

支笏湖学のすすめ その4

北海道地質調査業協会

技術アドバイザー 若松 幹男

今回は、次の2編を収録します。

車窓から見る地形・地質 支笏火山灰台地
樽前山の生い立ち 樽前山は支笏火山の末娘

は、北海道士質コンサルタント株の池田晃一さんと伊藤慶司さんが「地質と調査、2006年、第4号」に掲載された投稿文の転用です。

は、支笏湖ビジターセンターから依頼された原稿です。各国立公園では、一般向けにパークガイドという冊子を出版していますが、今年はこれを改訂するというので、その一部の出筆を依頼されたものです。恐らく、洞爺湖で開催されるサミットまでには出版されるのではないかと思います。

さて、「支笏湖学のすすめ その2」で、支笏湖小学校での特別授業のことを紹介しましたが、その後、山の手博物館の行事や最終間氷期勉強会の集まりでも紹介する機会がありました。最終間氷期勉強会では、「支笏湖に棲む魚の在来種にアメマスがいるが、現在、支笏湖から流れ出している千歳川は途中で滝が多く、アメマスが遡上するような環境にないので、どのようにして遡上したのか不思議だ」との意見が出されました。小生は、ひょっとすると、その昔、樽前山裾野のモーラップ付近から苫小牧方面に流れ出る川があって、そこからアメマスが遡上し、9,000年前の樽前火山の噴火で、その川がふさがれ、今の千歳川が新たに出来たのではなかろうかと答えました。結構、面白い仮説だと思ったのですが、その後、樽前山の研究を行っている(独)産業総合研究所の方に確認したところ、「モーラップ付近には、湖面よりも高い位置に支笏火山の火砕流が分布しており、そこに川があったと考えることには無理がある。樽前噴火以前から、川は現在の千歳川の所を流れていたようだ」との指摘を受け、我が仮説はあえなく砕かれてしまいました。

では、どのようにしてアメマスが支笏湖に移入したのでしょうか。支笏カルデラ湖ができた直後、千歳川はアメマスが遡上しやすい滝のない状態で流れており、その後、次第に侵食されて現在のような滝ができあがったのかもしれませんが。今年は、滝のある付近を踏査し、過去の様子を探ってみたいと考えている次第です。また、アメマスの卵が水鳥などで運ばれた可能性もありますので、魚屋さんや鳥屋さんの意見も聞いてみたいものです。

車窓から見る地形・地質

支笏火山灰台地

北海道 千歳市

JR千歳線

はじめに

北海道の空の玄関、新千歳空港に着陸するとき一帯に広大な台地と太平洋岸から連なる大小の沼地が発達する低湿地が眼下に見られる。台地は支笏湖を北西-南東方向に一直線に横切る樽前山、風不死岳、恵庭岳の支笏火山群の山麓から緩い傾斜をもって太平洋岸に向かい、低湿地とは急崖で接している（写真1）。

この台地は約3万年前（最近は約4万年前の説もある）の支笏火山噴火に伴う膨大な量（約100 km³）の火山砕屑物（火砕流堆積物）によって形成された火山灰台地で、この噴出跡が支笏カルデラ（現在の支笏湖）であり、北海道観光の目玉の一つとなっている。この台地にはU字状の沢地が発達し、台地から低地への移行部では湿地に大小の沼が形成されている。図1に支笏降下軽石堆積物（Spfa-1）と支笏軽石流堆積物（Spfl）の分布を示す。

千歳空港に降り立ち、JR千歳線の南千歳駅で上りに乗り換え、登別に向かうと最初の駅が美々駅である。この駅のすぐ手前に美々貝塚（車窓から直接は見られない）があり、これを過ぎると低湿地が広がり、大規模な火山灰採取地（盛土や園芸材料として採取）が右側に遠望できる。さらに南下すると右側に野鳥の楽園として、ラムサール条約に登録されたサウナチャリーであるウトナイ湖が自然のままの姿で見られる。

火山灰台地

火山灰台地は、第四期更新世から完新世にかけての支笏火山群の火山砕屑物で形成されている。この台地の主たる構成層は支笏火山噴出物で、最初に約12 km³の降下火山堆積物（Spfa-1~10）が、ついで約100 km³の火砕流堆積物（Spfl）を噴出した。この大噴火の結果によって広大な火砕流台地が形成され、噴出中心部に支笏カルデラ（現在の支笏湖）を生じた。

台地表層部は支笏火山群の恵庭岳、樽前山由来の降下軽石堆積物（En-a, b）（Ta-a~d）が数mの厚さで覆い、これを含めた軽石・火山灰の層厚は最大で100m以上にもおよんでいる。

千歳空港近くの千歳市御前水では苦小牧~早来~千歳地域を代表する火山灰の層序が（写真2）のように見られる。層序は下位より支笏火砕流堆積物（Spfl）、恵庭降下軽石堆積物（En）、樽前降下軽石堆積物（Ta）で、約10mの厚さのSpflの下に支笏降下軽石堆積物（Spfa）が分布している。なお、歴史時代に噴出した樽前山の火山砕屑物の分布状態を図2に示す。

なお、これら火山灰土のうち、火砕流堆積物は九州のシラスと同様な土性を示し、土粒子密度が2.3前後と軽く、細粒分が少ないため盛土や再堆積地盤などで地震時の液状化や降雨による浸食などが問題となっている。



写真1 恵庭岳・支笏湖・風不死岳・樽前山を望む（白老駅付近）

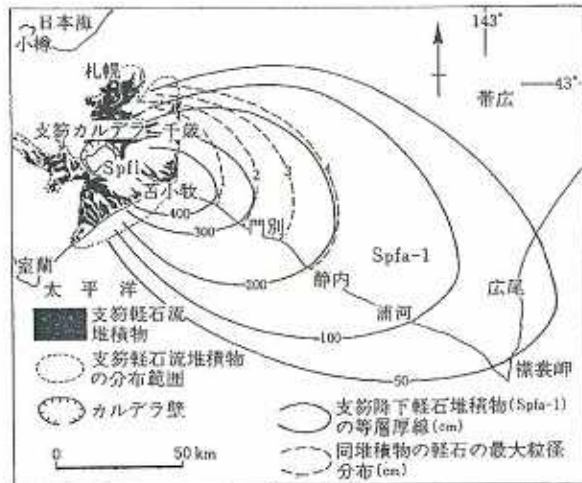


図1 支笏降下軽石堆積物 (Spfa-1) と支笏軽石流堆積物 (Spfl) の分布 (勝井, 1963)



写真2 御前水の火山灰露頭

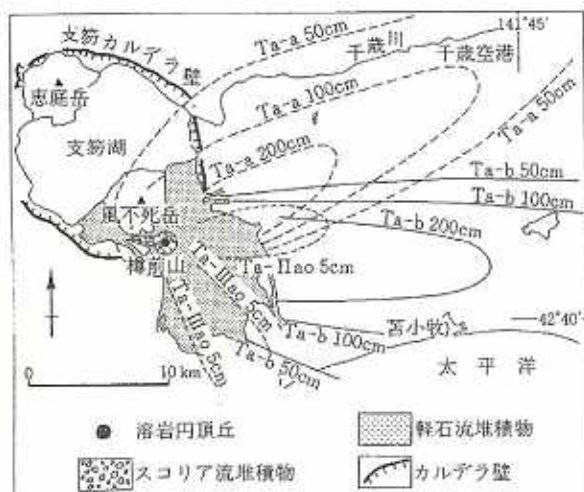


図2 樽前山の歴史時代の降下軽石堆積物と火砕流堆積物の分布 (勝井ほか, 1981)

美々貝塚

今から 6000 年前の縄文海進以降、寒かった気候はしだいに温暖となり、海水が増え海岸線が現在の苫小牧の海岸から内陸側 17 km 付近の平野の奥まで入りこんだ。内陸部は

しだいに淡水化するのと同時に、低地に泥炭や新期の火山灰が堆積して、現在の海岸線になったと考えられている。

美々貝塚は縄文時代のなごりで、火山灰台地の表層約 1 m の樽前火山噴出物 (Ta-d) の上にシジミ貝、動物や魚の骨、縄文遺跡の土器が残り、当時の生活や自然を教えてくれる。貝塚は大きなもので、直径 15 m、厚さ 1.2 m もある。



写真3 美々貝塚

ウトナイ湖

ウトナイ湖は約 3000 年前頃から始まった勇払原野の陸化に際し、砂州や砂丘によって海岸線が閉塞されてできた面積約 510 ha、周囲 17 km、平均水深 0.6 m (最大水深 1.5 m) 海跡湖である。渡り鳥の重要飛来地として国設鳥獣保護区特別保護地区に指定され、また 1991 年にラムサール条約 (特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約) に登録されている。

火山灰台地と海岸線の間での低湿地にはこのような湖沼が分布し、湖沼から台地側では湿地の発達が顕著で、泥炭性軟弱地盤が分布している。北海道の泥炭は分解度の低い植物遺骸で構成されるため、含水比や間隙比・圧縮比が大きく、せん断強度が小さいため地盤沈下を始め、土木工学的にさまざまな障害が発生している。

おわりに

以上、JR 北海道千歳線の車窓から見える火山灰台地周辺の地形・地質について概略を述べました、世界自然遺産に指定された知床など、まだまだ雄大な自然が残る北海道です。

また、来年平成 19 年 9 月には全地連「技術 e-フォーラム 2007」が札幌で開催されます。全国各地からたくさんのお越しをお待ちしております。

[池田晃一、伊藤慶司 (北海道土質コンサルタント(株))]

樽前山の生い立ち

— 樽前山は支笏火山の末娘 —



写真1 太平洋岸苫小牧市近からの眺め 池田晃一氏提供

支笏火山の子供達

太平洋に面する苫小牧市付近から山側をながめると写真1のように、左側から“恵庭岳”、“風不死岳”、“樽前山”と同じような高さの山並みを見ることが出来ます。恵庭岳と風不死岳の間にある平らな地形は、支笏火山の火砕流でできた白老台地ですが、この向こう側には透明な水をたたえた支笏湖が横たわっています。支笏湖は火山が爆発してできた大きな火口（カルデラ）に水がたまってできました。この火山を“支笏火山”といい、湖を支笏カルデラ湖といいます。

支笏火山のできた後、小さな火山が次々と噴火し、風不死岳、恵庭岳、樽前山などができあがりました。これら3つの山々は“後カルデラ火山”といわれるもので、支笏火山の子供達ということが出来るでしょう。しかし、我々人間とは比べようもないほど年をとっています。

樽前山は最後にできた末っ子です。山の形をみますと風不死岳や恵庭岳は急峻な地形をしており男の子、樽前山はなめらかな裾野をもつ美しい姿をしていますので女の子のようです。この女の子は、末っ子のわがまま娘らしく、時々、ヒステリーをおこし、火山灰を吹き上げては、周りに迷惑をかけております。

支笏火山と後カルデラ火山の生い立ち

支笏湖ができる前、この付近は古い堆積岩でできた台地であり、周りを新第三紀の硬い安山岩類でつくられた漁岳、白老岳、その他の山で囲まれていたようです（図1 a.）。最近の研究で、そのよう

な地質が比較的軟らかい所に5万5千年前頃小さな噴火がおき、直径数kmほどの噴火口ができたのではないかと考えられるようになってきました。これが支笏火山の幕開けといえます。

その後、4万年前に大噴火がおきました（図1 b.）。この噴火は噴煙を3万mまで吹き上げる巨大なもので、何度も繰り返し噴火がおき、火山の東側に幾層もの火山灰や軽石を降らせました。これらの降下物は襟裳岬よりもさらに遠くまで届いていることが確認されています。

噴煙を吹き上げる勢いが次第に衰えてきますと、火山灰や軽石は谷間や平野などの低いところを埋めるようにして流れだしました（図1 c.）。このような流れを火砕流といいます。火砕流の総量は200 km³以上という莫大なもので、札幌～苫小牧間の平野を埋めつくしました（図1 d.）。この頃は氷河の発達した寒冷な時代で、海面が現在よりも50～60m低かったため、海岸線は沖のほうにありました。

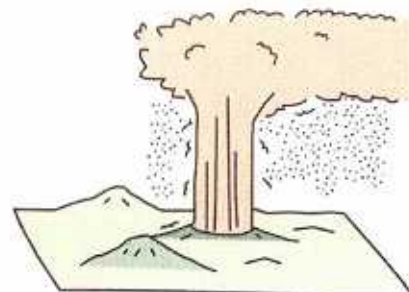
火砕流の噴出が終わりますとその跡が陥没して直径14～18kmという楕円形の大きな噴火口（カルデラ）ができ、そこに水がたまって支笏湖の原型ができました（図1 e.）。噴火直後は草木が1本もない死の世界だったと想像されますが、次第に緑でおおわれだし、現在のような多くの生き物が住むようになってきたものと思われま

す。支笏火山の噴火が収まってから1万年前ほど過ぎた頃、南東側で風不死岳が噴火し、今から2万年前に恵庭岳、9千年前に樽前山の噴火が始まり、支笏湖の形を瓢箪型に変えていきました（図1 f.）。

風不死岳と恵庭岳は何度も噴きだした安山岩溶岩の重なりでできております。



a. 支笏火山噴火前の地形
ピンクの付近で噴火が始まる



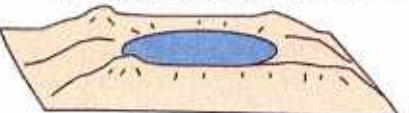
b. 4万年前支笏火山の噴火
高さ3万mまで何回も吹き上げた



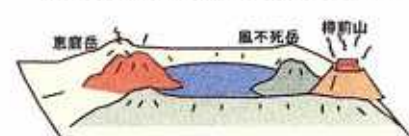
c. 火砕流の発生 谷、平野を埋める



d. 平野を埋めた火砕流 岡孝雄に加筆



e. 噴火後、楕円形の支笏カルデラができる



f. 後カルデラ火山が次々に噴火

図1 支笏火山、後カルデラ火山の生い立ち

樽前山は火山灰や軽石が何層も積み重なるようにしてできており、中央には溶岩が噴出してできた独特のドームがみられます。この溶岩ドームは1909年の噴火によるできたてのものです。

支笏火山や三つの後カルデラ火山が一直線に並んでいるのは、この線上に地殻の運動による弱線（断層）が存在するためと考えられています。

このようにして出来あがった支笏火山と後カルデラ火山の断面は、図2のように想定されます。

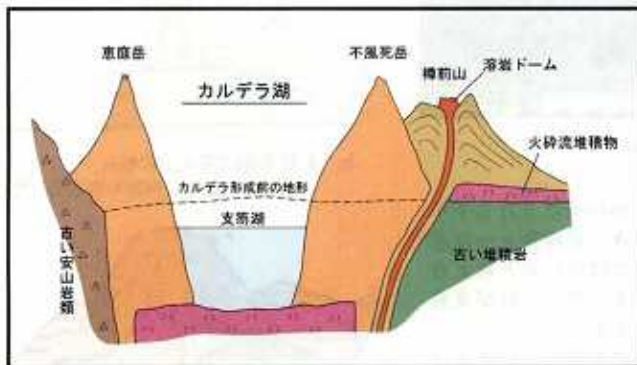


図2 支笏カルデラの模式地質断面図

繰り返される 樽前山の噴火



写真2 樽前山の山頂 2001年6月撮影
「北海道の活火山」北海道新聞社より

樽前山は、9千年前に噴火が始まり、その後も噴火を繰り返していたようですが、2千年ほど前に一時休止しました。ところが、歴史時代の1667年になって噴火が再び始まり、その後は50~70年毎に噴火が繰り返されるようになりました。その様子を示したのが図3です。

1667年、1739年の噴火は成層圏に達するような高さまで軽石を主とする降下物を吹き上げ、その噴煙柱が崩壊した後には火砕流を流しました。これらの降下軽石や火砕流の堆積状況は図4に示すとおりです。降下軽石は偏西風の影響を受けて東側に流され、火砕流は火口周辺の谷

間を埋めるように堆積しています。このように溶岩を伴わず高くまで噴煙を吹き上げ、火砕流を流すタイプの噴火をプリニー式噴火といいます。支笏火山もプリニー式ですが、規模は樽前山とは比べものにならないほど大きな噴火でした。

1804~1817年（文化年間）に起きた噴火はこれまでの噴火よりも規模は小さいようですが、現在の頂上にみられるような盆状の火口原を作りあげました。

1867年と1909年の噴火は、今までの噴火とは異なり、中央にマグマを噴き出し溶岩丘が顔をだしました。

1867年の噴火では、中央に現在よりも小型のドームが出来たようですが、1874年の噴火で、このドームは破壊され直径約180mの火口が開きました。その後、1909年に噴火がおこり、4月17日の夕方から翌日にかけての2日間という驚くほど短い期間に火口を埋

めるようにして溶岩ドームが盛り上がり、写真2に示すような現在の地形をつくりあげました。このドームの大きさは高さ134m、体積が約2千万m³です。

1909年以降も小さな噴火が繰り返され火山灰を降らせたり、火砕流を流がしたりしていますが、現在の地形を大きく変えるような噴火はおきておりません。

樽前山の噴火は、なんとなく収束に向かっているようにも思われます。しかし、地球の活動は人智をこえたものがあり、再び大きな噴火をおこす可能性もあります。そのため、1994年に樽前山の噴火などの危険域を示すハザードマップが作成され、火山防災に備えられました。

樽前山には沢がない

樽前山は美しい流線型の裾野をもち、頂部に盆状の火口原が広がり、中央に荒々しい溶岩ドームが顔をだすといった他ではみられない面白い地形をしていますが、風不死岳や恵庭岳と異なり、中腹から上には沢や川がなく、また、草や木が生えていません。なぜでしょうか。

噴火の歴史が短いからでしょうか。しかし、既に、9千年の歴史をもっていますので、その間に沢ができた、草木が生えていても不思議ではありません。その

秘密は、樽前山が水を通しやすい火山灰や軽石、火砕流などでできていることにあります。つまり、降った雨や雪解けの水が地表面を流れないで地下に浸透するため、地表の土は削られたり風化することがなく、草木も育たにくいのです。

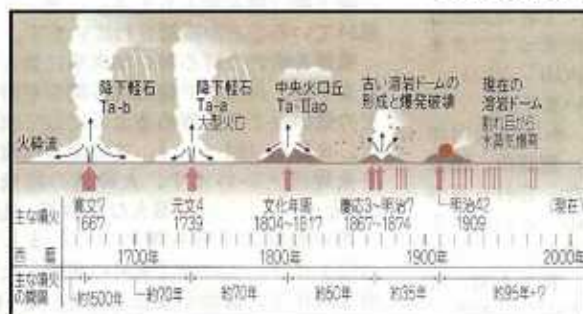


図3 歴史時代におきた樽前山の噴火 勝井他 1990による

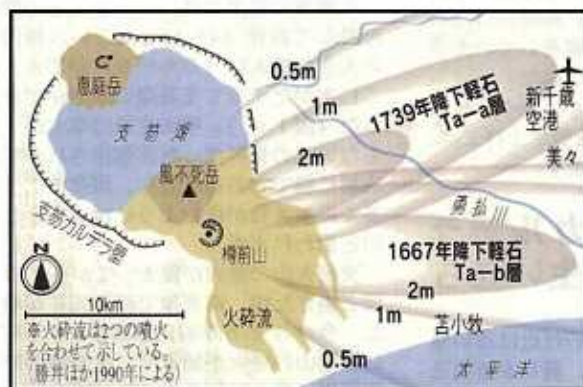


図4 樽前山の1667年と1739年の噴火物の分布

苔の洞門

風不死岳の西側に“苔の洞門”という枯れ沢があります。深さ最大10m、延長約420mの箱形をした壁面が30種以上の苔でピロード状におおわれており、多くの観光客が訪れる景勝地になっています。この枯れ沢は樽前山の噴火で堆積した火砕流が表流水で削られてきた特異な地形です。

(北海道地質調査業協会 若松幹男)