#### 大地から学ぶ越路の

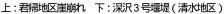
# おいたち







2012.9.30 野外観察会 高平沢(土沢地区)





2012.11.10 出版記念講演会



市民協働センタ-パネル展(12/3~12/20)

#### 【主な内容】

飛び出す地形 - 3 Dで読みとくふるさとの大地」を出版しました。 ・・・・・・・・書籍編集委員会 平成 24 年度地学講座開催報告

第1回 「集中豪雨の成因と実態」

-なぜ起きるのか、どう降るのか、対策はあるのか- ・・・・長岡技術科学大学 熊倉俊郎 第2回 野外観察会「H23.7豪雨の土砂災害地をめぐる」

- 土砂災害の形態と地形・地質の関係を探る- ・・・・・地学団体研究会新潟支部 荒川勝利

\*\*\*\* 国土交通省湯沢砂防事務所 藤田幸雄

連載第4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 連載第3回:信濃川段斤群と赤十 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・大地の会顧問 渡辺秀男

#### 「飛び出す地形 3Dで読みとくふるさとの大地」を出版しました。

大地の会「飛び出す地形」編集委員会

先号で編集作業を紹介しました立体写真集「飛び 出す地形・・」がついに完成しました。

書籍は A4 オールカラー58p、印刷部数 2,000 部、 長岡地域の学校、図書館及び関係団体に無償で配布 すると共に地域の書店、また大地の会事務局での 販売を地学講座の最終回(10月19日)から販売を 開始しました。

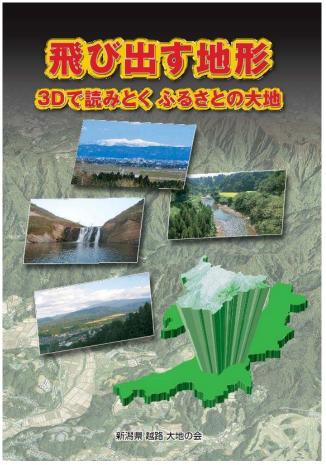
帯には新潟大学名誉教授の島津光夫先生から「大地の表情をここまで「見せる」ことにこだわった本は他にない、「3D図」は平面的な地図や航空写真をはるかに凌ぐ圧倒的な情報量で私たちに迫ってくる。・・・・・まるで著者たちの大地への思いが結晶したかのようだ。」と推薦文をいただきました。

会員を通じての販売では、「とてもわかりやすい」 「地域の防災を考えるに役立つ」他の地域について も作成して欲しい」などの意見が寄せられ、売れ行 きも好調で、現在約 650 部を販売しています。

書店の販売価格は税込み 1,200 円ですが、会員には特別価格 800 円で販売します。まだお買い求めになっていない方は事務局に申込みください。



「飛び出す地形」発刊チラシ





「飛び出す地形」表紙と内容

この発刊を記念して多くに会員に参加していた だき、記念講演会と出版記念祝賀会を開催しました。 以下、この概要を報告します。

日時:平成24年11月10日(土)13:00~16:30

講演会

- ・演題「長岡・小千谷地域の変動地形とジオパーク」
- ・講師: 理学博士 竹之内 耕氏

会場:越路総合福祉センター

(糸魚川フォッサマグナミュージアム学芸員)

祝賀会

講演会に先立ち、山口松男越路公民館長から大地 の会 20 周年の祝辞とともに活動に対する大きな評価をいただきました。ありがとうございました。

講演会では講師の竹之内先生からジオパークの 仕組みや国内外のジオパーク認定とそれを活用した 地域振興事例、そして「長岡・小千谷地区が他に類 をみない越路原・小粟田、山本山の変動地形や、南 長岡・片貝ガス田、活断層の存在、北越戊辰戦跡、 中越地震の記憶、片貝花火など変動地形と歴史文化 が結びつくことで世界ジオパーク認定も可能性があ る。」ととても夢のある講演をいただきました。この 記念講演会の内容については紙面の都合上、次号に 掲載します。

祝賀会では、長岡市越路支所 竹内正巳支所長からご挨拶を、市民協働センター阿部巧さんから乾杯して頂きました。渡辺秀男先生から「大地の会の 20年」についての説明して頂いたのをはじめ、いろんな方々から「飛び出す地形」の発刊の喜びや大地の会との関わり、今後の活動に対する期待などを語っていただきとても有意義な会でした。



平成 24 年度地学講座開催報告

#### 「集中豪雨と自然災害」一豪雨の成因と災害発生の危険性一

今年度は、平成 16 年 7 月と 23 年 7 月の短期間に 2 度の大きな災害が発生したことを受け、集中豪雨と災害をテーマとしました。

■第1回 9月18日(火)

【演題】「集中豪雨の成因と実態」

【講師】長岡技術科学大学 熊倉俊郎氏

■第2回 9月30日(日)

【野外観察会】「H23.7 豪雨の土砂災害地をめぐる」 【案内】地学団体研究会新潟支部 荒川勝利氏他 国土交通省湯沢砂防事務所 藤田幸雄氏 ■第3回 10月2日(火)

【演題】「H23.7 豪雨の土砂災害の特性」

【講師】国土交通省湯沢砂防事務所 渡邉正一氏

地形 3Dで読みとくふるさとの大地 出版記念詞

日時: 2012. 11.1013:00

会場:越路総合福祉センター

■第4回 10月19日(火)

【演題】「長岡地域の河川の治水対策」

【講師】前長岡地域振興局地域整備部 小川幸雄氏 各回とも40~50名の出席をいただき活発な質疑が あり今年も好評でした。

各講座の詳しい内容はこの「おいたち」に今号と 次号の2回に分けて掲載します。

#### 集中豪雨の成因と実態 - なぜ起きるのか、どう降るのか、対策はあるのか・

長岡技術科学大学環境・建設系准教授 工学博士・気象予報士 熊倉俊郎

#### はじめに(気象観測と天気予報)

天気予報は気象観測(地上観測、高層観測、遠隔観測(レーダー観測・衛星観測))により集められたデータを基にして行われます。地上気象観測は無人のアメダス観測網があります。アメダス観測所は日本中でかなりたくさんあって十分のように見えますが平均で約20km離れており、これは降雨の雲のスケールからすると空きがあり十分とは言えません。しかし、日本はアメリカや韓国などとともに観測点が豊富な国の一つです。

現在の天気予報は数値気象モデルのよる数値予報により行われます。数値予報とは、力学方程式に基づき地球大気の動きを模擬し、さらに降水などの物理現象を取り入れた気象数値シミュレーションを用いた気象予測法で、各国で集められたデータを基にシミュレーションモデルを作成し天気を予測するものです。

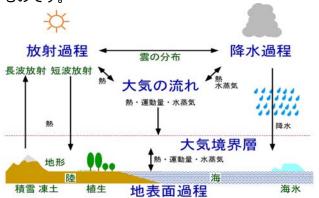


図-1 数値予報の概念

#### 豪雨はなぜ起きるのか

豪雨のメカニズムを見る前に雲について若干説明 します。雲の種類は10個に分類されます(図-2)。

この中で雨を降らせる雲は全層の積乱雲と乱層雲で、集中豪雨をもたらすのは積乱雲で、乱層雲による雨は比較的やさしい雨を降らせます。

水蒸気は空気より軽く、水蒸気を多く含んだ空気が上昇し凝結して水となり雲になります。その後さらに上昇し巨大化したものが積乱雲です。

高度	対流雲	層状雲	他
高高度	巻積雲	巻層雲	巻雲
(10km)	(Cc:Cirrocumulus)	(Cs:Cirrostratus)	(Ci:Cirrus)
中高度	高積雲	高層雲	
(5~10km)	(Ac:Altocumulus)	(As:Altostratus)	
低高度	積雲	層雲	層積雲
$(0\sim5km)$	(Cu:Cumulus)	(St:Stratus)	(Sc:Stratocumulus)
全層	積乱雲	乱層雲	
	(Cb:Cumulonimbus)	(Ns:Nimbostratus)	

図-2 十種雲級



水蒸気は、空気の重さ1に対して0.6程度の重さしかありません。約33 で大気は水蒸気を体積で約5%含むことができので、乾いた空気に対して湿った空気は2%程度軽く上昇していくこととなります。

対流圏(10 km)は高いほど気温が低いため、上昇した水蒸気は飽和水蒸気圧(ある温度における空気の含める水蒸気の最大量)が下がるために凝結し水になります。この際に熱(凝結熱)を出し、この熱で温められた空気は更に軽くなり上昇、その結果更に凝結し大きな雲となるのです。

凝結熱で空気が温められる現象は、氷が水になる時、及び水が水蒸気になる時は熱を吸収し、逆の場合は同量の熱を出します。温度変化がない状態での変化するためのエネルギーを「潜熱」といい、蒸発・凝結の潜熱は500~600kcal/kgもあります(図-3)。

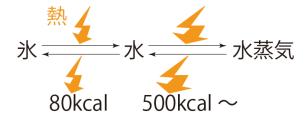


図-3 潜熱

これによりできた雲は地表からの水蒸気の補充さえあればどんどん大きくなり、このように凝結が盛んで、より高い高度(対流限界)まで伸びる巨大化した雲を発達した雲と呼びます(図-4)。

したがって、水蒸気の補給が 多いほど沢山の雨が降ることと なります。

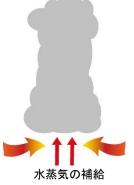


図-4 発達した雲

#### 雨はどう降るのか

呼称	雨の強さ	状況
小雨	数時間続いても1mm/時に満たない雨	地面がかすかに湿る。
弱い雨	1mm/時以上、3mm/時未満	地面がすっかり湿る。
並の雨	3mm/時以上、10mm/時未満	地面に水溜り。
やや強い雨	10mm/時以上だが、注意報基準に 満たない	雨の降る音が聞こえる。
強い雨	15~20mm/時以上。大雨注意報 の基準を超える	土砂降り。傘をさしても濡れ、側 溝があふれる。
激しい雨	40~50mm/時以上。大雨警報の 基準を超える	雨の水しぶきで白っぽく見える。 都市下水はあふれる。

図-4 雨の種類(気象庁)

豪雨は、上表の激しい雨(1時間に40~50mm以上) に相当します。

このような雨を降らすにはどのくらいのスケールの雲がなければならないか考えてみます。

激しい雨を降らせるのは積乱雲ですが、1つの積 乱雲が降らせる雨は1時間と持たず、もつ水の量は 多くても60mm程度といわれています。

したがって積乱雲が組織化し同じ箇所に断続的に 雲を作り続けないと災害に結びつく豪雨とはならな いこととなります。

1つの積乱雲(対流セル)の発達・衰退は、入道 雲といわれる状態から成長し雨を降らせ、上昇流が 収まり衰退していくまでは1~2時間しかかかりま せん。夕立はこの程度の時間スケールの雲で狭い領 域の雨です(図-5)。

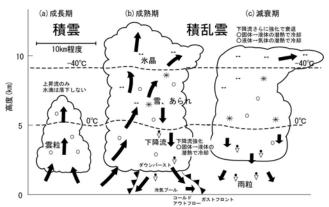
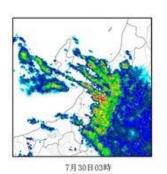


図-5 対流セルの発達・衰退



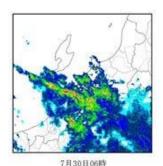


図-6 H23.7 新潟福島豪雨(気象速報)

平成 16 年 7 月及び平成 23 年 7 月の新潟福島豪雨では、先頭の積乱雲の風上に同じようなところで次々と発生し線状に移動しています。このようなメカニズムが出来上がると豪雨になるわけです(図-6)。

このような線状の降水をつくりだすメカニズムを バックビルディング型といわれています。この特徴 は、1か所を起点にして雲が発生して雨を降らし、 また同じところに雲が発生して雨を降らすことが繰 り返し起こることです。

バックビルディング型は最近いわれているもので、いままで気象学で豪雨をもたらすメカニズムは「マルチセル」「スーパーセル」「スコールライン」「降水バンド」の4つあり、バックビルディング型はマルチセルに非常によく似ています。

#### 豪雨のメカニズム

マルチセル型は水平方向に少しずつ離れた(2km 程度)ところで複数のセルが存在するのが特徴です。 この場合、暖かくて湿った空気が供給され、発達し たセルのところで雨を降らせます。雨が降ると熱を 吸収するために温度が下がり、冷たい空気が流れ、 その境界で温かい湿った空気は上昇、雲をつくるこ ととなります。セルは湿った空気が供給される方向 に進行しますが、居座るか連続的に発生すると豪雨 となります(図-7)。バックビルディング型はこの進 行方向が逆で、若干気流の流れなどは異なりますが メカニズムは非常によく似ています。

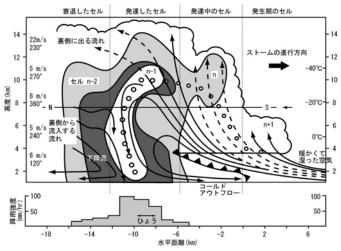
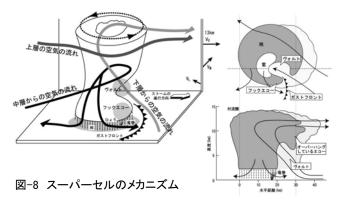


図-7 マルチセルのメカニズム

スーパーセルの特徴は竜巻を伴うことです。幅が 10 kmにも及ぶことがあり、継続時間が数時間に及ぶ 巨大な 1 つ降水セルをスーパーセルと呼びます。マルチセルと違って次々に生成消滅を繰り返すのでなく、1 つのセルが継続的に活動するものです。下層 からの空気の流れがあることはマルチセルと同じで、その空気の流れで回転して活動を継続します。



スコールラインのメカニズムはマルチセルとよく似ています。熱帯や北米でみられるもので日本ではほとんど見られません。湿った空気があることが前提となっています(図-9)。

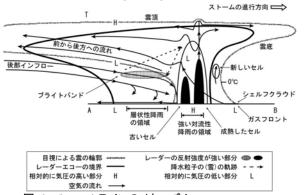


図-9 スコールラインのメカニズム

降水バンドは梅雨前線を含みます。梅雨前線は特殊で、いろんな雨の降るメカニズムがごちゃごちゃには入って、一定の構造を持たないことが多い。梅雨前線でバックビルディング型もできます。梅雨前線に関しては、降り方より前線の西から南に湿った空気があって、それがどのように動くかによって日本近辺の豪雨の分布が決まり、一概に言えないところです。

豪雨の形成条件をまとめると、鍵は 暖かくて湿った空気が脇から常に補給されていること。 暖かくて湿った空気が連続的に上空に運ばれるメカニズムが機能していることです。この2つがない限り豪雨にはなりません。

暖かく湿った空気がどのように動いているかは 数値予報でみることができます。この動きを数値予 報で監視していく豪雨が起きるか起きないかは大体 わかり、これが予報をするためのキーワードです。

それと、バックビルディング型の場合、セルが世代交代すること。そして昨年の豪雨では上空の寒気の存在が重要であったとの報告があります。上に冷たい空気があると下がろうとし、温かい湿った空気が上昇するので、上に冷たい空気があると豪雨になりやすいことになります。

#### 対策はあるのか(気象庁はどうしているのか)

対策はある意味無いし、ある意味ではあるといえます。警報・注意報及び気象情報の活用は豪雨の災害被害以前の問題ですが、大切なのは**記録的短時間大雨情報と土砂災害警戒情報**、この2つが災害に関わる非常の重要な情報です。

警報は、災害が起こる可能性がある時に発せられる情報で、実際の現象に基づいています。しかし大雨警報で避難する人はいません。警報は市町村単位というかなり小さい地域ごとに発せられるようになりましたが、それでも山間・平野と地域に違いがあることによります。どこの地域の人も同じです。そこで気象庁は、土砂災害警戒情報と記録的短時間大雨情報を出すこととしました。

土砂災害警戒情報は「 以来で最も土砂災害の い危険性が高まっています」という情報で、この時は「数年(3年)に1度しか起こらないような短時間の激しいが観測されています」という記録的短時間大雨情報が出ています。

記録的短時間大雨情報は降ったところには間に合いませんが、これが出たところが川の上流であったとしたら川の増水には2~3時間の余裕がありますので、河川災害にとってはどこに発令されたかはとても重要な情報です。

土砂災害警戒情報も実際の雨に基づいて出されます。このことは予報がうまくいかないからで、例えば数時間前にどのくらいの雨が降るかがわかればそれを発表するわけです。それができないから、実況の情報をきめ細かに出して災害防止を呼び掛けることが気象庁のスタンスです。



各種防災気象情報のタイミングの例

図-10 大雨の場合の気象情報の発表順序(気象庁 WEB ページから)

平成 16 年新潟・福島豪雨では長岡・三条地域に 大雨警報(13 日 6:29)が出された 2 時間後、新潟県 記録的短時間大雨情報(8:20)が出され、約 4 時間 後に破堤しています。

大雨警報は、大雨によって重大な災害の起こるお それがあることを警告します。浸水のおそれ、山崩 れや崖崩れのおそれなどの警報(または注意報)が 含まれていることがあるので注意が必要です。

付随して、土砂災害警戒情報、記録的短時間大雨 情報が出されます。これらは、更なる警戒を呼びか ける情報であり、発令時には災害が起きる可能性が 非常に高まったと考えてよいでしょう。

地域住民にとって生死に関わる情報です。これらの情報は、テレビやラジオで国民に知らされるのみならず、都道府県、国土交通省、警察などの防災担当機関に知らされます。そして、法律に定められた「地域防災計画」に基づいて必要な防災対策をとることとなっています。

最近、レーダー観測は5分毎に1kmメッシュでかなり細かな観測がされており、気象庁はその情報をホームページ(レーダー・ナウキャスト)で提供しています(図-11)。

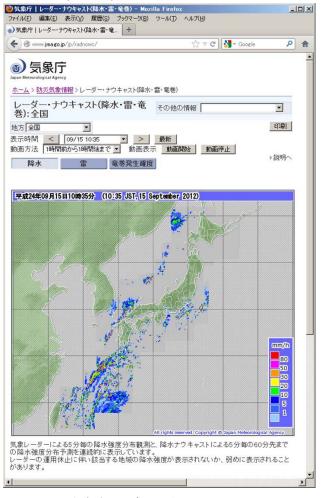


図-11 気象庁レーダー・ナウキャストの画面

雨域の変化を3時間前から現在まで連続してみることができるので、降っている雨がどのように動いているかが3時間分わかります。これは誰が見ても自分の地域に雨が降るかどうかを想像することができ、自分の感覚で予想しても大体当たりますのでこの情報はとても大切でぜひ活用して頂きたいと思います。

記録的短時間大雨情報などと併せて見るのが効果的で、1kmメッシュですので狭い範囲に強く降る降水についてこれで確認できます。

#### 異常気象と極端な現象

異常気象の定義は「過去に経験した現象から大き く外れた現象で、人が一生の間にまれにしか経験し ない現象を指す。」とあります。

「まれに」とは過去数十年の一度程度で気候と同様な観点から30年と基準としています。(気候:長い時間の中で、ある場所で経験する天候の平均で、長い時間とは普通30年以上)

30年に概ね5%以下の出現頻度のものを「異常気象」といいます。

「極端な現象」は専門用語があり英語で extreme event (極端な現象)といいます。例えば今年の夏の九州で起こった豪雨であるとか、災害が起こるような事例に対して皆さんが普段「異常気象」といっているような現象については「極端な現象」と定義されているものです。気象学では別のものとしており、本来は使い分けなければならないものです。

「極端な現象」は30年を基準として考えるのではなく、毎年起こるようなもっと頻繁な現象も含まれています。テレビ等で「異常気象」と報道されているものは、そのほとんどは「極端な現象」であることを理解していただきたいと思います。

#### まとめ

話のまとめとして、 豪雨の要因は、水蒸気量の多さと、水蒸気の供給・凝結メカニズムの有無の関係すること。 豪雨の「正確な」予測はできないと考えてよいので、各種の気象情報、特に警報や「記録的短時間大雨情報」「土砂災害警戒情報」をチェックする必要があること。 豪雨を見極めるには豪雨の速報、とくにレーダー観測情報の活用が有効であること。をお伝えし講演を終わりとします。

(講演内容を大地の会で編集、文責は大地の会)

#### H23.7 豪雨の土砂災害地をめぐる - 土砂災害の形態と地形・地質の関係を探る -

案内:地学団体研究会新潟支部 荒川勝利氏他 湯沢砂防事務所工務課長 藤田幸雄氏

平成23年7月の新潟福島豪雨では、山間地で多く の土砂災害(土石流・がけ崩れ・地すべり)が発生 しました。土砂災害は突発的に発生することから直 接人命に結びつく被害となります・南魚沼・十日町 地域で発生した土砂災害の形態と地形・地質の関係、 そして、その対策について現場を観察して学びまし た。当日の観察会資料を抜粋・編集し報告とします。

#### 日程とコース

羽根川河川災害とJR橋(仮工事による応急復旧) 麻畑地区がけ崩れ対策(魚沼層の斜面崩壊と工事) 君帰地区がけ崩れ対策(魚沼層・粘土層の崩壊) 鎌倉沢川砂防工事と土石流(大規模な斜面崩壊と 土石流による砂防施設の被害)

昼食(道の駅南魚沼「雪あかり」)

登川支流深沢川土石流災害(深沢川2号、3号堰堤) 三国川支流高平沢土石流災害(大規模土石流災害)

#### 観察の視点

- ・南魚沼、十日町地域の大地の成り立ち、信濃川 (段丘地形)と魚野川流域(扇状地)の違い。
- ・六日町盆地・魚沼丘陵の形態の特徴。
- ・H23.7豪雨により土砂災害の実態。
- ·砂防工事最前線(工事現場視察)

#### 羽根川河川災害と JR 橋の流出

羽根川流域には最大時間雨量 96mm、累計雨量 464.5mm の猛烈な降雨があり家屋の崩壊、JR 橋の流 出など大きな被害がありました。この復旧に当たり 新潟県十日町地域整備部では河川災害復旧助成事業 として延長 5,000m、事業費約 22 億円で復旧に取り 組んでいます。線路が宙づりとなっていた JR 橋は仮 橋が架けられています。本格的な復旧工事はこれか らです。





図 1 被災直後の飯山線



図-2 現在の飯山線仮設橋梁

#### 麻畑地区がけ崩れ対策

麻畑地区は豪雨により裏山が大きく崩壊しその土 砂が人家を襲いました。人家は崩壊に至りませんで したが 2m 程度の土砂が堆積しました。地質は魚沼層 の礫やシルトがほぼ水平に堆積、崩壊箇所は今後の 降雨で拡大する危険があり災害関連緊急事業として 鉄筋挿入工と現場打法枠工事が進められています。



図-3 麻畑地区のがけ崩れ被害

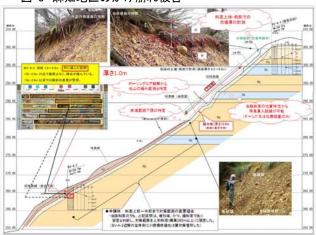


図-4 麻畑断面図

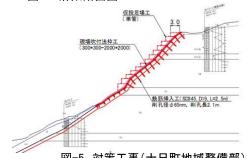


図-5 対策工事(十日町地域整備部)

#### 南魚沼地域の地形と地質

魚沼盆地は越後山脈(標高2,000m前後)と魚沼丘 陵(標高 800m~1,000m)間の新発田-小出構造線に 沿って形成された盆地で中央に魚野川が流れ、盆地 の内部は支流が形成した扇状地に覆われています。

六日町地域の地質断面では、3 本のほぼ垂直な断 層があり、厚い粘土層が堆積しています。

# 丘陵地 火 山 地 洪積台地 海岸砂丘 沖積低地 20Km 図 / 新発田・小出構造線 (A-A') と柏崎・千葉構造 線 (B-B') の位置 (基図は高野・歌代、1976による) 図 1

図-6 地形区分と構造線

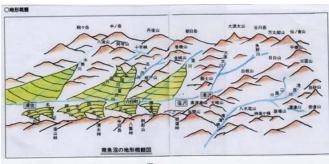


図-7 魚沼盆地と扇状地

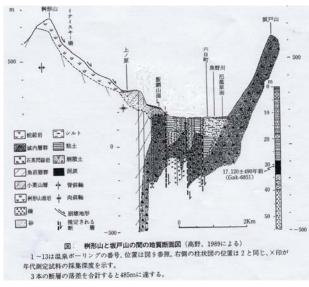


図-8 六日町地区地質断面図

#### 君帰地区がけ崩れ

道路脇に新たに開発された宅地の裏山が崩れ人 家に土砂が流入しました。ここでは崩壊土砂が新た な地すべりを起こす危険性があり、崩壊対策の法枠 工に加え斜面下部にアンカー工が計画されています。



図-9 君帰地区の崩壊

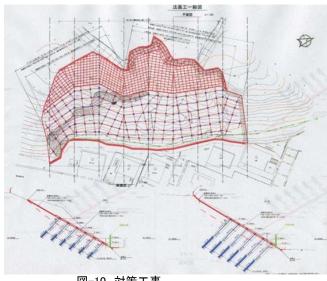


図-10 対策工事

#### 鎌倉沢川砂防工事と土石流

鎌倉沢川の砂防施設は昭和2年に着手され、新潟 県で2番目に古い(県内最初は大正10年の万内川(妙 高市))。この砂防施設が今回の豪雨により被災しま した。県南魚沼地域整備部ではこの歴史的砂防施設 群の復旧に当たり、石積施設でありながら90年近く も防災機能を発揮し、地域を土砂災害から守ってき た施設であることから、「原形復旧を基本とし、復旧 後の登録文化財の登録を考慮し、施工時の外観・工 法の維持に努める」ことを基本方針に復旧すること にしています。

鎌倉沢川は流域の各地で崩壊があり、その土砂が 流路工を土石流となって流下し、下流の河道を埋塞、 氾濫被害をもたらしました。

現在は緊急工事としての土砂掘削を終了し、被災 した施設の復旧が進められています。

# 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(後後天皇) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号立) 19号屋立(19号位) 19号



図-12 鎌倉沢川第1号堰堤の被害



図-13 鎌倉沢川下流の埋塞・氾濫



図-15 鎌倉沢川から魚野川を望む

#### 登川支流深沢川3号堰堤

上流の崩壊に伴う大規模な土石流を砂防堰堤が捕捉、巨礫の掘削除去工事を実施中。



図-16 砂防ダムに捕捉された土石流



図-17 深沢川第3号堰堤観察会風景

#### 登川支流深沢川2号堰堤

土石流によりダム下流が洗掘、安定性が損なわれ、 補強工事を実施中。

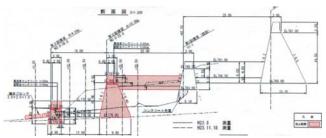


図-18 第2号堰堤復旧断面図



図-19 対策工事の様子

#### 三国川支流高平沢土石流災害

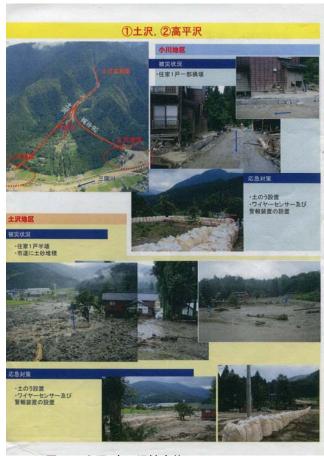


図-20 土沢・高平沢被害状況



図-21 土沢・高平沢復旧平面図

三国川支川の土沢・高平沢は三国川ダムの下流右 岸にあって、渓流上部から発生した土石流が土沢と 高平沢に分かれて流下し、下流の小川地区と土沢地 区の人家を襲いました。

この渓流は土石流によって形成された扇状地性の 斜面が形成され、そこには別荘地として開発されて いました。今回発生した土石流はこの別荘地を流下 するとともに斜面末端に形成された集落に到達した ものです。土地の利用・開発には、その地形の成り 立ちを理解し、どのような災害の危険性があるかを 検討する必要があることを痛感させられました。

土石流の発生は、雨が降り始めて 300 mm、1 時間に71mmを記録した7月28日の20:00頃とのこと、このような雨に耐える斜面は無いのかも知れません。復旧工事は、各渓流にある不安定土石の流下対策としての砂防ダムと渓流保全工(流路工)が計画され、工事中でした。





図-23 観察会風景

ご案内いただきました荒川勝利先生をはじめ地学 団体研究会新潟支部の先生方、国道交通省湯沢砂防 事務所 藤田工務課長様。資料提供をいただきまし た新潟県南魚沼地域整備部・十日町地域整備部に感 謝申し上げます。

(野外観察会資料を抜粋編集、文責は大地の会)

# 全井さんのボーリング資料が 連載第4回

大地の会顧問 渡辺文雄

(第69号から続きます)

#### (3) 片貝篇 その1

金井さんのボーリング (消雪井戸) 資料は小千谷市 片貝に 10 本あります。片貝は河岸段丘がたわむように 変形していることで有名な小粟田原の北西端に位置し, すぐ西を片貝断層が通るという地学的にも興味深い地 点なので,今回はここを取り上げましょう。



図1 片貝町付近地形図 (①~⑦は断面線)

#### 河岸段丘は氾濫原が相対的に隆起したもの

はじめに河岸段丘についておさらいをしておきます。 小千谷や川口では信濃川の河床から 10m以上も高い 位置に,広い平坦地が何段にもなって認められます。 河岸段丘と呼ばれる地形です。この平坦面(段丘面) の地下にはかつて信濃川(または魚野川)が運搬した にちがいない礫層(段丘礫層という)がほぼ水平に堆 積していることから,この平坦面は古い時代の氾濫原 (河床を含む)であると考えられます。その氾濫原が 現在なぜ高い位置にあるのでしょうか。

一般に河川は流速の大きいところでは侵食と運搬の作用が、流速が小さくなると(運搬できなくなるので) 堆積の作用が、それぞれ卓越します。流速の大きいと ころというのは河川の縦断勾配が大きい場所、流速の 小さくなるところというのはほぼ平坦になる場所と考 えてもいいでしょう。広くまた厚く礫層が存在するこ とは、そこがかつて信濃川(魚野川)の流れるほぼ平坦な低地(氾濫原=礫の堆積場)であったことを意味します。下図1の(1)の状態ですね。この平坦地(氾濫原)が現在の河床から高い位置にあるということは、この地域が隆起したからと考えられます<sup>注1)</sup>。

河川はある地点の河床面の高さを海水面から一定の高さに保とうとするはたらきがありますので,一帯が隆起することによって信濃川(魚野川)は河床を下げようと下方へ侵食をはじめます。隆起することによって河川の縦断勾配が増して下方への侵食力が強くなるといってもよいでしょう。図2の(2)の状態です。侵食によって河床が下がり,もとの氾濫原が洪水時でも川水があふれ出ることのない(砂や礫が堆積しない)高さになると,(氾濫原とは呼べないので)河岸段丘面ということになります。現河床・現氾濫原と段丘面を分ける両者間の急斜面(侵食によってできた面)は段丘崖と呼ばれます。

その後しばらくして(河床面が一定の高さまで下がったあとに)隆起がやむと,川は下方へ侵食するはたらきが弱まる分,側方へ侵食をはじめ,出来たばかりの段丘地形のへりを順次けずって再び広い氾濫原を形成することになるでしょう(図2の(3))。このあと下方侵食が盛んになるとこの氾濫原が段丘化して,2段目の段丘面ができることになります(図2の(4))。何段にもなる河岸段丘はこのような作用のくり返しでできたと考えられています。

注1) 一帯が隆起しなくても海水面が低下(たとえば大陸氷河の発達期など)すれば,信濃川はこの辺りで下方侵食をはじめるので同じことになります。

#### 河岸段丘小粟田原面の凹型変形

図3に示すように小粟田原周辺の露頭(段丘崖)で,また縁辺の砂利取り場で,かつて信濃川が運搬し堆積した円礫層(径30cmまで)を観察できます。したがって小粟田原は信濃川の作用によってできた河岸段丘です。円礫層の上には厚いローム層(火山灰層など)が載っています。その河岸段丘面上で片貝山屋から南南東へ小千谷市街地に向かって走ると,県道がゆるいながらもずーっと上り勾配となっています。鴻巣町や

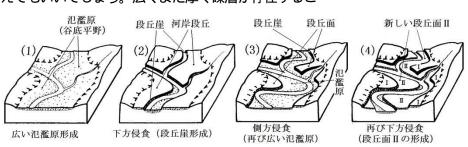


図2 河岸段丘形成模式図

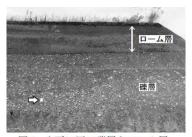


図3 小栗田原の礫層とローム層 白矢印はA4判の台紙。ここではローム層 の厚さは約3m,礫層は厚さ7m以上ある。

坪野(いずれも小千谷市)から東を望むと高速道路までゆるく下ったあとその先がゆるい上りとなっていることがわかります。もともとは(長岡周辺の平野部のように)ほとんど水平に(真っ平らに)できた面がこのように変形したのです。はじめて現地で説明を聞くと誰もがびっくりするのではないでしょうか。せいぜいここ 10 万年というきわめて「新しい」時代の地殻変動をこのように目の当たりにできる場所は、全国でいくつもないといわれるくらい貴重な現場です。

大地の会の飯川顧問は30年も昔,この地をくり返し精密水準測量をすることによって小粟田原の凹地部が5年間で相対的に10~20mm沈降していることを明らかにしました。地質時代の変動が「現在も」なお進行中という,当時としては画期的な発見でした。

#### 越路原と小粟田原の間に段丘崖がない?

この地域の東西方向断面図を描くと次のようです (高さを5倍に強調。断面線位置は図1)。断面線 ~ が小粟田原を横断していますが,いずれも小粟田 原がゆるく凹型となっていることが確認できます。

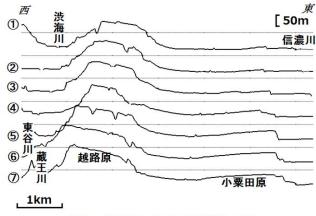


図4 越路原-小粟田原横断面図 基盤地図情報5mメッシュ(標高)データより作成

この図で小粟田原の東端は段丘崖で「切断」されて下位の段丘面やさらに低い氾濫原に接続しています。では一段高い越路原(これも河岸段丘面)の東西両端はどうなっているでしょうか。西側は段丘崖とは言いにくいところも多々ありますが、地滑りや崩壊を含めた侵食面で(突如として)「切断」されていることは間違いないようです。対して東側はへりに向かうほど東傾斜の傾向を強めるばかりで、面の連続が(突如として)「切断」されているふうには見えません。一般的には高位の段丘面と低位の段丘面は段丘崖で接続されるはずですが(図2の(4)参照)、越路原と小粟田原の間には段丘崖(侵食面)ないようです。このことは何を物語るのでしょうか。

飯川顧問は越路原と小粟田原の関係を明らかにする 貴重な露頭スケッチ次図5を公表しています。 越路原 東縁の段丘礫層が地表面の傾斜に沿うように東へ高度を下げ、小粟田原の地下に続いていくように見えるのです。それまで「段丘礫層はほぼ水平」と刷り込まれていた私にとって、30度近く傾斜した段丘礫層を確認したときはまさに驚愕でした。さらに渡辺(秀)顧問らは礫層の直上にあるローム層を比較して、越路原の一部(当時越路原 面といった)は小粟田原と同時にできた段丘である、言い換えれば越路原 面と小粟田原面は同一面である、ということを明らかにしました。

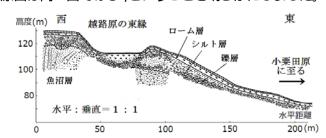


図5 鴻巣町西方の段丘礫層の連続性(飯川1991による) ただし原図の左右(東西)を反転させ、一部加築した

越路原と小粟田原の間に段丘崖がないどころではありません。両者は時代の違う段丘面ではなく,もとは同一平坦面で,それが地殻変動(ここは一種の褶曲と断層の運動)によって高度差のある2つの面に分かれたというのです。小粟田原の凹状変形よりもはるかに規模の大きな(変形速度の速い)地殻変動です。

#### なぜ片貝地区のボーリング資料か

前置きが長くなりました。越路原と小粟田原をつなく位置にあるのが片貝です。図5の礫層はさらに東の小粟田原の地下にどのように連続するのでしょう。露頭がありませんからボーリング資料によるしかありません。金井さんのボーリングがここで生きてきます。10本のうち深度30m前後の資料を図6に示します(ボーリング位置は次号)。ここから何が言えるでしょう。ほとんど礫ばかりで何も言えないのでしょうか。次号には深度80m前後の資料も掲載します。

図5の出典:飯川健勝(1991) 本州中央部の測地学的変動 の研究,地学団体研究会

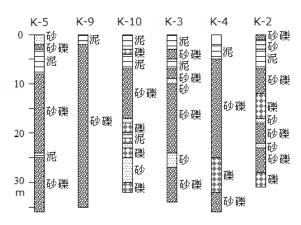


図6 片貝地区ボーリング柱状図(その1)

#### 信濃川段丘群と赤土(第3回)

渡辺 秀男

#### 「前回(第2回)の復習」

前回の話はおもに赤土に含まれる火山灰(層)の話でした。要約すると以下の通りです。

信濃川流域の赤土のうち、野外観察で火山灰層が見いだせるのは、津南町以南に限られます。これは火山灰の多くが妙高・黒姫火山を給源とし、津南町地域は厚く火山灰が積もる(前回掲載の図3)の位置にあるからです。

一方、十日町市以北の赤土では、野外観察から 火山灰層を見いだすことがまれになります。地層特 有の縞模様もないため、私たち研究グループの赤土 の地層区分に対しては、多くの研究者が疑問をもち ます。

調査研究を継続する中、全赤土を厚さ5~ 10cm幅で採取し、それに含まれる砂粒物を抽出し て顕微鏡で観察する作業が継続されて いきます。

やがて野外では火山灰層が認められない赤 土中からも、特徴ある砂粒種が地層累重の法則にし たがって(規則性のある上下関係をもって)重なり、 それらが信濃川段丘群のどこの赤土にも見られる ことがわかってきます。

このタイプの火山灰は大規模噴火によるものであり、給源火山は妙高・黒姫火山ではなく、遠方の火山からと推測されました。

今回は「Cの5章」からになります。

#### 5 広域火山灰の発見

1980年に入ると日本に広く分布する「広域火山灰層」が明らかにされ、津南町地域にも堆積していることが、早津賢二さんらにより報告されてきます。しかし、早津さんらの広域火山灰の数は3層で、まだ給源不明の火山灰層が多数、残っていました。ある日何気なく本棚を整理していると、阿蘇4火山灰の特徴が記されている論文に目が留まりました。この火山灰の噴出時には火砕流も発生し、現在この規模の火砕流が阿蘇火山から噴出されると九州全土が壊滅すると言われ、日本では数万年に1回くらいの割合で起こる巨大噴火です。

この阿蘇 4 火山灰の火山ガラスや鉱物の特徴が 信濃川ローム層中の火山灰M6.5の火山ガラスや鉱 物に似ていることに気がつきました。私たちが群馬 県や長野県に給源火山があるのではないかと調べ ていたものです。当時、若手研究者だった大阪市大 の木村純一さん、新潟大学の卜部厚志さんに、この 火山ガラスや鉱物の化学組成や屈折率の分析をや ってもらいました。その結果、M6.5は間違いなく 阿蘇4火山灰であることが判明します。

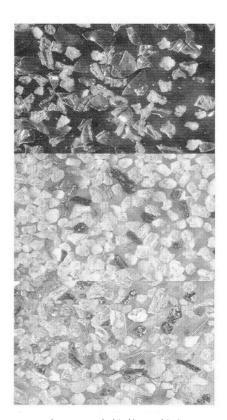
これを契機に給源不明の火山灰の噴出源探しが始まります。広域火山灰との対比のため、その決めてとなる屈折率が測定できる器具を自前でそろえました。この分析に使用する薬品は毒性が強く家の車庫の2階が分析場所となり、分析はたいがいは午後10時過ぎから始まります。後でわかったことですが、近所の方がヘッドランプと防毒マスクをつけて車庫でうろうろする親父に、何か怪しげなことをやっているのではないかと思ったそうです。ちょうど松本サリン事件の頃です。化学組成の分析はいろいろな研究機関にお願いしたり、新潟大学に内地留学で研究していた荒川勝利さんからもいろいろなサジェストを受けながら、広域火山灰の給源探しの作業が進んでいきます。

この頃になると、西日本を中心に多くの広域火山灰の論文が報告され、信濃川流域の給源不明の火山灰の噴出源探しは、分析結果と論文との照合から容易に目星をつけることができるようになっていました。その結果、給源不明の火山灰の噴出源が、次々と明らかになっていきます。給源がわかった火山灰は、中部地方の御岳や立山ほか、遠く中国地方や九州地方からのものが多くあることがわかりました。信濃川段丘群や新潟県の赤土中から鉱物や火山ガラスを探し出し、広域火山灰のものと照合する作業がほぼ終了するのが1990年代の後半です。

それらの成果をシンポジウムなどで発表しますが、最初は九州からの広域火山灰の多くが新潟県で分布することに異論がだされました。やがて、研究者も津南町の信濃川ローム層中の広域火山灰について報告するようになり、また、多くの広域火山灰が新潟県に広く分布するとした私たちの報告も認められていきます。その成果の一つである信濃川ローム層(赤土)の広域火山灰による地層区分を学会で発表します。さらに、疑問視されてきた十日町市から長岡市周辺までの赤土の地層区分が広域火山

灰層の認定とともに、10数年を経てようやく認知されて、その論文が地球科学(学術誌)に掲載されます。

ここで化学組成や屈折率の有効性について説明 します。化学組成は火山灰中に含まれている砂粒サ イズの1個1個の鉱物や火山ガラス(軽石片)につ いて、それを構成する元素の割合をX線を使って調 べるものです。各成分を重量百分率(数値)で表し ます。屈折率は空気中から砂粒物に入射する光の曲 がり具合を数値化したものです。これらの結果(数 値)は火山灰を産出したマグマの性質(個性)を反 映しています。砂粒物はそれぞれ異なった化学組成 や屈折率を示し、人のDNAのようなものです。こ れらの数値を見ると、火山灰研究者は 火山灰だ と納得するのです。先回の「おいたち」の図2には 信濃川流域に見られる代表的な火山灰を掲載して います。下記の写真は信濃川ローム層中の代表的な 広域火山灰の顕微鏡写真です。



姶良(あいら)Tn火 山灰

(給源火山;鹿児島 県鹿児島湾内;2.9万 年前)

大山倉吉軽石 (給源火山;鳥取県 大山;5.9万年前)

阿蘇 4 火山灰 (給源火山;熊本県 阿蘇山;8.9万年前)

(写真7;砂粒物の粒径は1/8~1/4mmくらいサンプルはいずれも津南町地域のもの)

#### 信濃川段丘群の形成年代 A 従来の段丘区分や対比の考え

; 地形学的・地質学的な視点から

#### 1 段丘面の形成とは

まず始めに、「段丘面ができる」とはどういうことか説明します。河原を継続的に観察すると、洪水ごとに河原の様子が変わります。それは河床面が削られたり石ころが運ばれてきたりするからです。また、大洪水になると河岸が大きく削り取られたりもします。やがて、川の侵食力が増すか河床面が隆起すると、河床面の一部が河川により下方侵食され、侵食されずに残った河床面は相対的に高くなります。大洪水が起きても氾濫した水が高くなった面に被らなくなり、この段階が「段丘面の形成」です。

### 2 比高による段丘面の区分と対比;地形学的な視点

2 つの段丘面の高低差や、現河床面と段丘面の高低差のことを「比高」と言います。比高が段丘面の区分や対比には重要なファクターになります。

「段丘地形は階段状地形で、高い段丘面ほど古く、 低い段丘面ほど新しい面」という公理みたいなもの があります。この背景には「段丘地形は地盤の上昇 (隆起)運動によりつくられる」という考えがある からです。つまり、高い段丘面ほど、できてから長 い年月が経っているからです。また、信濃川流域程 度の範囲では、段斤形成期を通じて、地盤の降起速 度はどこもほぼ同じであったという前提のような ものがあります。この考えを推し進めると「段丘面 が形成され現在に至るまでの経過時間(何万年)と、 河床面からの比高(何m)はほぼ比例関係である」 という考えが生じます。離れた場所にある「2つの 段丘面の比高が同じであれば、両段丘面はほぼ同じ 時期にできた」との推測も成り立ちます。つまり、 比高を目安にしておよその段丘面のできる年代が 推定され、離れた地域での段丘面であってもその新 旧関係を、推定することが可能になります。比高は 実につかえ勝手の良い考えです。

他にも地形学的な段丘面の新旧関係の目安として、段丘面の傾きや凹凸などの変形の大きさ、開析度(面の侵食の程度)があります。面の傾きや変形・開析度が進んでいると、それだけ時間の経過が長く、地盤の変動や流水による侵食作用を多く受けた、古い時代の段丘面だと推測します。人の顔のしわみたいなものです。

3 比高と年代の関係は国際的にも通用する?

20年ほど前、外国での地質見学会で、段丘の形成 年代について質問したことがありました。段丘に関 する見学会ではなかったのですが、車窓から何段か の段丘面が見え、「手前の段丘は何万年前くらいに できたのか」と質問しました。案内している現地の 科学者は「あれは10万年前くらいと答え、奥に見え る段丘は25万年前くらい」と、いとも簡単に答えま した。

段丘面上には火山灰らしきものがないので、どうやって段丘面の形成年代を解明したのかなと思いながら、地図を見ると河床面と段丘面の比高(m)に万年をかけた数値が、段丘形成年代と一致していました。もしやと思い、「川からの比高が50mなら50万年前にできた段丘と考えてよいのか」と少しふざけて聞いたら、「その通り」と涼しい顔をして答えました。さすがに安直な答えと思ったのか、「おれが言ったのではない、言ったのはフランス人だ」と、今度は真顔で付け加えました。比高から段丘形成年代を決める方法は外国仕込みでのようです。

# 4 広い段丘面は最終間氷期(12~13万年前)に形成されたという考え;地質学的な視点から

地盤の上昇量の異なる地域や、日本海側と太平洋側のように遠くに離れた地域での段丘面の対比(新旧関係の比較)は、さすがに比高を当てにはしません。しかし、段丘面の対比やその形成年代を決めるための、伝家の宝刀とも言える考えがありました(あります)。

それは「各地域の広い段丘面は、世界中同じ時期につくられた段丘面」という考えです。この背景には「段丘形成は地球規模の氷河性海水面変動が深く関わっている」との考えがあるからです。第四紀は氷河時代とも言い、寒冷期と温暖期をくり返えす時代でした。現在は温暖期の高海水面期です。そのために海岸では平野が形成され、盆地では扇状地がつくられる時代だったと言われています。今後、寒冷期(氷期)になり海面が下がると、海や川の侵食作用で平野や扇状地などの前面や側面が削られて段丘崖となり、残った平野や扇状地が広い段丘面になると考えられています。

多くの第四紀研究者は、過去から未来にわたって リズミカルに繰り返される地球規模の氷河性海水 面変動と、それによりできる階段状地形の幾何学的 な美しさ、その成因の明快さに壮大なロマンを感じるようです。

それでは、各地域の広い段丘面の形成時期はいつ頃だったのか、過去にあった大規模な間氷期はいつかという話です。それは最終間氷期の今から12~13万年前にさかのぼります。この時代は現在よりもさらに温暖で海水面が高く、広い平野や盆地などの平坦面が世界的につくられた時代でした。その後の氷期により広い平坦面は段丘面化したと考えられ、この時期につくられた段丘を「中位段丘」と名付けて、これを数多い段丘面区分と対比の基準としたのです。かつての多くの研究者や研究グループが信濃川段丘群の区分や対比にもこの考えを応用していると、私は思っています。

中位段丘がありますから、当然、それより低い低位段丘や、それよりも高い高位段丘もあります。これも高さによる段丘面区分と言うよりも、できた年代による段丘区分と見なした方がいと思います。この区分方法は比高による地形学的な区分に対して、地質学年代的な区分と言えるかもしれません。

#### B 1970年代の信濃川段丘群の区分と対比

#### 1 信濃川段丘群の研究の始まり

信濃川段丘群を総合的に研究したのが、新潟平野団体研究グループです。このグループは新潟県の小・中学、高校の理科教師や大学の研究者が結集した組織で、新潟県の第四系(紀)の地史(歴史)を解明することを目標としたグループです。段丘研究の活動時期は1960年代後半から1970年代の前半にかけてです。このグループを新潟第四紀グループと呼ぶのは、各地の第四系の地史の解明しようという全国組織があり、その研究活動の一環として信濃川段丘群の研究を行ったことにもよります。

その研究成果は故歌代勤さんが勤務していた新 潟大学教育学部高田分校紀要に数編に分けられて 掲載されています。さらに地質学会ほか多くの学術 雑誌に公表され、その後の多くの研究雑誌にも引用 されています。この研究は地形学的な視点での段丘 区分ばかりではなく、地質学的な視点から、段丘堆 積物中の古生物(化石)や段丘礫層の厚さや礫種、 赤土の粘土鉱物や砂粒物の重鉱物組成、さらに段丘 基盤(土台)の魚沼層の地質や構造などについても 調べられています。これだけの総合的な信濃川段丘 群の研究は後にも先にもありません。

ほぼ同時期の信濃川段丘群の研究としては、他に 太田陽子さんやその他の著名な地形学者のものも あります。

# 2 新潟平野団体研究グループによる信濃川段丘群の区分と対比

それでは、この研究グループの信濃川段丘群の時代区分について簡単にふれます。段丘は十日町盆地と越後平野南西部に広く分布しています。津南を含めた十日町盆地を見ると、広い面として目立つのは、高い段丘面では米原面、低い段丘面では大割野面です。越後平野南西部の長岡・小千谷地区では越路原段丘面が広く分布し、低い段丘面では小粟田原面や、小千谷面が広く分布しています。

当時の研究グループは広い米原面や越路原面を12~13万年前に形成された更新世の中位段丘に、大割野面や小千谷面を1万年以降に形成された沖積世の段丘にしています。このおもな理由は先ほど述べたように、この時期は高海水面期で、段丘堆積物をためて広い平坦面の形成期であったとの考えが一つにあると思います。それを基に、さらに信濃川段丘群を複数の高位段丘群や低位段丘群に分け、比高や順番から高位・低位段丘のさらに細かく区分し、詳細な信濃川段丘群の分布図を作成しました。後で図で示し詳述します。この研究と他の研究者ものと比べると多少違いはありますが、それほど大きな差異はありません。

#### 3 赤土(ローム層)から見た、地形学的な段丘区 分や対比に対する問題点の指摘

段丘面上の赤土を最初に研究したのは、新潟平野 団体研究グループの一員だった新潟重鉱物グルー プです。今の新潟火山灰研究グループの前身です。 火山灰(赤土)中に含まれる砂粒サイズの鉱物はお もに6種類の重鉱物と2種類の軽鉱物に分けられ、 このグループは重鉱物を主に研究したためにこの 名が付けられました。

このグループは各段丘面上の重鉱物の組成比による区分と同時に、岩相から赤土の地層区分も行い、両区分がほぼ一致することを明らかにしました。これは重鉱物組成比による区分が地層区分のように厚さと広がりをもち、各段丘面上の赤土の区分や対

比に有効であること示しました。さらに、重鉱物組成比による区分と対比は、重鉱物の起源は火山灰であることを暗示し、ています。

このグループは十日町盆地の信濃川左岸(旧川西地区)の段丘面上のローム層(赤土)について、重要な指摘をしていました。「低位の段丘の方が高位の段丘よりローム層が厚く堆積し、さらに(下位では)古いローム層が堆積する」との指摘です。これは赤土の重鉱物分析の結果は、「低い段丘面の方が高い段丘面より古い」ということを示しています。地形学的な区分である「低い段丘面の方が高い段丘面より新しい」という定式(常識)と矛盾します。しかし、いわゆる常識を優先させたため、同じ論文内で「高い(古い)段丘面では下位の(古い)ローム層が欠如している」と結論づけてしまいました。もしも「古いローム層の欠如」としないで、「高い面の方が新しいローム層しか堆積していないため」面の方が新しいローム層しか堆積していないため」

「新しく形成された段丘面ではないか」の考えから、さらに調査を推し進めたら、その後の研究の進展はもっと変わっただろうと思うと残念です。私が丹念に再調査したところでは、「低い段丘面の方が古い段丘面」というのが事実ようです。上の括弧内の文章は、この論文執筆者の元高校教員の稲葉明さんの話を参考に、簡略して書き直した文です。

新しい考えはたいがい突飛なため、周りからの目は冷ややかです。ふつうは「いい加減なことを言う奴だ」とレッテルが貼られたりするのがおちです。たいがいの人は新たな事実の発見があっても、予想外の結果になったのは自分(たち)のやり方や考え方が間違いだったのではとマイナス思考をはたらかせ、調査を続けることを断念します。

40年ほど前に新潟重鉱物グループは事実を記載し、団体研究グループが地形学的な区分との矛盾を今後の課題として明記しました。そのため、後の人が「赤土中の火山灰から低い段丘面の方がより古い赤土が堆積している」という記述に注目し、新たな方法で調べて「やはり同じ結論になった」と、自信をもって公表することができました。研究結果がおかしいと思った結論も記録に残すことが大切です。問題点や特異なことが科学の発展に貢献する場合も往々にしてあるのです。 〔次回に続く〕

「飛び出す地形・・・」新潟日報記事

この度出版した書籍が日報の記事として掲載されました。あかつき印刷から納品され、赤青メガネの貼り付け作業を行っているところを取材していただきました。掲載後、新潟県内各地の方々から問い合わせがあるなど、大きな反響がありました。

「飛び出す地形…」のPR活動ながおか防災&交流フェア2012

日時:平成24年10月28日 10:00~16:00

会場:ながおか防災シビックコア地区

内容:立体地図・写真の展示

飛び出す地形の書籍PR、販売

参加者:渡辺(文)、永井、小川、中野(雅子)





防災フェア

#### 市民活動団体フェア

日時: 平成24年11月2日~6日(PR販売:3日、4日) 場所:アオーレ長岡(西棟)ホワイエ(PR販売:ナカドマ) 内容:立体地図・写真パネル及び「飛び出す地形」内容展示

飛び出す地形の書籍PR、販売

参加者:渡辺(文)、永井、金子、大谷、小川

市民協働センター「飛び出す地形 立体写真パネル展」及び解説

日時: 平成 24年12月3日~12月20日

場所:アオーレ長岡 市民協働センターロビー

内容:立体写真パネル展・飛び出す地形・地質解説

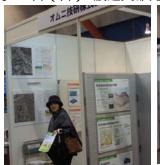
解説担当:12月8日(土):山崎興輔先生

12月9日(日): 渡辺秀男先生、12月16日(日): 渡辺文雄先生

みんなの防災フェアに立体パネル展示本会賛助会員の「オム二技研」はテレビ新潟主催の防災フェアに出店され、そのブースで「飛び出す地形」の写真パネルを展示・PRしていただきました。オムニ技研様、有難うございました。

日時:平成24年12月1日~2日

会場:ハイブ長岡





**幸**校 2012年(平成24年)11月17日 (土曜日)

越路「大地の会

# 先生 **(12.1g. 12.1g. 12**

#### 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 71 号

2012. 12.25 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 渡辺鉄也 TEL 0258(92)5910