

AFRC



NEWS

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

Active Fault Research Center

CONTENTS

- トピックス 仙台平野における貞観津波の痕跡調査
- 産総研一般公開
- 学会、研究会参加報告
- フィールド、トレンチ情報
- 招待講演、セミナー
- 新聞、テレビ報道
- 発表論文
- 活断層研究センター活動報告（2006年7月）



仙台平野における貞観津波の痕跡調査

澤井祐紀（海溝型地震履歴研究チーム）

宮城県の仙台平野では、三陸海岸に比べて津波による被害が少ないと考えられています。例えば1933年3月3日の昭和三陸津波の際には、岩手県大船渡市で28m超の津波が観測されたのに対して、仙台平野では山元町磯地域での3.9mが最大でした。また、2005年8月16日に発生した宮城県沖地震の際には、宮城県で最大震度6弱を観測しましたが、津波は微弱なものでした。これらの近年における観測・認識に反して、歴史記録には巨大な津波が仙台平野を襲ったという記述があります。

平安時代に編纂された日本三代実録には、貞観十一年五月二十六日（西暦（ユリウス暦）869年7月9日）に陸奥の国において大地震が発生し、その後の津波によって1000名以上の溺死者がでたことが記されています。この津波の浸水の様子は「原野道路、惣為滄溟（原野と道路が全て海のようになってしまった）」という記述から、如何に大きなものであったかを推察することができます。この被災した陸奥国の国府は、現在の多賀城市にあったとされていますが、仙台

平野中部の岩沼市にあったという説もあります。いずれにせよ、仙台平野が地震動および津波による被害を受けたことは間違いなさそうです。また、この地震に関係していると思われる伝承の記録は、茨城県、福島県、宮城県の沿岸部に広く残されています（図1、渡邊, 2000, 2001 など）。

この貞観時代の津波（貞観津波）の地質学的証拠は、東北大学の箕浦教授らによって発見されました（Minoura and Nakaya, 1990: 阿部ほか, 1990 など）。箕浦教授らの報告によれば、仙台市、福島県相馬市において、現在の海岸線から数キロ離れた内陸の場所で、貞観津波の津波イベント堆積物が分布しています。このような巨大な津波を引き起こした地震はどのようなものだったのでしょうか？我々活断層研究センター海溝型地震履歴研究チームは、文部科学省「宮城県沖地震重点調査観測」の一環として、この地震の詳しい古地震像を復元するための地形・地質調査を行ってきました。

調査に先立ち、空中写真による地形判読を行いました。仙台平野は浜

堤列が発達する低地です（図2）。これらの浜堤列の間には「堤間湿地」と呼ばれる湿地帯があり、そこには泥炭層が厚く堆積しているため、過去の環境解析・古地震イベント認定に適しています。我々はこれらの浜堤列と堤間湿地を横断するように仙台平野全域に測線を設け（山元町測線：約2km, 亘理町測線：約3km, 仙台空港周辺測線：4km, 仙台市内測線：4.5km）、測線沿いにおいてボーリング調査、ジオスライサー調査を行いました（写真1, 2）。得られた堆積物試料の中でも、特に十和田a火山灰層（西暦915年）、粗粒～極細粒砂層、泥炭層の詳細な分布に注目しました（写真3）。このうち、十和田a火山灰層は、遺跡などでは「灰白色火山灰」として記載されることが多い鍵層に相当するもの（山田・



図1 東北地方と日本海溝。赤で示した点が、貞観津波と考えられる伝承がある地域。



図2 調査地域。

庄子, 1981) で, 本研究過程で十和田 a 火山灰層と同定されました. 調査の結果, 十和田 a 火山灰層の直下には明瞭な砂層が広く分布していることが分かりました. この砂層は, 鉱物組成が現在のビーチの砂に似た石英質であること, 海生微細藻類 (珪藻類), 海生動物類 (放散虫, 海綿など) を多く含むことから過去の津波によって運ばれたものであると考えられました. 十和田 a 火山灰層の降下年代を考えると, これは箕浦教授らが報告している貞観津波の堆積物に間違いありません.

我々は, 津波堆積物の分布とあわせて, 津波襲来当時の海岸線も復元しました. 浜堤列は, その地形そのものが昔の海岸線の証拠であるため, 離水年代を知ることによって津波襲来当時の海岸線を推定することができます. 放射性炭素年代測定と十和田 a 火山灰層の降下年代から考えて, 貞観津波襲来時の海岸線は, 現在の海岸線より 1km 程度内陸に存在していたと推定されました. この海岸線の位置の推定結果と津波堆積物の分布状態から, 仙台平野中南部における貞観津波の遡上距離は約 2-3km であると考えられました (図 3). 以上のような成果は, 仙台平野全体における貞観津波の浸水域の推定および古地震像の把握に大きく貢献できると考えています.



写真 1 ピートサンプラーによる堆積物採取風景.



写真 2 ジオスライサーによる堆積物採取風景.



写真 3 仙台市で採取された津波堆積物.



図 3 貞観津波によるイベント堆積物が観察された地点 (赤丸).

引用文献

- Minoura, K., Nakaya, S. (1990) Traces of tsunami preserved in inter-tidal lacustrine and marsh deposits: some examples from northeast Japan. *Journal of Geology*, 99, 265-287.
- 阿部壽・菅野喜貞・千釜章 (1990) 仙台平野における貞観 11 年 (869 年) 三陸津波の痕跡高の推定. *地震*, 43, 513-525.
- 渡邊偉夫 (2000) 869 (貞観 11) 年の地震・津波と推定される津波の波源域. *津波工学研究報告*, 17, 27-37.
- 渡邊偉夫 (2001) 伝承から地震・津波の実態をどこまで解明できるかー貞観十一年 (869 年) の地震・津波を例としてー. *歴史地震*, 17, 130-146.
- 山田一郎・庄子貞雄 (1981) 宮城県に分布する新期の灰白色火山灰層について. *日本土壌科学雑誌*, 52, 155-158.



産総研
独立行政法人産業技術総合研究所

2006年7月22日

産総研一般公開

吉田邦一・杉山雄一・関口春子・藤原智晴・吾妻 崇・吉見雅行



産総研

平成18年度一般公開
(つくばセンター) 報告

http://www.aist.go.jp/aist_j/event/ev2006/ev20060722/old_ev20060722.html



産業技術総合研究所つくばセンターでは、一般公開を行ったが、この中のチャレンジコーナーの一つとして「地震の揺れを測ってみよう」と題し、地震計出力をリアルタイムで表示し、飛んだり跳ねたりしてもらいながら床を揺らして、地震計による測定を体験して頂いた。

● 設置

予め、解説用のパネルを1枚作成した。このパネルでは、地震は地震計で観測すること、地面のゆれと震源の距離について、簡単に解説した。このほか、以前に別の展示で用いたパネルを同時に掲示した。

準備したシステムは、通常は観測で実際に使用する速度型地震計（東京測振製 VSE-15D）3台で3成分設置し、その出力をデータロガー（白山工業製 LS-7000XT）でA/D変換し、そのデジタルデータをPCで受信してモニター表示するというものであった。PCのOSにはLinuxを使用し、地震データの転送や表示にはwinシステム（ト部・東田，1991）を用いた。また、測定した波形を印刷するため、shmp（鶴岡，2003）を利用した簡単なスクリプトを作成し、記念品として測定波形を出力できるようにした。

ディスプレイには、23型の大型ディスプレイを準備した。このディスプレイは前日に準備したものだが、一般公開の場では、ディスプレイは大型の方が迫力があることを設置時に実感した。

地震計は床に設置したが、展示会場の床が不均質で、揺れやすいところと揺れにくいところがあった。揺れにくいところに地震計を設置すると、大人が飛び跳ねてもほとんど記録に現れないため、子供を対象とした場合に全く揺れないことが懸念された。地震計の設置では、揺れやすいところを床を叩いて探して設置するよう配慮した。センサーの周りには三角コーンを設置し、地震計を壊さないように配慮した。また、地震

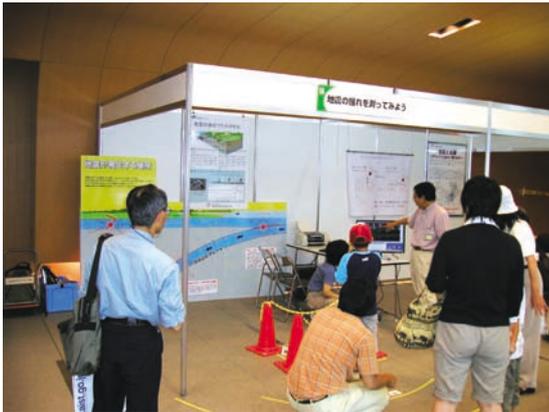
計の周囲には、扇形に同心円弧を描き、距離と揺れの関係が分かりやすいようにした。

● 当日の様子

当日の対応には、杉山・関口・藤原・吾妻・吉見があたった。一般公開の入場者数は昨年度を上回り、我々の展示ブースにも多くの方に訪れていただいた。ブースへの来場者は主に幼稚園～小学生程度の年代の方が多かったようである。ブースでは来場者に解説を行いながら距離を変えて飛び跳ねてもらい、ゆれが距離で変化することを実感して頂いた。

一方で、大きく揺らすことだけに熱中するあまり、地震計に近づいて飛び跳ねる子供もいたため、チェーンを周囲に張り巡らすなどの工夫が必要であった。大きく揺らすことだけに集中することは、予測はしていたが、展示の目的を設定した者としては、それだけでは少しつまらない（どうやると大きくなるかを考えてもらえれば、それはそれで面白いが、えてして激しく地面を叩くことだけに意識が集中する）。センサーが4台（3成分1組）しかないため実現しなかったが、地震計を複数組用意し、発振点1箇所複数距離での測定を行うようにすると、自然と距離減衰に目が行くようになるかもしれない。

当初、モニター画面上では、5分間分を出力するように設定していたが、画面が狭く、波形が重なり分かりづらかったため、現場で設定を変



楽しんでもらえたよ
うだが、展示目的を理
解していただくために
は、解説の充実や、展
示にもう少し工夫が必
要である。また、多く
の来場者を捌くような
状況では、システムに
もかなりのリアルタイ
ム性能が求められるこ
とが明らかになった。

参考文献

鶴岡 弘, 2003, WIN システム用
波形モニターツールの活用, 地
震研究所技術報告, 9, 14-19.
卜部 卓・東田進也, 1992, WIN 一
微小地震観測網波形験測支援の
ためのワークステーションプロ
グラム (強化版), 地震学会講
演予稿集 1992 年度秋季大会,
331.

更して 2 分間分に減らし、グラフ画
面に余裕を持たせることで対応し
た。

モニター出力では、5 秒ほどの時
間遅れが生じる。これは win システ
ムを採用した以上、数秒の時間遅れ
が生じることは避けがたいためであ
るが、地面を揺らした結果が即座に
表示されないことや戸惑う子供
達もいたようだ。リアルタイム性を
追求するのであれば、新たなシステ
ムを導入することで、この時間遅れ
をほとんど無くすることも可能だが、
一般公開のためだけに費用をかけ
ることは現実的ではないだろう。

また、当日波形印刷プログラムに
バグが見つかるトラブルもあったが、
急遽デバッグを行い午後には復
旧した。ただし、このスクリプトは、
印刷可能になるまで最低 15 秒以上必
要なこと、用いたプリンタがインク
ジェットだったため、印刷に 30 秒以
上かかり、印刷の間に子供達が次の
展示に行ってしまうという問題が
あった。印刷可能になるまでの待ち
時間は、波形データの読み出しを、
win システムの 1 分ファイルが生成
されるのを待って行っていたためで
あるが、この制約を取り除こうとす
ると、新たなプログラムを作成する
必要があると思われる。

まとめ

産総研一般公開において、通常使
用する地震観測システムを用いた体
験型展示を行った。多くの子供達が
展示を訪れ、楽しんでいった。総じ

AIST 活断層研究センター

地震の波のつたわりかた

■ 震源から遠いほどゆれは小さくなります

地震の波は震源から四方八方に広がりますが、広がりがながるほど波は小さくなります。このため、震源から遠くなるにしたがって、地震による地面のゆれは小さくなっていきます。震源からの距離が 2 倍になると、地震の波のエネルギーはおよそ 1/4 倍になります。

■ 地盤が軟らかいとゆれが大きくなります

地震の波は地盤（地下の地層）をゆらしながら伝わっていきます。地盤には、山地をつくる硬い岩石と、平野などをつくる軟らかい地層とがあります。軟らかい地層はゆさぶられやすいので、平野などを伝わる波は大きくなります。この性質については、とんで実験をしています。

● 距離によるゆれかたの違いを地震計ではかってみましょう

あなたの足踏みで地震の波を発生させてみましょう

3 m はなれてジャンプ → 上下 10.01cm's 揺れの向き

1 m はなれてジャンプ → 南北 揺れの大きさ

東西

時間 (はしからはしまで 1 分)

記録された地面のゆれの例

独立行政法人
産業技術総合研究所

学会、研究会参加報告

2006年7月10日-7月14日

Asia Oceania Geosciences Society (アジア太平洋地球科学連合 : AOGS) 3rd annual meeting

澤井祐紀

2006年7月10日-14日にシンガポールで開催された Asia Oceania Geosciences Society (アジア太平洋地球科学連合 : AOGS) 3rd annual meeting に参加・発表した。会場は、前回・前々回と同じく Suntec 国際会議場であった。当センターからは、佐竹、岡村、丸山、金田、松浦、宍倉、藤原、アオン、澤井が参加・発表した。私自身は、歴史地震と古地震に関するセッション「Historical Seismology, Paleoseismology, and Mid-long Term Earthquake Prediction」で仙台平野の津波堆積物について口頭発表した。同セッションでは、藤原、丸山もそれぞれ南海トラフ沿いの地殻変動と中越地域のトレンチ調査について発表した。

私は AOGS に初回から参加し、今回は3回目となる。過去2回のミーティングと比較すると全体的に落ち着き、会場の運営も改善されてきたと感じた。例えば、1回目には有料のものしかなかったネット環境は改善され、数台のコンピュータが常設されてメールのチェックなどが自由にできるようになった。さらに、研究者自身のラップトップも4台ほど LAN ケーブルに接続できるようになっていた。

口頭発表の会場では、私と同様に連続してミーティングに参加した研究者と話し合う機会を持つことができた。また、以前にお世話になったミャンマーの研究者と会うこともできた。欧米で開かれる学会ではなかなか会うことができない研究者と交流を持つことができ、アジアで定期的に行われる学会の良さを感じた場でもあった。唯一残念なのは、ポスター会場にあまり活気がなかったことである。これは前回、前々回から気になっていたが、予算と会場代のバランスから仕方がないのかもしれない(ポスター会場は少しはずれにある。聞くところによると、Suntec 国際会議場の会場中央を貸し切るのは非常に高いらしい)。来年は会場がシンガポールからタイ・バンコクに変わり、会場の雰囲気も変わるだろう。機会があれば、来年以降も参加し続け、AOGS がどのように発展していくか見ていきたいと考えている。

◇ 講演要旨 : <http://unit.aist.go.jp/actfault/seika/aogs2006/index.html>



写真1 AOGSの会場となった Suntec 国際会議場。



写真2 会場に設置されたインターネットブース。AGU ほどの混雑は見られない。



写真3 ポスター会場の様子。

2006年7月12日-7月14日

第41回地盤工学研究発表会

竿本英貴

鹿児島市にある、かごしま県民交流センターにて、第41回地盤工学研究発表会が開催され、活断層研究センターからは竿本が参加した。総セッション数は150程度であり、12の会場が用意されていた。

今回は、砂質土の変形・強度に関するセッションの他、不飽和土に関するセッションにも参加し、これらに関する知見を深めた。また、他機関の研究者や研究グループとの議論を行うことができ、非常に有意義であった。

2006年7月21日-7月22日

7th World Congress on Computational Mechanics

加瀬祐子

ロサンゼルスでの Hyatt Regency Century Plaza で開催された 7th World Congress on Computational Mechanics に出席した。この会議は工学系の学会が主催するもので、セッションのほとんどは、材料力学や構造力学などの分野での数値計算に関するものである。今回は、地震現象のシミュレーションに関するミニシンポジウムが開かれたので、そこに参加した。

地震サイクルから動的破壊まで、様々な時間スケールのシミュレーションが揃っており、また、それらを統一したシミュレーションの試みも報告された。参加者の興味を中心は「不均質」で、動的破壊が始まる直前の応力場の不均質がどのように形成されるのか、シミュレーション上でどのように扱えばよいか、などの話題が議論された。また、不均質を作り出す要因として、thermal pressurization などの実験結果にも注目が集まった。筆者は、連動型地震でのすべりと断層長のスケーリングに関するシミュレーション結果について発表したが、連動したりしなかったりする複雑な地震サイクルの中で、このスケーリング則は、毎回の応力場の変動に関わる問題でもあり、関心を持って受け入れられた。

(工学系の会議では珍しくないのかもしれないが) 大規模な会議でありながら、セッションが細かく分かれていて、聴衆=そのセッションの発表者というこじんまりした研究集会のような雰囲気の中、一人当たり22分(keynote speakerは44分)かけてじっくり発表、議論できた。連合大会や AGU に慣れている身には新鮮であった。

◇ 講演要旨：<http://unit.aist.go.jp/actfault/seika/meeting2006.html#kase>

フィールド、トレンチ情報

2006年7月13日-7月15日

布田川・日奈久断層帯調査地点検討

吉岡敏和

今年度文部科学省の委託により調査を実施することになった熊本県の布田川・日奈久断層帯について、トレン

チ調査等を実施する地点を検討した。その結果、北部の益城町田中付近、中部の城南町鰐瀬付近、宇城市南部田付近において、いくつかの調査可能地点を確認した。

2006年7月19日-7月20日

砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の調査用地検討

吉岡敏和

今年度文部科学省の委託による調査を実施することになった砺波平野断層帯・呉羽山断層帯について、トレンチ等の調査候補地点を検討した。その結果、呉羽山断層帯の富山市安田城付近で群列ボーリングを、同市丘の夢牧場付近でトレンチ調査を、砺波平野断層帯東部の南砺市井波付近でトレンチ調査を実施する方向で、準備を進めることとなった。

2006年7月26日

宮城県亘理町における古地震痕跡調査

澤井祐紀・岡村行信・尖倉正展

宮城県亘理町の沿岸閉鎖性湖沼「鳥の海」において、古地震痕跡に関する調査を行った。現地では干潟となっている場所を歩き、ピートサンプラーによる掘削を行った。数地点における掘削の結果、イベント堆積物と考えられる砂層が見つかった。今回の結果をもとに、今回の調査計画を立てる予定である。



写真：干潮時に行った掘削調査

招待講演, セミナー

2006年7月7日

京都大学防災研究所フォーラム in 京都

寒川 旭

京都大学防災研究所のスタッフが、週日、一般市民対象の講演を行っており、「遺跡で探る京都の大地震」というタイトルで話した。京都周辺の遺跡で見つかった顕著な液状化跡や大型古墳の変形を紹介しながら、繰り返し発生する南海地震・東海（東南海）地震、1596年の伏見地震、弥生時代と江戸時代の琵琶湖の地震について解説した。

2006年7月21日

産総研関西センター一般公開（尼崎事業所）

寒川 旭

産総研関西センター尼崎事業所で一般公開を行ったが、この中で、科学教室「地震と化石の話」を3回実施し、約60名の小中学生が受講した。漫画を用いて南海地震・活断層の説明を行い、エキジショッカーやエッキーで液状化現象の実習も行った。さらに、地球の歴史を話し、地質標本館所蔵の化石を用いて、アンモナイトの粘土製レプリカづくりを行った。

新聞, テレビ報道

2006年6月12日-7月6日

西暦869年に宮城県南部を襲った貞観津波

澤井祐紀

海溝型地震履歴研究チームが行ってきた貞観津波に関する古地震調査について、以下のように報道された。

テレビ

2006年6月15日 NHK 仙台

新聞（Web版を含む）

2006年6月12日 河北新報「869年 宮城県南襲った貞観津波」

2006年7月1日 共同通信「3キロ内陸まで津波が到達 9世紀、東北から関東襲う」

2006年7月1日 四国新聞社「3キロ内陸まで津波が到達／9世紀、東北から関東襲う」

2006年7月1日 徳島新聞「3キロ内陸まで津波が到達 9世紀、東北から関東襲う」

2006年7月2日 日本経済新聞「9世紀、仙台平野の貞観津波 3キロ内陸に到達」

2006年7月5日 産経新聞（宮城県版）「9世紀の「貞観津波」 仙台・内陸3キロに到達」

2006年7月6日 信濃毎日新聞「「貞観津波」3キロ内陸に到達 産業技術研宮城で調査」

発表論文

糸魚川-静岡構造線活断層系・松本盆地東縁断層南部に沿う左横ずれ変位地形

近藤久雄・遠田晋次・奥村晃史・高田圭太

【地学雑誌, vol.115, no.2, p.208-220】

従来逆断層とされる松本盆地東縁断層に沿って、左横ずれ変位地形を見いだした。旧河道の左横ずれ量は6~7mであり、最新活動に伴って形成された可能性が高い。新第三系~鮮新-更新統からなる丘陵の高度分布から、同断層南部は左横ずれ運動が卓越すると考えられ、松本市街地周辺の沈降はプルアパー構造に伴うものと説明できる。以上から、別々の断層セグメントとされてきた、松本盆地東縁断層南部と牛伏寺断層を単一の断層セグメントとすることが妥当である。

活断層研究センター活動報告（2006年7月）

2006年7月5日

京大防災研地震予知研究センター運営協議会（佐竹出席 / 京都）

共同研究利用機関である標記センターの現況について

2006年7月7日

建築研究所国際地震工学研修カリキュラム部会（佐竹出席 / 東京）

2005~2006年コースの報告、2006~2007年コース（新設の津波防災研修を含む）の実施計画について

2006年7月12日

7月定例地震調査委員会（杉山出席 / 東京）

2006年7月14日

原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会（杉山出席 / 東京）

2006年7月19日

第2回地震動予測地図高度化WG（杉山・佐竹出席 / 東京）
地震動のばらつきと活断層の平均活動間隔について高度化に向けた検討を行った。

2006年7月21日

原子力安全・保安院地盤耐震意見聴取会（岡村出席 / 経産省別館）

保安院から示された新耐震指針に基づく既設原発のバックチェックの評価・確認方法について審議した。

2006年7月27日

第114回長期評価部会（杉山出席 / 東京）
「日本の地震活動」の改訂などについて議論した。

2006年7月28日

第62回強震動評価部会（杉山出席 / 東京）

2006年8月7日発行

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

〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7サイト

Tel: 029-861-3691 Fax: 029-861-3803

ホームページ URL: <http://unit.aist.go.jp/actfault/activef.html>