

支笏湖学のすすめ その10

北海道地質調査業協会

技術アドバイザー 若松 幹男

・カルデラ湖

支笏湖はカルデラ湖といわれています。しかも、我が国のカルデラ湖としては、屈斜路湖に次ぐ2番目の大きさですが、両者の面積はほとんど同じです。貯水量でみますと、表-1にみられるように、支笏湖が圧倒的に多いです。

さて、カルデラ湖とは何者なのでしょう。

火山が噴火した跡が陥没してできた穴のことを“火口”といいますが、火口の直径が1km(または2km)以上のものを“カルデラ”といっています。このカルデラに水が溜まってできた湖がカルデラ湖です。

カルデラ(Caldera)は、スペイン語で「鍋」という意味ですが、7つの火山島で構成されるカナリア諸島(スペインの自治州)の内、ラ・パルマ島のデ・ラ・カルデラで初めてカルデラの研究が行われたことから、カルデラの名が付けられました。

火口とカルデラは、大きさで分けられていますが、これには、大きさだけではなく、もっと深い意味があります。つまり、火口は、火山灰や溶岩を噴きだした跡にできた凹地ですが、カルデラ(浸食カルデラや爆発カルデラは例外)は、大量の火砕流を噴きだしてできたものです。

・カルデラの種類

ほとんどのカルデラは、火山の噴火で大量の噴出物が、火山灰や火砕流となって地上に噴きだし、地表が陥没してできたものです。これを“陥没カルデラ”といっています。

これにたいし、小規模な噴火で火山の山頂が崩壊してできた凹地を“爆発カルデラ”といて区別しています。爆発カルデラの代表例が、1980年の噴火で山体崩壊の起きたアメリカ西海岸のセント・ヘレンズ山の凹地です(写真-1参照)。また、普通の火山の火口が、長年の浸食によって、凹地が大きくなったものを“浸食カルデラ”といっています。

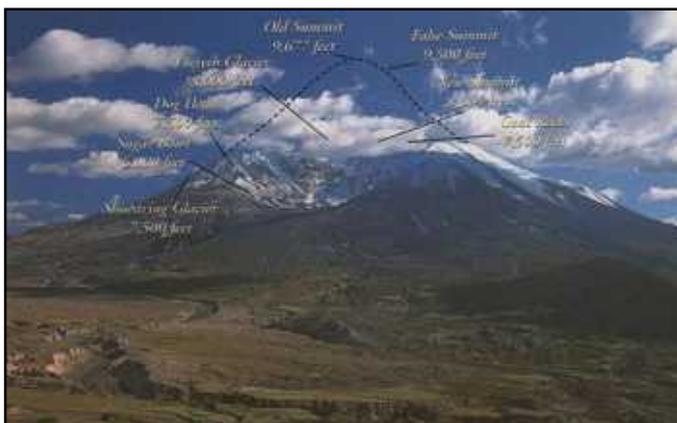


写真 - 1

山体崩壊後の

セント・ヘレンズ山

・北海道のカルデラ湖

北海道には、5つのカルデラ湖があります。面白いことに、支笏湖、洞爺湖、倶多楽湖が道央圏の支笏洞爺国立公園内、屈斜路湖、摩周湖が道北の阿寒国立公園内に偏在しております（写真 - 2、3）。

湖底の標高をみてみますと、支笏湖と洞爺湖は、海面下 100m前後、屈斜路湖が海面付近、倶多楽湖と摩周湖が海面よりも百数十m上に位置しています。

噴火の時期は、屈斜路湖が最も古く 34 万年前、摩周湖が最も新しく縄文時代の 7,000 年前です。これらの噴火の時期は、時代が新しくなるにつれ間隔が短くなっている様子がうかがえます。これだけで判断することはできませんが、噴火の間隔が、前回の約三分の一と短くなる傾向がありますので、もしかすると、そろそろ、北海道のどこかにカルデラを作るような火砕流を伴う大きな噴火が起きるかもしれませんね。

表 - 1 北海道のカルデラ湖

	支笏湖	洞爺湖	倶多楽湖	屈斜路湖	摩周湖
面積 km ²	78.4	70.7	4.7	79.3	19.1
周囲長 km	40	50	8.0	57	19.8
湖面標高 m	247.0	84.0	258.0	121.0	351.0
湖底標高 m	-116.0	-96.0	110.0	4.0	139.5
最大水深 m	363.0	180.0	148.0	117.0	211.5
透明度 m	17.5	10.0	19.0	6.0	41.6
貯水量 km ³	20.90	8.19		2.25	
噴火時期	4 万年前	11 万年前	4 万年前	34 万年前 12 万年前	7 千年前 (縄文時代)
所在地	支笏洞爺国立公園			阿寒国立公園	



写真 - 2 支笏湖、洞爺湖、倶多楽湖



写真 - 3 屈斜路湖、摩周湖

以上の他、北海道には、水はたまっていませんが、次のようなカルデラ地形が見られます。ここに紹介する以外にもカルデラ地形があると思われませんが、明瞭な地形のものはみられないようです。

< 赤井川カルデラ >

積丹半島の付け根にある余市町の南側に、直径 6km ほどの円形に窪んだ地形が見られます（写真 - 4）。この地形は、130～200 万年前に噴火でできたもので、赤井川カルデラと呼ばれています。この窪地は、大昔、支笏湖や洞爺湖のように水を湛えた大きな湖だったようですが、5～10 万年前、羊蹄山の噴火による地震によって外輪山が崩れ、今のような盆地になったと考えられています。

このカルデラの外側にも円形の地形がみられますが、これはさらに古い時代にできたカルデラ地形で、余市川カルデラといわれているようです。

最近の研究によりますと、一般のカルデラは、大量の火砕流を噴出した後に陥没して出来ますが、赤井川カルデラは、火砕流が噴出されたときは陥没せずに、その後、割れ目に沿って溶岩が噴出することによって陥没したユニークなカルデラではないかと考えられています。



写真 - 4 赤井川カルデラ

余談ですが、観光地として有名な小樽運河沿いに石造の倉庫群が並んでいます。これらの石造は、札幌軟石（支笏火砕流に属す溶結凝灰岩、札幌の石山地区で産出）が用いられていますが、その一部は、小樽軟石が用いられているとの説もでてきています。この小樽軟石は、札幌軟石に比べ、やや赤みを帯びるもので、赤井川カルデラを噴出源とするのではないかと考えられます。また、余市にあるニッカ工場の倉庫も小樽軟石が用いられているのではないかと考えるのですが、どなたか調べた方はいないでしょうか。

<御鉢平カルデラ>

大雪山系の中心付近に、約3万年前の噴火で出来た直径約2kmの御鉢平カルデラがあります。比較的小さなカルデラですが、大量の火砕流を噴出してあります。景勝地として有名な層雲峡の柱状節理は、この火砕流堆積物で構成される溶結凝灰岩で、その厚さは、200mにも達しています。なお、カルデラの中心付近の底には、“有毒温泉”という温泉があり、そこから有毒な硫化水素が噴出していますので、立ち入らないようにしてください。

<濁川カルデラ>

道南の森町の山奥に、直径2kmほどの濁川カルデラがあります(写真-5)。このカルデラは、1.5万年ほど前の噴火によってできたものです。外輪山に囲まれた田園地帯であり、明治以前から湯治場としての温泉宿があります。また、昭和57年には地熱発電所が設けられ、余熱が農作物のハウス栽培に利用されています。



写真 - 5 濁川カルデラ

註) 写真 - 2 ~ 5 は、グーグルからの引用です。

・Crater Lake の紹介

カルデラやカルデラ湖は、世界各地にあります。その中から、アメリカのオレゴン州にある“Crater Lake”を紹介します(写真-6, 7, 8)。

Crater Lakeの写真は、私が北大恵迪寮時代に一緒に暮らした同期の神田榮夫(こうだひでお)さんからの投稿です。以下の文は、神田さんの説明文です。

「Crater Lakeは、Crater Lake国立公園の中央にあります。写真-7は、Crater Lake全景(一部しか写らない)と陥没後の噴火で出来た溶岩ドームのWizard島です。

Crater Lakeは、約7000年前の噴火で出来たカルデラ湖で(1)湖面海拔1882メートル(摩周湖の3倍)(2)水深592メートル(摩周湖の3倍)(3)面積は345平方キロ(摩周湖の18

倍)と巨大な湖です。

特徴は、分水嶺上にありかつ完結した外輪山に囲まれているため、摩周湖と同様、水の流入・流出がなく、水の収支は降水と蒸発のみでその均衡により海拔が変化しないことと、深い水深と高い透明度のため希に見る紺碧の色が美しいことです。また流入がないため魚がいなかった点も摩周湖と似ています。今は人口放流で放流した6種のうち2種のみ生存しています。景色としては屈斜路湖に似ていますが、生成原理と水分・生態の形態は摩周湖に近いでしょう。」

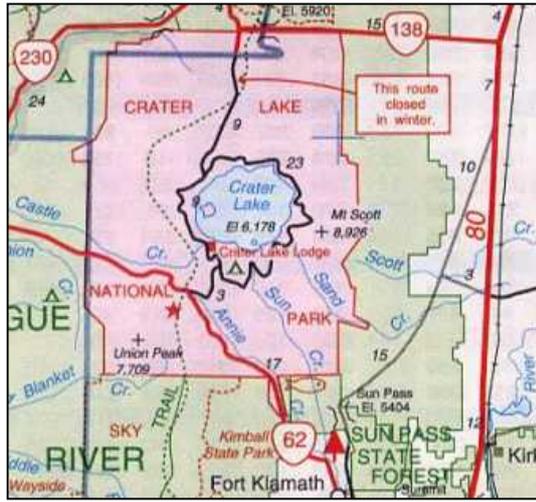


写真 6 オレゴン州のクレーターレーク

・世界最大級のカルデラ湖・・・トバ湖の紹介

世界最大級のカルデラ湖は、インドネシア北スマトラ州にある“トバ湖”と考えられています。



写真 7 世界最大級のカルデラ湖・・・トバ湖

今から7万4千年前頃、過去200万年で最大級と考えられる火山の噴火により、トバカルデラ湖ができあがりました。大量の火砕流を流し出した陥没カルデラであり、その後、溶岩が噴出して、サモシール島という中島を作りあげました。

トバ湖の大きさを支笏湖と比較して以下に示します。

表 2 トバ湖と支笏湖の比較

		トバ湖	支笏湖
面積	km^2	1,103	78.4
周囲長	km	176	40
最大水深	m	529	363
貯水量	km^3	21	21

1998年にイリノイ大学のStanley H. Ambrose教授が「大気中に巻き上げられた大量の火山灰が日光を遮断して地球の平均気温を5℃低下させ、寒冷化が約6,000年間続き、その後も気候は断続的に寒冷化するようになり、地球はウルム氷期に突入した。この時期までに生存していたホモ属の傍系の種は絶滅した。このトバ事件の後まで生き残っていたホモ属はネアンデルタール人と現世人類（ホモ・サピエンス）のみであったが、現世人類もこの気候変動によって、総人口が1万人まで減少した」という“トバ・カタストロフ理論”を唱えました。この真偽はよく分かりませんが、7万年前頃から寒冷化が始まり、1.5万年前頃に海水準が最も下がっていたことは確かなようです。なお、トバ事件による他の動植物への影響については述べられていないようです。