第４章

駒ヶ岳火山の地形・地質

4 駒ヶ岳火山の地形・地質

4.1 概説

駒ヶ岳は、最近400年間に４回のプリニー式噴火(軽石噴火)を起こしている。内浦湾(噴火湾)の南端(渡島半島南東部亀田半島)に位置し、国内でも有数の爆発的な噴火を繰り返す活火山である。同じく活動的な有珠山と内浦湾(噴火湾)を挟んで対峙している。

駒ヶ岳は、北西側から南西側にかけて新第三系の堆積岩・火山岩からなる山地に囲まれており、南側には第四紀火山の横津岳が位置している。駒ヶ岳は、数万年前には富士山のような円錐形の成層火山を形成し、その高さは1,700mに達していたと考えられている。その後現在までに少なくとも３回以上の山体崩壊と９回のプリニー式噴火(軽石噴火)を起こしている。

山体は、主に安山岩質の溶岩、溶結火砕岩、降下軽石堆積物、火砕流堆積物、岩屑なだれ堆積物、泥流堆積物から構成されている(図4.1.2)。山頂部には溶岩が露出しており、山麓は厚い火砕流堆積物や降下軽石堆積物、岩屑なだれ堆積物に覆われている。南麓には岩屑なだれ堆積物によって堰き止められて形成した大沼・小沼・じゅんさい沼などの湖沼群がある。

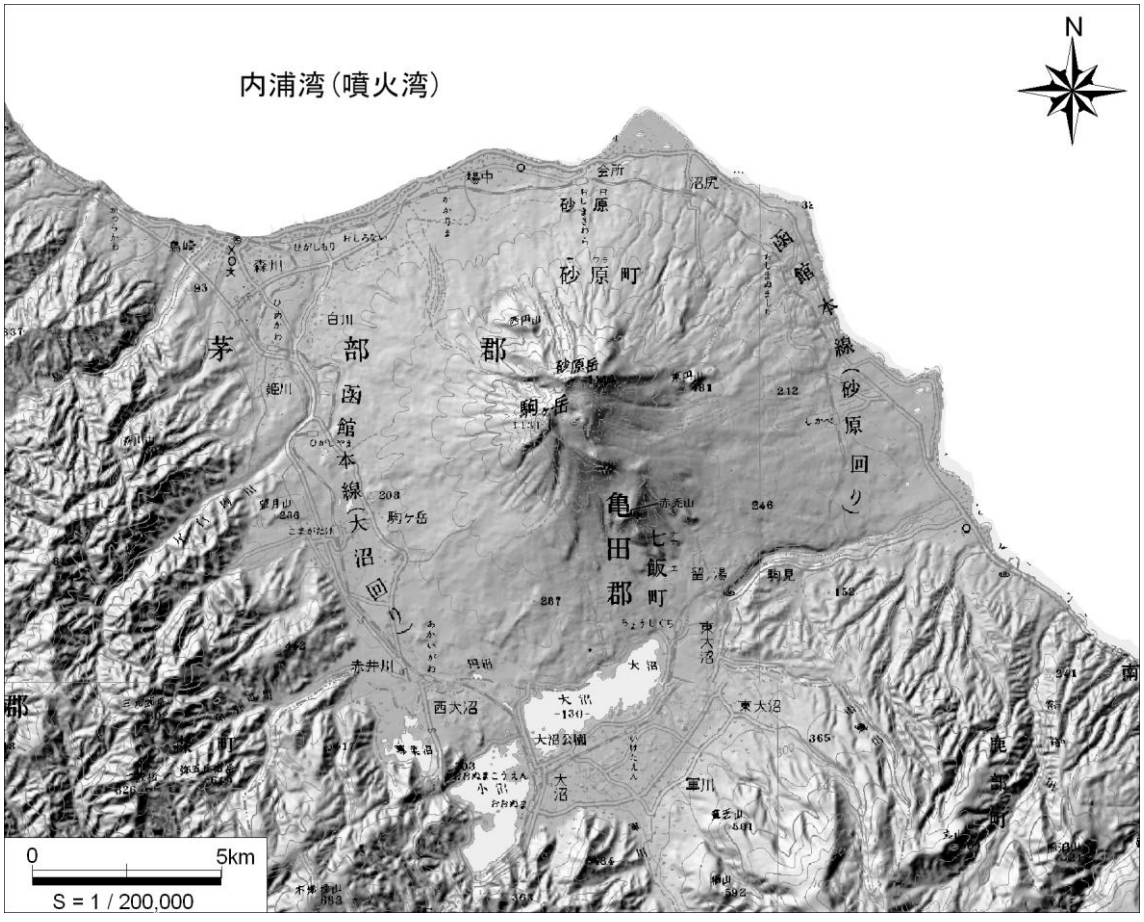
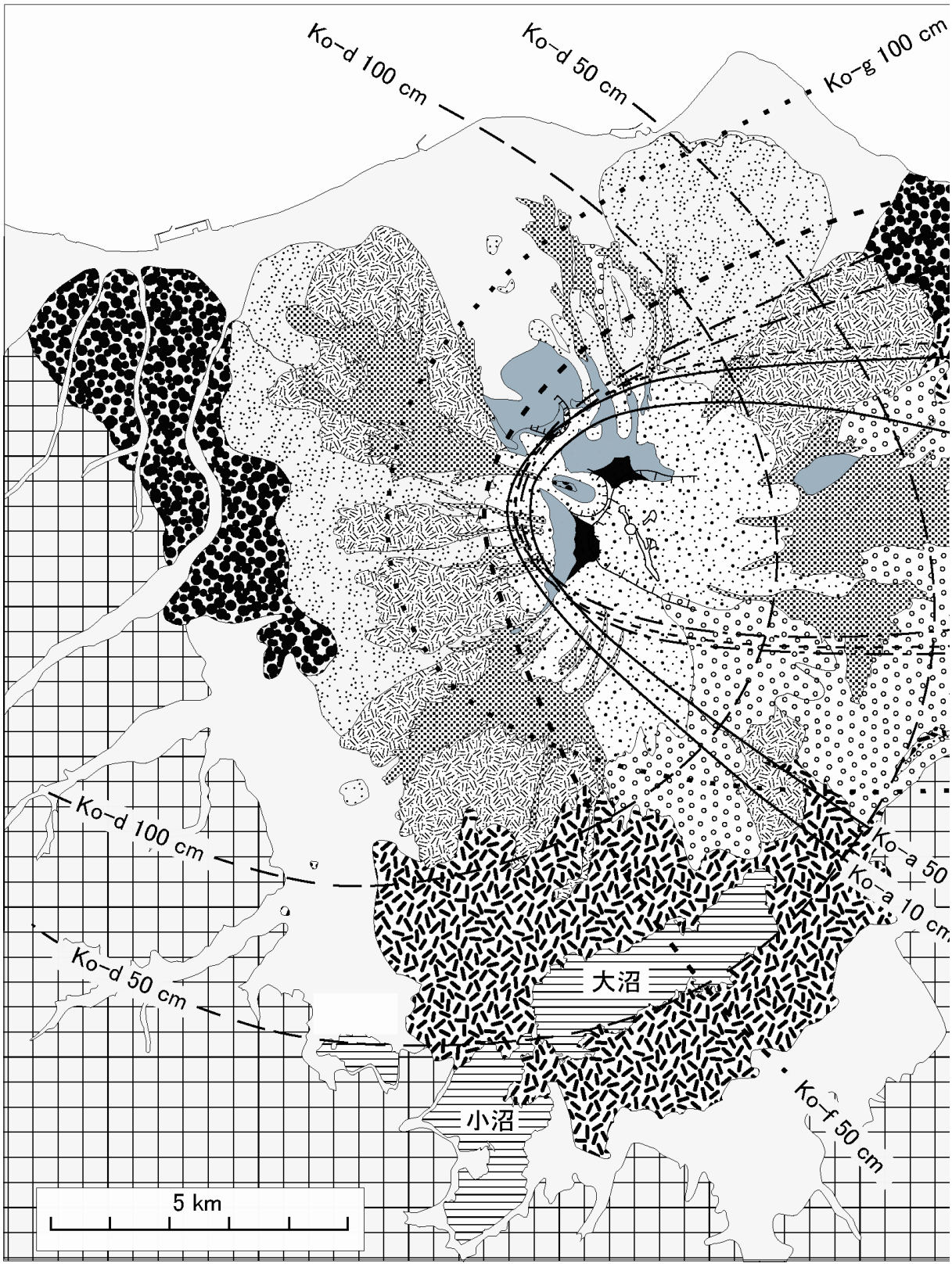


図4.1.1 駒ヶ岳周辺地図


Ko-d 100 cm
Ko-d 50 cm
Ko-g 100 cm
Ko-d 100 cm
Ko-d 50 cm
Ko-a 50
Ko-a 10 cm
大沼
小沼
Ko-f 50 cm
5 km

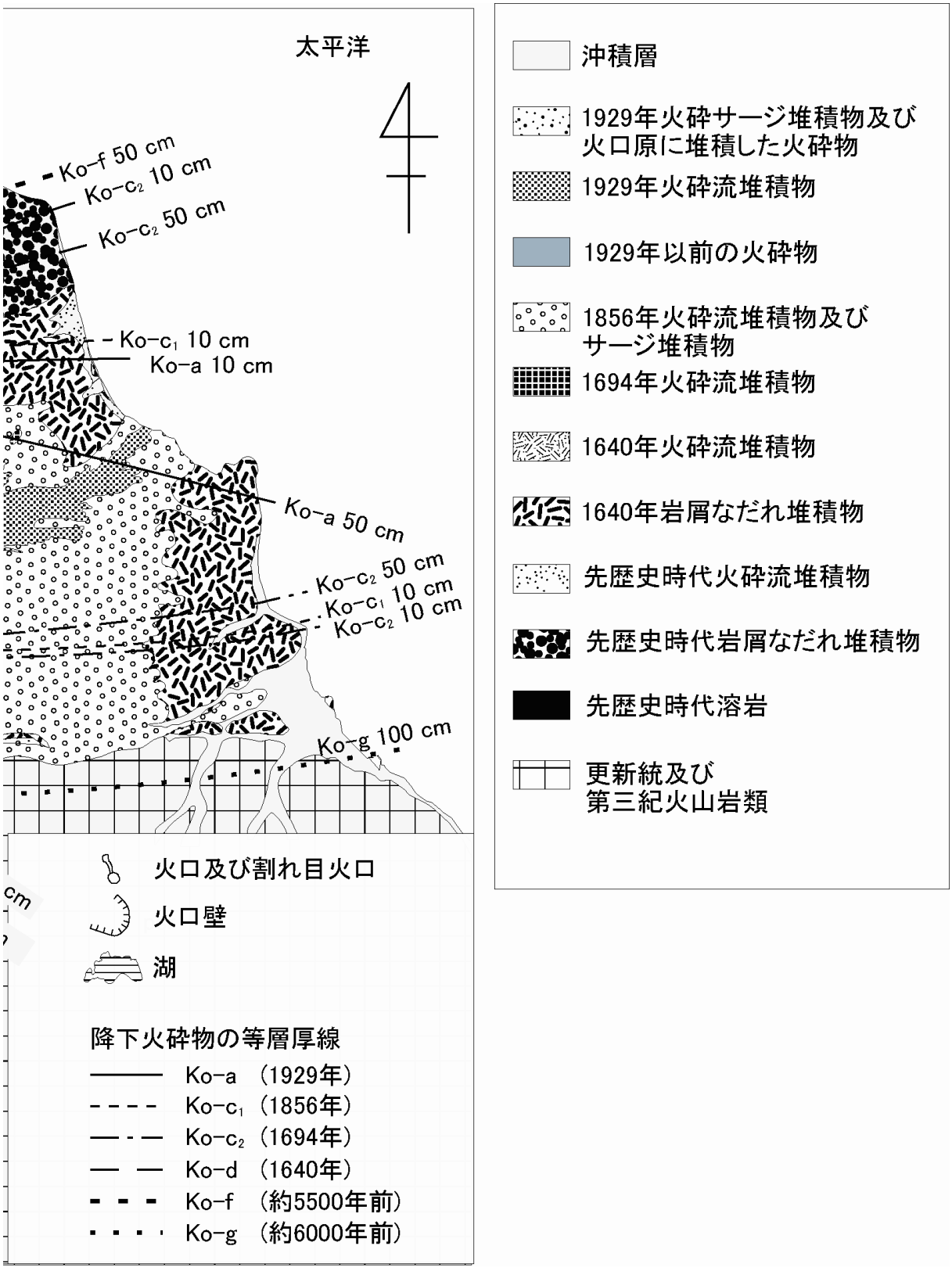


図4.1.2 北海道駒ヶ岳火山の地質図

(勝井・他(1989)を改変)

4.2 火山地形

(1) 山頂部

駒ヶ岳は円錐形の頂上部が失われた形をした成層火山で、火山体の基底直径は17kmである。頂上部には、北側の砂原岳(1,113m)、西側の剣ヶ峯(1,131m)、南側の隅田盛(892m)の３つのピークが存在している(図4.2.1)。これらのピークは、山体が崩壊した際に残った成層火山の一部で、駒ヶ岳が眺める方向によって異なる形状に見えるのは、幾度も山頂部が崩壊したためである。溶岩は、砂原岳の下部と剣ヶ峯にのみ露出している。隅田盛は、現在1929年の降下軽石堆積物に厚く覆われてその内部を見ることができないが、加藤(1909)により、以前は北側の壁に溶岩が露出していたと報告されている。

これら３つのピークに囲まれた範囲には、直径約２kmの火口原があり、東側が大きく欠けている。この火口原の中央には、1929年(昭和４年)噴火によって形成された昭和4年火口が存在し、その東側に同じく1929年に生じたヒサゴ形火口とマユ形火口がある(図4.2.2)。1942年(昭和17年)噴火時には、火口原を横断する延長約1.6kmにおよぶ割れ目(昭和17年大亀裂)が開いた。大亀裂の北北西端に近くのやや大きく開口した部分を昭和17年火口と呼んでいる。

1996年３月の噴火の際には、1929年火口の南側にほぼ南北に長さ約200m、幅１～２mの割れ目火口(96年南火口列)が形成された。1996年以降の小噴火は、昭和4年火口の内部に小さな火口を形成して、小噴火を繰り返している。1929年の噴火前には、昭和４年火口とほぼ同じところに安政火口(直径200m、深さ30m)があり、その中に小さな溶岩ドームが存在していた(加藤, 1909；田中館, 1930；図4.2.3)。また剣ヶ峯と砂原岳を結ぶ鞍部の北西側には、北西に開いた押出沢爆裂火口が存在し、剣ヶ峯と隅田盛を結ぶ鞍部(通称馬の背)の南西側に、不明瞭であるが1640年噴火で山体が崩壊したときに生じた馬蹄形の崩壊地形がみられる。

(2) 山体斜面

山体斜面のほとんどは、火砕流堆積物や降下軽石堆積物で厚く覆われている。西～北側の斜面には、先歴史時代の火砕流堆積物が厚く堆積し、その上を歴史時代の降下軽石堆積物が覆っている。南と東の斜面には、1929年や1856年の噴火の堆積物が厚く堆積し、表面には火砕サージのデューン地形(波状の地形)がみられる。また山体斜面には、複数の凸地形が存在する。いずれもその内部構造は不明だが、西円山、東円山、赤禿山については側火山であると考えられている(勝井・他, 1989)。

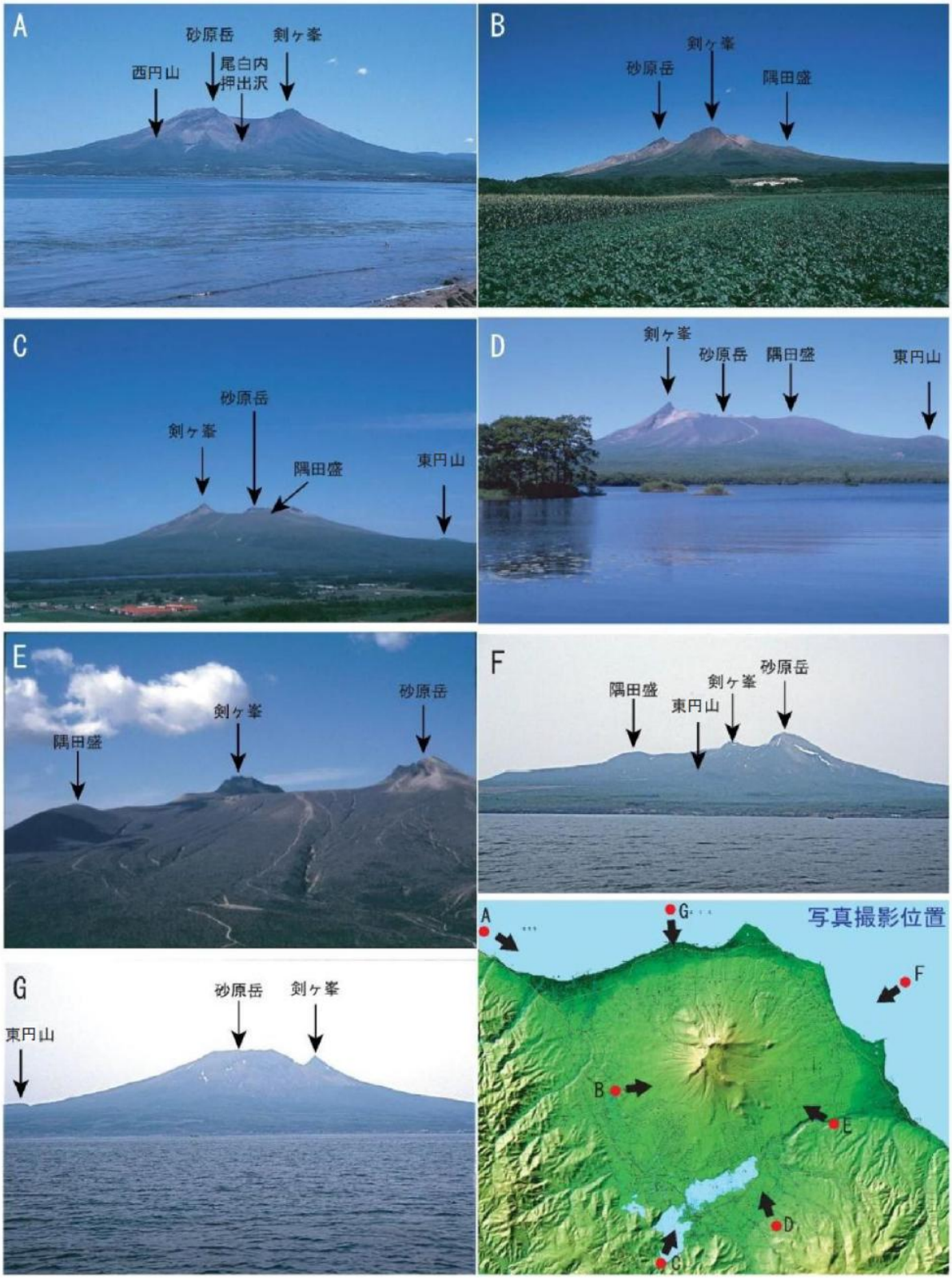
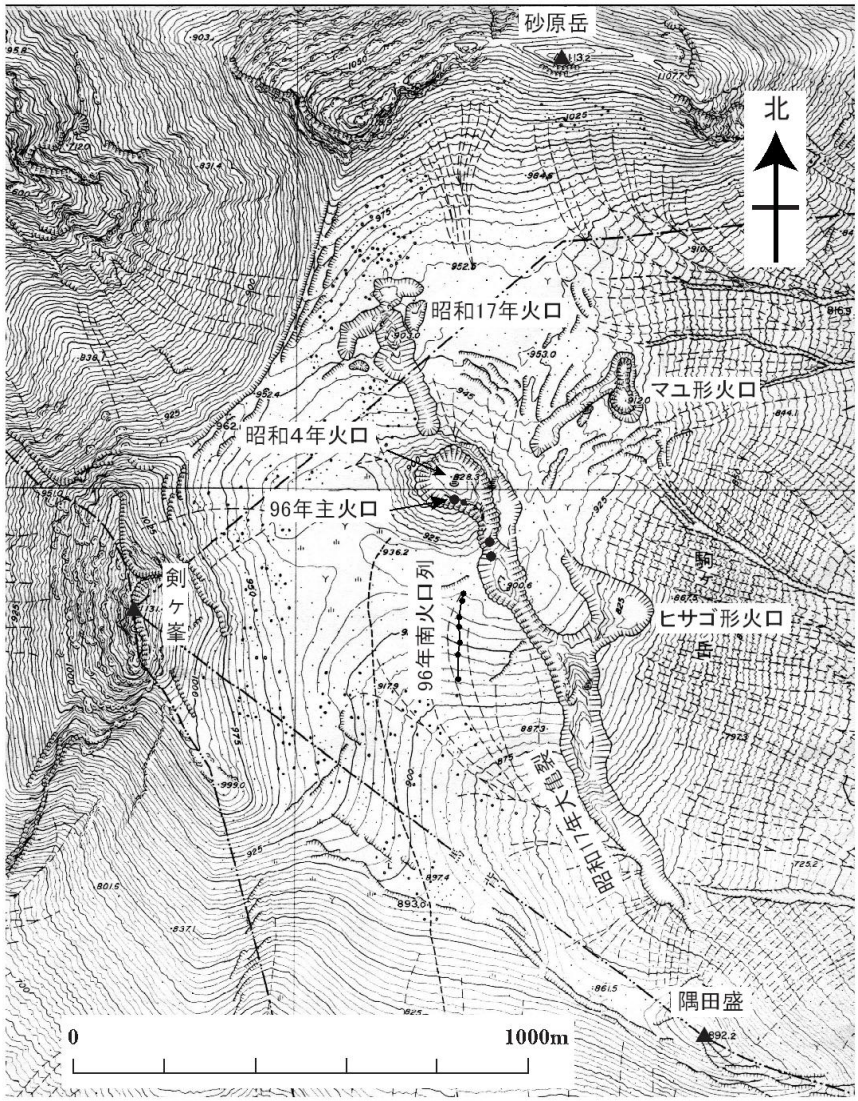


図4.2.1 各方向から見た駒ヶ岳

繰り返し起きた山体崩壊のため、見る角度によって異なる形状を示す。写真E：山頂部にみられる３つのピークは左から隅田盛、剣ヶ峯、砂原岳。この３つのピークに囲まれる範囲が直径約２kmの火口原となっている。



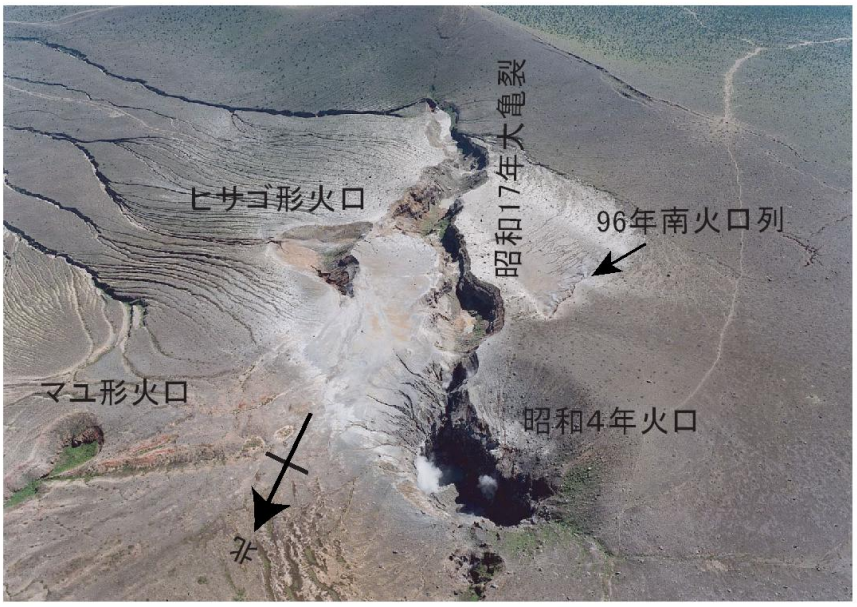
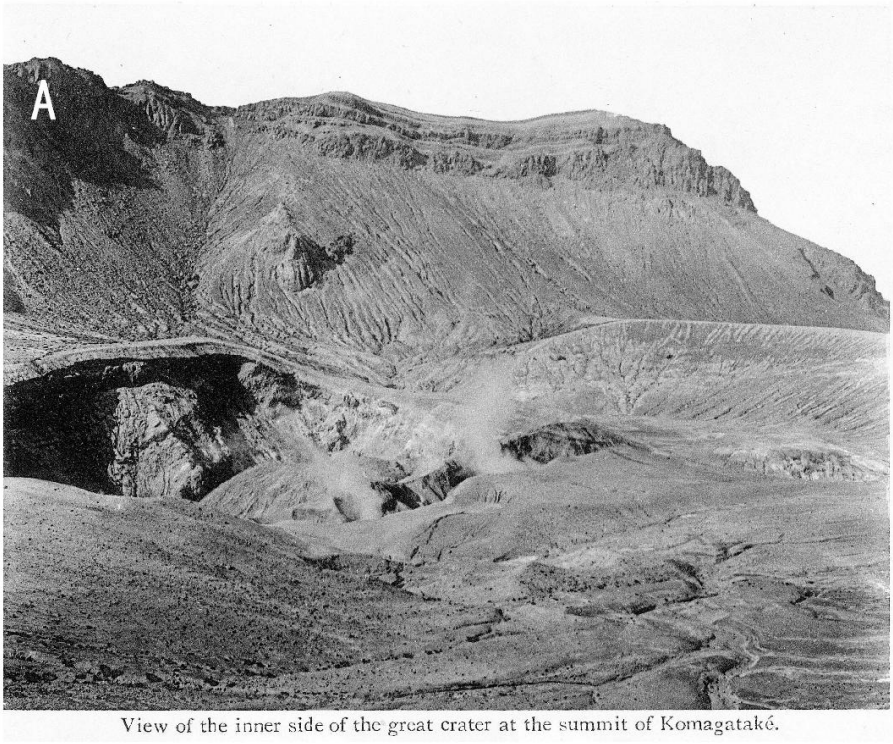


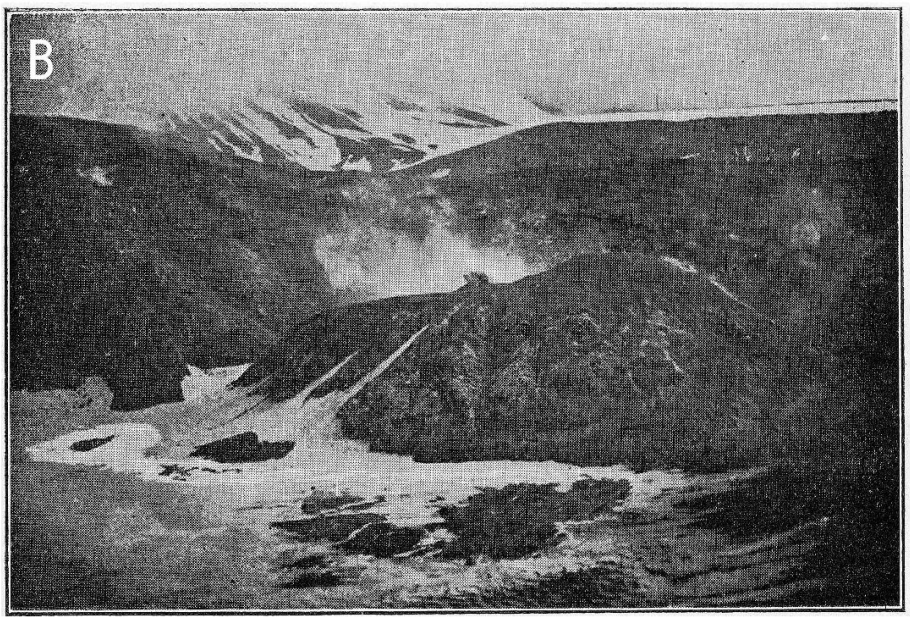
図4.2.2 火口周辺の地形

火口原の中心には1929年(昭和４年)火口が存在し、北北西－南南東方向に1942年(昭和17年)の亀裂が開いている。1996年の噴火では1929年火口の中と南側に火口および火口列を形成し、そこから噴火した。



駒ヶ岳頂上火口ノ内部ヲ馬ノ背ヨリ望ム
（後景ノ懸崖ハ砂原岳ノ縞状懸崖ナリ）

View of the inner side of the great crater at the summit of Komagataké.



駒ヶ嶽安政火口内の圓頂丘を南方より見る

図4.2.3 1929年以前の火口の様子(A: 加藤, 1909; B: 田中館, 1918)

1929年以前の火口原は現在より200m程度低かったと考えられる。安政火口(昭和４年火口とほぼ同じ位置)内には小規模な溶岩ドームが存在する。

(3) 山麓部

山麓部は一般に厚い火砕流堆積物や降下軽石堆積物によって覆われており、山体の崩壊によってもたらされた岩屑なだれ堆積物や泥流堆積物なども広く分布している。

山麓では岩屑なだれ堆積物の特徴の一つである数～数十m規模の小丘が密集した流れ山地形が発達している。このような流れ山地形は、大沼付近の南麓一帯および鹿部町付近の東麓一帯で明瞭に見られ(図4.2.4、図4.2.5)、西麓の姫川から東山の間の地域や北西麓の松屋崎、イラ沢上流部にも存在する。

大沼および鹿部にあるものは、1640年の噴火の山体崩壊によって生じた岩屑なだれ堆積物である。大沼周辺の湖沼は、岩屑なだれ堆積物によって河川を堰止めたために生じたものであり、大沼に浮かぶ小さな島々も流れ山の一つである。

大沼および鹿部以外の地域は、いずれも火砕流堆積物や降下軽石堆積物に厚く覆われているため地形が明瞭ではないが、岩屑なだれ堆積物が存在している。松屋崎や出来澗崎といった岬は、いずれも岩屑なだれ堆積物によって形成されたものである。

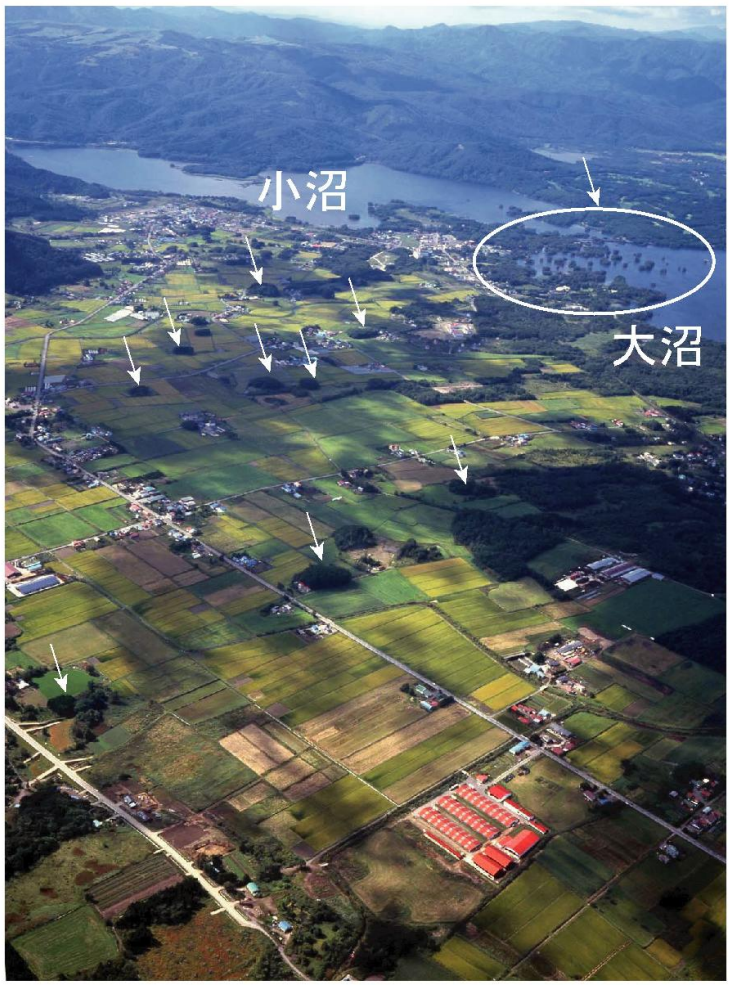


図4.2.4 大沼周辺の空撮

大沼やその周辺には無数の小さな丘がみられ、流れ山と呼ばれる。流れ山は火山体の一部が崩壊して流れ下った堆積物の表面地形の特徴であり、大沼周辺の流れ山は1640年の噴火でできた。大沼などの湖沼は、山体崩壊の堆積物によって旧折戸川がせき止められてできた堰止め湖である。

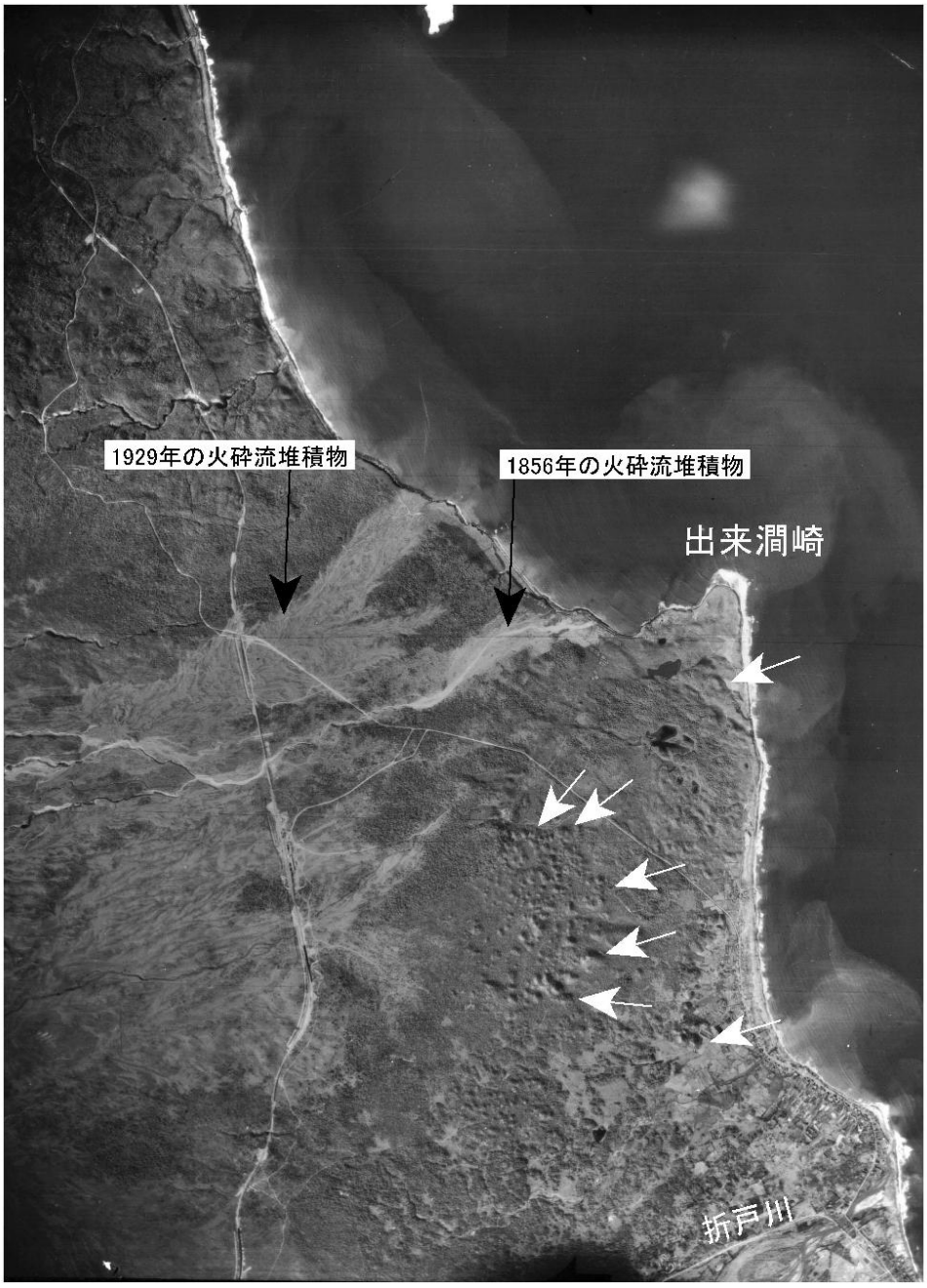


図4.2.5 鹿部周辺の空中写真

白い矢印の先にある凸凹した地形が流れ山である。鹿部周辺にも無数の流れ山がみられる。1640年の噴火で崩れた山体は、大沼と鹿部の２つの方向に流れ下った。出来澗崎は、鹿部側に流れた崩壊物によって作られた岬である。黒い矢印で示した白っぽい部分は1929年と1856年の火砕流が堆積しているところで、出来澗崎の西側では海にまで火砕流堆積物が到達している。

4.3 駒ヶ岳の活動史

(1) 先歴史時代噴火と歴史時代噴火

駒ヶ岳の活動は、爆発的なプリニー式噴火を起こしては山体を崩壊させることを繰り返す特徴がある。その活動は先歴史時代噴火と歴史時代噴火の大きく２つに区分される。駒ヶ岳の噴火活動史を図4.3.1に示す。また、各噴火の噴出量を積算した積算噴出量階段図を図4.3.2に示す。

以下に駒ヶ岳の噴火活動の概略を示す。

①駒ヶ岳が誕生

駒ヶ岳はおよそ32,000年前よりも以前に溶岩・火山砕屑物を噴出し、円錐形の成層火山を形成した(図4.3.1)。現在山頂に露出する剣ヶ峯溶岩、砂原岳溶岩、砂原岳溶結凝灰岩は、先歴史時代の活動初期すなわち成層火山を形成していた時期の噴出物であると推定されている(勝井・他, 1989)。

②山体の崩壊とプリニー式噴火の繰り返し

駒ヶ岳は円錐形の成層火山を形成した後、その山体の一部を崩壊させ、北東から東側の山麓(松屋崎～トドメキ川付近)に岩屑なだれを堆積させた(図4.3.3)。その後、プリニー式噴火(Ko-j)を起こし、再び山体の一部が崩壊し、北東～東側山麓(松屋崎～尻無川付近)に岩屑なだれを堆積させた。

引き続き、約32,000年前(Ko-i)、約17,000年前(Ko-h)には、火砕流を伴うプリニー式噴火を起こしている(図4.3.4、図4.3.5)。これらの堆積物は南東～北～北西にかけて厚く分布している。

約17,000年前(Ko-h)の噴火を最後に、駒ヶ岳は静穏になる。

③濁川カルデラが噴火

駒ヶ岳が活動を休止していた期間に、駒ヶ岳の北西側に位置する濁川カルデラが大規模な噴火を起こした(約12,000年前)。その堆積物は駒ヶ岳一帯を覆っている。

④活動が再開し、プリニー式噴火が繰り返す

約10,000年後、活動を再開し、約6,000年前(Ko-g)、約5,500年前(Ko-f)に火砕流を伴うプリニー式噴火を繰り返した(図4.3.5)。Ko-gは駒ヶ岳全域に分布し、Ko-fは南東方向に分布主軸を持っている。Ko-fの火砕流は歴史時代のものに比べ規模が大きく、主に北側に分布している。

約5,500年前(Ko-f)の噴火を最後に、駒ヶ岳は再び静穏になる。

⑤歴史時代の噴火

約5,000年間後、西暦1640年からはじまった歴史時代噴火の活動は、再び山体崩壊からはじまり、それ以来現在までプリニー式噴火を繰り返している。

歴史時代の噴火は、大小合わせて十数回の噴火が記録されており、その中でも1640

年、1694年、1856年、1929年の噴火は火砕流を伴うプリニー式噴火である。

これらの歴史時代の噴火では、特に噴火の規則性(周期)は見つけられない。しかし、長期的な視点からみると活動が集中する時期(たとえば約6,000年前～5,500年前の時期や1640年～現在)が存在する(図4.3.2)。

活動期	噴火年代	^{14}CAge	堆積物	活動	体積(km^3)	マグマ量 (km^3)
ステージⅣ 歴史時代	1942 AD		1942	降下火山灰・火砕サージ	0.002~0.003*	0.001
	1929 AD		Ko-a	降下軽石・火砕流	0.52**	0.2
	1856 AD		Ko-c1	降下軽石・火砕流・溶岩ドーム	0.21**	0.1
	1694 AD		Ko-c2	降下軽石・火砕流	0.36**	0.1
	1640 AD		Ko-d	山体崩壊・降下軽石・火砕流	2.9***	1
ステージⅢ	6.3 cal ka	5.5 ka#	Ko-f	降下軽石・火砕流	> 1	> 0.3
	6.5-6.3 cal ka	5.7-5.5ka$	P1	火砕流	< 0.1	< 0.05
	6.5-6.3 cal ka	5.7-5.5ka$	P2	火砕流	< 0.1	< 0.05
	6.8 cal ka	6 ka$	Ko-g	降下軽石・火砕流	2~4##	> 1
ステージⅡ	12.8 cal ka	11 ka$	P3	火砕流	< 0.1	< 0.05
	14.8 cal ka		P4	火砕流	< 0.1	< 0.05
	17.4 cal ka		P5	降下軽石	> 1	> 0.3
	17.7 cal ka		P6	降下軽石	< 0.1	< 0.03
	19 cal ka		P7	降下軽石	> 1	> 0.3
	20 cal ka	17 ka**	Ko-h	降下軽石・火砕流	> 1	> 0.3
ステージⅠ	39 cal ka	33.6 ka###	Ko-i	降下軽石・火砕流	> 1###	> 0.3
	?	?	NJD	山体崩壊		
	?	?	P8	降下軽石		
	?	?	MTD	山体崩壊		
	?	?	剣ヶ峰溶岩 砂原岳溶結凝灰岩	溶岩流・降下火砕物		

【注】

駒ヶ岳の噴火史は、その後の調査研究により改定作業中である。

本項4.3(1)では、とりあえず図 4.3.1、図4.3.2 のみ最新の情報(北海道大学・吉本充宏助教提供)に差し替えるが、本文記述その他の整合は今後の課題とする。

なお、図 4.3.1 の「噴火年代」は、^{14}C 年代値を暦年代補正(^{14}Cの半減期と生成量変動による)したもので、本文中の記述は右欄の ^{14}CAge に該当する。

* 勝井ほか (1975), ** 勝井ほか (1989), ***吉本・宇井(1998),
#奥野ほか(1999), ##中村・平川(2004), ### 雁沢ほか (2005), $吉本ほか(2008)

図4.3.1 駒ヶ岳の噴火活動史

駒ヶ岳の活動は山体崩壊と爆発的なプリニー式噴火を繰り返す特徴を持つ。

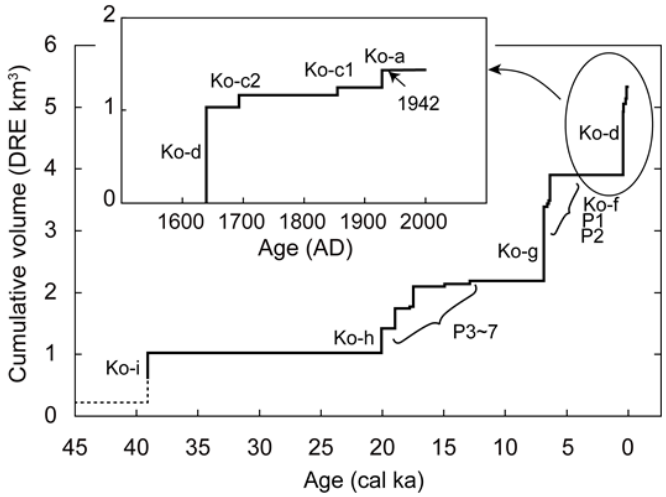


図4.3.2 積算噴出量階段図

最近300年間で1km^{3}近くのマグマを噴出している。

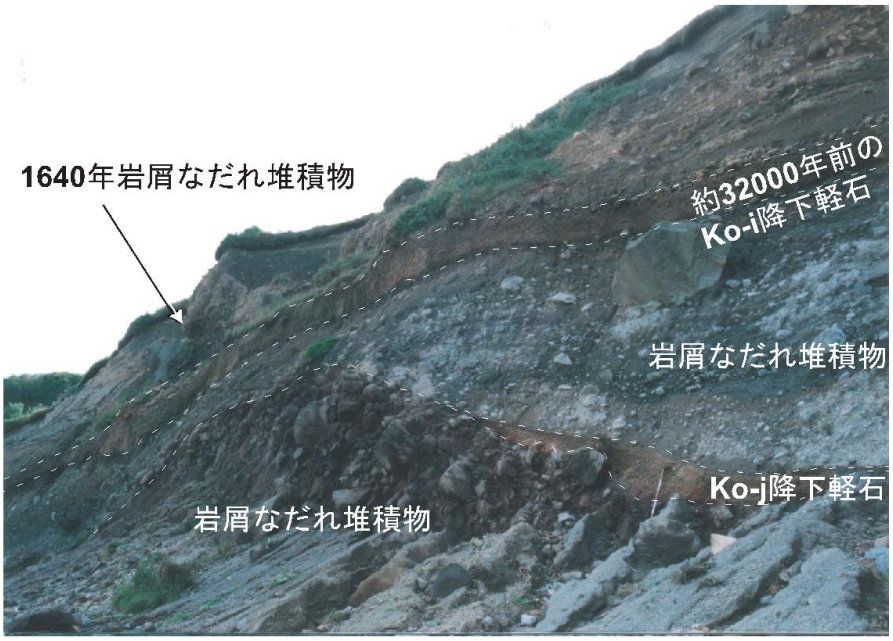


図4.3.3 鹿部町本別の海岸線でみられる約32,000年以前の岩屑なだれ堆積物とKo-j降下軽石堆積物(年代不明)

ゴツゴツとした岩石がみられる部分が山体の一部が崩壊して流れ下ってきた岩屑なだれ堆積物。２つの岩屑なだれ堆積物を覆うように約32,000年前の噴火で降り積もったKo-i降下軽石が堆積している。その上位に見えているのは1640年噴火で流れてきた岩屑なだれ堆積物。

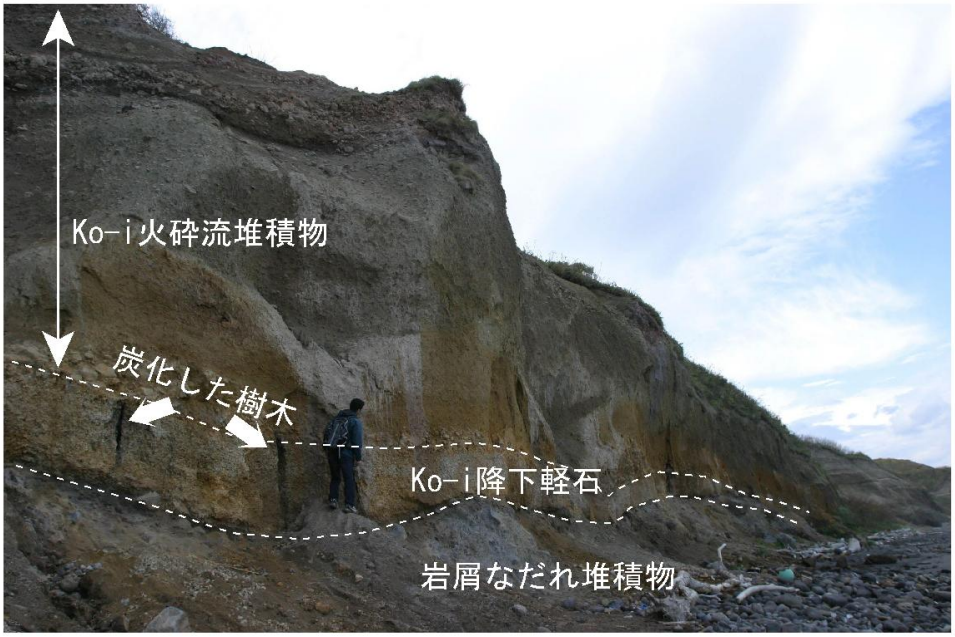


図4.3.4 鹿部町尻無川河口から南200～300m地点の鹿部化石林の露頭

この露頭では下から岩屑なだれ堆積物、Ko-i降下軽石堆積物、Ko-i火砕流堆積物が堆積している。白い矢印の先の黒いものが約32,000年前の噴火で炭化した樹木。降下軽石堆積物中の炭化した樹木は立っていて、火砕流堆積物中では横倒しになっているのが観察できる。これらの立木は軽石が空から降ってきて堆積したことを、横倒しになった木は流れてきた火砕流によってなぎ倒されたことを意味している。

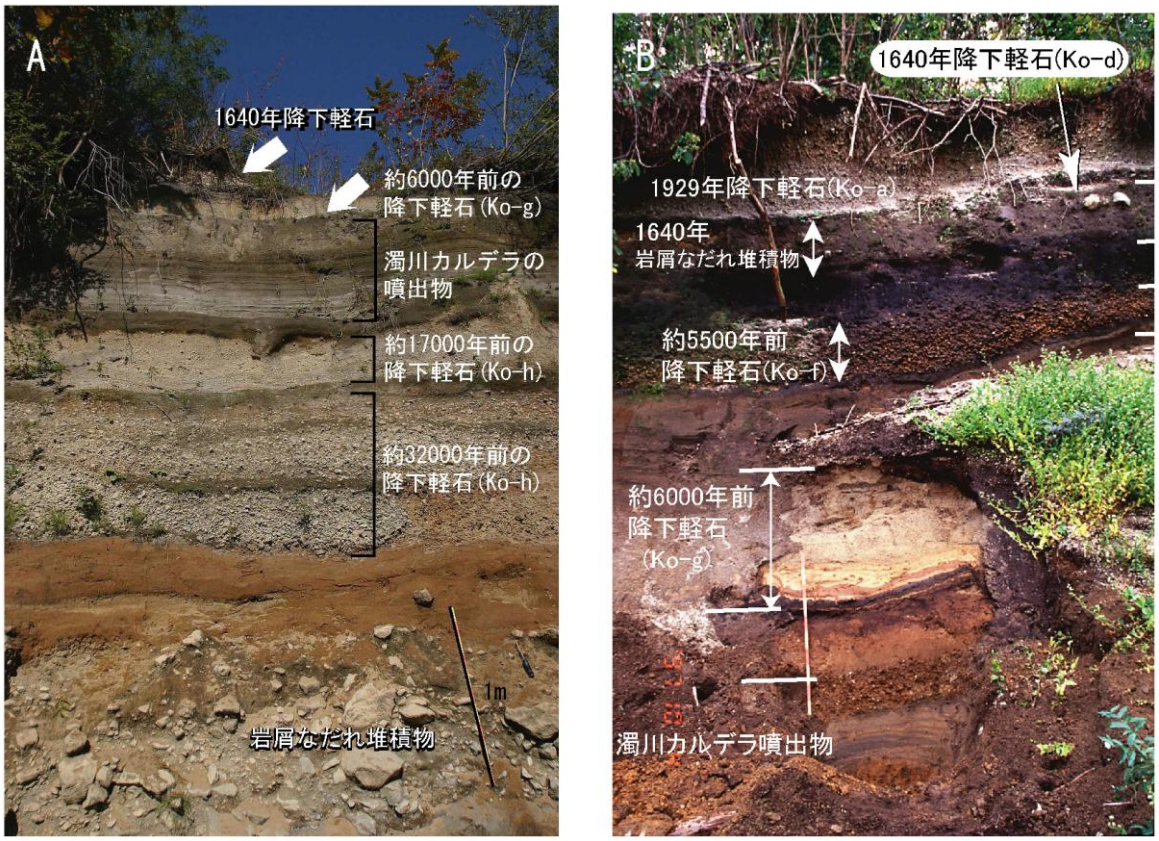


図4.3.5 歴代の降下軽石堆積物と濁川カルデラの噴出物

A:森町白川のゴルフ練習場の裏。下位から岩屑なだれ堆積物、約32,000年前のKo-i降下軽石堆積物、約17,000年前のKo-h降下軽石堆積物、約12,000年前の濁川カルデラの噴出物、約6,000年前のKo-g降下軽石堆積物、1640年のKo-d降下軽石堆積物。

B:鹿部町の旧ゴミ処分場。下位から約12,000年前の濁川カルデラの噴出物、約6,000年前のKo-g降下軽石堆積物、約5,500年前のKo-f降下軽石堆積物、1640年の岩屑なだれ堆積物とKo-d降下軽石堆積物、1929年のKo-a降下軽石堆積物。

(2) 濁川カルデラの噴火と白頭山(中国)の噴火

①濁川カルデラの噴火

駒ヶ岳山麓では、約17,000年前(Ko-h)と約6,000年前(Ko-g)の降下軽石堆積物の間に、角閃石を含む安山岩質の降下軽石堆積物・降下火山灰堆積物・火砕サージ堆積物がほぼ一定の厚さで堆積している(図4.3.5A、図4.3.7A)。これらは約12,000年前に駒ヶ岳の北西に位置する濁川で大規模なカルデラ噴火が起こり、その噴出物が駒ヶ岳一帯を覆ったものである(図4.3.6)。

濁川カルデラの活動は、最初、火砕サージが発生し、続いて降下軽石、火砕サージを交互に繰り返し噴出した。そして噴火活動は、白色軽石を主体とする火砕流、外来岩片を多く含む火砕流へと変化し、この時カルデラを形成した。後カルデラ活動として火砕サージ・火砕流に続いて、火砕サージ・降下火山灰が交互に続き活動は終了した。火砕流堆積物は駒ヶ岳山麓に到達していないが、鷲ノ木あたりで見ることができる。

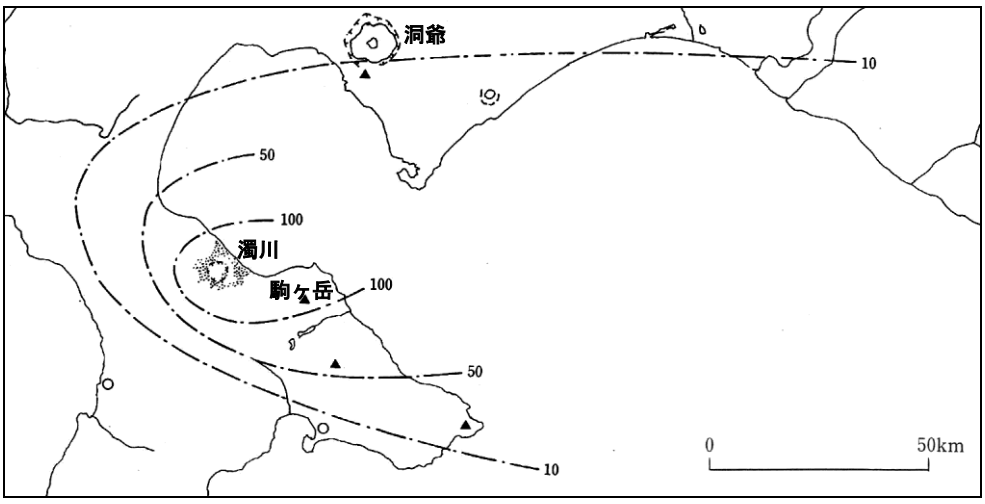


図4.3.6 濁川カルデラから噴出した降下火山灰の厚さ(単位:cm) ハッチ部は火砕流

(町田・新井(1992)を改変)

②白頭山(中国)の噴火

山麓では約5,500年前(Ko-f)もしくは約6,000年前(Ko-g)の降下軽石と、1640年の降下軽石(Ko-d)の間に厚さ40～50cm程度(厚いところでは70cm)のクロボク土(黒土)が発達している。そのクロボク土層の上から３～５cm部分に、赤褐色から灰褐色の火山灰層が、一様な厚さ(約５cm)で堆積しているのが観察される(図4.3.7B)。この火山灰層は、カリ長石を含み、火山ガラスはバブルウォール型である。

この火山灰は白頭山苫小牧火山灰(B-Tm火山灰)と呼ばれ、道南から道央にかけて広く分布しており(図4.3.8)、中国と北朝鮮の国境にある白頭山火山の約1,000年前の大規模噴火によるものである。

濁川カルデラや白頭山に由来する火山灰層は、駒ヶ岳の噴出物を対比する際の指標として活用されている。

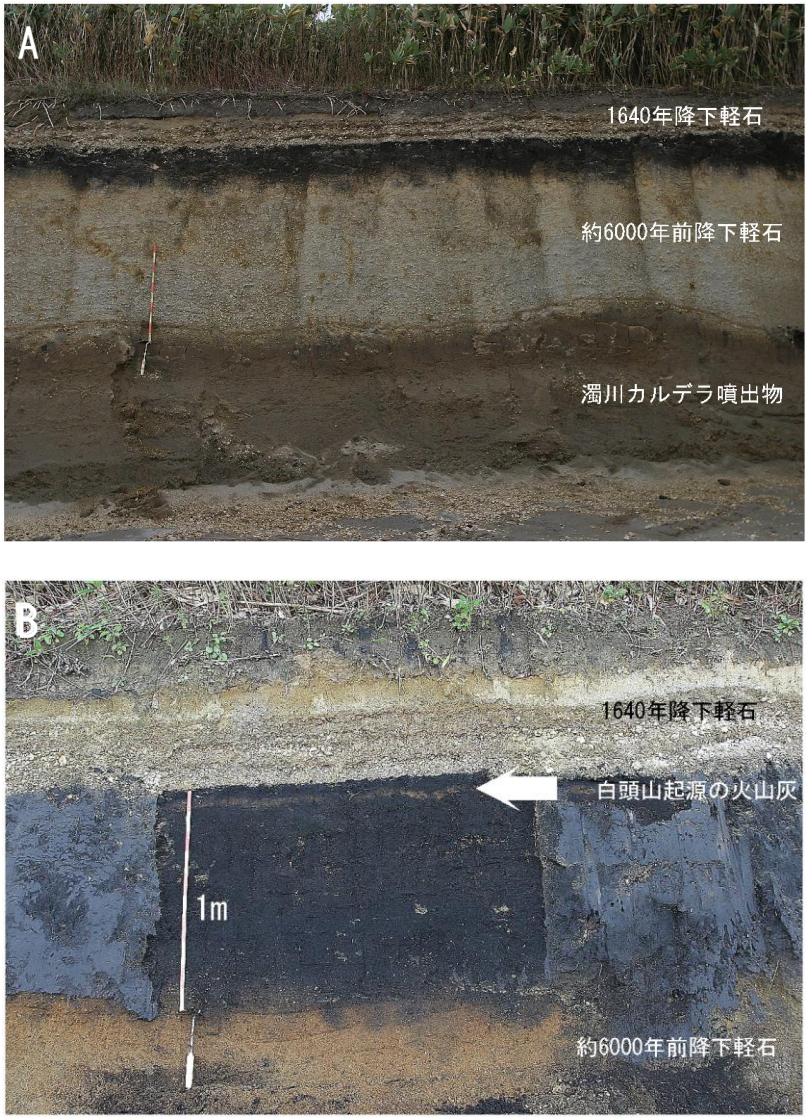


図4.3.7 駒ヶ岳に堆積する駒ヶ岳以外の火山起源噴出物(砂原町砂崎)

A：約12,000年前の濁川カルデラ噴火の噴出物。

B：約1,000年前に噴火した中国と北朝鮮の国境にある白頭山の降下火山灰。

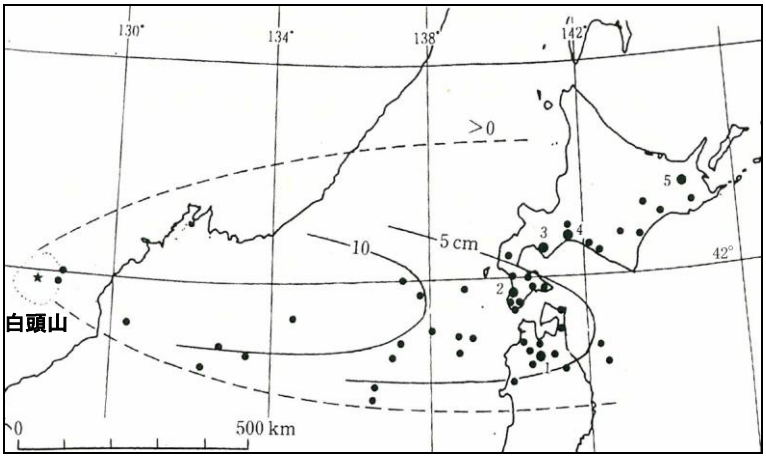


図4.3.8 白頭山苫小牧火山灰の分布　町田・新井(1992)を改変

白頭山起源の火山灰は東北から北海道にかけて広く分布している。

4.4 歴史時代の噴出物

歴史時代の活動は、5000年来の活動休止期を経て、1640年に再開した。その活動は、現在まで爆発的なプリニー式噴火と小規模な噴火を繰り返し行っている。これらの噴火は、古文書や噴出物の研究から、1640年、1694年、1856年、1929年に大規模な噴火が、1942年に中規模な噴火が起こり、その噴出物は駒ヶ岳全域を覆っていることが分かっている。

これらの大噴火の特徴は、いずれも火砕流を伴っていること、数時間から数日と比較的短時間で噴火のクライマックスが終了すること、またその噴出量は0.1-3km^3ときわめて大きいことである。また記録からは、顕著な前兆現象と思われる記述はなく、詳細に記録されている1929年の噴火でさえも前兆現象と呼べるものは少ない。近年では1929年の直前に小噴火が頻発していることが、大噴火への前兆であるという見方もある。

将来的に起こるかもしれない大噴火に対し、これまでの噴火の経過、様式、噴出物の分布（被害範囲）などを理解しておくことが重要である。ここでは４回の大噴火と1942年の噴火についての経過と堆積物について簡単に述べる。噴火の継続時間、噴出物などの特徴は表4.4.1にまとめた。

参考「駒ヶ岳の岩石」

駒ヶ岳のほとんどの噴出物は、普通輝石紫蘇輝石安山岩であり、一部にかんらん石を含むものがある。歴史時代噴出物には、かんらん石を含むものはなく、すべて普通輝石、紫蘇輝石、斜長石、磁鉄鉱の斑晶をもつ安山岩質である。二酸化ケイ素(SiO_2)量は全噴出物を通して 57-63wt%で、斑晶量は珪長質(SiO_2量の多いもの)なもので 20-45%、苦鉄質(SiO_2量の少ないもの)なもので 10%以下となっている。

歴史時代噴出物には、4 種類の産状の本質物質(白色軽石、灰色軽石、スコリア、縞状軽石)が確認されており、その大部分は白色軽石である。

表4.4.1　歴史時代の噴火の概要

年	噴火日時	噴火継続時間	大噴火後の小噴火活動	堆積物	堆積物の体積 (km^3)	災害	前兆現象
1640年	7月31日	3日間	70日間	岩屑なだれ堆積物(大沼)	0.3	700名，船100隻ともに津波	？
				岩屑なだれ堆積物(鹿部)	1.4～1.72		
				岩屑なだれに伴う火砕流堆積物	0.04		
				Ko-d 降下軽石堆積物	2.3		
				火砕流堆積物(軽石噴火)	0.6		
1694年	7月11日	？	？	Ko-c2降下軽石堆積物	0.26	？	？
				火砕流堆積物	0.1		
1856年	9月25日	8-9時間	30日間	Ko-c1降下軽石堆積物	0.2	死者20数名，焼失家屋17戸磯舟12艘	
				火砕流堆積物および火砕サージ堆積物	0.1		
				溶岩ドーム	？		
1929年	6月17日	小噴火 約9時間30分 大噴火 約14時間	3日間	Ko-a降下軽石堆積物	0.38	死者2名、負傷者4名、全焼全壊家屋365棟、半焼半壊半埋没家屋1550棟、家畜・耕地・山村・漁場被害大	2日前に鳴動 1日前に無感地震2回
				火砕流堆積物および火砕サージ堆積物	0.14		
1942年	11月16日	40分	2日間	1942降下火砕堆積物	0.002～0.003	被害無し	4，5日前に鳴動
				火砕流堆積物および火砕サージ堆積物	？		

(1)1640年噴火

①噴火の記録

1640年の噴火は北海道内で記録に残っている最古の噴火であり、駒ヶ岳の歴史時代噴火で最大規模の噴火である。この噴火は、「新羅之記録」、「松前年々記」、「紀事弘賢覚書」など多くの史料に噴火の様子が記録されている。これらの史料から以下のような噴火活動の推移が読みとれる。

西暦1640年７月31日(旧暦６月13日)に山体が突如崩れ、海に流れ込み、津波が発生した。この津波は対岸の有珠の善光寺の如来堂まで到達し、内浦湾(噴火湾)では100隻あまりの船が破壊され、700名あまりの人が溺死した。噴火はその後激しい降灰へと移行し、降灰は松前、津軽、越後地方にまでおよび、空振は津軽地方にまで及んだ。激しい噴火活動は、８月２日朝８時頃になって衰退し、大規模な噴煙が収まった。翌３日も少量の降灰があった。噴火活動はこの年の秋(旧歴８月22日)、開始以来約70日後に終了した。

噴火の前兆らしいものは、記録されておらず、津波発生以前に、著しい山鳴りがあったことが記録されている。

②噴出物

この噴火の山体の崩壊による堆積物は、クルミ坂岩屑なだれ堆積物と呼ばれ、大沼付近の南麓一帯および鹿部町付近の東麓一帯に明瞭な流れ山地形を作って広く分布する(図4.4.1、2)。鹿部町側では海岸線に沿って堆積物が露出している(図4.4.3)。大沼周辺に堆積した岩屑なだれ堆積物と鹿部周辺に堆積した岩屑なだれ堆積物は、その構成物や本質物質の有無から異なる崩壊によってもたらされたと考えられている(吉本・宇井, 1998)。

大沼側のものは、剣ヶ峯と隅田盛を結ぶ鞍部(通称馬の背)の南西側が崩壊したものであり、鹿部側のものは、砂原岳、剣ヶ峯、隅田盛の３つのピークに囲まれた当時の山頂部を含む東側が崩壊したものである。各々の体積は、大沼側が0.3km^3、鹿部側が1.42～1.70 km^3(うち陸上部が0.5km^3)と見積もられている(吉本・他, 2003)。南東麓では岩屑なだれ堆積物の凹凸を埋めるように平均層厚数十cm、最大200cmの広義の火砕流堆積物(ブラスト)が直接覆っている(図4.4.2)。この堆積物は、1980年アメリカのセントヘレンズ火山の山体崩壊の際に観測されたブラストに類似するものである。その上位にはKo-d降下軽石堆積物が火砕流堆積物を直接覆っている。

降下軽石堆積物の分布主軸は北西方向に伸びているが、他の歴史時代噴火の降下軽石と異なり、分布範囲が山麓全域に及んでいる。森町付近では1mの層厚をもち、その体積は2.3km^{3}と見積もられている。降下軽石堆積物は大きく３つのユニットに区分されている(図4.4.4)。火砕流は２番目のユニット時に複数回発生し、北麓から北東麓を除く全方位に分布し最大層厚は20m程度である。その体積は0.6km^{3}と見積もられている。

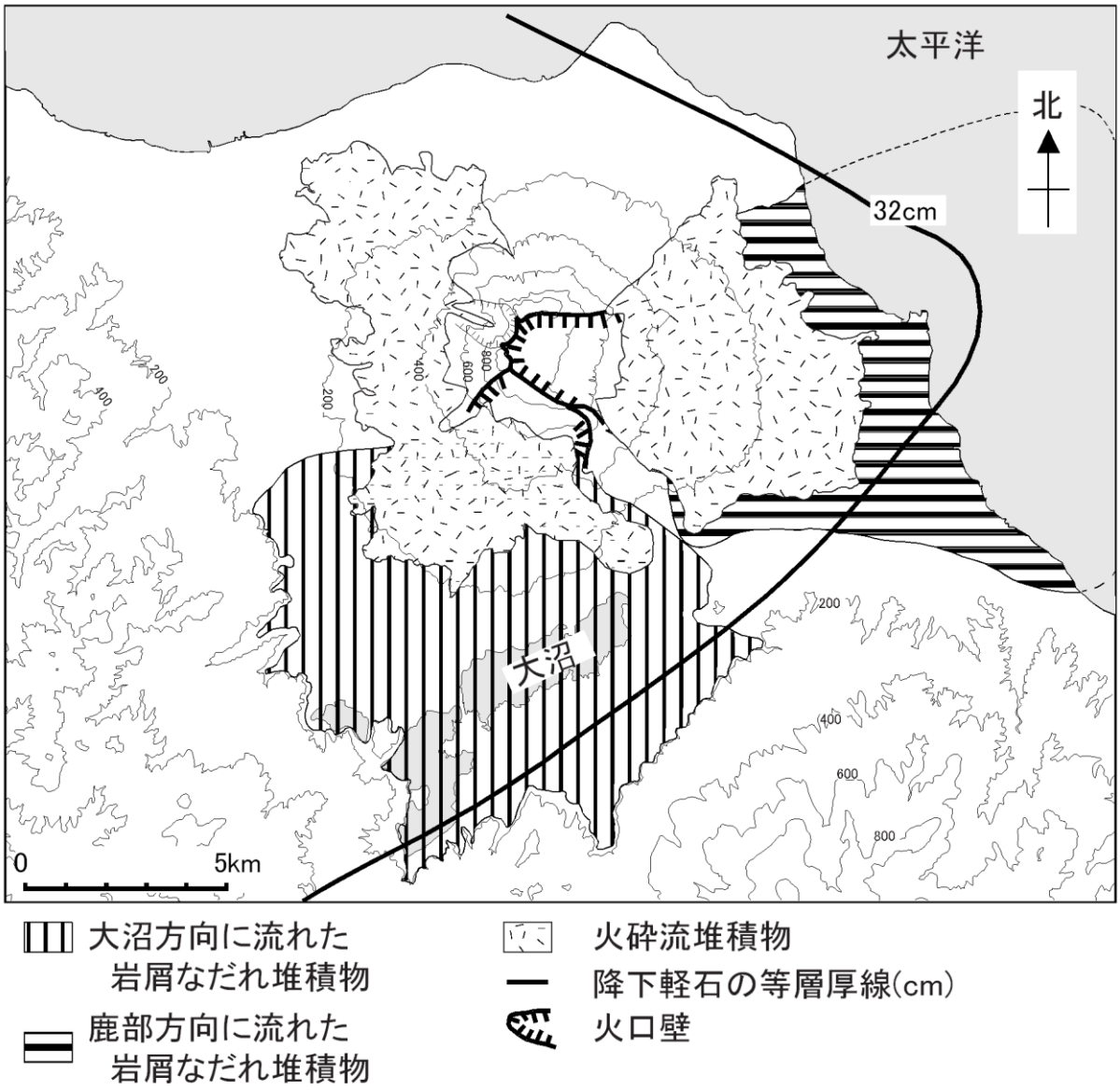


図4.4.1 1640年噴火堆積物の分布図

降下軽石堆積物は北西方向に分布主軸を持ち、火砕流は山麓のあらゆる方向に流下した。山体崩壊による岩屑なだれ堆積物は大沼方向と鹿部方向に2方向に分布している。

図4.4.2 1640年噴火の噴火堆積物

A:鹿部町出来澗崎。鹿部方向に流下した岩屑なだれ堆積物の流れ山。岩屑なだれ堆積物は山体を構成していたものがあまり混ざらないで流れてくるため、流れ山や堆積物の断面では山体を構成していた溶岩や降下軽石、火砕流堆積物などがパッチワークのような形態をして堆積している。流れ山の上位には歴史時代の４つの降下軽石が堆積している(図4.4.7A)。

B:森町鷲ノ木の海岸。1640年降下軽石堆積物と山体の崩壊したものが海に流れ込んだ際に発生した津波の堆積物。白色の降下軽石の下に円形の礫が並んでいるところが津波堆積物。

C:鹿部町留の沢中流部。下位から岩屑なだれ堆積物、山体崩壊にともなって発生した火砕流(ブラスト)堆積物。薄い降下軽石。噴煙柱が崩壊して発生した火砕流堆積物。最上位は1856年の火砕流堆積物。

D:森町塵芥処理場。火砕流堆積物は降下軽石の間に挟まれており、軽石が降下している最中に火砕流堆積物が発生していることがわかる。火砕流堆積物の層厚は10m。降下軽石の層厚は下位が２m、上位が１m程度。

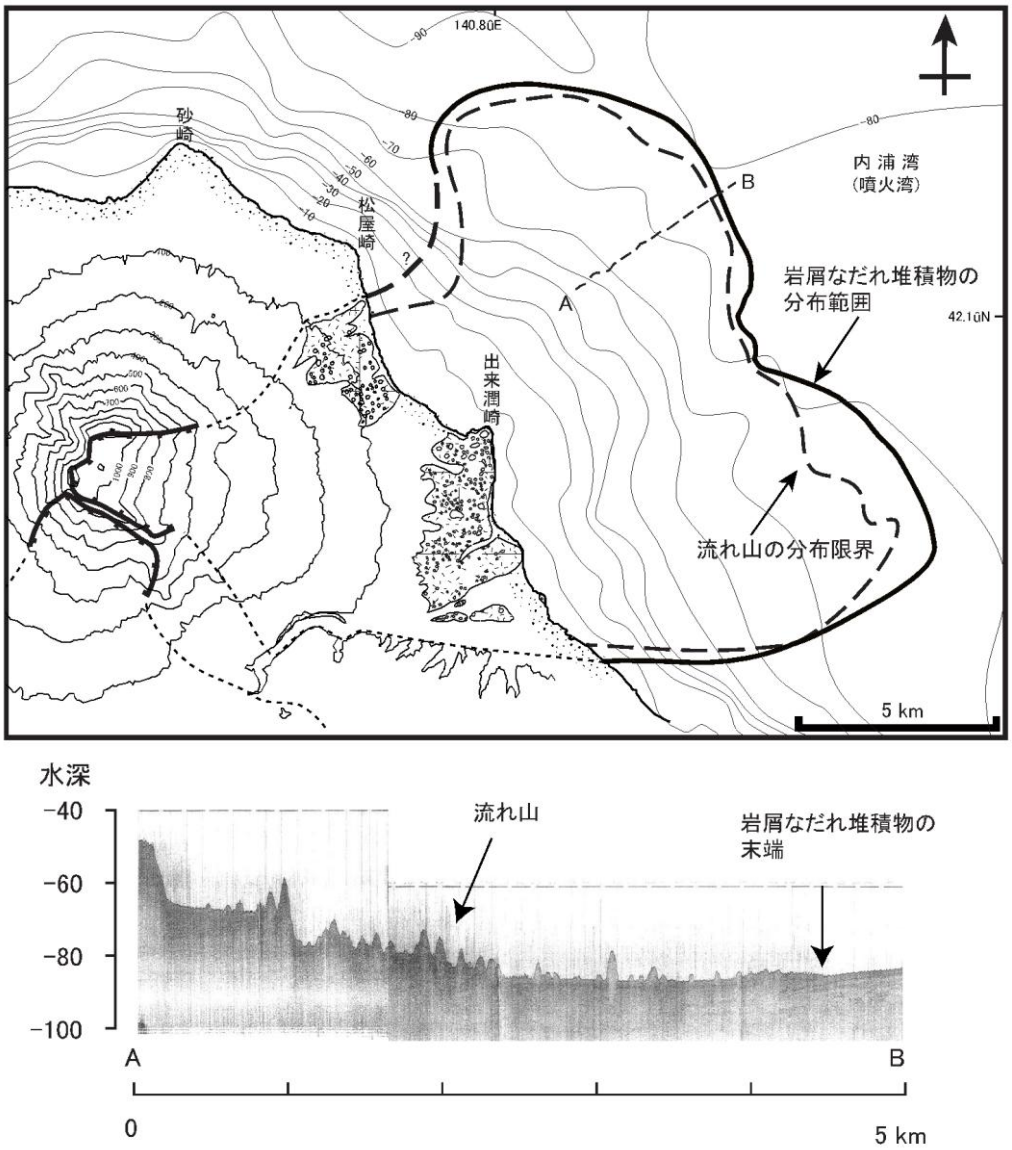


図4.4.3 1640年山体崩壊により鹿部方向に流れた岩屑なだれ堆積物の海域での分布

(吉本・他(2003)を改変)

下の図は音波探査によるA-B区間の海底地形。凸になっている部分が流れ山。

③噴火の推移

古記録および火山学的な調査から推定できる1640年の噴火の推移を図4.4.5に示す。

はじめに山体の南西側が崩壊し、南麓の大沼周辺に岩屑なだれ堆積物を堆積させた。その後、マグマの貫入によって山頂部を含む南東側が崩壊し、東麓の鹿部方向に岩屑なだれを流下させた。崩壊物の一部は海に流入し、津波を発生させた。ほぼ同時に山体崩壊に伴う火砕流が発生し、引き続きプリニー式噴火に移行した。プリニー式噴火の最中には噴煙が部分的に崩壊し、火砕流が発生した。大規模なプリニー式噴火は３日間継続し、その後断続的に小噴火が起こり、約70日後に噴火は終結した。

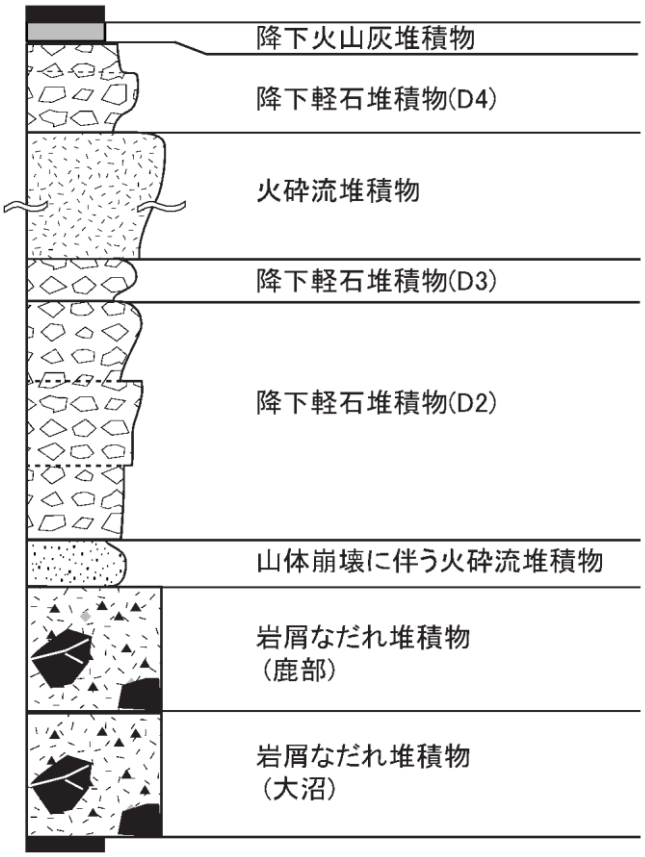


図4.4.4 1640年噴火の模式柱状図

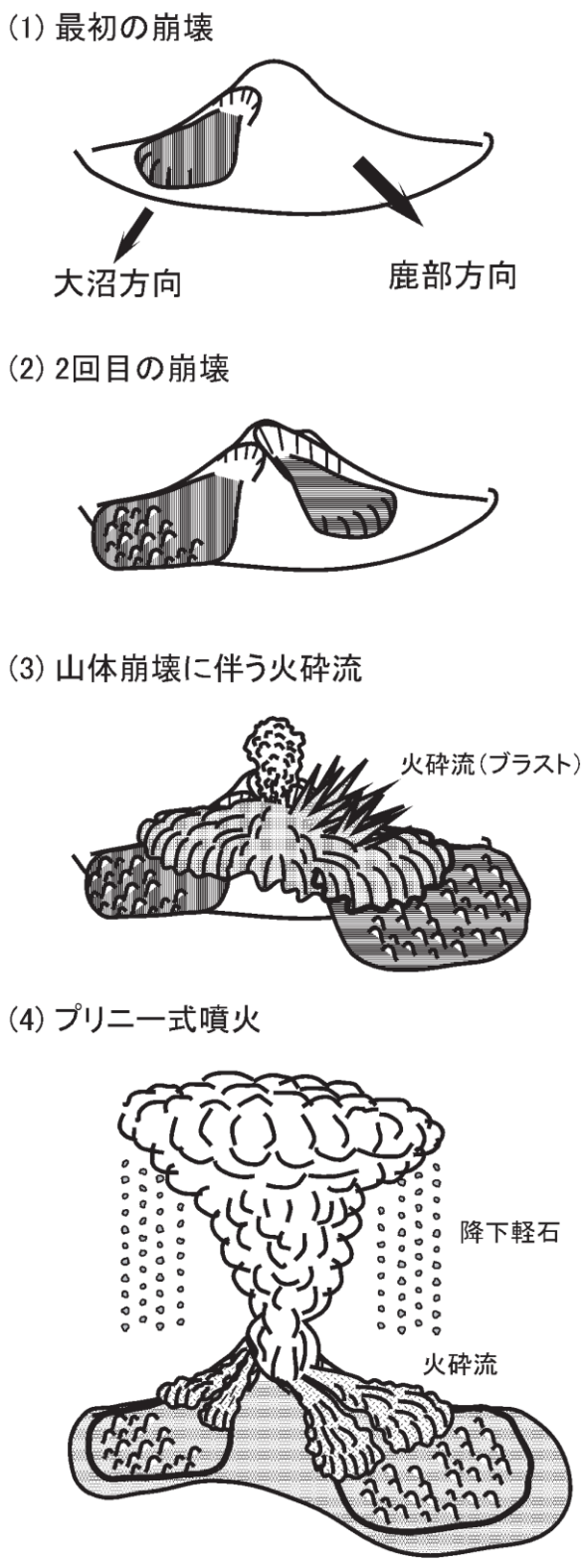


図4.4.5 1640年の噴火の推移

はじめに大沼の方向に山体が崩壊し、引き続いて鹿部の方向に山体が崩壊した。鹿部方向の崩壊ではマグマを伴っており、引き続いて火砕流を発生させた。その後噴火は大規模なプリニー式噴火へと移行し、火砕流を発生させた。

(2)1694年噴火

1640年大噴火の54年後、駒ヶ岳は再び大噴火を行った。駒ヶ岳の東麓の海岸線に厚く堆積するKo-c2降下軽石堆積物は、近年まで勝井・石川(1981)、 徳井(1989)、早川(1991)、古川・他(1997)によって、その噴出年代についての議論がなされてきた。古川・他(1997)は、徳井(1989)の示した道東での駒ヶ岳、有珠山、樽前山起源の火山灰層序を再確認し、駒ヶ岳の近傍の噴出物と対比させた。さらに勝井・石川(1981)の示した古文書とは異なる記述を見いだし、Ko-c2降下軽石堆積物が1694年噴火の噴出物であることを明らかにした。

①噴火の記録

1694年噴火は、「津軽藩御国日記」、「松前蝦夷紀」に噴火が起こったことが記録されている(勝井・石川, 1981、古川・他, 1997)。これらの記録には、先年駒ヶ岳で寛永17年大津波を伴う噴火があり、さらに、元禄７年７月４日朝より６日まで噴火し、地震・火山灰を伴ったことが記されている。

②噴出物

駒ヶ岳の東麓では、Ko-d降下軽石堆積物の上位に腐植層を挟まず、Ko-c2降下軽石堆積物が被覆している(図4.4.6)。Ko-c2降下軽石堆積物は、東方に分布し、東麓で層厚200cmに達する。火砕流堆積物は、北西および北東山麓で確認されている(図4.4.6)。その噴出物の量は、おおよそ降下軽石0.26km^3、火砕流堆積物0.1km^3である(勝井・他, 1989)。しかし、降下軽石堆積物分布域の大部分は東方海域にあり、その噴出量は上記の値よりも多いと推定される。

Ko-c2降下軽石堆積物は、上部と下部の大きく２つのフェイズに分けられる(図4.4.8)。両層とも最下部に発砲の悪い黒灰色のスコリアの降下堆積物をもち、その上部に降下軽石堆積物が存在する。降下スコリア堆積物中には、最大粒径20cmの火山弾が含まれる。降下軽石堆積物は、下部がほとんど灰色軽石からなり、徐々に白色軽石の量が増え、最上部は白色軽石だけになる特徴を持つ。降下軽石堆積物中には、火山灰と軽石の混在した層が確認され、軽石の降下と同時に火砕流が流下していたと考えられている。

出来澗崎海岸では、上部と下部の境界に斜交層理の発達した砂礫層が挟まれている。この砂礫層中には、駒ヶ岳起源の風化した軽石が混在している。また砂礫層は、層厚が一定ではなく、高所では薄く、十数m内陸に入ったところでは層厚が減少する。このような砂礫層は、高波による堆積物と考えられ、上部と下部の間には時間間隙があったことが示される。

③噴火の推移

この噴火では、初め火山弾およびスコリアを放出するような噴火から始まり、大規模なプリニー式噴火に移行した。噴火は一旦収束し、再び火山弾をおよびスコリアを放出するような噴火からはじまり、大規模なプリニー式噴火に移行した。プリニー式噴火では途中、噴煙が部分的に崩壊して火砕流が発生している。

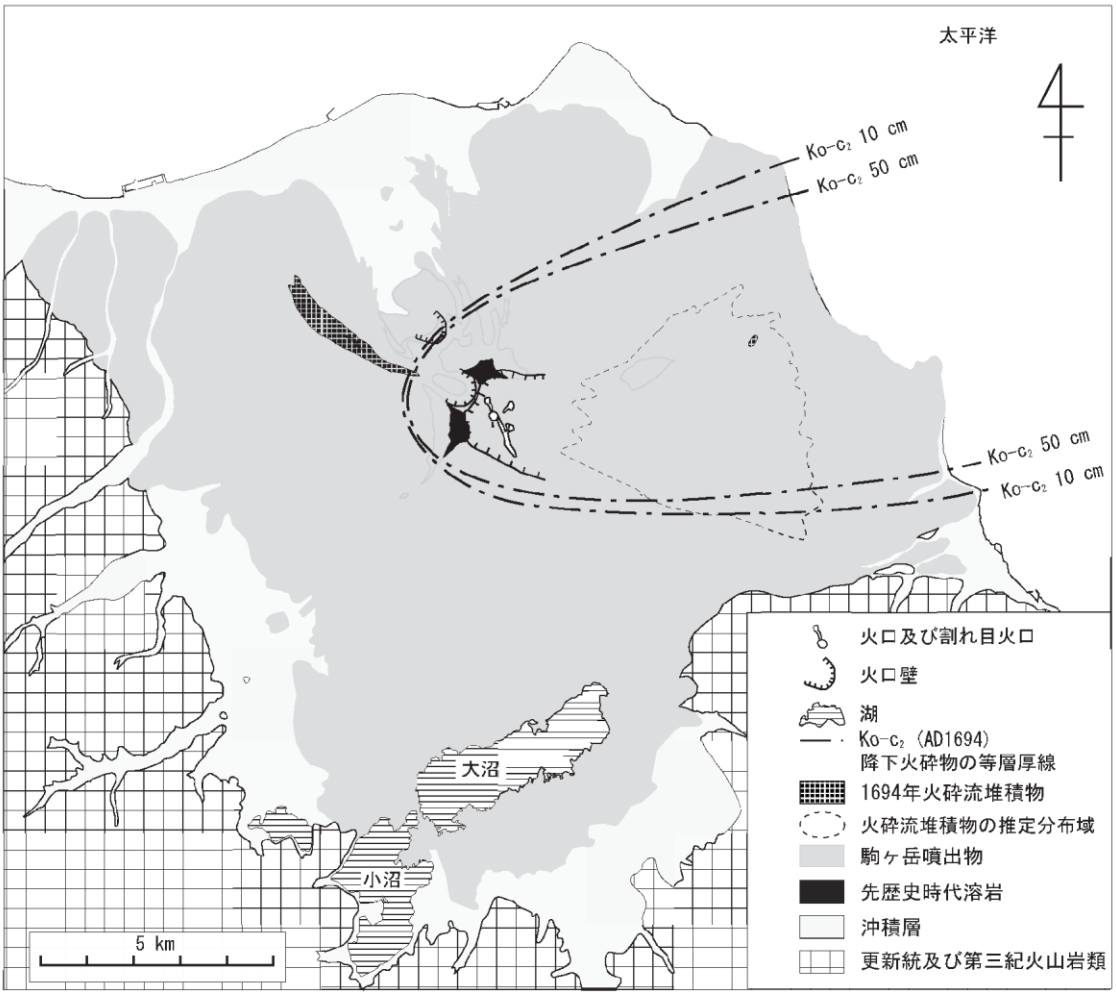


図4.4.6 1694年噴火堆積物の分布図

降下軽石堆積物は東北東方向に分布主軸を持ち、海岸線付近で200cmほどの層厚を持つ。1640年の崩壊によってできたカルデラ壁のため火砕流は特定の方向に流下した。

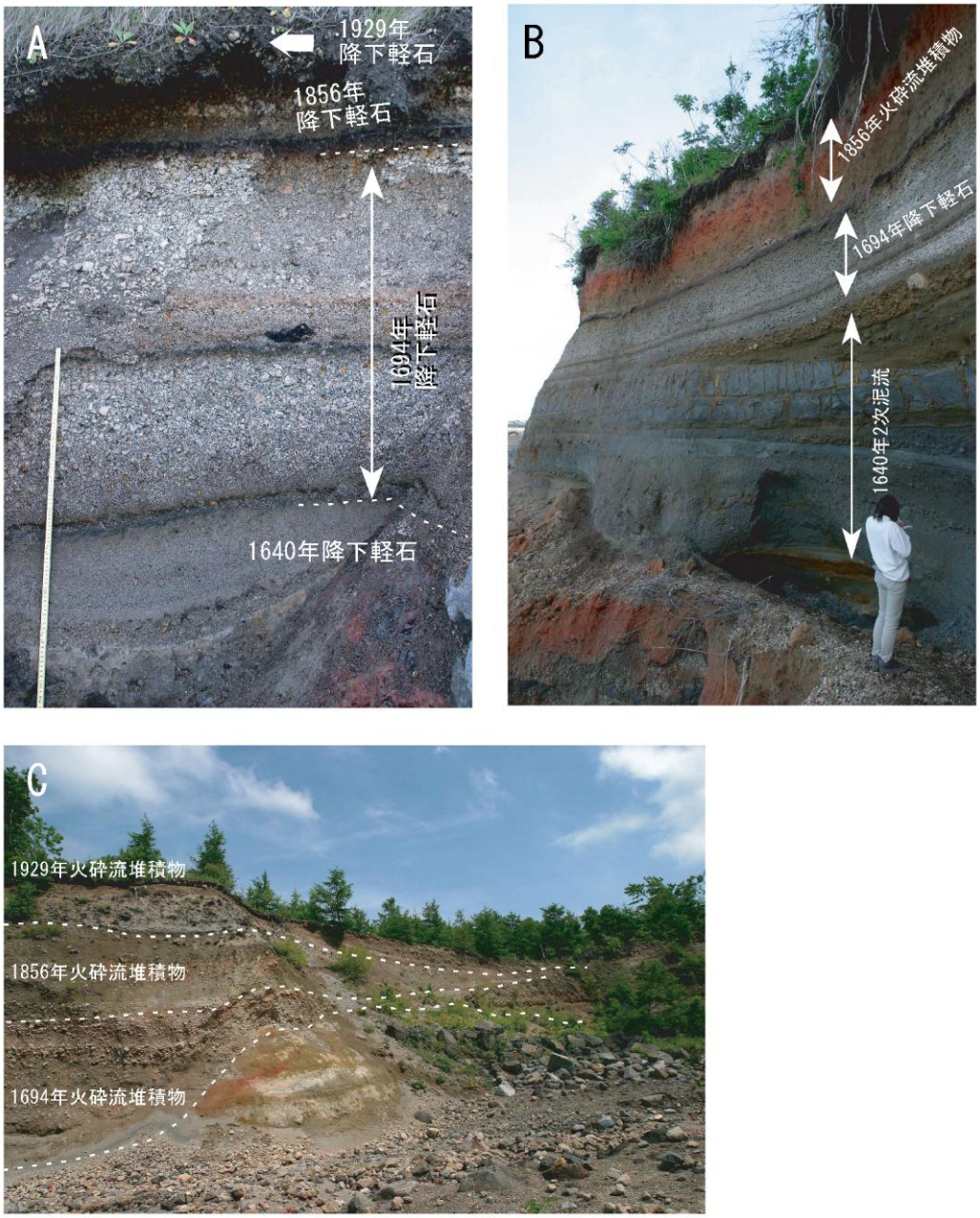


図4.4.7 歴史時代の降下軽石堆積物と火砕流堆積物

A：鹿部町出来澗崎、図4.4.2Aの流れ山の上部の拡大写真。下位から1640年、1694年、1856年降下軽石、1929年の降下軽石は最上部の黒色土壌中に点在している軽石。1640年と1694年の層の間には腐植層が観察できない。1640年の噴火は駒ヶ岳全体を覆い尽くしたため通常より植生の回復が遅く、54年間では土壌が生成されなかったと推定できる。また1694年と1856年の層の間には２cm程度の黒色土壌が挟まっている。

B:鹿部町本別漁協裏。下位から1640年噴火後の泥流堆積物、1694年降下軽石堆積物、1856年火砕流堆積物。

C:森町尾白内押出沢。1694年・1856年・1929年の火砕流堆積物が観察できる。

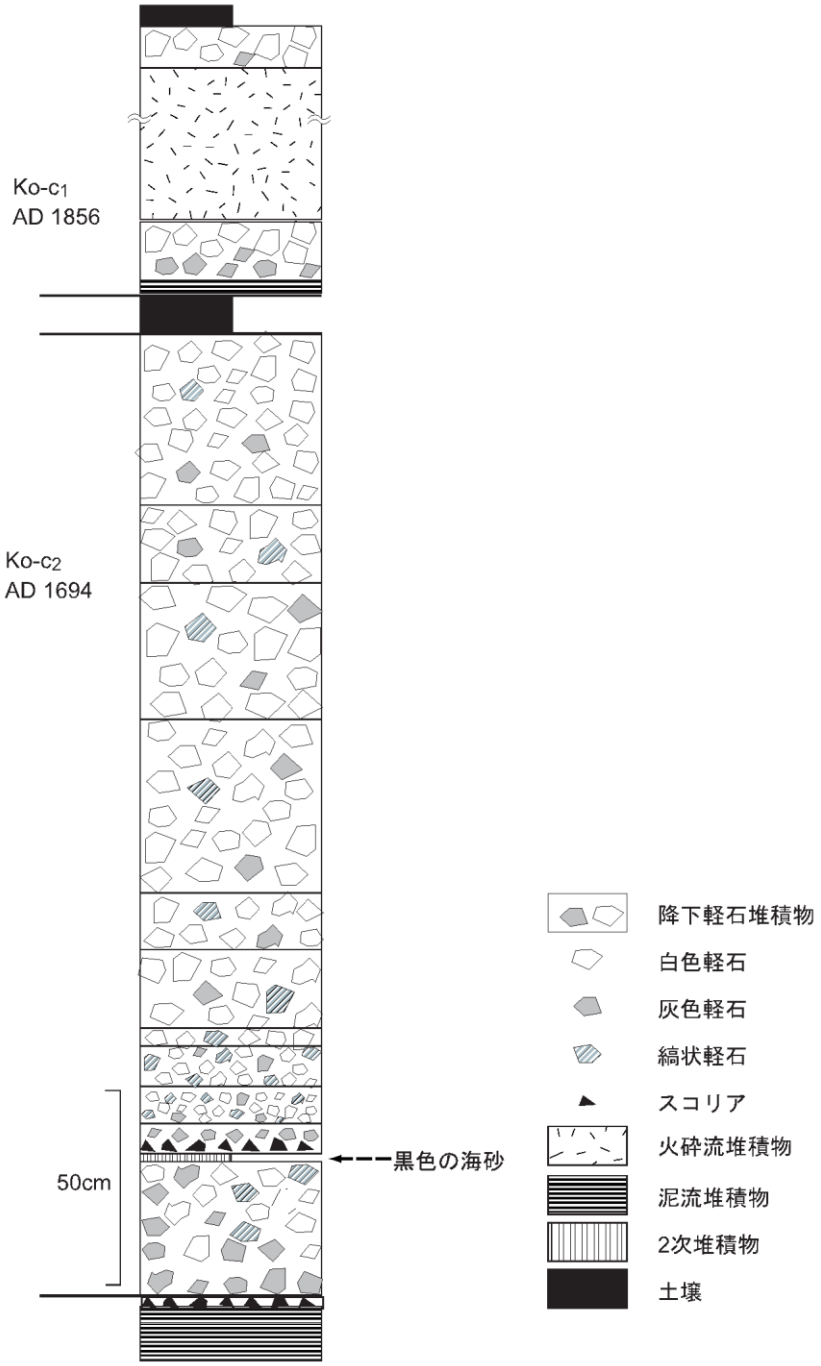


図4.4.8 1694年噴火と1856年噴火の模式柱状図

この２つの噴火はいずれも黒色のスコリアの噴火からはじまり、次第に白色軽石の噴火に移行した。

(3)1856年噴火

①噴火の記録

1856年の大噴火については、「北遊乗」・「協和私役」・「観国録」・「蝦夷地土産」等の数多くの史料に噴火の記録がかなり詳細に残っている(勝井・他, 1975)。これらによると、1784年(天明４年)の小噴火から72年後、1856年９月25日(旧暦安政３年８月26日)の早朝、山麓で地震が頻発し、午前9時頃、爆発的な噴火がはじまり、火砕流が発生した。噴火は８～９時間継続し、激しい噴火は当日の夕方までにほぼ終息した。その後約１ケ月間は、小噴火がたびたび起こった。この噴火での被害は、東麓で降下軽石によって２名の死者、17軒の家屋が焼失した。また南麓の留の沢では火砕流が流下し、１～２名を除く湯治客20数名が犠牲となった。

②噴出物

駒ヶ岳東麓では、Ko-c2降下軽石堆積物の上位に約２cmのクロボクを挟んで、Ko-c1降下軽石堆積物が厚さ約60cm堆積している(図4.4.8)。噴火当時も十勝付近で降灰が記録されたが、現在もKo-c1火山灰は道東や国後島でも確認することができる。

Ko-c1降下軽石堆積物は、東麓で３～５ユニットに細分され、降下軽石堆積物の中に火砕流堆積物が挟まっている(図4.4.8)。分布は駒ヶ岳と東麓の出来澗崎を結ぶ線を主軸とし、その両側では急激に層厚が減少し、鹿部町市街以南、トドメキ川以北ではほとんど見られない(図4.4.9)。Ko-c1降下軽石堆積物の量は約0.11km^{3}であるが、かなりの部分は東方海域に降灰している。また火砕流堆積物は、東麓～南麓に厚く堆積し、多くの部分で高温酸化により赤色を呈する。東麓では海に到達している。南東麓の留の湯付近では、記録どおり折戸川沿いに流下し、河床から高さ数mの低い火砕流台地をつくっている。また、南西麓では火砕流堆積物の下位に黒色のスコリアや縞状の軽石、火山弾を含む非常に淘汰の悪い降下堆積物と火砕サージ堆積物が混合した層が存在する。東山腹では、火砕流に伴った火砕サージが、明瞭なデューン地形を作って分布している。火砕流堆積物の総量は、約0.1km^{3}と推定されている。この噴火で、山頂に安政火口(直径200m)を生じ、さらにその中に小規模な溶岩ドームが作られた(図4.1.5)。

③噴火の推移

この噴火の推移は、1856年９月25日の早朝、山麓で地震が頻発し、午前９時頃、爆発的な噴火(降下物と火砕サージ)から始まった。その後、降下軽石→火砕流→降下軽石→溶岩ドームという形で噴火が推移した。爆発的な噴火は８～９時間継続し、当日の夕方までにほぼ終息した。その後、約1ヶ月間は小噴火がたびたび起こり、溶岩ドームが形成されたと推定できる。

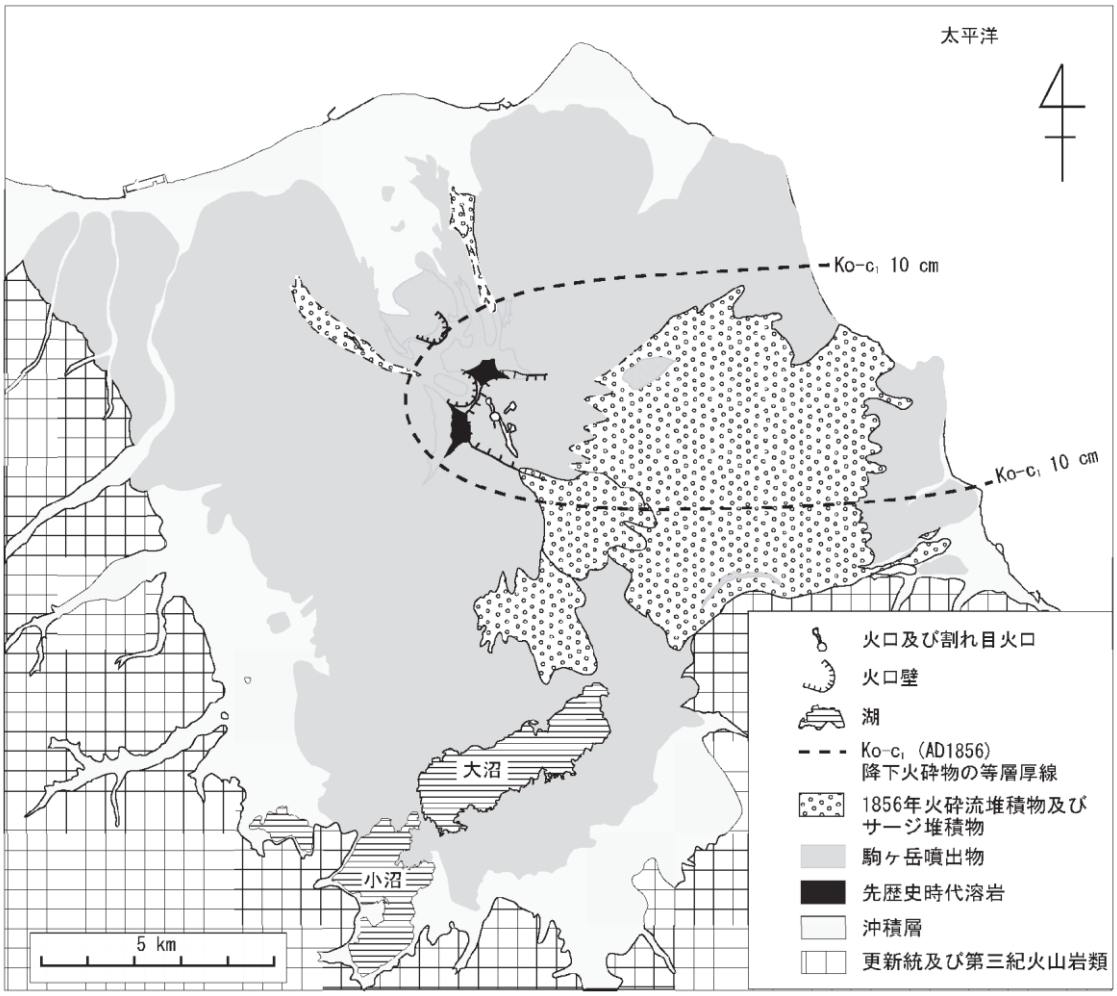


図4.4.9 1856年噴火堆積物の分布図

降下軽石堆積物は東方向に分布主軸を持ち、鹿部町本別付近で50cmほどの層厚を持つ。1694年同様、1640年の崩壊によってできたカルデラ壁のため火砕流は特定の方向に流下した。また火砕流堆積物の一部は海岸まで到達している。

(4)1929 年噴火

昭和4年(1929年) 6 月17日、駒ケ岳は安政の大噴火以来73年ぶりに大規模なプリニー式噴火を行った。噴火直前の1888～1924年までの間には小噴火活動を続け、1924年以降５年間の小噴火が治まり大噴火に至っている。このような小噴火の活動、活動の休止、規模の大きな噴火というパターンは1942年にも同様なパターンが見られる。

この噴火は小噴火からはじまり、連続して大噴火に移行した。その間たったの10時間であった。噴火はほぼ１日で終結し、南東麓の鹿部に多量に軽石を堆積させ、山麓周辺には火砕流を流下させた。

この噴火については、神津ほか(1929、1932)、Tsuya et a1.(1930)、赤木(1929)、根本(1930)、勝井ほか(1975)、勝井ほか(1986)などをはじめ多数の研究報告があり、また災害については「駒ヶ岳爆発災害誌」(北海道社会事業協会,1937)に詳しく述べられている。勝井・他(1975)は、この噴火の推移を図4.4.10のように模式化した。

①噴火の推移

噴火直前、約１年前の昭和３年６月の根本(1930)の踏査では、噴気活動がむしろ衰徴しており、極めて静穏であった。噴火の前兆としては、噴火の２日前の６月15日に鳴動があり、６月16日11時25分と同日13時51分の２回にわたり、函館測候所で無感地震が記録されたことがあげられる。

６月17日０時30分頃から鳴動とともに小噴火が始まり、噴火開始から９時間30分間断続的に継続した。朝までに鹿部では１cm以下の降灰が記録されている。９時53分、噴火は小噴火からプリニー式噴火へと移行し、この時、函館測候所では、９時53分38秒から、３分30秒間継続して振動を記録した。噴煙は高度13.9kmに達し、南東方向に軽石を降らせた。12時の時点で鹿部では20cm以上の軽石が堆積した。12時30分頃から噴火はさらに激しくなり、小規模の火砕流が流下し始めた。14時における噴煙高度は13.1kmであった。14時30分頃から噴煙柱より降下する軽石が増え、火砕流が頻繁に発生し、山麓に流れ下った。火砕流の一部は海中に流入した。鳴動、空振、雷光がいちじるしく、夜になって火柱がみえた。20時頃から再び降下軽石が激しくなり、21時～23時、鹿部方面で降下軽石が激しく堆積し、多数の家屋が倒壊した。約14時間にわたって継続したプリニー式噴火は、24時頃急激に衰え終息に向かった。18日0時15分函館測候所の地震計は脈動が停止、18日３時には降灰が収まった。のち軽微の鳴動が間欠的に起ったが６時に終了した。19日は、降雨により沼尻方面に降雨型泥流が発生した。19日～21日の間、断続的に小噴火が継続した。

噴火後、山頂の地形は一変し、安政火口は埋積され、ヒサゴ形火口、マユ形火口、および多数の割れ目が生じた。

噴火災害の大部分は、降下軽石と火砕流によるものである。この噴火による死者は２名、負傷者は４名、家屋の全焼・全壊365戸、半焼・半壊1550戸のほか家畜・耕地・山村・漁村に大きな被害をもたらした。

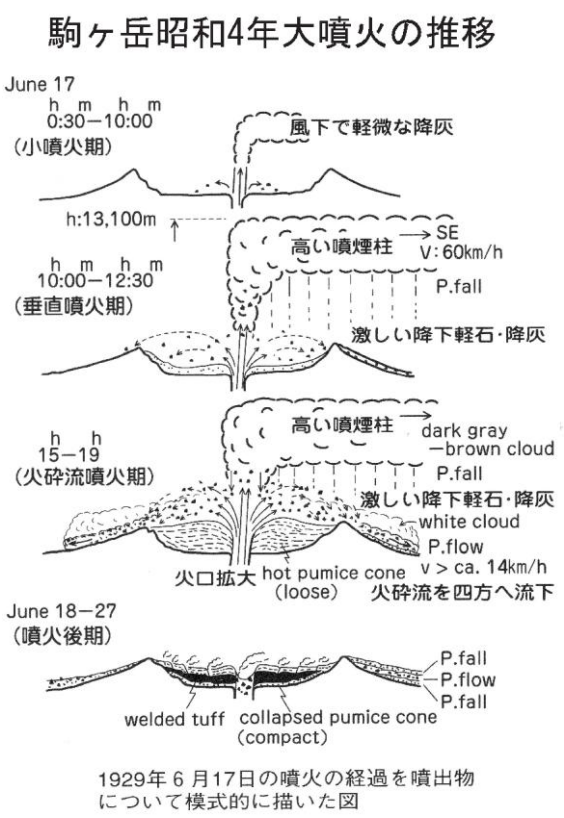


図4.4.10 1929年噴火の推移の模式図

（勝井・他，1986）

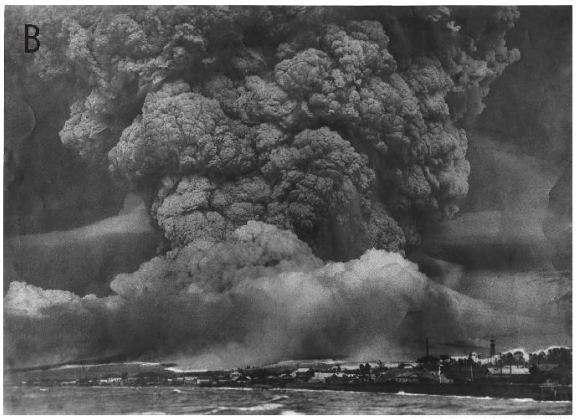
表4.4.2 1929年噴火の被害一覧表

（森町地域防災計画より）

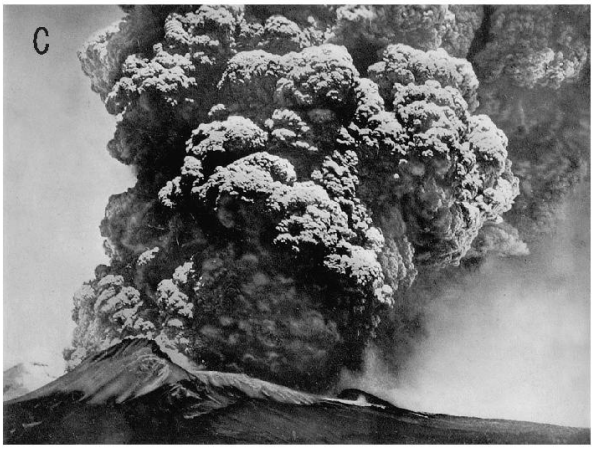
種類＼町名		森　町	砂原町	鹿部町	南茅部町	七飯町	合　計
死亡者				2名			2名
負傷者				4名			4名
家屋	全焼・全壊			335棟		30棟	365棟
	半焼・半壊・半埋没			515棟	1,035棟		1,550棟
家畜	馬		3頭	60頭		30頭	93頭
	牛		3頭	20頭		20頭	43頭
耕地	田			17.0ha		2.5ha	19.5ha
	畑	230.1ha	37.7ha	151.2ha	788.0ha	5.0ha	1,212ha
	牧場		110.0ha	1,629.8ha			1,739.8ha
原野			4.7ha	1,035.0ha	1,442.0ha		2,481.7ha
山林		4,220.0ha	3,237.0ha	7,706.2ha	14,981.0ha	1,000.0ha	31,144.2ha

注）　家財及び職業用具、宅地、海産干場、水産関係、道路・橋梁等に大きな被害がある。

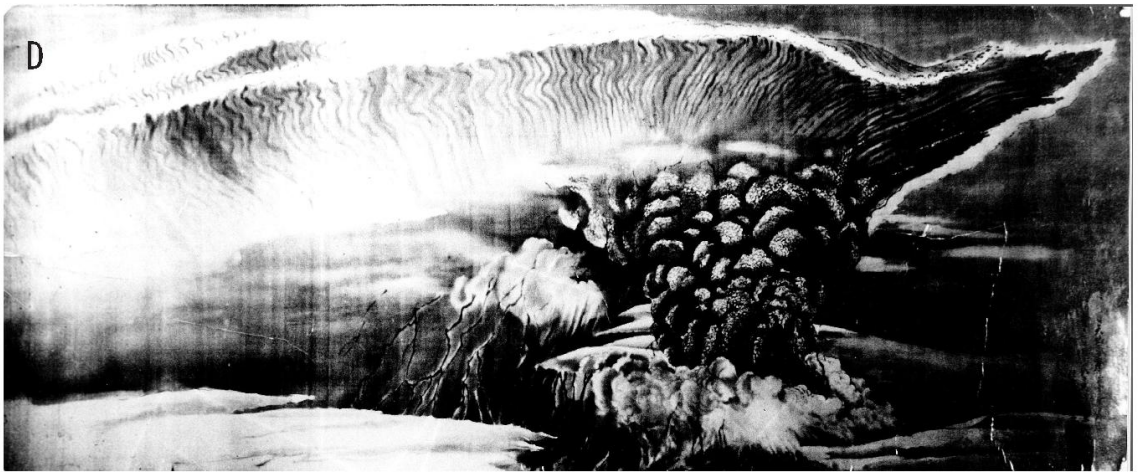
駒ヶ岳火山防災会議協議会提供



森町教育委員会提供



駒ヶ岳火山防災会議協議会提供



三松正夫記念館提供

図4.4.11 1929年の噴火の写真

A：森町から見た1929年噴火。

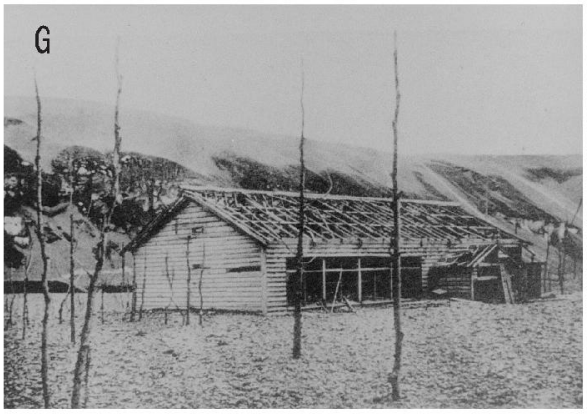
B：1929年６月17日17時頃(森町の桟橋より)。尾白内方向に火砕流が流下している。

C：駒ヶ岳駅付近から見た噴火。

D：室蘭から見た1929年噴火の三松正夫氏によるスケッチ。(三松正夫氏は壮瞥町で1929年噴火を目撃し、その様子を６×３尺の作品に仕上げた。その作品は東北大学に寄贈されたが、戦中空襲で焼失した。これは、寄贈前に撮影した写真のコピーである。)

鹿部町提供

鹿部町提供



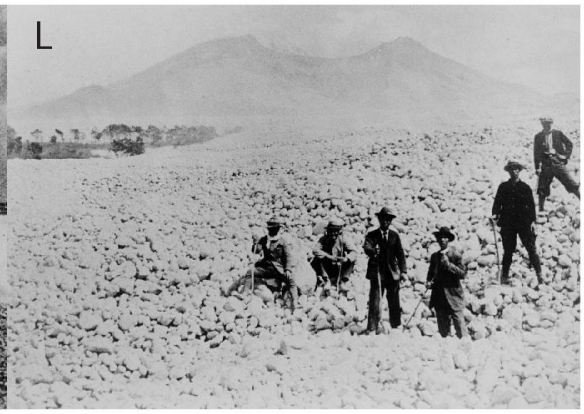
駒ヶ岳火山防災会議協議会提供

鹿部町提供

駒ヶ岳火山防災会議協議会提供

鹿部町提供

駒ヶ岳火山防災会議協議会提供



駒ヶ岳火山防災会議協議会提供

E：函館水電小川第二発電所付近の被害状況。

F：鹿部村の降下軽石による被害状況。

G：鹿部村小川小学校の被害状況。

H：鹿部村小川消防番屋の被害状況。

I：大沼電鉄・留の沢停車場付近の状況。

J：鹿部村市街地の降灰状況。

K：鹿部の海岸線に堆積した降下軽石。

L：尾白内付近の火砕流堆積物。

②噴出物

降下軽石

駒ヶ岳南東麓では、Ko-c1降下軽石堆積物の上位に約１cmのクロボク土を挟んで、地表面に1929年噴火で堆積したKo-a降下軽石堆積物が存在する(図4.4.15)。Ko-a 降下軽石堆積物の分布主軸は南東方向にあり、下位からKo-a1～a5の５ユニットに分けられる(図4.4.14、図4.4.15、図4.4.16)。降下軽石堆積物は、南東麓の折戸で154cm(現在100～120cm)、鹿部町市街地で106cm(現在70cm)堆積し、その噴出量は約0.38km^{3}と見積もられている(鈴木・勝井, 1982)。また火口原には、1929年の軽石噴出物が厚さ100mあまり堆積している。火口原の縁では一部に火砕サージ状の堆積物も挟在する。

1942年噴火で火口原にNW－SEに横断する延長1.6kmの割れ目が開き、堆積物の断面がよく観察される。勝井・他(1975)によると、堆積物の下部は溶結し、上部にいくにしたがって非溶結となっている。火口原にはこのような多量の軽石が急速に堆積することによって、ここに一時的な軽石丘が生じたと考えられている(勝井・他, 1989)。

火砕流堆積物・火砕サージ堆積物

火砕流堆積物は、山頂を中心にほぼ放射状に分布し、複数のユニットが識別できる。また、東麓に流下した火砕流は海岸に達しており、海岸付近で火砕流が海に流入したときに起こした海中二次爆発の堆積物が確認されている(鈴木・勝井, 1989)。火砕流堆積物の被覆面積は22.5km^2、体積は約0.14km^{3}と推定されている(勝井・他, 1989)。

火砕サージ堆積物は、南西～南および東山腹に広く堆積し、デューン地形が発達している。勝井・他(1989)では、分布面積を4.0km^2、平均の層厚を1mとし、体積約0.004km^{3}とした。この推算から火砕サージ堆積物は、降下軽石堆積物や火砕流堆積物に比べ極めて少ないことがわかる。

図4.4.12 1929年噴火堆積物

A:鹿部町留ノ沢中流域。1929年降下軽石堆積物。軽石の粒の大きさが変化しているのが観察できる。

B: 鹿部町留ノ沢中流域。降下軽石堆積物中に挟まれる火砕流堆積物。火砕流が軽石の降下している間に発生していることがわかる。

C:森町尾白内押出沢。1929年火砕流堆積物が幾重にも重なっている。塊状の部分から軽石が濃集している部分までが1つの流れの単位(フローユニット)。

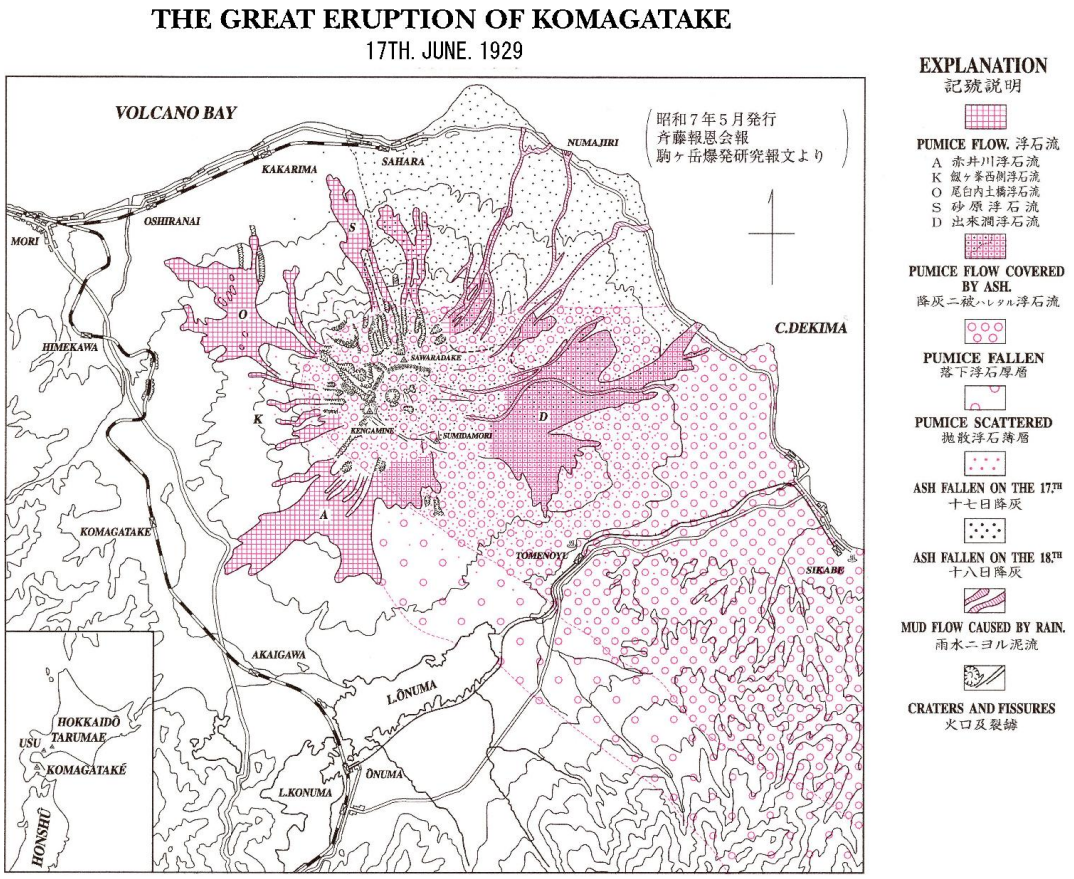


図4.4.13 1929年噴火堆積物の分布図(神津・他, 1932)

降下軽石堆積物は南東方向に分布主軸を持ち、鹿部町市街に数十cm堆積している。火砕流は1694年、1856年の噴火でカルデラ内部のかなりの部分が埋積されたため、山麓の全方向に流下している。また火砕流堆積物の一部は海岸まで到達している。

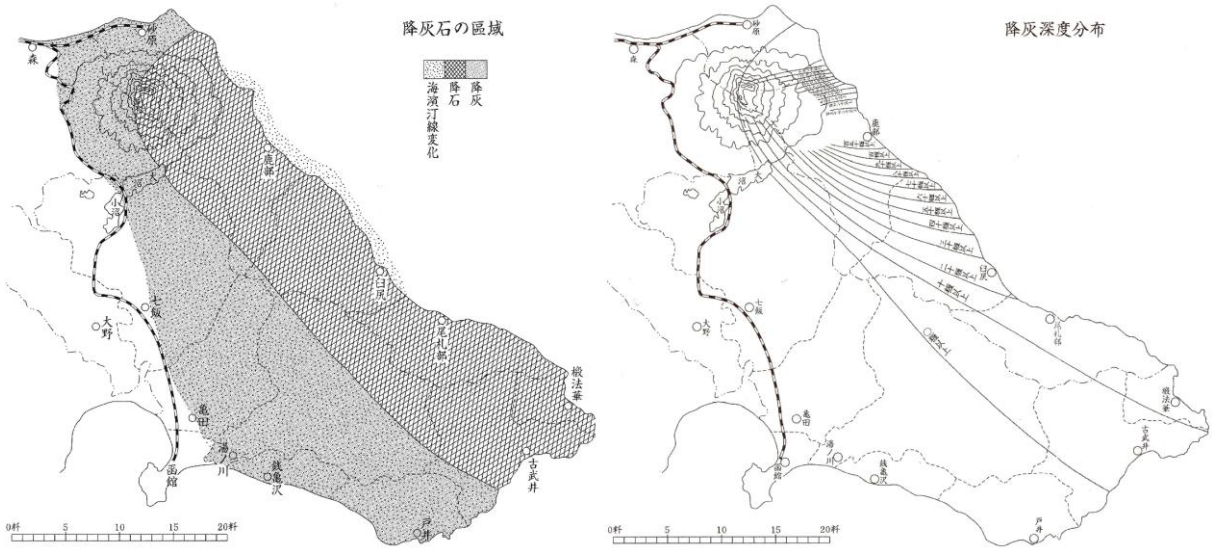
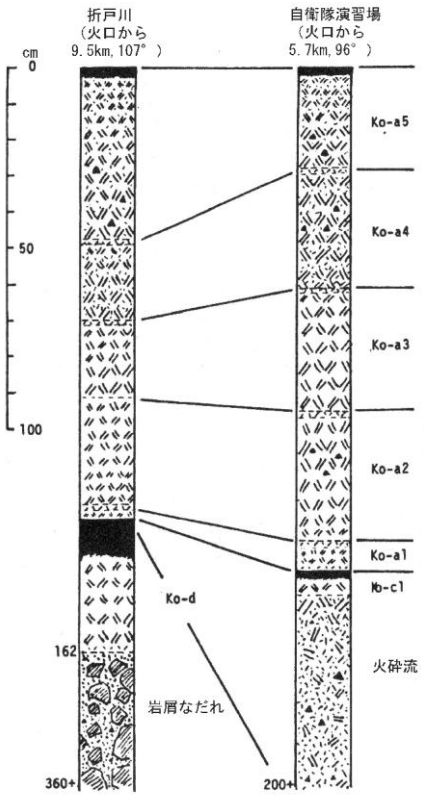
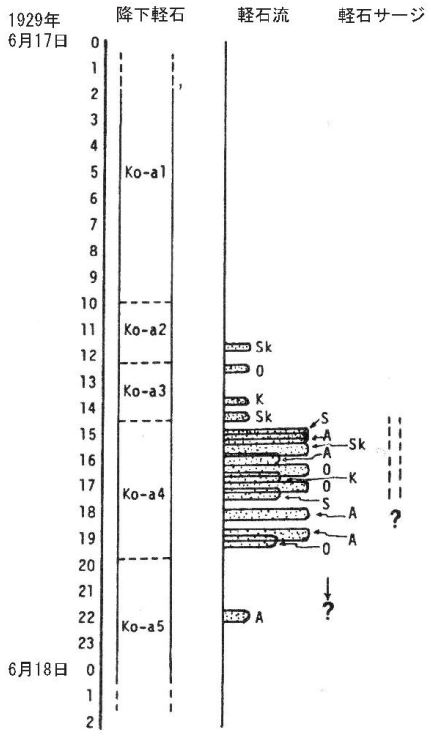


図4.4.14 1929年降下軽石堆積物の分布図(神津・他, 1932)



1929年降下軽石(Ko-a)層の層序.
ほぼ分布軸上で，火口から9.5km（左），
5.7km(右)の柱状図.

図4.4.15 1929年降下軽石(Ko-a)の柱状図(勝井・他，1986に加筆)



A: 赤井川，O: 尾白内，Sk: 鹿部，
S: 砂原，K: 駒ヶ岳

図4.4.16 1929年降下軽石と火砕流の噴出時刻(勝井・他，1986に加筆)

(5)1942年噴火

駒ヶ岳は、1937年の小噴火の5年後、1942年11月16日朝に中規模な噴火を起こし、山頂火口原に約1.6kmの大亀裂を形成した(図4.4.17)。この噴火については石川・橋本(1943)、森町観測所(1944)、高橋・他(2004)によって、噴火の推移が報告されている。この噴火はこれまでマグマを伴わない水蒸気噴火であると考えられてきたが、高橋・他(2004)の岩石的研究からマグマが関与した噴火(マグマ水蒸気噴火)であることが明らかになった。

①噴火の推移

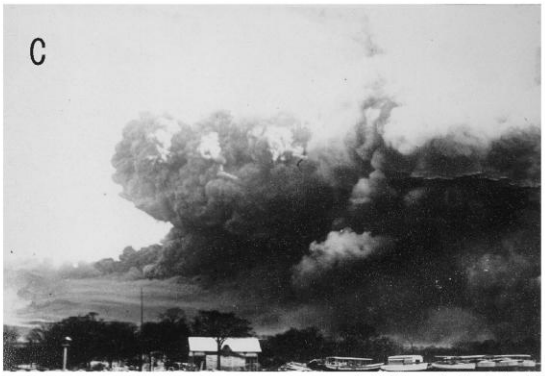
1942年噴火の前兆現象としては、噴火の４、５日前の11月11日、12日に山麓および山頂で、「ドーンドーン」という音が聞かれている。４日後の11月16日、午前８時頃に「ゴーゴー」という鳴動とともに噴火が開始した。８時10分頃に噴煙が上昇し始め、８時18～20分頃にはやや強い爆発地震を伴って噴煙は上昇した。８時20～23分頃には強い空振が感じられ、雷光や雷鳴が目撃されている。南麓の登山口付近から、山頂に２本の火柱が立ち上り、噴石が放出されるのが目撃されている。目撃証言から噴石は、火口上100m以上も噴き上げられたことになる。８時20分頃には山麓各地で目撃され、噴煙が上昇するのと同時に、火砕サージ(流下する噴煙)が南、南東、東南東の３方向に流下した。噴煙は８時40分には白色に変わり、８時50分頃には噴煙高度は約500～1,000mになった。噴煙上昇の約５分後から降灰があり、鹿部では夕方まで降灰が続いた。鹿部町市街での降灰の厚さは２cm以上である(図4.4.18)。南から南東麓では昼過ぎまで降灰が続いた。この噴火によって、火口原には長さ1.6kmの北西南東方向の割れ目火口が形成した。この後、11月18日の午前10時51分には再び小噴火を起こし、６分後には北西方向(森町方面)に降灰があった。11月20日の時点で、新亀裂の南端およびその東側で小規模な泥流が観察されている(石川・橋本, 1943)。

表4.4.3 1942年噴火の推移　　高橋・他(2004)

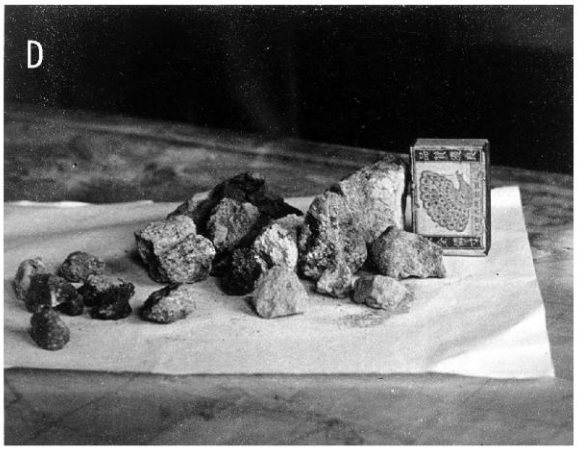
月日	時刻	状況
11月12日		山頂、山麓で“ドーンドーン”という音を聞く。 噴煙の高さは火口上約200m。
11月16日	8時頃	鳴動とともに噴火活動開始。
	8時10分	噴煙が上昇し始める。火砕サージの発生。
	8時18－20分	噴煙が高く上昇(最高8000m)。山頂に2本の火柱が確認された。 噴煙は東南東方向にたなびく。
	8時20－23分	南－南東麓で強い空振を感じる。雷光と雷鳴が確認される。
	8時40分	噴煙は黒煙から白煙へと変わる。
	8時50分	噴煙高度が500～1000m程度となる。 東南東方向の鹿部では夕方まで降灰が続いた。
11月18日	10時51分	小噴火を起こす。
	10時57分	北西方向の森町に降灰。

札幌管区気象台提供

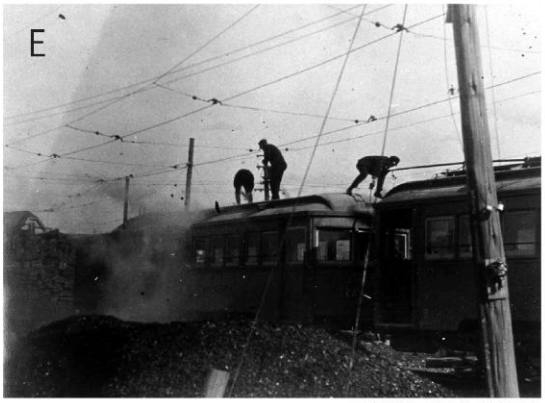
札幌管区気象台提供



札幌管区気象台提供



札幌管区気象台提供



札幌管区気象台提供

図4.4.17 1942年噴火の写真

A：大沼電鉄・鹿部停車場前から見た噴火の状況。写真の下側中央から右手の方に流れる火砕サージが写っている。

B：大沼周辺から見た噴火。

C：大沼周辺から見た噴火。

D：鹿部村市街地に降下してきた噴出物。

E：大沼電鉄電車の降灰除去作業。

②噴出物

この噴火の噴出物については高橋・他(2004)により詳しく解析されている。

1942年噴火堆積物は、鹿部町で数cm程度堆積したと記録に残っているが、山麓において現在識別することは困難である。火口付近では最大約60cmの厚さで堆積しており、これらの堆積物は３つのユニットから構成されている。

下位のユニット１は、比較的淘汰のよい暗褐色の火砕物で、1929年火口南方から東方に広く分布、平均層厚は５cmで堆積し、層厚が不規則に変化する。中間のユニット２は、淘汰の悪い黄褐色の火砕物で、火口の南側にのみ存在する。最大層厚は20cmで、層厚が一定ではない。上位のユニット３は、淘汰の悪い赤褐色の火砕物で、層厚一定で最大層厚38cmである。南東方向に分布軸を持つ。これらの堆積物中には、軽石、安山岩質溶岩、溶結火砕岩、強変質した火砕岩が含まれている。軽石には赤褐色と白色のものがあり、その岩石学的特徴から前者は1929年の噴出物で、後者は1942年噴火のマグマ物質である。また分布の特徴からユニット１、２は噴火初期の堆積物であり、ユニット３は最盛期の噴出物であると結論づけている(高橋・他，2004)。

地質学的調査から推測される噴火の推移は、初めに山頂火口原の表層近くのマグマ水蒸気噴火により割れ目火口が形成し(噴火初期前半)、その後、火口は1929年火口に収束しマグマ水蒸気噴火を起こし(噴火初期後半)、同時に火砕サージを流下させた(噴火最盛期)。噴火は、急速に衰え噴火開始から20分後には水蒸気噴火に移行し(噴火末期)、終結した(高橋・他，2004)。

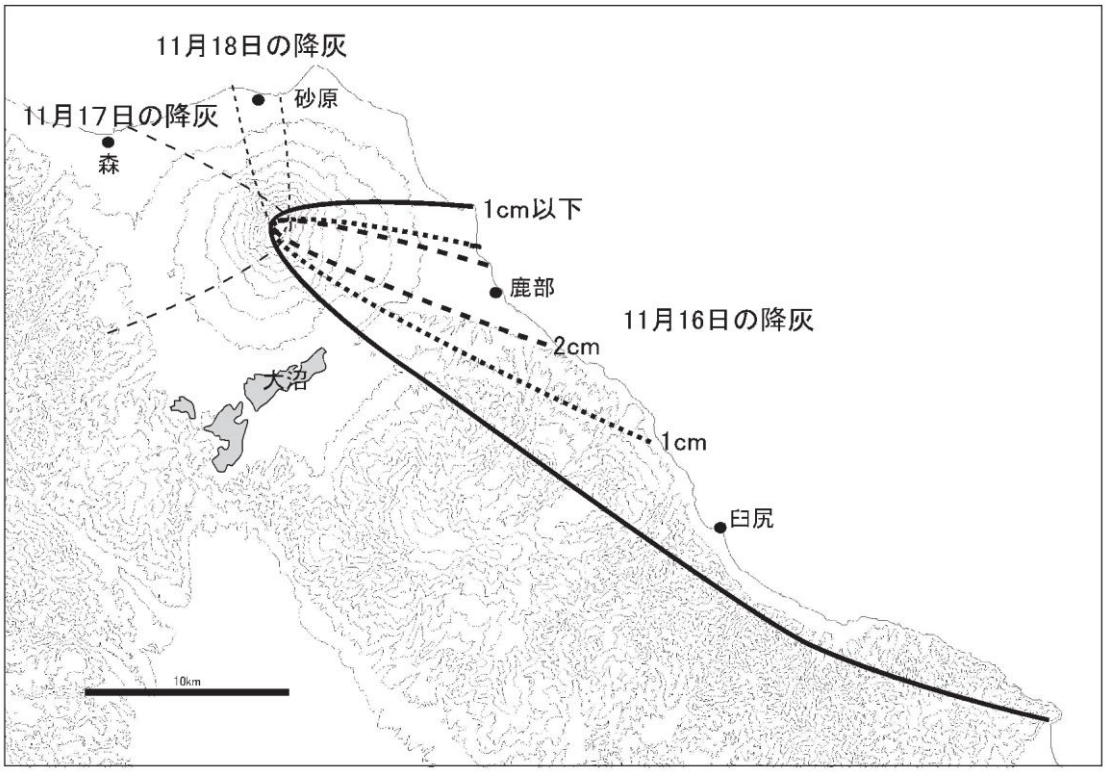


図4.4.18 1942年降下火山灰の分布図

(石川・橋本，1943、森町観測所，1944を基に作成)

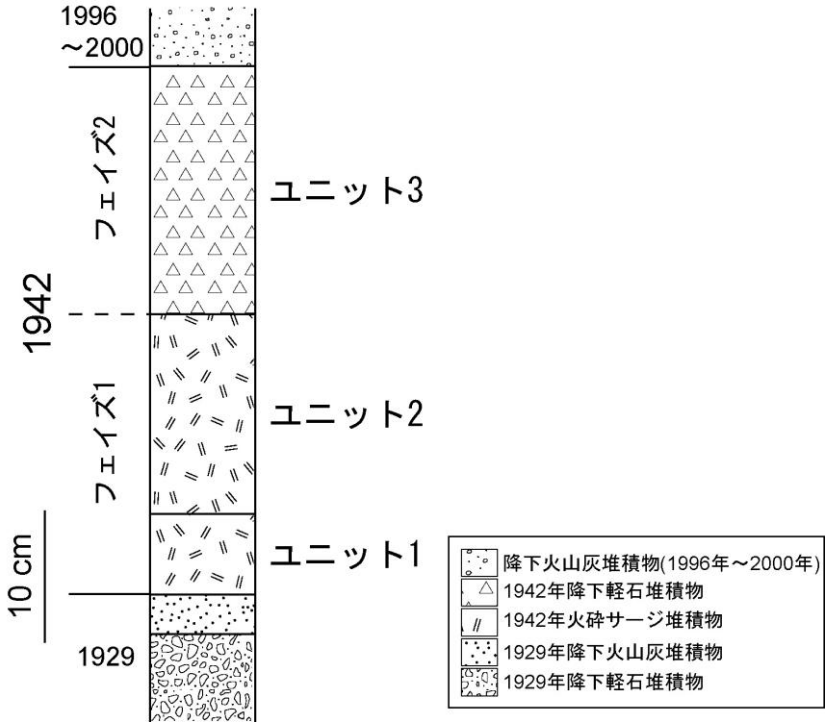


図4.4.19 1942年降下火山灰の柱状図 （高橋・他，2004）

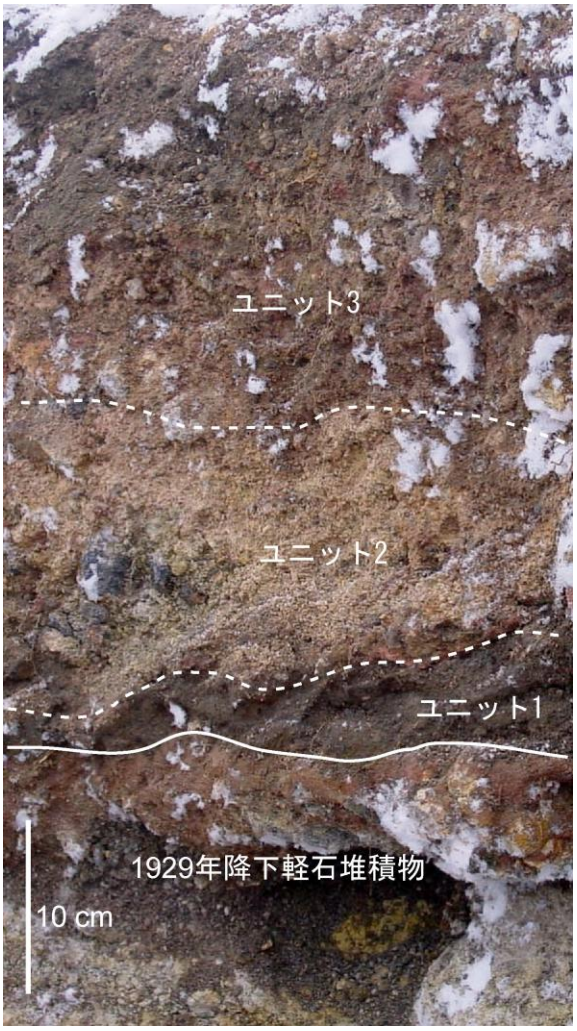


図4.4.20 1942年降下火山灰の露頭写真 （高橋・他，2004）

4.5 歴史時代の小噴火

前述の大規模および中規模噴火の前には、小噴火の活動が多数記録されている。1856年以前は詳細な記録が残っていないため、小噴火が集中するような活動があったかどうか不明であるが、1929年と1942年の噴火の10年から数年前には小噴火を繰り返し、その後５年間は噴火がなく大規模な噴火に至っている(図4.5.1)。

このような小噴火の活動が大規模噴火の前ぶれである可能性は否定できない。最近では1996年に1942年以来54年ぶりに活動を再開し、2000年までに計８回(気象庁の記録では６回)の小噴火を繰り返している。1996年から2000年にかけての活動は、1929年や1942年の前に繰り返された小噴火の活動と非常に似ているといえる。

このように小噴火は、それ自体それほど大きな被害をもたらすものではないが、大噴火を予測する上で重要な要素であると考えられている。ここではこれまで記録に残っている小噴火についてその活動の内容を紹介する。

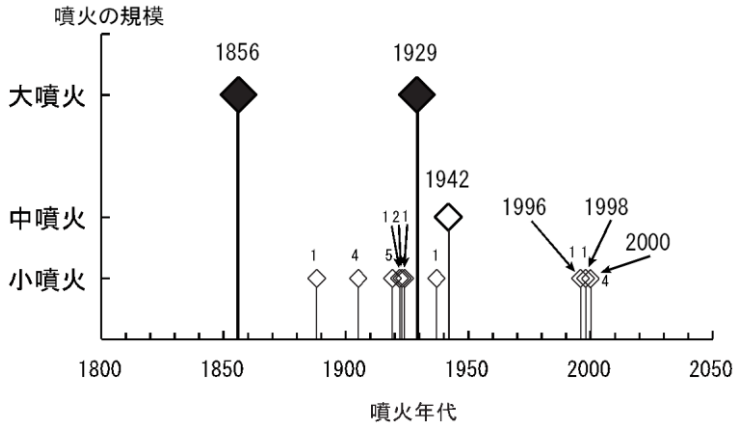


図4.5.1 過去200年の噴火の履歴　1929年、1942年の噴火前には小噴火が頻発している。

(1)1694年～1856年間での小噴火

明和２年(1765年)噴火

1694年(元禄７年)の噴火後、1765年(明和２年)に噴火があったと簡単に記述されているが、それらの噴火に対応する噴出物は確認されていない。

明和２年(1765年)の噴火に関する簡単な記述は、安政3年(1856年)の噴火記録の中にみられる。「蝦夷地土産」(安政四年巳三月二十七日菴原　斎著)には、「…明和二酉年前に炎上せるよし古老伝説にして…」とあるが、約70年後に初めて記録されたものであり、記述が簡単すぎるため、どのような噴火であったかは不明である。また、この記述は伝聞されたものを記載したものであり、この噴火に関する記述が少ないこと、また対応する噴出物が見つかっていないことから、この噴火が非常に小規模なものであったか、もしくはこの噴火の存在自体は極めて疑わしいものである。

よってこの噴火の存在についてはなお検討を要する。

天明4年(1784年)問題

これまで勝井・他(1975)は天明４年(1784年)の噴火について、明和２年(1765年)活動の19年後の天明4年(1784年)にも駒ヶ岳が噴火したという簡単な記述が、北海道志に残されているとしている。しかし、北海道史(北海道庁, 1918)では北海道志の記述は誤りであり、「松前年歴捷径」に記録されている『月浦山』という山は駒ヶ岳ではないと報告されている。また、北海道志には出典が記載されていないが、おそらく「松前年歴捷径 天、地」を解釈したものであろう。「松前年歴捷径 天、地」には寛永17年(1640年)の噴火も記録しており、そこでは駒ヶ岳のことを『内浦岳』と書かれていることからも『月浦山』が駒ヶ岳ではないと考えられる。

よってここでは北海道史(北海道庁, 1918)の主張を支持し、1784年の噴火は存在しなかったと結論づける。以下に「松前年歴捷径 天、地」、「北海道志」、「北海道史」の記述を掲載する。

「松前年歴捷径 天、地」

甲辰(天明)四 正月十九日夜半月浦山焼亡
(北海道付属図書館北方資料館所蔵写本旧記)

「北海道志」

天明4年正月十九日(1784年２月８日)夜内浦嶽噴火ス。(大森、日本噴火志)

「北海道史」 (第一 P.413.北海道庁, 1918)

北海道志および村尾元長筆記に、天明四年正月十九日内浦岳(即ち駒ヶ岳)噴火の事を記せしは、誤りならん。安ずるに、松前年歴捷径に「正月十九日夜半月浦山焼亡」とあり。月浦山は福山宗圓寺の山號なるを、誤りて内浦岳となしゝこと疑いなし。

(2)1856年～1929年までの活動

1856年の大噴火以降、約30年間は噴火が起こったという記録は残っていない。1888年までの火口の様子はBridgford(1874)およびMilne(1886)によって報告されている。

1872年には６箇所の小火口があり、そのうち一つが活動的であった。また1877年には、直径100m、深さ20mの火口があり、噴気が目撃されている。1918～1919年には、楕円形火口内の中央に安政３年の噴火で生じた直径東西315m、南北70m、深さ60mの安政火口があり、この火口内には推定直径100m、比高30mの溶岩ドームが存在していた。さらに安政火口の南には幅約20m、長さ約200mの明治38年火口が形成し、その南側には水を湛えた小火口が確認されている(田中館, 1918；今村, 1919；根本, 1930)。

1856年の大噴火から32年後の1888年には、再び活動が活発化し、1929年の大噴火の５年前まで断続的に小噴火を繰り返した。1888年に１回(４月14日)、1905年に５回(８月19日、21～23日、25日・31日夜、９月１日)、1919年に５回(６月17日、24日、７月２日、19日、26日)、1923年に２回(２月27日、３月15日)、1924年に１回(７月31日)の計14回の噴火が記録されている。1922年５月22日については火山活動に異常があったことが記録されているが、噴気異常か小噴火かは定かではない。

明治21年(1888年)(神保, 1892；大森, 1918)

明治21年(1888年)４月14日午後1時過ぎ、駒ヶ岳は32年ぶりに噴火を起こした。この噴火は小規模なもので、噴煙は1時間ほどで終息し、被害はなかった。

神保(1892)によると当時の楕円形火口内には、２つの火口があり、一つは中央の安政３年の噴火で生じた火口で、もう一つは安政火口の北西に位置する直径250mの火口である。明治21年４月14日の噴火は後者から起こったと考えられている。しかし、勝井・他(1975)は大正４年測量の陸地測量部地形図では、安政火口の北西側には駒ノ背との間に爆裂火口らしい地形は描かれておらず、明治21年火口は、安政火口の北西側には存在せず、別の位置で起こった可能性を指摘している。

明治38年(1905年)(大森, 1918)

明治21年の小噴火の17年後、明治38年(1905年)８月17・18日に雷鳴があり、19日の朝に噴火が起こった。安政火口の南側に新しく火口が開き、噴煙高度は火口から200～300mに達した。21日から23日にかけて２回目の噴火がおこり、噴煙高度は火口から1,000mに達した。８月25日・31日夜、９月１日早朝にも噴火し、その後次第に衰えていった。

噴出物は非常に少なく、主に楕円形火口および押出沢火口付近に堆積し、森町を中心とする北西山腹側へわずかな降灰があった。押出沢では大雨で降雨型泥流が発生し、畑に若干の被害が確認されている。

大正8年(1919年)(今村，1919；北海道社会事業協会，1937)

明治38年(1905年)の14年後、大正８年(1919年)に活動が活発化した。大正８年(1919年)の活動は６月16日午後３時54分より１分22秒間、函館観測所において微震動が観測され、同日午後５時半頃、西麓で鳴動がおこり、17日に噴火に至った。24日午前１時頃にも大沼駅や鹿部村で鳴動が聞かれ、降灰が確認されている。さらに７月２日午前３時、19日午後５時頃にも鳴動があり、噴煙があがった。７月２日の噴煙高度は火口から650mである。７月26日午前10時には、微震動と鳴動を伴って噴煙が火口から1,000mほど上昇した。前兆現象は認められなかった。

大正11年～大正13年(1922～24年)（北海道社会事業協会，1937；根本，1930)

大正11年(1922年)５月22日については火山活動に異常があったことが記録されている。翌年の大正12年(1923年)２月27日午前7時頃、突然噴火し、西麓に少量の降灰があった。同年の３月15日午後2時10分頃にも噴火があった。

さらに翌年の大正13年(1924年)７月31日午前8時頃より鳴動し、同時30分頃小爆音と共に噴煙を上げ約250mに達した。午後６時に至って鳴動止み、噴煙も12時には僅少となった。

いずれも、小規模な水蒸気噴火と考えられ、ごく少量の降灰をもたらした程度で、被害はなかった。噴火は頂上の楕円形火口内で行われた。この後５年間、1929年まで小噴火の記録は残っていない。

(3)1929年～1942年までの活動　(中村・他，1939；石川・橋本，1943)

昭和4年の大噴火ののち、駒ヶ岳はしばらく静穏であったが、昭和９年９月29日、昼から夜にかけて数回にわたり鳴動が記録されている(中村・他，1939)。

昭和10年７月８日、多量の噴気がみられたが著しい変化がなく、同年10月15日再び噴煙が上昇し、剣ヶ峯と昭和4年大火口との間に亀裂の増加がみられた(石川・橋本，1943)。

昭和12年３月17日および19日、小噴火があり、留の沢方面に降灰があった。昭和４年大火口底は吹き飛ばされて桶状となり、火口底への降下が困難となった。火口付近には降灰が60cmぐらい雪の上に積った。(中村・他，1939)。

翌13年２月から４月頃に、小地震が頻発し、砂原岳中央下の噴気孔が活気を呈し、ナマコ山付近に噴気孔が生じた。1937年以降1942年までの５年間、小噴火は観測されていない。

(4)駒ヶ岳火山の最近の活動

駒ヶ岳は1942年以降静穏であったが、54年ぶりの1996年の噴火以降1998年、2000年と小噴火を繰り返している(表4.5.1、図4.5.2)。2000年の噴火以降は、2001年の１月17日に継続時間34秒の火山性微動が観測されたが、それ以降目立った活動はない。これらの噴火は、火山灰中に新しいマグマ由来の新鮮な急冷したガラスを含んでおらず、いずれもマグマ物質を伴わない水蒸気噴火であると判断されている。

1929年の大噴火や1942年の中噴火の数年前には、小噴火が頻発している傾向にある。1996年から2000年にかけての活動が、これらの小噴火と同様な活動である可能性が高い。噴火の活動度を示すと考えられている火山灰付着性成分のCl/S比(図4.5.3)は、1996年や1998年噴火に比べ2000年噴火の方が高くなっており、マグマ由来の高温火山ガスの影響が増大していたことが指摘されている(中川・他, 2001)。

1996年から2000年の活動に関しては、宇井・他(1997a)、宇井・他(1997b)、中川・他(2001)、広瀬・他(2002)に詳しく述べられている。

表4.5.1　1996年以降の火山活動　(中川・他(2001)を一部修正)

年	日時	活動	火山性微動の継続時間	火山性微動の最大振幅（μm)	降灰	総降灰量（トン）	特記事項
1996	3/5, 18:10	**噴火**	6分22秒	～ 8.3	大規模	1.2×10^5	54年間の休止期後の噴火
	3/6, 14:53	微動	1分54秒	～ 1.1	なし		
1998	10/25, 09:12	**噴火**	5分47秒	～15.9	大規模	5×10^4	
1999	3/1, 08:23	微動	1分19秒	～ 0.8	なし		
2000	3/12, 16:43	微動	33秒	～ 0.7	なし		
	3/23, 13:49	微動	56秒	～ 1.7	なし		
	9/4, 22:14	**噴火**	9分47秒	～ 3.4	大規模	約10^5*	岩塊を放出
	9/12, 22:12	**噴火**	3分 8秒	～ 1.1	小規模	微量	
	9/28, 13:56	**噴火**	7分38秒	～ 1.4	中規模	不明	
	10/24, 00:02	**噴火**	2分38秒	～ 1.0	小規模	微量	
	10/28, 02:44	**噴火**	8分55秒	～ 2.9	大規模	$>3\times10^4$**	横なぐり噴煙の発生
	11/4, 06:03	微動	2分 2秒	～ 7.4	なし		
	11/8, 07:38	**噴火**	9分 9秒	～ 2.4	中規模	$>2\times10^3$**	横なぐり噴煙の発生
2001	1/17, 13:30	微動	34秒	～ 1.7	なし		

(降灰：大規模($>10^4$トン)；中規模(10^4～10^3トン)；小規模($<10^3$トン))

1996年3月5日噴火　㈱シン技術コンサル提供

1996年3月5日噴火　㈱シン技術コンサル提供

1998年10月25日噴火　㈱シン技術コンサル提供

1998年10月25日噴火　駒ヶ岳火山防災会議協議会提供

2000年9月4日噴火　第一管区海上保安本部提供

2000年10月28日噴火　㈱シン技術コンサル提供

図4.5.2 1996年～2000年噴火写真

A：1996年3月5日噴火の降灰状況。

B：1996年3月5日噴火。昭和4年火口の南側(右手)に新しい火口列を形成した。

C：1998年10月25日噴火。

D：1998年10月25日噴火。

E：2000年9月4日噴火。この噴火では尾白内方向(北の方向)に降灰が確認された。

F：2000年10月28日噴火の降灰状況。

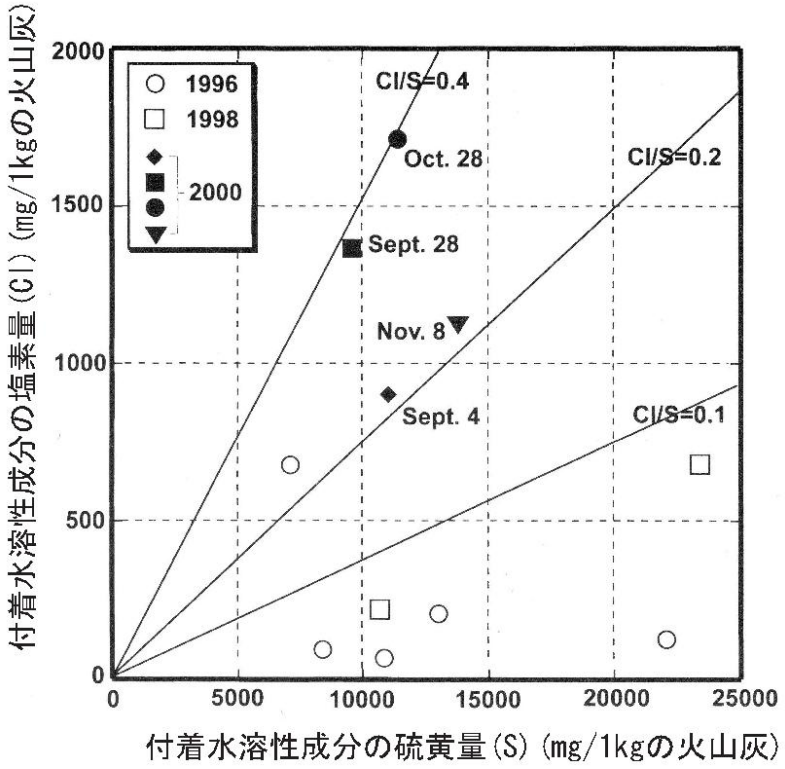


図4.5.3 1996年噴火以降の降下火山灰の付着水溶性成分の比(中川・他, 2001)
一般にCl/S比が高いとマグマ性のガスの寄与が大きいと考えられている。

①平成８年(1996年)の噴火

1996年３月５日午後６時10分過ぎ、駒ヶ岳南山腹の気象庁A点で最大振幅は8.3マイクロメートルの連続微動が観測された。その２時間後には地元住民から降灰の情報がもたらされた。降灰は南南東に分布主軸を持ち、火口から南南東30kmの地点でも確認された(図4.5.4、図4.5.5)。

この噴火では昭和４年火口内部に新火口を形成したほか、昭和４年火口の南200mの地点からほぼ南北に200m長の新しい火口列(96年南火口列)が形成された。７日の時点では、昭和４年火口内部南側の新火口(96年主火口)が最も勢いよく噴煙を上げていた。降灰量は山麓部のみの見積もりで30,000トン、火口近傍を含めたもので約12万トンと見積もられている。

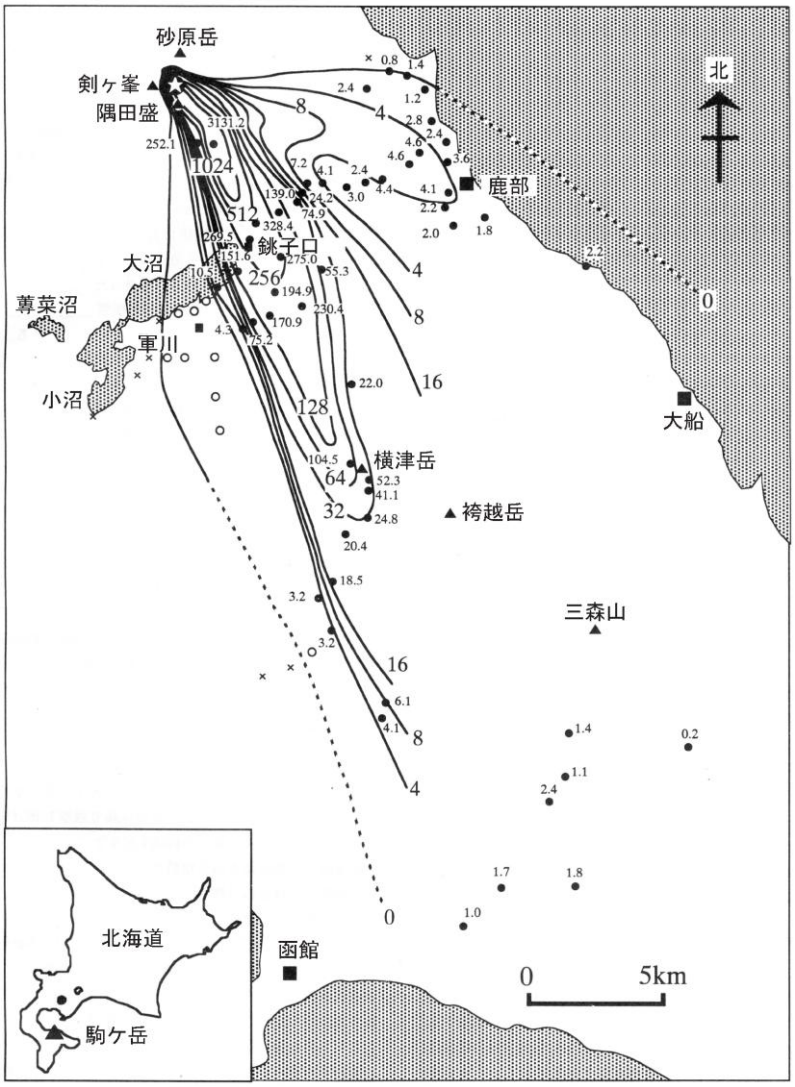


図 4.5.4 1996 年噴火の降灰分布図
(宇井・他, 1997b)

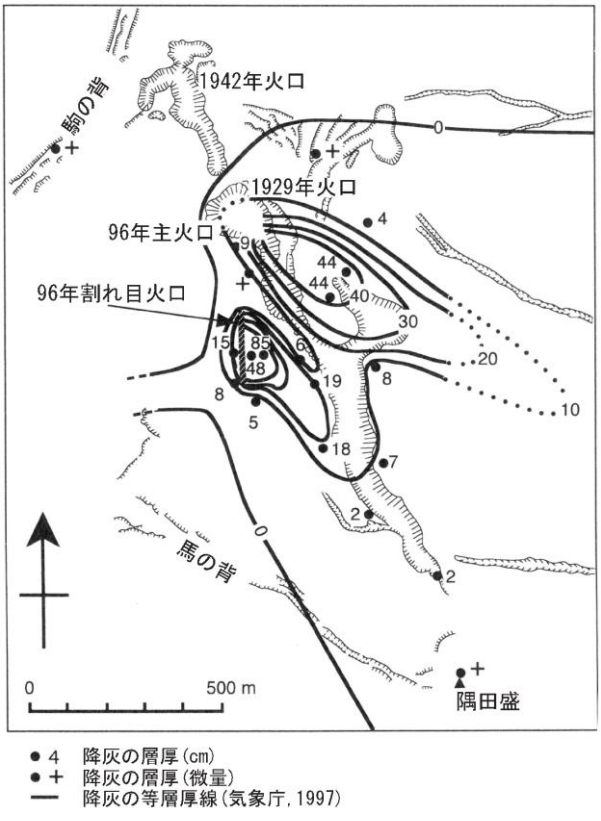


図 4.5.5 1996 年噴火の火口近傍の降灰分布図
(宇井・他, 1997a)

②平成10年(1998年)の噴火

1996年３月以降、地震回数は月に０～５回程度と静穏な状態が続いていた(札幌管区気象台，1999)。約２年７ヶ月ぶりに1998年10月25日９時12分から５分47秒間にわたり、最大振幅16マイクロメートルの連続微動が、昭和４年火口の西南西約4.1kmの気象庁A点の地震計で観測された。噴火直後、噴煙は火口から約1,200mに達し、東麓の鹿部町ではごく少量の降灰が観測された。火口は昭和4年火口の内部に、96年主火口とは別に新しい火口(98年火口)が形成された。

降灰は東から東南東にかけて分布し、火口から10kmのところまで確認されている(図4.5.6)。降灰量は山麓部のみの見積もりで3,000トン、火口近傍を含めたもので約５万トンと見積もられている。火口近傍では火山灰は最大70cm以上の厚さで堆積しており、火口北側500mの地点において直径数十cm～1mの噴石が確認されている。降下火山灰の鏡下観察の結果、新鮮な急冷ガラスは確認されず、マグマ物質を伴わない水蒸気噴火であると判断されている。

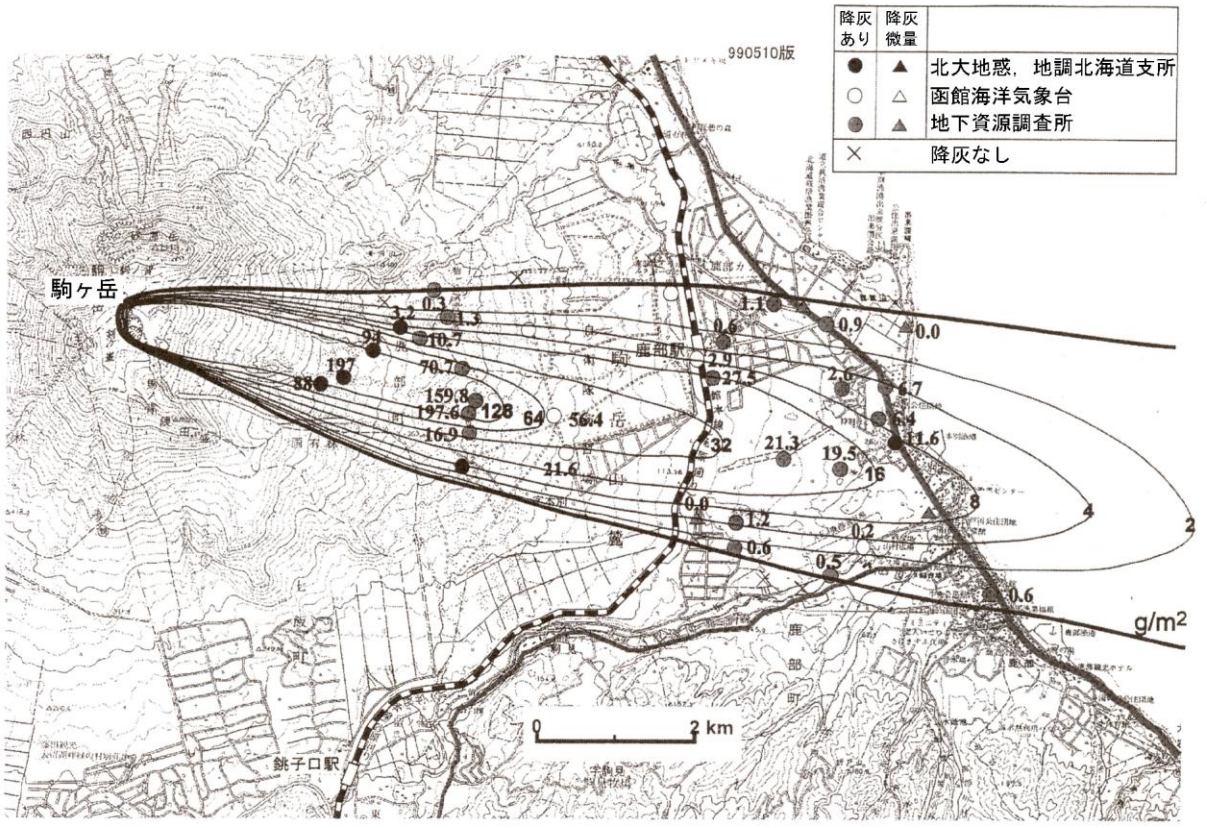


図4.5.6 1998年噴火の降灰分布図(広瀬・他，2002)

③平成12年(2000年)の噴火

1998年の噴火以降、1999年１月に継続時間１分の火山性微動が発生し、2000年の３月にも継続時間１分以下の火山性微動が２回発生した。その後９月から11月にかけて継続時間２分から９分の火山性微動が7回発生し、そのうち６回は噴出物が確認された。いずれも昭和４年火口内部の火口から噴火を行っている。降下火山灰中には新鮮な急冷ガラスは確認されず、いずれも水蒸気噴火であった。気象庁では９/12、10/24については噴出物がごく微量であったため噴火として扱われていない。

9月4日の噴火

22時14分から昭和４年火口の西南西約4.1kmの気象庁A点の地震計で、火山性微動が約10分間継続した。微動の最大振幅は３マイクロメートル程度で、噴火に伴うと考えられる最大振幅約４パスカルの空気振動が、４日22時15分頃に観測された。翌日の５日５時の時点で、昭和４年火口から噴煙高度火口上500mの白色の噴煙が確認されている。降灰は西北西に分布主軸をもち(図4.5.7)、火口近傍を含む噴出量は10万トンと見積もられている。火口近傍では約40cmの最大層厚を持っており、火口北側700mでは人頭大の噴石が確認されている。この噴火以降は、９月12日22時12分頃に再び火山性微動(継続時間約３分)が観測された。

9月28日噴火

13時56分頃から約７分30秒間火山性微動が継続した。微動の振幅は９月４日の1/3ほどであった。南南東約10kmの地点で降灰が確認されたが、分布の詳細は不明である(図4.5.7)。火口近傍でも層厚は２cm以下であり、噴出量は1,000トン以下である。

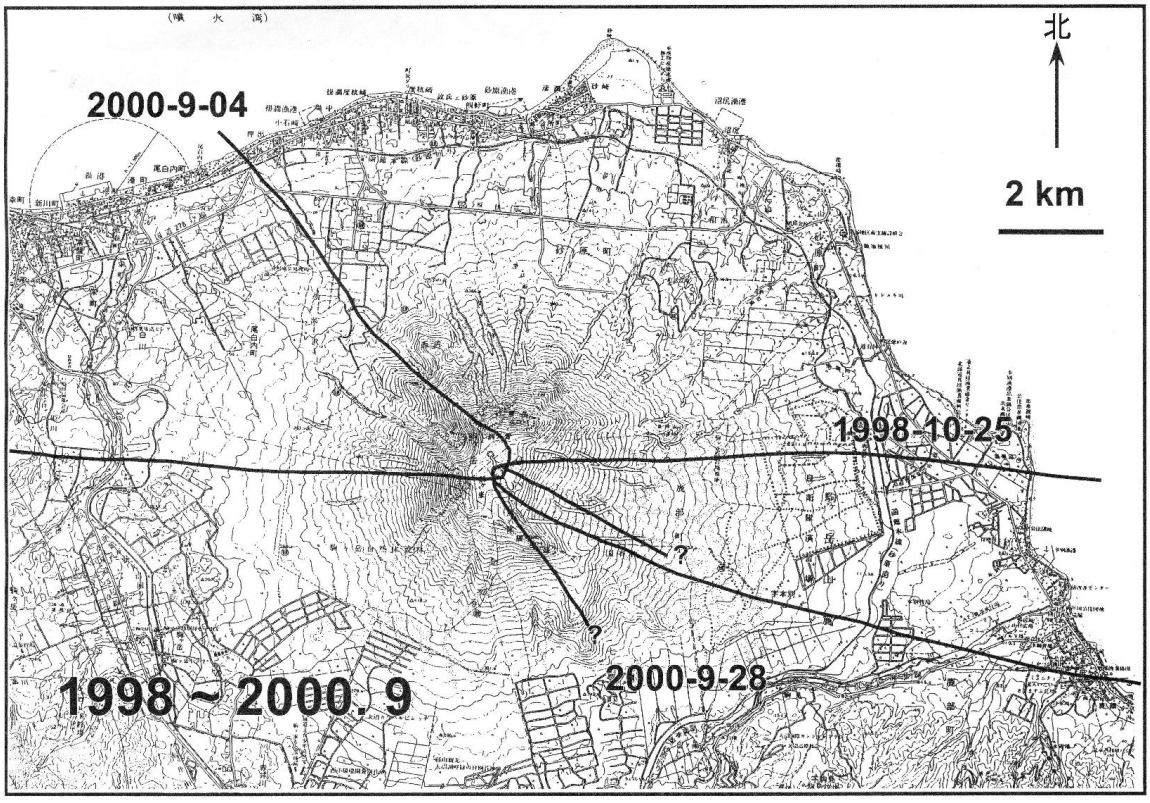


図4.5.7 1998年10月25日および2000年９月４日、28日噴火の降灰分布図(中川・他, 2001)

10月28日噴火

２時43分頃から約９分間微動が継続し、複数回の噴火が遠望カメラに捉えられていた。微動振幅は約３マイクロメートルで、約２パスカルの空振も観測され、噴煙は火口から2,000mに達していた。降灰分布は北東と東南東の二つの軸を持ち、複数回の噴火が複合した分布を示す(図4.5.8)。火口近傍では、デューン構造や火口側だけに堆積物がへばりついた岩塊が認められ、横なぐり噴煙の堆積物が確認されている。山麓部のみの分布から見積もられた噴出量は３万トンである。

11月8日噴火

７時38分頃から約９分間微動が継続し、降灰は南東方向に主軸を持ち、火口から12kmのところまで確認された(図4.5.8)。火口近傍では、10月28日と同様の横なぐり噴煙の堆積物が確認されている。噴出量は山麓部のみで約2,000トン程度と見積もられている。

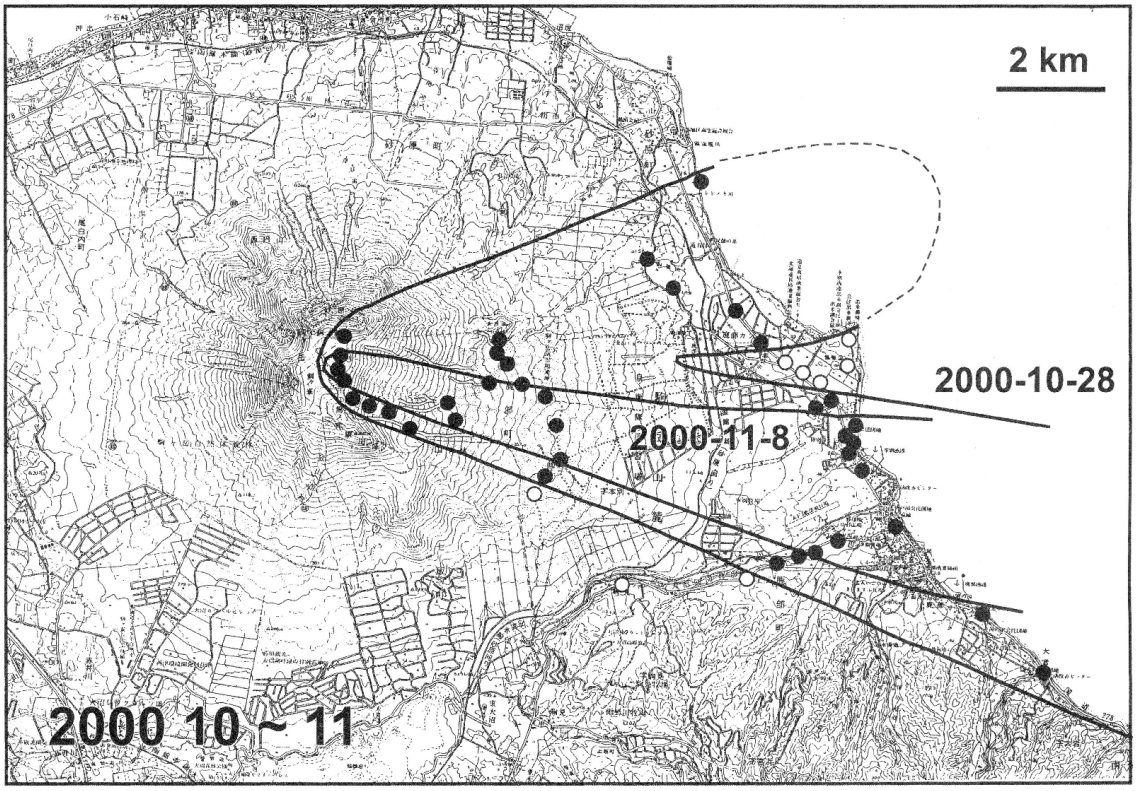


図4.5.8 2000年10月28日、11月８日噴火の降灰分布図(中川・他, 2001)

4.6 参考文献

*のついた文献は本文中に引用した文献である。

阿部　誉(1963)北海道の火山におこる地震の観測-1961-. 北大地球物理研究報告, 10, 89-100.

*相坂則武・伊東祐則(1906)津軽一統史. 中央堂近松書店, 18722p

赤木　健(1929a)北海道駒ヶ岳火山の噴煙の高さおよび浮石流. 地学雑誌, 41, 582-583.

赤木　健(1929b)昭和4年6月に於ける駒ヶ岳火山の噴火に就て. 地学雑誌, 41, 593-611.

*赤木　健(1930c)駒ヶ岳火山噴火調査報文. 地質調査報告, 106, 1-64.

熱海景良・岸上冬彦(1930)駒ヶ岳の地形変動. 地震, 2, 679-697.

熱海景良・岸上冬彦(1931)駒ヶ岳の地形変動. 震研彙報, 9, 80-97.

番場猛夫・松村　明・石橋嘉一(1956)鹿部地区, 未利用鉄資源第3輯.

*Bridgford, R.M.A. (1874) Transactions of the Asiatic Society, Tokyo, 2, 80.

防災科学技術研究所火山噴火調査研究室(1999)空中からの北海道駒ヶ岳の温度観測. 防災科研 News, 126, 11-11.

中央気象台(1951-1960)地震月報.

土居繁雄(1960)北海道渡島国森町の地質. 森町, 36Ｐ.

江原幸雄(1973)活火山体地表近くの地温分布. 北大地物研究報告, 29, 15-32.

遠藤邦彦(1996)北海道渡島駒ヶ岳のテフラ―東麓尻無川河口付近の海食崖. 第四紀露頭集―日本のテフラ, 133-133.

遠藤邦彦・藤井　亨(1996)北海道南部鷲の木における渡島駒ヶ岳1640年噴火の津波堆積物. 第四紀露頭集―日本のテフラ, 131-131.

*榎森　進(1974)松前町史. 史料編第一巻. 1039p.

福富孝治(1951)1m深の地中温度より温泉探査の可能性について(第1報). 北大地物研究報告, 1, 1-14.

Friedlaender, I. (1910) Ueber einige Japanischen Vulkane, II Teil, Mitteilungen der deutchen Gesellschaft fur Natur-u. Volkunde Ostasiens, Band 12, Teil 2, 79-154.

*古川竜太・吉本充宏・山縣耕太郎・和田恵治・宇井忠英(1997)北海道駒ヶ岳火山は1694年に噴火したか？-北海道における17～18世紀の噴火年代の再検討-. 火山, 42, 269-279.

古川竜太・吉本充宏(2003)GH02調査航海で得られた十勝沖海底に分布する火山灰. 千島弧-東北日本弧会合部の海洋地質学的研究, 平成14年度研究概要報告書-十勝地域-, 産総研地質調査総合センター, 102-107.

雁沢夏子・北理研函館支部地学教材開発研究グループ(1993)身近な火山・駒ヶ岳の教材化. 地学教育と科学運動, 環境と地学, 2, 22, 135-143.

鴈沢好博(1996)道南・函館圏の地震・津波被害史. 西南北海道の地震火山災害に関するプロジェクト, 1995年度北海道教育大学学内教育研究特別経費研究報告, 69-76.

鴈沢好博・小野寺瑞穂(1996)テフロクロノロジーによる完新世の駒ヶ岳・恵山火山活動の再検討. 西南北海道の地震火山災害に関するプロジェクト, 1995年度北海道教育大学学内教育研究特別経費研究報告, 93-99.

雁沢好博・柳井清治・助川　剛・古森康晴(1992)西南北海道亀田半島の更新世後期-完新世火山噴火の噴火史 ―駒ヶ岳火山-恵山火山-濁川カルデラ-銭亀沢火山のテフロクノロジー― . 松本征夫教授記念論文集, 35-45.

函館測候所(1933)北海道駒ヶ岳爆発浮石流堆積物温度観測報告. 験震時報, 7, 433-436.
函館測候所(1938)昭和12年3月北海道駒ヶ岳噴火調査報告爆. 験震時報, 10, 165-167.
早川福利,他2名(1970)亀田半島鹿部地区の地熱構造について.道立地下資源調査所報告,41,35-49.
*早川由紀夫(1991)北海道駒ヶ岳Ko-c2軽石噴火年代. 火山, 36, 183-186.
平沢　清(1979)地熱開発調査の地域レポート13駒ヶ岳南部地域. 地熱エネルギー, 4, 14-29.
*広瀬　亘・岡崎紀俊・石丸　聡・志賀　透・松山輝雄・宝田晋治・吉田真理夫・吉本充宏・中川光弘(2002)北海道駒ヶ岳1998年10月25日の噴火. 北海道立地質研究所報告, 73, 143-150.
北海道大学理学部附属有珠火山観測所(1996)北海道駒ヶ岳の1996年3月の噴火.火山噴火予知連絡会会報, 66, 1-17.
北海道大学大学院理学研究科・札幌学院大学・北海道農試・北海道教育大学函館校(1997)北海道駒ヶ岳1996年3月噴火の地質学的観測. 火山噴火予知連絡会会報, 65, 1-6.
北海道火山灰命名委員会(1972)北海道の火山灰分布図. 北海道農業試験場内北海道火山灰命名委員会.
*北海道社会事業協会(1937)駒ヶ岳爆発災害誌.　北海道社会事業協会出版物, 504p.
北海道庁(1911)有珠岳・樽前岳・駒ヶ岳噴火調査報文. 北海道庁.
北海道庁編(1918)北海道史. 北海道庁.
本間不二男(1929)駒ヶ岳爆発の機制. 地球, 12, 5, 347-358.
*今村明垣(1919)渡島駒ヶ岳の現状. 東洋学芸雑誌, 35. 454, 430.
石川俊夫(1956)北の火山. 楡書房.
*石川俊夫・橋本誠二(1943)昭和17年11月16日駒ヶ岳燦発. 岩鉱, vol. 29. p65-80, 100-112.
Ishikawa, T. and Yokoyama, I. (1962) Komagatake Volcano. Guide Book for Excursion. Intern. Sympo. on Volcanology, 35-42.
岩永将暉(1968)縞状軽石の成因について. 岩石鉱物鉱床学会誌, 59, 4, 125-142.
岩永将暉(1962)北海道駒ヶ岳火山産板状捕獲岩. 岩石鉱物鉱床学会誌, 47, 4, 144-154.
*神保小虎(1892)北海道地質調査報文. 北海道庁.
Jousset, P., Mori, H. and Okada, H. (2000) Possible magma intrusion revealed by temporal gravity, ground deformation and ground temperature observations at Mount Komagatake (Hokkaido) during the 1996-1998 crisis. Geophysical Journal International, 143, 3, 557-574.
風岡　修・楡井　久・楠田　隆・香村一夫・森崎正昭・香川　淳・夏坂幸彦・中西　清(1993)火山砕屑物の液状化特性―北海道駒ヶ岳クルミ坂岩屑なだれ堆積物を中心に―.環境地質学シンポジウム論文集, 3, 403-408.
*加藤武夫(1909)北海道駒ヶ岳火山地質調査報文. 震災予防調査会報告, 62, 64p.
加藤武夫(1909)北海道駒ヶ岳火山. 地質学雑誌, 16, 299-327, 343-365.
Kato, T. (1912) Uber die Kordieritfuhrenden Einschlusse in der Lava aus dem Vulkan Komagatake auf Hokkaido, Japan. Jour. Geol. Soc. Japan, 19, 27-37.
加藤愛雄(1934)地震および火山活動と地磁気の変化について[北海道駒ヶ岳の噴火後に於ける磁力変化について]. 地震, 6, 89-95.
Kato, Y. (1938) Investigation of the changes in earth's magnetic field accompanying earthquakes or volcanic eruption. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., I, 27, 1-90.

Katsui, Y. (1961) Petrochemistry of the Quaternary volcanic rocks of Hokkaido and surrounding areas. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ⅳ, 1-58.
勝井義雄(1963)北海道の第四紀火山砕屑流堆積物. 火山, 8, 120-122.
勝井義雄(1985)駒ヶ岳昭和4年6月17日大噴火の記録. 駒ヶ岳火山防災会議協会.
Katsui, Y. and Komuro, H. (1984) Formation of fractures in Komagatake volcano, Hokkaido. Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., IV, 21, 183-195.
*勝井義雄・石川俊夫(1981)北海道駒ヶ岳の活動史, 噴出物調査およびDisaster Mapと災害評価. 噴火災害の特質とHazard Mapの作成およびそれによる噴火災害の予測と研究. 自然災害特別研究研究成果, 23-29.
勝井義雄・佐藤博之(1970)渡島大島地域の地質. 地質調査所, 16p.
勝井義雄・大場与志男・曽屋龍典(1978)噴火史と噴火予測. 火山, 23. 41-52.
*勝井義雄・篠沢達也・知本康男・山田裕丈(1986)北海道駒ヶ岳の歴史時代の火砕流. 火山噴火に伴う乾燥粉体流(火砕流等)の特質と災害, 自然災害科学特別計画研究研究成果, 91-113.
*勝井義雄・鈴木建夫・曽屋龍典・吉久康樹(1989)北海道駒ヶ岳火山地質図. 地質調査所
*勝井義雄・横山　泉・藤田隆男・江原幸男(1975)駒ヶ岳－火山地質・噴火史・活動の現況および防災対策. 北海道防災会議, 札幌, 194.
岸上冬彦(1929)駒ヶ岳噴火調査. 地震, 1, 559-565.
岸上冬彦・多田文男・坪井忠二・津屋弘達・高橋龍太郎・中田金市(1929)駒ヶ岳火山の噴火. 東洋学芸雑誌, 45, 540-571.
紀藤典夫・鴈沢好博(1996)1996年駒ヶ岳小噴火の概要. 西南北海道の地震火山災害に関するプロジェクト, 1995年度北海道教育大学学内教育研究特別経費研究報告, 89-92.
紀藤典夫・鴈沢好博(1996)火山災害についての教育－北海道駒ヶ岳付近の中学生の意識－. 西南北海道の地震火山災害に関するプロジェクト,1995年度北海道教育大学学内教育研究特別経費研究報告, 101-110.
小林房太郎(1929)火山. 東京南光社, 582ｐ.
国土地理院(1992)北海道駒ヶ岳周辺の地殻変動. 火山噴火予知連絡会会報, 52, 1-1.
国土地理院(1995)北海道駒ヶ岳　1:30,000. 火山土地条件図, 1 sheet.
国土地理院(1996)北海道駒ヶ岳周辺の地殻変動. 火山噴火予知連絡会会報, 66, 18-21.
国土地理院(1997)北海道駒ヶ岳周辺の地殻変動. 火山噴火予知連絡会会報, 65, 7-7.
国土地理院(1999)北海道駒ヶ岳の地殻変動. 火山噴火予知連絡会会報, 72, 1-2.
国土地理院(2001)駒ヶ岳周辺の地殻変動. 火山噴火予知連絡会会報, 76, 7-8.
国土地理院測地部測地第一課(2002)北海道駒ヶ岳航空磁気測量図. 国土地理院技術資料B・1-No.33.
駒井和愛(1952)アイヌの貝塚.
近堂祐弘(1954)北海道茅部郡森町尾白内貝塚について,火山性地遺跡調査の一例.市立函館博物館.
近堂祐弘(1967)北海道の第四紀火山砕屑物および土壌の粘土鉱物組成. 北海道開発局. 191ｐ.
国府谷盛明・松井公平・小林武彦(1967)5万分の1地質図幅「鹿部」および同説明書. 北海道立地下資源調査所, 30p.
小池省二(1995)北の火の山　火山防災への警鐘　朝日ソノラマ　271p.
香村一夫・香川　淳・夏坂幸彦・風岡　修・楠田　隆・森崎正昭・楡井　久(1993)表層地質とその震動特性(その2)―火山性砕屑物分布地域における常時微動と地震による地層の液状化につ

いて―. 環境地質学シンポジウム論文集, 3, 409-414.
神津淑祐(1930)駒ヶ岳火山爆発により生じた塩化アンモニウムの成因に関する一考察. 小川博士還暦記念地学論集, 127-145.
神津淑祐(1930)駒ヶ岳火山爆発により生じた塩化アンモニウムの成因に関する一考察. 地質学雑誌, 37, 324.
神津淑祐(1930)駒ヶ岳火山爆発により生じた塩化アンモニウムの成因に関する一考察. 斉藤博報, 40, 1-22.
神津淑祐(1932)昭和4年駒ヶ岳火山活動様式と他の2, 3の火山活動様式に就て. 火山, 1, 5-15.
Kozu, S. (1934) The great activity of Komagatake in 1929. Min. Petr. Mitt., 45, 133-174.
*神津淑祐ほか数名(1929)昭和4年駒ヶ岳火山大爆発調査概報. 岩石鉱物鉱床学会誌. 42, 101-142.
*神津淑祐ほか9名(1932) 駒ヶ岳大爆発研究報文. 斉藤報恩会研報. 246p.
神津淑祐・益田峰一・高根勝利(1930)駒ヶ岳山塩化アンモニウム. 岩石鉱物鉱床学会誌, 3, 161-167.
Kozu, S. and Seto, S. (1932)Petrological properities of the Komagatake magma just before the explosion in 1929. Proc. Imp. Acad., 8, 383-386.
神津淑祐・瀬戸国勝(1931)駒ヶ岳産浮石の化学岩石学的研究. 岩石鉱物鉱床学会誌, 5, 255-264.
神津淑祐・瀬戸国勝(1932)駒ヶ岳産浮石の化学岩石学的研究. 岩石鉱物鉱床学会誌, 7, 1-10.
神津淑祐・上田潤一(1930)駒ヶ岳玻璃質熔岩の加熱に因る急激なる膨張. 地質学雑誌, 37, 323-324.
神津淑祐・上田潤一(1930)駒ヶ岳玻璃質熔岩より浮石を生ずる温度と其膨張状態. 岩石鉱物鉱床学会誌, 3, 309-313.
神津淑祐・渡辺新六(1931)駒ヶ岳火山岩中の斑状斜長石の研究. 岩石鉱物鉱床学会誌, 6, 51-69.
Kozu, S. and Watanabe, S. (1932) The zonal structure of plagioclase phenocrysts in pumice ejected from Komagatake in 1929. Proc. Imp. Acad., 8, 379-382.
Kuno, H. (1941) Characteristics of deposits formed by pumice flows and those by ejected pumice. Bull. Earthq. Res. Inst., 19, 144-149.
Kuno, H. (1962) Catalogue of the active volcanoes of the world including solfatara fields. Part XI. Japan, Taiwan and Marianas. International Assoc. of Volcanology, Rome. 332p.
釧路測候所(1930)昭和4年9月駒ヶ岳軽石漂着報告. 験震時報, 4, 69.
前川徳光・大島弘光・植木貞人・山脇輝夫・鬼沢真也・清水　洋・高山鉄朗(1999)北海道の火山およびその周辺地域における精密重力測定―北海道駒ヶ岳および樽前山―. 北海道大学地球物理学研究報告, 62, 61-77.
益田峰一(1929)駒ヶ岳噴出物の温度測定. 岩石鉱物鉱床学会誌, 2, 277-281.
益田峰一(1930)駒ヶ岳噴出物の温度測定. 岩石鉱物鉱床学会誌, 3, 11-16, 65-70.
益田峰一(1933)駒ヶ岳浮石流の冷却状態の近似的計算と温度実地測定結果総括との対照. 岩石鉱物鉱床学会誌, 9, 103-128.
松波武雄・岡崎紀俊・秋田藤夫・若浜　洋(1995)北海道駒ヶ岳地域の熱水系について. 地下資源調査所報告, 67, 1-58.
松下勝秀・鈴木　守・高橋功二(1973)5万分の1地質図幅「濁川」および同説明書. 北海道立地下資源調査所. 28p.
Matuzawa, T. (1931) Ubersicht uber vorlautige Mitteilungen zur grossen Komagatake Explosion

(Hokkaido) im Juni 1929 nach Japanischen Quellen. Z. f. Vulk., 13, 110-113.

*Mi∅ne, J. (1886) Volcanoes of Japan. Transactions of the Seismological Society of Japan. 9, 121-122.

三谷勝利・鈴木　守・松下勝秀・国府谷盛明(1966)：5万分の1地質図幅「大沼公園」および同説明書. 北海道立地下資源調査所. 46p.

Mitford, C. E. B.(1908) Notes on the physiography of certain volcanoes in northern Japan. Geographical Journal, 31, 187-198.

道脇正則・松島喜雄・市川隆一・山口　薫・西田泰典・大島弘光・森　済(1995)北海道駒ヶ岳における地球電磁気学的調査. 火山, 40, 367-374.

Mogi, K. (1958) Relations between the eruptions of various volcanoes and the deformations of the ground surfaces around them. Bull. Earthq. Res. Inst., 36, 99-134.

森　済・鈴木敦生・前川徳光・岡田　弘(1997)北海道駒ヶ岳1996年3月5日の小噴火前後の地殻変動. 北海道大学地球物理学研究報告, 60, 121-130.

*森町観測所(1944)昭和17年11月16日駒ヶ岳爆発調査報告. 験震時報, 13, 326-331.

守屋以智雄(1984)空中写真による日本の火山地形. 日本火山学会編, 70-73, 78-79.

守屋以智雄(1984)空中写真による火山の地形判読. 火山, 23, 199-214.

Murai, I. (1960) Pumice-flow deposits of Komagatake Volcano, Southern Hokkaido. Bull. Earthq. Res. Inst., 38, 451—466.

Murai, I. (1961) A study of the textural characteristics of pyroclastic flow deposits in Japan. Bull. Earthq. Res. Inst., 39,133-248.

永井正(1960)大沼小史.

長尾　巧・佐々保雄(1933a)北海道南西部の新生代層と最近の地史(1). 地質学雑誌, 40, 555-577.

長尾　巧・佐々保雄(1933b)北海道南西部の新生代層と最近の地史(2). 地質学雑誌, 40, 750-775.

長尾　巧・佐々保雄(1934a)北海道南西部の新生代層と最近の地史(3). 地質学雑誌, 41, 47-60.

長尾　巧・佐々保雄(1934b)北海道南西部の新生代層と最近の地史(4). 地質学雑誌, 41, 211-260.

Nakagawa, M., Furukawa, R. and Yoshimoto, M (2003) Calderas and active volcanoes in Southwestern Hokkaido, IUGG 2003 Field Trip Guidebook, 1-36.

*中川光弘・野上健治・石塚吉浩・吉本充宏・高橋　良・石井英一・江草匡倫・宮村淳一・志賀　透・岡崎紀俊・石丸　聡(2001)北海道駒ヶ岳, 2000年の小噴火とその意義：噴出物と火山灰付着性成分の時間変化から見たマグマの活動活発化の証拠. 火山, 46, 295-304.

Nakamura, K. (1977) Volcanoes as possible indicators of tectonic stress orientation-principle and proposal. J. Volcanol. Geotherm. Res., 2, 1-16.

中村左衛門太郎(1930)駒ヶ岳山麓における地震観測の結果. 岩石鉱物鉱床学会誌, 3, 61-65.

中村左衛門太郎(1935)北海道駒ヶ岳山麓水準変化. 岩石鉱物鉱床学会誌, 8, 276-280.

Nakamura, S. (1935) Changes in land-level and magmatic dip on Mt. Koma (Komagatake) and vicinity. Proc. Imp. Acad., 11, 102-105.

*中村左衛門太郎・加藤愛雄・佐藤隆夫(1939)北海道駒ヶ岳の近況. 地震, 11, 152-160.

Nappi, G. (1972) Sull Eruzione del Vulcano Komagatake (Hokkaido) del 1929. Jour.Fac. Sci. Hokkaido Univ., 4, 15, 647-678.

中西　清(1999)北海道駒ヶ岳におけるハザードマップ. 新砂防, 52, 70-75.

野村秀彦・桑島俊昭(1997)'96自然災害―古平豊浜トンネル崩壊と北海道駒ヶ岳小噴火への対応―. 地殻, 17, 33-34.
根本広記(1929)駒ヶ岳爆発と地震(雑). 気象集誌, 7, 245.
根本広記(1930)駒ヶ岳噴火と渡島半島の地震. 地学雑誌, 42, 259-265.
*根本廣記(1930)駒ヶ岳爆発噴火調査報告. 験震時報, 4, 71-139.
根室測候所(1930)昭和四年九月駒ヶ岳熔岩漂着に関する件. 験震時報, 4, 70.
楡井　久・楠田　隆・香村一夫・風岡　修・森崎正昭・香川　淳・夏坂幸彦・中西　清・木村哲ニ(1993)火山性岩屑なだれ堆積物の液状化・流動化現象について－1993年北海道南西沖地震によるー. 環境地質学シンポジウム論文集, 3, 397-402.
楡井　久・夏坂幸彦・中西　清・森崎正昭・木村哲二・楠田　隆(1993)1993年北海道南西沖地震に伴う火山性岩屑なだれ堆積物の液状化・流動化現象について. 地質学雑誌, 99, xxi-xxii.
西村裕一(2003)道南の火山と火山学：1993～2003年. Oshimanography, 10, 36-43.
西村裕一(2002)歴史噴火と歴史津波―1994年ラバウルと1640年北海道駒ヶ岳の噴火と津波―. 月刊海洋号外, 28, 132-137.
Nishimura, Y. and Miyaji N. (1995) Tsunami Deposits from the 1993 Southwest Hokkaido Earthquake and the 1640 Hokkaido Komagatake Eruption, Northern Japan. Pure and Applied Geophysics (PAGEOPH), 144, 719-733.
西村裕一・宮地直道(1998)駒ヶ岳噴火津波(1640年)の堆積物中の痕跡. 月刊海洋号外, 15, 172-176.
西村裕一・宮地直道(1998)北海道駒ヶ岳噴火津波(1640年)の波高分布について. 火山, 43, 239-242.
Nishimura, Y. and Satake, K. (1993) Numerical computations of tsunamis from the past and future eruptions of Komagatake Volcano, Hokkaido, Japan. Proc. The IUGG/IOC Intern. Tsunami Symp., 573-583.
西村裕一・清水　洋(1993)火山性津波の災害予測-1640年北海道駒ヶ岳噴火と津波-. 北海道地区自然災害科学資料センター報告, 8, 17-28.
Nishimura, Y., Imamura, F. and Satake, K. (2003) Tsunami Deposits, Damage and Reconstruction in Okushiri Island. IUGG 2003 Field Trip Guidebook, 309-318.
西村裕一・森　済・前川徳光・鈴木敦生・岡田　弘(1996)北海道駒ヶ岳における火山総合観測システム. 北海道大学地球物理学研究報告, 59, 255-260.
小川健三・須田芳朗・馬場健三(1981)北海道駒ヶ岳南部地域等重力線図,1：50,000,地熱地域等重力線図, 地質調査所.
荻野　激・岡崎紀俊(2002)北海道駒ヶ岳周辺の温泉水, 湧水および地下水の水質変化(1996-2001), 北海道立地質研究所報告, 73, 235-242.
岡崎紀俊・一柳昌義・ゴルディエフ　エフゲニイ・笠原　稔(2001)北海道駒ヶ岳火口近傍における臨時高感度地震観測―1999年5月20日～6月1日―. 北海道大学地球物理学研究報告, 64, 165-181.
奥野　充・吉本充宏・荒井健一・中村俊夫・宇井忠英・和田恵治(1999)北海道駒ヶ岳火山, Ko-fテフラの加速器14C年代. 地質学雑誌, 105, 364-369.
大日方順三(1911)北海道駒ヶ岳の流れ山. 地学雑誌, 23, 223.
大井上義近(1930)駒ヶ岳爆発. 地学雑誌, 41, 443.
*大森房吉(1918)日本噴火志, 上編. 震災予防調査会報告, 86号.

大森房吉(1922)駒ヶ岳噴火と大沼公園附近の沈木について．地学雑誌，34，133-136.
大島弘光・前川徳光・植木貞人・武田嘉人(2003)北海道の火山およびその周辺地域における精密重力測定-北海道駒ヶ岳-．北海道大学地球物理学研究報告，66，101-110.
嵯餓山　積(1986)5万分の1地質図「駒ヶ岳」および同説明書．北海道立地下資源調査所．45p
坂井尚登・三浦一彦・中西　清(1994)北海道南西沖地震による北海道駒ヶ岳南麓の岩屑なだれ堆積物液状化現象について．ＴＡＧＳ，6，34-39.
坂井尚登・三浦一彦・中西　清(1994)北海道南西沖地震による北海道駒ヶ岳南麓の岩屑なだれ堆積物液状化現象について(口絵)．地学雑誌，103，1，fr.4-4.
坂井尚登・三浦一彦・中西　清(1994)北海道南西沖地震による北海道駒ヶ岳南麓の岩屑なだれ堆積物液状化現象について．地学雑誌，103，64-67.
佐久間修三(1956)北海道火山の地球物理学的研究(その3)，駒ヶ岳，有珠山山麓の最近の地殻変動．北大地球物理学研究報告，4，31-38.
佐久間修三・村瀬勉(1956)北海道火山の地球物理学的研究(その1)，北海道火山の地磁気伏角測量概報．北大地球物理学研究報告，4，1-24.
札幌管区気象台(1987)北海道駒ヶ岳．北海道地域火山機動観測実施報告，8，45,(札幌管区気象台)
札幌管区気象台(1997)北海道駒ヶ岳・雌阿寒岳(平成7年12月～平成8年11月実施)．北海道地域火山機動観測実施報告，18，105.
*札幌管区気象台(1999)樽前山・恵山・北海道駒ヶ岳・雌阿寒岳(平成10年度実施)．北海道地域火山機動観測実施報告，20，118.
札幌管区気象台(2002)樽前山・北海道駒ヶ岳(平成13年度実施)．北海道地域火山機動観測実施報告，22，86.
札幌管区気象台(2003)樽前山・北海道駒ヶ岳・雌阿寒岳・十勝岳・有珠山(平成14年度)，北海道地域火山機動観測実施報告．23，136.
札幌管区気象台・森測候所(1999)北海道駒ヶ岳の1998年10月25日の噴火．火山噴火予知連絡会会報，73，13-15.
札幌管区気象台・森測候所(2002)北海道駒ヶ岳の2000年9月～11月の噴火活動．火山噴火予知連絡会会報，79，7-15.
札幌管区気象台・釧路地方気象台・森測候所(1999)北海道駒ヶ岳・雌阿寒岳の火山活動―1999年2月～5月―．火山噴火予知連絡会会報，74，1-4.
佐々木龍男・勝井義雄(1981)ガラスビーズを使った軽石の密度測定法．火山，26，117-118.
佐々木龍男・片山雅弘・音羽道三・天野洋司(1970)渡島半島の火山灰について．北海道農業試験場土性調査報告，20，255-286.
佐々木龍男・片山雅弘・富岡悦郎・佐々木清一・矢沢正士・山田　忍・矢野義治・北川芳男(1971)北海道における腐食火山灰の編年に関する研究．第四紀研究，10，117-123.
佐倉正夫・吉沢 甫(1929)北海道駒ヶ岳爆発見聞記．地球，12，118-132.
佐藤博之(1969)最近測定された北海道の火山活動に関連する14C年代測定．地質ニュース，178，30-35.
関　和男(1930)駒ヶ岳噴出の軽石の漂流について．海洋時報，2，(1).
瀬尾春雄(1951)北海道における農牧適地の土壌地帯概説．北農試土性調査報告，1，102-107，113-115.
瀬戸国勝・八木次男(1931)北海道駒ヶ岳噴出岩の化学成分．岩石鉱物鉱床学会誌，5，130-131.
清水　収・新谷　融(1999)北海道駒ヶ岳1998年10月噴火による降灰．新砂防，52，31-34.

Siebert, L., Glicken, H. and Ui, T. (1987) Volcanic hazards from Bezymianny- and Bandai-type eruptions. Bull. Volcanol., 49, 435-459.

下鶴大輔・荒牧重雄・井田喜明編(1995)火山の事典. 朝倉書店, 590p.

須田芳朗・小川健三・馬場健三(1981)北海道駒ヶ岳北部地域等重力線図, 1：50,000. 地熱地域等重力線図.

鈴木　守・国府谷盛明(1964)北海道亀田郡七飯町の地質. 七飯町, 32p.

鈴木建夫(1981)降下火砕堆積物の“層厚－面積”曲線. 火山, 第2集, 26, 9-23.

*鈴木建夫・勝井義雄(1982)火山放出物(降下火砕物)の体積. 北海道火山灰命名委員会編, 北海道の火山灰. 23p－(p－15).

*鈴木建夫・勝井義雄(1989)北海道駒ヶ岳1929年火砕流の海中二次爆発で生じたと考えられる降下火山灰堆積物. 職業訓練大学校紀要. 18-A, 33-39.

*鈴木建夫・勝井義雄・鎌田耕太郎(1986)北海道駒ヶ岳1929年の火砕流の堆積地形と堆積物の粒度分析. 火山噴火に伴う乾燥粉体流(火砕流等)の特質と災害, 自然災害科学特別計画研究研究成果, 61-90.

T., A.(1906) 駒ヶ岳(渡島)鳴動. 地質学雑誌, 18, 354.

高橋　良・中川光弘・中西　清・吉本充宏(2004) 北海道駒ヶ岳1942年噴火はマグマ水蒸気噴火だった. 火山, 49, 129-142.

*高倉新一郎(1969)新北海道史. 第七巻史料第一. 1426ｐ.

Takarada, S.(1994 MS)Flow and deposition Mechanisms of Debris Avalanches and Pyroclastic Flows. Ph. D. Thesis, Hokkaido. Univ., 260p.

宝田晋治・吉本充宏(1998)北海道駒ヶ岳火山. フィールドガイド日本の火山３, 北海道の火山, 築地書館, 116-140.

Takeuchi, S. and Nakamura, M. (2001) Role of precursory less-viscous mixed magma in the eruption of phenocryst-rich magma: evidence from the Hokkaido-Komagatake 1929 eruption. Bull. Volcanol., 63, 6, 365-376.

*田中館秀三(1918)北海道の火山円頂丘. 地質学雑誌, 25, 1-18.

田中館秀三(1925)北海道火山湖研究概報. 北海道庁, 155p.

田中館秀三(1930)駒ヶ岳噴火史料. 斎藤報恩会時報, 41, 1-20.

田中館秀三(1930)大沼公園及駒ヶ岳附近の地理. 地学雑誌, 42, 435-449.

田中館秀三(1930)地質学評論. 6, 387-396.

田中館秀三(1930)駒ヶ岳噴火史料. 斉報時報, 41, 1-20. 岩石鉱物鉱床学会誌, 3, 330-335.

田中館秀三(1931)駒ヶ岳噴火史料. 験震時報, 4, 141-144.

Tanakadate, H. (1934) Volcanic activity in Japan and vicinity during the period between 1924 and 1931. Japan Jour. Astronomy and Geophysics, 9, 47-61.

田中康裕(1965)北海道駒ヶ岳の地球物理学的研究. 研震時報, 29, 117-126.

谷元健剛・西田泰典・佐藤秀幸・宇津木充・前田宜浩・佐波瑞恵・杉崎康広・平山義人(2000)北海道駒ヶ岳における火山電磁気学的研究(第2報)自然電位連続観測. Conductivity Anomaly研究会論文集, 2000, 113-119.

谷元健剛・西田泰典・松島喜雄・小川康雄・高倉伸一・大島弘光・佐藤秀幸・宇津木充・土井　剛・加藤幸司・佐波瑞恵・杉崎康広・平山義人(1999)北海道駒ヶ岳におけるMTおよびSP観測(序

報)1998年10月25日小噴火に前後して．Conductivity Anomaly研究会論文集，1999，57-64.
千葉達朗(1996)北海道駒ヶ岳火山1996年3月噴火．地質学雑誌，102，3，VII-VIII.
地質調査所(1981)北海道駒ヶ岳北部地域等重力線図，地熱地域等重力線図，1:50,000．1，1 sheet.
*徳井由美(1989)北海道における17世紀以降の火山噴火とその人文環境への影響.お茶の水地理,30,27-33.
東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設(1999)北海道駒ヶ岳，1998年10月25日小噴火前後の山頂部からのCO2拡散放出量変化．火山噴火予知連絡会会報，73，6-8.
東京大学理学部地殻化学実験施設(1997)北海道駒ヶ岳の火山ガス中のメタンの炭素同位体比．火山噴火予知連絡会会報，65，8-8.
戸松征夫(1971)北海道駒ヶ岳周辺の地震活動(1969-1970)．北大地球物理学研究報告，26，85-97.
坪井忠二他5(1929)駒ヶ岳火山の噴火．東洋学芸雑誌，45，540-571.
Tsuboi, C. (1929) Observation on the time variation of the second derivatives of the gravitational potential. Bull. Earthq. Res. Inst., 7. 457-466.
鶴見志津夫(1929)駒ヶ岳大爆発によって噴出せる浮石中の塩酸に就いて．岩石鉱物鉱床学会誌，2，284-287.
津屋弘達(1929)北海道駒ヶ岳細菌の活動に就いて．地質学雑誌，356，458-460.
Tsuya, H. (1955) Geological and petrological studies of Volcano Fuji, Ⅴ. Bull. Earthq. Res. Inst., 33, 341-383.
*Tsuya, H.,Tsuboi, S., Kishinouye, F., Takahashi, R., Tsuboi, C., Nakata, K. and Miyabe, N. (1930)The eruption of Komagatake, Hokkaido, in 1929. Bull. Earthq. Res. Inst., 8, 237-319.
上田潤一(1930)駒ヶ岳火山大爆発後の基盤水準の変化．岩石鉱物鉱床学会誌，3，16-20.
上田潤一(1930)駒ヶ岳火山大爆発後の基盤水準の変化．斉藤博報，48，7-16.
上田潤一(1931)駒ヶ岳火山大爆発後の基盤水準の変化．岩石鉱物鉱床学会誌，4，128-130.
*宇井忠英・吉本充宏・佐藤十一・橋本　勲・宮村淳一(1997a)北海道駒ヶ岳1996年3月噴火の噴出量の再検討.火山，42，429-431.
*宇井忠英・吉本充宏・古川竜太・石塚吉浩・吉田真理夫・宮地直道・勝井義雄・紀藤典夫・雁沢好博・野上健治(1997b)北海道駒ヶ岳1996年3月の噴火．火山，42，141-151.
鵜川元雄(1996)航空機搭載MSSによる北海道駒ヶ岳の温度調査.火山噴火予知連絡会会報,66,22-24.
鵜川元雄(1999)火山専用空中赤外映像装置による北海道駒ヶ岳・安達太良山・新潟焼山の山体表面温度観測．火山噴火予知連絡会会報，73，9-12.
鵜川元雄(2002)火山専用空中赤外映像装置による樽前山，北海道駒ヶ岳，岩手山，磐梯山，浅間山の山体表面温度観測．火山噴火予知連絡会会報，79，1-4.
海野芳聖・三浦一彦・石川弘美・坂井尚登(1995)火山土地条件図「北海道駒ヶ岳」について．国土地理院時報，82，26-31.
浦上晃一(1985)北海道駒ヶ岳南部地域放熱量調査報告．地質調査所研究資料集，16，22.
和達清夫・益田クニモ(1934)続本邦噴火概表．験震時報，8，163-168.
渡辺萬次郎(1929)駒ヶ岳爆発による火口附近の高距の変化．岩石鉱物鉱床学会誌，2，172-176.
渡辺新六(1929)駒ヶ岳東麓鹿部温泉の検温．岩石鉱物鉱床学会誌，3，21-22.
渡辺新六(1930)駒ヶ岳噴出物の温度．斉藤博報，48，1-5.

渡辺新六(1931)駒ヶ岳噴出物の温度．岩石鉱物鉱床学会誌，5，83-87，6，168-172.
渡辺新六(1932)駒ヶ岳浮石中の輝石の累帯構造．岩石鉱物鉱床学会誌，7，68-72.
八木健三(1963)火山砕屑流に関するExperimental Petrology．火山，8，134-143.
八木健三，他2名(1960)軽石の密度(熔結凝灰岩形成機巧についての一考察)．火山，5，99-109.
山田　忍(1951)火山性地土性調査法と北海道に於ける火山性土壌．北農試報告，44.
山田　忍(1958)火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究．地団研専報，8，40p.
山田　忍・勝井義雄・近堂祐弘(1963)北海道における第四紀火山砕屑物の分布とその編年．第四紀研究，3，80-87.
山田　忍・近堂祐弘(1959)北海道における火山噴出物の分類，分布に関する調査(補遺その1・2)．土壌肥料学雑誌，29，449-453，489-493.
山岸宏光・田近　淳・畑本雅彦・志村一夫(1994)気球による駒ヶ岳1929年火砕流の空中写真測量(資料)．地下資源調査所報告，66，95-106.
山口九之助・国府谷盛明・早川福利(1967)鹿部地域地熱調査－1号井について－．地下資源調査所報告，37，85-91.
柳井清治・雁沢好博(1988)北海道駒ヶ岳山麓における化石林の発見とその意義．地球科学，42，25-28.
柳井清治・雁沢好博・古森康晴(1992)最終氷期末期に噴出した濁川テフラの層序と分布．地質学雑誌，98，125-136.
Yokoyama, I. (1957) Geomagnetic anomaly on volcanoes with relation to their subterranean structure. Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo, 35, 327-357.
横山　泉・飯塚　進(1970)溶融火山岩の表面張力の測定．北大地球物理学研究報告，24，57-61.
吉木文平(1931)駒ヶ岳火山新噴出の菫青石に就きて．岩石鉱物鉱床学会誌，5，74-83.
吉木文平(1931)駒ヶ岳火山新噴出の菫青石に就きて．斉藤博報，50.
吉木文平(1932)駒ヶ岳新噴出岩中に於ける硬石膏．岩石鉱物鉱床学会誌，7，20-27，51-61.
Yoshimoto, M.(2001)Volcanological study of 1640 eruption of Hokkaido Komagatake volcano, Northern Japan - Special reference to processes of sector collapse -. Ph. D. Thesis, Hokkaido. Univ., 177p.
吉本充宏(2002)北海道駒ヶ岳のハザードマップと防災活動．測量，52，7，35-39.
*吉本充宏・古川竜太・七山　太・西村裕一・仁科健二・内田康人・宝田晋治・高橋　良・木下博久(2003)海域に流入した北海道駒ヶ岳火山1640年岩屑なだれ堆積物の分布と体積推定.地質学雑誌，109，595-606.
*吉本充宏・宇井忠英(1998)北海道駒ヶ岳火山1640年の山体崩壊．火山，43，137-148.
湯原浩三・瀬野錦蔵(1969)温泉学．地人書館，140p.

火山に関する書籍

池谷　浩著(2003)火山災害－人と火山の共存をめざして．中央公論新社，208p.

伊藤和明著(2002)地震と噴火の日本史．岩波書店，212p.

鍵山恒臣編・東京大学地震研究所編集(2003)マグマダイナミクスと火山噴火．朝倉書店，　208p.

火山防災用語研究会編著・下鶴大輔監修(2003)火山に強くなる本－見る見るわかる噴火と災害．山と渓谷社，199p.

下鶴大輔著(2000)火山のはなし－災害軽減に向けて．朝倉書店，166p.

下鶴大輔・荒牧重雄・井田喜明編(1995)火山の事典．朝倉書店，590p.

宇井忠英編(1997)火山噴火と災害．東京大学出版会，219p.