特集2 新潟県 中越沖地震

～ 新 潟 大 学 の 活 動 ～

平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震。
死者14名、重軽傷者2,315名、住家約41,000棟などに及ぶ被害がありました。
地震発生後、新潟大学は各方面から被災地を支援。その活動の一部を紹介します。

中越沖地震の背景となった地質構造と地盤変状

理学部地質科学科　講師　小林健太

2007年新潟県中越沖地震は出雲崎沖合の深さ約10kmを震源として発生しました（図1）。地震発生当日から、新潟大学自然系や災害復興科学センター教職員・院生・学生による調査が行われました。その概要は新潟大学調査団ホームページや、10月5日に新潟大学にて開催された報告会で公表されています。理学部担当教員によるものとして、地盤変状や構造物被害（小林・豊島・卯田）、斜面崩壊や液状化（卜部・高濱・渡部）、海底や古木（立石・宮下）、GISを用いた調査（山岸）があります。また日本地質学会（9月10日）や日本地震学会（10月24日）でも、地質学・地震学・測地学などの観点から最新のデータが紹介されました。しかし今に至っても、地震を起こした“元凶”の実態は充分理解されていません。本小論ではこの“元凶”について解説するとともに、我々が被災地で行った調査結果を紹介します。

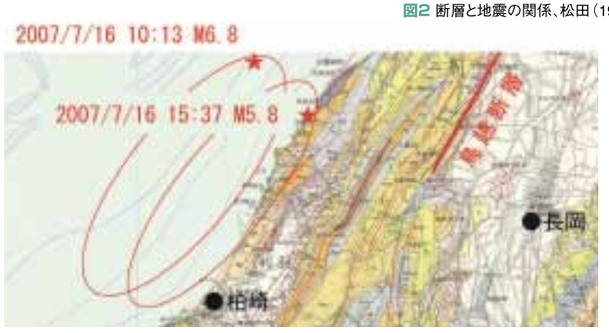


図1 本震・余震域分布と地質、原図は産総研（2002）、気象庁（2007）データを加筆

地震発生の“元凶”は地下にある震源断層のずれです。その姿勢や長さは本震と余震の分布から推定されます（図2）。ところが中越沖地震ではそれらの分布が明確に判っていません。地下地質構造が複雑で、そこを伝わる地震波速度を単純に決められないことが一因です。震源断層の傾斜方向も北西説と南東説があります。

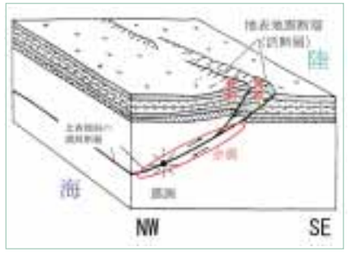


図2 断層と地震の関係、松田（1992）に加筆

話を進めるため、ここでは北西（海側）に傾斜する震源断層を想定します（図2）。この場合、震源断層は南東（陸側）ほど浅くなります。中越沖地震の規模（M 6.8）だと、震源断層のずれは地表まで達したり達しなかったりします。達したものを地表地震断層、過去数10万年間に繰り返し活動した地表地震断層を活断層と呼びます。地表で活断層が認定されれば、その地下で過去に何度も地震が発生し、今後も発生する可能性が高いです。また震源断層があと一歩で地表まで達しなかった場合も含め、上にある地層は曲げられ背斜を形成することが多いです。図1の地質図をみると、震源の南東にある丘陵では背斜が複数形成されています。地表地震断層は背斜の前縁（北西傾斜の震源断層だと南東側）にあることが期待されます。

以上の観点から、大規模な背斜や既知の活断層周辺を主に調査しました。もし中越沖地震に伴う地表地震断層が見つかれば、北西傾斜の震源断層を意味する証拠となります。ところがいずれの地域においても、それを示唆する地盤変状は認められませんでした。

中越沖地震発生の10日後、その震源断層と鳥越断層（図1）が地下で連なっているのではないか、との説が東大地震研によって発表されました。鳥越断層はその南・北にある別の活断層と連動し、M8.0の巨大地震を引き起こす可能性があります。今回鳥越断層がずれたか否かは、今後の地震発生確率の評価にも影響し重要な問題です。東大の説は浅層や地表での変状を考慮しておらず、それを検討する必要が生じてきました。

我々は9月以降数回に渡り、鳥越断層露頭の精密な記載を行いました。その様子はNHKの取材を受け、10月16日「おはよう日本」などで放送されました（図3）。

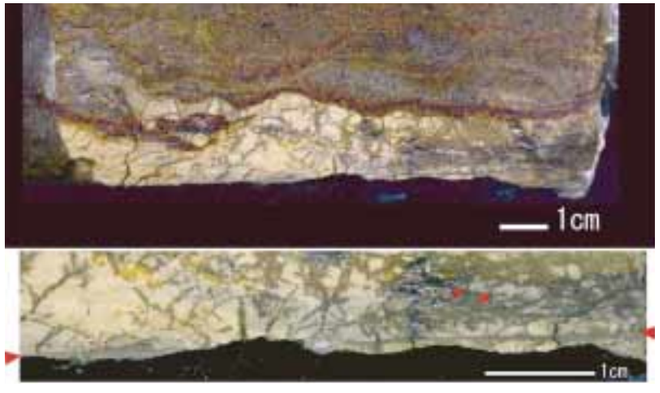
鳥越断層は北西傾斜の逆断層であり、数10万年前の地層に実移動で6m以上の変位を与えることが明らかになりました。また5回のすべりイベントを識別しました（図4）。この識別は、断層ガウジ帯（すべり変形に伴う変質で形成された断層岩類）、酸化鉄の沈殿と、すべり面との切断関係に基づきます。重要なのは、断層に沿う新たな破断がどこにも認められないことです。ここでの最新活動は中越沖地震より前に生じています。さらに断層ガウジ帯を含む試料を採取し、エポキシ樹脂による硬化処理を施した後、切断面をオイルを用いて研磨しました。研磨面では側岩に注入するガウジ脈が明瞭に観察されました（図5）。これは地震時の高速すべりに伴って、ガウジが急激に膨張したことを示しています。

図3 取材風景、中央の白い帯が鳥越断層

図4 鳥越断層で識別されたすべりイベント1～5

中越沖地震に伴い明瞭な地表地震断層は出現しませんでした。鳥越断層は深層で中越沖地震の震源断層に連なる可能性がありますが、その場合でも今回は震源断層の変位は地表までは到達していません。一方で、露頭の証拠から浅層における過去の地震性すべりイベントの存在は確かです。したがって、過去に鳥越断層（と連動した断層）の活動によって、今回よりも大規模な地震が繰り返し発生した可能性が高いです。そのような地震は当然ながら今後も発生します。それを前提として、被災地の復興や次なる災害対応準備を支援することが、新潟大学の責任であると考えます。

図5 ガウジ脈（上図）と最新すべり面（下図）、研磨作業は大川直樹



中越沖地震における医療支援

医歯学総合病院
地域医療教育支援コアステーション 講師 井口清太郎

1 柏崎市元気館救護所
処置をする新潟大学医歯学総合病院派遣の医療班

2 北陸自動車道新地蔵トンネルを越えた付近
道路の大きな亀裂が見られる

3 西山町の国道116号線
至る所に大きな段差ができていた

4 柏崎市内
地震により被害を受けた電柱

医療支援第一陣として参加

平成19年7月16日午前10時13分に発生した新潟県中越沖地震は、柏崎市を中心とした地域に大きな被害をもたらしました。新潟大学医歯学総合病院は直ちに医療派遣を行うことを決定し、同日午後0時30分第一陣として医師3名、看護師1名、事務1名による医療派遣を行いました。私もこのとき、第一陣として参加、現地に向かいました。被災の中心地が完全に把握できず、どこに向かうか迷いましたが、まずは地域の基幹病院でもある刈羽郡総合病院に向かいました。

道路の被災情報は皆無でしたが高速道路に乗り柏崎市へ向かいました。北陸道は長岡ジャンクションより先へは一般車両は進入することができませんでしたが医療派遣であることを明示し、通行することができました。しかし北陸道大積パーキングを超えたあたりから路面状況が悪化、新地蔵トンネルを越えると一部に崩落した道路も出現、時々大きな段差もあり、かなり注意しながら走行しました。西山インターより先へは全面通行止めのため、ここで高速道路を降り、国道116号線に出ました。一般道では激しい渋滞がありましたが運良く警察車両がきたため事情を説明し、警察車両に先導してもらい刈羽郡総合病院へ向かいました。

我々が刈羽郡総合病院に到着した時点で既に県内外のいくつかの医療チームが到着し、活動を開始していました。先着したチームは、重症患者の選別、搬送先へのヘリの手配などを行っていましたが、全体として大混乱の様相を呈していました。我々は軽症患者についてほとんど手が付けられていないとのことだったので、大学から持参した処置セットを用意し、軽傷の外傷患者を診察・対応しました。また大学へ搬送する患者がいるとのことで、それに関する連絡を大学病院に直接連絡し対応しました。またこの頃、大学からの第二陣、第三陣も到着、彼らも同様に軽傷患者の処置を担当しました。

午後5時過ぎに刈羽郡総合病院では電気が一部で復旧し、放射線科の検査が可能になりました。その後、電気が復旧した新館の1階に軽傷患者の診療場所を移し、そこに受付も設置、夕方に向かい診療に訪れる外傷患者の処置に当たりました。午後6時半を過ぎ、現場も体制が整いつつあり、また各地の医療チームもたくさん応援に来たことから、大学病院からの医療派遣は連絡係も兼ねた医師2名を残し、この日は大学に戻ることにしました。

システムとしての医療支援

翌17日（2日目）以降は刈羽郡総合病院からの要請に基づき大学病院からは整形外科の医師を派遣し、処置を担当しました。また新たな医療班も結成、避難所の巡回診療を担当するために派遣されました。同日夕刻、それらのメンバーからの報告を受け、被災後48時間で様々な医療チームの出入りがあり医療支援体制の変化があることから、それらを統轄する組織の立ち上げが必要なことなどが検討されました。その結果、被災3日目となる18日より、医療サポートチームを現地の医療需要に併せてマネージメントできる人材を大学病院から派遣することとなりました。

そこで通常の医療支援とは別にマネージメントのための医師を18日から現地に派遣して地元保健所、医師会と協働し、その後にわたる現地の医療マネージメント体制を構築しました。またそのための拠点として柏崎市の保健、福祉の拠点複合施設である元気館に災害医療本部を設置、そこに関係職員が詰め、避難所の状況、要診察者の有無、現地に出入りする医療チームなどに関する情報の集約化・指示の一本化が行われました。刻々と需要と供給の変化する現場にあって災害医療本部は重要な役割を果たしました。また巡回診療などの医療支援についても大学病院からは被災後2週間にわたり継続して行われました。8月3日以降は徐々に縮小する避難所の規模に応じて全体のシステムを適宜縮小し、8月16日ライフラインがほぼ復旧したこと、仮設住宅が一部完成し入居が開始されたことなどから、これまで行われてきた医療チームによる避難所の巡回などの医療支援を終了しました。

今回の震災では先の中越地震の反省を生かし、医療支援全体を統括する組織を立ち上げ、変化する需要と供給を現場にあってマネージメントしたことが大変有効でした。今後、起こりうる同様の災害時にも生かせる考え方だと思われます。

5 柏崎市元気館
災害医療本部では情報を集約化した

6 厚生連刈羽郡総合病院救急受付の前
活躍する各地から集まったDMAT

7 柏崎市元気館
元気館は支援物資の集積地でもあり、全国から送られてきた支援物資が山積されていた

8 柏崎市元気館救護所
受診した患者さんを診察する新潟大学医歯学総合病院派遣の医療班

中越沖地震被災地からの文化財・歴史資料調査・救出活動

人文学部教授 矢田俊文

2007年7月16日の中越沖地震で大きな被害を受けた柏崎は、16世紀に自治都市として栄え、江戸時代を通じて町人の町でした。

私は、7月19日に柏崎に入り、柏崎の土蔵・図書館に所蔵される文化財・歴史資料等の調査を行い、22日には救出活動を行いました。8月4日には、市民からの依頼を受けて歴史資料の調査を行い、8月25日には多くの方々とともに刈羽村の民具500点の救出活動を行いました。

これらの調査・救出活動に取り組むなかで明らかになってきた文化財・歴史資料の地震対策について考えてみたいと思います。

7月19日に調査した土蔵は諏訪町・東本町と西本町の一部でしたが、やはり土蔵は地震に弱いことを確認しました。町家は間口がせまく奥に細長く建てられているのが特徴ですが、通りに面した店舗は鉄筋造りで大丈夫であっても、奥にある土蔵は甚大な被害を受けていました。

図書館については柏崎市立図書館・新潟産業大学・新潟工科大学の状況を各図書館職員の案内で見て廻りました。3館とも書架と書架を連結させるなどの地震対策が取られていて、書架の転倒はなく、また柏崎市立図書館では、中越地震の反省から落下防止のためのテグスが張られ、今回の地震では、そのテグスによって仏像は落下を免れていました。柏崎市立図書館には、三条市と長岡市の図書館職員の方がボランティアで応援に来ていました。公共図書館は館相互の連携により、すぐさま応援体制が取られたようです。横の連携の重要さを実感しました。

7月22日には、新潟歴史資料救済ネットワーク（新潟資料ネット）2名と東北芸術工科大学を中心とした山形県の文化財歴史資料救出グループ4名で、柏崎市西本町の商家A家の文化財・歴史資料の救済活動を行いました。A家は19日に調査に入ったさい、柏崎市立図書館からの情報で調査に伺ったところでしたが、倒壊した土蔵の様子から救出活動は無理だと考えていた場所でした。

大型重機が屋根や梁を落とす作業の合間にさまざまな資料を救い出しました。倒壊を免れていた奥の建物から、陶磁器等とその家の歴史資料の目録写真帳、家族のアルバムを救い出しました。資料はワゴン車2台分で、24日に新潟県立歴史博物館に移されました。

8月3日、“チラシを見た”という柏崎市民から新潟資料ネットに連絡が入り、資料について相談がありました。そのチラシは、28日には、柏崎市災害対策本部の決定で柏崎市総合企画部文化振興課から避難所に配布された「被災地区の皆さんへ!―歴史資料についてのお願い―」というチラシでした。このチラシに書かれている問い合わせ先は、新潟県立歴史博物館・新潟県立文書館と新潟資料ネット（新潟大学人文学部矢田研究室気付）となっています。連絡をうけ、翌日、状況調査に出向き、資料の一時避難のお手伝いをすることを約束しました。後日連絡があり、さいわいこのお宅は自力で歴史資料の救出をされました。

このお宅では、避難所に置かれる各種チラシを持ち帰り、片付け作業をする自宅前のガレージに大切に貼付けられていました。「被災地区の皆さんへ！―歴史資料についてのお願い―」というチラシもそのうちの一つです。そのお宅の方が避難所に配布されるチラシは「命の綱」であると話されていたのは印象的でした。災害（震災）後、相談先を明記した歴史資料救済のためのチラシが自治体を通じて避難先に届けられることの重要性を改めて認識しました。

25日は、刈羽村民俗資料収納庫の民具を、刈羽村教育委員会・新潟県立歴史博物館に協力して、新潟大学災害復興科学センターアーカイブズ分野と新潟資料ネットが、4トントラック3台で旧寺泊高校（長岡市）に一時避難させました。参加者は、新潟大学19人、新潟県立歴史博物館5人、越佐歴史資料調査会1人、十日町情報館1人、新潟市博物館1人、高校教員6人、新潟県立文書館1人、東北芸術工科大学3人、山形県高畠町役場1人、ふくしま文化遺産保存ネットワーク1人など計40人でした。

新潟資料ネットは、中越地震後にできた文化財・歴史資料救済のボランティアグループで、事務局は新潟大学人文学部に置かれています。山形の文化財救済グループも中越地震後にできた組織です。また、この取り組みの指揮をした新潟県立歴史博物館は、中越地震後、文化財・歴史資料救済活動を館の業務として位置づけていて、今回の刈羽村の救出活動では一時避難場所として旧寺泊高校を確保しています。新潟県立歴史博物館、新潟資料ネット、山形の文化財救済グループは平時において交流を行っていて、今回の取り組みはそのつながりが活かされました。

2004年の中越地震被災地から救出した文化財・歴史資料を小千谷や山古志に戻す作業がまだ終わっていません。今回の中越沖地震被災地からの資料も運び出しただけです。文化財・歴史資料の救出活動は緒についたばかりです。今後とも、中越地震・中越沖地震被災地の地域文化の復興と再生に取り組んで行きたいと思います。

1 柏崎市西本町A家での資料救出活動（2007年7月22日）
2 柏崎市B家に張られていた避難所へ配布されたチラシ（2007年8月4日）
3 刈羽村民俗資料収納庫での民具の梱包作業（2007年8月25日）
4 刈羽村民俗資料収納庫からの民具の搬出作業（2007年8月25日）
5 救出した民具の搬入作業（旧寺泊高校／2007年8月25日）
6 旧寺泊高校へ搬入した被災地の民具（2007年8月25日）

学生たちのボランティア活動

学生ボランティア本部

傷

工学部 1年 福野陽平

私が初めてボランティアに行ったのは8月1日の刈羽村でした。刈羽村では電柱が傾き倒れ、道路に亀裂が入っていました。私は地震の凄まじさを目の当たりにしました。

新大生の大半は『ピカピカ隊』と呼ばれる隊として、子どもたちの相手をしました。何故私たちがというと年齢が他の大人よりも近いからです。

その日は小学校へ行って勉強を教えました。そこには食欲がない、怖い夢を見た、毎晩眠れないなど震災の傷を心に負った子どもがいました。

避難所へ行った日は、88歳のおじいちゃんに会って様々なことを話しました。そのおじいちゃんは新潟地震・中越地震・中越沖地震と3度の地震を体験していました。中越地震で自宅が半壊したため仮設住宅に入り、家を新しくしたそうですが今度は全壊したという話を聞きました。また「自分の家で死にたかった。」と悲しそうに言っていました。私はただ黙って聞いていることしかできませんでした。

また別の日は、ラピカ（避難所）に行きました。そこには静かに本を読んだり勉強するスペースで、そこで子どもがうるさくして大人ともめたり、ボール遊びをして一般の方にぶつけて問題になったりしました。これらは大人の主張と子どもの遊ぶ場所の不自由さから生じた問題でした。

老夫妻の家で家財を運び出すボランティアもしました。その夫妻の家の周りは全て倒壊してしまいました。幸いその夫妻の家は少しの被害で済みましたが、近所の方々がみな仮設住宅に移ってしまい、その夫妻だけがその場所に取り残されてしまっていました。話す相手がいなくてさみしかったようなので作業が終わったあと数時間話し込みました。

これら以外にも様々なことを見てきました。ボランティアをすれば傷つくことがあります。正直何度もこんな体験はしたくないです。つらいです。すべての人にもう少し防災意識があれば傷は小さくて済んだのかもしれません。

1 地震に耐えられずに倒壊した住宅
2 道路の亀裂
3 線路がゆがんでいます
4 線路に横たわる電柱

準硬式野球部

いま自分にできること

経済学部 3年 高田英範

平成19年7月16日新潟を再び大きな地震が襲いました。3年前に起きた中越地震のとき、私はまだ高校生で地元が群馬県ということもありボランティアに参加することができないでいました。だからこそ今回はボランティアに参加しようと思ったのですが、1人ではなかなか行動を起こせないでいました。そんな中、大学から準硬式野球部で被災地である刈羽中学校に野球部の部活動支援に参加してくれないかと言われ、私はすぐに部員と相談し参加することを決めました。

ボランティアの当日、他の部員たちと一緒に学校が用意してくれたバスに乗り、被災地である刈羽村に向かいました。被災地が近づいてくるとバスの中から見える景色は私の想像していた以上のものでした。倒壊した家屋、屋根を覆うブルーシート、大きくけずられた山、それは私が初めて目にした光景であり、同時に私の頭には一抹の不安がよぎりました。いったいここで自分に何ができるのか、と。

現地に着き、他のボランティアの人たちとミーティングをしたのち、私達はすぐに刈羽中学校の野球部員のもとへ向かいました。向かっている途中、もしかしたら被災のショックで満足に部活に取り組めていないのではという不安もあったのですが、着いてみるとその不安は一気に吹き飛びました。そこには被災のショックなど微塵も感じさせず元気に野球に取り組む生徒たちの姿がありました。そのとき私は思いました。いま自分にできること—それは一緒に共通の野球をやることでもっと元気になってもらうことです。一緒にキャッチボールやノックをしただけの活動でしたが、最後に生徒たちに「お兄さん今日はありがとう」と言われ、ボランティアに参加して本当によかったなと思いました。夏休み中の活動だったため今は行けないのですが今も野球部の生徒たちは元気に白球を追いかけていることと思います。