物の調査を行った。調査地点は仙台平野南部の山元町山下と石巻平野西部の東松島市矢本である。大潮の干潮を狙い、前浜の海側から陸側にかけてハンディジオスライサーを用いた掘削を行い、合計8本のコアを採取した。コア採取地点の高度と海浜地形のプロファイルはトータルステーションで測量し、近傍の三角点まで引っ張って標高値を得た。調査の結果、堆積構造の観察から前浜-外浜境界を認定することができ、また潮間帯の指標である生痕化石 *Macaronichnus segregatis* の分布も確認した。これらの結果を基に、今後は離水した海浜堆積物の高度との関係から本地域の地殻変動について検討していく予定である。



前浜におけるジオスライサー調査の様子。

2008年岩手・宮城内陸地震緊急現地調査

6月14日の地震発生の翌日(6月15日)から、地震断層やその他の地表変形を確認するため、緊急調査を実施した。

2008年6月14日-20日

岩手・宮城内陸地震緊急現地調査(1次隊)

遠田晋次・吉見雅行・丸山 正

2008年6月17日-22日

岩手・宮城内陸地震緊急現地調査(2次隊)

金田平太郎・安藤亮輔・粟田泰夫

2008年6月23日-26日

岩手・宮城内陸地震緊急現地調査(3次隊)

遠田晋次・吉見雅行・丸山 正

詳細は http://unit.aist.go.jp/actfault/katsudo/jishin/iwate_miyagi/index.html をご覧ください。

岩手・宮城内陸地震調査報告は次号センターニュースで特集予定。

学会, 研究会参加報告

2008年6月17日-6月20日

AOGS 2008 5th Annual General Meeting

穴倉正展

今年で第5回となる AOGS は韓国・釜山の BEXCO と呼ばれる国際会議施設で開催された。当センターからは筆者のほか藤原、松浦、行谷が参加した。

当センターに関係のあるセッションは、18日に古地震と津波のポスターセッション、19日に津波、20日に古地震のオーラルセッションがそれぞれ行われた。筆者は古地震でポスター、オーラルともそれぞれ発表した。AOGSの毎年の傾向で、ポスターセッションはコアタイムでもあまり人は多くないため、AGUの時ような活発な議論がなかったのが残念である。一方オーラルセッションではコンビナーの配慮もあり、かつてのような発表予定者の半分近くがドタキャンという悲惨な状況はなく、比較的議論も盛んであった。

18日の午後には固体地球分野の Section Lecture として、四川大地震に関する緊急調査の発表が産総研の雷氏と静岡大の林教授からそれぞれあり、多くの聴衆を集めていた。

開催地が韓国であったためか、東南アジア方面からの参加者が例年より少なく、おもに日本、韓国、中国、台湾からの参加者が多かったような印象を受けた。来年は再びシンガポールに戻って開催されることが決定している。



学会の会場となった BEXCO。

見学訪問対応



2008年6月26日
勝浦市自治会組合地質標本館見学対応

宍倉正展

千葉県勝浦市の自治会長の方々48名が地質標本館を見学に来た。市の総務課からの依頼で宍倉が30分程度の講演を行い、地質調査所の説明や勝浦市の地形、地質、地震について話した。

活断層研究センター活動報告（2008年6月）

2008年6月4日
第10回新しい総合基本施策専門委員会（杉山出席 / 東京）

2008年6月6日
原子力安全・保安院地震・津波、地質・地盤合同WG（杉山出席 / 東京）

2008年6月9日
6月定例地震調査委員会（杉山出席 / 東京）
四川大地震について各機関から検討結果が報告された。

2008年6月11日
安全審査の手引き検討委員会（杉山・岡村出席 / 東京）

2008年6月13日
地震・津波、地質・地盤合同WG Cサブグループ（杉山・岡村出席 / 東京）

2008年6月14日
地震調査委員会（臨時会）（吉岡出席 / 東京）

2008年6月14日
地震調査委員会（臨時会）（吉岡出席 / 東京）
2007年岩手・宮城内陸地震について、各機関提出の資料に基づいて審議した。

2008年6月25日
地震調査研究推進本部地震調査委員会第136回長期評価部会（吉岡出席 / 東京）

2008年6月26日
地震調査委員会（臨時会）（杉山出席 / 東京）
岩手・宮城内陸地震について、西傾斜の断層である等の評価を行った。

お問い合わせ



独立行政法人
産業技術総合研究所 活断層研究センター

〒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
URL: <http://unit.aist.go.jp/actfault/activef.html>

2008年7月16日発行
AFRC NEWS No.80 / 2008年6月号

編集・発行 独立行政法人 産業技術総合研究所
活断層研究センター
編集担当 黒坂朗子