



NEWS

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

Active Fault Research Center

CONTENTS

トピックス

1. インドネシア, スマトラ島調査 2008
2. 能登半島沿岸海域の地質構造調査
3. 岩手・宮城内陸地震に伴う地表地震断層のトレンチ調査 (速報)

フィールド, トレンチ情報

学会, 研究会参加報告

招待講演, セミナー

新聞, テレビ報道

見学訪問対応

発表論文

対外活動報告 (2008年 10, 11月)



インドネシア，スマトラ島調査 2008

藤野滋弘（海溝型地震履歴研究チーム）

1. はじめに

国連 / 国際防災戦略 (United Nations / International Strategy for Disaster Reduction) による研究プロジェクト『津波堆積物調査によるインド洋の津波繰り返し周期とその挙動の推定』の一環として北海道大学、インドネシア科学院 (LIPI) と産総研の合同研究チームは2008年6、7月にスマトラ島の西スマトラ州およびナングロ・アチェ・ダルサラーム州沿岸において堆積物調査を行った。調査メンバーはLIPIからPurna Sulastya Putra氏、Nandang Supriatna氏、北海道大学から西村裕一博士、産総研からは筆者が加わった (写真1)。本プロジェクトでは我々のスマトラ島調査と並行して、東北大学やモロツワ大学 (スリランカ) を中心とするチームがスリランカの沿岸湖沼で津波履歴を調べるための調査を行っている。インドネシア、スマトラ島の西方沖、インド・オーストラリアプレートが沈み込むスンダ海溝では2004年のAceh-Andaman地震以前に幾度も地震が発生しており (例えばNewcomb and McCann, 1987), 2004年と同様、インド洋の広範囲に及ぶ津波が発生していたことも最近の研究で明らかにされつつある (例えばJankaew *et al.*, 2008; Monecke *et al.*, 2008)。このプロジェクトの目的は (1) インド洋東部での津波発生履歴を地層記録に基づいて明らかにすること、そして (2) 堆積物が津波の波高などのパラメータをどの程度正確に記録しているかを検証することで

ある。目的 (1) のためには地層に保存されている津波堆積物を探し出し、それができた年代を明らかにする必要がある。 (2) のためには最近できた津波堆積物を対象に調査を行い、実際に観測された津波の挙動と比較する必要がある。目的 (1) に関して、スマトラ島南西部、西スマトラ州の沿岸で過去の津波による堆積物を探した。また目的 (2) のためにスマトラ島北部ナングロ・アチェ・ダルサラーム州沿岸で2004年津波の堆積物を調査した。今回の調査は私達にとって初のスマトラ島調査であり、最適な調査場所を探すのに多く時間を割くことになったが、今後の有望な調査対象を見つけることができた。以下では予察ながら得られた結果と調査の様子を紹介する。

2. 西スマトラ州での調査

長引いた滞在許可申請を終えてようやく西スマトラ州の都市パダンに到着した後、パダン空港北の浜堤平野から調査を始めた (写真2)。西スマトラ州沖では最近では2007年9月に $M_w=8.5$ の地震が起きているが、1797年と1833年にもそれぞれ $M_w=8.5-8.7$, $M_w=8.7-8.9$ の地震が起きている (Natawidjaja *et al.*, 2006)。2004年津波の際インド洋沿岸各地で見られたように、津波が引いた後には海底から運ばれてきた土砂が広く地表を覆う。その後草に覆われるなどして地層に保存された土砂は津波発生の記録と



写真1 メンバー写真。右からNandang Supriatna氏 (LIPI), Purna Sulastya Putra氏 (LIPI), 藤野 (産総研), 西村裕一博士 (北海道大学)。蛙の浸入を防ぐため、全員ズボンの裾にテープを巻いている。



写真2 ジオスライサーによる調査の様子。

なり、地層を調べることでその地域の津波浸水履歴を復元できる。浜堤平野とは海浜が前進することによってできる平野であり、浜堤と浜堤の間にある湿地には津波堆積物が保存されていることが多い。また、河川の氾濫などによる砂層形成の可能性を排除しやすいので津波履歴の研究には都合が良い。

検土杖を用いてパダンの浜堤平野で堆積物を観察したところ浜堤をなす砂層の上位に厚さ1.5~3mの泥炭層が重なるのが観察された。泥炭層中には厚さ6~30cm程の砂層が1~2枚挟まっており、調査地点数は少ないものの、複数の調査地点で同様の砂層が観察された。今後これらの砂層が平面的に広く分布することが確認され、微化石分析などにより海底から供給されたことが確かめられれば、過去の津波の痕跡と認定されるかもしれない。

パダンで数日調査した後、私達は西スマトラ州南部へと移動した。ここもよく発達した浜堤平野が広がっており、有望な調査地である。ここでも浜堤の砂層を覆う泥炭層が観察され、その中に数枚の砂層が観察された。中でも地表から深さ約40cmに見られた砂層は300m以上側方に連続するのが確認された。この砂層もPadanで観察されたもの同様、今後の調査・分析の結果によっては津波と認定される可能性もある。

3. 些細な苦勞の話

すべての海外調査同様、日本にはない苦勞が今回の調査でも常にあった。現地で行う煩雑な手続きや、調査地域までのアクセスの悪さは想像していたものの、いざ調査にとりかかっただけから小さな妨害者が待っていた。日本でもお馴染み、蛭である。

ベテラン地質学者の方々からは「蛭程度で上げさな。修行が足りん。」とお叱りをいただきさうである。確かに地質学徒たる者、蚊だの蛭だのを気にしているようではまだまだである。しかし湿気の多い山道ならいざ知らず、陽のあたる田んぼであればほどたくさん山蛭を見ることは日本ではあまりない。私達が畦道を通りかかった途端、地面から沸き出し、脚の上で競走でもするように一斉に駆け上ってくる。もちろん一匹や二匹ではなく、手で払い落とすのが間に合わないほどである。彼らも滅多にない機会をものにしようと必死である。大きなものは歩幅が広い分、あっという間に首筋に到達する。脚を水に浸けておけば大丈夫だろう、と田んぼに入った私達を待っていたのは水中に棲む蛭だった。熱帯でつつがなく育った蛭はドジョウほどの大きさがある。毒々しい模様を別にすれば泳ぐ姿もドジョウそっくりで

ある。それが次々と寄ってきて、ピラニアのごとき勢いで脚に吸い付く。さすがに見ぬ振りをして耐えるのは難しい。普通なら採取した試料をその場で記載するところだが、私達は試料を採った後、水陸両方の蛭を払い落としながら（比較的）安全な場所に運んで記載する、という効率の悪い作業を強いられた（写真3）。

しかし、見ると現地の人達は靴も履かずズボンを作り上げて農作業に励んでいる。蛭を気にする様子もない。きっと現地の人しか知らない塗り薬など特別な蛭避け法があるに違いない、と一人の青年に訊いてみたところ、「Tidak apa-apa（気にしない）」とのことであった。やはり私の修行が足りなかっただけかもしれない。



写真3. 足の上にいる蛭と山蛭。

4 泥津波堆積物 — ナングロ・アチェ・ダルサラーム州 —

津波堆積物は津波の高い堆積物運搬能力を反映して通常そこにある堆積物よりも粒が粗い。例えば浜堤平野に残された津波堆積物の場合、粒の細かい泥層や泥炭層に挟まる砂層として認識される。これは半ば常識のように受け取られており、津波堆積物を研究する際には粒の粗い層に着目して探す。ただ、津波堆積物が通常そこにある堆積物よりも粒が粗い、というのは津波が沿岸に浸入する際に粗粒な堆積物を取り込んでいたことが前提である。沿岸へ押し寄せる途中で粗粒な堆積物が得られない場合には粗粒な津波堆積物を残せないかもしれない。

蛭にめげず調査を続けるうち、アチェで“細粒な”津波堆積物を実際に目にするようになった。調査地のムラボーはナングロ・アチェ・ダルサラーム州西岸の街であり2004年の津波で大きな被害を受けた。ムラボーでは検土杖を使ってサンプリングしたところ泥質堆積物しか見られず、2004年津波浸水範囲内

には当然あるはずの砂層がほとんど見当たらなかった。あれほどの規模の津波が浸入してなんの痕跡も残さないとはさすがに考えにくい。現地の人に訊いたところ、皆口を揃えて「津波後に地表を泥が覆った。」ということであった。他にも「私の膝まで泥がたまった。」「たまったのはほとんど泥だけで砂はたまっていない。」「泥は硫黄臭がした。」「泥は石油のように真っ黒だった。」など証言はかなり具体的であり、証言者間の食い違いもなかった。そこで小さなピットを掘ってよく観察してみると、証言通りの深さで浜堤をなす泥質砂層を2004年津波で堆積した泥層が覆っているのが観察された(写真4)。粒度差が小さいため検土杖による観察では気が付かなかったものの、両者の境界は明瞭で基底には極薄い砂層を伴う箇所も見られた。ピット周辺では泥質津波堆積物が広く地表を覆っているのも確認された。深い侵食痕があり、硫黄臭のする有機質泥が大量に堆積しているところを見ると、これだけ大量の泥は調査地より海側に位置する湿地から供給されたようである。すなわち津波が浸入した際、湿地を侵食し、より内陸側の平野上に多量の泥を残したと考えられる。ムラボーで観察された泥津波堆積物は肉眼による観察では識別しにくい津波堆積物であることを示しており、津波堆積物を用いて津波浸水履歴や津波の浸水範囲を復元するには注意が必要である。西スマトラ州における調査で歴史津波の痕跡が

予想していたよりも見つからなかったのも、あるいは津波堆積物が泥質で検土杖による観察で識別できなかったためかもしれない。アチェとは逆に主に礫が地表に残された例もこれまでに報告されている。津波堆積物の層相は供給源の堆積物によって大きく左右されるといえるだろう。

引用文献

Jankaew, K., Atwater, B.F., Sawai, Y., Choowong, M., Charoentitirat, T., Martin, M.E., Prendergast, A., 2008. Medieval forewarning of the 2004 Indian Ocean tsunami in Thailand. *Nature*, 455, 1228-1231.

Monecke, K., Finger, W., Klarer, D., Kongko, W., McAdoo, B., Moore, A.L., Sudrajat, S.U., 2008. A 1,000-year sediment record of tsunami recurrence in northern Sumatra. *Nature*, 455, 1232-1234.

Natawidjaja, D.H., Sieh, K., Chlieh, M., Galetzka, J., Suwargadi, B.W., Cheng, H., Edwards, R.L., Avouac, J.P., Ward, S.N., 2006. Source parameters of the great Sumatran megathrust earthquakes of 1797 and 1833 inferred from coral microatolls. *J. Geophys. Res.* 111, B06403, doi: 10.1029/2005JB004025.

Newcomb, K.R., McCann, W.R., 1987. Seismic history and seismotectonics of the Sunda Arc. *J. Geophys. Res.*, 92, 421-439.



写真4 (a) ジオスライサー、検土杖によるサンプリングで得られた2004年津波の堆積物。浜堤をなす砂層・泥質砂層を2004年津波によってできた泥層が覆う。(b) ピット壁面で見えた2004年津波の堆積物。下位の泥質砂層との境界では部分的に薄い砂層を伴う。

能登半島沿岸海域の地質構造調査

岡村行信・井上卓彦・村上文敏・木村治夫

はじめに

2007年の能登半島地震と中越沖地震は沿岸海域に分布する活断層で発生しましたが、今まで行われてきた活断層評価は陸域評価が主で、沿岸海域についてはほとんどの断層が未評価でした。産業技術総合研究所は従来から大型（約1800トン）の調査船を用い、エアガンを音源とする音波探査データを取得して日本周辺海域の海洋地質図を出版してきましたが、このような調査船では、水深が浅く、漁業活動の盛んな沿岸域には十分に近づくことができません。さらにエアガンを音源とする反射断面は分解能が低く、活断層であるかどうかの判断も困難でした。しかしながら、2007年の2つの地震によって、沿岸域の活断層調査が陸域と同様に重要であることが明らかになりました。

沿岸域は、活断層情報だけでなく地質情報そのものも不十分で情報の空白域といえます。そこで、産業技術総合研究所は沿岸域の地質情報を整備する総合的なプロジェクトをスタートさせました。2008年度は能登半島の北岸沖合で、従来から知られている断続的な断層（図1）の活動時期を明らかにする目的で、小型の船を用い、分解能の高い音源を用いた反射探査を実施しましたので、その結果を速報的に紹介します。

調査装置

沿岸域調査に用いた探査装置は、ブーマーを音源とする12チャンネルの音波探査装置です（図2）。通常はシングルチャンネルで調査されるブーマーによる音波探査ですが、受信ケーブルをマルチチャンネル化することによって、得られる反射断面の質を大幅に向上させることが可能になりました。反射波はすべてデジタルデータとして記録し、通常マルチチャンネル地震探査データと同じ手順で処理を行います。周波数が高いため、0.1-0.2msという早いサンプリングレートで記録しています。音源の

波長が短いため、うねりや波浪の影響を受けやすいことが、データ処理で苦勞する点です。調査システムは小型ですので、10トン程度の漁船にすべて積み込むことができます（図3）。このため、大型の調査船では調査が困難であった沿岸域でも反射データの取得が可能です。

調査内容

2008年の7月9日から8月4日までの間に高分解能マルチチャンネル音波探査装置を用いて実施しました。調査測線は図4の青線で、測線長は約550kmに達します（図4）。

得られたデータは現在解析中ですが、図5および6のような反射断面を得ることができました。従来のエアガンの記録より遙かに分解能が高い断面が得られています。約2万年前に形成された浸食面が変形しているように見えることから、活断層である可能性は十分に考えられます。半島北部の海岸は完新世に隆起しているという報告が浜田ほか（2007）によってされていることも、活断層の可能性を示しています。また、断層が存在すると推定される場所では詳しい地形調査も実施していますし、海底の堆積物も採取しています。今後、高分解能の音波探査断面と詳細な地形データ、および堆積物の年代データを用いて、沿岸海域の地質情報を整備し、総合的に解析を行うことによって、活断層の有無についても明らかにする予定です。

引用文献

- 岡村行信（2007）能登半島及びその周辺海域の地質構造発達史と活構造。活断層・古地震研究報告、No.7, 197-207.
- 浜田昌明・野口猛雄・長 貴浩・島崎裕行・木場正信・佐藤比呂志（2007）2007年能登半島地震に伴う地殻変動と能登半島の海成段丘。東京大学地震研究所彙報、no.82, 345-359.

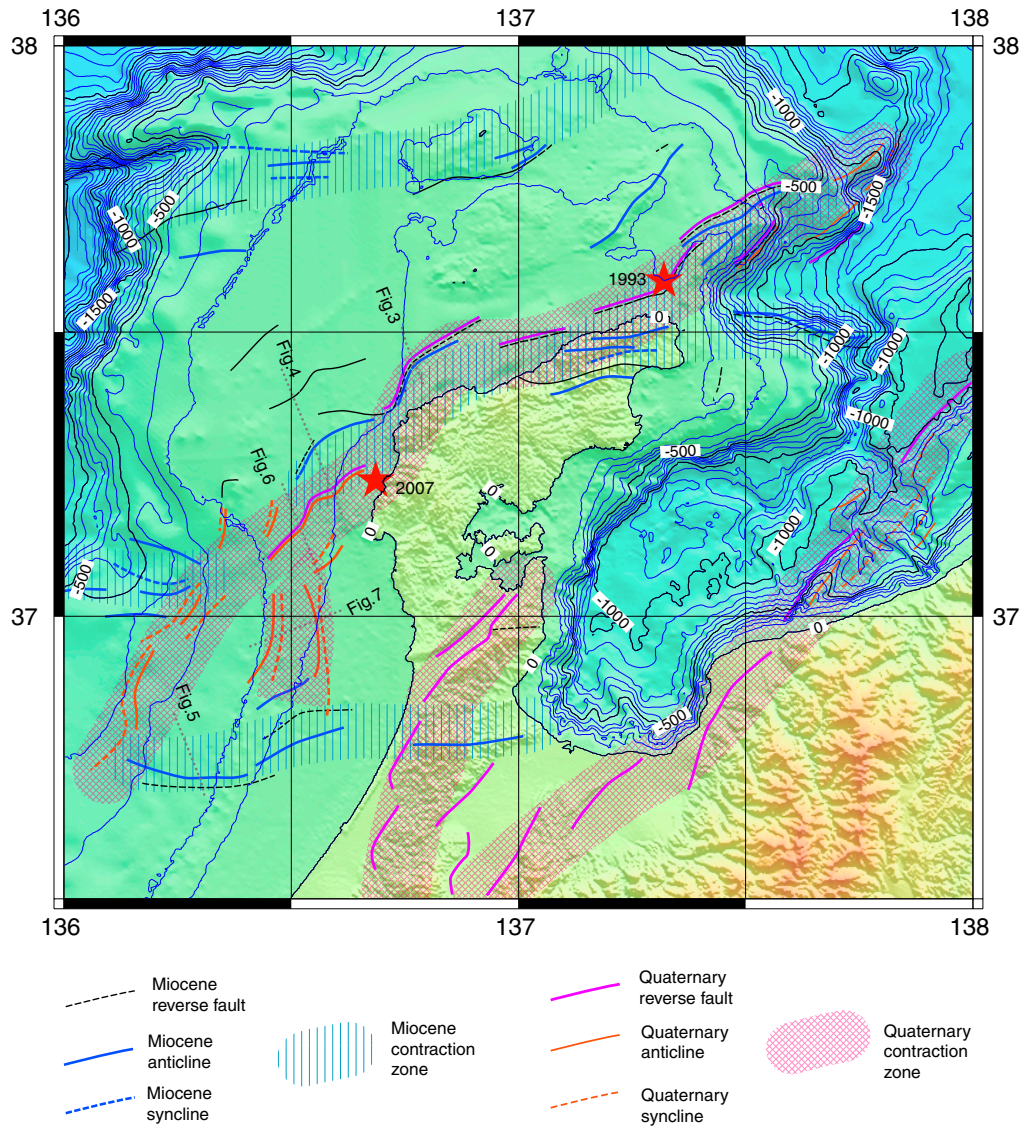


図1 能登半島周辺の断層・褶曲の分布 (岡村, 2007).

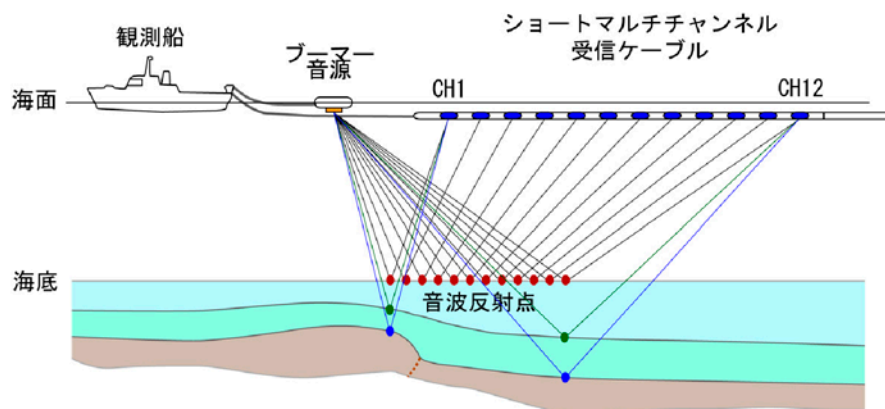


図2 高分解能マルチチャンネル音波探査装置の概念図. 12チャンネルの信号を重合することにより, 高分解能・高品質の反射断面を得ることができる.



図3 調査船と調査機器. 左下：12チャンネルストリーマー，右下：ブーマー音源.

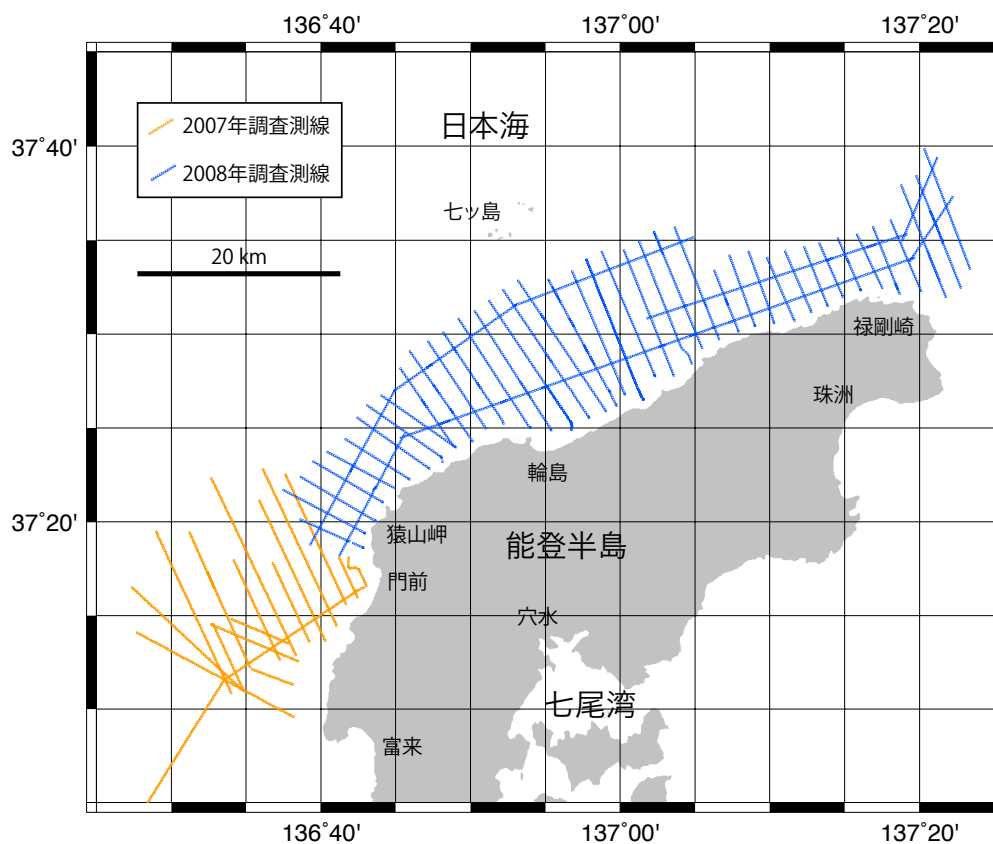


図4 能登半島周辺の高分解能マルチチャンネル音波探査測線. オレンジ色は2007年能登半島地震直後の緊急調査で実施した測線で，青色が2008年の測線.

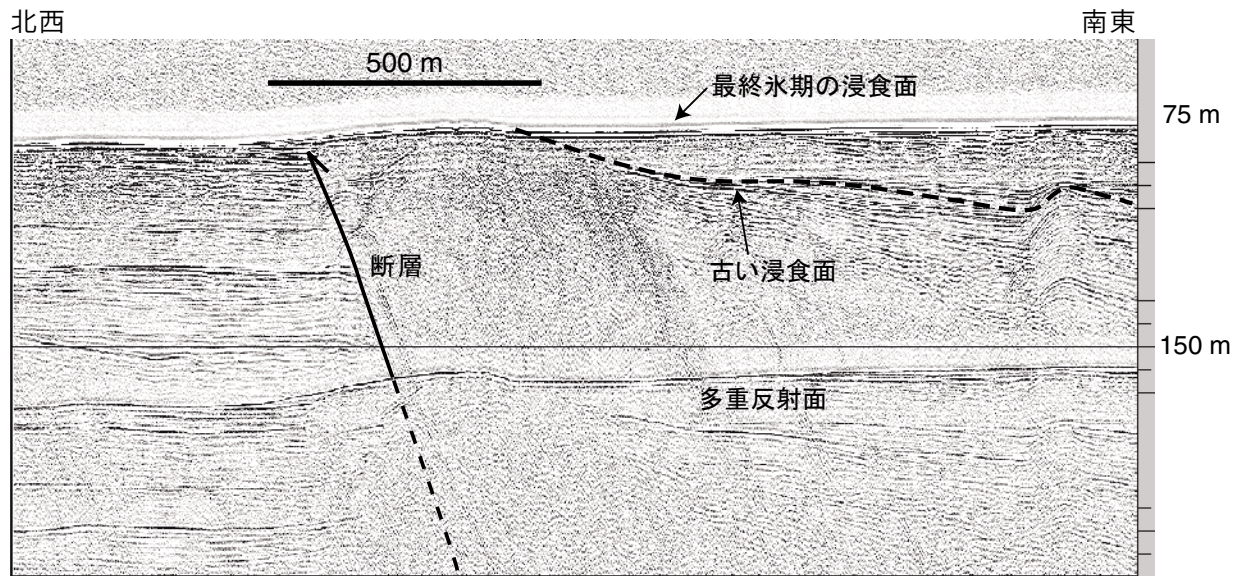


図5 輪島の北方沖で得られた反射断面。断層直上の浸食面にわずかな変形が認められる。

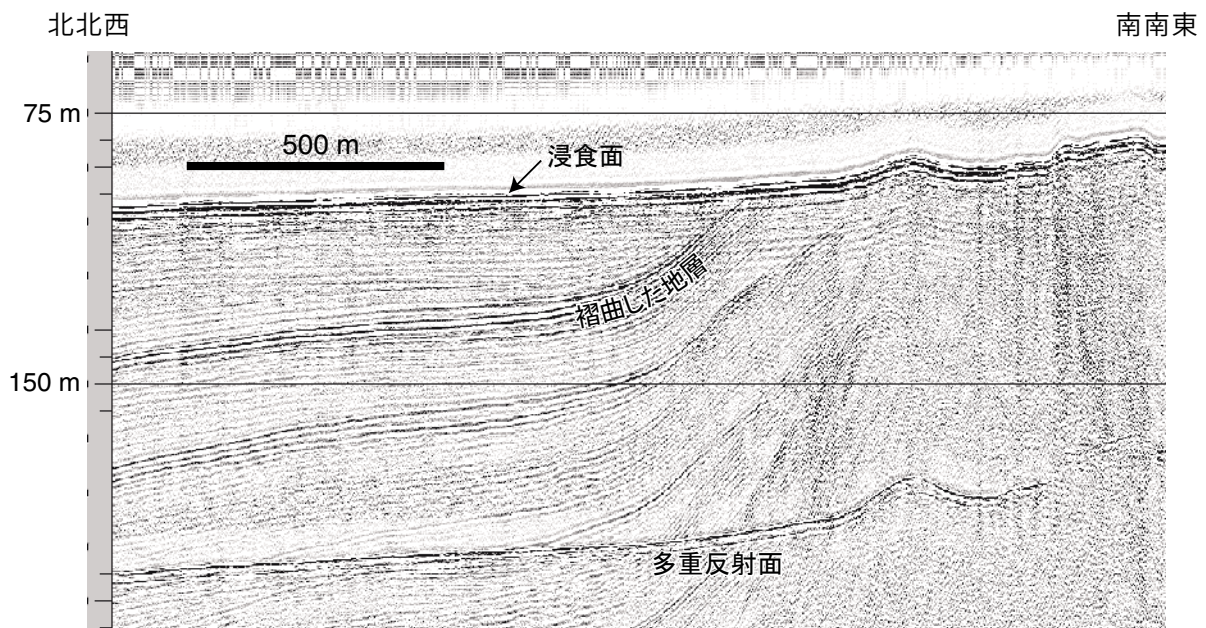


図6 禄剛崎の北方沖で得られた反射断面。浸食面の下に褶曲した地層が認められる。

岩手・宮城内陸地震に伴う地表地震断層の トレンチ調査 (速報)

遠田晋次・丸山 正・吉見雅行

産総研活断層研究センターでは、原子力安全基盤機構 (JNES) からの委託をうけて、「地形表現が不明瞭な活断層から発生する地震」の評価手法高度化のための研究を行っている。その一環として2008年岩手・宮城内陸地震に伴い出現した地震断層のトレンチ調査を11月上旬より4地点6箇所で行った (図1)。以下に暫定的な調査結果の概要を示す。



図1 トレンチ掘削地点位置図.

もちころばし
1. 餅転地点

岩手県奥州市衣川地区餅転では、真内川を横切り両岸に長さ700m以上の地表地震断層が出現した。アスファルト舗装道路や水田、河床でみられる上下変位量、水平短縮量はいずれも最大45cm程度である。トレンチは真内川右岸の水田と休耕田の2箇所を掘削された(図2上)。Aトレンチ壁面には薄い腐植土層を挟む成層した砂層が露出した。砂層・腐植土層に明瞭な上下変位が認められるものの、2008年の地表変位との差は認められない。Bトレンチでは、凝灰質泥岩(基盤)が河床礫層に衝上している(図2下)。南側の砂礫層に挟在する腐植土のうち、少なくとも上部2枚は耕作土に対応する。耕作土直下の砂礫層は、崖地形を埋積するように断層下盤側に厚く堆積しているが、角礫を主体とする砂礫層の礫間の空隙が不自然に多く、周囲の段丘構成礫層とは明らかに様相が異なることから、角礫層は人工的に埋積された可能性もある(真内川は元来蛇行しており、現真内川は人工的に掘削、流路変更されたという言い伝えがある。その際の削剥土塊か?)。したがって、トレンチ内に見られる構造は今回の地震のみで生じた可能性が高い。

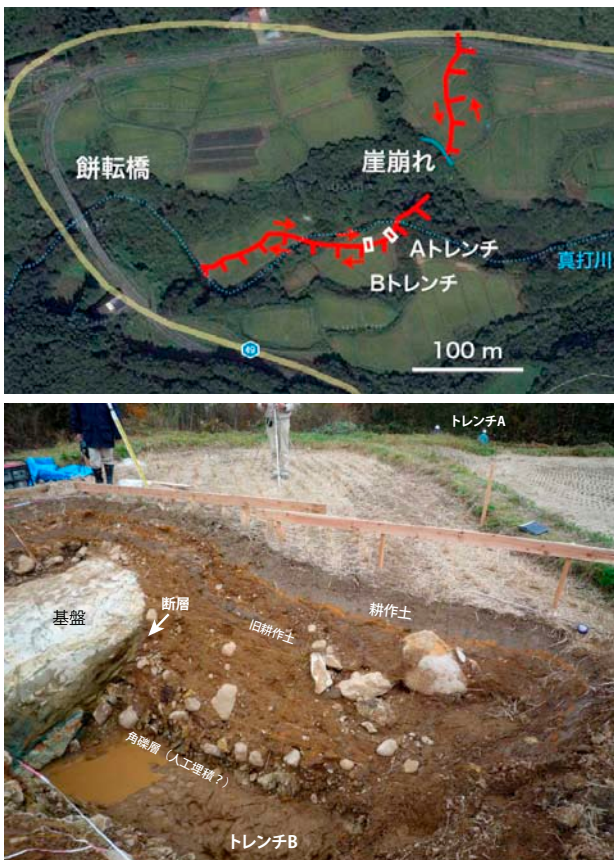


図2 餅転地点トレンチ調査(上)位置図、(下)Bトレンチ東側壁面。

2. 岡山地点

地震直後、岩手県一関市本寺地区磐井川沿いでは北東-南西方向に断続的に地震断層が確認された。本寺小学校の西約400mの地点では、アスファルト舗装道路に20cm程度の短縮を伴う座屈が認められた。その地変の南に位置する牧草地では段丘面に2~3m東落ちの低断層崖状の地形が認められる(図3上)。今回の調査では、この断層崖をまたぐように、長さ20m、幅10m、深さ最大5mのトレンチを掘削した。

トレンチ壁面には段丘面を構成する砂礫層とそれを覆う厚いローム層が露出した。砂礫層の上下変位量は断層を挟んで2m以上におよぶ(図3下)。地形面の崖比高と整合的である。砂礫層内のユニット間には上下変位の差は認められず、ローム層中にもイベントに関連するような崩落性堆積物等は存在しない。このことから、先行する地震では2m程度の顕著な地表変位を伴ったと考えられる。

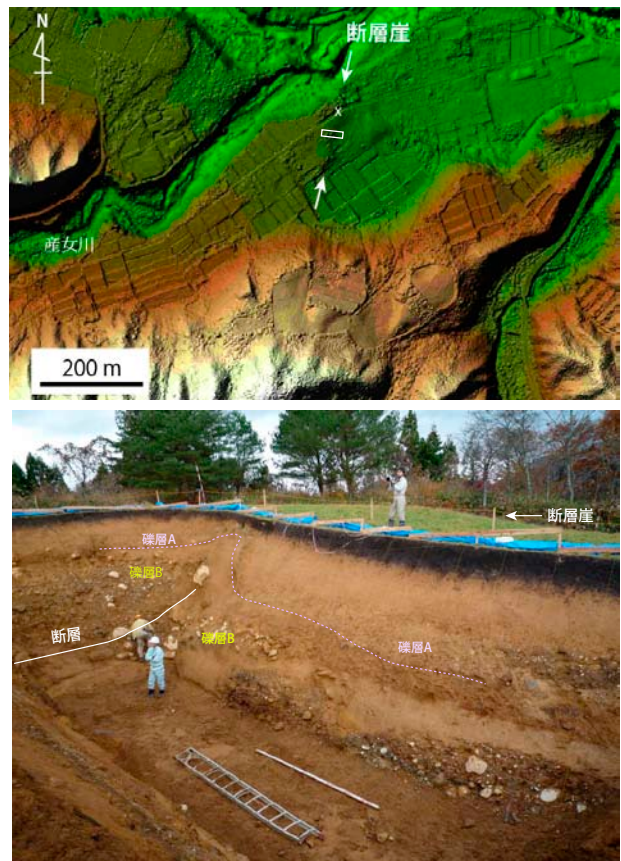


図3 岡山地点トレンチ。(上)位置図、xは地表変位位置、□はトレンチ。(下)北側壁面と推定断層崖。

3. 爪木立地点

当地点では地震直後に南東側隆起の直線的な地震断層が出現した。上下変位量は最大45cm程度である。爪木立周辺では鈴木・他(2008, 活断層研究)によって断層変位地形が指摘され、トレンチ調査によっても断層運動の繰り返しが確認されている。今回の掘削地点は傾動した杉のすぐ南の水田内で(図4上)、鈴木・他(2008)による地形分類の上位沖積面にあたる。鈴木・他(2008)は、当地形面にわずかな上下変位の可能性を指摘するとともに、同地形面に掘削したトレンチ(図4上 Loc.1)において、約5千年前以降、2008年も含め3回の地震イベントを見いだしている。

トレンチ壁面の地層は、下位から新第三系の砂岩泥岩とそれを不整合に覆う段丘構成礫層、シルト・腐植土、火山灰層、耕作土からなる(図4下、図5上)。基盤の断層面はきわめて単純で、最近活動したと考えられる部分は約10cm幅に限定される。そのなかに数条断層面が認められ、やや軟化したフィルム状の断層粘土をはさむ。基盤上面は各所で小さな

凹凸が認められるが、断層を挟んだ上下変位は概ね40cm程度である(図5下)。これは2008年地震に伴う水田の上下変位とほぼ同程度である。ただし、礫層は粒径や組成から少なくとも3つのフローユニットに細分でき、各ユニット間に変形差があるようにも見える。基盤の断層変位が地表に向かって変形域を広げているため、このような変形差が一度の上下変位で生じる可能性もある。先行する地震を認めるかどうか議論中である。一方、最上部の細粒堆積物は断層よりも西側に分布が限定され、断層に向かって緩く引き上げられているようにも見える。しかし、これは初生的な堆積構造でも説明可能であり、挟在する火山灰層は層厚や野外観察では十和田a火山灰(10世紀降灰)と推定され、それ以降に変位(地震)があったとは考えにくい。いずれにしても、壁面で推定される地震イベントは2008年地震のみ、もしくは先行する地震の可能性を含め2回までと推定される。鈴木・他(2008)のLoc.1トレンチと地形面および堆積物の年代が同程度と推定されるにも関わらず、地震発生頻度において解釈が異なる。

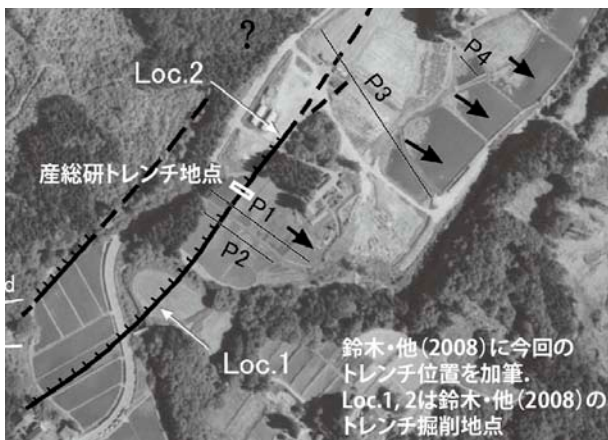


図4 爪木立地点トレンチ。(上)位置図。(下)北東側壁面。



図5 爪木立地点トレンチ。(上)南西壁面。(下)断層付近の拡大。基盤上面の変位は約40cm。

4. 荒砥沢ダム北方地点

宮城県栗原市の荒砥沢ダム北方では、山地斜面を最大約7mも食い違わせる地震断層が東西約0.7kmにわたって確認された。地震断層は尾根を直線的に横切る東西走向区間、そこから東部で分岐する北東-南西走向区間、および、西部で分岐する南北走向区間からなる(図6上)。今回の掘削地点は横ずれ区間、ダムに近い南北走向逆断層区間、それぞれ1箇所、計2箇所である。掘削規模はそれぞれ長さ3~4m、深さ1.5mである。現地は市道から分け入った森林内にあり、重機搬入が不可能であったため、

手堀で小規模な掘削にとどめざるを得なかった。

両地点とも今回の地震以前の断層変位は確認できなかった。逆断層区間の西トレンチでは約40°で西に傾斜する断層面が露出し、地震以前に地表に露出していたと見られる切株を覆っていた(図6下)。表土下底面を基準とすると、断層沿いの変位量は約1.6mである。

なお、トレンチに先立って実施した地上レーザ計測によると、荒砥沢ダム北方地点では変位の累積を示す地形が数カ所で推定される。これについては今後稿を改めて解説したい。



図6 荒砥沢ダム北方トレンチ。(上)位置図。青線と赤線はそれぞれ横ずれおよび逆断層区間における地震断層トレース。(下)西トレンチ北側壁面。

フィールド、トレンチ情報

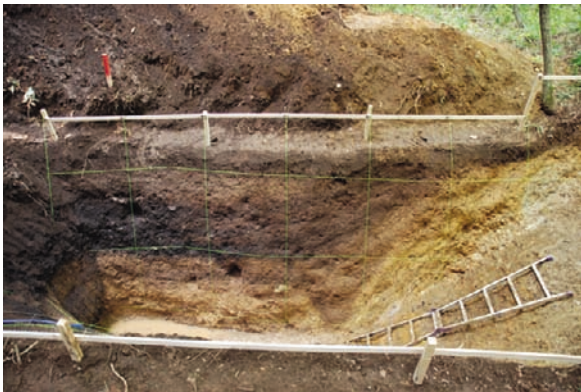
2008年 10月 6日 -9日

高山・大原断層帯江名子断層トレンチ調査

吉岡敏和

高山・大原断層帯（高山断層帯）の江名子断層の活動履歴を解明するため、高山市塩屋町においてトレンチを掘削した。調査地点は北向き斜面に形成された急傾斜のオフセットストリームが河川争奪により風隙となった鞍部で、シャッターリッジの小丘の基部に明瞭な断層が露出した。基盤岩と崖錐堆積物が接する断層は南傾斜で、その上盤側のローム層および腐植質層には落ち込み構造が認められる。

今後、同断層帯のヌクイ谷断層、宮川断層、および国府断層帯の牧ヶ洞断層でも同様の調査を行う予定である。



トレンチ西側壁面。

2008年 10月 14日 -16日

高山・大原断層帯ヌクイ谷断層トレンチ調査

吉岡敏和

高山・大原断層帯（高山断層帯）ヌクイ谷断層の活動履歴を明らかにすることを目的に、高山市一之宮町宮川防災ダム上流においてトレンチを掘削した。調査地点は逆向き低断層崖が形成された段丘面上である。壁面には基盤岩の破碎帯と堰き止め堆積物の境界をなす高角度の断層が露出しており、新鮮な材片を多く含む腐植土層が断層変位を受け、断層沿いに引きずり込まれているのが観察される。



トレンチ北東側壁面。



整形後トレンチ壁面（北東壁面）。



整形後トレンチ壁面（南西壁面）。

2008年 10月 22日 -25日

高山・大原断層帯牧ヶ洞断層トレンチおよび宮川断層ピット調査

吉岡敏和

高山・大原断層帯（国府断層帯）牧ヶ洞断層の活動履歴を明らかにすることを目的に、高山市前原町においてトレンチを掘削した。トレンチ壁面では、段丘堆積物の礫層と、それに堰き止められるように分布する腐植土層が明瞭な断層で接しているのが観察された。また下部の腐植土は断層に沿って引きずり込まれているのが確認された。

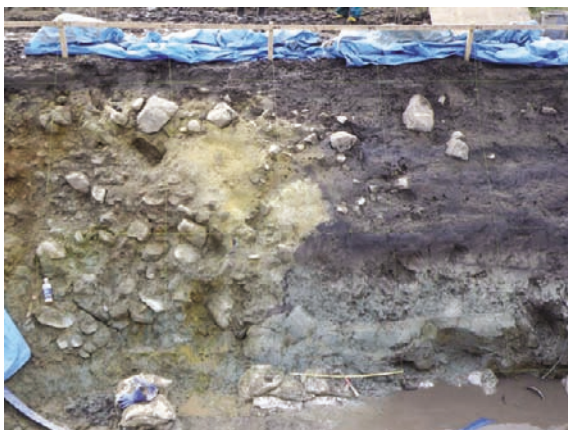
また、高山断層帯の宮川断層でも、高山市一之宮町餅谷において斜面上の低断層崖を横切るように2つのピットを掘削した。ピット壁面には斜面堆積物と基盤岩が接する断層が確認された。



前原トレンチの北東壁面。



前原トレンチ整形後壁面（北東壁面）.



前原トレンチ整形後壁面（南西側壁面）.



餅谷Aピット壁面.

2008年11月4日-5日

高山・大原断層帯牧ヶ洞断層ピット調査

吉岡敏和

高山・大原断層帯（国府断層帯）牧ヶ洞断層の活動履歴を明らかにするため、高山市清見町の岐阜県畜産研究所敷地内においてピット調査を行った。ピットは扇状地面に形成された逆向き低崖を横断するように掘削した。ピット壁面には、扇状地の下流側に不淘汰な礫層が、上流側には細粒の砂層や腐植質シルト層が分布している。両者の境界には明瞭な断層面は観察されないが、堆積物は下流側が高くなるように傾いており、断層による変形の可能性が高いと考えられる。



学会，研究会参加報告



2008年11月7日-8日

日本活断層学会 2008年度秋季学術大会

吉岡敏和

昨年発足した日本活断層学会の第1回大会となる2008年度秋季学術大会が、11月7日、8日の両日、東京大学山上手会館で開催された。初日には、学会発足1周年の記念シンポジウムとして「活断層からの地震発生予測の諸問題～岩手・宮城内陸地震を例として～」と題したシンポジウムと、中国四川省の地震に関する一般研究発表などがあり、活発な議論が行われた。また2日目の一般研究発表やポスターセッションも多くの参加者で賑わった。

参加者は予想をはるかに上回る180名を数え、会場は補助席を含めほぼ満席状態であった。また参加者の1/3以上が非会員ということで、一般の方の関心の高さがうかがわれた。

なお、本大会の実行委員会には、実行委員長を含め活断層研究センターから4名が参加した。第1回大会ということで準備は手探り状態であったが、開催地の東京大学の方々のご尽力もあり、無事に大会を終えることができた。この場を借りてお礼申し上げたい。

2008年 11月 17日

SCEC 3D Rupture Dynamics Code Validation Workshop

加瀬祐子

3月10, 11日にKellogg West Conference Center(カリフォルニア州 Ponom) で開かれた SCEC (南カリフォルニア地震センター) 主催の3次元動的破壊コード検証のためのワークショップに参加した。

3次元動的破壊コード検証のためのワークショップは、2003年に均質な断層モデルから始まり、回を重ねるごとに応力の不均質、媒質の不均質、複数の摩擦構成則に対応してきた。これまでは鉛直な断層のみを扱っていたが、今回初めて、傾斜角60度の正断層の計算を検証し、概ねよい一致をみた。また、今後に向けての話題として、面外の塑性変形の扱いについて、基礎的な研究結果が提供された。

日本であれば、鉛直ではない断層の破壊を計算するのであれば、まず逆断層から、と考えそうだが、SCECでは、Yucca Mountain の探査結果を用いて震源モデルを動的に計算し、地震動予測につなげるという計画が進行中であり、正断層の破壊から扱うこととなった。所変われば、イメージする地震像もずいぶん異なるものだということを実感する場であった。

招待講演, セミナー

2008年 8月 16日

きつづ光科学館 特別講演

寒川 旭

奈良県にある「きつづ光科学館ふおとん」の夏休み特別イベント「目にも不思議な科学の世界」において、「地震ってどうして起こるの?」というタイトルで特別講演を行った。小学生を対象にイラスト・クイズを中心に地震や活断層について解説するとともに、エキジビッターなどを用いて液状化現象に関する実習も行った。

2008年 10月 19日

南房総市津波ハザードマップワークショップ

宍倉正展

千葉県主催の津波ハザードマップ作成ワークショップが、一昨年より千葉県の沿岸にある各市町村で順番に開催されており、毎回千葉県での過去の地震・津波に関する講演を行っている。今回はこれまで一番待ち望んでいた南房総市での開催であった。というのも南房総市は1923年関東地震と1703年元禄地震で大きく隆起し、これら2つの地震と同様のタイプの隆起が過去から繰り返して生じていたことを示す海岸段丘が非常に明瞭に残されている地域だからである。私自身も学生時代からずっと調査で歩き回っていた場所で愛着があり、いつもよりも

気合いを入れて講演をした。ただし、地域住民に100人近く集まっていたものの、旧千倉町および旧白浜町のみが対象であったため、最も大きい津波高が記録された旧和田町や内房側だが元禄津波被害の大きかった旧富山町からの参加がなかったことが残念であった。

2008年 10月 25日

地理教材研究会公開シンポジウム

寒川 旭

地理教材研究会の創立40周年記念公開シンポジウムが、京都市消防局後援で龍谷大学で開催され、「京都盆地周辺の地震考古学」というタイトルの基調講演を行った。主に、京都に関する地震について、一般市民や生徒に地震の基礎知識を伝えている実例を示しながら解説した。

2008年 11月 29日

大阪市立自然史博物館特別記念講演会

寒川 旭

大阪市立自然史博物館で10月25日から12月7日まで開催された、第37回特別展「地震展2008」の特別記念講演会で「地震考古学から21世紀の巨大地震を考える」というタイトルで講演を行った。南海トラフからの巨大地震の歴史や、大阪周辺で発生した歴史時代の大地震について解説した。

2008年 11月 30日

銚子市津波ハザードマップ作成ワークショップ

宍倉正展

千葉県沿岸の各市町村で順次開催されている標記ワークショップが、沿岸最北端の銚子市で開催された。筆者による千葉県の地震・津波に関する講演の後、これまでのワークショップと同様に、地元住民によるハザードマップの作成が行われたが、今回はそれに並行して、地元銚子にキャンパスを構える千葉科学大学の学生が参加する防災ゲームが行われた。これは参加者が5~6人ずつ班に分かれて、災害時における様々なシーンにおいて、どのように対応するかをYes/Noで各人に答えてもらい、それをディベートするというものであった。筆者も見学させてもらい、いろいろと勉強になった。

新聞, テレビ報道

2008年10月10日 神戸新聞 夕刊1面
随想 秀吉とナマズ

寒川 旭

日本人のナマズと地震を結びつける文化。最も古い史料は、秀吉が伏見城築城時に前田玄以にあてた「なまず大事」という手紙。彼が天津で天正地震を体験したと関連が深そうだ。

2008年10月28日 神戸新聞 夕刊1面
随想 噴砂と地震考古学

寒川 旭

兵庫県南部地震で海岸地域に流れ出した噴砂。これが遺跡で見つかりると過去の地震の時期がわかる。神戸地域では伏見地震の痕跡が多く、7世紀建立の芦屋廃寺もこの地震で廃絶したことがわかった。

2008年11月13日 神戸新聞 夕刊1面
随想 平家滅亡と地震

寒川 旭

平家滅亡直後に起きた1185年の地震で建礼門院の家も被害を受けた。平敦盛を偲んだ石塔が、室町時代に須磨の海岸に建てられたが、「富山歴代」から、この石塔が1596年伏見地震で砂浜に転げ落ちたことがわかる。兵庫県南部地震でも同様に上半分が転げ落ちている。

2008年12月1日 神戸新聞 夕刊1面
随想 古墳が伝える大地震

寒川 旭

神戸市の海岸に並ぶ3つの古墳に関わる悲恋の物語がよく知られている。この中の西求女塚古墳の調査で、顕著な地滑り跡が見つかった。高槻市の今城塚古墳と同様に、伏見地震の激しい揺れで滑り落ちたのである。古墳は、過去の地震を伝える地震計の役割も果たす。

2008年12月16日 神戸新聞 夕刊1面
随想 21世紀の巨大地震

寒川 旭

文字記録や地震痕跡などから南海地震の年代が概ね把握できるが、なぜか、歴史の大きな変わり目の時期になる。21世紀の中ごろまでに発生の可能性が高く、東海・東南海地震と同時、連続も考えられる。高層ビル・大規模埋め立て地など、過去の南海地震に存在しなかった現代文明の産物への対策も重要。

見学訪問対応

2008年11月20日
APEC フィールドセミナー系静活断層系釜無山断層群トレンチ

丸山 正

APEC 研修フィールドセミナー「富士山方面」の1コースとして、11月20日産総研が今年度実施している系静活断層系釜無山断層群トレンチ2箇所を案内した。周辺の断層変位地形やトレンチ壁面の地層、古地震イベントの認定などについて活発な議論があった。株式会社アイ・エヌ・エーの方々には壁面の管理でお世話になりました。

発表論文

Long-term seismic behavior of a fault involved in a multiple-fault rupture: insights from tectonic geomorphology along the Neodani fault, central Japan

Heitaro Kaneda and Atsumasa Okada

Bull. Seismol. Soc. Am., vol.98, no.5, p.2170-2190

Multiple faults with different paleoseismic histories sometimes rupture simultaneously, resulting in a larger earthquake than expected. To test behavioral models for a fault involved in a multiple-fault rupture, we performed detailed tectonic-geomorphological mapping along the Neodani fault, central Japan, one of several faults that ruptured simultaneously during the devastating 1891 Mw 7.5 Nobi earthquake. Our mapping showed that the along-strike distributions of the long-term rates of left-lateral and vertical slips generally mimic in shape those of the 1891 slip, implying that the slip-patch behavior, in which smaller, more frequent earthquake ruptures fill in low-slip portions of the 1891 rupture, does not apply to the Neodani fault. If the earthquake recurrence interval estimated from a previous paleoseismic trench is correct, however, the Neodani fault should not be characterized by repetition of same slip-function earthquake ruptures, or the characteristic slip-function behavior. The observations can instead be explained by the semi-characteristic slip-function behavior, in which a similarly shaped slip distribution is repeated independently of the rupture of adjacent faults, but the amount of slip varies. Nonetheless, characteristic slip-function behavior may still be a valid interpretation if some of the paleoseismic events identified in the trench are minor sympathetic-slip events. Although we found that the shape of the slip distribution has been quite stable through successive earthquakes, including a multiple-fault rupture earthquake, further paleoseismic efforts are warranted to examine the stability in the amount of slip.

Long recurrence interval of faulting beyond the 2005 Kashmir earthquake around the northwestern margin of the Indo-Asian collision zone

Hisao Kondo, Takashi Nakata, Sardar S. Akhtar, Steven G. Wesnousky, Nobuhiko Sugito, Heitaro Kaneda, Hiroyuki Tsutsumi, Abdul M. Khan, Waliullah Khattak, Allah B. Kausar
GEOLOGY, vol.36, no.9, p.731-734

The 2005 Kashmir earthquake in Pakistan occurred on a previously mapped active fault around the northwest margin of the Indo-Asian collision zone. To address the quantitative contribution of the earthquake to plate convergence, we performed paleoseismological trench excavations at Nisar Camp site near Muzaffarabad across the middle section of the 2005 surface rupture. The fault strands exposed in the trench cut late Holocene fluvial deposits and record evidence of both the 2005 and a penultimate event, supported by the presence of colluvial deposits and a downdip increase in displacement along the fault strands. The 2005 event produced a net slip of 5.4 m, and the penultimate earthquake exhibits a similar amount of slip. Radiocarbon ages and historical accounts loosely constrain the timing of the penultimate event between 500 and 2200 yr B.P.; however, the exposed section encompasses ~4 k.y. of stratigraphy, suggesting an average interevent interval of ~2 k.y. for the 2005 type events. We thus conclude that the 2005 event did not occur on the plate boundary megathrusts, but on intraplate active faults within the Sub-Himalaya. Consequently, the accumulated elastic strain around the complex northwestern margin of the Indo-Asian collision zone has not been significantly released by the 2005 earthquake.

A fault scarp in an urban area identified by LiDAR survey: A case study on the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line, central Japan

Hisao Kondo, Shinji Toda, Koji Okumura, Keita Takada, Tatsuro Chiba
Geomorphology, vol.101, p.731-739

A light detection and ranging (LiDAR) survey was conducted in a densely built-up area to generate a high-resolution digital elevation model (DEM) to look for active faults. The urban district of Matsumoto City in central Japan is located in a 3-km² basin along the Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line active fault system, one of Japanese onshore fault systems with the highest earthquake probability. A high-resolution DEM at a 0.5-m-grid interval was obtained after removing the effects of laser returns from buildings, clouds and vegetation. It revealed a continuous scarp, up to ~2 m in height. Borehole data and archaeological studies indicate the scarp was formed during the most recent faulting event associated with historical earthquakes. In addition, the fault scarp strongly supports that the urban district is in a pull-apart basin related to a fault step-over between two left-lateral strike-slip faults. Consequently, accurate interpretation of fault geometry is crucial to provide estimates of future surface deformation and to allow modeling of basin structure and strong ground motion. Thus, the LiDAR

mapping survey in urban districts is effective for detailed active fault mapping in order to constrain basin structure and to forecast the exact location of surface rupturing associated with large earthquakes.

活断層研究センター活動報告 (2008年 10, 11月)

2008年 10月 2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3回会合 (加瀬出席 / 東京)

以下の施設について、現地調査の報告、および、耐震安全性バックチェック結果の検討について説明および質疑応答が行われた。

(1) 中国電力株式会社 島根原子力発電所

2008年 10月 22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2回会合 (加瀬出席 / 東京)

以下の施設について、新耐震指針に照らした耐震安全性評価 (中間報告等) の検討状況について説明および質疑応答が行われた。

(1) 東北電力株式会社 東通原子力発電所

2008年 10月 22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4回会合 (加瀬出席 / 東京)

以下の施設について、新耐震指針に照らした耐震安全性評価 (中間報告等) の検討状況について説明および質疑応答が行われた。

(1) 東北部電力株式会社 女川原子力発電所

2008年 10月 24日

原子力安全・保安院地震・津波、地質・地盤合同 WG (杉山・岡村出席 / 東京)

新潟県中越沖地震に対する柏崎刈羽原発の安全性検討状況について審議した。

2008年 10月 27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40回活断層評価分科会 (吉岡出席 / 東京)

2008年 10月 28日

地震動予測地図高度化 WG (杉山出席 / 東京)
海域活断層のモデル化等について審議した。

2008年 10月 30日

地質・地盤に関する安全審査の手引き検討委員会 (杉山・岡村出席 / 東京)

敷地の地質調査などについて手引きの文言を検討した。

2008年10月30日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 第10回
会合（加瀬出席 / 東京）東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所7号炉の施設
健全性、確認用地震動の評価についての説明および質疑
応答が行われた。

2008年11月10日

地震調査研究推進本部第190回地震調査委員会（代理
出席）（吉岡出席 / 東京）2008年10月の地震活動について、宇部沖断層群（周防
灘断層群）の長期評価について、地震動予測地図につい
て議論した。

2008年11月4日

原子力安全委員会 耐震安全性評価特別委員会 現地調査
（加瀬出席 / 御前崎）中部電力株式会社 浜岡原子力発電所の現地調査が行わ
れた。

2008年11月10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 第10回会合（加瀬出席 / 東京）東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所の敷地周辺の
地質・地質構造および基準地震動の策定についての説明
および質疑応答が行われた。

2008年11月13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 第11回会合（加瀬出席 / 東京）東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所の敷地周辺の
地質・地質構造および基準地震動の策定についての説明
および質疑応答が行われた。

2008年11月14日

第12回新総合基本施策専門委員会（杉山出席 / 東京）

パブコメに対する回答安及びこれに基づく最終報告の文
案を検討した。

2008年11月18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
41回活断層評価分科会（吉岡出席 / 東京）

2008年11月18日

原子力安全・保安院地震・津波、地質・地盤合同WG（杉
山・岡村出席 / 東京）

柏崎刈羽原発の耐震安全性について議論した。

2008年11月18日

保安院地震・津波、地質・地盤合同WG・Cサブグルー
プ会合（杉山・岡村出席 / 東京）

島根原発及びもんじゅの耐震安全性について審議した。

2008年11月19日

文科省陸域活断層等検討グループ会合（杉山出席 / 東京）

今後10年間の陸域活断層の調査及び評価について議論
した。

2008年11月19日

地震調査研究推進本部地震調査委員会第141回長期評
価部会・第39回活断層評価手法等検討分科会合同会（吉
岡出席 / 東京）

2008年11月21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 第13回会合（加瀬出席 / 東京）東京電力株式会社 柏崎刈羽原子力発電所の敷地周辺の
地質・地質構造および基準地震動の策定についての説明
および質疑応答が行われた。

2008年11月28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）

島根原発の安全性の評価について審議した。

お問い合わせ

AFRC

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>

2009年1月20日発行

AFRC NEWS No.83 / 2008年10, 11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