「大地の会」会報Ｎｏ.７４号
２０１３．８．３０ 発行

大地から学ぶ越路の

おいたち

H25.7.27～28　信濃川源流探訪ツアー
上：　東御市千曲川河原　アケボノゾウ足跡化石及び発掘現場
下(左)：川上村梓山の千曲川　　(中)：野辺山天文台 45m 電波望遠鏡　　(右)：川上村高原野菜（レタス畑）

【主な内容】

■平成 25 年度総会記念講演会報告
「南極から見る地球環境」-70 万年の気候変動と地球の未来-
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・国立長岡工業高等専門学校名誉教授　佐藤和秀
■平成 25 年度「地学講座」開催案内
■20 周年記念県外 1 泊巡検「信濃川源流探訪ツアー」報告　・・・・・・・・・大地の会　佐藤　隆
■連載第 7 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
■子ども向け地学講座開催報告　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・大地の会　永井千恵子

平成 25 年度総会記念講演会

南極から見る地球環境　—70 万年の気候変動と地球の未来—

国立長岡工業高等専門学校名誉教授/南極 OB 会新潟支部幹事長　理学博士　佐藤和秀

1 はじめに

講演者にとって，この２．３年ショックなのは，宇宙の96%がまだ全くわかっていないという（図1）。それらは「暗黒物質」「暗黒エネルギー」といい，もう少しすると徐々にわかるだろうと識者は述べている。私たち人間に理解されたのはたったの４%であるが，神の世界と思われた生命のことなど，それでも多くのことがここ数十年でわかってきた。137億年前の宇宙の誕生，ビッグバンから膨張宇宙へ。私達の地球の誕生，地球の大変動を経て，生命の誕生，恐竜までの生物の進化の後，ほ乳類の時代へ。そして人類の誕生とどこか一歩異なれば，私達も存在しない。私達も世界もまさに奇跡の連続に寄って存在している今日である。

今回は，南極から見える地球のことを述べたい。

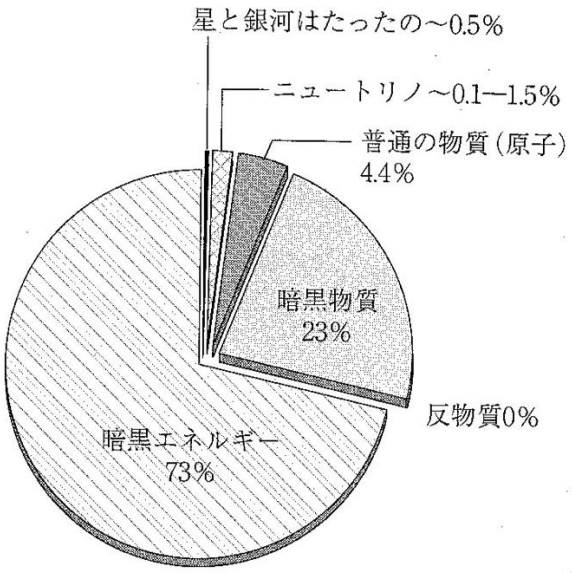


図１　宇宙の構成　物質は宇宙全体の 5%にも満たないという。（「宇宙は本当にひとつなのか」村山斉）より。

2 南極観測の実態

1914年イギリスのロンドンの新聞に探検家のアーネスト・シャクルトン卿が下記のような広告を掲載した。

「　**南極探検隊員募集広告**

探検隊員求む。至難の旅。　　わずかな報酬。極寒。暗黒の長い月日。　絶えざる危険。生還の保証無し。成功の暁には名誉と賞賛を得る。」

今日では，「月/火星探検隊員求む」だろうか。そんな時代に南極点一番乗りはノルウェーのロアール・アムンセンが1911年12月14日に成功，イギリスのロバート・ファルコン・スコットは1912年1月17日に南極点到達、アムンセンに遅れること34日後だった。帰路、飢餓と極寒の中で彼らは全滅した。そのころ日本の白瀬矗がわずか200トンほどの海南丸で南極に向かい，1912年1月28日棚氷上の南緯80度5分・西経165度37分の地点一帯を「大和雪原」と命名した。

その後，日本は1956年1月に昭和基地を建設し，本格的な南極観測が始まり，現在55次隊が活動している。

3 南極の自然、生物

南極大陸は，2億年ほど前にあったゴンドワナ大陸が分裂，移動した一部で現在でも大陸移動が進行している。地質や化石がそれを証明しており，南極を調べることは地球の成り立ちを知ることでもある。

日本隊がやまと山脈周辺の裸氷帯で大量の隕石を発見し，日本は有数の隕石保有国であり，月や火星からの隕石も見つかっている。南極大陸周辺はペンギンはじめ，海の生物も生活している。22次隊の時，昭和基地の海底を潜水服を着けて初めて観察したが，多様な生態系が広がっていた。温帯熱帯の海底と異なって，少し破壊されてもその回復は遅い脆弱な生態系と指摘されている。

4 雪氷コアから知る数十万年の気候変動

南極氷床に降る雪は溶けて消失することなく，降り積もる。昭和基地に近い大陸沿岸は1年に100cmほどの積雪があるが，内陸に入るほど積雪量は減少し，より内陸に入ると年間1cm未満の積雪量，あるいは風も強い所は表面積雪は削剥され，積雪量がマイナスの所もある。日本隊は過去何回か，氷床表面より掘削し、過去の雪氷を回収する氷床深層掘削計画を行ってきた。昭和基地から1000km内陸の標高3800mのドームふじ基地で岩盤の底まで届く氷床コアの採取に成功し，底の年代は72万年前で現在　鋭意解析中である。図2は深さ2500mの35万年前からの温度変動を示す。約10万年の氷期とわずかな期間の間氷期が周期的に繰り返されている温度変動が読み取れる。私達の人類祖先もこの氷期−間氷期を生き延びてきた。この温度変動を周波数解析すると10万年，4万年、2万年の周期が検出される。これは太陽と地球の軌道関係のミランコビッチサイクルに一致するが，詳しい関係は研究中である。

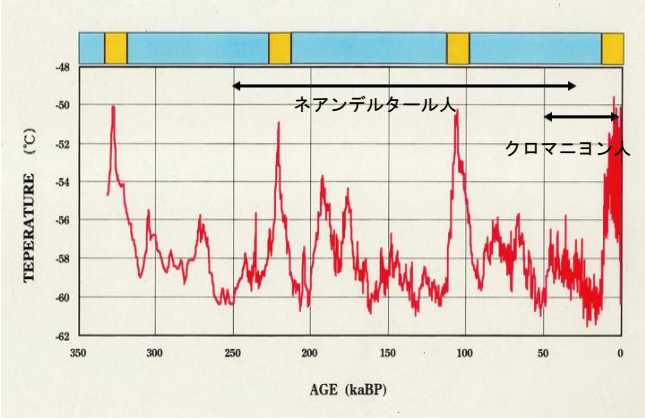


図 2　ドームふじ基地の 35 万年の温度変動

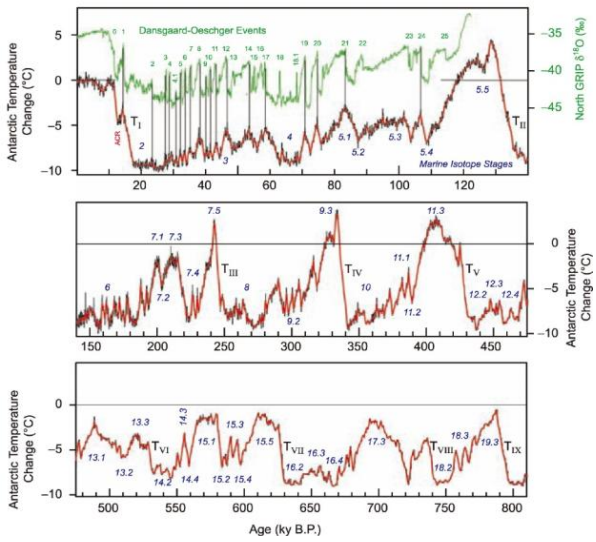


図 3　南極 Dome C の温度変動（Jouzel ほか，2007 より）

ヨーロッパの国が掘削に成功した南極 Dome C 基地の雪氷コアの年代は81万年（図3）を報告している。ミランコビッチサイクルとの強い相関を示唆し，北半球のグリーンランド深層コアとの関連を論じている。

最終氷期が終了し1万数千年経過するが，過去100年の地球温暖化は人間活動の影響が指摘されている。温暖化ガスである大気の炭酸ガス濃度は氷期は200ppm、間氷期は280ppmであるが，現在390ppmでさらに濃度が増加すると予想されており，過去100万年間で地球大気の炭酸ガス濃度は最高値を示している。温暖化は極域の高温化が著しく，凍土地帯や雪氷が溶けると太陽日射の反射率（アルベード）が変わり，さらに地球の温暖化が促進されると懸念されている。

氷床の深層コアから他の成分の変動も知ることができ，地球の火山活動や宇宙線変動，生物活動の変動などが明らかになりつつある。

氷床下の巨大湖の発見など南極はまだまだ未知の世界が多くあり多様な観測が現在も継続されている。

5 南極と北極の環境変動

北半球の過去の環境変動はグリーランド氷床の雪氷コアから調べられてきた。存在している雪氷は10数万年からしかないことが明らかになってきた。南極と違って，最終氷期中でも数百〜数千年で繰り返す温度の大振幅が何回も起こっている（ダンスガード・オシュガーサイクル(DOC)という）。また大西洋の海底からハインリッヒ・イベント（HI）と呼ばれるイベントを示す堆積物が見つかっている。DOCは小さな氷床の成長・崩壊，HIはローレンタイド氷床の成長・崩壊と関係しているらしい。氷床の成長・崩壊は大気循環の変動ともリンクし，日本海堆積物にもDOCに関連したアジアモンスーン変動を記録していた。また地球上の千年，数万年の気候変動は海洋の深層循環（熱塩循環）の変動に関係していることがわかってきた。

「全球凍結（スノーボールアース）」これは地球全体が凍りつくことを意味している。生物の進化が断絶するので全球凍結は否定されてきたが，近年全球凍結を示す事実が明らかになってきた。6.5億年前，7億年前，22億年前にあったといわれる。そのメカニズムや全球凍結からの脱出などいくつかの説が提出され，事実とすれば「大陸移動」に匹敵する地球科学革命とさえいわれている。

６これからの地球と私たち

日本の南極観測は 50 年を経過したが，観測の成果と共に南極観測から育まれたものも多くある。例えば，観測機器はもちろんのこと，プレハブ住宅，缶詰，乾燥食品，インスタンチュウインガム，防寒衣類，雪上車などなど多くの製品が南極や低温に関係している。

地球の歴史，生物の歴史，そして生物である人類のこれからはどうなっていくのだろう。100 万年前 10 万人足らずだったといわれる人口は現在 72 億人にもなった。食料とエネルギーから，私たち日本人や欧米人のような生活を全世界の人が享受するには，あと地球が数個必要という。そのため多くの地球環境問題が 20 世紀の後半から，顕在化してきている。個人的な考えではあるが，100 年の計画で人口を考慮していくことが生物の存在可能は地球を長持ちさせる地道な方法ではないかと考えている。日本の政治家，経済人はじめ多くの人が，人口が減少すると今の社会が，経営が成り立たなくなると言い，こういうことをいう人はあまり聞かない。ヒマラヤの小国やノルウェー，フィンランド，ニュージーランドなど人口および人口密度はほどほどで，GDP は高くないが，人々は豊かである。特に心が。そんな国を羨ましく思う。

地球は現在コア，マントル，海洋，大陸，そして生物圏，大気圏，磁気圏，宇宙から成り，それぞれの構成要素間でエネルギーや物のやりとりをする地球システムである（図 4)。

この地球システムは地球誕生時は火の玉地球のマグマの海と原始大気の世界であった。海が生まれ地殻が形成され，生物が生まれ大気が変化し，現在のシステムに構成要素が変化してきた。その間，地球は大事件を数多く経験してきた。その中でも生物圏から特に「人間圏」が地球システムに多大な影響をもつようになり，「人間圏」の誕生は地球にとってエポックメーキングな出来事になった。

現在，私たち生物が存在できるのは地球にきれいな水，空気（酸素)，光，土があるからである。かつて密林の聖者アルバート・シュバイツアーは「生命への畏敬」が、地球の未来を決めると言った。地球上で生きるには・地球をよく知ること（自然のしくみとその歴史)・人間をよく知ること（生命のしくみとその歴史）であろう。

太陽は膨張し，いずれ，地球の大気は吹っ飛び，地球上に永久には生物は住めなくなるといわれる。そんな日を迎えるまでにもホモ・サピエンス（知恵ある人）は，知恵を出してより住み良い地球を維持していきたいものである。「恐竜時代の方が良かった」と地球に言われないように。

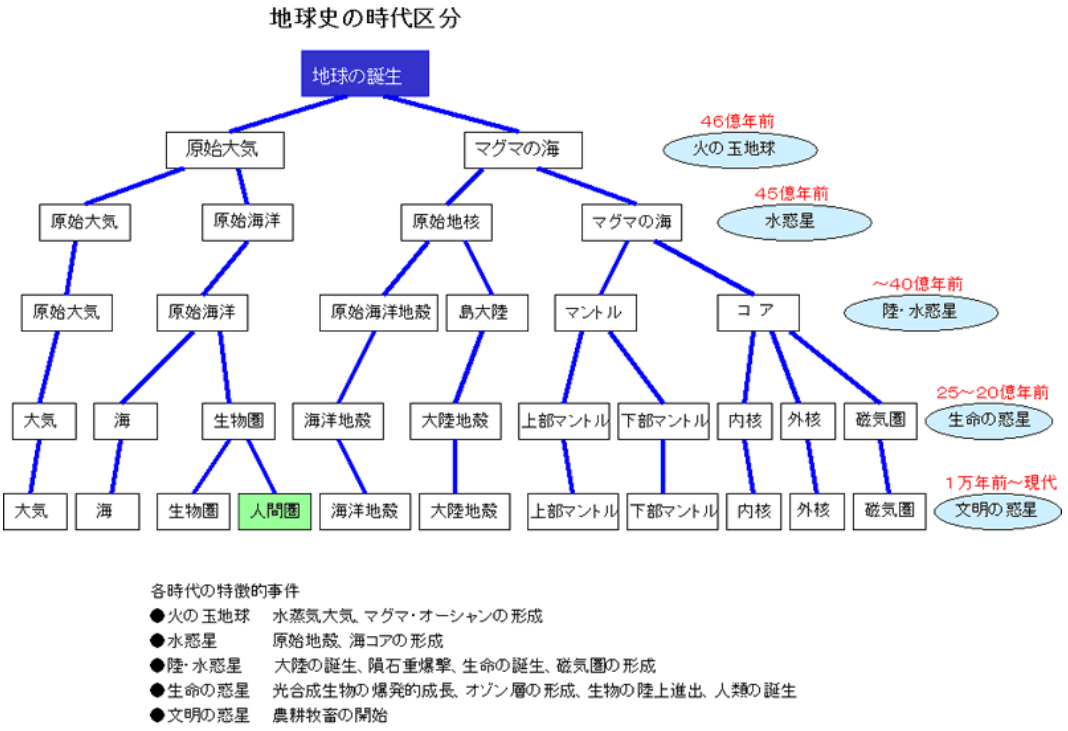


図 4　地球システムの変遷（松井孝典 http://eco.goo.ne.jp/business/csr/lesson/nov より）

平成２５年度「大地の会」地学講座

統一テーマ

地図から読みとく大地の成り立ち・歴史・災害

越後奥地全図(越後佐渡デジタルライブラリー　一部地名加筆)

鵜川ダム工事現場(柏崎市女谷)

●**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 20 日までに
越路支所地域振興課へ
電話０２５８－９２－５９１０
（平日の８時 30 分から 17 時まで）

●**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27日（金）** 開講式：19:00～19:30 講　演：19:30～21:00	**「江戸時代の信濃川の洪水と集落の歴史」** －古地図からみる信濃川河道の変遷と集落の立地－	長岡郷土史研究会 会長 **今井　雄介　氏**
	かつての信濃川は洪水を繰り返し，その洪水による集落の位置の変遷が古地図で読みとくことができます。長岡領７ケ組絵図では飯島や篠花などの集落は信濃川（大川）の川東にあります。また，長岡城下を洪水から守るため築かれた「左近の土手」など，信濃川にまつわる長岡地域の歴史を解説します。		
第２回	**10月　6日（日）** 野外観察会：8:30～17:00	**「川と人とのかかわりを訪ねる」** －川がつくる地形と集落の発達、防災施設－ 信濃川，渋海川，鯖石川，鵜川	地学団体研究会 新潟支部 **山崎　興輔　氏他**
	川は人間にとってなくてはならない恩恵をもたらす一方で，時に氾濫し人間の生存を脅かす存在でもあります。川がつくりだすダイナミックな地形とそこに暮らす人間のかかわりを考えるとともに，現在工事の最盛期を迎えた鵜川ダム（ロックフィルダム）の工事現場でダムの施工方法などを学びます。		
第３回	**10月18日（金）** 講　演:19:00～20:30	**「ハザードマップを読みとく」** －浸水想定区域･土砂災害警戒区域の設定－	長岡地域振興局地域整備部 計画調整課長　**水野　隆　氏** 治水課長　**山内　孝信　氏**
	ハザードマップは自然災害の被害を予測し図化したものに，情報の伝達方法や避難所その他迅速な避難に必要な事項を記載したものです。浸水想定区域図作成の基礎となる氾濫シミュレーションの考え方や土砂災害警戒区域指定の考え方をわかりやすく解説するとともに，自然災害の実態に迫ります。		
第４回	**10月25日（金）** 講　演：19:00～20:30 閉講式：20:30～21:00	**「立体地図で見る災害と地形」** －3D画像でどこまで実態に迫れるか－	元長岡大手高校教諭 大地の会顧問 **渡辺　文雄　氏**
	赤青方式の立体地形図を用いて，長岡周辺の洪水・山崩れ・土石流・地すべりなどの自然災害の痕跡を読み解きます。その上で地表面の形状が地盤の災害とどのように関係するのかなど，地形の見方・読み方について新たな視点を提供します。またデジタル地図の利用法についても紹介します。		

主催　：　大地の会　・　長岡市越路公民館

2013年　大地の会20周年記念県外1泊巡検

信濃川源流探訪ツアー報告　　－千曲川・犀川の流れと流域の地形地質－

大地の会会員　佐藤　隆

■7月27日（土）第1日目

到着時刻　　観察ポイントと場所

10:31 ①千曲川蛇行後（瀬替え）：千曲市今井
11:20 ②千曲川洪水水位標　　：長野市赤沼
12:15 ③長野市川中島古戦場　：長野市小島田町
14:20 ④アケボノゾウの足跡化石：
東御市加沢地区　千曲川河原
15:05 ⑤アケボノゾウ化石標本：
東御市八重原　東御市北御牧郷土資料館
16:30⑥八ヶ岳の岩屑なだれと松原湖：
小海市松原

■7月28日（日）第２日目

07:40 ①信濃川源流地帯：
川上村毛木平（もうきだいら）
09:16 ②国立天文台野辺山　　：南牧村野辺山
10:53 ③諏訪湖と断層地形　：
岡谷市豊田　諏訪湖ＳＡ
11:42 ④牛伏寺断層　　：松本市中山　中山霊園
13:50 ⑤生坂ダムと犀川の流れ　：生坂村北陸郷
15:55 ⑥姨捨の棚田　：　千曲市八幡　姨捨ＳＡ

7月27日（土）第1日目

朝7時30分に越路支所を出発、小千谷、十日町、津南と国道117号線沿いにバスの車窓から川の流れを眺めつつ信濃川を遡る。十日町で宮中ダム（ＪＲ東日本　発電用）、長野県に入り西大滝ダム（東京電力　発電用）を右に見る。両ダムが発電のため大量に取水していた時代には、十日町を流れる信濃川の流量は少なかったが、取水制限をしている現在では回復し、千曲川でも鮭の遡上が確認されている。

①千曲川蛇行後（瀬替え）

飯山盆地の中央を流れていた千曲川は、長野盆地よりでは盆地の西の縁の狭窄部をながれる。最初から千曲川は夜間瀬川の扇状地の裾沿いを流れていた。その後、高丘、長丘が時間をかけて隆起したため千曲川は移動せずに、谷を削り狭窄部を流れるようになった。また、上今井橋から、善光

河川と観察ポイント

寺地震（1847年M7.4）により流れの悪くなった蛇行部分を明治初めに瀬替えした箇所を観察した。

②千曲川洪水水位標

小布施町赤沼にて、千曲川洪水水位標をバスから見る。これは津野の妙笑寺境内にある水位標をもとに作成されており、赤沼は津野より標高が低いためその分標識が高く設置されている。それにより千曲川が昔から、何度も洪水により流域の集落に被害を及ぼしてきた歴史を確認できる。

水位標

その後、バスにて落合橋（犀川と千曲川の合流点）を渡る。

③長野市川中島古戦場

川中島の戦い語り部の会　加藤さんらより八幡平史跡公園にて川中島の戦いの説明を受ける。川中島は特定の地域を指すのみでなく、長野盆地全体も川中島と称し、長野盆地で行われた戦の全てが川中島の戦いだそうだ。公園にて武田軍の布陣した茶臼山や、戦いの状況など地元の専門家に、現地で説明を受け20分と短い時間ながら、戦いの雰囲気を存分に味わえた。

川中島（八幡平史跡公園）での説明

④アケボノゾウの足跡化石

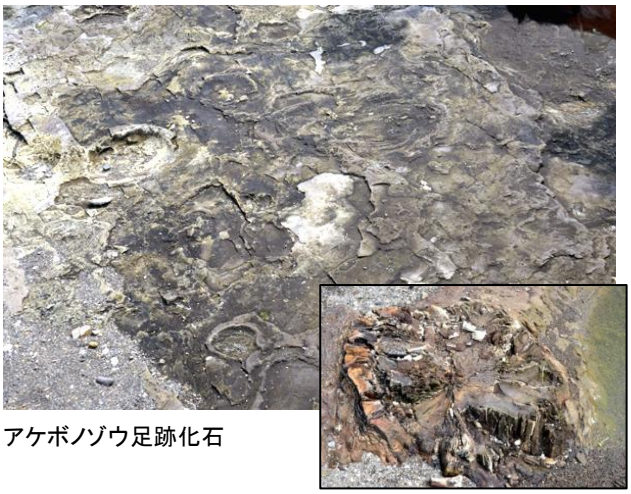
⑤アケボノゾウ化石標本　　郷土資料館

千曲川の河原に降りて、東御市アケボノゾウ発掘調査団の杉田正男先生、アケボノゾウの会工藤浩平さん、東御市教育委員会の林さんより説明を受ける。

川上に堰堤ができ、川の流量が減ったため現れた川岸にアケボノゾウの足跡化石が見られる。観察直前に雨が降ったため、足跡をはっきりと確認できた。足跡の他、樹木の化石、葦の化石などが見られた。河原の無数の足跡や葦の化石からアケボノゾウの生きていた100万年以上前から千曲川は同じ場所を流れていたことが想像される。

羽毛山地区の千曲川河原で発見されたアケボノゾウの骨や牙の化石は、東御市北御牧郷土資料館に展示してありバスで移動して、見学する。

加沢地区千曲川河原



アケボノゾウ足跡化石　　木の化石

資料館で発掘化石の観察

⑥八ヶ岳の岩屑なだれと松原湖

松原湖は887年の八ヶ岳連峰・天狗岳爆発による山崩れで大月川がせき止められたことにより生成されたとされる。稲子岳はこの爆発により、天狗岳の東壁が山体崩壊したものであるが，曇天のためその姿は確認できなかった。

こでまりの湯にて入浴後、白木屋旅館着。

7月28日（日）第２日目

①信濃川源流地帯　　川上村毛木平

宿よりバスで毛木平駐車場（標高1,460m）へ向かう。徒歩で5分ほど歩き、源流地帯の千曲川の河原に降りる。ここが信濃川源流探訪の最終地となる。なお、源流はこの河原（標高1,460m）より徒歩で約3時間　標高2,150mの地点であり、甲武信岳は標高2,475mである。

千曲川源流（毛木平）

甲武信岳　川上村トレッキングガイドより

②国立天文台野辺山

野辺山高原は、標高1,350mで水蒸気量が少ない場所であり、まわりを山に囲まれた平坦な地形で、寒冷地でありながら雪が少ないことなどから、電波の観測に最適な場所として選ばれた。45m電波望遠鏡は電波望遠鏡としては世界最大である。

野辺山天文台全景　同HPより

③諏訪湖と断層地形　諏訪湖ＳＡ

諏訪盆地は糸魚川・静岡構造線と中央構造線が交わる日本のへそとも言われ、断層活動により生じた断層盆地である。諏訪盆地の中央にある諏訪湖は糸魚川・静岡構造線の断層運動によって中央構造線が引き裂かれた箇所が陥没してできたといわれる。

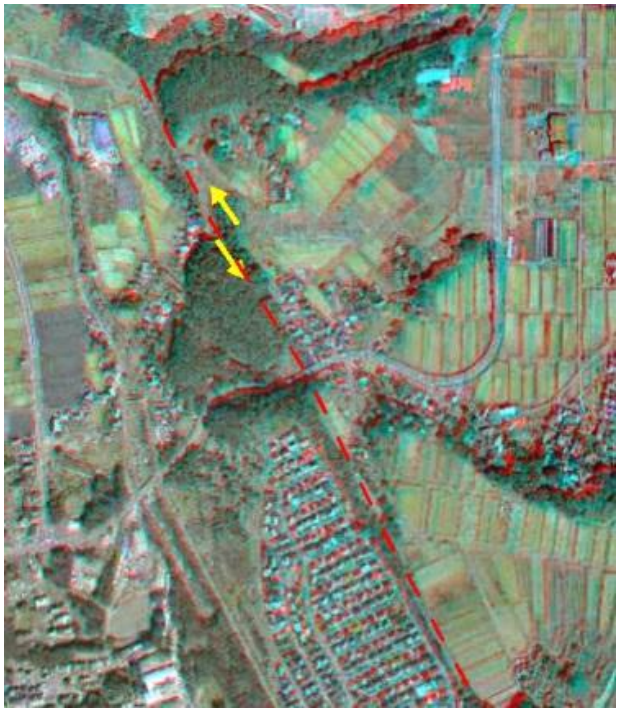
巡検資料（工業技術院「日本列島の地質」より）

諏訪湖

④牛伏寺断層　松本市中山霊園より

中山は松本の東側の山間部から離れ島のように存在する標高836mの山で、南斜面に霊園が造成された。バスで山の中腹まで登りそこから牛伏寺断層を観察する。中山から南南東方面にある大久保山（標高835.9m)を見ると、頂上付近に断層の跡を確認できる。この断層の長さは約9kmで、北北西－南南西に走る左横ずれ断層で、今後数百年内にＭ８程度の地震が起きる可能性が高いと言われている。

中山霊園から
牛伏寺断層を望む



牛伏寺断層

⑤生坂ダムと犀川の流れ

犀川は北アルプスの槍ヶ岳にその源を発し上高地を南流、松本盆地で奈良井川を合流し北流する。この合流地を境に上流を梓川、下流を犀川と呼ぶ。北流した犀川は同じく槍ヶ岳を源とし、安曇野の盆地を南下してきた高瀬川と安曇野市明科で合流し，流れを北東に転じ筑摩山地を蛇行しながら長野盆地に流れ込み千曲川と合流する。

筑摩山地を流れる犀川は典型的な穿入蛇行となり、生坂、平等５つの発電用ダムが建設されている。

生坂ダム

⑥姨捨の棚田　姨捨ＳＡ

姨捨山（冠着山）は、標高1,252mで長野盆地南西端に位置する。棚田は姨捨山の北西に位置する三峰山（標高1,131.3m)の東側にある千曲高原の東側から北東側斜面に形成されている地形で、姨捨土石流堆積物地形と呼ばれる。姨捨の棚田は昔から有名な景勝地であるが、下りの姨捨ＳＡの駐車場からではその景観は得られず。

大雨で27日の隅田川花火大会が中止になり、全国的に雨で大変な時期だったが、巡検で廻った箇所はバスを降りれば雨もやみ幸運な二日間だった。信濃川源流探訪と題して信濃川・千曲川流域を中心に長野県を廻り、明治や戦国時代はては100万年前の痕跡を体験したことで、恵みにも、災害にもなる水の流れについて多くを学べた。信濃川水系の流域面積が新潟県側よりも長野県側で広く、流域の境界が長野県と群馬県、富山県との県境になっていることは新潟県と長野県との関係について考える上で一番の収穫だった。

（巡検資料から記載、文責大地の会佐藤　隆）

金井さんのボーリング資料から
連載第7回

大地の会顧問　渡辺文雄

(4)来迎寺篇

来迎寺の南方は後背湿地性の“小盆地”

今回は来迎寺付近を取り上げます。来迎寺－浦をむすぶ線から南方の池津へ続く平坦面は，下図1で確認できるように標高30m以下の，東・南・西を小高い丘（段丘）で囲まれた低地で，来迎寺付近の標高30mの高まりも考慮すると，小さな盆地状の地形といってよいでしょう。小栗田原の段丘面が北へ傾斜し，さらに下にたわんで凹状になったところでもあります。地下へもぐった段丘面の上に新しい堆積物がたまっていると予想されます。

金井さんの得たボーリング柱状図を簡略化して図2に示します（すべてパーカッション式の消雪井戸工事）。ここでは色調を記していませんが，もともとは例えばR-1では深度16～34mに「青砂利」「青砂」ほか，R-2では同25～36mに「青砂利」と記載があり，金井さんによればこれらの層から鉄分の少ない地下水が相当量期待できるのだそうです。ただ

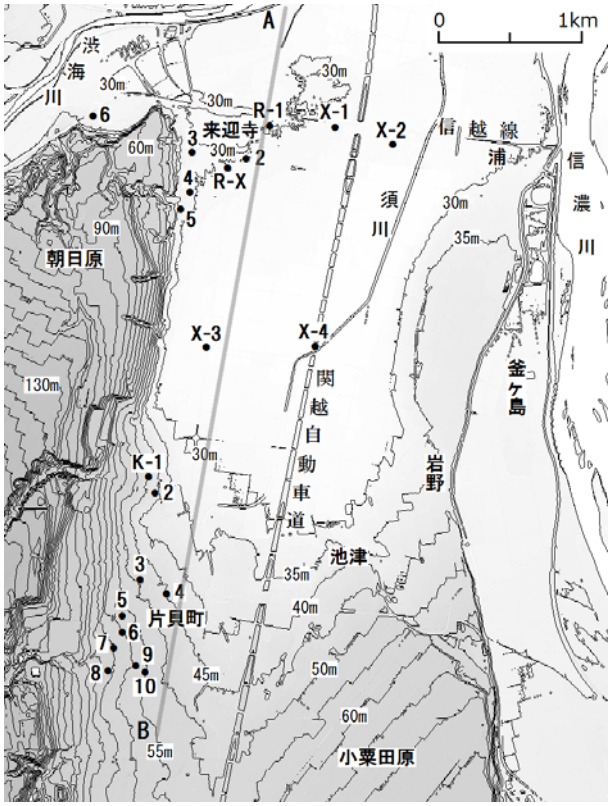


図1　来迎寺～小栗田原地形概要図
R-1,R-Xなどはボーリング位置（K-1などは前回に掲載）。

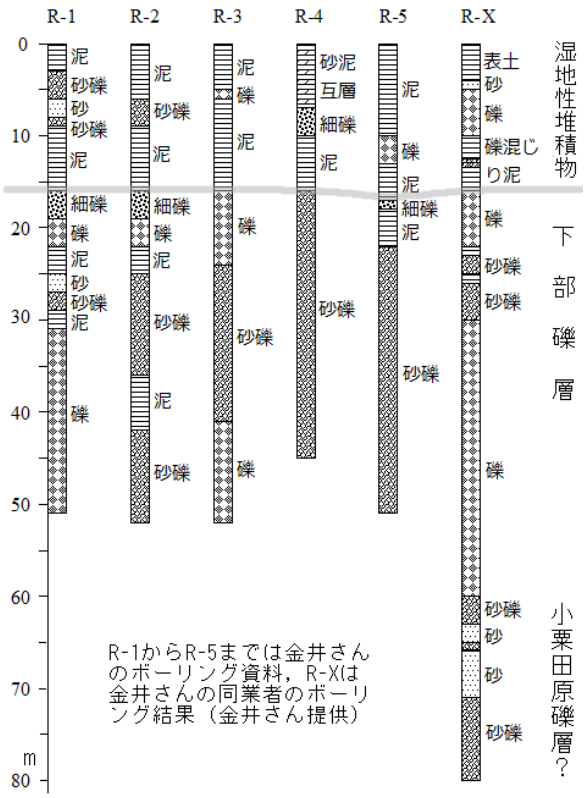


図2　金井さんのボーリング柱状図

現実的にはそれより深い「赤砂利」まで掘進するため，揚水されるのは両層の地下水が混ざったものになってしまうとのこと。消雪用井戸水に鉄分が多くて，道路や駐車場だけでなく車のボディまでが冬を越すと赤さび色に染まってしまうのは，長岡のほとんどの地域で宿命なのかもしれませんね。

地質学的にボーリングの結果を見てみましょう。深度16～17mまでの泥主体層と，それ以深の礫主体層が好対照をなしています。掘進のさい「泥」（金井さん自身の記載は「粘土」）は軟質で，表土のすぐ下の粘土には腐植物が多く含まれるそうです。きわめて深い部分は別にして，少なくとも深さ20～30mくらいまでは地下にもぐった段丘堆積物をおおう新しい堆積物でできており，とくに泥の多い部分は渋海川・信濃川両河川による後背湿地性の堆積物ではないかと想像されます。

深さ10m以上まで腐植土を含む軟弱地盤

参考までに小川会長を通して入手したこの付近の地質調査ボーリング柱状図を図3に示します（「ほくりく地盤情報システム」による。ボーリング番号は変更している）。ここでN値というのは地盤強度の目安を得るための標準貫入試験結果のことです。粘性土（おおむね泥）ではN値が4以下，砂質土ではN値10以下が「軟弱地盤」と判定されます（N値が大きいほど支持地盤として良好）。X-1とX-3

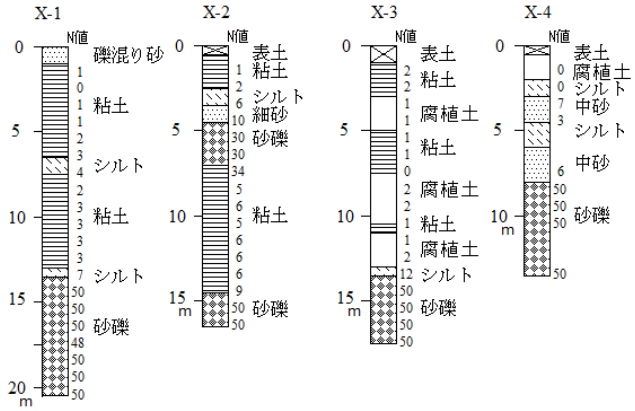


図３　地質調査ボーリング柱状図

「ほくりく地盤情報システム」による。ボーリング位置は図 1。

はおもに粘性土の軟弱地盤が深さ 13～14mまで，X-4 ではおもに砂質土の軟弱地盤が深さ 8mまで続いています。X-3 では腐植土が大量に出現していることにも注目しましょう。腐植土とは，沼地や湿地で植物が十分に分解されずに積み重なったもので，泥炭とも表現されます。X-4 にも表土直下に腐植土があり，金井さんも表土直下に腐植物が含まれるとしていることから，きわめて最近までこの付近が湿地ないし沼地であったと考えてよいでしょう。

X-1～X-3 の深さ 13～14mまでの粘土主体の層（＝腐植土を含む沼地・湿地堆積物）が，金井さんのボーリング（図２）の深さ 16～17mの泥主体層に連続するのは明らかです。そこで図２では深さ 16～17mまでを「湿地性堆積物」としておきました。

旧越路町役場（現越路支所）の地下は？

今から 20 数年前，私は大地の会の前身でもある『越路講座』PartⅦに登壇し（というよりさせられて），越路町の地下地質について話をしました（今思うと冷や汗ものです）。そのさい当時の越路町役場から入手したボーリング柱状図は今となっては貴重なので，次図４に再掲します。図２の深さ 16～17mまでの泥主体層（湿地性堆積物）がここでは深さ

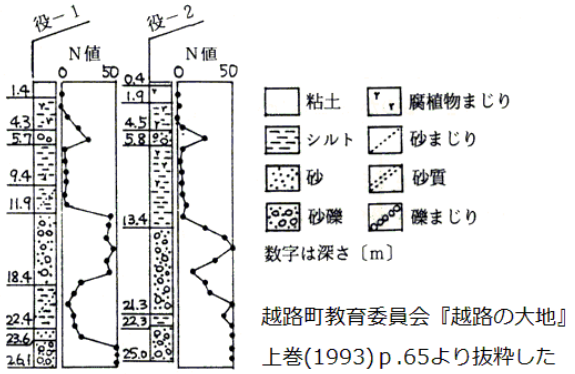


図４　旧越路町役場のボーリング柱状図

12～13mまでのシルト*主体層にあたります。この層は N 値も 0～3 で，X-1 の粘土層の N 値とよく合っています。役-1 ボーリングで深度 18.4～22.4mの砂まじりシルト層の N 値が 10 前後あるいはそれ以下であることは，その上の礫層（図２で下部礫層とした土層の最上部に相当）の時代があまり古くないことを想像させます（古い時代なら N 値がもっと大きくなるでしょう）。

*シルトは砂より粒径の小さな土質をいい，地質（土質）工学的にはシルトと粘土をあわせて「泥」といいます。

小栗田原から来迎寺へ，地下で地層の連続は？

前回の片貝篇では小栗田原（～越路原の東部）をつくる段丘堆積物（ここでは小栗田原礫層とした）が片貝付近で 40m程度の厚さをもち，東へも西へもこれより薄くなること，南方へも薄くなること，を強調しました。片貝の北方にあたるこの地域ではどうなっているのでしょう。来迎寺－片貝の断面図で考えてみました（図５）。

段丘面の傾斜からすると X-3 の最下部付近が小栗田原礫層の可能性があります。小栗田原段丘面が岩野～浦で北方への傾斜がなくなっている（図１）ように，この礫層も地下でほぼ水平になるとすれば，図２の深度 16～17m以深の下部礫層は小栗田原礫層の延長と解釈されることになります。ただ小栗田原面の西方延長（越路原～朝日原の東部）では片貝以北でも北方へ傾斜し続けているので，図５では小栗田原礫層も来迎寺付近までそのまま傾斜し続けているとみなして地質断面を作成しました。

ただ作成してみたものの確定ではなく（根拠に乏しい），また大地のたどった歴史を解明するのにもさほど有用とは思えないので，ちょっと残念です。なお 20 数年前の私は，深さ 150mのボーリング２本から来迎寺付近の魚沼層は地下 70m以深に出現するらしいとしていました（本人は忘れていますが『越路の大地』に講演要旨の記録あり）。そのデータが手元に残っていないので詳しい考察ができません。どなたかデータをお持ちでありませんか。

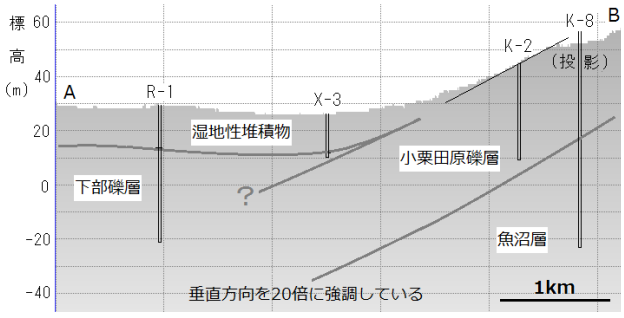


図５　来迎寺－片貝模式断面（断面線は図１に示す）

子供向け岩石加工講座 （第６回） 開催報告　　2013．8．11(日) 9：00～11：30

「やってみよう！！ 石ころも きって みがけば たからもの」

岩石加工講座を８月 11 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などの１年から４年までの児童 13 名とその妹弟と保護者、そして講師役員５名で昨年度と同じ 29 名の参加でした。

参加者のほぼ全員が初めての経験で、2 年生が８名ということも考慮して、比較的加工しやすい石灰岩を切ってみがく事にしました。糸魚川から取り寄せた「石灰岩」を予め大人の拳程の大きさに切って準備しました。

（渡辺秀男講師から説明を聞く）

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。初めての体験で緊張気味の様子でした。

次に「けんま機」で石の表面のぎざぎざを削る。

（なかなか石を押さえるのが難しい）

そして、ガラス板にみがき粉と水をまき、石を上下左右に動かし「つやだし磨き」をする。

「もういいですか？」「100 回くらい頑張ればいいかな！ 200 回かな？」何回も石を水で洗っては磨き具合を確かめながら磨いていく。

「これくらいでいいですか？」次々に講師のところに磨いた石を持ってきては「よーし」と合格が出るとうれしそうに次の作業に進みます。

最終の仕上げはピカールを布につけて磨きます。

「あまちゃんに出てくる琥珀を磨くオジサンのように、みがくといいよー」と渡辺講師のアドバイスに、皆の反応は？？？

「ここらで少し休憩しましょう」とお菓子などを用意して声をかけましたが、誰も手を休めずひたすら「みがき」に夢中でした。「つるつる」「ぴかぴあ」に仕上げたところでやっと、おやつタイムに入りました。

（渡辺講師に光具合を見てもらう）

ついに、完成です。
3億年前の大きなサンゴの化石が白くはっきり見えます。

最後に石の鑑定タイムです。持ち寄った石の名前を調べてもらいました。たくさんの小さい石ころに番号を書いて一つ一つ丁寧に「でいがん」「チャート」「大理石」と名前を紙にメモしてもらいました。

（ウ～ンこの石は何かな？どこで拾ったの？）

不動沢(成出)向斜構造の見学

この機会にと説明看板が立つ不動沢の渋海川に移動し「ここの崖に見える地層は向斜構造といい、これを実際に見る事ができる日本でも珍しい大変貴重な所です」と目の前の地層やこの地域の大地の成り立ちの話を渡辺講師から聞きました。

11時30分に予定通り無事終了しました。

（不動沢成出向斜構造前で、この時は日が陰りﾗｯｷｰ）

尚、「長岡景観情報紙」を発行している都市整備部都市計画課の取材を受けながらの講座でしたので、後日の情報誌が楽しみです。

岩石加工講座アンケートまとめ（11枚回収）

A　楽しくできましたか？

【楽しかった(10名)　ふつう(1名)】

B　作るのがむずかしかったですか？

【やさしかった(3名)　ふつう(5名)　むずかしかった(3名)】

C　作る時間はどうでしたか？

【時間があまった(5名)　調度良かった(5名)　足りなかった(1名)】

D　石で何か作る活動があったら、これからも参加したいですか？

【参加する(6名)　わからない(4名)】

E　今回の参加理由は？

・楽しそうだから(2名)・おもしろそうだから
・石が好きだから　・化石が好きだから
・友達からもらった石があったから
・自由研究が石のコレクションだから
・案内チラシを見て　・親がおうぼしたから

F　感想(楽しかったこと、おもしろかったこと、むずかしかったこと、たいへんだったことなど)

・石をみがいたり　けずったりするのが、すごく楽しかったです。たいへんでした。
・石をみがいて、光らせるのが楽しかったです。
・大変だったことは石を切るところ
・石がつるつるになったから　うれしい
・石がきれいになったから　たのしかった
・楽しかったし　石の事がよくわかった
・石のことがわかった
・ぬの(布)で石をこするところが　むずかしかったけど、ちょっとたのしかった
・むずかしかったけど　たのしかった
・むずかしかったです(2名)

この講座が初めての1、2年生には少し難しかったかもしれませんが、夏休みの楽しい思い出となったことと思います。連日の猛暑続きで扇風機だけの熱中症対策で不安でしたが、そう蒸し暑くもならず皆さんの集中力も持ちこたえて、早めに仕上げることができました。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。（永井）

■平成 25 年 7 月 29 日～8 月 1 日豪雨の被害

7 月 29 日から 8 月 1 日にかけて長岡地域では，またしても豪雨が発生し大きな被害をもたらしました。この降雨は 7 月 29 日から降り始め，軽井沢観測所（栃尾）では 30 日 6 時までに累計 297mm、時間雨量 87mm を観測しました。与板維持管理事務所では 30 日までの降雨が既に累計 101mm を観測していた後，さらに 31 日から 209mm、時間雨量 47mm の降雨がありました。

主な被害は、寺泊山田地内の土砂崩れによる家屋全壊（死者 1 名），栃尾森上地区の地すべりに伴う泥流による全壊（重傷 1 名，軽傷 2 名），乙吉川の氾濫による浸水被害他となっています。

全体の被害は死者 1 名，重傷 2 名，軽傷 3 名，全壊 3 戸,半壊 35 戸，一部損壊 27 戸，床上浸水 99 戸，床下浸水 1,442 戸，非住家 994 棟と報告されています。（8 月 12 日現在，新潟県 HP）

土砂災害で死者が出たことで改めて自然災害の脅威を感ずると共に，自分の住んでいる場所で何が危ないのかを知ること，どのような時に危ないのか情報を得ること，そして早めの避難が如何に大切かを認識した次第です。土砂災害は永年起きていなくても突発的に発生します。犠牲になられた方のご冥福をお祈りし，被害に会われた方々の一日も早い復旧を願うと共に，災害に対する心構えを新たにする必要を感じます。

7 月 29 日～8 月 1 日の総雨量 （極めて狭い範囲に降っています）

寺泊山田の土砂崩れ

栃尾　森上地区の地すべりに伴う家屋被害

乙吉川の浸水被害（土砂流出が原因）　いずれも新潟県 HP より

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　74　号
2013. 8.30　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　星野正弘 TEL　0258(92)5910