

「なみふる（ナイフル）」は「地震」の古語です。「なみ」は「大地」、「ふる」は「震動する」の意味です。

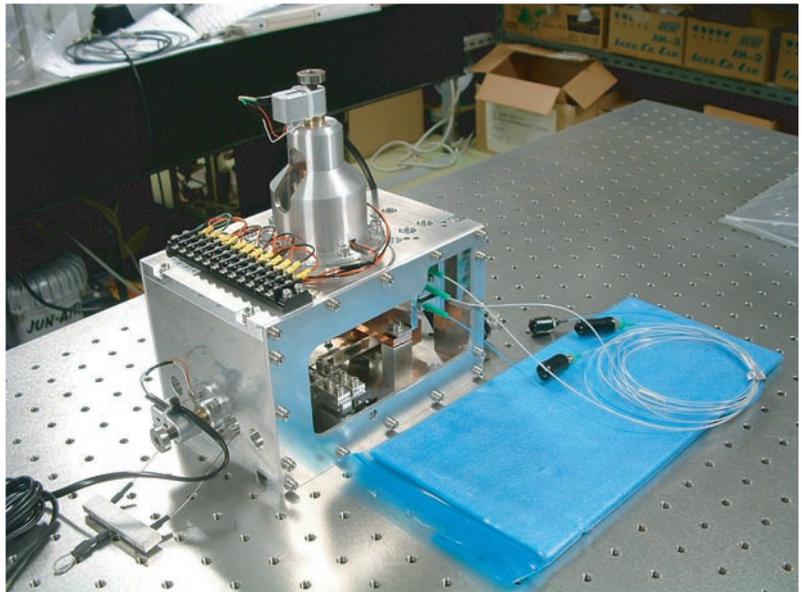
02.....
「火星で地震観測」計画スタート
強風、電源… 課題は多く

04.....
 日本列島を「CTスキャン」、
「地下構造可視化システム」稼働

06.....
日本地震学会秋季大会
一般公開セミナー報告

07.....
 天災不忘の旅 ～震災の跡を巡る～
その5 向島の悲話

08.....
 第29回記者懇談会が開催されました
 2010年の地震学会の活動報告



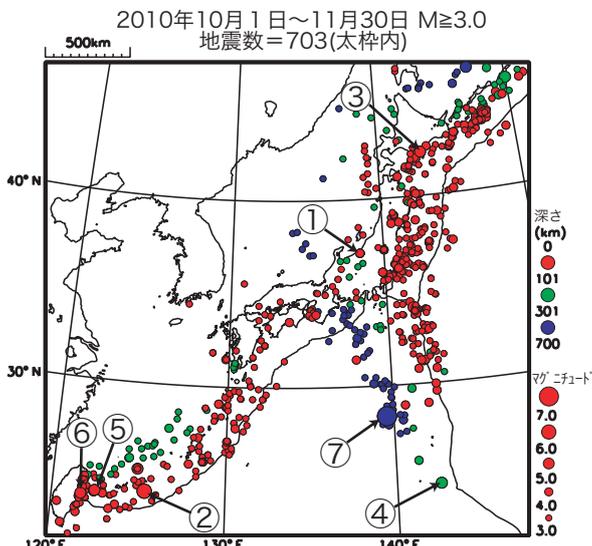
レーザー干渉式広帯域地震計の試作機。レーザー光が手前の光ファイバーにより導入され、内蔵された長周期振り子の動きを高感度に検知します。



2010年10月～11月 おもな地震活動

2010年10月～11月に震度4以上を観測した地震は10回でした。図の範囲の中でマグニチュード(M)3.0以上の地震は703回発生し、このうちM5.0以上の地震は11回でした。

「M5.5以上」、「震度5弱以上」、「M5.0以上かつ震度4以上」、「被害を伴ったもの」のいずれかに該当する地震の概要は次のとおりです。



① 新潟県上越地方

10/3 06:37 深さ23km M4.5 震度4
 10/3 06:52 深さ24km M4.6 震度4
 10/3 09:26 深さ22km M4.7 震度5弱
 地殻内で発生した地震で、09時26分の地震により新潟県で最大震度5弱を観測しました。これらの地震により非住家被害15棟等の被害が発生しました。

② 宮古島近海

10/4 22:28 深さ53km M6.4 震度4
 沖縄県の宮古島市で最大震度4を観測し、気象庁は津波注意報を発表しました。津波は観測されませんでした。

③ 日高地方東部

10/14 22:58 M5.5
 太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震で、北海道で最大震度4を観測しました。

④ 硫黄島近海

11/8 04:26 深さ174km M5.9 震度2
 太平洋プレート内部で発生した地震で、東京都小笠原村の母島で最大震度2を観測しました。

⑤ 与那国島近海

11/12 22:08 深さ26km M5.5 震度1
 沖縄県の石垣島、与那国島、西表島などで最大震度1を観測しました。

⑥ 台湾付近

11/21 21:31 深さ45km M5.9 震度1
 沖縄県の石垣島、与那国島、西表島などで最大震度1を観測しました。

⑦ 小笠原諸島西方沖

11/30 12:24 深さ494km M7.1 震度3
 太平洋プレート内部で発生した地震で、東北地方南部と関東・中部地方で最大震度3を観測しました。今回のようにプレートの深部で発生した地震の場合、プレート沿いに地震波が効率よく伝わるため震央から遠く離れたところで震度が大きくなることがあります(この場合に震度が大きくなる領域は「異常震域」と呼ばれることがあります)。

世界の地震

M7.0以上あるいは死者50人以上の被害を伴った地震は以下のとおりです。(時刻は日本時間、震源要素、被害、津波の高さは米国地質調査所(USGS)によるもの、Mw は気象庁CMT解によるモーメントマグニチュード(12月2日現在)。)

●インドネシア、スマトラ南部

10/25 23:42 深さ20km Mw7.7
 ユーラシアプレートとスマトラ島の下に沈み込むインド・オーストラリアプレートの境界で発生した地震です。現地では地震と津波(最大の高さ7m)により死者340人以上、行方不明者330人以上の被害が発生しました。

※「おもな地震活動」の見方の詳細は「なみふる」No.31 p.7をご覧ください。

「火星で地震観測」計画スタート

はじめに

昨年は、金星探査機「あかつき」の打ち上げや小惑星探査機「はやぶさ」の帰還など、日本の惑星探査が注目された年でした。火星については、1998年の「のぞみ」(残念ながら火星軌道投入を断念)以来、探査計画が途絶えています。一方、欧米の火星探査機による観測で、水の存在の証拠など近年くわしい調査がすすめられています。このような状況で、国内の研究者が次期火星探査を検討するワーキンググループMELOS(ミーロス)を立ち上げ、上空(周回機・帰還機)と地表(着陸機)の複合観測を中心とした計画を検討しています。これまで調べられていない深部構造や火星の生いたち、なぜ環境が地球や金星と大きく異なるのかなど、長年の疑問の答えに迫る野心的な計画案です。着陸機の観測項目の中には地震観測が含まれています。本稿では、火星の地震観測による内部構造探査やそのための地震計の開発について紹介します。

火星における地震観測

火星の内部構造は隕石の組成・地形・重力場・回転運動などから推定されています。しかし観測精度の制約から、中心核(コア)についてはおおまかなモデルしか得られていません。コアの情報は火星の進化や現在のすがたを説明するために不可欠のものです。

地下構造を調べるためには地震波の観測が有効です。地形の観測からは地震活動があるとみられており、アメリカの探査機パイキングによる地震観測ではM3程度の地震と見られる現象を捉えました。しかし、コアが観測できるM6.5を超えるような地震の頻度は多くなさそうです。

そこで、MELOSでは大気の流れが火星全体を振動させる常時自由振動を観測する方法も視野に入れています。火星表面の大気圧は地球の1/100以下ですが、秒速数十mにもなる表層風が吹き、地球の約1/2のサイズの火星では地球と同程度の常時自由振動が発生すると見込まれています。その

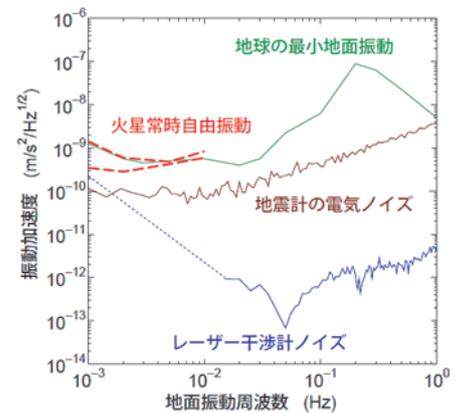


図2 レーザー干渉式広帯域地震計の予想検出性能。火星大気による常時自由振動(赤い点線のレベル。2つの大気運動モデルについて表示)が検出できると見込まれます。

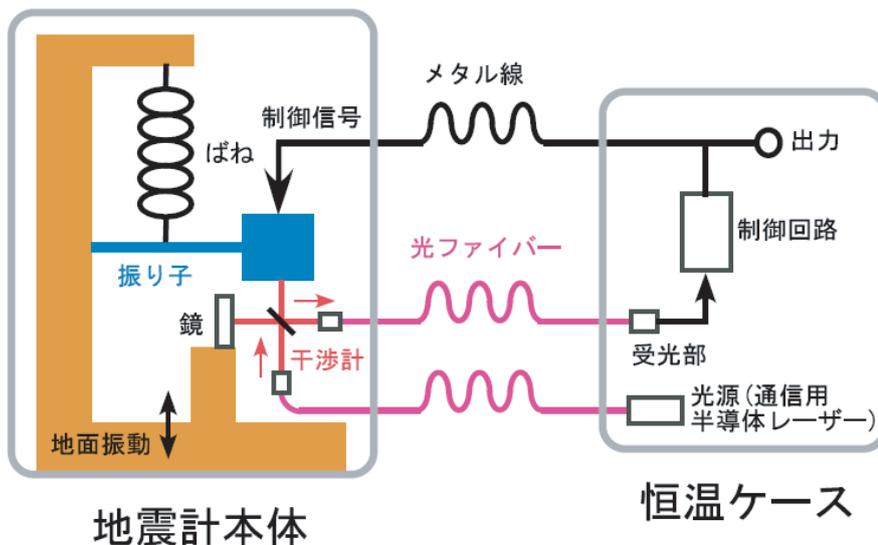


図1 レーザー干渉式広帯域地震計の原理。長周期振り子の動きをレーザー干渉計で検知し、振り子の動きを静止するように制御されます。地面振動は制御信号から得られます。

検出のためには高い精度とともに、宇宙環境に耐え、着陸後の火星環境で継続的に観測できる地震計の開発が必要です。これらの条件を満たす方法として、レーザー干渉計を用いた地震計を着陸機で設置することを考えています。

レーザー干渉式広帯域地震計

常時自由振動が含まれる数十秒～千秒の長周期地震波を観測できる地震計を広帯域地震計と呼びますが、このタイプの地震計は精密な長周期振り子と高感度位置検出器が組み込まれており、惑星探査などの過酷な用途には不向きです。しかし、レーザー干渉計を位置検出器として使うと、火星探査に必要ないくつかの性能をクリアできると考えています。レーザー干渉計は光の波の性質を利用した高感度な位置検出法で、図1のように、レーザー光源(波長1.5μmの赤外光)を光ファイバーで地震計本体に導入します。振り子の動きに応じて生じた光干渉信号は

強風、電源… 課題は多く

光ファイバーで受光部に導かれます。この方法で波長の1/1000以下の振り子の動きの検知ができます。地震計本体には光を導入するのみですので、耐環境性(温度や放射線)に優れています。光源・受光部・制御回路は耐環境性があまり良くないので、小型の恒温ケース等に収納されます。

これまでの実験データから、図2のような検出性能が見積もられています。これは地震計のノイズが予想される常時自由振動よりも小さく、一定期間の観測でコアのサイズが決定できる見込みです。大きい地震が発生すれば、地震による自由振動を使ってコアのサイズを決定できます。また、小さい地震や隕石衝突時の振動など短周期地震波を観測して比較的浅い地下構造を調べることができます。

火星観測にむけて

検出性能以外にも耐振性能(打ち上げや着陸時)・観測時の雑音(表層風や砂嵐の影響)・長期安定性(設置場所の安定性や電源の確保等)などさまざまな解決すべき問題があります。耐振性能については図3のように振動試験機で振り子の模型を用いた実験を行いました。その結果、長周期化できる柔らかい構造を持ち、しかもロケット打ち上げの振動に耐える構造を見出しました。この構造を採用した試作機を使ってさらなる性能評価を実施しています(巻頭写真)。

観測時の雑音として表層風の影響があります。バイキングの観測でも問題となりました。穴を掘って埋設するのが理想的ですが惑星探査ではかなり難しい技術です。そこで、地震計に覆いをつけて表層風の影響を低減できるか実験を行っています(図4)。長期安定性についても今後解決していく予定です。

火星観測の問題の多くは地球での観測にも共通するものです。高感度・小型で耐環境性の高い広帯域地震計はこれまで観測が難しかった深部掘削孔や海底孔内での観測に応用できます。惑星科学者・地震学者と連携して、火星や地球の謎の解明につながる地震計を開発していきたいと考えています。

東京大学地震研究所 新谷昌人



図3 長周期振り子の模型を使った振動試験のようす。H2Aロケットの振動波形を加え、振り子のヒンジ部分の損傷や固有周期の変化などを調べ、試作機の設計に反映させました。



図4 地震計の覆いの効果を確認するための風洞実験のようす。0.1気圧程度に減圧された容器内で、左側から風速30m/sまでの風を当て、覆いが受ける力や振動を測定しました。

日本列島を“CTスキャン”

地下構造可視化システム

2010年7月に産業技術総合研究所は、研究情報公開データベースの1つ「活断層データベース」のオプション機能として、活断層の地下構造を可視化する「地下構造可視化システム」を公開しました(<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/subsurface/>)。ここで言う「可視化」とは、地下の地震波速度の3次元分布すなわちトモグラフィ画像を見せることを指します。トモグラフィとは、病院のCTスキャンのようなものです。X線の代わりに地震波を用いて地球内部の速度構造を撮影することと思えば良いでしょう。活断層の活動を理解するための重要な基礎データとしてたくさんのトモグラフィ画像を収録しました。基本的には地震の研究等に役立ててもらおうことを想定しています。

活断層の地下構造とはいっても残念ながら直下というほどの分解能はなく、例えば土地購入のための地盤調査に使えるようなものではありません。現段階ではせいぜい活断層周辺の数十km四方を平均したようなぼんやりしたイメージを描き出す程度で、地殻や上部マントルといった大規模な構造を見るためのシステムとなっています。

トモグラフィ画像のコレクション

1990年代半ばから全国的に密な地震計観測網が設置されました。データがたまってくると、地球科学者はトモグラフィ解析を実施して地下構造を推定しました。複数の研究者が各地の地下構造を報告しはじめると、それらを整理して一枚の絵にしたいとなります。いくつもの成果が重なる地域は結果を並べて眺めたくもなります。こうして近年論文を発表した研究者にお願いしてトモグラフィの結果をカタログ化し、誰でも見られるようにしたのが本システムです。

地球科学研究の基礎データとして

トモグラフィ画像が集まると、今度は地質構造や重力異常、地震活動、地殻歪など他のデータとの関係が気になるものです。病院でもCT画像だけでは不足で、聴診器をあてたり血圧を測ったりしますね。地球科学の分野でも専門家はトモグラフィ以外のいろいろなデータを重ね合わせ、たくさんの知識をつぎ込んで、何がどんな状態で地下にあり地球がどのように活動しているのか想像します。

もちろん後半(解釈)が地球科学の醍醐味ですが、労力がかかるのはむしろ前半(データ収集と重ね合わせの作業)です。そこでこのシステムではトモグラフィ画像以外にも地殻活動に関わる様々な地学データを収集し、簡単な操作で重ね描きができるようにしました。

使い方

簡易版による地下構造画像閲覧

本システムには簡易版とオンデマンド版があります(図1)。簡易版は、主要な活断層を横切る測線に沿うトモグラフィの画像集です。Google Maps上に表示された測線をクリックすると、メニューを示す吹き出しが現れます(図2)。メニューをクリックすれば、測線に沿う地震波速度等のトモグラフィ画像、地質図、重力異常図などを閲覧できます(図3)。

同じ地域に複数のトモグラフィ画像がある場合、解析法や解析データの相違の影響で微妙に細部が異なるのが普通です。こうしたイメージの相違を一目で確認できるように、同じ地域に対する全トモグラフィ画像を同時に示すこともできます。

日本を横断するような大スケールの測線を示すオプションもあります。モホ面、プレート境界等を表す補助線や地震の震源なども示されます。



図1 地下構造可視化システムのトップページ。

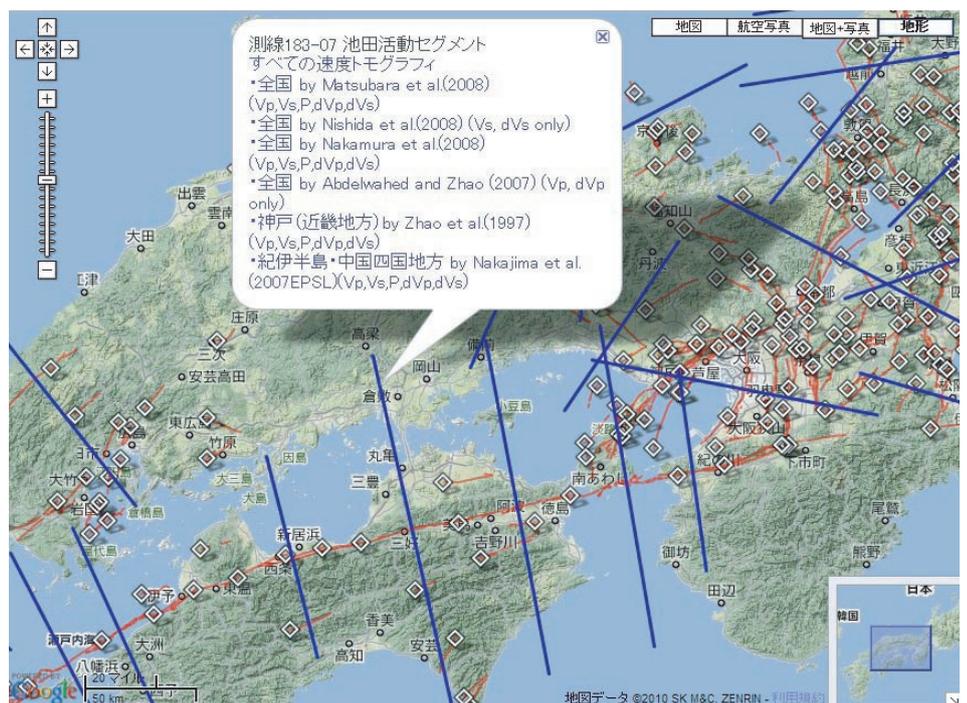


図2 簡易版における活断層(赤線)ごとの測線(青線)と吹き出しメニュー。

「地下構造可視化システム」稼働

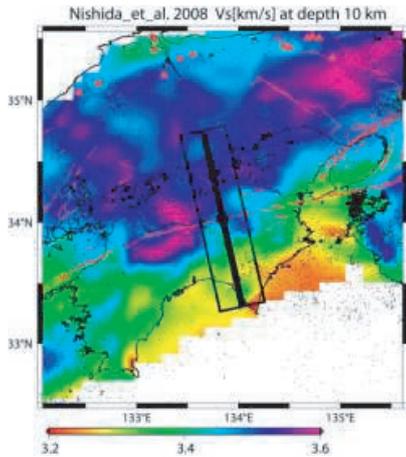


図3 簡易版によるトモグラフィ画像例(水平断面)。赤三角、赤線、黒点はそれぞれ活火山、活断層、地震震源を表します。黒い矩形は鉛直断面(ここでは示していません)の領域です。



図4 オンデマンド版におけるGoogle Maps上での地学データの重ね描き。このように、アイコンをクリックすると外部のデータベースへのリンクが表示されるデータも多数あります。

オンデマンド版による地下構造の可視化

オンデマンド版では自分で引いた測線沿いにトモグラフィ画像を切り出せます(図4、5)。描画にはやや時間がかかりますが、任意の測線で詳細な描画設定ができます。全国の地震断層モデルや応力測定データ等もプロットできます。測線を引く際の参考として、図4のようにGoogle Maps上で様々な地学データを重ね描きできます。重ね描きメニューにはアイコンが外部のデータベースにリンクしているものも多数ありますので、詳細情報のポータルとしても利用できます。

最後に

本システムの作成にあたっては簡便さを大切にしました。ソフト、データのインストールや登録は一切必要ありませんのでお気軽にアクセスして下さい。地球科学に関連する幅広い分野の方々に利用していただき、インスピレーションを得たり、教育等に役立てられるならば望外の喜びです。

地下構造可視化システムにデータを収録することにご快諾頂いた著作権者各位に心より御礼申し上げます。

独立行政法人 産業技術総合研究所 長 郁夫

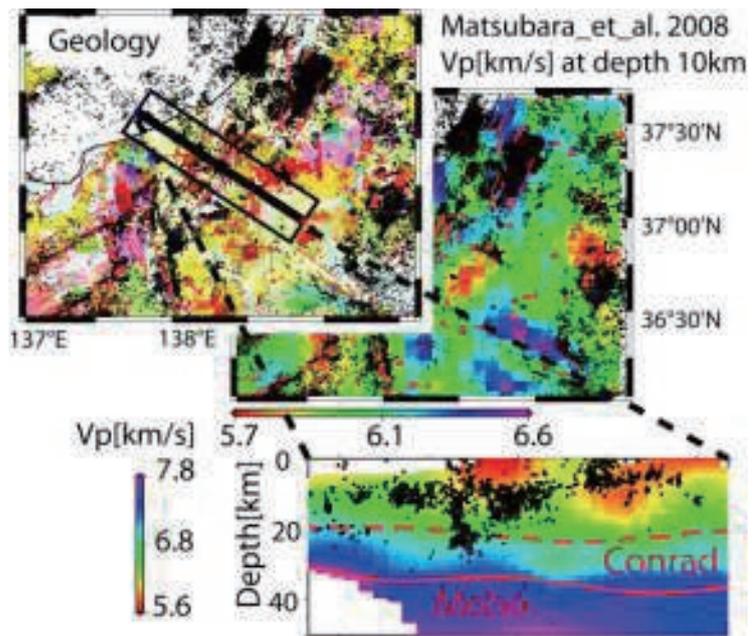


図5 オンデマンド版による描画例。マウスでひいた測線(図4の赤い直線)に沿ってP波速度を描画した結果です。

日本地震学会秋季大会一般公開セミナー報告

「地震大国日本」そんな土地に生きているのだから誰でも一度は地震を経験しないわけにはいかないでしょう。1995年に兵庫県を襲った阪神・淡路大震災では、数秒のうちに神戸の街が壊滅状態に陥りました。この地震を機に建築基準法が改正され、人々の「防災意識」も高められるようにはなりましたが、まだ見ぬ巨大地震への不安をぬぐえるものではありません。

今回「広島周辺の被害地震～これまでとこれから～」というテーマで奥村先生には中国地方の活断層と地震、松浦先生には広島県の地震環境および防災意識の大切さについて講演していただきました。現在日本には2000以上の活断層があるといわれており、それらの断層がいつ動き出してもおかしくない状態です。松浦先生によると幸いにも中国地方は他の地域に比べて活断層が少なく、過去に浅い大地震の記録は少ないとのことでした。

一方、全国に目を向けると東海・東南海・南海地震のような、プレート境界における巨大地震が予測されているのが現状です。東海・東南海・南海地震が同時に発生した場合、多くの地域で震度5以上を記録し、死者は25000人にのぼると想定されています。中国地方は比較的震源域から遠いと予想されていますが、瀬戸内海に面した地域の被害は避けられないでしょう。しかし、ライフラインや道路が機能している周辺自治体が生活物資の供給、医師の派遣、住まいの斡旋など様々な方法で被災地を迅速にバックアップすることができれば、被害の拡大は最小限に留められるでしょう。

もちろん私たち市民が防災意識を高めることで多数の命が救われることも事実です。

1. 定期的に防災訓練を行っている
2. 懐中電灯や非常食など最低限の準備ができています
3. 災害情報ダイヤルの使い方を知っている
4. 家族の集合場所を決めている
5. 隣近所と交友関係がある

これらの項目の中で「はい」と答えることが

できる数はいくつあるでしょうか。恥ずかしながら私は2つしかありません。松浦先生は講演の中で、「地震を忘れず、侮らざにければ決して恐れる必要はない。」とお話してくださいました。みなさんも今一度、自分の身の周りの防災について考えてみて下さい。今日からできることがあるはずですよ。

広島大学 地球惑星システム学科 木下千裕



写真1 阪神・淡路大震災による被害（気象庁提供）



写真2 芸予地震による被害（気象庁提供）。

天災不亡の旅

わすれじ

その5
震災の跡を巡る
向島の悲話



写真1 三田神社にある没後一周年を記念した木歩の句碑



写真2 江戸川区の最勝寺にある木歩の眠る墓

「曾てはそこは隅田川のサインの中でもすぐれた場所としてもてはやされていたところであるのに…帆の影、夜は浅草の賑わいの灯が水に落ちて、くるくる廻る広告塔が美しくあたりに輝き、いかにも水の都会を思わせるようなところであったのに…または初冬の凧の立った日などには、水も澄めば空も澄んで、川一面に孕んだ帆にのぼって行くさまは、何とも言われぬ眺めであったのに…」

これは、田山花袋の『東京震災記』の一節です。花袋が愛した向島の風情は、関東大震災で跡形もなく失われていました。枕橋はそんな向島の表玄関とも言える場所で、東京名所のひとつに数えられた料亭八百松がありました。八百松は見るも無惨に焼け落ちました。枕橋の周辺では身元不明のものも含め527名の焼死・溺死の遺体が確認されています。俳人富田木歩もそこで亡くなった一人です。今では枕橋を渡ってすぐのところに隅田公園の入り口がありますが、その前に墨田区によって建てられた「俳人富田木歩終焉の地」と書かれた金属製の碑が立っています。

木歩は本名をはじめといい、1902(明治35)年に向島の鰻屋の次男に生まれました。二歳の時に両足の自由を失い、小学校に入学できず、いろはカルタ等で遊びながら文字を覚えたといえます。木歩の家は「富久」の屋号をもつ旧家で、向島小梅村近辺での大百姓でしたが、父が万事派手好きの浪費家で家を傾かせました。「木歩」という俳号は極貧生活の中、16歳のころに何とか歩きたいという一心から自ら木で作った義足のことで、結局生涯歩くことはできませんでした。

こんな木歩にとって俳句を通じて知り合った新井せいふう馨風は生涯の親友でした。地震当日の9月1日、木歩は住んでいた須崎の花街から、妹や花街の女達に助けられて何とか隅田川の土手まで運ばれましたが、女手ばかりではどうしようもありません。そこへ自宅のある浅草から吾妻橋を渡って駆けつけた馨風が、女達を先に逃がし、自分は木歩を背負って浅草方面へ逃げようとした。二人は逃げ惑う人々をかき分けて隅田川の土手伝いを北十間川までたどり着きました。午後4時ごろのことです。そのときからの経過を馨風の記録に従ってたどると次のようになります【花田春兆著『鬼気の人』】。

「何たる不運だろうか枕橋はすでに燃え落ち、橋の傍の料亭「八百松」が真っ赤な焰を吐き始めていた。浅草への近道は、完全に断たれてしまったのだ。」そこで馨風は小梅町に引き返そうとしますが、そちらからも火が押し寄せてきて三方を火で囲まれてしまいました。旧水戸屋敷の森もバリバリと音を立てて巨大な火の塊と化していました。

「覚悟すべき最後の時にたち至ったのを、二人は期せずして感じとっていた。そういう間にも、迫ってくる火勢はいたたまれぬ熱さとなって攻めたててくる。馨風は立った。そして「木歩君、許して下さい。もうここまで来ては、どうにもなりません」という悲痛な声とともに、手をさし伸べた。今生の別れの握手だった。木歩は黙ったまま万感の謝意をこめて、馨風の手を固く固く握り返した。見つめあった二人の瞳は、涙に濡れていた。が、次の一瞬、折からの熱風とともに吹きつけた火の渦に追われて、馨風は大川に身をおどらせたのである。」

馨風は濁流の隅田川をやっとのことで対岸にたどり着きましたが、この瞬間から生涯木歩を背負い続けることになったのです。馨風は木歩の作品の散失を防ぎ、世に出すために生涯を捧げました。その友情の激しさは人々に強い感動を与えました。三田神社には、翌年9月に木歩の没後一周年を記念して句碑が建てられました。馨風などが発起人となって、全国で70人を超す俳人の協力で実現しました。正面に「夢に見れば死もなつかしや冬木風 木歩」と木歩の句が刻まれています(写真1)。

木歩の遺体は結局確認されませんでした。生き残った兄や姉妹たちが河原で火葬された多くの遺体の灰をひと握り求めて、10月に富田家父祖の菩提寺である江戸川区の最勝寺の墓に埋葬しました。木歩が葬られた富田家代々の墓には台石に「富久」と刻まれています。左側面に「震外木歩信士 大正十二年九月一日 故 富田木歩二十七才」と追刻され、右側面には「木歩信士永代供養料 寄進 新井馨風」とあります(写真2)。

向島には震災後の帝都復興事業によって隅田公園がつくられ、その過程で弘福寺の隣にあった牛島神社が公園内に移転しました。移転の記念碑が元の地にあります。境内には神社復興を記念する鳥居や石碑もあります。また言問団子の店内では震災復興時の写真を見ることもできます。

小堀鐸二研究所 武村雅之



向島(東京都墨田区)の現在の地図



日本地震学会広報紙「なみふる」第83号
2011年1月1日発行
定価150円(郵送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会
〒113-0033
東京都文京区本郷6-26-12
東京RSビル8F
TEL. 03-5803-9570
FAX. 03-5803-9577
(執務日:月~金)
ホームページ
<http://www.soc.nii.ac.jp/ssj/>
E-mail
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会
亀 伸樹(委員長)
伊藤 忍(編集長)
五十嵐 俊博、川方 裕則、小泉 尚嗣
武村 雅之、田所 敬一、田中 聡
西田 究、福満 修一郎、古村 孝志
八木 勇治、矢部 康男、山崎 太郎

印刷 創文印刷工業(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。

広報紙「なみふる」購読申込のご案内

日本地震学会の広報紙「なみふる」は、隔月発行(年間6号)しております。「なみふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、「なみふる」は日本地震学会ホームページでもご覧になれ、pdfファイル版を無料でダウンロードして印刷することもできます。

年間購読料(送料込)
日本地震学会会員 800円
非会員 1200円

振替口座
00120-0-11918 「日本地震学会」
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。

第29回記者懇談会が開催されました

日本地震学会秋期大会初日の10月27日、広島国際会議場において第29回記者懇談会が行われました。参加者は、マスコミ関係者8名を含む計21名でした。

はじめに、平原会長から日本地震学会の事業について説明があり、次に、広報委員会からその活動について紹介がありました。続いて、国土地理院地殻変動研究室の小沢慎三郎主任研究官を講師に迎え、「豊後水道の長期的なスロースリップ」と題した講演を行いました。



記者懇談会で講演する小沢主任研究官

GPSの観測結果から、豊後水道では1997年と2003年に長期的なスロースリップが発生していたこと、また、次の発生が予想されていた2009年には、四国南西部のプレート境界で秋頃に発生して、そのうち豊後水道側にすべりの中心が移って現在も続いていることが紹介されました。講演では、過去3回のスロースリップの比較から、豊後水道においてほぼ同じ領域がすべっていると興味深い解析結果についてお話いただき、記者の皆さんも熱心に質問をされていました。

今後も春の地球惑星科学連合大会、秋の日本地震学会秋期大会に合わせて記者懇談会を開催する予定です。地震研究に関するホットな話題を聞くことができる絶好の機会ですので、マスコミ関係者の方々も奮ってご参加ください。

日本地震学会広報委員長 亀 伸樹

2010年の地震学会の活動報告

■日本地球惑星科学連合2010年大会

2010年5月23日~28日
幕張メッセ国際会議場(千葉市)

■教員サマースクール

(教員免許状更新講習を兼ねて実施)
2010年8月3日、及び8月4日~8月5日
高知大学および室戸岬周辺

■教員免許状更新講習

- 1) 2010年8月3日
高知大学
西南日本のテクトニクスと地震活動
—地学教育への応用—
- 2) 2010年8月4,5日
高知大学
プレート境界を実感しよう
室戸岬と海洋コアセンター
- 3) 2010年9月4日
宇都宮大学
地震波形データを用いた
中学高校における地震教材づくり
- 4) 2010年9月23日
桜美林大学
地震学最前線と授業に生かす地震実験教材を用いた指導力向上スクール

■第11回地震火山子どもサマースクール

「室戸ジオパークを610倍楽しむ方法」
2010年8月7日~8月8日
高知県室戸市

■若手育成企画「2010年地震学夏の学校「地震と地球の測り方」

2010年9月20日~22日
立命館大学びわこ・くさつキャンパス

■日本地震学会2010年度秋季大会

2010年10月27日~10月29日
広島国際会議場

■一般公開セミナー「広島周辺の被害地震

-これまでとこれから」
2010年10月30日
広島YMCA ホール

■「強震動予測—その基礎と応用」

第10回講習会
2010年12月8日
東京工業大学田町キャンパス