

1 : 2 5 , 0 0 0 火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」
解説書

平成 3 0 年 3 月

国土交通省国土地理院

1 : 2 5 , 0 0 0 火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」解説書

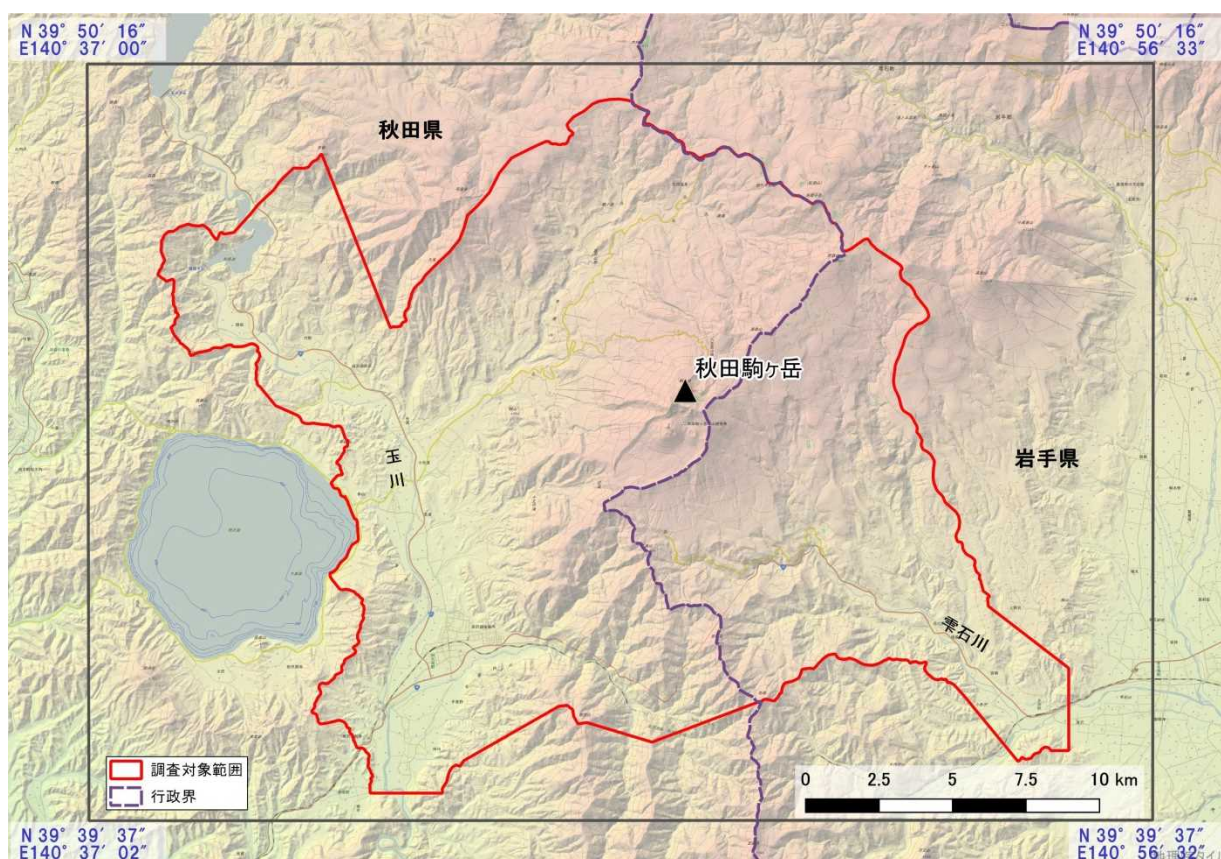
1. 火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」について	2
(1) 火山土地条件調査の概要	2
(2) 調査の内容	2
(3) 火山土地条件図について	3
(4) 解説書について	3
2. 東北地方における秋田駒ヶ岳の位置	6
3. 秋田駒ヶ岳の火山地形とその成り立ち	6
(1) 秋田駒ヶ岳火山の誕生と主成層火山体の形成	6
(2) 先達川岩屑なだれの発生と北部馬蹄形凹地・堰止湖の形成・段化	7
(3) 生保内（おぼない）火砕流の噴出と南部カルデラの形成	9
(4) 北部地域火口丘群の形成	10
(5) 南部地域火口丘群の形成	12
(6) 有史時代の噴火活動と 1970-1971 溶岩流	12
4. 秋田駒ヶ岳の火山活動により形成された地形と侵食地形の災害脆弱性	14
5. 秋田駒ヶ岳の堆積地形	14
6. 秋田駒ヶ岳周辺の変動地形	15
7. 防災のための読図の留意点と秋田駒ヶ岳で想定される災害について	15
(1) 地形は災害の履歴書	15
(2) 火口周辺の危険性	16
(3) 低い土地の危険性	16
(4) 火山ガスによる災害	16
8. まとめ	16
9. 用語解説	17
あとがき	19

1. 火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」について

(1) 火山土地条件調査の概要

我が国は 111 の活火山（気象庁、平成 29 年 6 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ための基礎情報を提供することを目的として、1988（昭和 63）年度から火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山（50 火山）とその周辺地域を対象に火山土地条件調査を行っている。

秋田駒ヶ岳の調査は、山頂付近のほか、噴火時に影響が及ぶ可能性がある秋田県玉川流域、岩手県雫石川上流部を包含する約 240k m²を対象に調査した（図-1）。



図－1 火山土地条調査「秋田駒ヶ岳」の調査対象範囲

(2) 調査の内容

この調査は、地形分類（土地の表面形態・表層地質・形成年代・成因などにより分類すること）を主体としている。また、地形分類とともに防災施設等の資料を収集し、位置を地図上に見やすく表示したものである。

① 地形分類

地形分類は、主に空中写真判読により分類し、現地調査や文献などを用いて判断を補足した。分類は火山活動によるものと火山活動以外のものに大別し、火山活動による地形は、比較的大きな噴火や山体崩壊が起きた年代を境にして分類した。また、現地調査を実施し、火口や溶岩流・火砕流堆積地など特徴的な火山地形、扇状地、崖錐などの堆積地形及び地すべり地や崩壊地などの侵食地形を重点的に把握した。

② 資料収集

秋田駒ヶ岳の火山防災対策に関する資料として砂防堰堤や避難所等の防災関連施設、既往災害等の資料として町史や災害調査報告書等を各関係機関から収集した。

③ 火山土地条件図作成

地形分類や資料収集の成果を、GIS で使用できるようベクトル形式で作成すると共に、火山土地条件図として画像データを作成した。

(3) 火山土地条件図について

火山土地条件調査の結果は、電子地形図 25000 を基図とする火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」(以下、「本図」という)に表した(図-2)。地形分類及び各種機関・施設等の凡例を表-1に示す。

本図は地方公共団体や地域の火山防災協議会構成団体などに、地域防災の計画・立案等に活用いただくことを主目的として作成した。作成した画像データは、利用しやすいよう紙面にそのまま出力できる体裁をとっている。

(4) 解説書について

この解説書は、本図の表示内容について、火山の成り立ちや地形の詳細な内容などを解説したものである。1. で本図作成の意図及び作成範囲を示すと共に図を表示した。2. で調査地域の概要、3. ～7. において秋田駒ヶ岳の地形詳論について述べ、8. でまとめた。9. では地形等に関する特別な用語を解説した。

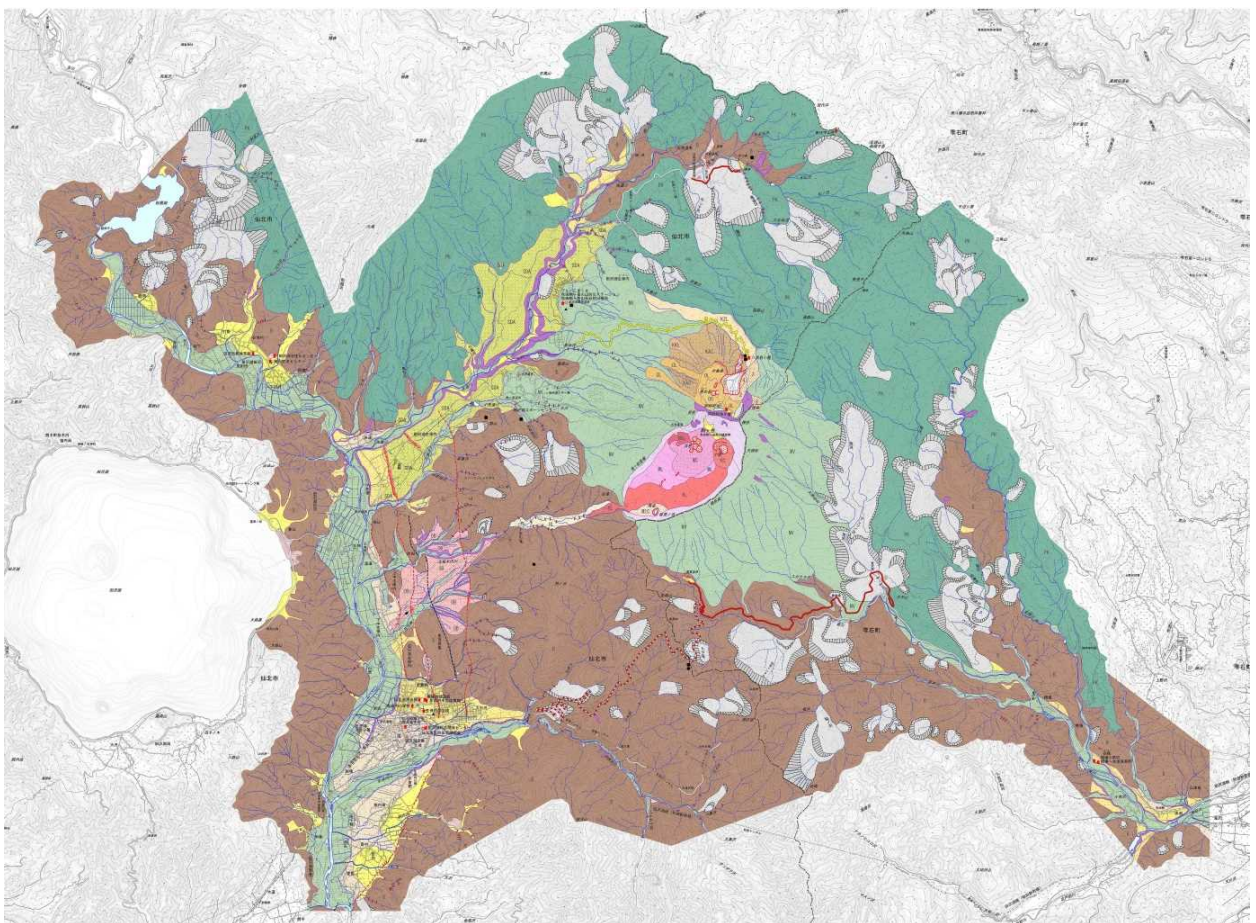


図-2 火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」

記号

I. 地形分類

火山活動により形成された地形

火口



Crater
火口

火口は、マグマや火山ガスの地表への噴出口で、ほぼ円形の凹地。

Central cones in southern caldera

南部カルデラ中央火口丘群

MNL	女岳 1970-71年溶岩流
KC	Kodake Pyroclastic Cone (KC) 小岳火砕丘
KL	Kodake Lava flow (KL) 小岳溶岩流
MC	Medake Pyroclastic Cone (MC) 女岳火砕丘
ML	Medake Lava flow (ML) 女岳溶岩流
MIC	Minamidake Pyroclastic Cone (MIC) 南岳火砕丘
HL	Hinokinaigawa Lava flow (HL) 桧木内川溶岩流

1970-71年噴火の際に女岳火砕丘から噴出した安山岩質の溶岩流。

小岳山頂部を構成している安山岩質の噴出物からなる火砕丘。

小岳から流下した安山岩質の小岳第1溶岩流及び上位の小岳第2溶岩流を総称して小岳溶岩流とする。

女岳山頂部を構成している玄武岩質の噴出物からなる火砕丘。

女岳から流下した玄武岩質の溶岩流。

玄武岩～安山岩質の噴出物からなる南岳火砕丘。

南部カルデラから桧木内川沿いに流下した安山岩質の桧木内川第1溶岩流と上位の桧木内川第2溶岩流を総称して桧木内川溶岩流とする。

Cones in northern area

北部地域火口丘群

4	Hokubu 4th Pyroclastic Cone (4) 北部第4火砕丘
KZL	Katakurazawa Lava flow (KZL) 片倉沢溶岩流
2	Hokubu 2nd Pyroclastic Cone (2) 北部第2火砕丘
OC	Onamedake Pyroclastic Cone (OC) 男女岳火砕丘
OL	Onamedake Lava flow (OL) 男女岳溶岩流
3	Hokubu 3rd Pyroclastic Cone (3) 北部第3火砕丘
1	Hokubu 1st Pyroclastic Cone (1) 北部第1火砕丘
KKL	Katakuradakekita Lava flow (KKL) 片倉岳北溶岩流
KAC	Katakuradake Pyroclastic Cone (KAC) 片倉岳火砕丘

北部第2火砕丘の上位の安山岩質の噴出物からなる火砕丘。

秋田駒ヶ岳火山の北縁部、片倉沢と赤倉沢に挟まれた地域に分布する玄武岩質の溶岩流。

片倉岳火砕丘・北部第1火砕丘の上位の玄武岩質の噴出物からなる火砕丘。

男女岳山頂部を構成している玄武岩質の噴出物からなる火砕丘。

男女岳から噴出した玄武岩質の溶岩流。

男女岳火砕丘・溶岩流の下位の玄武岩質の噴出物からなる火砕丘。

片倉岳火砕丘の上位の玄武岩質の噴出物からなる火砕丘。

片倉岳北西斜面に分布する安山岩質の溶岩流。

片倉岳を構成する安山岩質の噴出物からなる火砕丘。

Main strato Volcano

主成層火山

OB	Area covered by Obonai Pyroclastic flow Deposit (OB) 生保内火砕流堆積地
SDA	Area covered by Sendatsugawa Debris Avalanche Deposit (SDA) 先達川岩屑なだれ堆積地
MV	Main Volcanic slope (MV) 主成層火山体斜面

約13,000年前の南部カルデラ形成時に噴出した安山岩質の生保内火砕流の堆積地。

約21,000～22,000年前に秋田駒ヶ岳北部の崩壊によって先達川流域に流下した岩屑なだれの堆積地。給源となった崩壊地は、その後の北部地域火口丘群の成長によって不明瞭になっている。

先達川岩屑なだれが発生するまでに形成された秋田駒ヶ岳火山主成層火山体の斜面。

Pre-Akita-Komagatake Quaternary Volcanics

秋田駒ヶ岳火山より前に形成された第四紀火山

PK	Pre-Akita-Komagatake Quaternary Volcanic slope (PK) 秋田駒ヶ岳火山より前に形成された第四紀火山斜面
-----------	--

秋田駒ヶ岳火山より前に形成された、荷葉岳、乳頭山、湯森山等の第四紀火山の火山体斜面。

Erosional landforms

侵食地形

Basement

基盤

B	Basement rock area (B) 基盤山地斜面
----------	----------------------------------

基盤山地の斜面。第四紀より前に形成された火山も含む。

Dissection landforms

開析作用にともなう地形

カルデラ壁	Caldera wall
崩壊地・急崖	Collapse or Cliff
地すべり地	Landslide
主要な谷線	Main valley

秋田駒ヶ岳火山が形成した南部カルデラ縁の急崖。

崩壊地の滑落崖及び段丘崖、溶岩流の末端崖、側端崖等、崩落の危険性の高い急斜面。

地すべり地の滑落崖及び移動体。再移動の危険性がある。

火山体等を開析する主要な谷線。

表 1 凡例

Depositional landforms

堆積地形

Fan
山麓堆積地形
Fen or Talus
扇状地・崖錐

Terrace
段丘
Higher terrace or Middle terrace surface
上位面・中位面
Lower terrace surface
下位面

Lowland
低地
Alluvial fan or Valley plain or Flood plain
緩扇状地・谷底平野・氾濫平野

主に土石流により形成された扇状地、及び崩壊地の下方に落石や崩落により形成された崖錐。土砂災害の危険性が高い。

上位面、中位面を一括して表示。洪水に対してほぼ安全。湖成面が段化したものもこれに含める。
完新世に形成された段丘。大規模な洪水時には、一部が冠水する可能性がある。

河川の氾濫等によって形成された低地、相対的に洪水の危険性が高い地形。

Tectonic landforms

変動地形

Active Fault
活断層
Active Fault
活断層
Active Fault(site indistinct)
活断層（位置やや不明確）
Active Fault(concealed)
活断層（伏在部）
Dip Slip
縦ずれ
Presumed Active Fault(site indistinct)
推定活断層（地表）
（位置やや不明確）
Active Fault(Active Flexure)
活断層（活撓曲）
Earthquake Fault
地震断層
Tilting Surface Direction
地形面の傾動方向

最近数十万年間に、概ね千年から数万年の周期で繰り返し動いてきた跡が地形にも現れ、今後も活動を繰り返すと考えられる断層。明瞭な地形的証拠から位置が推定できるもの。

活断層のうち、活動の痕跡が侵食や人工的な要因等によって改変されているために、その位置が明瞭には特定できない部分の断層。

活断層のうち、最新の活動時以降の地層に覆われ、変位を示す地形が地表に表れていない部分の断層。

活断層の上下方向の変位の向き。相対的に低下している側に短線を付す。

地形的な特徴により、活断層の存在が推定されるが、現時点では活動年代が明確に特定できないもの。

活断層のうち、変位が軟らかい地層で拡散し、地表には段差ではなく、たわみとして現れたもの。たわみの範囲及び傾斜方向を示す。

地震発生の際に変位したことが明らかになっている活断層。

地形面が現在も続いている地殻変動によって傾いている場所。最大傾斜方向を図示。

Artificially deformed area

人工地形
Artificially deformed area
人工改変地

Water Shoreline

水部・水涯線
Water
水面
Shoreline
水涯線

Boundary of landform

地形界
Boundary of landform
地形界

Springs

湧泉
Spa
温泉（源泉）

Ⅱ. 各種機関・施設等

Organizations for disaster reduction 防災機関

City hall
市役所
Koban
交番
Fire station division
消防分署
Evacuation place
避難場所

Volcano observatory

火山観測施設
Observation site of volcano
地震計、傾斜計などの施設
Observation site of Global Navigation Satellite System
GNSS観測点
Observation camera
火山監視カメラ

Structure for river maintenance

河川工作物
Sabo dam
砂防堰堤（治山ダム含む）

Road

道路
Main Road
主要道路
Footpath
徒歩道
Traffic regulation section in summer
夏期通行規制区間
Closed to traffic section in winter
冬期通行止め区間
Closed to vehicular traffic section
車両通行止め区間

Administrative boundary

行政界
Prefectural boundary
都道府県境界

表－1 凡例

2. 東北地方における秋田駒ヶ岳の位置

東北地方の脊梁山地には、北から八甲田山、十和田、岩手山、栗駒山、蔵王山、安達太良山などの活火山が連なる。この南北方向に直線的かつ帯状に分布する火山列は第四紀火山フロントと呼ばれている（生出ほか、1989、図－3）。火山フロント西側の日本海沿いの地域にも岩木山、鳥海山などの活火山が分布するが、東側の北上山地、阿武隈高地には活火山はまったく存在しない。秋田駒ヶ岳はこの火山フロントの北部に位置し、東は岩手山、北は八幡平、秋田焼山に接している。

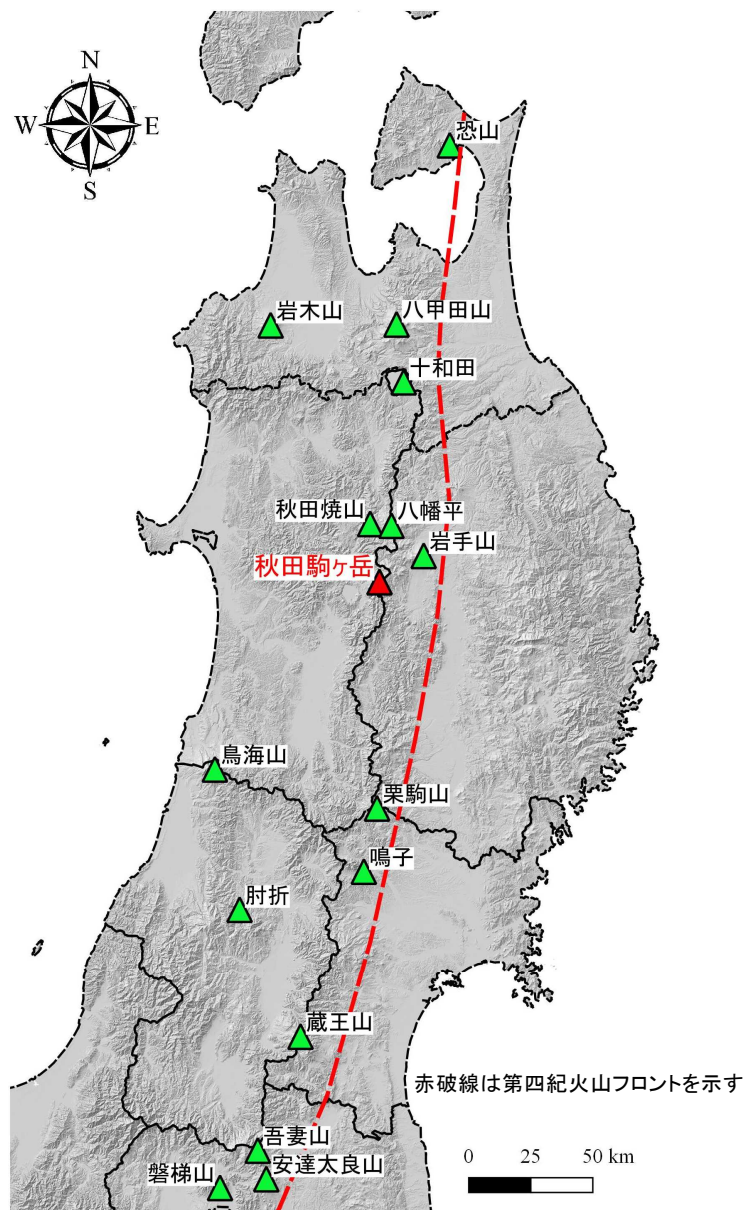
3. 秋田駒ヶ岳の火山地形とその成り立ち

（1）秋田駒ヶ岳火山の誕生と主成層火山体の形成

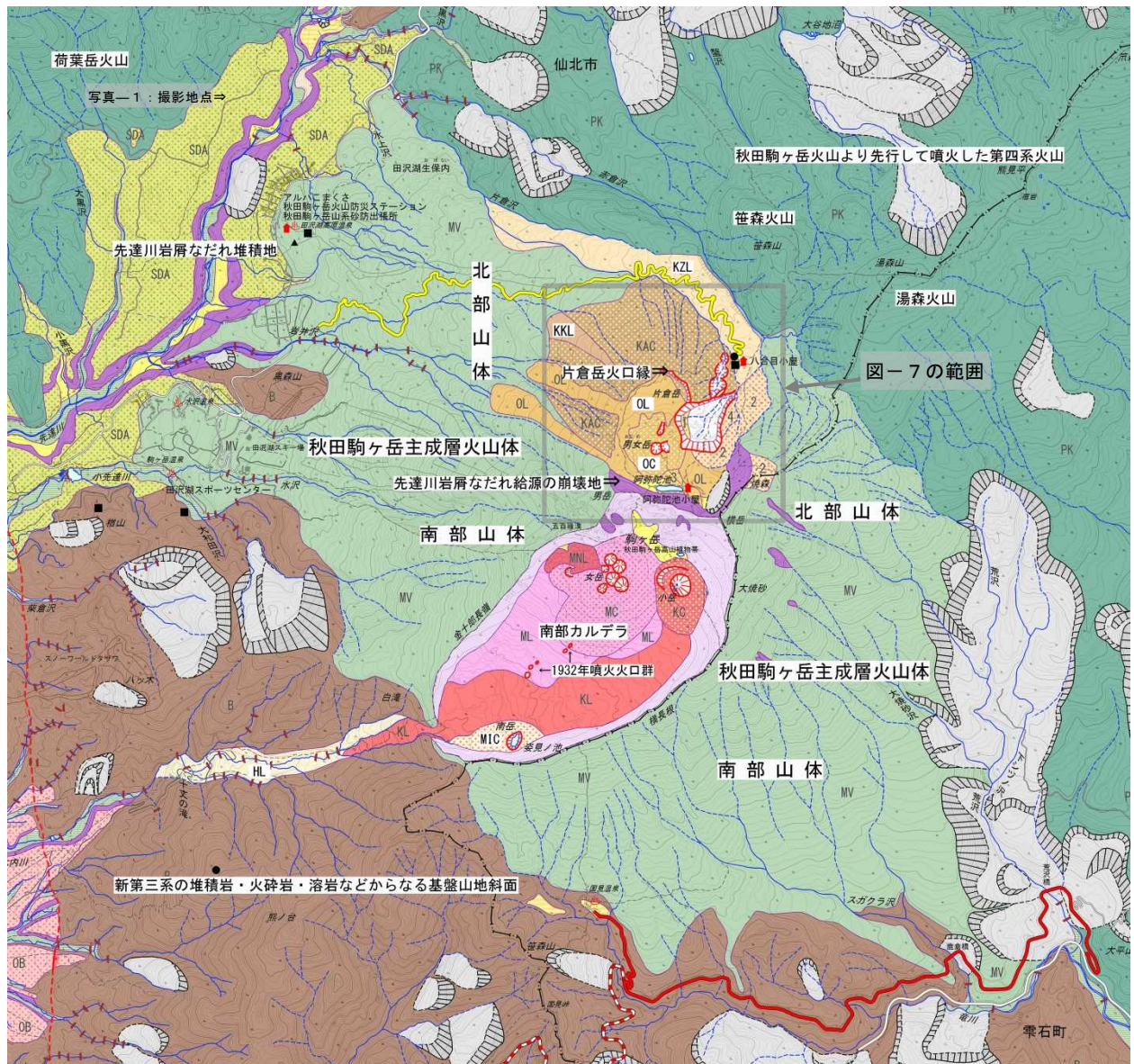
秋田駒ヶ岳火山は、南部では新第三系の堆積岩や火砕岩、溶岩、北部では秋田駒ヶ岳火山に先行する乳頭（にゅうとう）、笹森（ざるもり）、湯森（ゆのもり）、笹森などの第四系火山の噴出物を基盤として、およそ 10 万年前に火山体の形成が始まった（Itaya et al. 1984, 藤縄ほか 2004 P. 9「秋田駒ヶ岳火山の形成史」参照）。

秋田駒ヶ岳は噴火を繰り返し、北西-南東に長軸を有する 9 km

×4.5km ほどの楕円形の主成層火山体を成長させた（図－4）。この主成層火山体の噴出中心は、北部と南部の二ヶ所に分かれており、それぞれ溶岩を流下させた（須藤・石井、1987、藤縄・林、2006、藤縄ほか、2004）。柳澤（2014）は、藤縄らの研究をもとに噴出物の追跡、全岩化学組成の分析を行い、主成層火山体はおおむね南部山体から北部山体の順に形成されたと結論づけた。



図－3 東北地方の第四紀火山フロント



図－４ 秋田駒ヶ岳火山中心部

（２）先達川岩屑なだれの発生と北部馬蹄形凹地・堰止め湖の形成・段化

約 21,000 ～
22,000 年前に
秋田駒ヶ岳北部
山体の一部が崩
落し、先達川（せ
んだつがわ）流
域に岩屑なだれ
となって流下し
た。その一部は
荷葉岳火山の南
側斜面の高所に
まで乗り上げて



写真－１ 先達川岩屑なだれ堆積地北部の流れ山の露頭 岩塊が多い

いる。土井ほか(1997)により先達川岩屑なだれ(図-4の SDA)と名付けられたこの岩屑なだれの堆積物は、体積 0.1 km^3 以上と推定されている。崩壊跡地には、北北西方向に開口した崩壊地が残された(図-5、図-7)。

先達川岩屑なだれ堆積地の北部には流れ山(写真-1)が多くみられ、地表面の凹凸が激しいが、南部には流れ山がほとんどみられず、扇状地のような滑らかな地形面が分布している(図-5)。



写真-2 先達川岩屑なだれ堆積地南西端の露頭 土石流堆積物が見られる

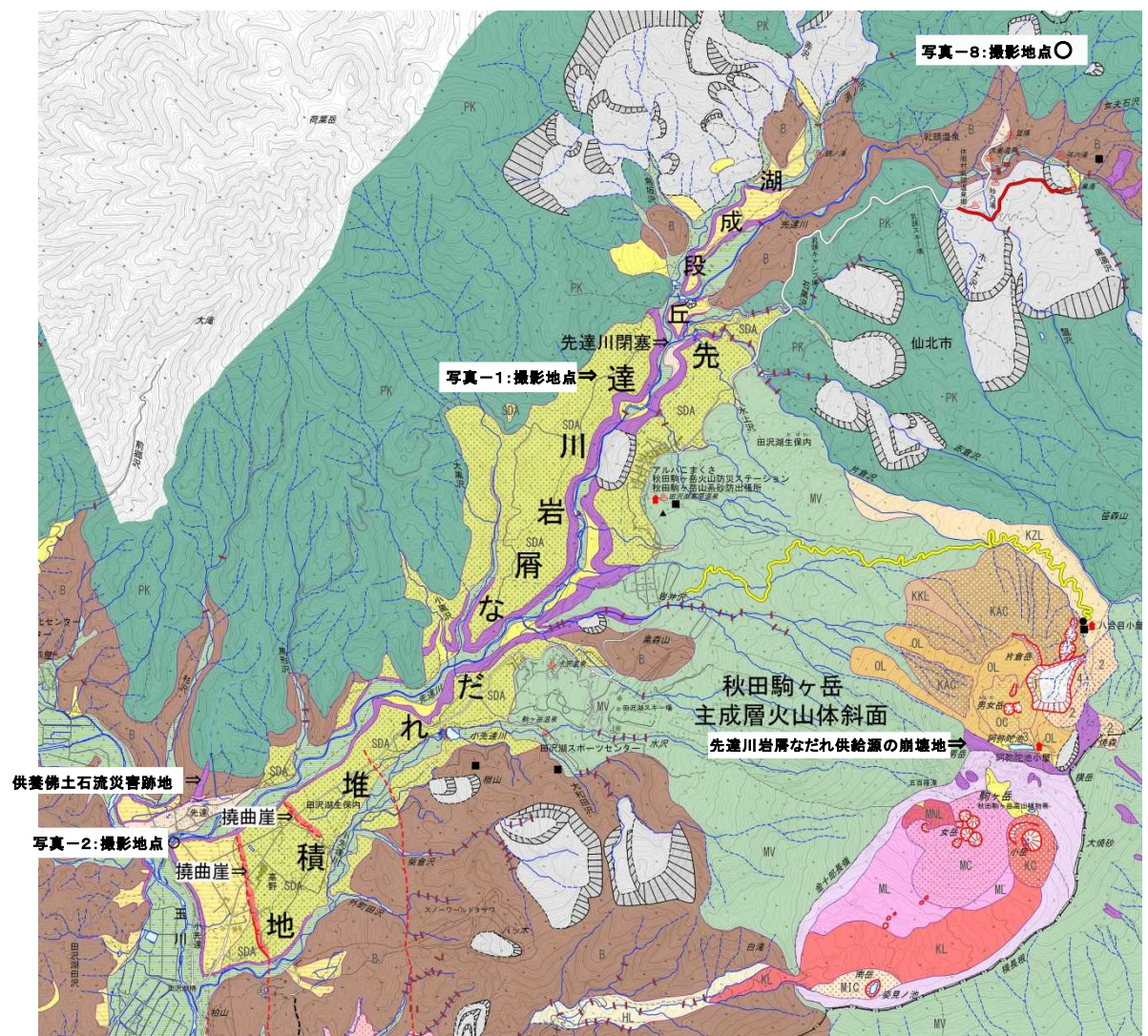


図-5 先達川岩屑なだれ堆積地と生保内断層による変位及び湖成段丘の位置

このような地形は、岩屑なだれ堆積物の堆積後、堆積物が流水により二次移動して、岩屑なだれ堆積地の低所が埋積されて形成された可能性が高い。それを裏付けるように岩屑なだれ堆積地南西に連続する段丘の露頭において、複数回の大規模な土石流堆積物がみられる（写真－２、図－５）。



写真－３ 鶴ノ湯南西の湖成段丘露頭 砂層（上）と礫層（下）

先達川岩屑なだれ堆積物は、堆積時に先達川を閉塞し上流部に堰止湖を形成した（土井ほか 1997）。湖は、岩屑なだれ発生後に荒廃した周辺から土石流堆積物が流入し急速に埋め立てられていった。その後、先達川や湯ノ沢の侵食により段化し、湖成段丘が形成された（図－５）。堆積物は、鶴ノ湯南西の崖に露出している（写真－３）。

この岩屑なだれ堆積地南部は、仙北市田沢湖生保内高野付近の二箇所、後述する生保内断層による変位を受け、西落ちの撓曲崖（とうきょくがい）が形成されている（澤ほか 2013、図－５）。

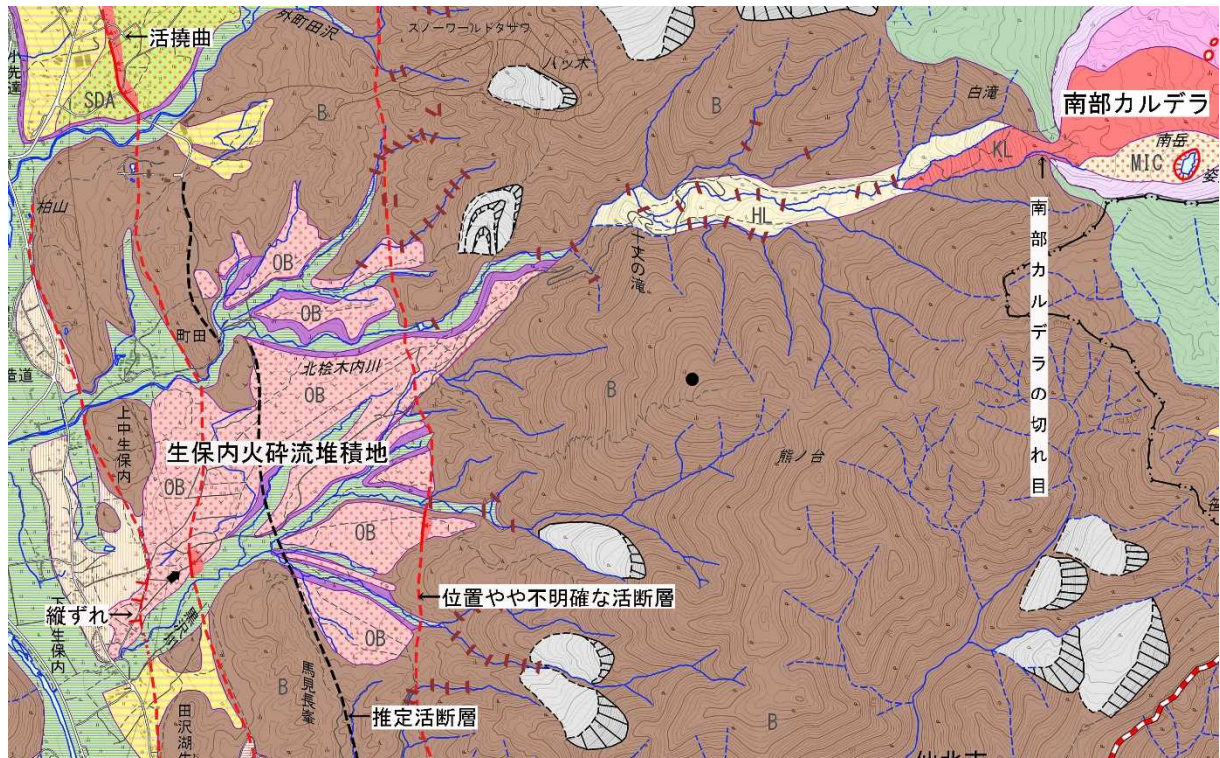
（３）生保内（おぼない）火砕流の噴出と南部カルデラの形成

約 13,000 年前に秋田駒ヶ岳南部山体中央部付近でプリニー式の噴火が発生し、安山岩質の生保内火砕流（写真－４）が噴出、約 4.4 km^3 の山体が失われ南部カルデラが形成された（須藤 1982、須藤・石井 1987）。火砕流堆積物は、四方に薄く広がったが、南部カルデラ壁を切って流出する北桧木内（きたひのきない）川下流には比較的まとまって流下して、十丈の



写真－４ 国見温泉北の生保内火砕流堆積物露頭

滝下流 400m 付近を扇頂とする扇状地状の緩斜面を形成している（生保内火砕流堆積地。図－６の 0B）。生保内火砕流堆積地は、その後の北桧内川、黒沢川の侵食により段化している。中小規模のプリニー式噴火をする火山の火砕流は、火山体の谷地形下流部に扇状地や土石流堆状に比較的厚く堆積することが多く（たとえば北海道駒ヶ岳、守屋 1984a、1984b）、生保内火砕流噴出時にも南部カルデラの開口部（切れ目）が存在していたと推定される。



図－６ 生保内火砕流堆積地と生保内断層

この付近の基盤山地斜面丘陵は、北北西-南南東方向に走る複数の断層（生保内断層、後述）によって切断されているが、火砕流堆積地はこれらの断層に斜向して東北東-西南西方向に分布している。火砕流堆積地は、先に述べた先達川岩屑なだれ堆積地と同様、活断層による西落ちの変位を受けている。

生保内火砕流噴出の際に生じた火山灰は、中川ほか（1963）が小岩井軽石（KP）と命名している。和知ほか（1997）では、秋田駒ヶ岳由来の火山灰を整理し AK-1 から AK-13 まで分類している。藤縄ほか（2004）においてもこれを踏襲しているが、これらのうち、AK-13 が KP に相当する。

（４）北部地域火口丘群の形成

約 21,000～22,000 年前に発生した先達川岩屑なだれ流下にとまって形成された北部馬蹄形凹地において、およそ 11,900～11,600 年前に AK-12（柳沢軽石）が噴出する噴火があった。その後、若干の休止期を挟んで約 10,000～9,000 年前にブルカノ式噴火からストロンボリ式噴火に移行する噴火が発生し、安山岩質の片倉岳火砕丘が形成された。その後、ほぼ連続する形でプリニー式噴火が起こり、荒沢軽石（図－８の AK-9）が降下した（藤縄ほか 2004）。

先達川岩屑なだれを起こした山体崩壊に続くこれらの噴火の結果、片倉岳から先達川岩屑なだれの崩壊壁に至るまでの大きな火口状の凹地が形成されたと考えられる。藤縄ほか（2004）はこれを片倉岳火口と名付けており、その名残と思われる地形（火口縁）が片倉岳火砕丘の北東部にみられる（図－７）。

8,900～7,000 年前頃には片倉岳火口の中央部から噴火が起こった。噴火は水蒸気爆発で始まったがプリニー式噴火に移行、堀切軽石（図－８の AK-8）が降下し、前後して安山岩質の片倉岳北溶岩流（図－７の KKL）が流下した（藤縄ほか 2004）。

8,400～7,500 年前にストロンボリ式噴火が起き、玄武岩質の北部第1火砕丘（図－7の「1」）が形成された。ほぼ同時期に火口を変えて噴火が発生し、北部第1火砕丘の南西に玄武岩質の北部第3火砕丘（図－7の「3」）、西側に玄武岩質の男女岳（おなめだけ）火砕丘（図－7のOC、写真－5）が形成され、男女岳溶岩流が流出した。溶岩の一部は、片倉岳火口の縁を越えて片倉岳火砕丘の斜面上の低所を流下した（藤縄ほか、2004、図－7のOL）。



写真－5 男岳から望む秋田駒ヶ岳最高峰の男女岳火砕丘

7,200～7,100 年前に片倉岳火口北縁部でプリニー式噴火が発生、噴火はストロンボリ式に移行し、北部第1火砕丘を破壊して玄武岩質の北部第2火砕丘（図－7の「2」）が形成された。そこから玄武岩質の片倉沢溶岩流（図－7のKZL）が流下した（藤縄ほか、2004）。

その後静穏な時期を経た後、4,000～3,100 年前に水蒸気爆発が発生し、北部第2火砕丘西側の火口が形成された。この火口の北東縁に安山岩質の北部第4火砕丘（図－7の「4」）が形成されるが、引き続き発生した水蒸気爆発により、山体のほとんどが吹き飛ばされた（藤縄ほか2004）。



図－7 秋田駒ヶ岳北部地域の拡大図

（５）南部地域火口丘群の形成

2,800～2,300 年前に南部カルデラ内で安山岩質マグマによる噴火が始まり、カルデラ壁南西から流出する北桧木内川に沿って桧木内川第 1 溶岩、約 2,000 年前に桧木内川第 2 溶岩が流下した。本図では、両者を総称して桧木内川溶岩流（図－4、6 の HL）とした。桧木内川第 2 溶岩が流下した頃までに南部カルデラの中で南岳火砕丘（図－4 の MIC）が形成され小岳第 1 溶岩が噴出していた（藤縄ほか 2004）。

2,000～1,600 年前頃に噴出中心は南部カルデラの北部に移動し、ブルカノ式噴火が小岳で発生した。玄武岩質の小岳第 2 溶岩が噴出し、北桧木内川上流部まで流下した（藤縄ほか 2004）。

藤縄らは、岩質の類似から女岳火砕丘（図－4 の MC）及び女岳溶岩流（図－4 の ML）も同時期に噴出したと推測している。

1,100～1,000 年前に小岳で玄武岩質マグマによるブルカノ式噴火が起こり、小岳火砕丘（図－4 の KC）が現在の姿になった（藤縄ほか 2004、写真－6）。



写真－6 横岳から望む女岳・小岳・南岳・横長根（南部カルデラ縁）

（６）有史時代の噴火活動と 1970-1971 溶岩流

気象庁（2013）によれば秋田駒ヶ岳の有史時代の噴火は、4 回あったとされる。以下、気象庁（2013）の記述をそのまま列記する。

- ・ 915 年以前：マグマ噴火 噴火場所は小岳で火砕物降下。
- ・ 1890～1891 年：水蒸気噴火 12 月から翌年 1 月。火砕物降下？鳴動、噴石。
- ・ 1932 年：水蒸気噴火 火砕物降下、噴火場所は女岳南西。新火口、新噴石丘形成、泥流、降灰、樹木の枯死。有毒ガスの発生。
- ・ 1970～1971 年：中規模マグマ噴火 9 月 18 日～1 月 26 日。溶岩流、火砕物降下。噴火場所は女岳。1970 年 8 月末頃女岳山頂付近に噴気孔生成。9 月 15 日更に新たな噴気孔が出現し、9 月 18 日より噴火。以後、頻繁に爆発（ストロンボリ式噴火）。溶岩流出。マグマ噴出量は 0.014 DREk m^3

「915 年以前噴火」や「1890～1891 年噴火」は噴出物が不明瞭なのに対し、1932 年及び 1970～1971 年噴火は噴出物も多く、非常に明瞭な地形を形成している。

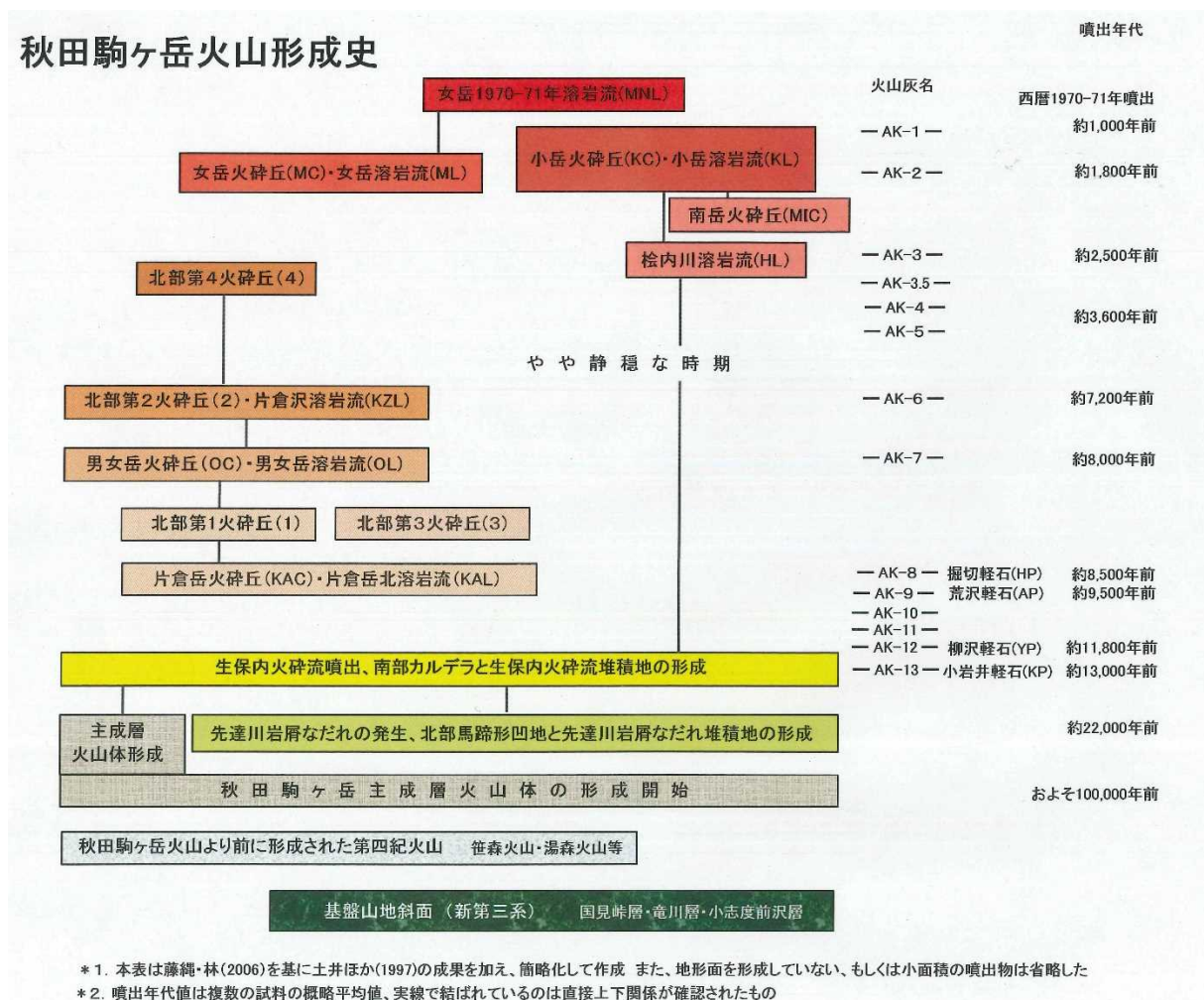
1932 年噴火は、女岳火砕丘西南の裾から女岳溶岩流上にかけて北東－南西方向に 11 個の火口からなる火口列が形成され（図－4、図中小さいものは省略）、火山弾や火山灰を放出した。

1970～1971 年噴火は、1970 年 9 月 17 日 5 時 24 分頃に噴火開始時の地震を観測したことから始まった。女岳山頂には複数の火口があるが、その西端のものから赤熱した火山弾を火口上空 600m まで吹き上げ、半径 500m の範囲に降下している。安山岩質のこの溶岩は、女岳火砕丘西側山腹を流下し、10 月 2 日には長さ 530m に達した。溶岩流の厚さは 15～30m、重量 400 万トンほどと推定されている（須藤 1999）。本図では、この噴火により流下した溶岩流を女岳 1970-1971 溶岩流と称する（図－4 の MNL、写真－7）。



写真－7 女岳 1970-1971 溶岩流

以上の秋田駒ヶ岳の形成史を図－8 にまとめた。



図－8 秋田駒ヶ岳火山形成史

4. 秋田駒ヶ岳の火山活動により形成された地形と侵食地形の災害脆弱性

本図では、火山噴火により形成された溶岩流や火砕流堆積地、火砕丘、山体崩壊により発生した岩屑なだれ堆積地等、火山における一次的な堆積地形を火口等も含めて「火山活動により形成された地形」として分類している。

これらの地形は、①傾斜地に、②短時間で大量に堆積した物が、③火山ガスや温泉水等で変質(粘土化)して、④火山ガスの影響や高い標高により植生が貧弱、などの条件を1つもしくは複数有する場合が多く、①は災害ポテンシャルの高さ及びすべり面の伏在、②、③は大量の不安定な土塊の存在、④は表層土壌が容易に移動する、等々、土砂災害に直結する危険因子を有する。



写真－8 乳頭温泉上流部の硫気・熱水変質地に発生した地すべり地

崩壊地や地すべり地、侵食により形成された谷（「谷線」として表示）は、山体開析の一要素であり、本図ではこれらを「侵食地形」として分類した。谷線は基盤山地斜面には数多く分布するが、噴出時期の比較的新しい秋田駒ヶ岳火山体の斜面には少ない。しかし、その少ない谷に水が集中して流下する傾向があり、特に火砕流堆積地や溶岩流の側端部に深い谷を形成している。これらの谷は、溪床に大量の堆積物があることが多く、相対的に土砂災害が発生しやすい。また、秋田駒ヶ岳周辺には多くの温泉が分布しているが、硫気・熱水変質した地盤が多く、多数の地すべり地がみられる（たとえば図－5 右上の乳頭温泉周辺、写真－8）。これらが再移動する可能性についても注意しておく必要がある。

5. 秋田駒ヶ岳の堆積地形

本図における堆積地形は、「山麓堆積地形」と「段丘」、「低地」に区分している。土砂災害に直結する山麓堆積地形は、「扇状地・崖錐」として表示している。扇状地は土石流堆積物により谷口に形成された地形、崖錐は急斜面の下方に雨洗・崩落によって形成された堆積地形である。

段丘は低地面からの相対的な比高で「上位面」と「下位面」に二分している。このうち、上位面は洪水に対しほぼ安全であるが下位面は大規模な洪水時には冠水する恐れがある。

本図における低地は、西の玉川沿い、東の雫石川沿いにややまとまって見られるが、急峻な山地斜面から流入する小河川が多く、緩扇状地・谷底平野・氾濫平野とも洪水や土石流災害の危険性が高いため、一括して表示している。このような低地は、これまで一部が水田として利用されていたが、近年、宅地や商工業用地としての利用が広がっている部分もあり、湛水などの危険があることから防災上の注意が必要である。

6. 秋田駒ヶ岳周辺の変動地形

国土地理院は、平成 24（2012）年に横手盆地東縁断層帯の活断層の調査を行い、都市圏活断層図「田沢湖」、「横手」、「湯沢」を平成 25 年に公開した（澤ほか 2013）。このうち、「田沢湖」図幅の北半分が本図の調査範囲と重なっている。ここには、横手盆地東縁断層帯で最北端に位置する生保内断層が分布している。生保内断層は、先述したように生保内火砕流堆積地及び先達川岩屑なだれ堆積地を西落ちに変位させていることから約 13,000 年前以降に活動したことが確実な活断層である。特に生保内市街地の立地する段丘東側を南北方向に横断して変位させている部分は、1896 年の陸羽地震の地震断層が現れた場所（山崎 1986）とされている。

7. 防災のための読図の留意点と秋田駒ヶ岳で想定される災害について

以下、防災のために読図（地図を読む）するための留意点をあげる。

（1）地形は災害の履歴書

災害は自然の営みと人の活動の相互作用である。本地域における自然の営みとしては、火山活動や地殻変動、山体崩壊や地すべり、土石流や泥流、洪水等をあげることができる。これらの現象が人の活動の場に起こると災害が発生する。自然の営みの履歴は地形として残されており、地形の成り立ちを考察することで、その場所で過去に発生した自然現象を知ることができる。例えば、地形の成り立ちとその特徴は以下のように関連付けられる。

- ・火砕丘：火口から噴き上がった噴石や火山灰等の火山碎屑物が降り注ぎ、堆積した。
- ・溶岩流：火山の噴火に伴い流出した高温の溶岩がその場所まで流れ下って来た。
- ・火砕流堆積地：噴火により火山ガスと火山灰、溶岩塊などの混合物が猛烈な勢いで流下してきてその地域が埋積された。
- ・山体崩壊地：山体の一部が大規模かつ急激に崩壊して流下してきて堆積した。
- ・扇状地・緩扇状地：土石流・泥流が繰り返し流れ下ってきた。
- ・地すべり地：斜面の一部が大量に下方にすべり落ちた。

平成 27（2015）年 8 月 9 日、仙北市田沢湖田沢供養佛（くようぶつ）において発生した斜面崩壊に伴う土石流災害では、全壊家屋 5 戸、半壊家屋 1 戸、6 人の方が亡くなっている（図－5、写真－9）。過去に発生した自然現象は、今後も地形・地質・傾斜などの条件が同じ場所で反復して発生することが多い。上記に挙げた地形に対しては、十分な注意を必要とする。



写真－9 供養佛土石流災害跡地の対策工及び慰霊碑

（２）火口周辺の危険性

秋田駒ヶ岳は、花の百名山に選ばれるほど高山植物が豊富な山であり、周辺に多数の温泉があるため多くの登山客が訪れる火山である。その山頂部では、これまでに述べたようにさまざまな様式の噴火が発生しており、山頂部では爆発的なブルカノ式噴火、大規模なプリニー式噴火の痕跡が地層に残っている。今後も噴火する可能性があるため、気象庁の発表する火山情報に十分に留意して登山されることが望ましい。

（３）低い土地の危険性

洪水の危険性は、段丘の「上位面」よりは「下位面」、下位面よりは低地の「扇状地・谷底平野・氾濫平野」の方がより高くなる。洪水の危険性が高い土地は、噴火時の二次災害である土石流・泥流（特に冬季の融雪泥流）の危険性も大きくなる。

溶岩流の流下や洪水、土石流・泥流などの災害リスクを把握するには、詳細なシミュレーションを行うことが効果的であり、シミュレーションの基礎データとして精密標高データを用いることが有効である。精密標高データは、国土地理院 HP の地理空間情報ライブラリーの基盤地図情報ダウンロードサービス（<https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>）において 5m メッシュデータをダウンロードして入手することが可能である。

（４）火山ガスによる災害

秋田駒ヶ岳では、火山ガスによる災害リスクも存在する。近年においても平成 27（2015）年 3 月 18 日、仙北市田沢湖生保内の乳頭温泉源泉付近においてガス中毒で 3 人の方が亡くなっている。このケースでは、雪洞状になった源泉に滞留した硫化水素ガスを吸って亡くなっている。無雪期であっても火山ガス噴出地帯の窪地は、十分な注意が必要である。

8. まとめ

これまで述べてきたように、秋田駒ヶ岳では、溶岩流、岩屑なだれ堆積地、火砕流堆積地、活断層、崩壊地、地すべり地など、災害の危険を伴う多種多様な地形がみられる。

国土地理院の火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」は、これまでの火山活動で形成された火山地形の他に、活断層や地すべり地、崩壊地、谷線等の侵食地形も記載しており、火山災害だけでなく地震災害や土砂災害にも広く対応できる図として作成している。

火山災害の軽減のためには、将来の噴火活動などをできる限り詳細に予測して防災対策を立案する必要があり、これらの取り組みを進めるために、「火山土地条件図」が関係者により基礎的な資料として活用されることが期待される。

9. 用語解説

安山岩	あんざんがん：二酸化珪素（SiO ₂ ）分が 53～63 重量%の火山岩、粘性が比較的高い
火砕丘	かさいきゅう：火口から噴き上がった軽石やスコリア、火山弾、火山灰などの火山砕屑物（火砕物）が火口の周辺に堆積して形成された円錐形の丘
火砕流	かさいりゅう：爆発的な噴火で火口から噴出した高温の溶岩片やガス、火山灰や軽石などの火山砕屑物が、空気と混合して重力により山腹を高速で流れ下る現象
火山灰	かざんばい：噴火により放出される固形粒子のうち、直径 2 mm 以下のもの、テフラとも呼ばれる
軽石	かるいし：安山岩～流紋岩質の噴火により放出される火山砕屑物のうち、多孔質で密度が小さく淡色を呈するもの、パミスとも呼ばれる
カルデラ	かるでら：火山にできた巨大な火口状の凹地で、直径 2km 以上のもの。
岩屑なだれ	がんせつなだれ：火山噴火や地震などによって火山体が大規模に崩壊した際、崩落岩塊が空気をクッションにしてなだれのように斜面を流れ下る現象
玄武岩	げんぶがん：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	すこりあ：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
水蒸気爆発	すいじょうきばくはつ：水が高温の物質（マグマや高温の岩体）と接触した際、急激に気化（水蒸気化）して爆発する現象で、マグマを地表に噴出しないうものをいう
ストロンボリ式噴火	すとりんぼりしきふんか：短い時間間隔で火口からマグマの破片や火山弾等が放出される比較的穏やかな噴火様式
段化	だんか：地形面が主に流水による侵食を受け段丘化すること
デイサイト	でいさいと：二酸化珪素（SiO ₂ ）分が 63～70 重量%の火山岩、粘性が高い
泥流	でいりゅう：火山噴火や崩壊発生後、降雨時に火山灰などの細粒物質が主体となって、山腹斜面や沢に堆積していた岩屑を巻き込んで流下する現象
DRE 換算体積	でいー・あーる・いー かんざんたいせき：すべてのタイプの火山噴出物を溶岩と同じ比重にしたときに相当する体積、Dense Rock Equivalent 見かけ体積 2.5 k m ³ の降下火砕物は DRE 換算体積では 1k m ³
土石流	どせきりゅう：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
流れ山	ながれやま：岩屑なだれ堆積地のうち、周囲と比較して高く堆積物が定着した部分、岩塊などから構成されていることが多い
プリニー式噴火	ぷりにーしきふんか：大量の軽石や火山灰が火口から高く放出される大規模かつ激しい噴火様式、しばしば火砕流を伴う
ブルカノ式噴火	ぶるかのしきふんか：固結した溶岩などで塞がれていた火口で火山ガスの圧力などが強くなった結果、火山弾や火山岩塊を爆発的に放出する噴火
マグマ	まぐま：高温・高圧の地下で岩石が溶けて流体となったもの

参考文献

- Itaya, T., Nagao, K., Nishio, H. and Ogata, K. (1984) : K-Ar age determination of late Pleistocene volcanic rocks. J. Geol. Soc. Japan, 90, 899-909.
- 気象庁編 (2013) : 日本活火山総覧 (第4版).
- 澤祥・堤浩之・杉戸信彦・楮原京子 (2013) : 1:25,000都市圏活断層図横手盆地東縁断層帯とその周辺「田沢湖」「横手」「湯沢」解説書. 国土地理院技術資料D1-No. 642, 24p.
(<http://www.gsi.go.jp/common/000084566.pdf>)
- 須藤茂 (1982) : 秋田駒ヶ岳, 生保内火砕流の¹⁴C年代. 火山, 第2集, 27, 1, 70-71.
- 須藤茂・石井武政 (1987) : 雫石地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅).
- 須藤茂 (1999) : 秋田駒ヶ岳火山-本州で最も新しい昭和の溶岩流をたずねて-, 東北の火山, フィールドガイド日本の火山, 39-53.
- 曾屋龍典 (1971) : 秋田駒ヶ岳1970年噴火と岩石. 地質調査所月報, 22, 12, 647-653.
- 土井宣夫・菅野康隆・東野桂一・越谷信・矢内桂三 (1997) : 秋田駒ヶ岳起源の先達川岩屑なだれ堆積物について (演旨). 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集1997, 807p.
- 中川久夫・石田琢二・佐藤二郎・松山力・七崎修 (1963) : 北上川上流沿岸の第四系及び地形. 地質学雑誌, 69, 163-171.
- 藤縄明彦・林信太郎 (2006) : 秋田駒ヶ岳火山, 最近13,000年間の噴火変遷. 地球, 活火山における噴火様式の時代的変遷と長期噴火予測 (上). 海洋出版, 28, 5, 326-333.
- 藤縄明彦・巖崎正幸・本田恭子・長尾明美・和知剛・林信太郎 (2004) : 秋田駒ヶ岳火山, 後カルデラ活動期における噴火史-火山体構成噴出物と降下テフラ層の対比-. 火山, 49, 6, 333-354.
- 柳澤妙佳 (2014) : 秋田駒ヶ岳火山主成層火山形成期の山体形成史. 茨城大学理学部理学科地球環境科学コース卒業論文.
- 和知剛・土井宣夫・越谷信 (1997) : 秋田駒ヶ岳のテフラ層序と噴火活動. 火山, 42, 1, 17-34.
- 守屋以智雄 (1984a) : 渡島駒ヶ岳火山押出沢西方の軽石流堆積面. 空中写真による日本の火山地形. 東京大学出版会, 70-71.
- 守屋以智雄 (1984b) : 渡島駒ヶ岳火山北麓の軽石流堆積面. 空中写真による日本の火山地形. 東京大学出版会, 72-73.
- 山崎直方 (1986) : 陸羽地震調査概報. 震災予防調査会報告, 11, 50-74.

あとがき

火山土地条件図「秋田駒ヶ岳」の作成は、平成 26 年度に調査、平成 27 年度に火山防災地形数値データ化を行った。作成にあたっては、秋田大学の林信太郎教授及び茨城大学の藤縄明彦教授に現地調査に御同行、御教示いただいた。火山土地条件図及び解説書の作成に際しては、両教授とともに岩手大学の土井宣夫教授にも御指導を賜った。また、国土交通省東北地方整備局、林野庁秋田森林管理署、盛岡森林管理署、秋田県、岩手県、仙北市、雫石町からは資料提供等の御協力を賜った。以上の方々に、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防災地理課が担当した。担当者は以下のとおりである。

計画・指導

防災地理課長	村岡 清隆（平成 26 年度）
防災地理課長	山本 洋一（平成 27 年度）
防災地理課長補佐	川島 悟（平成 26 年度）
防災地理課長補佐	吉武 勝宏（平成 27 年度）

現地調査及び火山土地条件図原稿図作成

防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 26 年度）
防災地理課火山調査係長	倉田 憲（平成 26 年度）
防災地理課災害対策地理情報係長	新井 雅史（平成 26 年度）

火山土地条件図解説書作成

防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 27 年度）
----------	-----------------

火山土地条件図データ作成

防災地理課専門職	坂井 尚登（平成 27 年度）
防災地理課火山調査係長	田中 信（平成 27 年度）