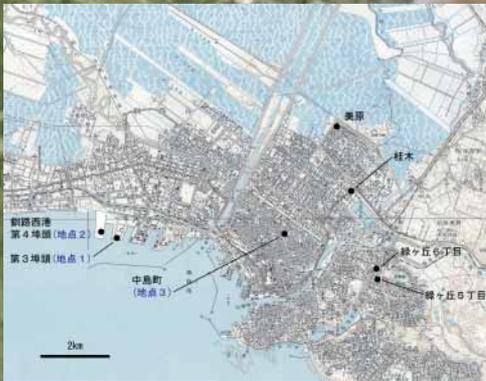


地

産総研の調査研究にみる最新地震情報

震



地質学を基礎に 地震に迫る 産総研の地震研究

日本の地震研究は、大学を始め、調査研究機関が分担連携して国のナショナルプロジェクトとして進められており、産総研には、地質学に基礎をおく活断層や古地震研究での貢献が、強く期待されています。地下水観測に基づく地震予知研究は、東海地域の地震予知のために重要な貢献をしています。地下深部の断層の状態や物性を明らかにするための物質科学・地震学的研究なども産総研の得意分野で、基礎的研究として着実な研究の積み重ねが行われています。日本の多くの大都市は平野に位置しており、比較的地震に弱い地質の上に発達しています。その平野の地下の地質構造を明らかにすることは、地震動の予測のために不可欠な情報となっています。また、活断層や地下地質構造の情報をもとに、シミュレーションにより得られる大地震の際の地震動の予測は、防災に直接的に役立つ研究として重要です。この特集では活断層研究センターなどが中心となって実施している地震研究を紹介しています。この機会に現在の地震研究への認識を深めていただきたいと思います。

平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震

緊急調査

産総研地質調査総合センター

活断層研究センター 下川浩一、吾妻 崇、宮下由香里、栗田泰夫、鎌滝孝信
地球科学情報研究部門 木村克己、宮地良典
海洋資源環境研究部門 七山 太

産総研地質調査総合センターでは、2003年9月26日午前4時50分頃に発生した十勝沖地震 (M8.0) に伴う地盤災害と津波の特徴を明らかにするため、9月27日から29日までと、10月1日から4日までの2回にわたり、現地調査を実施しました。

地盤災害については、平成5年釧路沖地震 (1993年1月15日、M7.8) の被害と比較するために、10年前に被害を受けた地域を中心に調査を行いました。また、今回被害が大きかった十勝及び日高地方の現地調査を実施しました。津波の痕跡については、広尾町十勝港と豊頃町大津港を含む十勝海岸と、えりも町、様似町、及び浦河町を含む日高海岸において、津波痕跡調査を実施し、遡上高の測定等を行いました。

● 9月26日

午前4時50分頃に「十勝沖地震」(M8.0) 発生

● 9月27日

海洋資源環境研究部門の七山が、津波痕跡調査のために、つくばから帯広入りし、札幌から来ていた明治コンサルタント (株) の石井正之氏、重野聖之氏、および北海道開拓記念館の添田雄二氏の協力を得て、豊頃町大津港～長節湖の現地調査を行い、簡易測量による津波遡上高の測定と津波痕跡の観察を行った。



豊頃町大津港の津波の痕跡

津波は港背後の湿地まで達し、この際に漁船が流された。引き波によって舌状の砂体と、その先に流れていく波の痕跡＝カレントリップルが形成された。矢印は引き波の流れの方向を示している。

活断層研究センターの下川と吾妻は、地盤災害調査のために出張先の北海道黒松内町から釧路へ移動。地球科学情報研究部門の木村と宮地はつくばから釧路へ向かい、午後、釧路西港第3埠頭の液状化被害を調査。



釧路西港第3埠頭のベルトコンベア脚部の抜け上がり

今回の地震による抜け上がりの比高は4～5cmで、その上部15cmの抜け上がりは、10年前の釧路沖地震のものと考えられる。

● 9月28日

七山ら4人は、豊頃町湧洞沼付近から広尾町十勝港にかけて津波痕跡調査を行い、津波遡上高の測定と津波痕跡の観察を行った。活断層研究センターの鎌滝がつくばから現地入りした。

下川と吾妻に木村と宮地が合流し、午前中に釧路市内の



広尾町旭浜での津波遡上高の測定

津波の残した流木や浮遊物の分布から、遡上高3mが確認された。

中島町、桂木及び美原団地を調査。10年前の釧路沖地震と比べて地盤災害が少ない印象を持った。

午後、阿雪裡 (アセツリ) 橋付近で、津波痕跡を発見。



阿雪裡橋からみた上流の様子

巨大な木材が集積しており、これは600m下流の旧釧路川との合流点から貯木場の木材が津波によって遡上してきたらしいことが聞き込みによりわかった。

その後、市街地東方の緑ヶ岡団地を調査。ここも10年前の釧路沖地震により大きな被害を受けたが、今回は、盛土の斜面等、地盤災害はかなり限られていることが判明。ここから、2名ずつ、釧路市北方の標茶町方面と西方の音別町方面に分かれて調査を実施。標茶町へ行く途中で10年前の釧路沖地震で被害を受けた場所を通過したが、今回はほとんど被害は認められない。一方、音別町方面では、局所的に大きな被害を受けていることがわかった。

● 9月29日

七山・鎌滝の2名で、浦幌町十勝太～釧路市大楽毛の津波痕跡調査を行い、津波遡上高の測定と津波痕跡の観察を行った。



釧路西港第4埠頭の大規模な液状化

平成5年釧路沖地震後に建設された埠頭で、既存の他の埠頭に比べて、噴砂や陥没の規模が大きいことがわかった。釧路市によると、この新埠頭は液状化対策が施されていないとのこと。中央のスケールは1m。

下川・吾妻チームは、釧路西港第4埠頭で大規模な液状化とそれに伴う地盤災害を観察。釧路沖地震以後に造成された新しい埠頭ではあるが、第3埠頭と比べて被害が大きい。その後、十勝方面へ移動し、途中、浦幌町や豊頃町付近で道路の亀裂や路肩の地すべりを目撃。帯広市にある十勝支庁、及び豊頃町の災害対策本部を訪れ、地震被害関係資料を収集した後、十勝川下流右岸の堤防の被害を調査し、つくばセンターに帰った。

木村・宮地チームは、音別町でマンホールの抜け上がりや防火水槽の被害を調査した後、町役場で地震被害関係資料を収集し、つくばセンターに帰った。



音別町風連の防火水槽の抜け上がり
地下3.9mに埋設されていた直径2.5m、長さ9mの防火水槽が抜け上がった。

● 9月30日

七山・鎌滝チームは、午前中、十勝川河口の南西側海岸の長節湖、湧洞沼、生花苗沼などで補足調査を行った後、七山のみ、つくばへ帰った。鎌滝は、同日夜、活断層研究センターの粟田と宮下と帯広で合流した。

● 10月1日

鎌滝、粟田および宮下の3名で調査を行った。午前中は、帯広から十勝川右岸を通して、大津港へ移動。途中、旧河道



豊頃町大津の下水管マンホールの抜け上がり
下水管理め戻しに使用した砂の液状化により、マンホールが抜け上がったと思われる。背後には、法面が崩壊したため青いシートで覆われた堤防が見える。

に近いところや浜堤間低地に液状化が見られたが、規模は小さく、電柱の傾きや電線のたるみでわかる程度であった。

大津港付近で津波堆積物の調査を行ったが、海が荒れており、大波が津波の遡上高程度に押し寄せているので、検出できなかった。午後、十勝川左岸沿いの調査を行った。下水管の陥没や抜け上がり等が見られたが、すぐ脇の住宅には被害が無く、液状化は非常に局所的であった。

● 10月2日

大津港から、大樹町、十勝港へ向かって、海岸沿いで主として津波堆積物を中心に調査を行った。その結果、晩成温泉付近の生花苗沼で押し波による津波堆積物を発見した。



大樹町生花苗沼の南部での津波の押し波と引き波による堆積物
沿岸洲の切れ目（写真右奥）から寄せた津波の押し波によると推定される波長70-80cmのカレントリップル（中央）と、引き波によると推定される堆積物（左側）。矢印は押し波の流れの向きを示している。

● 10月3日

鎌滝は、朝、帯広からつくばへ帰った。粟田と宮下は、午前中、忠類村、大樹町、広尾町の役場を訪問し、周辺の被害調査を行った。忠類村と大樹町には、埋設下水管の沈みなど若干の被害があるが、そこより南側には、ほとんど被害は認められなかった。午後、襟裳岬を越えて、浦河へ入った。途中、ほとんど被害はなく、浦河付近の沖積低地でやや被害が認められる程度であった。

● 10月4日

粟田と宮下は、浦河町から海岸沿いに北西へ向かい、新冠町の泥火山を観察。つくばセンターに帰った。



新冠町高江の再活動した泥火山
泥火山の頂部に放射状の割れ目が生じて、ブロック状の土塊が盛り上がった。

重要な緊急調査

活断層の活動性や活動したときの地表での地震動の大きさや特性を予測する研究では、その予測結果について、十分な検証を行うことが必要です。その努力なくしては、信頼を得られないばかりか、その成果は社会に活用されないこととなります。しかし、一つの地域の大規模な地震活動について、その繰り返し周期は長く、予測精度の向上のための試行錯誤を繰り返すことは、一人の研究者の研究サイクル（約30年）の中では全く不可能です。海溝型の地震でも、同じ地域で同様な地震が発生するのは約100年程度です。内陸の直下地震を発生させる活断層の活動間隔はさらに長く1000年以上と考えられています。

この研究上の障害を乗り越えるためには、世界的にみれば頻繁に発生する個別の地震について、的確な情報を集め、それから一般則を導くための研究を進めることが必要となってきます。そのためには、地震が発生した直後に出現し、すぐに消えてしまう地質学的な諸現象を、正確に記載しておくことが重要となります。

津波研究の最新情報や、地震研究における産総研の役割について、 活断層研究センターの佐竹チーム長にお話を伺いました。

■今回の十勝沖地震の特徴は。

今回の十勝沖地震は、数10年～100年程度の間隔で繰り返す、典型的なプレート間地震だと考えられています。今回の地震の前には、1952年にほぼ同じ場所で、同じ規模の地震(十勝沖地震)が発生しています。また、十勝沖のすぐ東隣の根室沖でもほぼ同程度の間隔、規模でプレート間地震が発生しています。

■AIST Today10月号トピックスで、「プレート間地震が連動して起こる巨大津波」について紹介しています。

ときには、プレート間地震が連動して、より大きな津波を発生させることがあります。我々は、北海道の太平洋岸における津波堆積物の分布と津波のシミュレーションから、平均して500年に一度程度の割合で、プレート間地震の連動による異常に大きな津波が発生することを明らかにしました。今回の地震は、このような異常な地震ではなく、通常のプレート間地震だったようです。

■津波は、M8の地震としては小さかったように思えるのですが。

ちょうど10年前に発生した1993年北海道南西沖地震(M7.8)の際には、その震源の真上に位置する奥尻島では津波の高さは10mを上回り、場所によっては30mもの高さまで這い上がりました。この地震と津波によって、奥尻島の人口約4000人のうち約200名が犠牲となり、家屋の約3分の1が被災するという大きな被害を受けました。

今回の地震(平成15年十勝沖地震)は、北海道南西沖地震に比べて規模はやや大きかったのですが、震源が沖合でやや深かったため、津波の到達までに多少(10分程度ですが)の時間がありました。また沿岸での高さは最大4m程度でした。ただ、この程度の津波でも大きな被害が発生します。今回は早朝

に発生したこと、津波警報が発せられ漁船などは沖合いに避難したこと、防波堤などの構造物があったことなどが要因で、1993年の津波ほどの被害が出なかったようです。

■いろいろな状況が複雑に影響しあいますね。自然災害の怖いところでもあります。

そうですね。1952年十勝沖地震の際には、地震動と津波によって死者・行方不明者約30人を含む被害が発生しました。この地震は3月に発生したのですが、このときちょうど流水が太平洋側まで広がっており、津波によって流水が陸上に運ばれ、家屋などに被害を与えたと記録されています。

■日本以外で発生する地震によっても津波が来ることがあるそうですが。

1960年に南米チリで発生した地震の際には、津波がまる一日かけて太平洋を伝わり、日本の沿岸にも大きな被害をもたらしました。場所によっては、今回の津波よりも大きかったようです。今回の十勝沖地震は幸い、太平洋全域に被害を及ぼすほどの津波は発生しませんでした。チリ地震などの巨大地震の場合、津波は太平洋を越えて被害をもたらすこともあります。ですから地震の発生直後に、環太平洋の諸国で迅速な情報交換がなされます。国際的な観測網の整備によって、少なくとも太平洋を越えて伝わるような津波の情報伝達に関しては、ほぼ万全の備えができています。

■地震の調査で産総研だから出来たこと、あるいは出来ることをご紹介下さい。

地震の観測や調査研究は気象庁・防災科技研・大学など、多くの機関で行われています。産総研では、地質学的な視野から地震や津波の調査を行っています。すなわ



ち、地層に残された過去の地震の痕跡を調べるとい歴史科学的アプローチ、ならびに震源の岩石を実際に手に取って調べるという物質科学的なアプローチの二つが大きな特徴です。

今回の十勝沖地震の後にも、現地で地盤災害や津波の痕跡を調査しました(緊急調査レポート参照)。地震の発生直後に確認された津波の痕跡も、2週間後にはほとんど消失しており、今回の津波は地層に記録されることはなさそうです。

■産総研の調査結果は、どう役に立っているのでしょうか。

活断層や古地震の調査結果は、国の地震調査推進本部で行う地震の長期予測の基礎的なデータとして使われています。また、これらのデータに基づく数値シミュレーションを行って、強震動予測地図や津波の浸水履歴図を作っていますが、これらは自治体やライフライン関係などの防災対策のためのデータとして使われることを念頭に置いています。

プレート間地震

北海道南東沖の千島海溝では、太平洋プレートが、北海道をのせる北米プレートの下へ、年間10cm程度のスピードで沈み込んでいます。このため、沈み込むプレートと陸側のプレートとの間に歪が蓄積し、それが数10年～100年たつて一気に解放されることによって発生するのがプレート間地震と呼ばれるものです。