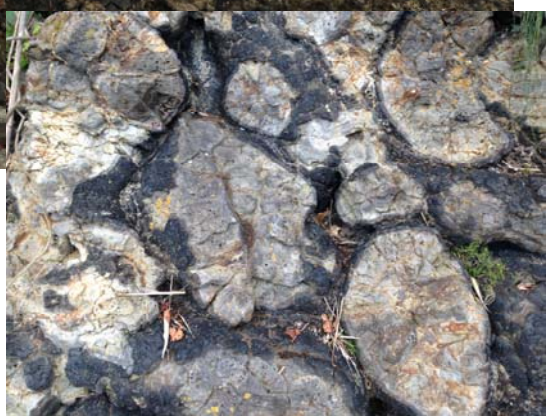
「大地の会」会報Ｎｏ.７８号
２０１３．９．２０ 発行

大地から学ぶ越路の

おいたち



H26.8.30～31　佐渡ジオパーク地質観察会
元小木海岸の枕状溶岩　観察地にて

【主な内容】

■平成 26 年度総会記念講演会報告
「地域のリスクを共有することですすめる住民主体の防災対策」
……長岡造形大学准教授　澤田雅浩
■平成 26 年度「地学講座」開催案内
■佐渡ジオパーク地質観察会報告　……大地の会顧問　渡辺秀男
■子ども向け地学講座開催報告　……大地の会　永井千恵子
■連載第９回：金井さんのボーリング資料から　……大地の会顧問　渡辺文雄

地域のリスクを共有することですすめる住民主体の防災対策

長岡造形大学准教授　博士（政策・メディア）　澤田雅浩

Agenda

- **自然災害の被害と対応（中越・東日本）**
  - -孤立した山古志地域の被害
  - -大船渡市の津波被害とこれまでの災害履歴
- **地域住民のリスク認知を共有する**
  - -行政の災害対策と異なるスケールでの認識
  - -経験・知見を対策につなげる
- **東日本大震災の復旧・復興**
  - -津波浸水エリアの土地利用をどう考えるか
  - -「土を動かす」再建用地確保
  - -復旧・復興事業で得られるもの、失うもの
- **土地総有によるリスク分散**
  - -かつて存在していた信濃川堤外地における土地総有
  - -災害危険区域と土地総有による災害対策の可能性

被害を軽減させる「土地利用の歴史」

中越地震では多くの崩壊や地すべりが発生しましたが，山古志の比較的集落として規模の大きい種苧原や虫亀の集落内では地すべりや地盤災害がほとんど発生していません。木籠や楢木などの集落においても河道閉塞等の被害はありますが集落そのものが地すべりによって被害をもたらしている訳ではありません。これは地すべりが頻発してきた地域で自然災害に向き合いながら，地すべりが安定して比較的傾斜が緩くなった所に人々の営みが築かれてきた歴史があると理解しています。

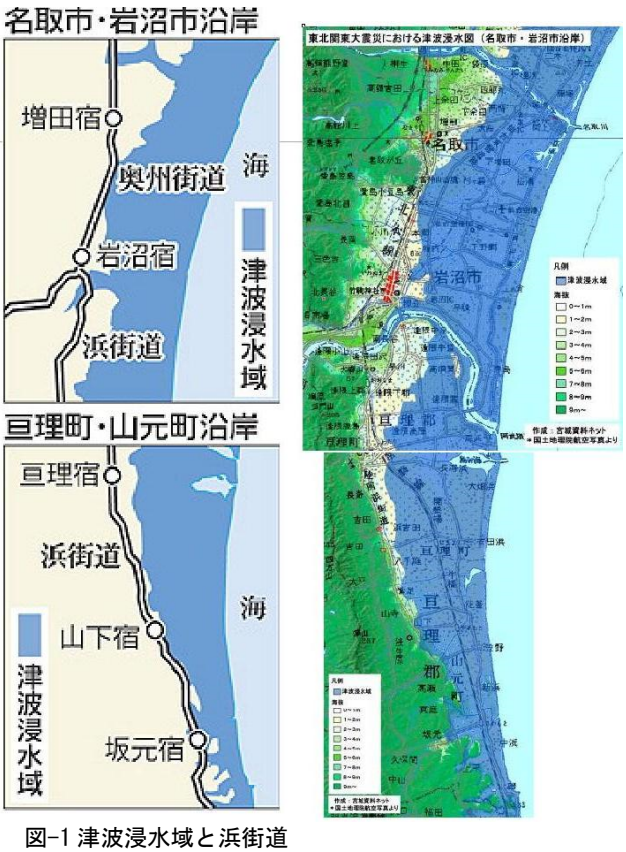


図-1 津波浸水域と浜街道

国道などがすべからく通行止めになる中で，孤立した集落の人々は夜を徹して，以前使っていた山道を記憶をたどりながら役場へ被害の状況を伝えたということです。昔の人達が土木技術に頼らなくても，山の峰につくった無理のない道が非常に大きな防災性能を持っていたということを認識しておく必要があります。

同じようなことが東日本大震災でもあります。津波により大きな被害があった仙台平野の名取，岩沼などでは，津波浸水区域の内側で地形的に少し高くなっているところにかつての街道筋，所謂「浜街道」が通っています（図-1）。海岸を護岸し，堤防を築く技術のない時代，自然の営みと向き合いリスクをぎりぎりのところで避けながら暮らしを成立させてきた知恵が震災の時，車や人の移動を支える重要なライフラインとなりました。

防災のための土木技術は発達してきました。災害が起きたとき，災害復旧工事が綿密に行われますが，想定した外力に耐えられる設備はもし想定を超えたときは非常に脆くて，それを信頼してとどまった人に対して場合によっては予想以上の被害を与えたという 3.11 の現実があります。

「立ち向かう」防災対策と「いなす」「かわす」防災対策

有名な事例として宮古市田老地区（旧田老町）では，明治・昭和の三陸地震やチリ地震津波など多くの津波災害に襲われ，この地域の人々は海で暮らし

図-2 田老の防潮堤

ているのもかかわらず万里の長城とも呼ばれた非常に高い防潮堤を町全体に巡らせそれで安全を確保する道を選びました（図-2）。3.11 までは全国の防災関係者から先進事例として受け止められ，田老町の人々は，水門を閉めることで津波の被害から逃れられると信じていました。

しかし，東日本大震災では襲い来る津波が防潮堤によって見えない，見えなくても大丈夫と思い逃げることはせず，結局 200 世帯以上の家屋が流出し多くの人々が命を落とすこととなりました。

それに比べ，一定規模のハード対策にソフト（人間の対応）によって被害を押さえようとする工夫の事例が山梨県の信玄堤であり，伊達藩が運河として構築し津波被害を軽減した貞山堀です。自然を尊重し，配慮しながら安全を確保しようとする仕組みで，災害を全てというよりは「いなす」「かわす」ことで一部に被害が出るかも知れないがより重要な部分は守っていくという対策が必要ではないかと思っています。山古志でも大規模な砂防工事が行われていますが，それだけに我々の安全を依存してはいけないと思っています。

東日本大震災大船渡市各地域の被害

大船渡市は三陸の多くの被災地の中では人的被害が比較的少なかったといわれています。南の陸前高田市や，北の大槌町など壊滅状態といわれるほど大きな被害を受けています。大船渡は少ないといっても 500 人規模の犠牲者があり想像もできない大災害ではありますが。

大船渡市の中心地，盛町は市役所や消防署が国道 45 号の西側，山の手に立地しており津波で浸水しなかったことで，その後の対策も迅速にすることができたことは他の市町村に比べ有利であり，それでも市役所手前までかなりの浸水被害がありました。

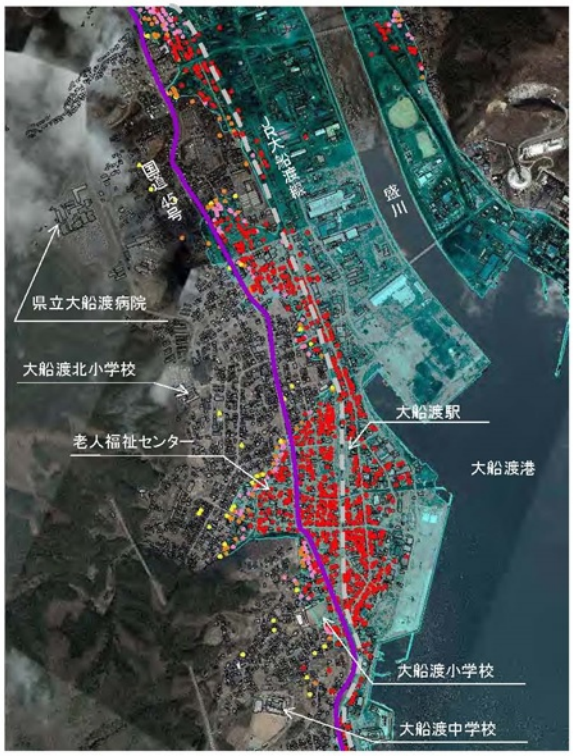


図-3 大船渡市盛町地区の浸水被害

図-4 大船渡市三陸町吉浜地区の浸水被害

大船渡市で最も被害が大きかったのは大船渡湾奥の港周辺に商店街や工場群が立地する大船渡町で，1960 年のチリ地震津波で被害を受けた 10 年後から開発がはじまります。セメント工場が立地し，その周辺に住宅ができはじめます。水田だった所が開発され，結果として大きな被害を受けることとなります(図-3)。その一方，三陸町綾里では昭和三陸津波の復興の際に高台移転した「復興町」と呼ばれるエリアだけが流出を免れ，三陸町吉浜（干しアワビの一大産地）は家屋流出が海の家 1 棟のみ，集落は明治，昭和に高台移転しており浸水区域の土地利用は護岸がされても変わらず被害は最小限に抑えられています(図-4)。

被害状況からわかることは被災履歴と浸水危険区域の表示は信頼性が高かったことです。明治三陸(1869)，昭和三陸(1933)，チリ地震津波(1960)と今回の被害は類似しており，浸水シミュレーションによる国道 45 号の「浸水区域ここから」の表示の近くまで浸水が及んでいました。

防潮堤などの防災対策も重要ですが，土地の特徴と改めてどう向き合うかが復興計画の要諦です。

地域のリスク認知と可視化

長岡市では平成 24 年から危機管理防災本部の事業として地域の自主防災組織が主体となった「防災マップ」づくりを行っています。地域の人達がつくる防災マップが行政がつくる「ハザードマップ」と異なる点はそのスケールの違いにあります。

行政が見ているスケールは，川の浸水深の表示など 500mメッシュなど比較的大きなメッシュで示し，作成する図面は 1/10000 とか 1/25000 でトータルとして災害が起きた時，避難所をどのように運営するとか考える際に必要なスケール感で考えます。

我々の暮らしに中には 100mメッシュの中にいろいろな移動経路があり，いろんな施設が組み込まれており，避難する住民にすれば，住宅地図とかのスケール感でないとよくわからないし実効性のある対策につながってきません。

平成 24 年度，栃尾の沖布・天平地区では微地形を含む土地の起伏がわかる大縮尺の地図を利用して，その中に水害時の様子から，洪水の流入経路や氾濫の開始地点，安全な場所などを住民の目線で書き込んだ「水害対策マップ」を作成しました（図-5)。

マップ作成後に大雨があり，当時の区長さんの聞いたところいち早く車を安全な場所に移動させたとのことでした。

水がどこから流れてくるのかを意識するためには段彩図や立体地図は有効で，災害でどのような被害があったかをきちんと整理しておくことは，次の防災対策やその後の土地利用に対しても有効です。

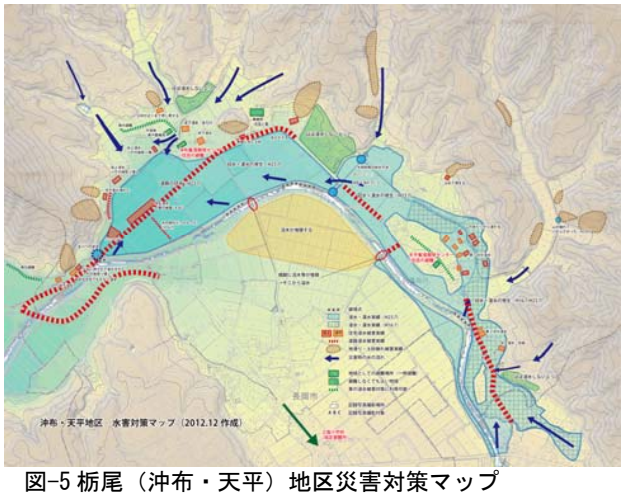


図-5 栃尾（沖布・天平）地区災害対策マップ

東日本大震災の復興は，時間がない範囲が広いことを言い訳にしている気がしますが，昔からの暮らし方や災害の被害を振り返ってみれば，大きな対策をしなくても暮らし続けることができると思っています。災害のリスクは計算するよりも，そこに住んでいる人の歴史をひも解いてみればかなりわかり，それを地域で共有することが即効性，具体性を持つ防災対策につながると思っています。

東日本大震災復興イメージと工事

東日本大震災では仙台平野で盛土した仙台東部道路で浸水が防げた印象が強かったことから，道路を嵩上げして浸水を防ぐ二線堤のアイデアが出されています（図-6，7)。また，別の案として津波の浸水面より高く盛土して住宅地を造ることも検討されています。

大船渡地区の場合，津波の浸水深 2mは居住禁止として，駅周辺を嵩上げする計画で，3ha の土地の嵩上げに必要な土砂は 65 万㎥とされています。これに比べ，綾里地区は浸水しなかった復興町に続く道路沿いを嵩上げして住宅を再建，盛土量はごくわずかとなっています（図-8)。

これに比べ，陸前高田は山を崩してその土を高台移転に利用するとして，運搬に利用する巨大なベルトコンベアが築造されています（図-9)。

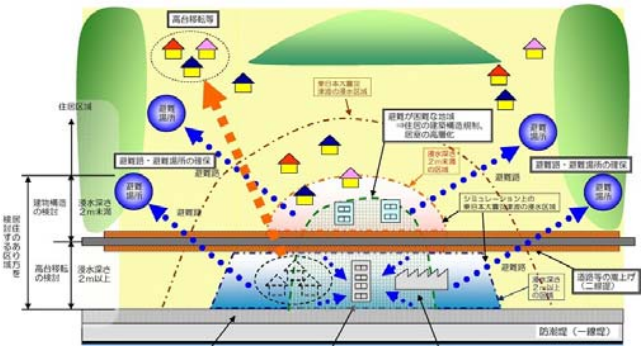


図-6 防災まちづくりの案（道路嵩上げの例）

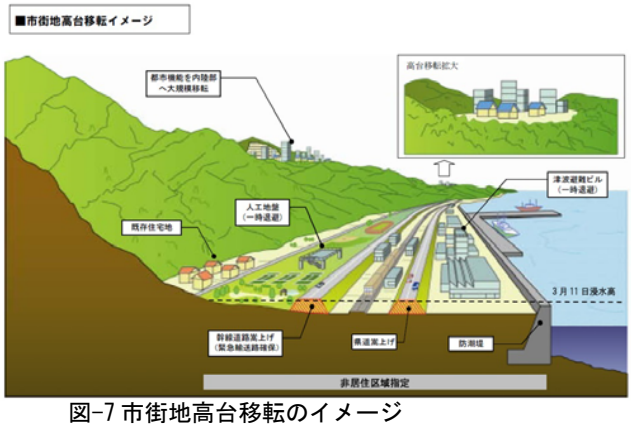
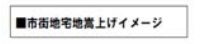


図-7 市街地高台移転のイメージ



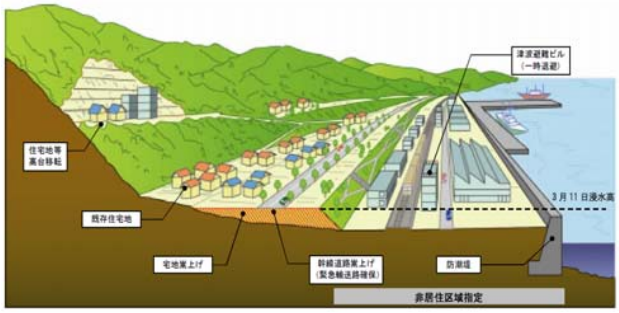


図 8 陸前高田市高田地区嵩上げのためのベルトコンベア

図 9 前高田市高田地区嵩上げのためのベルトコンベア

陸前高田における土砂の運搬は，大船渡（65 万㎥）の 10 倍以上といわれており，ダンプ運搬よりベルトコンベアによる運搬のほうが安いとのことです。

東日本の復旧工事は，復興交付金で地元負担が 0 で事業ができる仕組みです。もし地元負担があるならそこまで嵩上げして町を再生する必要があるか議論があると思います。

1978 年の宮城沖地震での住宅団地や中越地震での高町団地など盛土して造成された住宅は大きな被害を受けています。盛土してつくられた仙台東部道路が津波を食い止めたことがあるので盛んに盛土していますが，津波を伴わない揺れがあったり，降雨の際の盛土の被害についての議論が行われないまま進められています。

どうやって町を再生するか（中越のケース）

中越地震の激甚被災地では二つの住宅再生支援策が講じられています。「小規模住宅地区改良事業」と「防災集団移転」です。

山古志の楢木など 6 集落は小規模住宅地区改良で行われました。現地に近いところで集落をコンパクトに再生することにより，残った少ない住民で除雪などをこなせるように再建することができました。

一方，防災集団移転は危険回避のために移転することに支援するもので，個別に移転することを希望

図 10 小規模住宅地区改良事業による現地再建例（楢木）

山古志6集落の再建状況

	油夫	梶金	木籠	大久保	池谷	楢木	合計
震災前居住世帯	20	29	25	21	34	29	158
帰村意向世帯(H18.2)	10	25	19	13	23	13	103
帰村意向世帯(H19.2)	9	20	16	12	13	12	82
自力再建帰村意向	7	18	10	9	12	10	66
新規宅地に住宅建設	1	4	7	6	4	10	32
従前宅地に住宅建設	6	14	3	3	8	0	34
公的賃貸住宅入居予定	2	2	6	3	1	2	16
帰村率	45%	69%	64%	57%	38%	41%	52%

小千谷東山地区の再建状況

	塩谷	十二平	荷頃	関木	岩間木	首沢	朝日	寺沢	中山	小栗山	合計
震災前居住世帯	49	11	39	34	33	16	40	23	16	33	294
震災後居住世帯	20	0	11	14	19	5	27	20	16	21	152
移転世帯	29	11	18	20	14	11	13	3	0	12	131
集団移転世帯	15	10	9	11	0	7	4	0	0	0	56
個別移転世帯	14	1	9	9	14	4	9	3	0	12	75
帰村率	41%	0%	28%	41%	57%	31%	67%	87%	100%	64%	52%

図 11 山古志 6 集落と小千谷東山地区の再建状況

する世帯の宅地を「危険区域」に設定する必要があります。集団移転を望む人と望まない人がいると，防災工事が終わっても危険区域が残り，そこは土地利用ができないこととなります。小千谷市の東山地区はこの手法で行われました。

このことから，災害の履歴を考えながら土地利用を進めることと，住宅再建をゴールとせずにその後の生活を考えた土地利用を進めていくことが持続可能性の観点からも重要なことと思っています。

数字の上からは山古志も小千谷市東山も集落の世帯数は半減しています。同じ半減でも地域の構造を変えてコンパクトにまとめた地域と，負担すべき量は以前と同じで人口が半分になった地域ではこれからの暮らしぶりが大きく違ってくることでしょう。

計画的な再建においては，建築や土地利用の制限が必要となります。建築基準法は災害危険区域指定による建築制限を規定した 39 条と都市計画決定に先んじて土地の利用制限を行う 84 条があります。

39 条は主に岩手県で採用を検討されており，84 条は主に宮城県で採用されています。大船渡（岩手県）と気仙沼（宮城県）とでは漁業施設の再建に差が出ており，復興に当たってはこれらについても考慮する必要があると感じます。

土地の総有によるリスク分散

土地総有とは入会権のようなもので，信濃川の堤外地で行われていた割地という制度です。長岡市草生津や飯島などで行われていました(図-12)。

草生津では，河川工事での国による買収の際に買収された部分を持っていた人だけに補償金を支払ったのではなく，その地域全体の持ち分の割合で分配しています。また，工場用地の借地料についても同様です。

割地制度は災害が発生し特定の部分の耕作者が被害を受けてもその場所の所有者だけのリスクにしないで地域全体のものとして受け入れるいわば共同体的な組織です。

東日本大震災の復興にこの制度が活用できるのではないかと考えています。災害危険区域などで集落全体をシェアして利用することで危険の分散にもなるし，あるエリアには住宅を建築させないなどのルールを定めることで将来の災害に対しての備えにもなるでしょう。 東日本で困っていることの一つに，移転用地の所有者が見つからない，何代も相続登記が行われていない土地は関係者が多く全国に広がり法的な続きが進まないことがあります。

国では特別措置法をつくって何とか処理していますが，例えば土地総有にして分配金を年に 1 回支払うようにすればその際に権利者を確認できることになります。

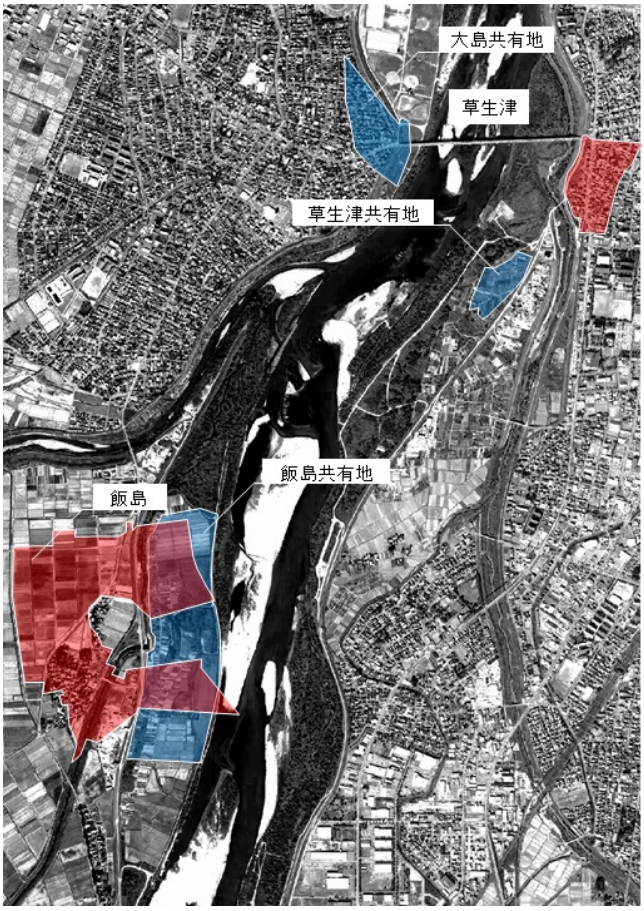


図 12 信濃川堤外地の民地と共有地

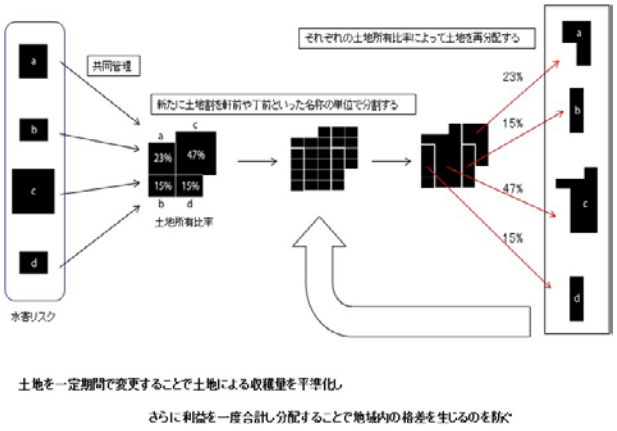


図 13 土地総有のモデル

大規模な被害を受けた地域の再建や今後の人口減少社会のなかでこの土地総有の制度の活用を考えてみてもいいのではないかと考えています(図-13)。

自然災害被害を少なくするために

自然災害はなくすることはできません。被害を少なくするためには，防潮堤や砂防堰堤などのハード対策だけでなく，住民目線とか住民の立場，災害履歴とか他の災害のリスクなどをトータルに考えていくことが重要です。その時にその土地の積み重ねてきた歴史は大きな位置づけとなります。

一つの効果だけ，例えば津波からの防御だけに注目しすぎると大事なものが抜け落ちることもあります。津波からは守られるがそこでの暮らしが成立しないという状況をつくりだされる可能性があります。自然災害のリスクを正しく捉えて地域の暮らしに定着させる必要があります。

リスクは個々人で向き合うだけのものではありません。うまく共有できる仕組みが今までの日本にはありました。それをもう一度見直して現代的に解釈することで，現代にも通用する土地利用の手法，管理手法につながっていくと思います。

まさに温故知新が必要な時代と感じています。

（講演内容を大地の会で編集記述。文責は大地の会）

平成２６年度「大地の会」地学講座

統一テーマ 災害現場から学ぶ地域の防災

東日本大震災の被害（福島県相馬市）

長岡工業高校前の道路下で工事中の柿川放水路管渠

●**会　場**：越路総合福祉センター３階　　（野外観察会は，長岡市越路支所集合）

●**受講料**：会員５００円,一般 1,５００円　　（野外観察会は別に 500 円）

●**申込み**：９月１９日（金）までに Tel、Fax または Mail で申込みください。

電話０２５８－９２－５９１０　Fax０２５８－９２－３３３３　（長岡市越路支所地域振興課）

Mail：koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp　（大地の会事務局）

●**その他**：野外観察会はマイクロバス２台で出かけます。昼食を持参願います。

日程・内容

回	日　時	演題等	講師
第１回	**9月26日（金）** 開講式：19:00～19:30 講　演：19:30～21:00	**「東日本大震災現場からの報告」** －福島県相馬市への公共施設復旧支援－	長岡市土木部 土木政策調整課　**西野靖雄　氏** 下水道課　**嶋田雅博　氏**
	中越地震災害を経験した長岡市から東日本大震災の復旧支援に派遣され，公共土木施設の復旧に携わっている職員の目からみた地震や津波による被害とその復旧・復興状況について，雨水幹線やポンプ場等の下水道施設の復旧を中心に，復旧・復興の課題について中越地震の復旧と比較しながら報告します。		
第２回	**10月　5日（日）** 野外観察会：8:30～17:00	**「中越地震と水害の現場に学ぶ防災」** －小千谷・川口・山古志地域と柿川放水路現場－	大地の会顧問団 新潟県長岡地域振興局 地域整備部災害復旧課
	「中越メモリアル回廊」小千谷：そなえ館，川口：きずな館，山古志：おらたるで中越地震その時の被災状況を再確認し復興状況を視察します。また，平成 23 年新潟福島豪雨で氾濫した長岡中心市街地の柿川で現在施工されている放水路工事（オープンシールド工法による管渠工事）の最前線を見学します。		
第３回	**10月17日（金）** 講　演:19:00～20:30	**「災害現場のボランテイア活動からみた地域の防災力」**	中越防災安全推進機構 地域防災力センター **河内　毅　氏**
	災害発生後、被災地にボランティアが駆け付けることが当たり前のようになりました。しかし，多くの人にとって実際に災害が起こるまで災害ボランティアという存在は身近なものではありません。災害ボランティア活動の紹介を通して，地域が取っておくべき災害への備えや支援を受け入れるために必要なことを考えます。		
第４回	**10月24日（金）** 講　演：19:00～20:30 閉講式：20:30～21:00	**「新潟をおそった地震災害に学ぶ」** －今後の地震防災に向けて－	新潟大学理学部 准教授 **久保田喜裕　氏**
	今年は 1964 年新潟地震から 50 周年，2004 年中越地震から 10 周年にあたります。これまで幾度となくこの新潟を襲ってきた大地震は今後どうなるのでしょうか。そして来るべきその際には，この新潟の大地はどう振る舞うのでしょうか。これまでの地震災害を振り返り，今後の防災について考えたいと思います。		

主催　：　大地の会　・　長岡市越路公民館

佐渡ジオパーク地質観察会報告

大地の会顧問　渡辺秀男

佐渡はいろいろな時代の様々な岩石が観察できる，日本の地質の縮図です。また，地層の露出状況は良好で，ダイナミックな地質現象や雄大な海岸風景が十分に満喫できます。

今回は2500万年前～1300万年前の地層や火山岩類が主な観察対象でした。この時期の地質は中越地方では地下深くに分布し，越路では地下数千mにあると推定されます。これら地層ほかは，古アジア大陸が裂け金鉱床が生成され，日本海が誕生し，海底火山活動が起こる，約 1000 万年余の大地のいとなみを示しています。この2日間の観察会で，参加者はダイナミックな地球のいとなみを実感することができたと思います。

また，地質をうまく生かした水田開発の様子を観察したり，化石や珍しい火山岩の採取も行い，トキ保護センターで，トキを間近に観察しました。念願の日本海の夕日も眺めました。多くの方々から参加していただき，お陰様で，皆さんと共に楽しい思い出づくりができ，素晴らしい佐渡一泊地質観察会となりました。

最後に膨大な資料を用意し，ていねいな地質解説をしてくださった，佐渡ジオパーク推進委員の神蔵勝明先生と，便宜をお図りいただき，おみやげまでご用意してくださった，ジオ・パーク担当の宇治さん（市教育委員会）には，参加者一同感謝申し上げます。

なお，大地の会から参加者は38名でした。

8 月 30 日（土）

日程

- **越路支所発　7:00**
- **新潟港着　8:10**
  佐渡汽船乗船
- **新潟港発　9:25**
  船中にて昼食
- **両津港着　11:55**
- **両津駐車場発　12:20**
- **一日目の観察会　12:30～17:00**
- **ホテル着　18:45**

観察１　佐渡の地形地質の概要

・大佐渡，小佐渡，国中平野の地形・地質の眺望とその成り立ちの学習。

観察２　大須鼻の活断層

図１　大須鼻の活断層

「佐渡島の自然－ジオパーク解説書」から引用

・ここは相川層（安山岩）とそれを不整合におおう数万年前の段丘礫層からなる。
・300 万年前からの東西圧縮により逆断層が生じ，大佐渡，小佐渡の山塊が形成された。
・ここでの断層は小佐渡を形成した国仲南断層帯の一部で，数万年前に活動した活断層である。

観察３　元小木の天然記念物，枕状溶岩

・1300 万年前頃，日本海が深海化し海底火山が起きた。ここでは様々な産状をもつゲンブ岩質水中火山噴出物を観察した。
・その中で枕状溶岩は最も見事なもので，天然記念物に指定されている。
・枕状溶岩の形態や断面の構造を観察し，生成のメカニズムについて学習した。

コースと観察地点

1 日目；1-1 ～ 9（1-8 観察省略）、 2 日目；2- 2 ～ 8(2-1,3 観察省略）

観察４　宿根木の新田開発と横井戸

・廻船業の衰退を救った明治以降の横井戸と開発された新田の観察。
・横井戸から水がでるメカニズムは，雨水がすき間の多い火山岩を通り，断層面（破砕帯）に移動することによると理解した。

「佐渡島の自然－ジオパーク解説書」から引用

観察５　1802 年の小木地震跡の宿根木の隆起海岸

・小木地震（M.6.8）により小木半島南岸は最大 2m 隆起し隆起波食台が出現した。
・地震のため，波打ち際にできる写真のようなくぼみ（ノッチ）や海食洞が陸上に現れた。
・隆起波食台は小木半島の海岸線周囲に見られ，かつては塩田として利用されていた。

観察６　沢崎・白木間のマントルから直送された火山岩

・マントルから直送された岩石で，ピクライト質ゲンブ岩というめずらしい岩石である。
・この岩石は地下深くのマントルの性質をもち，黄色～緑色の美しいカンラン石（鉱物）が多く含み，ペリドットという宝石となることもある。
・写真は講師の説明を聞き，岩石採取と観察を行っている参加者の様子。

観察７　三ツ屋のくぐり岩（枕状溶岩）

・下戸層の上位でいくつもの枕状溶岩が重なる。

観察８　時間の関係で観察を省略した。
・海岸から沖の海底に延びる鶴子層の褶曲構造

観察９ 河ヶ瀬崎の佐渡島の地層を２分する不整合

・不整合を挟んで下位は陸域で火山活動を示す相川層，上位は浅い海底に堆積した下戸層。
・下戸層は日本海発生期の亜熱帯外洋性の水域で，サンゴや貝，大型有孔虫などの化石が産出する。
・海岸の下戸層の転石から化石を観察・採取した。

8 月 31 日（日）

日程

- **ホテル発　8:15**
- **両津港到着　15:20**
  ターミナル内で買い物
- **両津港出航　16:15**
- **新潟港到着　18:45**
- **新潟港発　18:55**
- **越路到着　20:00**

観察１　時間の関係で観察は省略した。

・厚さ 100m を越える大陸起源の花崗岩の巨れき層（片辺れき岩層）が堆積した地層。

観察２　平根崎北側の下戸層

・約 1500 万年前の日本海発生期の石灰質砂岩。
・ホタテ貝・カキ・サメなどの化石を観察し，化石を含む転石を採取した。

観察３　時間の関係で観察は省略した。

・下戸層のウニのはい跡（生痕化石）。

観察４　戸地北側の片辺礫岩層（相川層）

・大陸をつくるカコウ岩の巨れき層，その堆積状況から花崗岩岩壁下に堆積した地層と推定される。
・岩壁は断層運動によりつくられ，大陸が「地盤の引っ張りと陥没した」先駆けと考えられる。
・巨れき層上位には湖に堆積した泥岩層が堆積し，まだ，下戸層を堆積させた海水は侵入しなかったと考えられる。

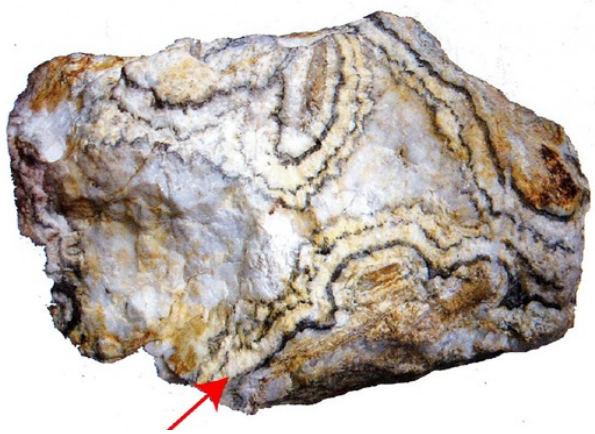
観察５　戸地の日本海発生期直前の火山活動

・陸地だった火山体が活動を起こし，雲仙普賢岳よりもスケールの大きい火砕流が発生し，動植物を焼き尽くした。
・高温な火砕流のため材が炭化し，その後石と同じ成分の珪酸が材にしみ込み珪化木となった。

（尖閣湾）：中位段丘と相川層の流紋岩

観察６　相川の佐渡金山

・上の写真の窪みは金鉱脈を掘った跡の「道遊の割戸」で，断層面（破砕帯）である。
・金は下の写真のように，白い石英脈に含まれている。石英脈ができるには「高温の水（熱水）」，それを通る「裂け目」（ふつうは断層により形成される）が必要である。
・最も大きな石英脈の「青盤脈」は，長さ 2000m 以上，平均幅は 6m，深さは 500m に達する。



「佐渡島の自然－ジオパーク解説書」から引用

・矢印は銀黒と言われる銀の濃集物であるが，この中に金も含まれ，これと類似する岩石を採取した。

観察地点７　藤津川・国府川合流点付近

・この地点は国中平野で最も低地で，揚水機により水を汲み上げることから水田となっている。

観察地点８　朱鷺保護センター

・朱鷺を見学する。

佐渡ジーパーク地質観察会アンケート結果報告　　大地の会

■設問

１この観察会は期待どおりでしたか

①期待通りで満足　②普通　③期待はずれ

２観察会行程について

①ゆったり　②ちょうどいい　③あわただしい

３今回の観察場所で特に印象に残ったことは？

４このツアーでよかった点，改善すべき点

５資料と説明内容について

①わかりやすい　②むずかしい

６このツアーの参加費用について

①高い　②普通　③安い

７今後の一泊観察会の参加について

①参加したい（希望の場所）　②参加しない

８感想

■アンケート結果

回収されたアンケートは 28 枚でした。設問毎に主な内容を報告します。

１この観察会は期待どおりでしたか

満足：26 名，普通 2 名

・詳細な資料と現地での丁寧な説明，親切だった
・日本海と佐渡誕生の歴史がわかった
・観光と異なる佐渡は初めてで通常見ることのできない佐渡を観察できた
・予報に反して天候に恵まれた
・講師に恵まれた

※講師の神蔵先生の資料と説明により佐渡の成り立ちが良くわかり満足との回答が多くありました。

２観察会行程について

ちょうどいい：15 名，あわただしい：13 名

※1 日目の観察場所が多かったことでホテル到着が遅れたことであわただしいという評価が多かったと思います。

３今回の観察場所で特に印象に残ったことは？

・枕状溶岩の露頭
・金鉱石と鉱脈と金の形成条件
・小木の隆起波食台
・珪化木

４このツアーでよかった点，改善すべき点

よかった点

・資料の完璧さ，分かり易い丁寧な説明
・佐渡の形成過程に興味がもてたこと
・佐渡の生い立ちがわかったこと
・一般観光地に行かなかったこと

※17 名の方が分かり易い資料と丁寧な説明がよかった点として回答されています。

改善すべき点

・車中のマイク音量
・諸連絡の徹底，乗船手続きの確認
・見学場所の多さ，時間の短さ
・ホテル到着の遅れ
・ホテルのグレードを下げて費用を節約
・宴会の運営

※今後の運営に生かしていきたいと思います。

５資料と説明内容について

全体として分かり易い（23 名）との回答が多かったが，相川層の片辺礫岩の成因と形成過程が難しいとの答えが 3 名，全体として難しいとの答えが 5 名でした。

６このツアーの参加費用（3 万円）について

普通：26 名，安い：2 名

・内容の濃さからして安い
・交通費からしてやむをえない

７今後の一泊観察会の参加について

参加したい：26 名　無回答：2 名

行きたい場所

・能登半島　立山　・妙高　焼山
・もう一度佐渡　・黒部渓谷　・富士山
・五頭山系の地質

８感想

・大変良い計画を立てていただき，それに参加することができ，また神蔵先生の熱心な丁寧な説明は分かり易くありがとうございました。
・佐渡のジオパークの皆様に感謝します。また，参加者の皆様の暖かい雰囲気，スタッフの皆様にも感謝，お陰様で楽しい観察会となりました。
・岩石も採れたし期待以上の 2 日間でした。
・大地の会の真摯な取り組みに深い敬意を感じます。これだけの方が参加されるのは今までの積み重ねと思います。役員・顧問の方々の連携がすばらしい。
・先生方には感心させられました。過密スケジュールの中でパワフルに。運転手さんもジオパーク研修を受けているだけあって地質のことや佐渡史のことを話していただき楽しかったです。
・朱鷺の郷に最後に寄ったが，地質の勉強の連続にはやや疲れた。少しは真野御陵などの観光地も組み込んでほしかった。
・神蔵先生と佐渡ジオパーク推進室の皆様に感謝します。

※概ね好評と感じます。ありがとうございました。

子供向け岩石加工講座　（第７回）　開催報告　　2014．8．10(日)　8：30～11：00

「やってみよう！！　石ころを　きって　みがけば　たからもの」

永井千恵子

８月 10 日(日)に成出運動公園管理棟２階を会場に開催しました。参加者は越路小学校と越路西小学校の１年から４年までの児童１２名とその妹弟と保護者，そして講師役員５名で昨年度とほぼ同じ 28 名の参加でした。

今年も糸魚川から取り寄せた「石灰岩」を切ってみがいて，自分だけの宝物ペーパーウエイト作りに挑戦しました。

まず，石のどこを切るか決めてから，担当と一緒にカットします。石を固定してから，自分でハンドルをゆっくり回していくと，石がのこぎりの歯にくっつくと同時に「キーン」と音いうがして，石が切られていきます。緊張気味の様子でした。

次に「けんま機」で石の表面がなめらかになるように削ります。大人が石を一緒に押さえてサポートします。

そして，ガラス板の上で磨き粉と水を混ぜながら，石を上下左右に動かし「つやだし磨き」をします。「300 回くらい頑張ったら見せてください」
磨き粉は荒いものから細かい粉に変えながら磨いていきます。でも，なかなか今年は「つるつる」「ぴかぴか」になりません。どうも洗い方が不十分で細かい磨き粉に粗い粉が混じってしまうからしいのです。何回も「もう一回ガラス板と石をよく洗ってやってみよう」と渡辺講師が励まします。

磨くと，3 億年前の大小の化石が白くはっきり見えてきました。

（渡辺講師から磨き具合のチェックと化石の説明を聞く）

岩石加工講座アンケートまとめ（１２枚回収）

A　楽しくできましたか？
【楽しかった(１１名)　普通(１名)】
B　作るのが難しかったですか？
【易しい（４名）　普通(５名) 難しい(３名)】
C　作る時間はどうでしたか？
【余った(４名)　調度良い(６名)　足りない(２名)】
D　これからも参加したいですか？
【参加する(５名)　分からない(６名)しない(１名)】

感想と今後の活動希望など

・いしをみがいたのがたのしかったです
・おもしろくてまたやりたいし，ほかのもしてみたい。(2 名)
・けずるのがむずかしかった
・かせきがみつかってたのしかった。
・かせきはこんなだとはおもっていませんでした。見られてよかったです！
・かせきがどんなのがでてくるかたのしみだった。
・ほたる石をもらってすごくうれしかったです。こんどはちがう石を見てみたいです。すごくたのしかったです。
・いしでちょうこくしたいです
・今年のペーパーウエイト作りはとくに面白かったです。もってきた石がめのうだとわかったからすごいと思いました。

今年は台風一過涼しい中で作業も集中できました。夏休みの作品制作に役だったでしょうか。渡辺(秀男)顧問，山崎顧問をはじめ携わっていただきました皆様に感謝申し上げます。

金井さんのボーリング資料から
連載第9回

大地の会顧問　渡辺文雄

(5)飯塚篇 その2

都合で２回つづけて休載しました。昨年暮れの 12 月号（No.75）をもう一度読み返してから本文を読もうというような奇特な方は少ないと思いますので，最初にあらすじをまとめておきます。

訂正　「おいたち No.75」の p.12，下から 6 行目「I-9」は「I-5」の誤りでした。

飯塚付近で渋海川の谷はどちらのタイプか

谷底平野には図 1 に示す 2 つのタイプがあり，(a)は山間部の隆起が続いてＶ字谷ができたあと埋積された谷，(b)は川が長い間側方侵食をおこなって幅広い谷ができたあとに埋積された谷，です。地表の形態はどちらも「平底谷」で，現地で観察しても区別はつきにくいのではないでしょうか。渋海川は荒瀬や西谷より上流では明らかに(b)タイプ（ただし瀬替え以降，段丘化が進む）で，信濃川に合流する下流側は想像するに堆積物の厚い(a)タイプではないかと思われます（信濃川の堆積物が厚いので，渋海川がスムーズに合流していたと考えればそうなる）。

では両者の間にある飯塚付近ではどうなっているのかということを，金井さんのボーリング資料から決めてみたいというのが飯塚篇の主眼でした。

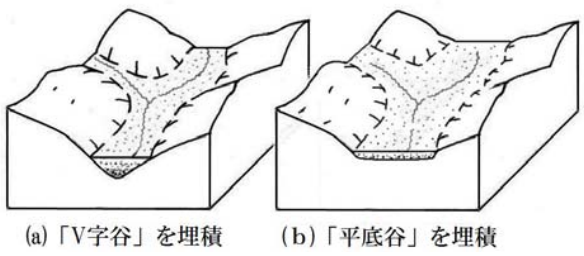


図１　谷底平野の２タイプ（再掲図）

飯塚の上流 2km には，V の字の両端を開き下端を丸めたゆるい形の不動沢向斜＊が“肉眼で”観察でき(No.75 図 3)，渋海川に沿ってこの向斜構造が伸びていると考えられています。金井さんのボーリングは全部で 9 本あり（いずれも深度 50～60m），そのうちI-4 らI-9 までの 6 本は渋海川左岸の長径 170 mの長円形の範囲に収まっています。渋海川を横断する方向に地形断面をとり，ボーリング結果をもとに地質構造を推定したのが図２です。

＊地層が凹形に（下に凸に）たわんでいるところを向斜といいます。

厚さ 5～10mの「泥・砂礫」層が渋海川河床堆積物で，その下位は魚沼層だろうと一応は考えられるのですが，連続性のある深さ 20m 付近の亜炭層や深さ 40m付近以下の礫層がほぼ水平に（渋海川の縦断方向でも水平に）分布するという点が気になりました。なぜなら付近の露頭で観察される魚沼層は 30 度以上の傾斜を持っていますし，2km 上流で観察される向斜では向斜軸のすぐ両側の地層（魚沼層）は結構かたむいているからです。水平であったら魚沼層とは別な地層ではないかという見方もできます。

しかしその一方で，この亜炭層や礫層を含む地層（図２の A 層，B 層）は，金井さんの記載で「泥」「砂」また「泥岩」「砂岩」となっています。相当固結の進んだ地層ですから，この点では魚沼層と考える方が素直です。

さて‥‥，というところで前回は終わりました。

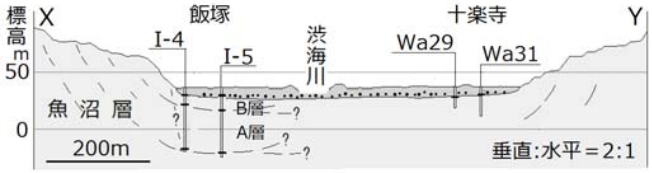


図２　仮地質断面図（再掲）（断面線位置は No. 75 参照）

労打谷(なたうちたに)川沿いの亜炭層露頭を探しに行く

図２左側（西側）の丘陵部で 30 度以上の傾斜を持った魚沼層が，ボーリング I-4 地点から突然水平になるようなことがあるかどうかを検討するために，断面図の X 尾根の北側（向こう側）労打谷川に沿って地層観察を行いました。75 号の原稿を書きはじめる昨年初冬のことです。

金井さんからこの谷には厚さ 1m にもなる亜炭層が露出していて，かつて採掘されていたと聞いていましたので，その亜炭層とボーリング 9 本中 8 本に出現する同じ層準と思われる亜炭層（図２では B 層のすぐ下位に出現）との関係もわかれば，問題解決の手掛かりになりそうでした。

沢沿いに最下流部からかなり上流までの間，亜炭層は見つからずじまいで，たまたま出会った地元のお年寄りにも訊ねたのですが聞いたことがないといいます。それで亜炭層関連では収穫がなかったので

図３　水平な魚沼層　（飯塚，魚庄裏手鴨田川沿いの崖）

したが，I-4 の近接地点（わずか 20～30m離れているだけ）の尾根末端で図３に示すほぼ水平な地層を発見し，少なくとも I-4 地点では魚沼層が水平と考えて差し支えないことがわかりました。

そうこうするうちに雪の季節となり，亜炭層探しは金井さん頼みで雪解けを待つことにし，No.75 に載せる原稿は亜炭層の，地山とボーリング孔の間の連続性についてはなるべく触れないようにして書き上げました。

亜炭層はなかったが，その位置はわかったので

今年の４月，金井さんの案内で改めて労打谷川に出かけました。谷に入ったばかりの集落内ということで見当をつけて，確かこの辺りのはず，と沢に下りて探すのですが，ないのです。でもさすが金井さん，すぐに近くの知り合いを訪ねて，小規模な土砂崩れで亜炭の露頭が見えなくなった（かなり昔，10 年も以前？の話らしい）ことを聞き出しました。でもあったはずの位置はほぼ特定できました。I-1 地点から約 100m上流の沢沿いの地点のようです。この場所なら前年の暮れに何度も見たのに，見つからないはずです。

この地点とボーリングで出現する亜炭層との位置関係は図４に示すようです。露頭では 30 度ほど傾斜しているはずですが，ボーリング地点ではほぼ水平に近くなり（傾斜 5～7 度），スムーズに連続するようです。

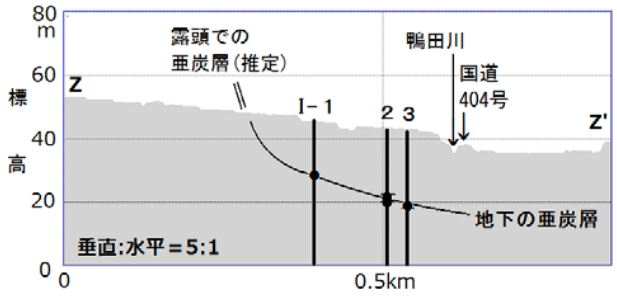


図４　亜炭層の連続性，Z–Z’ 断面図（断面線は図５）

以上で前回課題とした河床堆積物の下位の A 層，B 層は魚沼層であることが納得できました。

自噴する井戸の意味するところ

でも実は A・B 両層が魚沼層であることは金井さんがはじめから断言していたことなのでした。私がそれを素直にうけて原稿にすればことは簡単だったのですが，そうすると何となく面白みに欠ける原稿になってしまうような気がして，“味”を出すために，あるいは原稿の分量をかせぐために？，読者の皆様を無理に間違えた方向に誘導しかかったというのが本当のところです。マッチ&ポンプ，ごめんなさい。

ほかにも自噴する井戸（I-4，ただし工事直後）があることから地層は魚沼層だと言っていいのかもしれません。被圧地下水の原理は「おいたち No.69」p.11 参考図３に示してありますが，帯水層（砂岩層や礫岩層）が，山側（高所）から平地（低所）に下りてくるようなところで自噴が見られます。いわゆる沖積の水平層では自噴は考えられません。「自噴 ⇒ 山からの地層 ⇒ 魚沼層」と，ここからも単純に連想することができるはずでしたが，金井さんのボーリング記録を丹念に読み取ろうとしなかった私のミスリードでした。

労打谷川の谷口は段丘か，扇状地か，沖積錐か

図５に示すようにボーリング I-4～I-9 の地域は渋海川の氾濫原で標高は 37m 前後，ほぼフラットです。それに対して I-1～I-3 の地域は標高 43～47m で，労打谷川に沿った水田の地形面と連続した地形面をつくっています（図４，図５）。少し高台になっているため（渋海川の氾濫からまぬがれる），多くの人家があります。このあたりは労打谷川が運んできた土砂がどれくらいたまっているのでしょう。

いつものように，さあこれからというところで「次回に続く」ことになってしまいました。

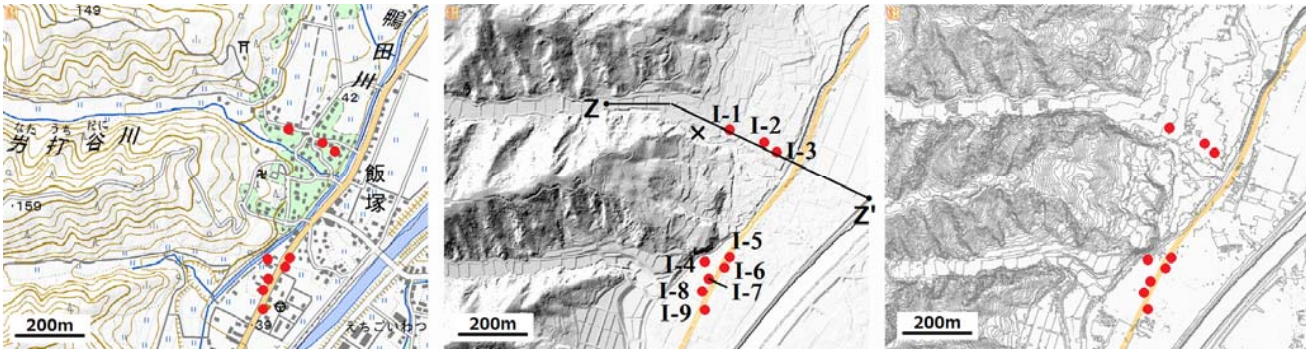


図５　飯塚付近の（左から）地形図，陰影段彩図，等高線図

２ｍメッシュ標高データを使用。●はボーリング位置。Z−Z’は図５の断面線。×印はもと亜炭層が観察された露頭。

■不動沢成出の向斜構造が「ＷＥＥＫ8.15 号」に掲載

新潟で発行されている「WEEK」に成出の向斜構造が「新潟Ｂ級遺産」として掲載されました。

大地の会のシンボルでもある成出の崖の存在が取り上げられることは私達にとってもうれしいことです。

「地層の露頭で向斜軸を含めた全容が見られる場所は国内でも極めて少なく，地質学的にも非常に貴重」と紹介されています。

■石油の世界館友の会「地学ハイキング」のご案内

大地の会と交流のある石油の世界館友の会から，石油湧出して話題となった新潟市秋葉区滝谷地区などを訪ねる地学ハイキングの案内がありましたので，参考に皆様にお知らせします。

・日時：2014 年 10 月 4 日（土）10:00～15:00
・参加費：300 円（資料代，保険料）
・主な見学場所とコースタイム（コースマップ参照）
　磐越西線・東新津駅（10:00）
　①油舟の船着き場
　②煮坪
　③熊沢洞門
　④手掘り井戸
　⑤昼食休憩（12:00～13:00）
　⑥新津製油所発祥の碑
　⑦滝谷の石油湧出地
　磐越西線。東新津駅（15:00）
・参加申込み・問い合わせ：新潟市秋葉区役所地域課
　文化・スポーツ係（電話 0250-25-5671）

ハイキング コースマップ

■会員募集にご協力をお願いします

「大地の成り立ちと私たちの生活との関わり」を共に学ぶ仲間を募集しています。知り合いの方々に声をかけていただき活動の輪を広げましょう。ご協力をお願いします。

年会費　●個　　人　　1 口　1,000 円（高校生以下は無料）
　　●家族会員　　500 円（同一生計は何人でも）
　　（講座・巡検は別途 500 円程度が必要です。）
　　●賛助会員　　1 口　10,000 円
申込先：長岡市越路支所地域振興課教育支援係
　　又は大地の会事務局。

賛助会員紹介

■国際石油開発帝石株式会社
■朝日酒造株式会社　■有限会社越路地計
■株式会社エコロジーサイエンス
■大原技術株式会社　■有限会社広川測量社
■高橋調査設計株式会社
■株式会社長測　　■オムニ技研株式会社
■エヌシーイー株式会社

順不同

大地の会会報　おいたち　78　号
2014. 9.20　発行

大地の会事務局
〒949-5411　長岡市来迎寺甲 1381　永井千恵子
e-mail：koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp
URL：http://daichinokai.sakura.ne.jp/
問合せ先
長岡市越路支所地域振興課教育支援係
担当　赤松ゆり子 TEL　0258(92)5910