

大地から学ぶ越路の

おいたち



妙見の大規模崩落現場

【主な内容】

- ・ 17年度総会・記念講演報告 信濃川地震帯上の中越地震
—その発生のしかた— 鈴木 慰元
- ・ 17年度活動計画 予算 会則の変更
- ・ 春巡検報告（中越地震の被害）
- ・ 下仁田自然学校との交流会案内
- ・ 秋の地学講座案内
- ・ お知らせ 会費納入について

信濃川地震帯上の中越地震 ―その発生の仕方―

鈴木 慰元

信濃川地震帯上の地震

2004 年 10 月 23 日に発生した中越地震 (M6.8) は、信濃川地震帯上に発生した地震である (図 1)。この地震帯は長野県北部から信濃川にそって新潟県中央部に到り、さらに粟島北部にまでのび、歴史時代からしばしば破壊的地震が発生したことで知られている。この地震帯上に発生した破壊的地震には、1828 年の三条地震、1847 年の善光寺地震、1964 年の新潟地震のような広い地域に被害をもたらすような広域的破壊地震と、1927 年の関原地震や 1961 年の長岡地震のような狭い地域に被害をもたらすような局地的破壊地震があるが、今回の中越地震は、三条地震と善光寺地震の間を埋めるように発生した広域的破壊地震である。

中越地震の最初に岩石が破壊して地震波を出した本震の位置は、東山背斜南部の急傾斜する東翼の深さ 13km のところとされている。その後破壊して地震波を出した余震は、東山背斜の軸部から東方に広く広がった。その広がり、北北東―南南西方向に約 35km、西北西―東南東方向に約 20km に及んだ。

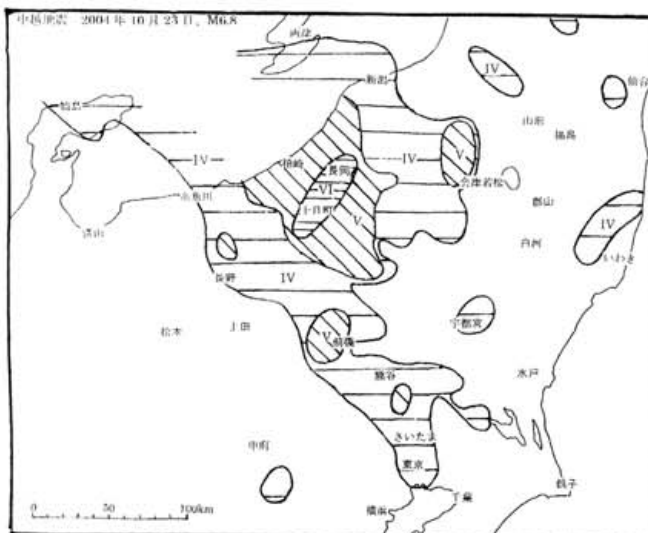


図 1. 中越地震の震度分布



中越地震にともなう地殻変動

中越地震にともなう地殻変動は、六日町から小出付近を通り小千谷に至る国道、十日町から小千谷に至る国道にそって 2km に 1 点の割合で設置されている一等水準点の改測によって明らかにされた。これらの水準点は、前回は 2001 年に測量が行われているから、以来 3 年間の変動ということになる。その結果によると、六日町―小千谷の路線では、六日町から堀之内付近まではあまり大きな変動はないが、堀之内付近から小千谷に向かって次第に隆起する傾向を示し、川口・小千谷間では 80cm 以上に達し小千谷に至ることが明らかにされた (図 2)。

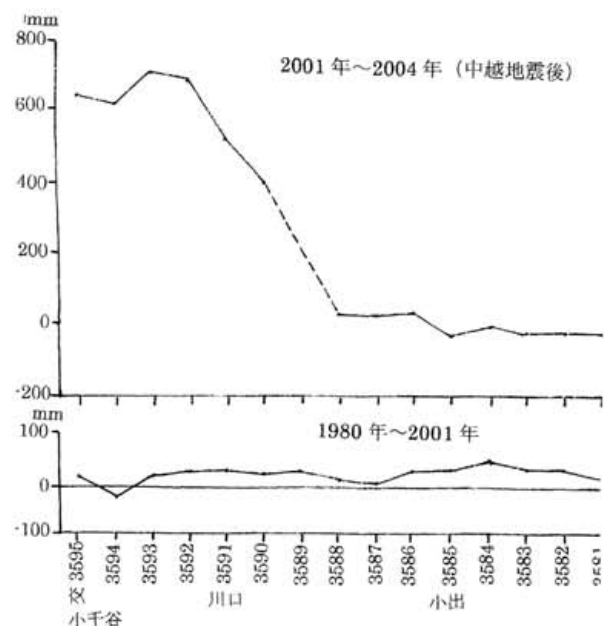


図 2. 小千谷・大和間の水準点変動

十日町から小千谷に至る水準点は、十日町付近から小千谷に向かって次第に隆起量を増し、小千谷付近では最大 60cm 以上隆起したことが明らかにされた (図 3)。

これらの両路線は、小千谷—川口間ではほぼ直角に交わるので、この地域の平面的な垂直変動を大まかに描くことができる。その結果によると、本震の震央付近が 80cm 以上隆起し、周辺地域に向かって次第に隆起量を減じていく傾向が見られる (図 4)。

なお中越地震に際しては、人工衛星に積み込んだ合成開口レーダーによる 2004 年 10 月 1 日と 10 月 25 日撮影の映像の干渉縞により、上記変動地域の周辺の垂直変動の状況が明らかにされた。

その結果によると、東部では、南部の六日町や北東部の入広瀬付近から広神村に向かって隆起量が増していき、最大 15cm 以上に達したことが明らかにされた。一方西部の十日町から長岡付近は沈降傾向を示し、小千谷付近ではその量は 10cm 以上に達したものと予想される。

これらの測定結果から、中越地震発生に際して東山丘陵とその周辺地域は大きく隆起し、その量は最大 60cm に達したことで、越後平野

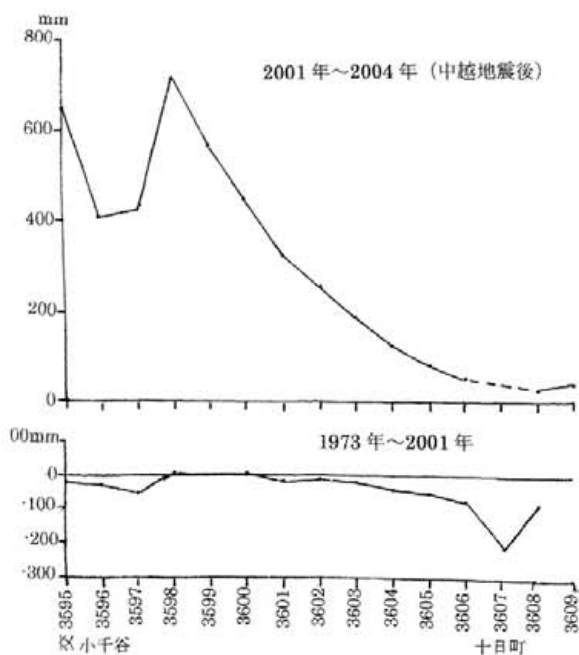


図 3. 小千谷・十日町間の水準点変動

や十日町盆地は沈降しその量は最大 10cm 以上に達したことが読みとれる。

このような変動に伴って、東山丘陵では北北東—西南西方向の多数の断層が活動して中越地震が発生したものと考えられる。

中越地震の広域性

中越地震の震度は、大変奇妙な分布を示す (図 1)。東山丘陵からその西方の越後平野南部から十日町盆地は全壊家屋がでたので震度 VI、壁にひびのはいる震度 V を記録した地域は新潟県南西部に広く広がったが、その他長野北方、前橋付近、熊谷・さいたま間、会津盆地北西方などで記録された。さらにすわりのわるい器物が倒れる程度の震度 IV を記録した地域は、新潟県中央部から長野県北部に広く広がると同時に、新潟県西部から東京湾に向かう北西—南東方向の帯状地域に広がった。その他宇都宮付近、いわき北方、仙台西方、山形北西方などにも及んだ。

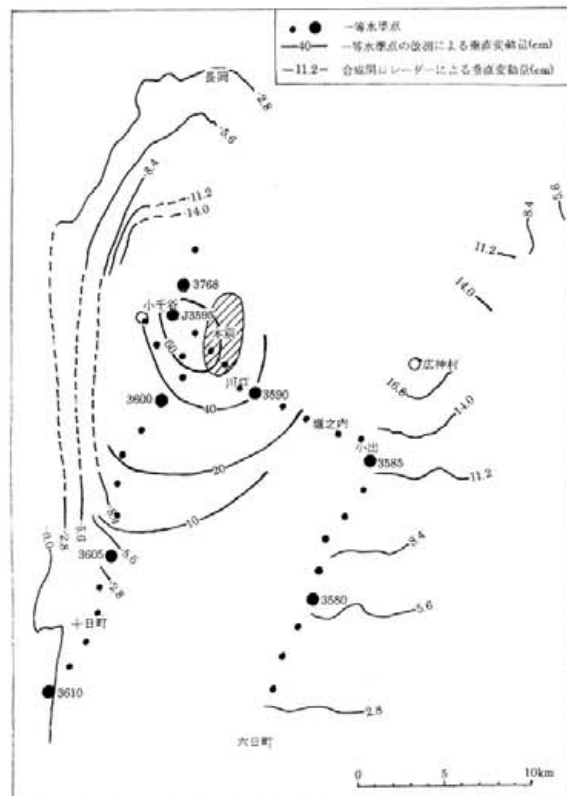


図 4. 中越地震に際しての垂直変動

一等水準点の改測による 2001 年から 2004 年に至る間の垂直変動と合成開口レーダーによる 2004 年 10 月 1 日と 10 月 25 日の撮影画像の干渉縞から求められた垂直変動量

このような震度分布は中越地震が東山丘陵の変動にのみ関係し手発生したものではなく、より広域の東北日本南部の運動に関係して発生したものであることを示すものと考えられる。というのは、中越地震の発生に前後してこの震度の大きな地域付近の各所に M5~6 の地震が発生しているからである。中越地震発生前の 2004 年 10 月 6 日には、土浦付近に M5.8 の地震、中越地震発生後の 2005 年 2 月 16 日には土浦西方に M5.4 の地震、4 月 11 日には銚子付近で M6.1 の地震、7 月 23 日には千葉県中部に M6.0 の地震が発生している。このほか、福島県の中通りから栃木県中部にかけても、M5 級の地震が発生している。

なお、2003 年 7 月 23 日の宮城県北部の地震 (M6.4) も、この領域の地震活動の一環と見るべきものとする。

東北日本南部の地震活動のくせ

東北日本南部では、信濃川地震帯の活動と、福島県の中通りから栃木県中部を通り茨城県西部に至る地帯、福島県から茨城県・千葉県沖合に至る地帯の地震活動は、ある活動期に同時に活動する傾向がある。

1930 年代後半から 1940 年代はその活動期であったが、1941 年と 1943 年に長野県北部に M5.1 と M5.9 の地震が発生したが、1943 年には福島県南西部に田島地震 (M6.2)、1949 年には栃木県中部に今市地震 (M6.2、M6.4) が発生している。1938 年 5 月と 11 月には福島県南部沖合に M7.0 と M7.5 の地震が発生している。

1800 年代には前半に信濃川地震帯にそって大きな地震が相次いで発生した。1828 年の三条地震、1833 年の粟島北方の天保 4 年の地震、1847 年の善光寺地震である。この時期、東方でも地震活動は活発で、1827 年には日光付近、1835 年には仙台付近、福島県須賀川付近、栃木県日光付近、1836 年には仙台付近で破壊的地震が発生している。この間 20 年足らずの活動期である。

次いで 1800 年代後半には、信濃川地震帯南部に小規模な破壊的地震が発生している。1886

年には新潟県と長野県との境界付近、1890 年には犀川流域、1897 年には長野県北部、1899 年には諏訪北西方の地震である。

この時期東方では、1988 年に栃木県中部、1895 年には茨城県霞ヶ浦付近に小規模な破壊的地震が発生している、この間 10 数年の活動期である。

地殻変形のすすんでいるところに発生する破壊的地震

日本列島には、一辺 40~50km の一等三角点網に覆われ、これまで数 10 年に一回の改測によって、一つひとつの三角点がどちらの方向へどれくらい変位したかが明らかにされてきた。その結果の解析から、マッチ箱をゆがめるような変形がある程度すすんだ地域に破壊的地震が発生することが明らかにされている (図 5)。中越地震とその発生前後に活動した地震、さらに 1930~40 年代の地震、1880 年代の前半と後半に活動した破壊的地震の活動域も、ほぼこの地域に重なるように見える。

この変形のある程度大きくなる地域は、100km 前後よりも深い地震の活動域にもあたるようであるが、この点については今後の研究課題としたい。

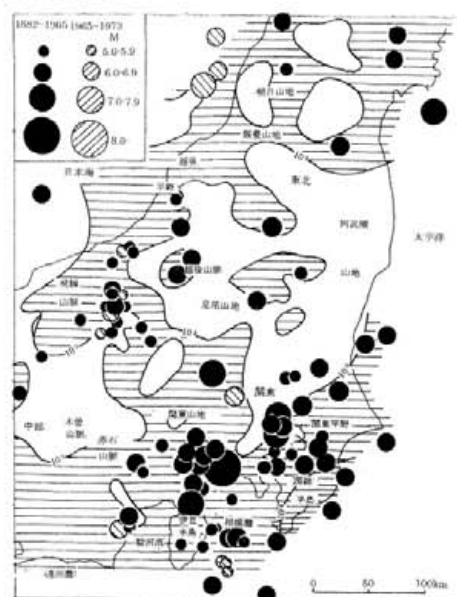


図 5. 一等三角点の改測結果から求められた最大剪断歪みの分布 (1882-1965) と被害地震との関係 (飯川, 1991)

平成17年度 活動計画

- 1 総会 平成17年6月24日(金) 19:00～21:00 越路町総合福祉センター
記念講演 講師 元通産省地質調査所情報センター長 理学博士 鈴木 尉元 氏
演題 「信濃川地震帯上の中越地震」 —その発生のしかた—
2. 会報 「おいたち」 年3回程度発行
3. 地学講座の開催 統一テーマ『中越地震と地盤災害の教訓』 —今後の防災に生かすために—
第1回 平成17年9月13日(火) 小林 巖雄氏
第2回 平成17年9月27日(火) 山崎 興輔 氏
第3回 平成17年10月16日(日)(巡検:新潟第四紀G)
第4回 平成17年10月25日(火) 飯川 健勝 氏
4. 諸活動
○新潟県中越地震巡検 平成17年5月8日(日) 9:00～17:00
—越路～西谷～吉谷～田麦山～武道窪～妙見～濁沢—
○成出露頭 草刈 1回目 平成17年 6月12日(日)(2回目は秋に予定)
○「下仁田自然学校との交流会」 10月1, 2日 (群馬県下仁田町で活動 小林忠夫氏)
○新津(石油の世界館友の会)、見附の地学団体との交流
○地学マップ販売 ○その他

平成17年度 予算書

(1) 収入の部

(単位:円)

項 目	予算額	前年度予算	比 較	説 明
会費	105,000	70,000	35,000	一般70名×1,000円、家族10×500円 法人3×10,000円
受講費	50,000	50,000	0	講座受講費、野外観察会参加費
補助金	0	100,000	-100,000	講座委託料に変更
受託料	150,000	50,000	100,000	長岡市より講座受託及び成出露頭管理受託
寄付金	0	0	0	
雑収入	7	0	7	預金利息他
繰越金	84,873	34,367	50,506	
合 計	389,880	304,367	85,513	

(2) 支出の部

項 目	予算額	前年度予算	比 較	説 明
会議費	30,000	20,000	10,000	総会・記念講演
活動費	295,000	260,000	35,000	講師謝金、会報印刷代、写真現像代他
消耗品費	5,000	2,000	3,000	インク代、印刷用紙代
通信費	35,000	15,000	20,000	切手代、葉書、
雑費	1,000	1,000	0	
予備費	23,880	6,367	17,513	
合 計	389,880	304,367	85,513	

「大地の会」 会則の変更

(名称及び事務局)

第1条 本会は「大地の会」と称し、事務局を会長指定の場所に置く。

(目的)

第2条 この会は、越路の大地に拘わる学習や活を通して、より深く地域を理解し、会員相互の睦を深め合うと共に、地域づくりに貢献することを目的とする。

(事業)

第3条 この会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。

1. 地学を中心テーマとして学習会並びに巡検を開催すること。
2. 地学を中心とした情報を提供すること。
3. その他目的を達成するために必要な事項。

(組織)

第4条 この会は居住地、男女を問わず本会の趣旨に賛同する中学生以上の個人・団体・企業で、所定の会費を納めた者をもって組織する。

2. 会員の区分は次のとおりとする。

(1) 個人会員 一般の人、中・高校・大学生

(2) 家族会員 一般個人会員と同居または生計を一にする家族

(3) 賛助会員 本会の目的に賛同する企業・団体・個人

3. この会の目的並びに事業遂行のため顧問を置く。

(役員)

第5条 1. 会長 1名
2. 副会長 2名
3. 幹事長 1名
4. 幹事 若干名
5. 会計 1名
6. 監事 2名

第6条 役員の任期は2年とする。但し、再任は妨げない。

第7条 役員の任務は次のとおりとする。

1. 会長はこの会を代表し会務を総括する。
2. 副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときはその業務を代行する。
3. 幹事長は会長の命を受けて会務を処理する。
4. 幹事は幹事長のもと事務局を構成し、会務を遂行する。
5. 会計はこの会の会計事務を処理する。
6. 監事はこの会を監査する。

(会議)

第8条 この会に次の会議を設け、会長がこれを招集する。

1. 総会
2. 役員会

第9条 総会は年1回開催し次の事項について審議する。

1. 予算決算
2. 事業計画
3. 役員
4. 会則
5. その他

第10条 役員会は会長、副会長、幹事長、幹事、会計をもって構成し、常に会務の運営に支障なきよう研究協議する。

第11条 会議の議決は出席人数の過半数で決し、可否同数の時は議長が決する。

(会費)

第12条 この会の経費は会費、寄付金、その他をもって充てる。

第13条 この会の会計年度は毎年4月1日に始まり、翌3月31日をもって終わる。

(付則)

1. 会長はこの会の必要と認める時候に関し、別に細則を定めることができる。
2. この会則は平成4年12月3日より実施する。
3. この会則は平成17年6月24日より実施する。

平成17年度会費

・個人会員 年会費 1,000円

中学生・高校生は無料

・家族会員 個人会員と同居または生計を一にする家族(複数人可) 年会費 500円

・賛助会員 一口 10,000円

大地の会野外巡検 ―中越地震の被害―

大地の会では恒例となった春の野外巡検を5月8日(日)に中越地震の被害地を巡るルートで新潟第四紀グループの研究者による解説により実施しました。

45名の募集人員に対して50名を超える申込者があり、中越地域で発生し自身が経験し何らかの被害を受けている地震であることから関心の高さが伺え、参加者は各地の被害と自分の経験を重ね合わせ複雑な思いを感じ、改めて防災について考える機会となりました。

●巡検地

越路町西谷→小千谷市吉谷→小千谷市川井→川口町田麦山→川口町武道窪→昼食(小千谷高校)→長岡市妙見→長岡市濁沢・蓬平

①越路町西谷

旧地すべり土塊上の家屋被害が大きいことと大規模な斜面崩が発生し町道を塞ぎ崖下の家屋が危険な状態。50戸を超える仮設住宅が近傍に建設されている。

②小千谷市吉谷③川口町田麦山・④武道窪

吉谷は段丘面を覆う泥質の扇状地性堆積物が分布する緩傾斜地で家屋の被害が大きい。

また、田麦山は第三紀層の山地に囲まれた地域に湖成層の泥が厚く堆積する地域。他の地域と比較にならない被害の大きさに声も出ないほどの衝撃でした。



写真1 田麦山の崩壊家屋

また、武道窪(ぶどうくぼ)は本震の震源地に最も近い集落でありここでも吉谷と同様段丘面に扇状地性の堆積物が分布し、この堆積物

上の家屋に大きな被害が認められる。

⑤長岡市妙見

妙見は信濃川に沿う第三紀白岩層の岩盤が大規模な崩落を起こし、男児が奇跡的に救出された現場です。中越地震の象徴的な場所であり、地盤災害の恐怖を全国に発信する仕掛けが望まれます。



写真2 妙見の大規模岩盤崩落現場

⑥長岡市濁沢

濁沢は太田川に沿う急な斜面で家屋もろとも大規模な地すべりが発生、火災も起きました。仮の道路と護岸はできているが地震発生当時のままの倒壊家屋は痛々しい状況である。



写真3 長岡市濁沢の地すべりによる家屋倒壊

雪解けの被災地では家屋の片付けがいたるところで行われていました。蓬平温泉の旅館も復旧工事中で開館に向けた懸命の努力が続いています。先日3軒のうちの1軒の開館が報じられましたが、復興の道のりはまだまだです。一日も早い復興を願わずにはいられません。

(y.o 記)

下仁田自然学校交流会のご案内

参加者募集

群馬県下仁田町は特殊な地質構造が分布している町として地質学の関係者の間では有名な町です。この下仁田の貴重な地質構造及び特色ある地形・自然環境の啓発を行おうと「下仁田自然学校」が開設されています。その中心となって活動されておられるのが「大地から学ぶ越路町のおいたち」生みの親の小林忠夫先生です。

この度、小林忠夫先生からのお誘いで全国各地の地域の自然を学ぶ会との交流会に参加することとなりました。

大地の会にとっては初めての対外交流の場となります。会の活動の継続が認知され確実にネットワークが広がっていくことはよろこばしいことと感じています。

みんなで大地の会を全国にアピールしてきましょう。なお、初めての県外巡検でもあります。たくさんの方々の参加をお待ちしています。

■交流会テーマ

地域の自然と自然学校

ー研究・普及と組織を考えるー

■日時

平成 17 年 10 月 1 日 (土) ～2 日 (日)

■参加団体 (予定)

大地の会 (越路)

武蔵野の自然を歩く会 (東京)

石油の世界館友の会 (新津)

東京日曜地学の会 (東京)

下仁田自然学校 (群馬)



秋の妙義山 (下仁田町 HP より)

※ 参加団体は、それぞれ違った名称をもち違った活動を展開していますが、「地域の自然と向き合って、これを相手に恒常的に学習・研究活動を展開しており、そのための組織とその事務局をもっている」、という共通項をもっている。

■内容：日程

☆ 越路総合福祉センター集合 9:00 下仁田町着 12:00

☆ 野外観察会 1 (下仁田の地質巡り 1ー下仁田の根無し山 (クリッペ) ー

1 日 (土) 13:00～16:00 案内：下仁田自然学校

☆ 交流会 (話題提供及び討論)

1 日 (土) 16:30～19:30

終了後会食・懇親会

宿泊：下仁田自然学校

☆ 野外観察会 2 (下仁田の地質巡り 2ー下仁田の中央構造線)

2 日 (日) 8:30～12:00

☆ 下仁田発 13:00 (途中妙義山見学経由) 越路総合福祉センター着 16:30 (予定)

■費用 5,000 円程度 (交通費、資料代、保険料等) ※ 宿泊代、食事代は含みません

■ 申込み締め切り 9 月 13 日 (火) 申し込み・問い合わせ先 永井千恵子 92-2407

平成17年度「大地の会」地学講座案内

統一テーマ

中越地震と地盤災害の教訓

—今後の防災に生かすために—

- 会 場：長岡市越路総合福祉センター3階 電話92-4656
(巡検は、越路総合福祉センター集合・昼食持参)
- 受講料 大地の会会員 500円
- 申込み 長岡市教育委員会越路分室へ9月7日(水)まで(0258-92-5910)

日程・内容

回	日 時 ・ 講 義 内 容	講 師
第1回	9月13日(火) 開講式 19:00~19:30 講 演 19:30~21:00 講演「大地の動きを探る」	新潟大学名誉教授 理学博士 小林 巖雄 氏
第2回	9月27日(火) 講 演 19:30~21:00 講演「中越地震の概要と被害」	元新潟県立巻高等学校 山崎 興輔 氏
第3回	10月16日(日) 野外巡検 9:00~17:00 「中越地震の被害と復興への動き」 長岡市山古志地域の被害状況を中心に野外観察	新潟県立小千谷高等学校 吉越 正勝 氏 新潟第四紀グループ
第4回	10月25日(火) 講 演 19:00~20:30 閉講式 20:30~21:00 講演「中越地震の被害と地盤」	新潟県立長岡高等学校 理学博士 飯川 健勝 氏

講座テーマ ねらいと聞きどころ見どころ

2004年10月23日は、本震はマグニチュード6.8、震度7、余震で加速度2,516ガル(いずれも川口町)が記録されました。中山間地の直下型地震であったこと、大きな余震が続いたことなどは、他には見られない特徴のひとつでした。

一方、中越地域は地すべりの多発地帯であり、傾斜地での被害は、宅地・農耕地を問わず著しいものとなりました。また埋立てや盛土などの造成地や地形・地質の境界地域で被害が大きくなっています。地震による被害は、死者46人、重軽傷者4,794人、全壊家屋3,177棟、大規模半壊2,095棟、半壊11,591棟、一部破損104,070棟、道路被害6,064箇所(新潟県、6月2日)となっています。

今回の講座では、被害の大きかったところ、また小さかったところと地盤・地質の関係を取り上げます。地学団体研究会新潟支部中越地震調査団では、地震直後から延べ350名を越える人たちによって組織な調査が徹底して行われました。そして8月に調査報告書「新潟県中越地震の被害と地盤」が出版されました。調査団の成果を多くの



方々に報告し、地域の防災・復興の一助になれば幸いと思っています。それには何よりもまず生活している地域の地形・地質をよく知ることが大切です。

第1回 大地の動きを探る

—新潟・中越地域の地形・地質と地殻運動—
講師 小林 巖雄 氏

大きな地震がくると、とてつもない被害が起こり、大地の変動の大きさにおそれを感じます。しかし、大地は地下や地表でわずかながら変化も続けています。地形や地層の過去や現在の変化をとらえ、大

地の動きを探ってみましょう。話しの筋は、はじめに新潟における大地の動きを知るさまざまな自然の現象、事実をみていきたいと思います。つぎに、新潟、とくに中越地域における地形と地質の特徴についてのあらましを述べ、その生い立ちを考えながら、過去から未来への大地の運動を探ってみます。

第2回 中越地震の概要と被害

一型破りの中越地震その実態と被害一

講師 山崎 興輔 氏

中越地域で未だ経験したことのない今回の地震はどんな地震だったのでしょうか。少し広い視点で中越地震を振り返ってみると、この地震の特徴や性格がより鮮明になります。当日は、そのあたりに焦点を当て、地下で起こったできごとや地表の変動について整理しながら、この地震の特徴や性格を明らかにできればと考えています。また、振動や地盤の変動により発生する被害の実態を、これも少し広い視点で整理できればと考えています。

第3回 巡検

中越地震の被害と復興への動き

講師 吉越 正勝氏・新潟第四紀グループ

棚田の錦鯉で名をなす山古志地域は、地形・地質学的には地すべり地帯をかかえた急傾斜地です。そ

の地すべりによる小規模起伏が耕地や集落に適した生活環境をつくり出しています。

しかし、今回の強烈な地震動は傾斜地に大規模な崩落・地すべりを引き起こし、家屋や道路等生活環境を根底から破壊してしまいました。こうした中山間地や人口造成地の被害に対し、段丘地形や自然堤防等では被害は小さくなっています。

第4回 中越地震の被害と地盤

一今後の防災のために一

講師 飯川 健勝 氏

今回の地震においても震源からほぼ同じ距離でも、地域によって被害の程度は大きく異なっていました。田麦山・和南津（川口町）一新堂島（旧堀之内町）を結ぶ強震動帯や長岡の東山丘陵西縁部（浦瀬一中沢一横枕一滝谷一六日市）では、被害地域が直線的に配列しています。また地山を削った場所では被害はなく、斜面や谷埋めの盛土はことごとく地すべり・崩落を引き起こしています。地盤の液状化はほとんど全ての埋立地や沖積低地で発生しています。安全なところとそうでないところを検証していきます。

お知らせ 家族会員の募集と平成17年度会費納入のお願い

大地の会では今後、大勢の会員が活動に参加できかつ活発な活動が展開できるよう、新たに家族会員や賛助会員についても規定を設けました。

会員のご家族で大地の会に参加していただける方の登録をお願いします。

また、今年度から会費のお支払いを同封いたしました郵便局の振込み用紙にても可能となりました。今年度の会費が未納の方は納入をお願いします。

なお、大地の会の活動に賛同していただける賛助会員も併せて募集しています。法人・個人を問いませんご協力いただける団体等をご紹介下さい。

- ・個人会員 年会費 1,000 円
(中学生・高校生は無料)
- ・家族会員 年会費 500 円
個人会員と同居または生計を一にする
家族(人数を問わず何人でも500円)
- ・賛助会員 一口 10,000 円

大地の会 問合せ先

〒949-5493 長岡市浦 715 番地
長岡市教育委員会越路分室 TEL 0258(92)5910
大地の会代表 小川幸雄 TEL 0258(92)2597
<http://www10.plala.or.jp/wai2club/daitchi>

役員改選

会長	小川 幸雄				
副会長	永井千恵子	丸山 哲 (新任)			
幹事長	大谷 晴男				
会計	松井 直子 (新任)				
幹事	安藤 正芳	石坂 圭介	今井 俊夫		
	遠藤 幹彦	遠藤はつ江	金井 幸次		
	金子 秀樹	小林 和子	長束 敏雄		
	新田 康則	鷺山 厚	小野塚 了		
	鷺頭 和也				
	山後 栄子 (新任)	中野 雅子 (新任)			
監事	平沢 聡	内山 隆			
顧問	飯川 健勝	小野塚敏則	吉越 正勝		
	渡辺 秀男	渡辺 文雄	堀川 秀夫		
	加藤 正明	山崎 興輔	羽鳥 俊郎		

今後とも何卒よろしくお願い申し上げます。