

1. 私たちが暮らすふるさとの自然と火山の恵みQ & A

1. 私たちが暮らすふるさとの自然と火山の恵みQ & A

Q 1-1 美瑛や富良野の美しいなだらかな丘はどうやってできたの？

A 美瑛や富良野の丘はたいへん景色が美しく、なだらかな土地は稲や牧場などに利用されています。この丘は、実は大昔に火山が大量噴火してできたものです。

今からおよそ100～200万年前、まだ十勝岳連峰が生まれる前に、この地で巨大な噴火が起きました。地球上に、マンモスなどがたくさんいた頃のことです。とても大量の軽石や火山灰が、火山ガスと一緒に高温の巨大な火砕流となって流れ、美瑛～富良野を覆くおおいしました。その跡に広くなだらかな丘が残ったのです。地下からマグマなどが大量に出たために地面は広く落ち込み(陥没)、北海道の消滅地やカルデラのようなカルデラができたと考えられています。今は十勝岳や大雪山の山々の下に埋れてしまい、見ることはできません。

美しいラベンダー畑も、水はけの良い軽石や火山灰の丘を利用しています。軽石や火山灰は白っぽく、火山ガラスや結晶がキラキラ光って見えます。

消滅地(巨大噴火で地面が落ち込んでできたカルデラ地形の例)

上の写真は北海道の1929年噴火の様子ですが、これの何十倍も大きな噴火です。

美瑛から富良野にかけて、十勝岳連峰のふもとに広がる台地は、巨大な噴火に伴う非常に大規模な火砕流の発生によってできたものです。火砕流堆積物の分布や層序の研究から、このような巨大噴火が、この地域ではおよそ200万年前から100万年前まで、何度か繰り返して発生したものと考えられています。今の十勝岳連峰(十勝岳火山群)は、この火砕流台地の上に形成されました。

(池田・向山, 1983)

この巨大噴火でマグマなどが大量に噴出した結果、地盤が陥没してカルデラも形成されたものと考えられますが、現在はその地形を見ることができません。重力異常の探査結果によると、現在の十勝岳～大雪山火山群の直下に負の重力異常が見られ、陥没したカルデラ地形がその後に来た火山群に埋没しているものと推定されています。

(勝井ほか, 1979)

カルデラ：ポルトガル語で「大鍋」を意味する語。輪郭が円形かそれに近い火山性の凹陷地を指します。

【このQ & Aの主題】

美瑛～富良野地域一帯に広がる美しい丘が、実は大昔の火山の巨大噴火で形成されたこと

巨大な火砕流堆積物の断面

広大な火砕流台地を構成するものは、十勝溶結凝灰岩と呼ばれる巨大な火砕流堆積物です。美瑛や富良野盆地の周辺で、この大火砕流堆積物の断面(白い崖)を見ることができます。美瑛町美沢地区の「美瑛滑空場」北側に広がる牧草地脇の土取り場や、美瑛市街地から白金温泉に向かう途中の畑の脇、また、上富良野町草分地区にある採石場などがその崖に当たります。

崖に近づいてみると、主に軽石や、それらが砕かれてできた粗い砂(火山灰)でできているのが分かります。軽石は、長い年月のために少し風化していたり、中に小さな孔(空隙)が含まれたりするために脆くなり、手で容易に砕くことができるものもあります。所々には、軽石よりも硬くて重い石のかげら(岩片)も見られます。



(2007年撮影)

美瑛滑空場の北側にある丘(牧草地)の脇にある土取り場の火砕流断面(崖の高さ：約10m)



(2007年撮影)

上富良野町草分地区(北30号川沿い)にある採石場の火砕流断面(崖の高さ：約10～20m)



火山灰の中には、軽石が砕けてできた火山灰、透明な鉱物(結晶)や黒っぽい鉱物、様々な色の岩片などが入り混じっています。

(写真提供：北海道教育大旭川校 和田恵治 教授)

1. 私たちが暮らすふもとの自然と火山の楽しみ Q&A

十勝岳の周りにはどんな動植物がいるの？

望岳台の周辺や山の上では、様々な高山植物を見ることができます。地面が溶岩や火山灰などでできているため、多くの植物は育ちにくいのですが、このような厳しい環境に強い高山植物にとっては競争相手が少なく、育つにはたいへん好都合です。また、エゾナキウサギなどの動物たちもゴツゴツした溶岩の中（岩穴）をうまく利用して暮らしています。

溶岩の岩場には…

溶岩の岩場の中は、天敵から身を守りやすく、また、温度の変化が少ないため、夏の暑さなどに強いエゾナキウサギにとっては、とても暮らしやすい場所です。

溶岩の岩場では、エゾナキウサギの姿も時々見かけます。

川の中には…

オシロコマ

破葉などを含んで酸性が強いと言われる美瑛川や富良野川ですが、美瑛川の少し下流の方ではオシロコマなどの魚類がすんでいることが確認されました。また、富良野川の支流である旭川や山加川では、ザリガニなどがすんでいます。

森林の中では…

十勝岳のふもとには針葉樹林であるエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツなどが生えています。これらの木々は、倒れるとその上で種子を発芽させ、美しい自然の中で新しい木が育つのを助けています。周りの地面より高くで光を通しやすく、また水分も保たれている樹木の上は、知れずにとって育ちやすい場所なのです。

30cm

15

- ・十勝岳の山麓～山上にかけて生息する、主な小型の哺乳類
エゾナキウサギ、 エゾオコジョ、
エゾシマリス、 エゾクロテン
- ・白金温泉付近に生息する主な鳥類
ウグイス、 キビタキ、 コルリ
- ・美瑛川では、白金ダムから白金模範牧場に向かう美瑛橋付近の砂防えん堤周辺で、オシロコマやアメマスなどの魚類の生息が確認されています。
- ・十勝岳付近の森林限界はおおよそ標高 1,100m 程度で、高いところで 1,200m～1,300mあります。針広混交林は、主に、望岳台や吹上温泉のある標高 900～1,100m の間に分布しています。

1. 私たちが暮らすふもとの自然と火山の楽しみ Q&A

花の名前がわかるかな？

十勝岳で観察できる主な高山植物

1. シラタマノキ (花期 夏)

2. エゾイソツツジ (花期 6～7月)

3. エゾオヤマノリンドウ (花期 8～9月)

4. イワブクロ (花期 6～8月)

5. ウコンウツギ (花期 5～6月)

6. メアカンキンバイ (花期 6～7月)

16

【花の名前クイズの答え】

※副読本本編の巻末（Q7-5 の後）にも記しています。

1. エゾイソツツジ (花期 6～7月)
2. シラタマノキ (花期 夏)
3. エゾオヤマノリンドウ (花期 8～9月)
4. イワブクロ (花期 6～8月)
※北海道では「タルマイソウ」と呼ぶこともあります。
5. ウコンウツギ (花期 5～6月)
6. メアカンキンバイ (花期 6～7月)

いずれも、登山道沿いや、望岳台の周辺（自然探勝路など）で咲いています。

【このQ & Aの主題】

- ・十勝岳の溶岩のガレ場や岩礫地が、そこに住む動植物たちにとって適した環境を与えていること
- ・望岳台周辺など、十勝岳でよく目にする高山植物（名前を覚える）

【エゾナキウサギについて】

エゾナキウサギは、北海道では標高 50mから 2,000mのガレ場（山腹のひどく崩壊した所）に生息します。体長 15～20cm、体重 100～200 g と一見ひ弱に見えますが、およそ 1 万～7 万年前の最終氷期にシベリアから渡ってきたと考えられ、その頃から生息している生き物です。氷河が後退した時代に寒冷な高地に取り残されたものと考えられています。

生息場所である「ガレ場」は、四方八方へのトンネル状になっており、天敵のエゾオコジョ、タカ類、エゾキタキツネなどからの逃走ルートであるとともに、冬の間の食料貯蔵庫にもなります。また、暑さに弱いとされるエゾナキウサギにとっては、夏でも気温が 10～12℃程度に保たれる溶岩の岩穴（風穴）が、たいへん暮らしやすい条件になります。冬も雪が保温材の役割を果たすため、外がどんなに寒くとも 0 度以下になることはほとんどないと言われています。

このような「ガレ場」の形成には、溶岩地帯のような裸地が欠かせません。十勝岳周辺に広がる多様な自然は様々な生き物を育んでいます。



溶岩の岩場にすむエゾナキウサギ

写真提供：旭川市科学館 南 尚貴 氏

（参考）

「十勝岳の自然 ―野外活動指導資料―」（国立大雪青年の家 編）

ナキウサギふぁんくらぶ ホームページ <http://www.pikafan.com/fanclub/>

【倒木更新について】

北海道の森のおもな針葉樹林であるエゾマツ・アカエゾマツ・トドマツは、倒れた木の上で種子を発芽させて成長していくことで、世代交代をします。これを倒木更新（とうぼくこうしん）といいます。通常、木々は種子を地面に落として発芽させますが、自然条件の厳しい北海道では、地面で発芽して幼木を定着させるのが困難です。春になって芽が出ても、地中にある菌類の一種によって暗色雪腐れ病にかかって枯れてしまう木が多く、さらに針葉樹林が生育する場所はクマザサが茂っていて、光合成がしにくい条件にあります。

それに比べ、倒木の上は芽を地中の菌類から遠ざけ、クマザサよりも高い位置で生育できるため、種子の成長に有利な場所です。また、腐りはじめてスポンジ状になった倒木は十分な水分を含み、夏の水枯れからも幼木を守ります。

「北海道デジタル図鑑」 100 の物語「自然」 わたしたちの命を育む森林 より要約
<http://www.hokkaido-jin.jp/zukan/story/01/10.html>

1. 私たちが暮らすまわりの自然と火山の図み Q&A

Q 1-4 私たちがいつも使っている水のふるさは？

A みなさんが普段暮らしている土地では、水がたいへん豊かです。これも火山からの恵みの1つです。十勝岳とその周りの土地（地層）は、大昔からの噴火で積み重なった溶岩や軽石・火山灰などのために、たくさんのすき間や割れ目ができています。山に降った雨水や雪どけ水は、まるで大きなスポンジにしみ込むように地下水としてたくわえられるので、すぐに枯れてしまうことがなく、私たちにいつも豊かな水を育ててくれるのです。



水を通しやすい
溶岩や軽石などの
地層

湧き水

地下水

水を通しにくい地層

海

普段は水が地下を流れて下流に流れていきます（伏流水）。しかし、大雨の時には地表に溢れて流れることもあります。



（2018年撮影）

白ひげの滝（白金温泉）の様子です。上流の雨水や雪どけ水が、十勝岳の古い地層の間を流れてきて、ここで滝になって流れ落ちています。



（2007年撮影）

美しい丘をつくる火砕流台地は、溶結凝灰岩（→Q1-6へ）の部分でも、地下に割れ目やすき間がたくさんあり、そこに豊かな地下水がたくわえられていることが分かっていきます。

17

【このQ & Aの主題】

十勝岳の山麓は水が豊富な土地であり、空隙や割れ目の多い火山噴火による噴出物（地層）がこれに貢献していること

富良野盆地周辺では、有力な帯水層をなしている地層として、東部丘陵地帯の扇状地堆積物と富良野盆地の沖積層に加え、巨大噴火によって形成された美瑛～富良野に広がる火砕流台地（十勝溶結凝灰岩）もその1つに上げられています。火砕流堆積物には軽石や火山灰粒子のすき間（孔隙）がたくさんある上、溶結凝灰岩（Q1-6参照）中には多数の亀裂が生じており、ここはかなり豊富な地下水を含んでいると推定されています。

「上富良野町水資源調査報告書」（上富良野町）
昭和61年12月より

地面にしみ込んだ水は、「伏流水」として地下を流れ、地表の凹地や谷壁などで湧き出します。



白樺街道沿いに新四国八十八カ所参道の一つ「美郷不動尊」があり、ここで清水が湧いています。
（冬でも汲むことができますように）

美瑛川の水が青みがかっている理由

美瑛川の水は、やや青い色をしています。これは、水中にアルミニウムなどの粒子（コロイド）が分散しており、太陽の光がコロイドにぶつかって散乱するためと考えられています。この美しい色合いも、火山の恵みの1つと言えるでしょう。また、白ひげの滝の崖には、様々な鉱物の結晶が付いて白色～クリーム色に変色しているところもあります。



美瑛川の青く澄んだ水



青い池
（美瑛川ブロックえん堤の脇）



白ひげの滝で見られる変色した崖

火山の周りになぜ温泉が多いの？

活火山がある所には、地下数km～十数kmに高温のマグマの層があると考えられています。雨や雪とけ水が地下にしみ込んできた地下水が、マグマの熱に温められ、割れ目や断層などの地下のすき間を流れて地表に湧き出します。北海道でも、活火山の近くには、温泉が自然に湧き出している所がたくさんあります。

自然に湧き出している温泉（●）と活火山（▲）の分布
大きい▲は、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要がある火山」

十勝岳の噴火は、1962年の噴火の際に温泉の温度がとんとん下がってしまい、入浴には適さないほどでした。しかし、その後の1988～1989年の噴火以降、温泉の温度がとんとん上昇し、化学成分も変化して、再び温泉として注目を浴びるようになりました。火山活動の面みと言えますね。

十勝岳温泉（噴火直後の様子）

【このQ & Aの主題】

- ・ 温泉の熱源が、活火山の地下にあるマグマの熱であること
- ・ 北海道でも活火山の近くに自然に湧き出す温泉が多く分布すること

十勝岳周辺の温泉分布

十勝岳周辺の温泉分布は、噴気活動が見られる旧噴火口および 62 火口群などに沿っており、山頂部から山麓にかけて旧噴火口・湯ノ沢・吹上・ベンガラ・翁・白金・川井などの温泉があります。また山麓では、深度千mを越すボーリングによる温泉も開発されてきています。

経年変化や季節による変動がありますが、温泉の湧出量は概して融雪期後に最大となり、夏季を通じて比較的豊富です。泉温は、噴気孔近傍に位置する旧噴火口内の泉源や湯ノ沢でかなり高く、旧噴火口内の泉源では 90℃を越えています。全体的に麓へ向かうほど泉温は低くなりますが、十勝岳温泉郷付近の泉源でも低温のものもあります。白金温泉の源泉温度は 50℃程度です。

pH値を測定すると、旧噴火口や湯ノ沢などの泉源で強酸性を示し、全体的に麓に行くに従って、地表水の流入などにより徐々に弱酸性～中性を示す傾向があります。十勝岳周辺の泉質は、カルシウム・ナトリウム・硫酸塩などの成分に比較的富んでいます。

火山の噴火活動と温泉の消長の関係

火山付近に湧出する温泉では、火山活動に関連した様々な異常現象が多く火山で認められています。十勝岳周辺の温泉についても、大正の噴火に先だって泉温上昇と湧出増加が認められるなど、様々な事例が報告されています。また、特に火口に近い上流域の泉源では、湧出状態が噴気孔の消長とともに変化する易いことも分かっています。

（上富良野百年史 より）

『温泉』の定義

地下から水がわき出してくるところはたくさんありますが、「温泉」と呼ばれるための条件として、日本では「温泉法」という法律に定められており、次のうちどちらかに当てはまるものを「温泉」と呼んでいます。

1. 地下からわき出してきた時に温度が25℃以上

2. 19種類ある物質やイオンのうち、1種類でも決められた値以上の量が含まれているもの

※温泉の中には、火山の熱源とは直接関係なく、主に地温勾配（平均して 100m深くなるごとに 3℃上昇）によって熱せられた深層部に貯留される地下水（熱水）もあり、「深層熱水型温泉」等とも呼ばれますが、中には火山性の温泉と区別が付きにくいものもあります。

1. 私たちが暮らすときの自然と火山の関わり

Q 1-6 十勝岳の周りにはどのような資源があるの？

A 活火山の地下からもたらされる火山ガスや温泉水の中には、様々な原料として利用できる資源が蓄まれていることがあります。以前十勝岳では、現在噴気を上げている大正火口の近くで、硫黄をとっていました。

また、大昔の巨大な噴火でできた英稜～富良野の丘の一部は、軽石や火山灰などが固まってできた岩石（溶結凝灰岩）になっています。この岩石は加工しやすいために、建物の石材として利用することができます。

硫黄山と呼ばれた十勝岳。硫黄孔の自然硫黄

昔は、十勝岳で自然硫黄をとって、肥料や化学製品に利用されていました。

「英稜硫石」も火山の恵みの一つ

美瑛～富良野の丘を造っている岩の一部を切り出して、壁や倉庫、家屋などを建てる石材として使っています。この岩は加工しやすいので「硫石」と呼ばれています。

美瑛駅近くの、石山地区で見られる切り立った崖は、およそ100～200万年前の大噴火でできた丘の断面です。冷えて固まった時に岩がひび割れて、まるで柱のようになり、この「柱状節理」と呼ばれています。

壁に近づいてみると、軽石や火山灰などが集まり、固まってできているのが分かります（溶結凝灰岩）。

十勝岳には温泉も多いので、温泉水に含まれる鉄分や硫黄分、明ばんなどが固まって固まった、褐鉄鉱という鉱床もあります。十勝岳温泉などでは、温泉のお湯に含まれる鉄分などがたまったために、周りの土や岩などが赤茶けた色に変わっているのを見ることが出来ます（左の写真）。褐鉄鉱は、鉄を作るときに材料となるほか、絵の具の原料などにも使われる資源です。

19

【このQ & Aの主題】

- ・火山ガス（噴気）や温泉水、火山噴出物（溶結凝灰岩）が、有用な資源や建材としても利用できること



1961年(昭和36年)
当時の、煙道による硫黄採取の様子

(北海道大学
勝井義雄先生：当時 撮影)



大正噴火で崩れた土砂におそわれ、建物がバラバラに壊れた
鉱山の作業小屋の跡(東京大学・多田文男教授(当時)撮影)

十勝岳周辺の硫黄鉱床

十勝岳地域の鉱産資源としては、現在の大正火口や旧噴火口付近にみられる硫黄鉱床と、吹上温泉付近などにみられる褐鉄鉱鉱床があります。

十勝岳において、最も活発な噴気活動が続いている大正火口周辺および旧噴火口内には、昇華硫黄の鉱床が形成されています。かつては、大正火口周辺において、硫黄の採掘と、噴気を煙道に導いて硫黄を採取する事業がおこなわれていました。そこで得られた火口硫黄は純度が高く、各種の原料として好適でした。しかし、昭和30年代頃から石油精製過程で得られる低価格の回収硫黄が入手可能になり、硫黄採掘事業が全国的に衰退する中、十勝岳の鉱山は1962年（昭和37年）噴火の被災を経て、ついに廃鉱となりました。

十勝岳の大きな噴火の前には、火口付近に溶けた硫黄の池ができたり、硫黄が自然発火したりするなどの現象が見られました。噴火口と鉱山が近かったため、噴火の際には大きな被害を出し、1926年の大正噴火では25人、1962年の噴火では5人が亡くなっています。

十勝岳の褐鉄鉱鉱床

この地域の褐鉄鉱鉱床はいずれも温泉および冷泉の沈澱物として形成されたもので、吹上温泉および翁温泉（～十勝岳温泉）付近に分布します。吹上温泉付近の褐鉄鉱鉱床は、白銀荘の西方百m付近にあります。この鉱床の付近には、鉄明ばん石の沈澱鉱層も知られており、その推定鉱量は東部のベンガラ沢で十数万トン（カリウム65%）に達するらしく、褐鉄鉱鉱床を伴う可能性もあります。翁温泉付近から下流にかけては日鉄十勝褐鉄鉱鉱床があります。この鉱床も、同じく上ホロカメットク山噴出物の末端部から湧出する温泉から沈澱した鉱層と言われています。この鉱床にも鉄明ばん石を伴っており、鉱量は、褐鉄鉱十万吨、鉄明ばん石数千トンに達すると推定されています。なお、商用として開発されたことはまだありません。

(上富良野百年史 より要約)