

火山土地条件図「蔵王山」解説書

令和6年7月

国土交通省国土地理院

目 次

第1章 概説	1
1.1 目的	1
1.2 調査地域	1
1.3 作成手法	2
1.4 表現内容	3
1.5 火山形成史	6
1.6 有史以降の火山活動	8
第2章 蔵王山の火山地形	10
2.1 御釜－五色岳火山体（活動期Ⅵ）の地形	10
2.2 地藏山－熊野岳火山体（活動期Ⅴ）の地形	12
2.3 刈田岳火山体（活動期Ⅳ）の地形	15
2.4 中丸山火山体（活動期Ⅲ）の地形	18
2.5 鳥兜山－横倉山火山体（活動期Ⅱ）の地形	19
2.6 ロバの耳岩火山体（活動期Ⅰ）の地形	20
2.7 南蔵王火山体の地形	20
2.8 火口・カルデラ	20
第3章 その他の地形	22
3.1 開析・侵食地形	22
3.2 集動地形	23
3.3 変動地形	25
3.4 河成地形・水部	25
3.5 人工改変地形	27
用語解説	28
引用文献	29
あとがき	30

第1章 概説

1.1 目的

我が国は 111 の活火山(気象庁, 2023(令和 5)年 12 月現在)を有する世界有数の火山国であり, 有史以来多くの火山災害が記録されている. 国土地理院は, 火山災害による被害の軽減, 地域における防災計画の基礎情報を提供することを目的として, 火山噴火予知連絡会により「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」に選定された 51 火山を優先して, 火山とその周辺地域を対象に火山防災地形調査を行っている. この調査により, 火山地域の地形分類(土地の表面形態・表層地質・形成年代・成因などにより地形を分類する作業)を地図上に表現したものが火山土地条件図である.

1.2 調査地域

蔵王火山は宮城県と山形県の県境に位置し, 北は雁戸山^{がんどさん}から南は不忘山^{ふぼうさん}までの南北約 20km にわたる火山群の総称である. 火山土地条件図「蔵王山」(以下「本図」という.)は, 縮尺 1:25,000 の地形図を基図とし, 調査地域を北が山形県山形市, 南が宮城県刈田郡七ヶ宿町^{かった}に至る南北約 8km, 東西約 16km の範囲とした(図 1, 図 2).

調査地域に全部または一部含まれる地方公共団体は, 宮城県刈田郡蔵王町, 同刈田郡七ヶ宿町, 同柴田郡川崎町, 山形県山形市, 同上山市の計 5 市町である.



図 1 火山土地条件図「蔵王山」の調査地域

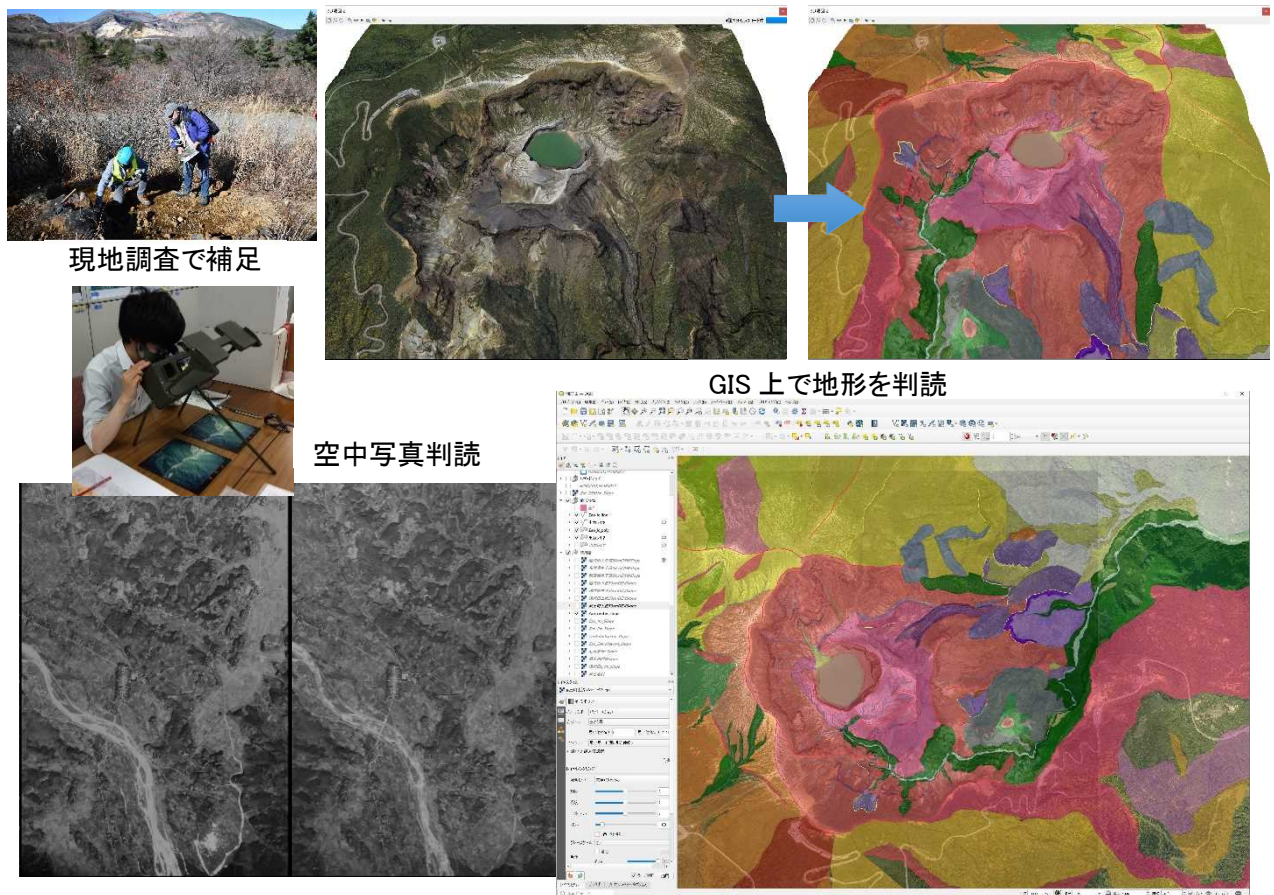


図3 火山土地条件図の作成イメージ

1.4 表現内容

本図における分類項目、定義及び記号を表1に示す。

本図では、蔵王山の火山地形とその他の地形に大別した。

蔵王山の火山地形は、火山地質図「蔵王山」(伴ほか, 2015)の分類をもとに形成時期により活動期I～活動期VIIに区分した。そのうち活動期III以降は、火山原面の平滑化は進行しつつも、火山噴火によって形成された当初の地形面(火山原面)が多く残存しているため、地形種(溶岩流、火口、カルデラ、岩屑なだれ堆積地等)ごとに区分した。火山地形については火山原面を有する火山地形を細分した。

その他の地形のうち、火山体の侵食が進んでいる部分は、開析・侵食地形とした。火山体の開析(地表面の侵食)の進行度合の観点から、主要な遷急線をもとに3つ(平滑斜面、開析斜面上部、開析斜面下部)に区分した。火山地形でない山地斜面も同様の区分とした。

重力による土砂の下方移動によって形成された地形は集動地形とし、その成因によって地すべり地形、山麓堆積地形とに区分した。河川の侵食・堆積作用により形成されたものは河成地形に区分した。

その他の地形の多くは、蔵王山の火山地形を取り囲むように分布している。地すべり地形は調査地域の北西部に広く分布し、段丘面などの河成地形は調査地域の東部に広く分布している。このほかに、人為的に改変された地形について人工改変地形として切土地、盛土地を表現した。

表 1 火山土地条件図「蔵王山」の分類区分

大分類	中分類	小分類	細分類	記号
蔵王山の火山地形	御釜-五色岳火山体 (活動期Ⅵ) の地形	五色岳火山体斜面 (新)		Gs1
		五色岳火山体斜面 (旧)		Gs2
		濁川岩屑なだれ堆積面		ND
		振子滝溶岩流		FkL
		五色岳東方溶岩流		GeL
		駒草平火砕岩類斜面		KP
		熊野岳東火山体斜面		Ke
	地蔵山-熊野岳火山体 (活動期Ⅴ) の地形	馬の背下部溶岩流	馬の背下部溶岩流の末端崖	UIL
				Us
		馬の背火山体斜面	馬の背火山体斜面上の溶岩流の末端崖	
				KsL
		熊野岳山頂溶岩流	熊野岳山頂溶岩流の溶岩堤防・末端崖	
				Km
		地蔵山東溶岩流	地蔵山東溶岩流の溶岩堤防・末端崖	JeL
				Jz
		地蔵山火山体斜面	地蔵山火山体斜面上の溶岩流の溶岩堤防・末端崖	
				Kn
	刈田岳火山体 (活動期Ⅳ) の地形	刈田岳火山体斜面		Kt
		御田の神溶岩流	御田の神溶岩流の溶岩堤防・末端崖	
				OdL
		入ナンバ沢溶岩流	入ナンバ沢溶岩流の溶岩堤防・末端崖	
				InL
		蔵王エコーライン溶岩流		ZeL
		一枚石沢溶岩流		ImL
		坊平溶岩流		BdL
		金吹沢溶岩流		KbL
		聖山平溶岩流	聖山平溶岩流の溶岩堤防・末端崖	SzL

		賽ノ礫溶岩流	賽ノ礫溶岩流の溶岩堤防・末端崖	SkL
	中丸山火山体 (活動期Ⅲ)の地形	中丸山火山体斜面		Nm
		仙人沢溶岩流		SnL
		古熊野岳火山体斜面		Kk
	鳥兜山-横倉山火山体 (活動期Ⅱ)の地形	五郎岳火山体斜面		Gr
		鳥兜山火山体斜面		Tk
		三宝荒神山火山体斜面		Sp
	ロバの耳岩火山体 (活動期Ⅰ)の地形	ロバの耳岩火山体開析斜面		Rm
	南蔵王火山体の地形	南蔵王火山体斜面		Mz
	火口・カルデラ	火口壁		Cw
		火口底		Cb
		馬の背カルデラ壁(新期)		UW1
		馬の背カルデラ壁(古期)		UW2
		火口原・カルデラ床(不明確)		Cf
		火口縁		
その他の地形	変動地形	火山性変動地形		Ts
	開析・侵食地形	平滑斜面		Gs
		開析斜面	開析斜面上部	V1
			開析斜面下部	V2
		崩壊地・急崖		Cl
	集動地形	地すべり地形	地すべり地形(滑落崖)	Ls1
			地すべり地形(移動体)	Ls2
		山麓堆積地形	崖錐・崩落堆・麓屑面	Tc
			土石流堆積地・沖積錐	DA
	河成地形・水部	河川・湖池		W
		高水敷		L0
		段丘面	低位段丘面	L
			中位段丘面	M
			高位段丘面	H
	人工改変地形	盛土地		
		切土地		

1.5 火山形成史

本図における蔵王山の火山形成史を図4に示す。また、火山地質図「蔵王山」(伴ほか, 2015)に従い, 活動期VI～活動期Iに分類し解説も引用した。

(1)活動期VI

御釜, 五色岳周辺を噴出中心とし, 馬の背カルデラ内外に噴出物が認められる。約3.5万年前～現在にかけて形成された。

(2)活動期V

地蔵山, 熊野岳を中心とする活動により形成された地形で, 約13万年前～約4万年前にかけて形成された。

(3)活動期IV

刈田岳を中心に東西に流下した溶岩流よりなる。約25万年前～約20万年前に形成された。

(4)活動期III

熊野岳の東西の侵食の進んだ箇所に露出する古熊野岳火山体と中丸山火山体よりなる。活動時期は約35万年前～約25万年前である。

(5)活動期II

本図北部の三宝荒神山付近に分布する。形成年代は約50万年前, 火山地形の原面をとどめていない。

(6)活動期I

ロバの耳岩周辺や, 丸山沢や振子沢の源頭部周辺に分布する。形成年代は約100万年前と古く, 火山地形の原面をとどめていない。

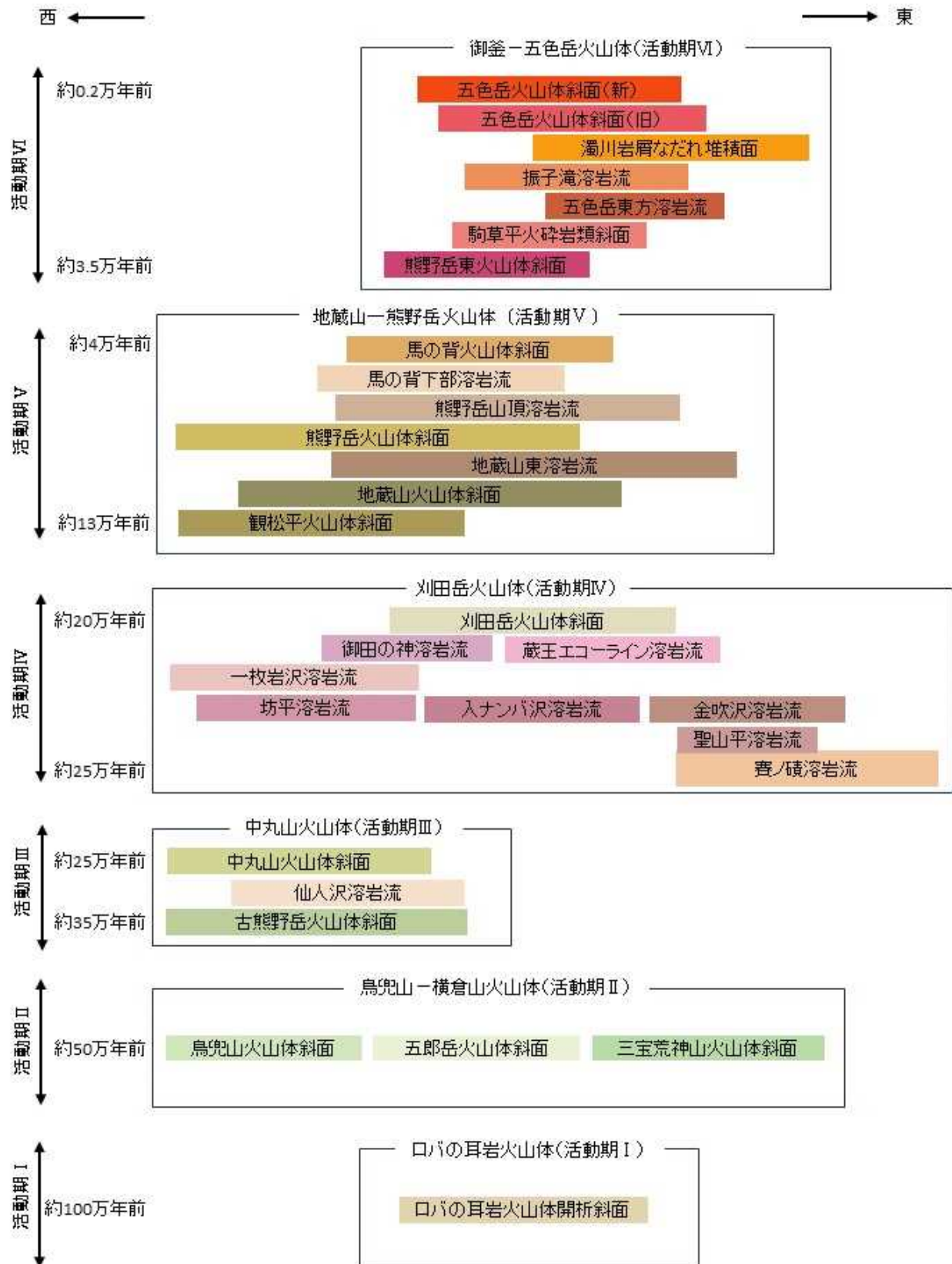


図4 蔵王山火山形成史(火山地質図「蔵王山」(伴ほか, 2015)を基に作成)

1.6 有史以降の火山活動

歴史に記録が残っている火山活動は表 2 のとおりである。

表 2 有史以降の火山活動
(気象庁 HP「蔵王山 有史以降の火山活動」より抜粋)

年 代	現 象	活動経過・被害状況等
▲773 (宝亀 4) 年	噴火	噴火場所は刈田岳？
▲8～13 世紀のいずれか	中規模:水蒸気噴火？→ マグマ噴火	火砕物降下。噴火場所は五色岳。複数回噴火。マグマ噴出量は 0.026 DRE ¹⁾ km ³ 。(VEI ²⁾ 3)
▲1183 (寿永 2) 年	噴火	5 月 21 日。噴火場所は五色岳 (御釜)。
▲1227 (安貞元) 年	噴火	10 月または 11 月。火砕物降下。
▲1230 (寛喜 2) 年	噴火	11 月 22 日。火砕物降下。噴石により人畜に被害多数。
▲12～13 世紀	中規模:水蒸気噴火？→ マグマ噴火	Z-To11 噴火:火砕物降下。噴火場所は五色岳。マグマ噴出量は 0.0053 DRE km ³ 。(VEI3)
1331～1333 (元弘元～元弘 3) 年	噴煙？	詳細不明。
1350 (観応年間) 年頃	噴煙？	詳細不明。
▲12～15 世紀のいずれか	中規模:水蒸気噴火？→ マグマ噴火	Z-To12 噴火:火砕物降下。噴火場所は五色岳。マグマ噴出量は 0.014 DRE km ³ 。(VEI3)
▲12～15 世紀のいずれか	中規模:水蒸気噴火？→ マグマ噴火	Z-To13 噴火:火砕物降下。噴火場所は五色岳。マグマ噴出量は 0.006 DRE km ³ 。(VEI3)
▲1620 (元和 6 年)	噴火	噴火場所は五色岳 (御釜)？
▲1622 (元和 8 年)	噴火	詳細不明。
▲1623～24 (元和 9～寛永元) 年	噴火	5 月 15 日～11 月 15 日。火砕物降下。鳴動、噴石、降灰。
▲16～17 世紀	水蒸気噴火？→マグマ噴火	火砕物降下。噴火場所は五色岳。マグマ噴出量は 0.011 DRE km ³ 。(VEI3)
1625 (寛永 2) 年	鳴動？	詳細不明。
1626 (寛永 3) 年	鳴動？	詳細不明。
▲1630 (寛永 7) 年	噴火	詳細不明。
▲1641 (寛永 18) 年	噴火	詳細不明。
▲1668 (寛文 8) 年	噴火	8 月。
▲1669 (寛文 9) 年	噴火	火砕物降下。降灰。
▲1670 (寛文 10) 年	噴火	火砕物降下。4 月 26 日より噴煙、9 月 26 日遠方まで降灰。
▲1694 (元禄 7) 年	中規模:水蒸気噴火？	5 月 29 日。噴火場所は五色岳 (御釜)？神社焼失。8 月 30 日地震、河川毒水化、川魚死ぬ。(VEI3)
▲1794 (寛政 6) 年	水蒸気噴火？	9 月 22 日～12 月頃。火砕物降下。噴火場所は五色岳 (御釜南東に 9 つの火口生成)。
▲1796 (寛政 8) 年	噴火	3 月 24 日。
▲1804 (文化元) 年	噴火	詳細不明。
▲1806 (文化 3) 年	噴火	7 月 12 日。
▲1809 (文化 6) 年	水蒸気噴火？	12 月 29 日。噴火場所は五色岳 (御釜)。6 月から活動を始め、12 月 29

▲1821（文政3）年	噴火	日に爆発。硫黄流入し、川魚被害。
▲1822（文政4）年	噴火	1月27日。噴火場所は五色岳（御釜）？ 鳴動、御釜の濁水沸騰、濁川増水し、硫黄堆積。
▲1830（天保元）年	噴火	5月1日。
▲1831（天保2）年	噴火	詳細不明。
▲1833（天保4）年	噴火	11月22日。
▲1867（慶応3）年	水蒸気噴火？	火砕物降下。噴火場所は五色岳（御釜）。たびたび噴火、降灰、御釜沸騰。
▲1873（明治6）年	噴火	10月21日。噴火場所は五色岳（御釜）？ 鳴動、御釜沸騰、硫黄混じりの泥水が増水し、洪水を起こし死者3名。
▲1894（明治27）年	噴火	8～9月。噴火場所は五色岳（御釜）？
▲1895（明治28）年	小規模：水蒸気噴火	3月頃から噴煙、7月3日噴火。7月には降灰。8～10月湯の噴出。
1896（明治29）年	噴煙	2月～9月。火砕物降下 噴火場所は五色岳（御釜）。2月12日頃から火口付近に有感地震、2月15日に爆発し、鳴動、白煙。御釜沸騰し、川魚被害。19日にも爆発、鳴動、御釜の沸騰、河川増水。有毒ガス発生。3月22日にも白石川の洪水。（VEI0） 8月22日、9月27～28日。火砕物降下、火砕サージ。噴火場所は五色岳（御釜）。8月22日降灰。9月27、28日爆発、降灰。（VEI1）
1897（明治30）年	噴煙、鳴動	3月8日、噴煙。8月、御釜にて水蒸気上昇。9月1日、御釜の水氾濫。
1918（大正7）年	噴火？	1月14日。
1923（大正12）年	噴気	御釜沸騰。
1935（昭和10）年	地震、鳴動	8月。御釜の湖心からガス噴出強まる（その後次第に弱まり 1928（昭和3）年に止む）。
1939（昭和14）年	湖水変色、温泉異常	6月下旬。渡瀬を中心とする10km内外で、地震群発及び鳴動。
▲1940（昭和15）年	小規模：水蒸気噴火	7月、御釜の水が変色し泡立つ。11月、湖面から湯気が上がる。
1949（昭和24）年	噴気	4月16日。火砕物降下。噴火場所は御釜北東鳥地獄。新噴気孔生成。（VEI1）
1962（昭和37）年	地震・噴気	丸山沢噴気孔の噴気活動が活発になる。
1966（昭和41）年	噴気、温泉異常	8月19～20日。20数回鳴動、地震群発、噴気活発。
1971（昭和46）年	鳴動	振子沢付近に噴気地帯の出現と数箇所の新温泉が噴出。
1972（昭和47）年	鳴動	10月4日。
1984（昭和59）年	地震	5月14日、28日、29日。
1990（平成2）年	地震	7月8日～9月頃。熊野岳の南東約5km付近で地震群発。
1992（平成4）年	地震	7月14日～15日。御釜から刈田岳付近で地震群発。
1995（平成7）年	地震	2月22日。不忘山西方付近で地震多発。9月1日。山頂付近で地震多発。
2013（平成25）年	地震・火山性微動	4月。不忘山付近。12月熊野岳の北西約10kmで地震多発。12月。北西山麓。熊野岳の北西約10km付近で地震多発。
		1月に火山性微動を初めて観測。長周期地震（周期が10秒程度と長い地震）が時折発生した他、低周波地震を含む地震回数も増加。

1) DRE（Dense Rock Equivalent）：マグマ 噴火およびマグマ水蒸気噴火による総噴出物を、マグマの容積に換算したもの（気象庁 HP「有史以降の火山活動について」）。

2) VEI（Volcanic Explosivity Index）：火山の爆発の規模を0から8の9段階で示す指数。降下火砕物の量により推定され、VEIが大きいほど爆発の規模が大きいことを示す。気象庁 HP「有史以降の火山活動について」。

第2章 蔵王山の火山地形

蔵王山の火山形成史は図4に示すとおりであり、形成の新しい順に活動期VI～Iに分けられる。

2.1 御釜－五色岳火山体(活動期VI)の地形

約3.5万年から現在までの火山活動により形成された地形で、^{こまくさだいり}駒草平火砕岩類噴出後に、馬の背カルデラ内の一部で崩壊あるいは陥没が生じて、現在のカルデラ地形が形成された。カルデラ内では五色岳を中心に活動が続いている。

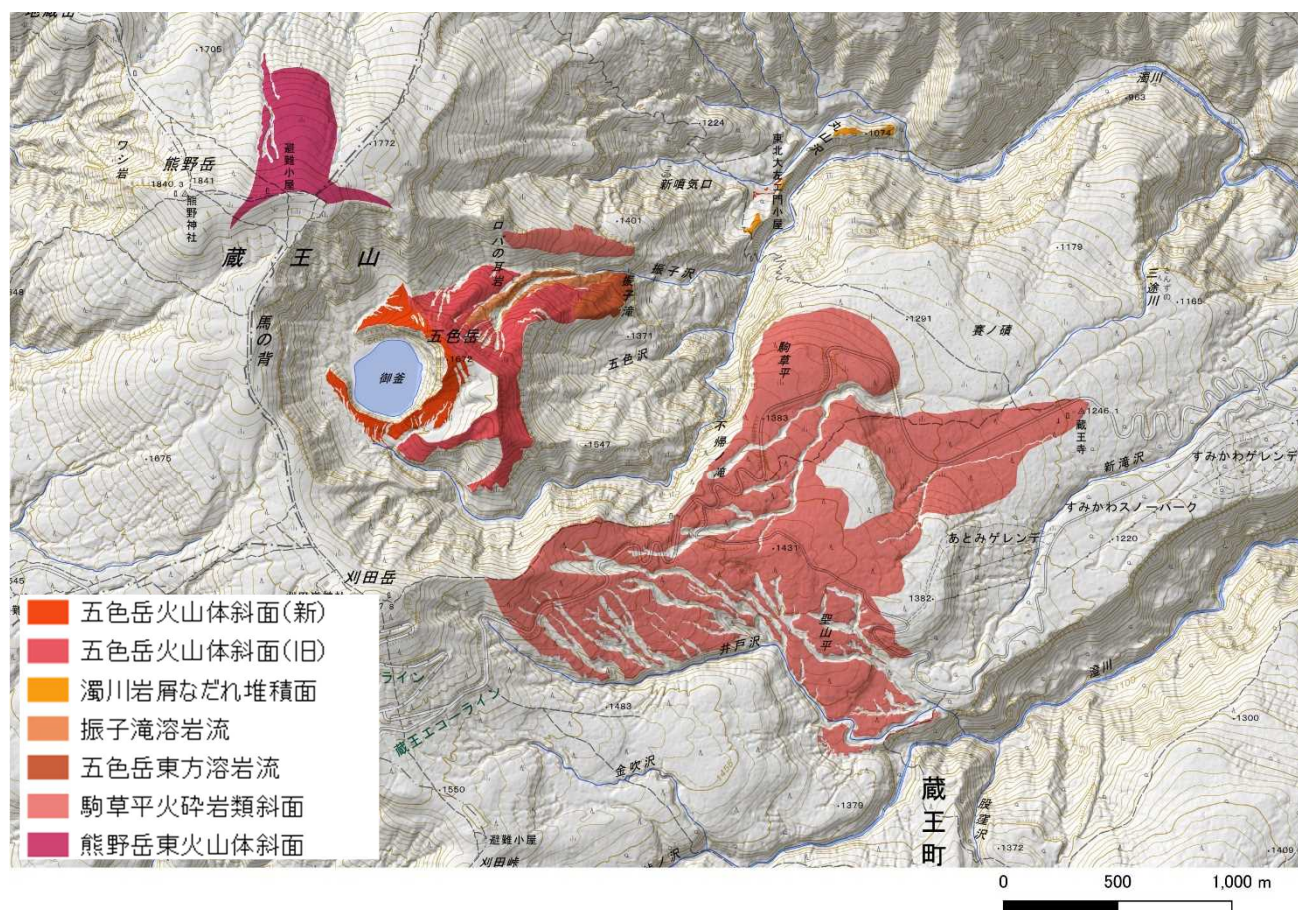


図5 御釜－五色岳火山体(活動期VI)の地形

2.1.1 五色岳火山体斜面(新, 旧)

明瞭な火口地形を有する御釜と呼ばれる火口湖を含む火山体で、火砕サージ堆積物を主体とする噴出物からなり、火口を取り囲む部分などに連続した崖地形を形成している。最新期の活動で形成された火山体斜面を「新」、それ以外の五色岳を形成する火山体斜面を「旧」と区分した。五色岳は当初は御釜の南東側にある火口を中心に活動し、火山活動が西に移り御釜を中心とした火砕丘が形成されている(図5, 図6)。

御釜の北西側の切れ目では、湖面の上下変位の影響により段丘面が形成されている。

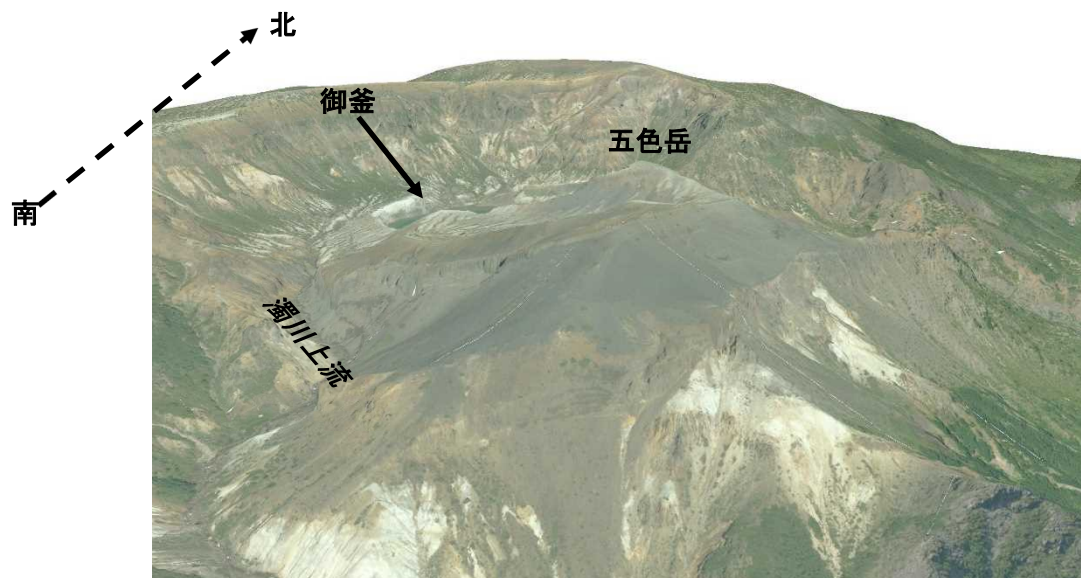


図6 五色岳火山体(3D表示)

2.1.2 濁川岩屑なだれ堆積面

濁川と丸山沢の合流付近に存在する、面積の小さな地形面である。岩屑なだれ堆積物は活動期V以前の火山噴出物により構成(伴ほか, 2015)され、活動期VIの火山噴出物に覆われている(図7)。



図7 濁川岩屑なだれ堆積物の露頭

賽ノ碓より濁川に下る登山道より撮影(2022(令和4)年10月)

2.1.3 振子滝溶岩流

五色岳火山体の底部から振子滝まで約 1km にわたって振子滝溶岩流が分布する(図 5). 幅は最大約 80m と細長く, 高さ 20m 程度の溶岩堤防がみられる. 振子滝付近で岩屑なだれ堆積物や, 五色岳東方溶岩流の崩落物に覆われる. 振子滝より先は地すべりにより失われている.

2.1.4 五色岳東方溶岩流

五色岳東方, 振子滝付近にわずかに分布する溶岩流地形である(図 5).

2.1.5 駒草平火砕岩類斜面

刈田岳東方の山稜付近から駒草平, 聖山平にかけて東西約 2.5km, 南北約 2.5km にわたって分布する(図 5). 北側は, 馬の背カルデラのカルデラ壁に切られていることから, 馬の背カルデラの地形形成は, 駒草平火砕岩類の形成以降であると考えられる.

2.1.6 熊野岳東火山体斜面

熊野岳山頂の東側に分布する火山体で, 北向き斜面を形成している(図 5).

2.2 地蔵山ー熊野岳火山体(活動期Ⅴ)の地形

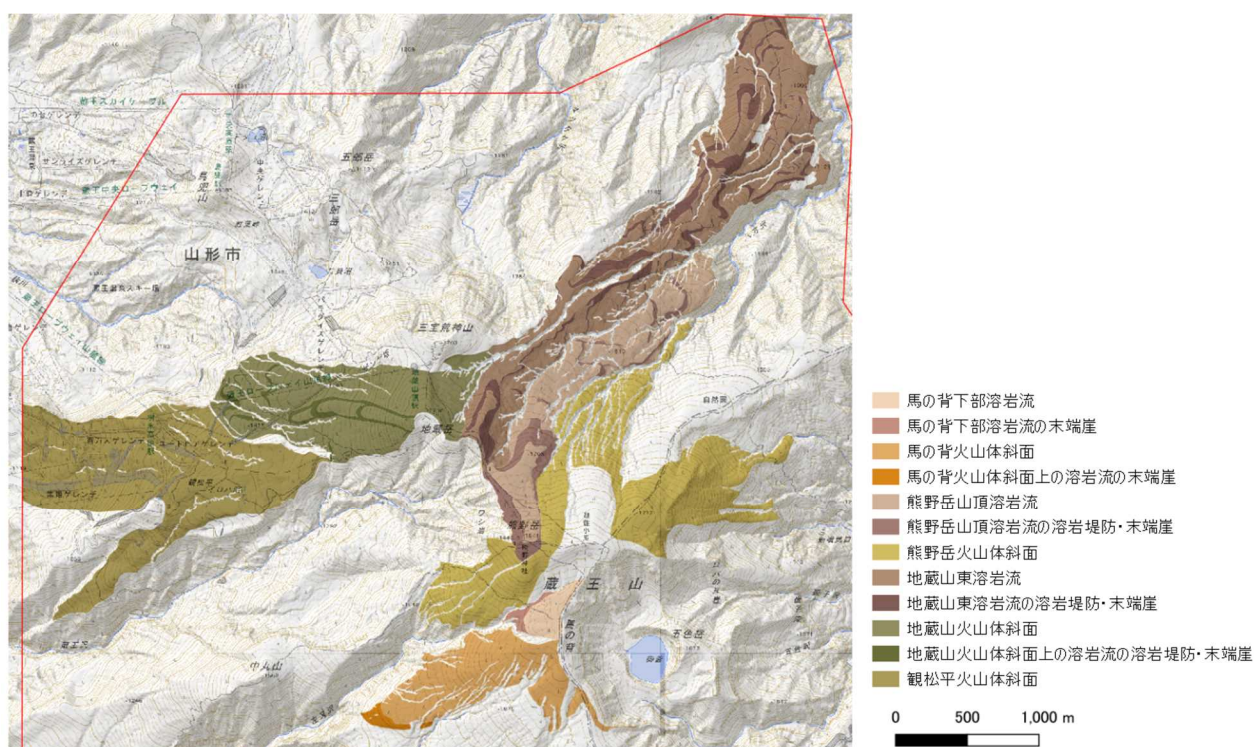


図 8 地蔵山ー熊野岳火山体(活動期Ⅴ)の地形

刈田岳の火山活動終了後, 約 13 万年前から約 4 万年前にかけて, 熊野岳ー地蔵岳付近を噴火口とする活動により形成された地形で, いくつもの成層火山体が分布する(図 8).

2.2.1 馬の背下部溶岩流

熊野岳形成後、左又沢源流に存在した馬の背火山体と熊野岳との間の凹地に、厚い溶岩流が東側より流入してきた。この溶岩流は左又沢源流部に溶岩流末端崖を形成し、馬の背カルデラ壁において約 90m の厚さの溶岩流露頭として確認できる。地質図(伴ほか, 2015)では溶岩流地形についての記載はないが、カルデラ壁で観察される溶岩を馬の背下部溶岩と記載しており、この名称を用いた。

2.2.2 馬の背火山体斜面

馬の背主稜部より西側に分布する火山体で、斜面の一部は侵食作用を受け、ガリーが発達している(図 9)。



図 9 馬の背火山体の火山地形(3D 表示)

2.2.3 熊野岳山頂溶岩流

熊野岳山頂付近より流出し、北方向に約 500m 流下した後、方向を変え八方沢方向に流下している(図 8, 図 10)。流走距離は約 2.5km である。溶岩流末端の八方沢沿いの断崖では 3 層の溶岩流断面が見られることから、複数回の流入があったと考えられる。西側の地藏山東溶岩流との境界は不明瞭である(図 10)。

2.2.4 熊野岳火山体斜面

熊野岳火山体は蔵王火山群の最高峰である熊野岳(標高 1,841m)を形成する火山体で、北東－南西方向に約 3km にわたって分布し、おもに山稜地形からなる(図 8)。西側に崩壊地形を持つ火山体を骨格とし、その上に熊野神社のある西側山頂部と避難小屋のある東側山頂部をもつ 2 つの火山体が形成されている。西側の火山体は南側斜面に地質の不整合があり、これは火口の跡と考えられる。東側の火山体は稜線が弧を描いており、南側に開く火口地形と考えられる(図 8)。

2.2.5 地藏山東溶岩流

地藏岳(標高約 1,736m)より東側に流出した溶岩流で, 不明瞭ながら溶岩堤防, 溶岩じわなどの微地形が確認できる(図 10). 北は蔵王ダム付近まで流入しており, 本図における流走距離は約 4.5km である(図 8). 噴出源は地質図(伴ほか, 2015)では, 地藏岳東側の峰(標高約 1,730m)とあるが, この付近は周氷河作用のため地形が不明瞭となっている. 三宝荒神山, 地藏岳, 地藏岳南側の峰を取り囲む凹地があり, 噴出源の可能性がある. 東側にある熊野岳山頂溶岩流との境界は不明瞭である(図 10). なお, 山名は「地藏岳」であるが, 溶岩流の名称は地質図(伴ほか, 2015)に倣った.

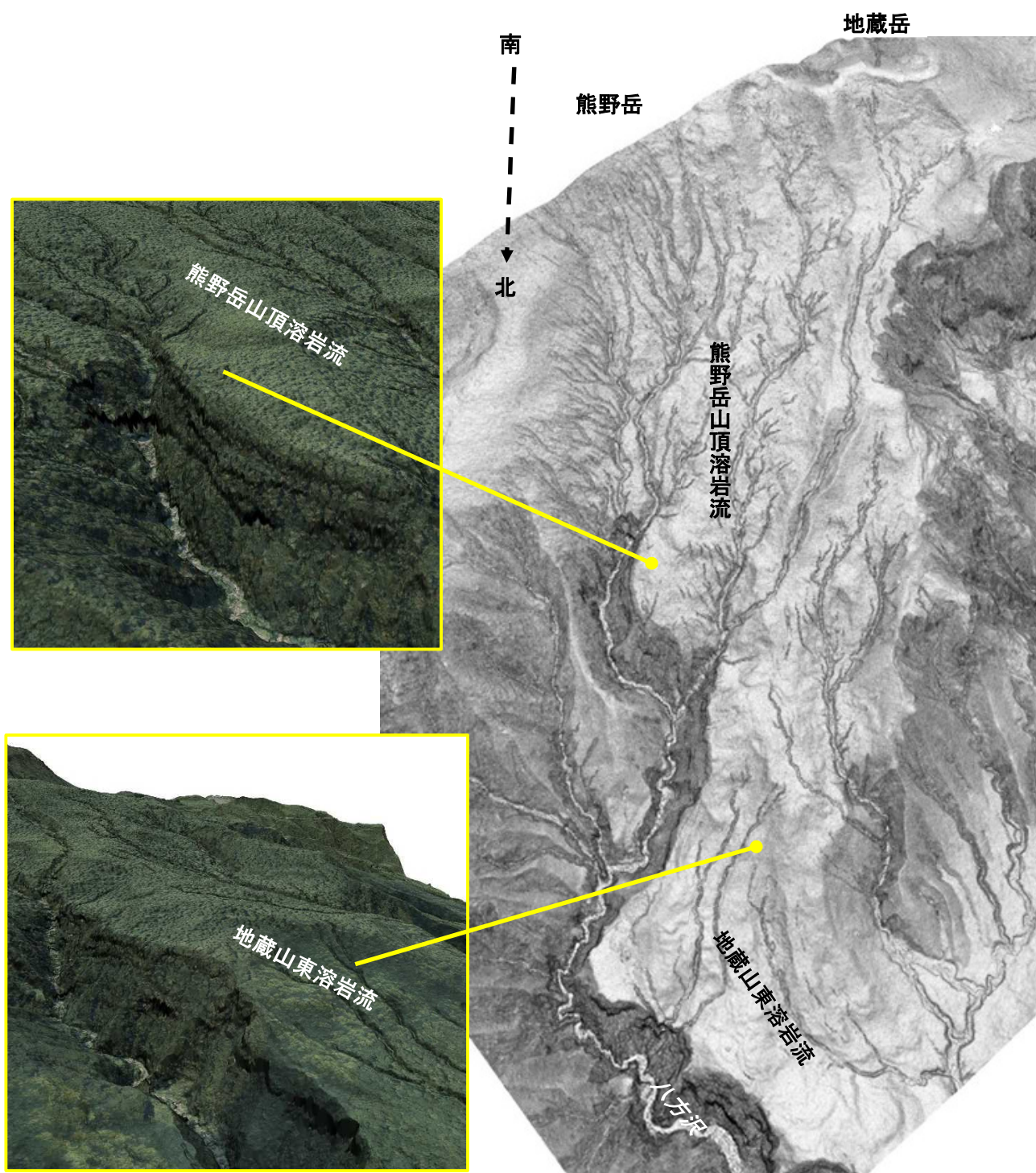


図 10 地藏山東溶岩流、熊野岳山頂溶岩流のつくる火山地形(3D 表示)

2.2.6 地蔵山火山体斜面

地蔵岳(標高約1,736m)を構成する火山体で、南側は蔵王沢の侵食により火山地形は消失している。西側の火山地形の残存状況は良く、複数の溶岩流地形が確認できる。山頂には直径約150mで周囲より約10~20mほど低い火口跡と思われる凹地形がある。なお、山名は「地蔵岳」であるが、地形名称は地質図(伴ほか, 2015)に倣った。

2.2.7 観松平火山体斜面

地蔵岳の西側にあり、観松平、イロハ沼、黒姫ゲレンデのある、西側に傾く斜面よりなる火山体である。複数の溶岩流地形が確認でき、古蔵王岳火山体を覆っている。噴出地点は不明である。南側、北側は地すべりや開析により失われ、東側は地蔵山火山体により覆われる。

2.3 刈田岳火山体(活動期Ⅳ)の地形

約25万年前から約20万年前にかけて、刈田岳を中心に東西に流下した多数の溶岩によって構成される成層火山体である。刈田岳から西方には、坊平溶岩流、一枚石沢溶岩流、御田の神溶岩流、入ナンバ沢溶岩流、東方には、賽ノ碓溶岩流、聖山平溶岩流、金吹沢溶岩流、蔵王エコーライン溶岩流が分布する(図11)。

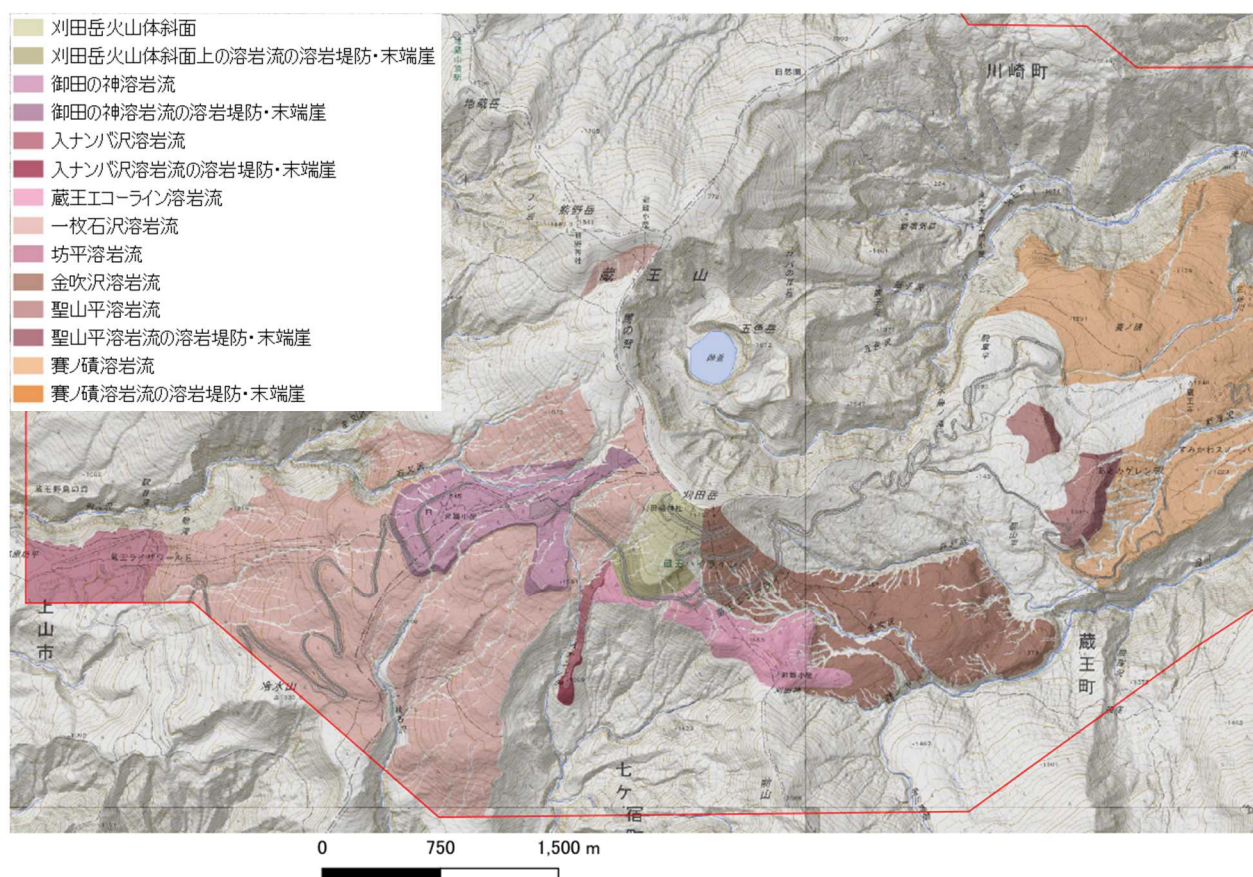


図11 刈田岳火山体(活動期Ⅳ)の地形

2.3.1 刈田岳火山体斜面

刈田岳火山体の中心となる火山体である。火山体北東部は、馬の背カルデラの形成により失われている。火山体西部には比較的厚い溶岩流地形が存在する(図 12)。

2.3.2 御田の神溶岩流

刈田岳山頂西方の御田の神避難小屋付近に分布する溶岩流地形で(図 12)、溶岩じわは消失しているが、溶岩堤防・末端崖の地形は明瞭で、比較的新しい溶岩流地形と考えられる。

2.3.3 入ナンバ沢溶岩流

御田の神溶岩流の東側にあり、入ナンバ沢に流入する溶岩流である。噴出源は周氷河作用による地形平滑化のため不明瞭であるが、その分布から刈田岳山頂より東側と思われる。溶岩堤防・末端崖の地形は明瞭であるが、溶岩流上の微地形は確認できない(図 12)。

2.3.4 蔵王エコーライン溶岩流

刈田岳の南側にあり、刈田岳溶岩の下位に位置する溶岩流である(図 12)。

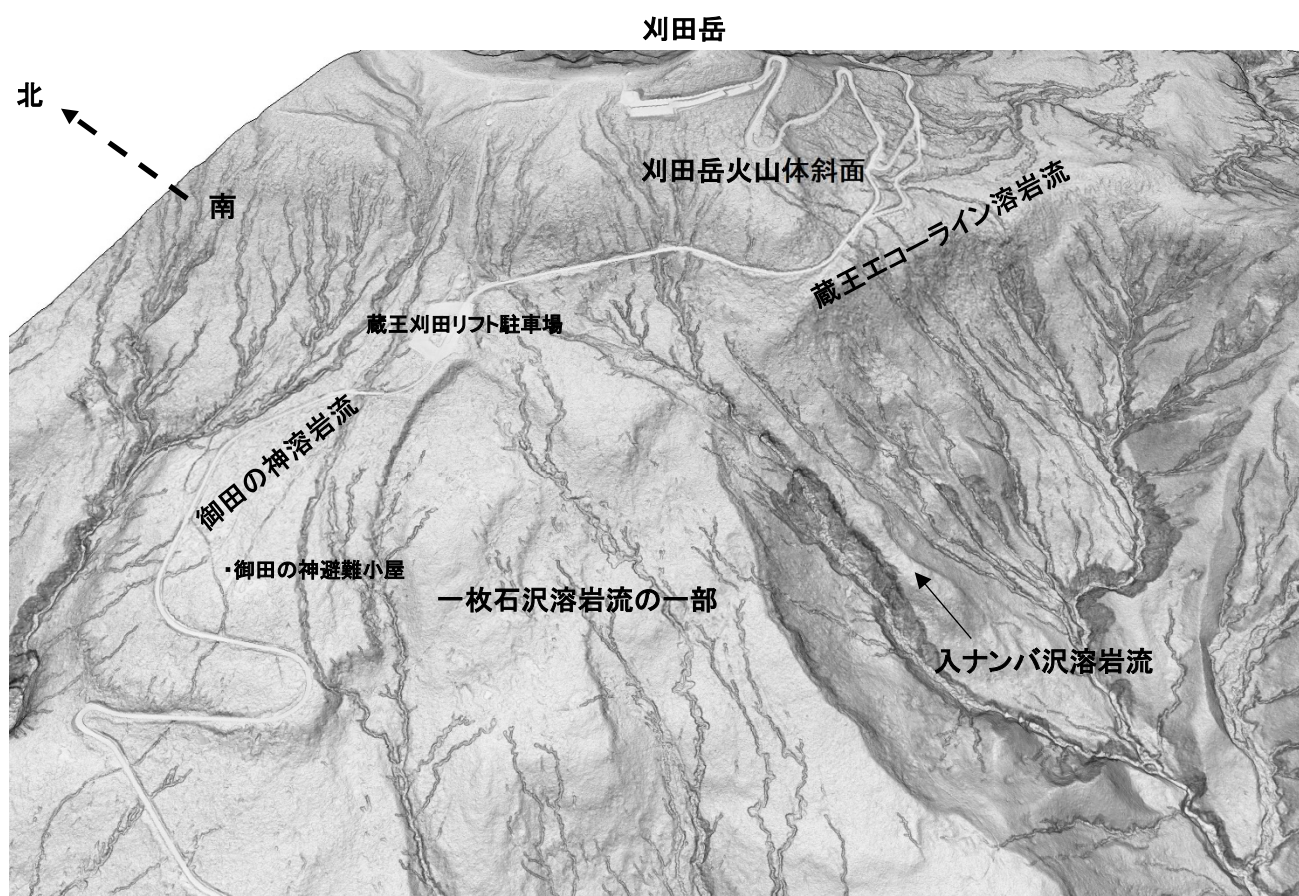


図 12 刈田岳火山体斜面、一枚石沢溶岩流、御田の神溶岩流、入ナンバ沢溶岩流の地形(3D 表示)

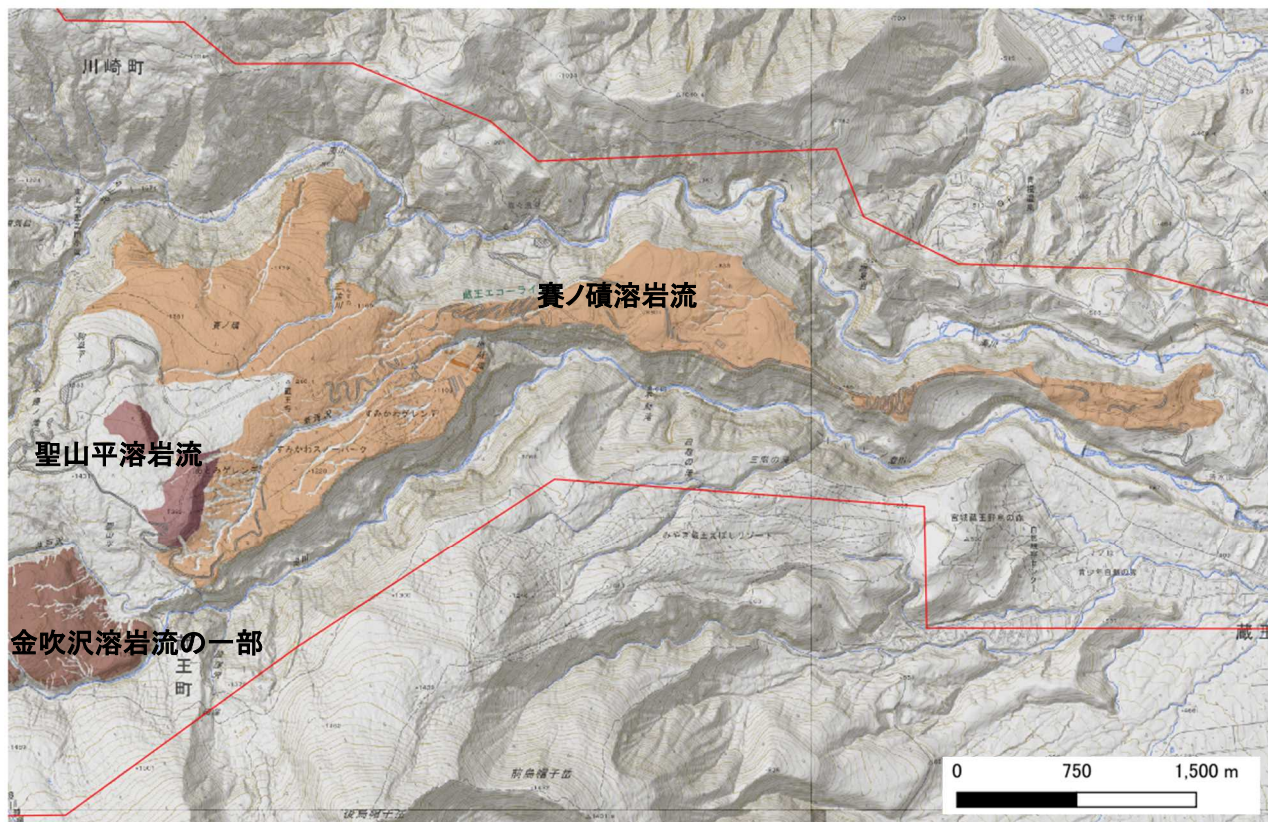


図 13 金吹沢溶岩流, 聖山平溶岩流, 賽ノ碓溶岩流の地形

2.3.5 一枚石沢溶岩流

刈田岳より南西側に広く分布する。複数の溶岩流よりなり、周氷河作用により平滑化が進んでいるが、一部では溶岩じわ地形が確認できる(図 12)。

2.3.6 坊平溶岩流

蔵王高原坊平に分布する溶岩流地形である(図 11)。

2.3.7 金吹沢溶岩流

金吹沢沿いに分布する溶岩流地形で、比較的厚い溶岩流である(図 11, 図 13)。噴出源は刈田岳と考えられる。

2.3.8 聖山平溶岩流

聖山平を形成する厚い溶岩流地形で、聖山平東側の急崖は溶岩流の末端崖と考えられる(図 13)。噴出源は刈田岳と考えられるが、大部分は駒草平火砕岩類に覆われている。

2.3.9 賽ノ碓溶岩流

蔵王山の東側、賽ノ碓付近から東方向に約 7km にわたって緩く傾斜した平坦な溶岩台地を形成している(図 13)。澄川と濁川の急崖では溶岩流の断面が露出している。西側にあるすみかわスノーパーク付近では 4 枚、東

側の不動滝付近では3枚の溶岩流により構成されていることが確認できる(図14)。なお、澄川を挟んだ南側にも同様の溶岩流地形が見られ、高度もほぼ同じことから同一の溶岩流である可能性も考えられるが、確証が得られなかったため、本図では南蔵王火山体斜面に含めた。

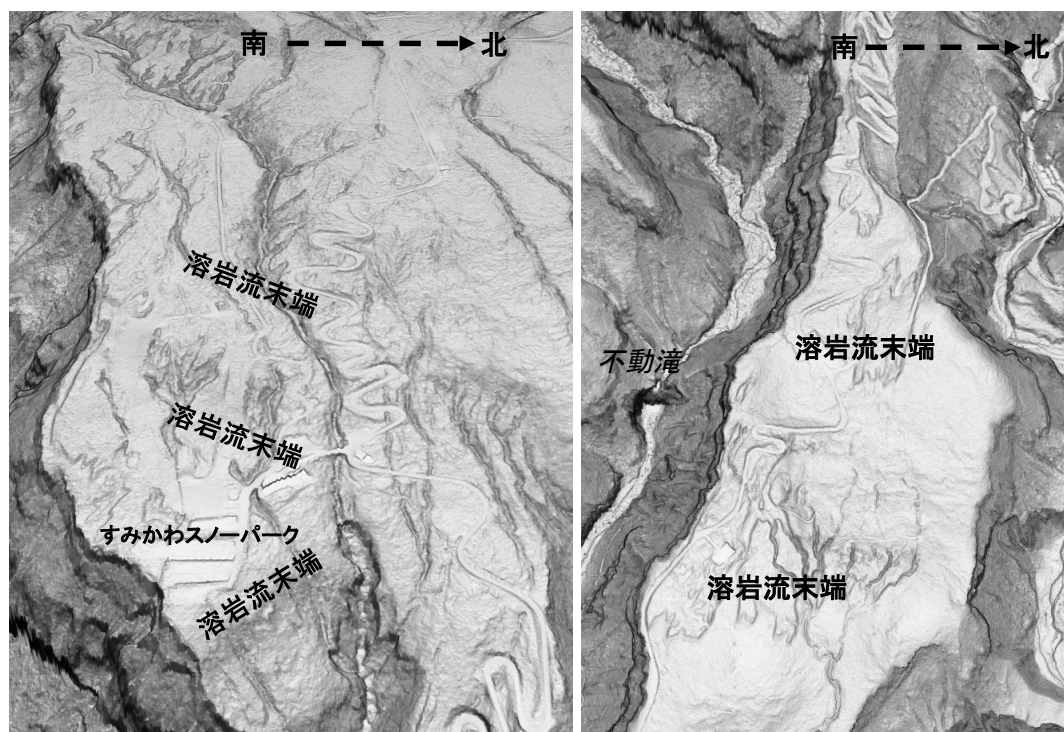


図14 養ノ碓溶岩流のつくる地形(3D表示)

2.4 中丸山火山体(活動期Ⅲ)の地形

2.4.1 中丸山火山体斜面

中丸山(標高約 1,562m)は、古熊野岳火山体の斜面上に噴出源にもつ寄生火山で、尖った山容が特徴である。西側は比較的原形を保つものの、南側は仙人沢、北側は蔵王沢による侵食を受け開析が進んでいる(図15)。

2.4.2 仙人沢溶岩流

仙人沢から右又沢の左岸に分布する、開析の進んだ溶岩流地形の斜面からなる(図15)。

2.4.3 古熊野岳火山体斜面

熊野岳下部を構成する開析の進んだ火山体で、熊野岳の東西に分布する(図15)。東側では自然園付近(標高 1,500～1,600m)、西側では黒姫ゲレンデ南側の尾根(標高 1,200～1,400m)、中丸山東側の尾根(標高 1,500～1,600m)に分布する。噴出中心など不明な点も多い。地すべりや著しい開析、周氷河作用を受け火山地形の原面をとどめていない。

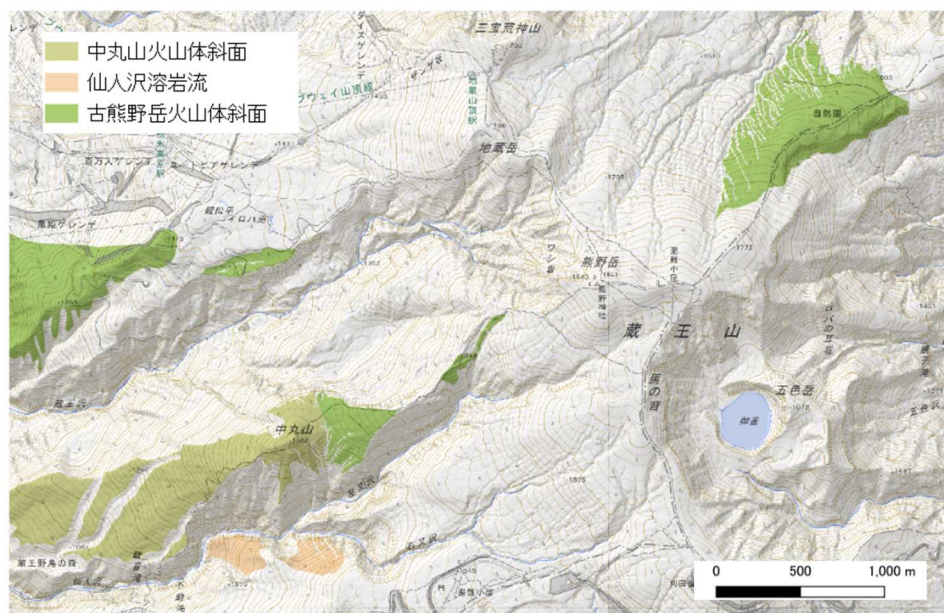


図 15 中丸山火山体(活動期Ⅲ)の地形

2.5 鳥兜山－横倉山火山体(活動期Ⅱ)の地形

調査地域内では北西部の三宝荒神山、鳥兜山、三郎岳、五郎岳付近の火山地形が該当する(図 16)。形成年代は約 50 万年前と推定され(高岡ほか, 1989; 山崎ほか, 2014), 崩壊と侵食により火山体の原形が失われている。

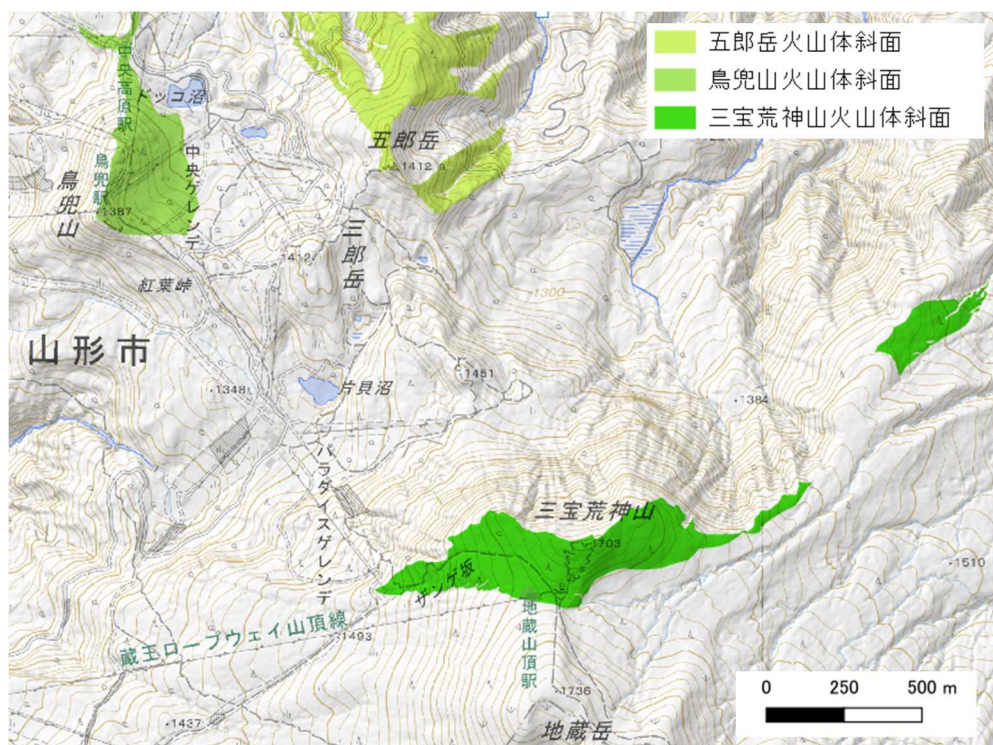


図 16 鳥兜山－横倉山火山体(活動期Ⅱ)の地形

三宝荒神山(標高約 1,703m)の北面は急崖を呈しており、調査範囲外で北蔵王火山群の一部である瀧山(三

熊野岳と刈田岳の間に認められる長径約 2.2km で東側に開口したカルデラ壁地形で、大規模な火山体崩壊により形成されたと考えられている(今田・大場, 1985). カルデラ形成にかかわる駒草平火砕岩類活動時の噴出量が 0.3km^3 程度であり、陥没カルデラを形成するほどの量ではないため、侵食カルデラ(伴ほか, 2015)とする解釈もある. 馬の背カルデラ内の地形を観察すると、五色岳を中心に地形的に新鮮な北西部、刈田岳の北東側でなだらかなカルデラ壁を有する南西部、不帰の滝付近で濁川の侵食を受けつつある南東部、複数の段丘地形が見られる北東部に区分できる(図 18).

北西部は地形的に急崖を呈しており開析も進んでおらず、新しい時期に形成された地形と考えられ、新期に区分した. カルデラ壁では駒草平アグルチネート、馬の背アグルチネートを切断している. 南西部は刈田岳北東側にあたり、地形的になだらかなことから比較的古い時期に形成されたと判断し、古期に区分した. 南東部は、変質地帯となっており、不明瞭な部分もあるが、新期に区分した. ここには不帰ノ滝があり、濁川源頭部の侵食基準面になっている. 北東部は、濁川の侵食により深くえぐれており、濁川岩屑なだれ堆積物がみられる.

馬の背カルデラ東側のカルデラ壁は、不帰ノ滝から東北大左エ門小屋にかけて直線状で、断層と考えられている(大場・今田, 1989).

馬の背カルデラ中心部分には五色岳があり、現在も火山活動が続いている. 五色岳の基底には活動期Iの変質を受けた火山岩類があり、標高 1,500m くらいまでせりあがっている.

2.8.3 火口原・カルデラ床(不明確)

馬の背カルデラの内部、五色沢と不帰ノ滝に挟まれた領域に分布する比較的平滑な斜面であり、カルデラ床に相当すると考えられるが、明確な成因は不明であるため、不明確とした.

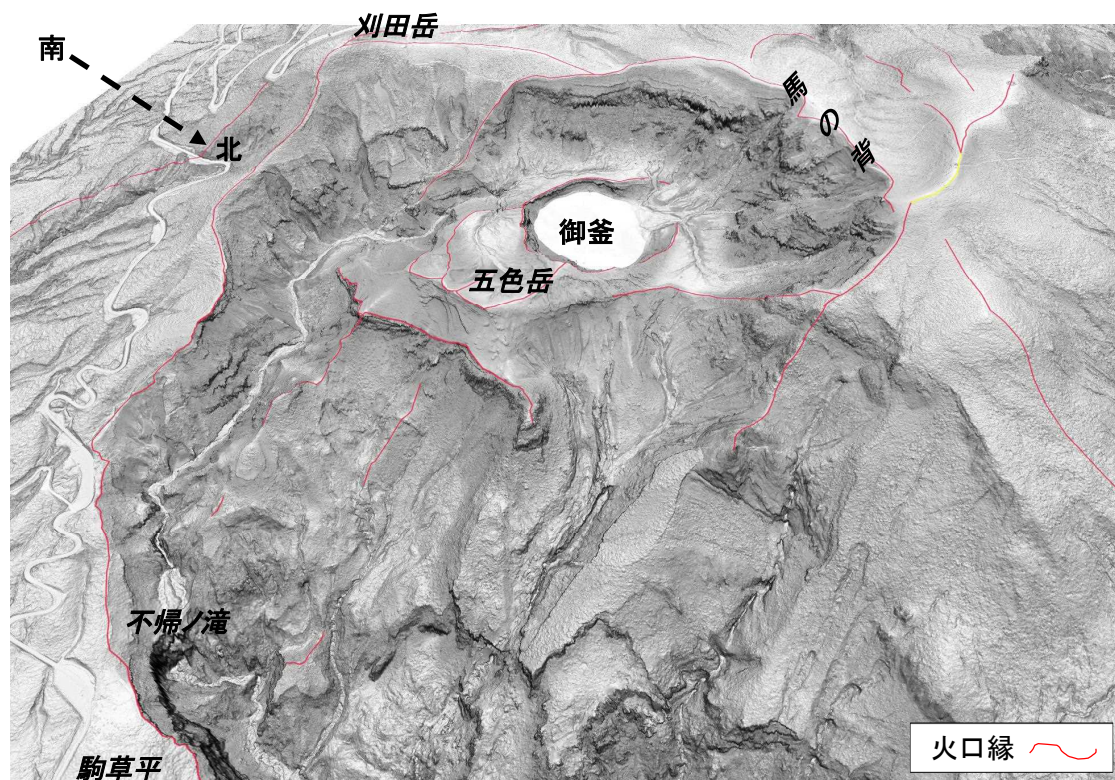


図 18 馬の背カルデラの地形(3D 表示). 複数の火口と考えられる地形が存在する.

第3章 その他の地形

3.1 開析・侵食地形

風雨や流水などによって山体が削られてできた斜面である。火山体の開析(地表面の侵食)の進行度合いから、個別の地形種に区分した箇所を除き、主要な遷急線をもとにそれぞれ3つ(平滑斜面、開析斜面上部、開析斜面下部)に区分した(図19)。平滑斜面は、尾根などにおいて火山原面が火山灰や風成土の堆積により平滑化した部分とした。開析斜面上部は、開析斜面下部ほどの侵食作用を受けず緩やかな傾斜である。通常は火山灰や風成土が堆積しているが、大雨時には表層崩壊を引き起こしやすい。開析斜面下部は急傾斜で湧水や河川による側面、下方への侵食が行われている箇所とした。開析斜面下部の侵食の進展に伴い不安定化すると深層崩壊が起こりやすくなる。

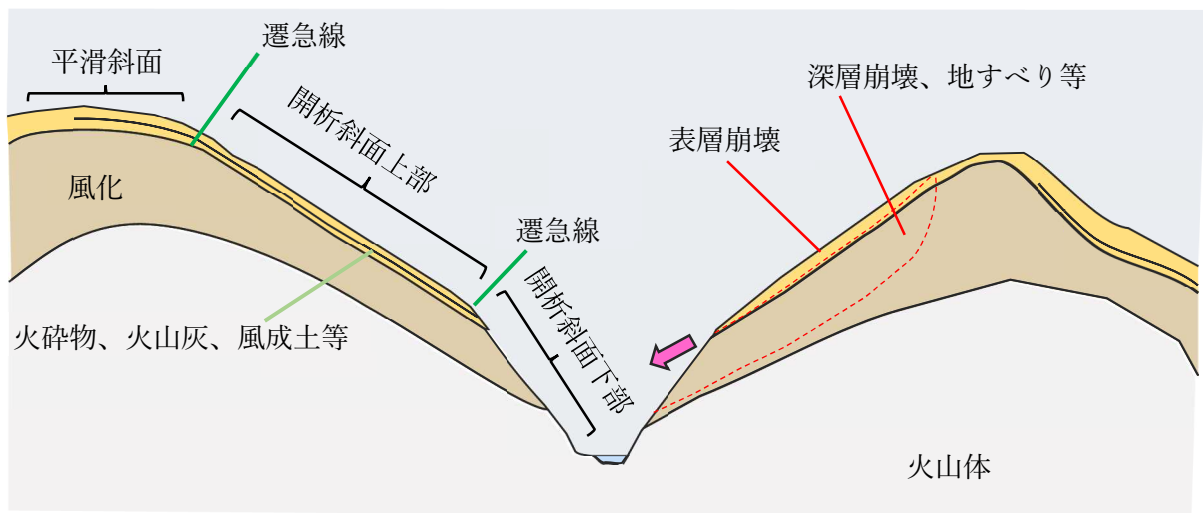


図 19 平滑斜面、開析斜面上部、開析斜面下部の模式断面図

3.1.1 平滑斜面

本図における火山地形以外の山地を構成する尾根のうち、平滑でなだらかなものを分類した(図 20)。

3.1.2 開析斜面上部

主に谷部に分布する開析谷のうち、斜面上方の急斜面を「開析斜面上部」とした(図 20)。

3.1.3 開析斜面下部

斜面下方の明瞭な崩壊斜面を「開析斜面下部」とした(図 20)。開析斜面下部は豪雨などにより特に崩壊しやすい。また、溶岩流のつくる緩斜面上の浅い谷・樋状谷底も本図では開析斜面下部とした。浅い谷・樋状谷底は河川の侵食・堆積の作用は小さいが、豪雨時には一時的に雨水が集まりやすく、浸水しやすい地形である。

3.1.4 崩壊地・急崖

斜面の崩壊により形成された急崖地形である(図 20)。

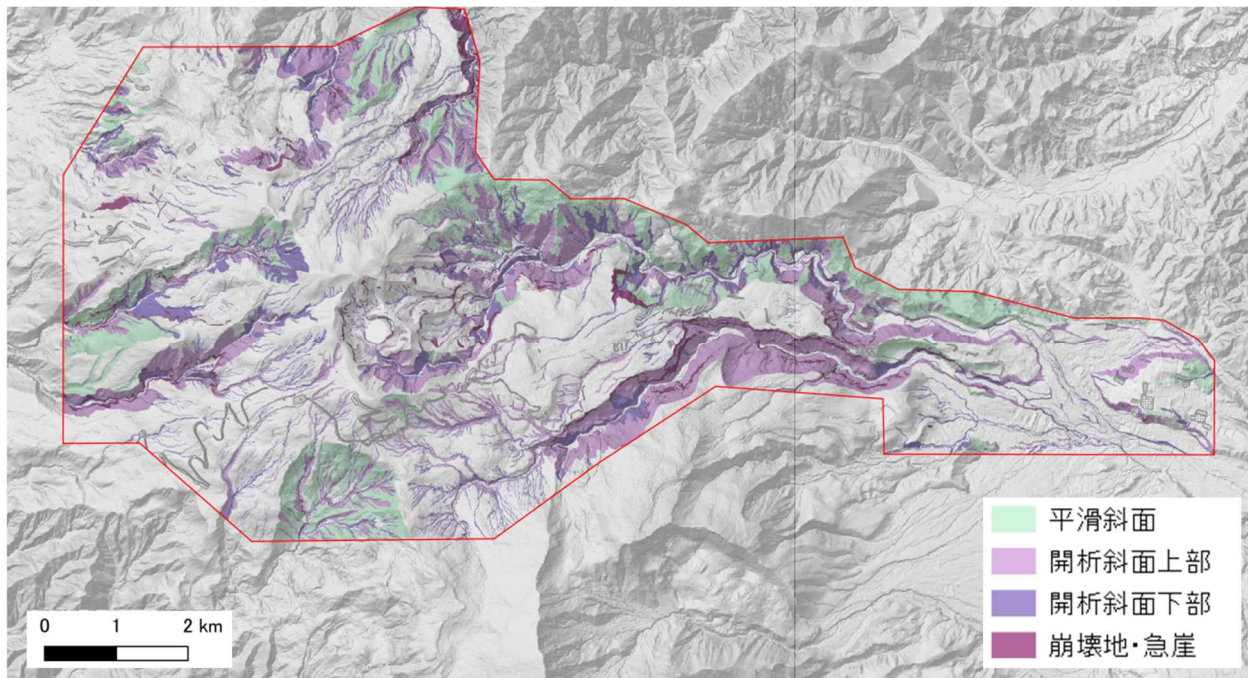


図 20 開析・侵食地形の分布

3.2 集動地形

地すべり, 斜面崩壊, 土石流など, 地表の物質(土砂)が本質的には重力のみで集合的に移動する現象(マスマーブメント)により形成された地形を集動地形(日本地形学連合編, 2017)とした。

蔵王山では集動地形が多数認められ, 特に山体の縁辺部分に多い(図 21)。それらの多くは地すべり地形であり, 土砂供給源になっている。

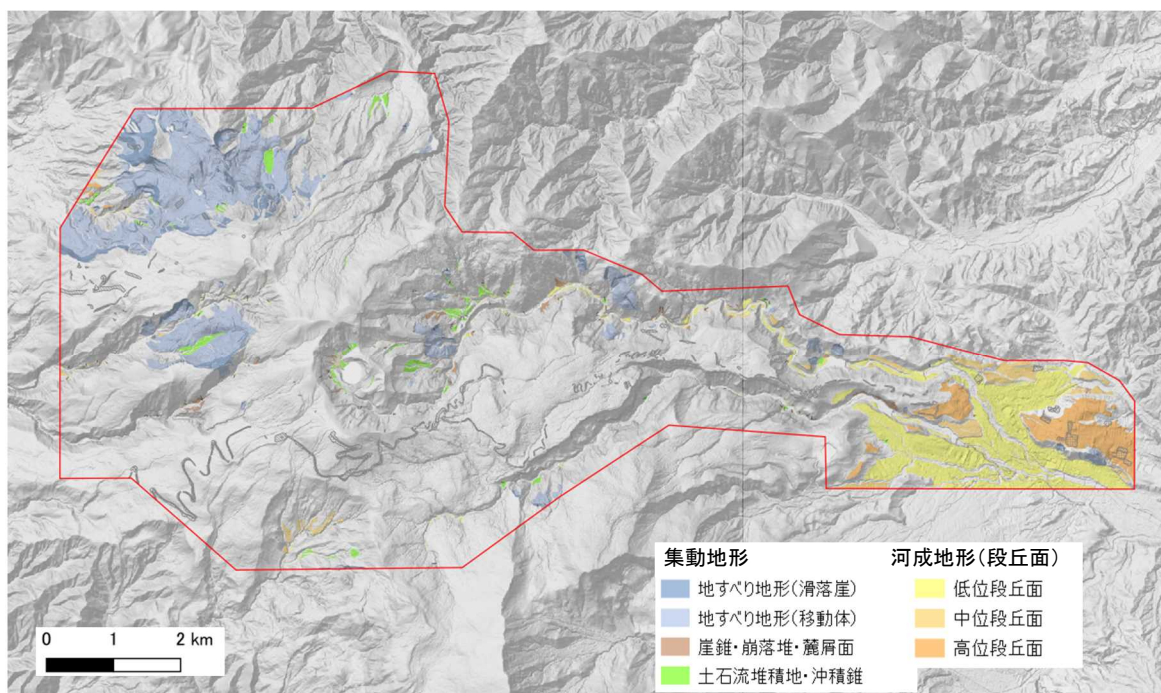


図 21 集動地形, 河成地形(段丘面)の分布

3.2.1 地すべり地形

地すべり(大規模崩壊を含む)で移動した土塊によって形成された地形である。蔵王山では規模の大きい地すべり地形が多数存在する。図22～図24に比較的規模の大きい地すべり地を示す。なお、図中の赤線は火口縁、青線は滑落崖、黄色矢印は滑り方向を示している。

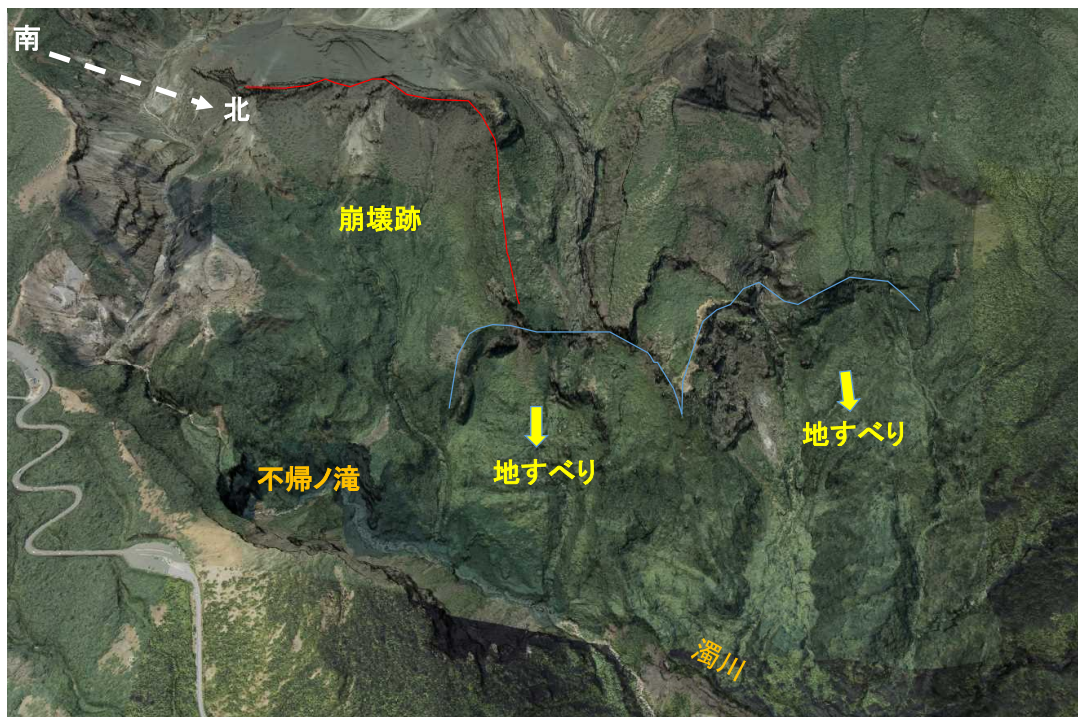


図22 馬の背カルデラ内の地すべり地形(3D表示)

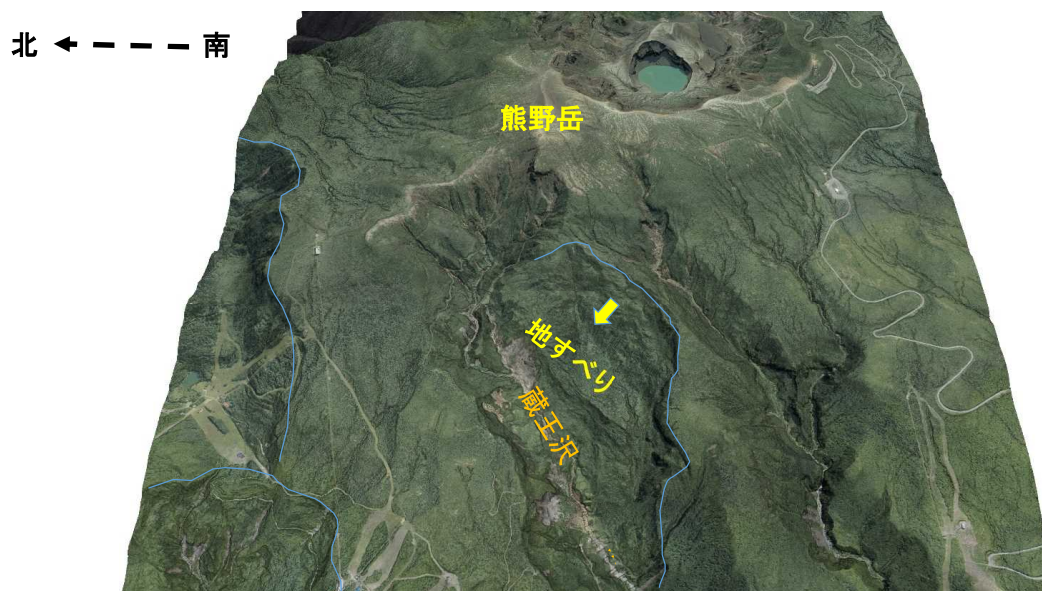


図23 蔵王沢の地すべり地形(3D表示)

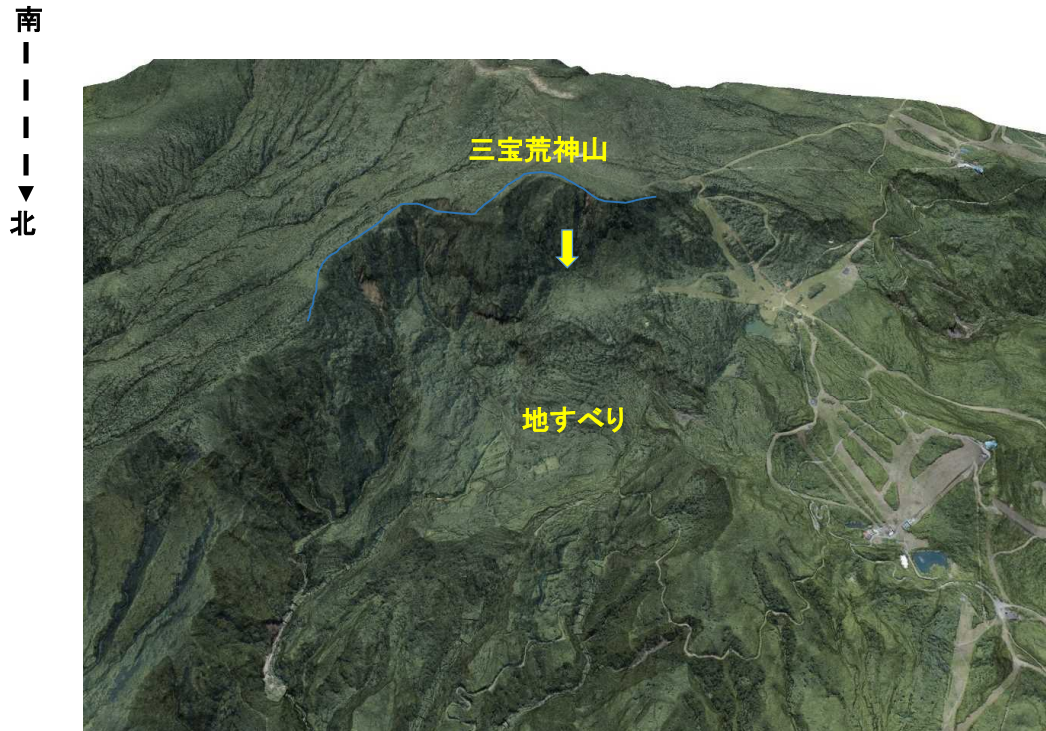


図 24 三宝荒神山北方の地すべり地形(3D 表示)

3.2.2 崖錐・崩落堆・麓屑面

表層崩壊などで生じた落石や崩落物質が、斜面下方で堆積してできた地形である(図 21)。

3.2.3 土石流堆積地・沖積錐

侵食によって流された砂礫が主に土石流として流下・堆積した地形である(図 21)。また、土石流によって形成された堆積地形が、河川の下方侵食(下刻)によって段丘化した地形も含む。蔵王沢では、地すべり発生に伴い発生した土石流が、後の侵食により段丘化している。

3.3 変動地形

火山活動に伴う地殻変動等により火山体周辺に形成された断層地形であり、馬の背カルデラの西側に、北北西－南南東走向の東落ちの断層地形が認められる。南側は刈田岳付近で馬の背カルデラ壁と接合する。蔵王リフト山頂側降り場付近では約 5m、さらに北側では 10m 程度の段差が確認できるが、さらに北側の延長では馬の背火山体に覆われ不明瞭となる。熊野岳付近まで延長できる可能性がある。本図ではこれらの低断層崖地形を火山性変動地形として表示した。

3.4 河成地形・水部

主に河川が運んだ土砂が堆積してできた地形及び水部である。河川・湖池は電子国土基本図の水部を表現するとともに、一部の河川域については空中写真判読により取得した。高水敷は、河川の周囲で高水時に冠水する部分である。

段丘面は、主に河川が運んだ土砂が堆積してできた地形のうち、段丘化した平坦な地形であり、本図では低位段丘面、中位段丘面、高位段丘面に3区分した。この段丘面は、主に濁川中流域と遠刈田地域に分布しており、それぞれの特徴について以下に記す。

3.4.1 濁川中流域の段丘面

濁川沿いでは複数の段丘面が形成されている(図 25)。傾向としては現河床より約 20m 以下の比高を有する低位段丘面群と、現河床より約 50m 以上の比高を有する高位段丘面群に分かれる。

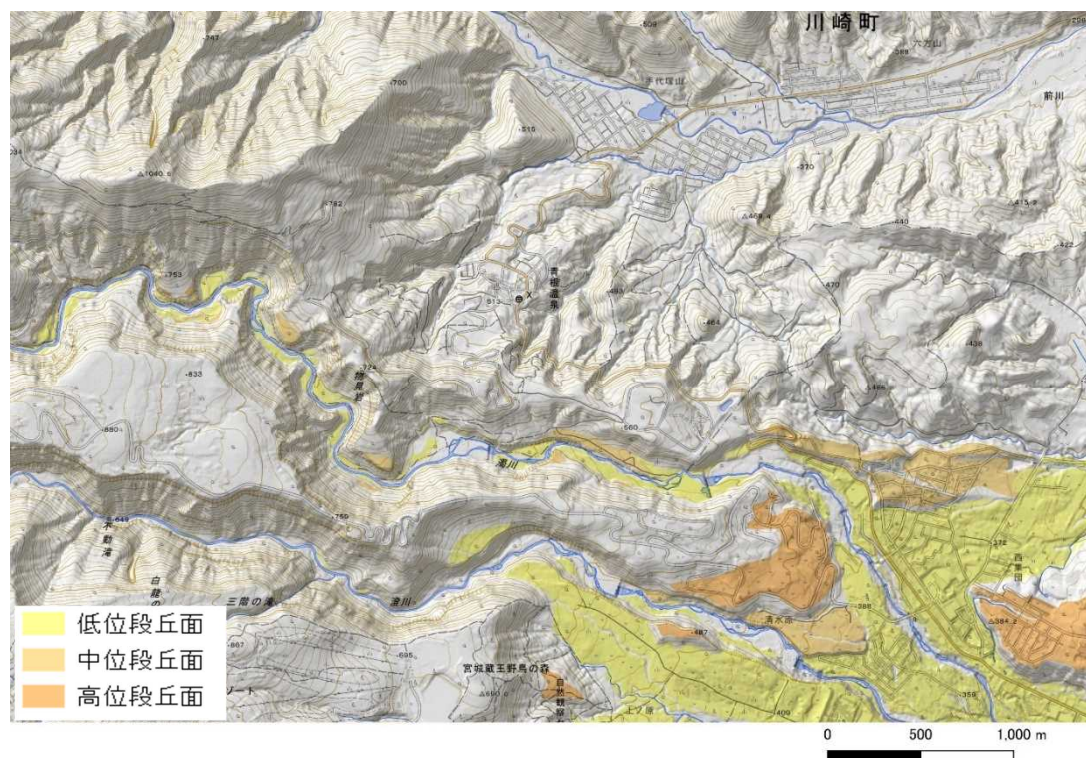


図 25 濁川沿いの段丘面

3.4.2 遠刈田付近の段丘面

濁川と澄川が合流する遠刈田周辺では、比較的広い範囲に複数の段丘面が発達している(図 26)。それぞれの河川沿いに発達している低位段丘面については、河川が運搬した細粒の碎屑物(砂泥)が堆積しており、河床との比高も小さいため、河川氾濫、浸水、地震による液状化等に注意が必要な場所である。

この地域の段丘面は、その形態や分布から、火山碎屑物が水により流動性を持ち流下・堆積したラハール(火山泥流)堆積物が段丘化したものと考えられたが、表層には段丘堆積物が堆積していると考えられ、地形としては段丘面と判断した。その後の山形大学の調査により、地表下にラハール堆積物が存在していることが確認された(山形大学, 2023)。

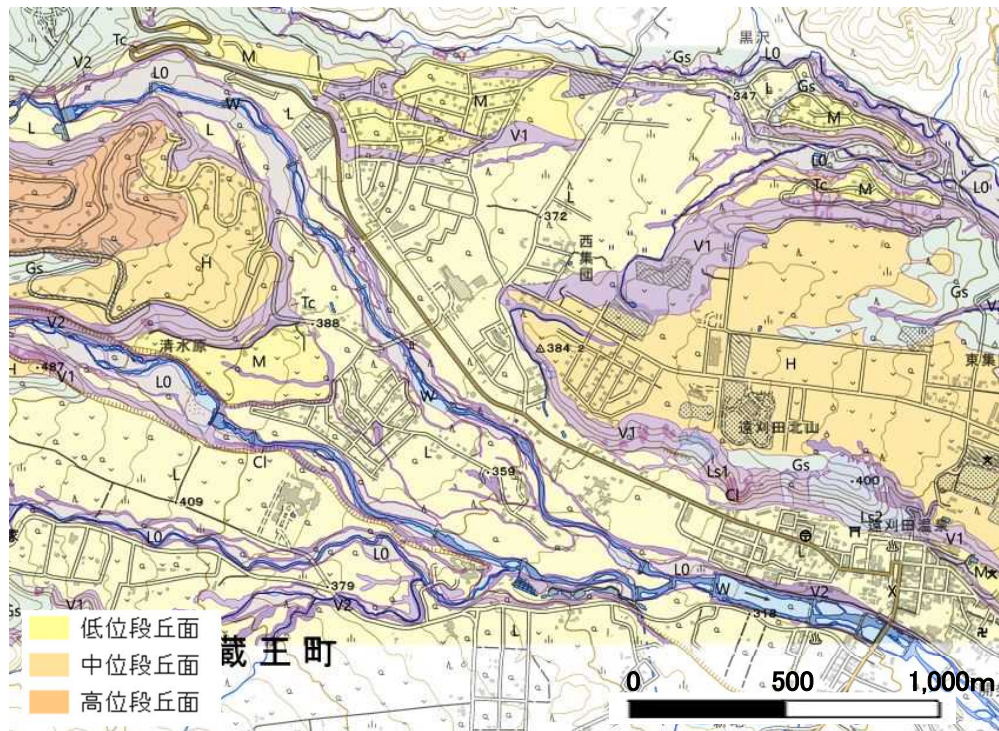


図 26 遠刈田付近の段丘面

3.5 人工改変地形

土木工事などの人工的な改変によってできた地形. 蔵王エコーラインや蔵王ハイラインの道路沿い, スキー場などで見られる. 本図では盛土地, 切土地に分けて表示した.

用語解説

アグルチネート

火口から噴き上げた火山弾や火山礫、火山灰などが高温状態で火口周辺に着地して(降下火砕物)冷却、固化したもの。比較的固い。

開析

地表面が河川等の侵食によって削られること。

火砕丘

火口から噴き上がった軽石やスコリア、火山弾、火山灰などの火山碎屑物(火砕物)が火口の周辺に堆積して形成された円錐形の丘。スコリアが多いものは「スコリア丘」という。

火砕サージ

水蒸気爆発などにより、爆風を伴って火砕物や類質物質が噴出する現象。堆積物は成層構造をなす。

火砕物

火山碎屑物の略称、火山から噴出した固形物のうち、溶岩以外の物の総称。

火山灰

噴火により放出される固形粒子のうち、直径 2mm 以下のもの。テフラとも呼ばれる。

カルデラ

火山にできた巨大な火口状の凹地で、おおむね直径 2km 以上のもの。

岩床

地層にマグマが貫入して固まった板状岩体のうち、地層面にほぼ平行に貫入した火成岩体のこと。

玄武岩

二酸化珪素(SiO_2)分が 45～52 重量%の火山岩、粘性が低い。

スコリア

火口から噴き上げられた玄武岩質の溶岩のしぶきが空中で冷えてから落下したもの。多孔質で軽く、黒色から暗褐色を呈する。

DEM

Digital Elevation Model の略。DEM データは、地表面を等間隔の正方形に切り、それぞれの中心点に高さの数値を持たせたデータをいう。

土石流

山腹斜面や沢に堆積していた岩屑が豪雨などにより大量の水を含んで流動する現象.

マグマ

高温・高圧の地下で岩石が溶けて流体となったもの.

溶岩堤防

斜面を流下する溶岩は、中央部は高温が保たれたままで流下してしまうが、両側面は比較的早く冷却固化するため高まりが残される. この高まりを溶岩堤防という.

ラハール(火山泥流)

火山碎屑物が水により流動性を持ち重力に引かれ、水と共に山の斜面を流れ下る現象.

引用文献

- 伴 雅雄・及川輝樹・山崎誠子 (2015) :蔵王火山地質図. 火山地質図 18, 産業技術総合研究所.
- 今田 正・大場与志男 (1985) :蔵王火山の火山地質.「蔵王連峰」, 山形県総合学術調査会, 1-24.
- 気象庁ホームページ:「蔵王山 有史以降の火山活動」, https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/sendai/212_Zaozan/212_history.html (accessed 1 Dec. 2023).
- 気象庁ホームページ:「有史以降の火山活動 について」, https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/history_kaisetsu.html (accessed 1 Dec. 2023).
- 日本地形学連合編 (2017) :地形の辞典. 朝倉書店, 1018p.
- 大場与志男・今田正 (1989) :中央蔵王火山の地質と岩石. 山形大学 紀要(自然科学), vol. 12, 199-210.
- 高岡宣雄・今野幸一・大場与志男・今回正 (1989) :蔵王火山溶岩の K-Ar 年代測定.地質学雑誌, 95, 157-170.
- 山形大学 (2023) :プレスリリース「蔵王山東麓のラハール堆積物の分布と特性解明を目的とした重機トレンチ掘削調査」. https://www.yamagata-u.ac.jp/jp/files/8416/9087/0628/Pressform_8_3.pdf (accessed 10 June. 2024).
- 山崎誠子・伴 雅雄・及川輝樹 (2014) :K-Ar 年代測定による蔵王火山の活動史の再検討. 日本火山学会講演予稿集, 135.

あとがき

火山土地条件図「蔵王山」は、令和 4 年度に調査し、令和 5 年度にデータ作成等を実施したものである。調査にあたっては、山形大学の伴雅雄教授に現地調査に同行頂き、多くの御指導・御協力を賜った。また、宮城県復興・危機管理部、山形県総務部、宮城県刈田郡蔵王町、同刈田郡七ヶ宿町、同柴田郡川崎町、山形県山形市、同上山市の方々には調査の御協力を賜った。ここに記して深く感謝の意を表する。

なお、本調査は国土地理院応用地理部地理調査課が担当した。担当者は以下のとおりである。

計画・指導

地理調査課長	齋藤俊信	(令和 4 年度)
地理調査課長	山田美隆	(令和 5 年度)
地理調査課長補佐	湯本景一	(令和 4 年度)
地理調査課長補佐	中埜貴元	(令和 5 年度)

現地調査

防災地理情報活用推進官	大谷知生	(令和 4 年度)
地理調査課火山調査係	森祐太朗	(令和 4 年度)

火山土地条件図・火山地形分類データ作成

防災地理情報活用推進官	大谷知生	(令和 4 年度)
専門職	小西博美	(令和 4 年度・令和 5 年度)
地理調査課火山調査係長	山中崇希	(令和 5 年度)

火山土地条件図解説書作成

防災地理情報活用推進官	大谷知生	(令和 4 年度)
専門職	小西博美	(令和 5 年度)
地理調査課火山調査係長	山中崇希	(令和 5 年度)