

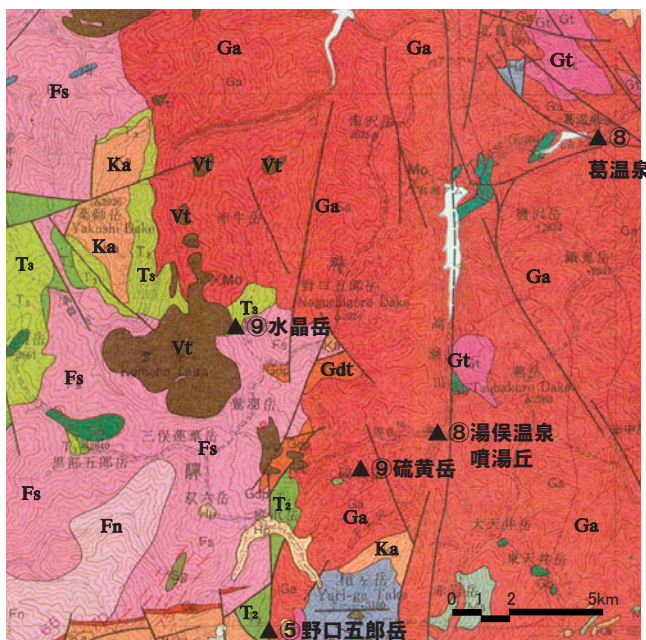
北アルプス 地質・地形の特徴3

地中の動きが顕著にみえるところ

北アルプスは地球の形成過程でみればごく最近に隆起した山塊です。したがって、地下での火山活動もさかんであり、これと連動するような現象を様々な形でとらえることができます。



図 1.15 対象エリア3 区域図 (出典:7)



ジュラ紀	Fs	船津花崗岩類下之木型
白亜紀前期	MS	美濃帯ジュラ系
	T2	石徹白亜群
	T3	有峰亜層群(赤岩亜層群含む)
白亜紀後期-古第三紀初期	Gb	斑れい岩及び閃緑岩
	Gdp	花崗閃緑斑岩
	Ka	笠ヶ岳流紋岩・木崎流紋岩等

古第三紀	Ga	有明花崗岩・奈川花崗岩など
	Ho	上宝火砕流堆積物
第四紀	Vt	立山・雲ノ平及び湯岳火山噴出物
	Gt	滝谷花崗閃緑岩・黒部川花崗岩等
	Ha	穂高安山岩類及び笠ヶ岳火山岩類
時代未詳	Sg	蒲田結晶片岩

図 1.16 対象エリア3 地質図 (出典:4)

◆高瀬川沿いの温泉 (▲⑧)

高瀬川流域で、地下の熱の作用が地表まで顕著に現れているものとして、湯俣温泉と葛温泉の2つの温泉をあげることができます。湯俣温泉の近くには国の天然記念物である「噴湯丘」をみることができます。

【噴湯丘】

温泉沈澱物が河床に堆積して盛り上げる自然現象で高さ 3m以上に達します。上部中央には熱湯の吹き出る噴湯孔があり、中に小豆大で薄桃色の霰石（あられいし；球状方解石）が形成されます。

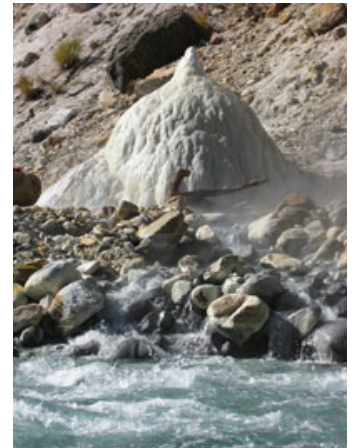


写真 1.9 噴湯丘

◆ 火山活動

北アルプス周辺一帯では、群発地震が高い頻度で発生しています。下図は、2014年1～7月の間の震源の位置と規模を表したものです。M1～2程度、震源の深さ10km未満の地震が発生しています。

弥陀ヶ原と焼岳は、北アルプスで火山性地震（震源の深さ5kmまで）を確認できる山の代表例です。

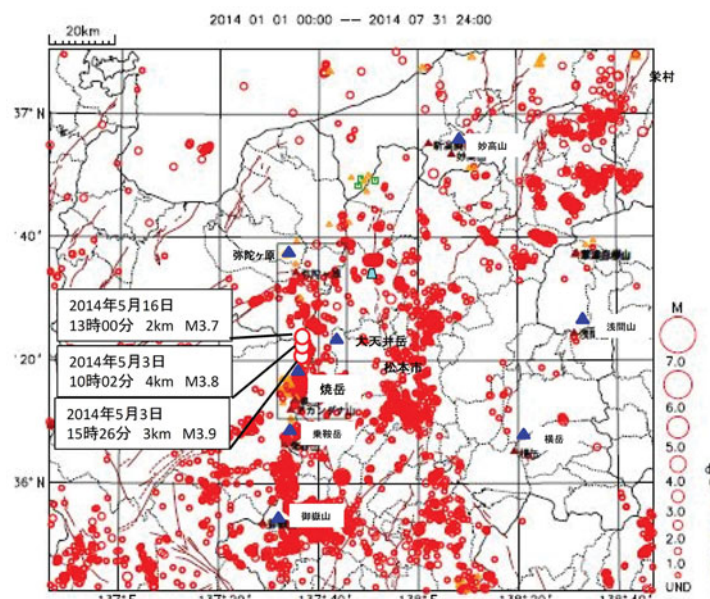


図 1.17 北アルプス一帯の地震の震源 (長野地方気象台提供資料 2014年1～7月)

◆硫黄岳・鷲羽岳・水晶岳 (▲⑨)

硫黄岳・鷲羽岳・水晶岳の一带は、比較的新しい火山帯です。

硫黄沢では、マグマの噴出自体は確認されていませんが、いまでも噴気が出ています。また、水晶小屋の脇には、鷲羽岳や雲の平から噴出したマグマの通り道（「火道」）が残っています。

このようにマグマが通る場所は、熱水なども一体で通過するため、変質して赤くなっていると考えられています。



硫黄尾根一带は熱水変質の影響で赤茶けており、植生がほとんど定着していない（大天井岳より撮影）

写真 1.10 硫黄尾根の状況



写真 1.11 熱水変質を受けた岩（水晶小屋にて撮影）

【コラム】

北アルプスの群発地震

北アルプスの群発地震には、その地下にある熱いマグマが関係しているという説があります。

マグマ由来の高温の温泉やガスなどが岩盤に浸透すると、摩擦係数が下がります。これによりひずみがかかっている岩盤が滑り動き、地震が起きるというしくみです。



図 1.18 群発地震発生のイメージ図

北アルプスの群発地震の震源は各所に分布しています（9 ページ下図面参照）。これは、地下で流体であるマグマが関係していることを示唆していると考えられています。また、「震源の深さが浅い直下型地震が多い」ことにも、地下の熱いマグマが関わっているようです。

一般的に巨大地震は、ひずみが溜まり、それが限界に達したときに、煎餅がふたつに割れるような破壊（脆性破壊）が起きるというしくみで発生します。

北アルプスは、これと異なり、近い位置にあるマグマの熱さにより岩盤がやわらかくなり、それが地表から近い位置にあるため、地震の元となるひずみも溜まりにくくなっています。

このため、発生する群発地震の震源は浅く、規模は小さくなります。北アルプス一帯で近年発生した地震でも最大 M5.5 であり、これ以上の規模の地震の発生は考えにくいとされています。

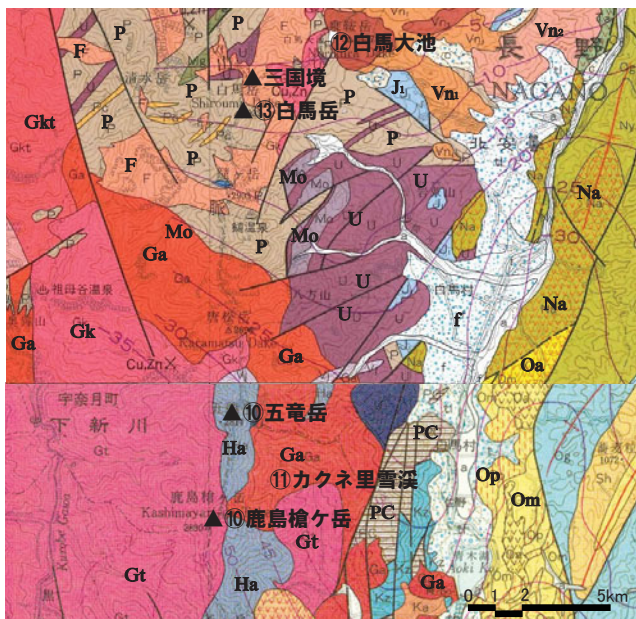
北アルプス 地質・地形の特徴4

岩質と気象条件・火山活動が関与してできた地形

北アルプスの北部は、花崗岩、蛇紋岩のほか、二疊紀の付加体、第四紀の火山岩等で構成され地質が複雑です。ここへ火山活動や風雪も関与し、特徴ある地形が形成されます。



図 1.19 対象エリア4 区域図 (出典:7)



二疊紀	Mo	青濁・連華及び八方変成岩
	P	非変成・弱変成古生層
	PC	未区分三層・石灰系
	U	超吉鉄質岩
新第三紀	J1	末馬層群・上部及び下部
後期白亜紀	Gkt	北支那花崗岩類及び青花崗岩類
ジュラ紀	Gt	剝岳花崗岩
	Kz	木崎層
白垩紀	Ka	笠ヶ岳流紋岩・木崎流紋岩等
第三紀	Ga	有明花崗岩
古第三紀	Ga	有明花崗岩・栗川花崗岩など

新第三紀	F	延長質岩・岩床及び岩脈
	Ny	西山層・奥山層(下部)及び相当地層
	Og	小川層・椎谷層及び相当地層
	Om	猿丸層・美麻層及び大峰層
	Sh	神層・高小谷層・高倉層及び相当地層
	Sr	白沢天狗流紋岩
	Ta	津川層・内村層及び相当地層
	c	地層変成・断層及び地すべり堆積物
	f	扇状地堆積物
	t	段丘及び扇状地堆積物
	tl	断層・断層及び地すべり堆積物
第四紀	Vn1	白馬大池火山第1期噴出物
	Vn2	白馬大池火山第2期噴出物
	Vn3	白馬大池火山第3期噴出物
	Vi	鈴ヶ岳火山岩類など
	Gt	浅谷花崗岩類・黒部川花崗岩等
	Ha	穂高花崗岩類及び鈴ヶ岳花崗岩類
時代未詳	J	超吉鉄質岩

図 1.20 対象エリア4 地質図 (出典:4.5)

◆鹿島槍ヶ岳～五竜岳の間のキレット (▲⑩)

鹿島槍ヶ岳から五竜岳のピークの間には、キレットと呼ばれる険しい岩場があります。これは、東西からの氷河の浸食により形成されたもので、アレート地形であると推測されます。

◆カクネ里雪渓 (▲⑪)

鹿島槍ヶ岳は鹿島川の最上流部にあたり、ここには、東向きで急な傾斜を有するカクネ里雪渓がみられます。日本で剣岳の「三ノ窓氷河」、「小窓氷河」、立山の「御前沢氷河」について4番目の氷河となるかもしれないといわれています。



写真 1.12 空から眺めるカクネ里雪渓

この一帯では、年間約 4000mm 近い降水量が記録されています。

これは、梅雨期の偏西風や冬季の季節風を遮る高い峰が、鹿島槍ヶ岳の北西側に少ないことによるものと考えられます。地形・地質の条件とあわせて、風雪の作用もあいまって、このような特徴的な環境が形成されてきているものと推測されます。

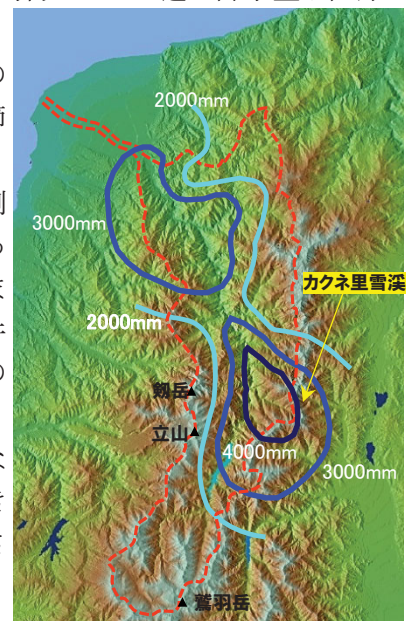


図 1.21 黒部川流域・鹿島川上流における年間降水量分布図 (出典:12)

◆白馬岳、白馬大池（▲⑫）

下の写真のなかに粒のようにみえる大きな岩石は、溶岩の表層部に発達する角礫岩です。安山岩、流紋岩は、比較的粘性が大きいので、内部は高熱で柔らかく流動していても、表面は冷却して硬くなります。このように自分で動きつつ表層を壊しながら移動して岩石ができる作用を「自破碎」と呼びます。



写真右端の人と岩石大きさを比較すると、その大きさがよくわかります。



写真 1.13 自破碎作用により形成された岩石

◆白馬岳～三国境(二重稜線)（▲⑬）

高山帯では、複数の稜線が併走している場所（二重稜線）がときどきみられます。このような地形は、重力活動により小さな断層が生じて、稜線が滑っていった割れて発生したものと考えられています。深層崩壊に発展するという指摘もあるため注目していく必要があります。



写真 1.14 白馬岳付近の二重稜線

【コラム】

傾動隆起

爺ヶ岳・蓮華岳周辺（7 ページ中▲⑦）では、第四紀のカルデラ火山由来の地質がみられます。北アルプスが現在の高さに至った様子を非常によく記録した火山岩地帯といわれています。

カルデラ火山は 3～4km の厚さの火山岩層がたまる場ですが、この一帯では、その直下へ花崗岩が貫入し、3～4km 上昇してきています。

花崗岩は深い位置で冷え固まる岩質であるため、地表に露出したものは年代が古いのが一般的ですが、これらの花崗岩はおおよそ 140～80 万年前のものであり、世界で最も新しく地表に露出してきた部類に入ります。

これらは、これまでの調査・研究から、第四紀に上昇だけでなく水平軸に対して回転を伴う「傾動隆起」の痕跡であることが確認されています。

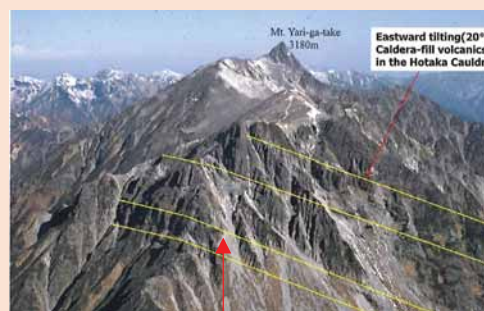


図 1.22 傾動隆起の概要と関連写真（出典：9,13）

二重稜線形成のしくみ

隆起の激しい山では、尾根の岩盤部分に引っ張りの力が加わります。この状態で尾根の両側が浸食されると肩の部分に尾根に平行な割れ目が生じ、尾根に直交する方向に開きます。これにより、尾根の中央が沈下し、写真 1.14 のような窪地状の地形が稜線上に形成されます。

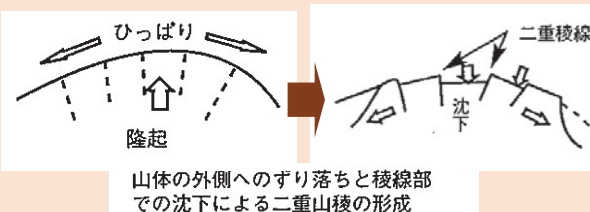


図 1.23 二重稜線の形成（出典：14）