

1 : 15,000 火山土地条件图

草津白根山

国土地理院



火山土地条件図「草津白根山」について

わが国は、現在 83 もの活火山がある世界でも有数の火山国で、有史以来、多くの災害が記録されています。このような火山災害の全てを防止することは、極めて困難ですが、被害を最小限に抑制するための対策が緊急の課題となっています。このため、国土地理院では、1988年から活動的な火山およびその周辺地域を対象に、土地の基礎的諸条件の調査を行なっています。本調査は、主として地形分類（土地を形態、構成物質、形成時代、成因等により同じ性状の区域に分類すること）、各種機関・施設の分布状況（防災に関連する公的機関、救護保安施設、河川工作物等の位置の把握）から成り立っています。火山土地条件図は、その調査結果を地図にまとめたもので、防災など各種計画の立案のための基礎資料を提供することを主な目的としたものです。

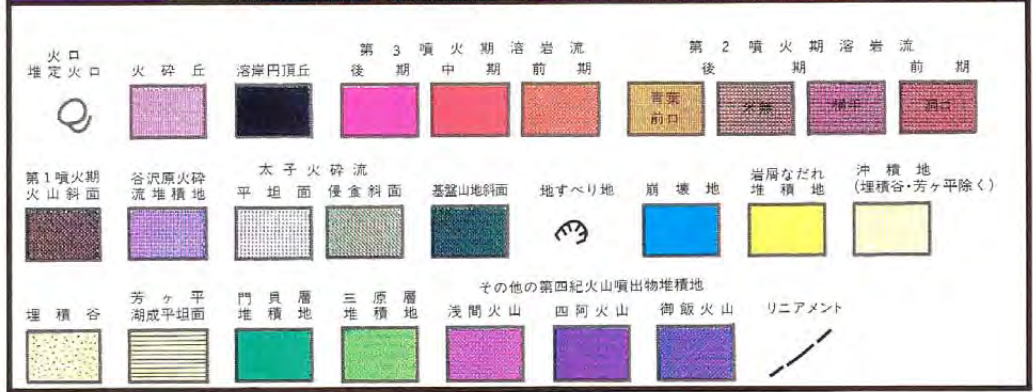
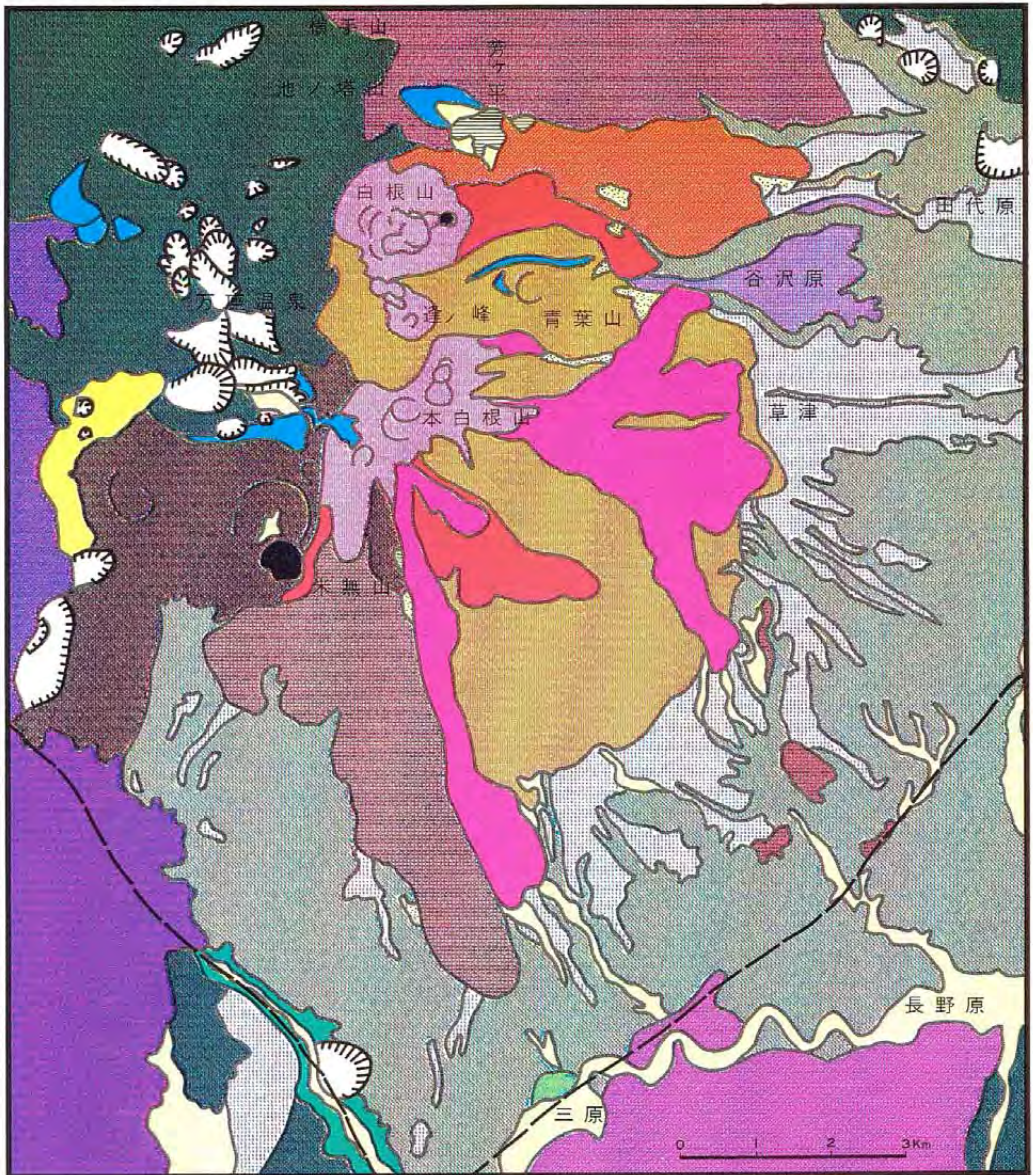
火山土地条件図「草津白根山」の表面^{おもて}は、白根、逢ノ峰および本白根の各火砕丘を中心に、過去の噴火により流出した溶岩流、火砕流およびその台地上に立地した草津町市街等の範囲を一図葉におさめています。10色刷りで見易く表示していますので、過去の火山活動により形成された地形やその後の浸食・堆積作用により形成された地形など、一目でこの地域の成り立ちを読み取ることができ、また、橙から茶の色の変化とぼかしの手法を用いた表現により、過去の溶岩流の時代区分、規模や流動の方向・状況などを示す溶岩じわなど、溶岩流上の微地形も詳細に把握できます。また、紫や緑の記号表現により、地すべりや崩壊性の地形を表示しています。

噴火などによる被害をもたらす火山は、一方では貴重な資源でもあります。草津白根火山も硫黄などの有用な鉱物を産するとともに、草津温泉に豊富な温泉水をもたらすなど古くから人々の生活に密接に関わってきました。さらに、現在も観光道路網の発達やスキー場の整備が進み、また、古くからの温泉に加えリゾートホテルの整備があいまって四季を問わず多くの人々が自然とのふれあいを求め容易に訪れることができる場所となっています。本図でも、火山地形を利用したスキー場、ツアーコースや主な施設などを表示しています。

裏面には、草津白根山とその周辺地域の成り立ちの簡単な解説、コンピュータ利用による傾斜分布、現存植生分布、温泉水の流入による酸性河川など種々の情報を表示しています。過去の草津白根火山の噴火およびそれに伴う被害状況については、噴火史として表示しています。

以上により、本図は、草津白根火山の総合的な防災対策を中心とする諸計画や学術研究の基礎資料としてのみならず、広く一般の方々にも火山地域の理解の手助けとして、そしてさらに、今後も、火山とふれあい、共存していく上での役立つ資料として利用できるものと考えています。

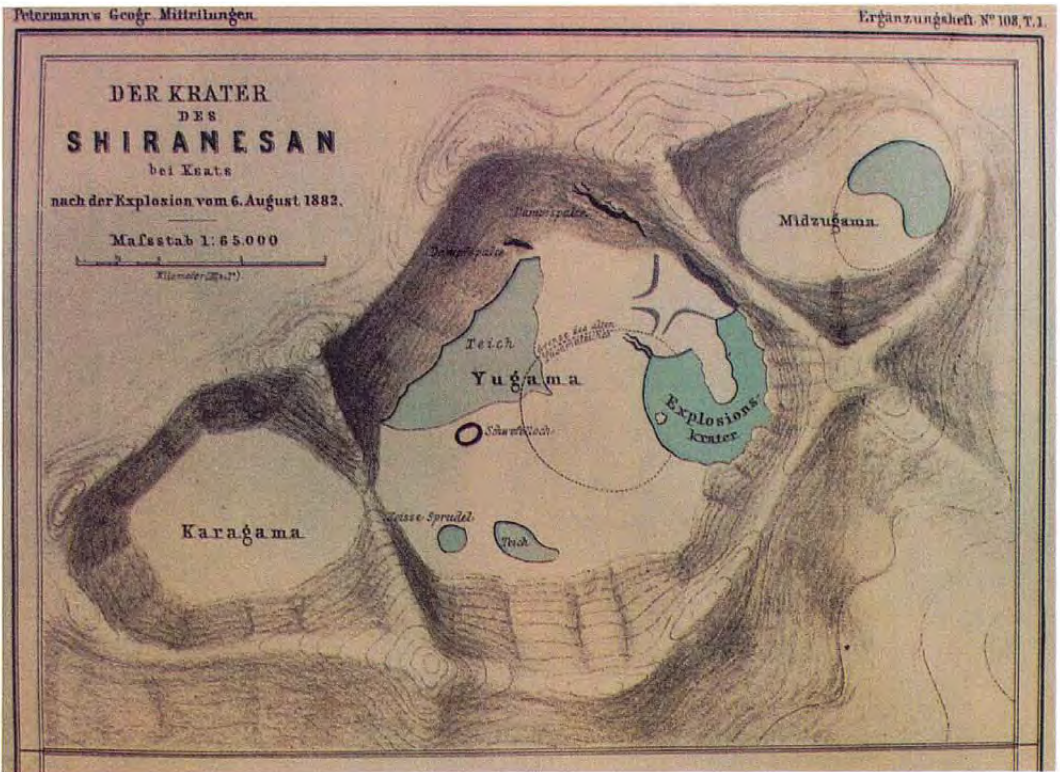
地形概念図



DER KRATER DES SHIRANESAN

bei Kaats
nach der Explosion vom 6. August 1882.

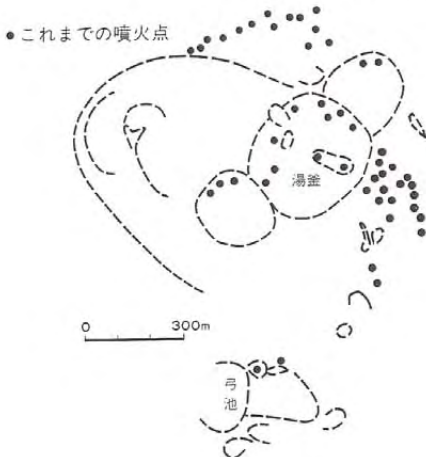
Maßstab 1:65.000



図A 1882年の噴火後の白根山(Naumann(1893)より引用・明治大学図書館所蔵)



図B 1937年当時の白根山(Minakami(1939)より引用)



図C 湯釜周辺における1882年以後の噴火位置
(小坂(1987)より引用)



図D 戦前の湯釜の沈殿硫黄の採掘
(Minakami(1939)より引用)

湯釜今昔

草津白根山は近年まで交通の不便な山間に位置していたために、古い時代の活動はほとんど記録されていません。記録に残るこの100年余の活動は湯釜周辺の水蒸気爆発のみに限られています(図C)。最も初期の信頼に足る記録は1882年の噴火時のもので、E. ベルツ*1は噴火わずか4日後の湯釜内に降り、「幾度となく、硫黄の毒気で息を塞がれ」、「耳を聳するばかりの騒音に、しゃべった言葉も聴取れない」中で「三分ごとに、おそらく高さ十メートル、幅四メートルもあろうと思われる泥土と熱湯の柱が轟然と噴出し、すさまじい鳴動と共に崩壊する」ありさまを見て、「真の地獄、地獄の地獄」と書いています(ベルツ編、1979)。また、E. ナウマン*2も現地でも科学的調査を行ない、地図に表わしました(図A)。その後も1897年、1902年、1932年、1939年に顕著な活動がみられ、大学等の研究者が訪れて調査を行いました。

湯釜の水深は最深部で約40メートル程度ですが、その水位はつねに変動し、特に噴火時にはその変化が大きいことが観測により知られています(下谷、1985)。水質は非常に強い酸性でpH=1.3にも達し、これほどの値は世界にも類を見ません。ほかに、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Al^{3+} 等の金属イオンや Cl^- 、 SO_4^{2-} 等のイオンを含有しています(草津町誌編纂委員会編、1984)。湖底からは盛んに火山ガスを放出して湖水との反応により硫黄が生成され、湖底には溶融した硫黄も存在しています(下谷、1985)。

第二次大戦前は硫黄がたいへん高価で、湯釜の中でも硫黄採掘が行われていました(図D)。当時は露天掘りで、火口脇には作業小屋や事務所の建物が並び、運搬用の軌道や空中ケーブルも敷設されてトロッコやゴンドラが行き交っていました(図B)。また、硫黄分が多量に含まれる噴気を集めた後、冷却する方法でも採取されました。当然、噴火の際に何度も施設に被害が及び、作業員に犠牲者も出たことがあります。戦争で採掘は一時中断されて、戦後再開されたものの、時代が変わって工場で化学的に合成される硫黄にコストの面で太刀打ちできず、1960年頃までに湯釜の硫黄鉱山は閉山しました。

その後、白根火山ロープウェイの完成(1960年)や志賀草津道路の開通(1965年)で、この白根山は誰でも訪れることができる観光地へと変貌を遂げ、夏休みや紅葉シーズンには1日に数万人もの行楽客が遊びにくるようになりました。特に、エメラルドグリーンと形容される独特の色合いの水をたたえた湯釜は観光の名所となっています。ただし、1982年以来再び小規模な火山活動がみられるようになり、現在も継続しています。そのため、1990年現在、湯釜から半径500メートル以内への立ち入り規制が草津町により実施されています。

*1 ドイツの内科医、30年にわたり滞日し、ドイツ医学をわが国に伝えた。

*2 ドイツの地質学者。明治政府の招きで来日し、地質学を講じた。

Minakami, T. (1939): Explosive Activities of Volcano Kusatsu-Sirane during 1937 and 1938. (Part 1). 東京帝國大學地質研究書彙報, 17-3, 590-623.

Naumann, E. (1893): Neue Beiträge zur Geologie und Geographie Japans. Petermanns Mitteilungen, 23-108, 1-45.

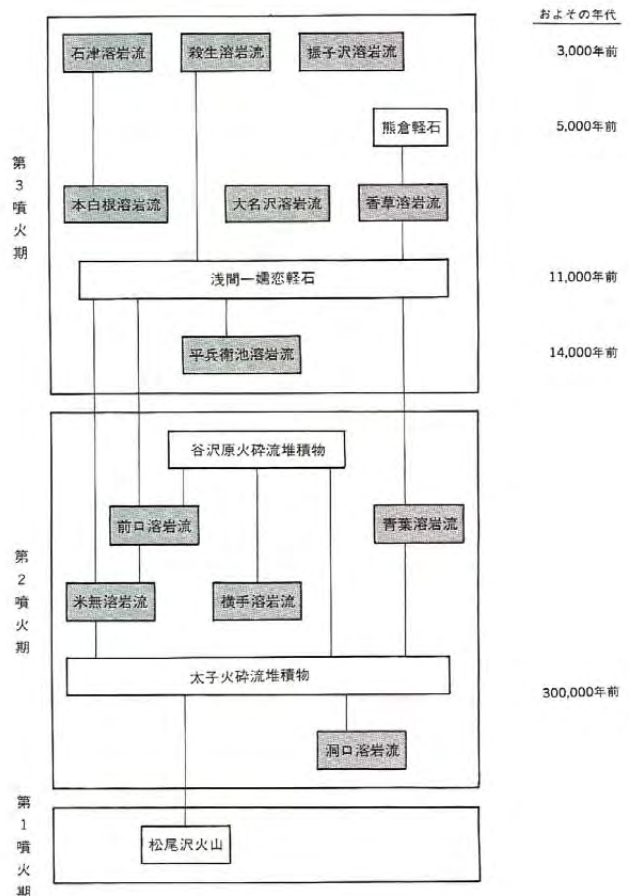
小坂文子(1987): 草津白根火山の活動と災害に関する資料収集と解析、「災害資料の収集とその解析による自然災害事象の研究 研究成果総括報告」(文部省科学研究費 自然災害特別研究(I) 課題番号61020022 研究代表者 石原安雄)

草津白根火山のなりたち

草津白根山は、志賀草津道路沿いの観光客でにぎわう湯釜、水釜、涸釜のある山を指しますが、火山としての草津白根山（草津白根火山）には南の逢ノ峰や本白根山も含まれます。これらの山頂部は火口から噴き上げられた火山弾や火山灰、軽石などの火山砕屑物が火口の周囲に積み重なってできた火砕丘です。しかし、単体の火砕丘は逢ノ峰だけで、白根山は複数の火砕丘が重なりあって大きくなった複合火砕丘、本白根山は数個の火砕丘が北東－南西方向へ連なる火砕丘列と、それぞれ異なる形態を示しています。この火砕丘群の斜面は、東の草津側では標高 2,000m ～ 1,800m ほどで溶岩流からなる緩斜面に接し、西の万座側では標高 2,000m 付近で、深く浸食された第三紀火山岩類よりなる基盤斜面に移行します。

基盤は白根山の北西、横手山付近では標高 2,100m 付近まで露出しています。東側では六合村の白砂川流域、標高 1,000m 以下の地域にしかみられず、南では吾妻川流域の沖積層や太子火砕流堆積物の下に埋没して露出しないことから、東および南方向に傾斜していることが分かります。このため、草津白根火山から噴出した溶岩流や火砕流はほとんどが東や南へ流下し、その結果、火口が著しく北西にかたよる非対称的な地形を作り上げました。また、この基盤は硫気変質を受けている場所が多く、万座温泉周辺には多数の地すべり、崩壊地形がみられます。

草津白根火山の活動は、早川（1983）および早川・由井（1989）によって3つの噴火期に区分されています。まず、第1噴火期には、本白根沢上流部において松尾沢成層火山が形成されました。この時期の噴出物は、これ以降の噴火期の噴出物とはマグマの組成が異なります。松尾沢成層火山体はその後流出した溶岩流に覆われ、また、浸食や大規模崩壊により開



草津白根山の活動（早川・由井(1989)を改変）

析がかなり進んでいます。

第2噴火期は洞口溶岩流の流出で始まりました。洞口溶岩流の流出後、大規模な太子火砕流の噴出が起きました。強溶結部から非溶結部まで多彩な様相を見せるこの火砕流堆積物は、草津白根火山の東から南にかけて基盤や洞口溶岩流を覆って広く分布しています。火砕流堆積地はその後の浸食を強くうけているため、本図では堆積時の状態を比較的良く残していると思われる平坦面と、その後の浸食により河床との比高50～100m、所によっては200mを越える急斜面を形成している浸食斜面の2つに分けて表示しています。洞口溶岩流、太子火砕流に続いて、現在の本白根火砕丘列の南西端付近から、南に向かって米無溶岩流が流出しました。これら大量の火砕流や溶岩流を噴出した結果、前口、仙之入を中心とした地域が100mほど沈降したと推測されています（早川・由井，1989）。その後、現在の本白根火砕丘列と逢ノ峰火砕丘の付近から、青葉・前口溶岩流が東および南に向かって扇状に流出し、階段状に厚く堆積しました。草津白根スキー場で最も市街地寄りの天狗山ゲレンデの斜面は、この青葉溶岩流の末端崖です。また、芳ヶ平の北から北東にかけて分布する横手溶岩流については、地形の特徴から米無溶岩流と同時期の噴出物と思われます。さらに、第2噴火期の後期には入道沢から小規模な谷沢原火砕流が噴出しました。弱溶結のこの火砕流堆積物は草津市街北方の谷沢原に扇形の台地を形成しましたが、その一部は田代原付近にも達し、太子火砕流堆積物の上に薄く載っています。

第3噴火期は、現在の白根複合火砕丘付近からの比較的厚い平兵衛池溶岩流の流出で始まり、今日に至っています。平兵衛池溶岩流の流出以後、本白根・香草・大名沢の各溶岩流が、また、石津・殺生・振子沢の各溶岩流が、本白根火砕丘列や白根複合火砕丘周辺の複数の場所から流出し、薄く堆積しました。これら、第3噴火期の溶岩流は流出年代が新しいために、溶岩堤防や溶岩じわなど、溶岩流上の微地形が非常に明瞭です。

※ 噴出物の年代は早川・由井（1989）、鈴木・早川（1990）による。

参考文献

- ベルツ，トク編（菅沼竜太郎訳）（1979）：『ベルツの日記（下）』岩波書店 429 P.
- 早川由起夫（1983）：草津白根火山の地質。地質学雑誌，89，511-525.
- 早川由起夫・由井将雄（1989）：草津白根火山の噴火史。第四紀研究，28，1-17.
- 草津町誌編纂委員会編（1984）：『草津温泉誌 自然・科学編Ⅰ』草津町役場 846 P.
- 下谷昌幸（1985）：『白根火山』（トヨタ財団第1回身近な環境を見つめよう研究コンクール報告書、および、白根火山地域総合調査）214 P.
- 鈴木毅彦・早川由紀夫（1990）：中期更新世に噴出した大町 A P m テフラ群の層位と年代。第四紀研究，29，105 - 120.

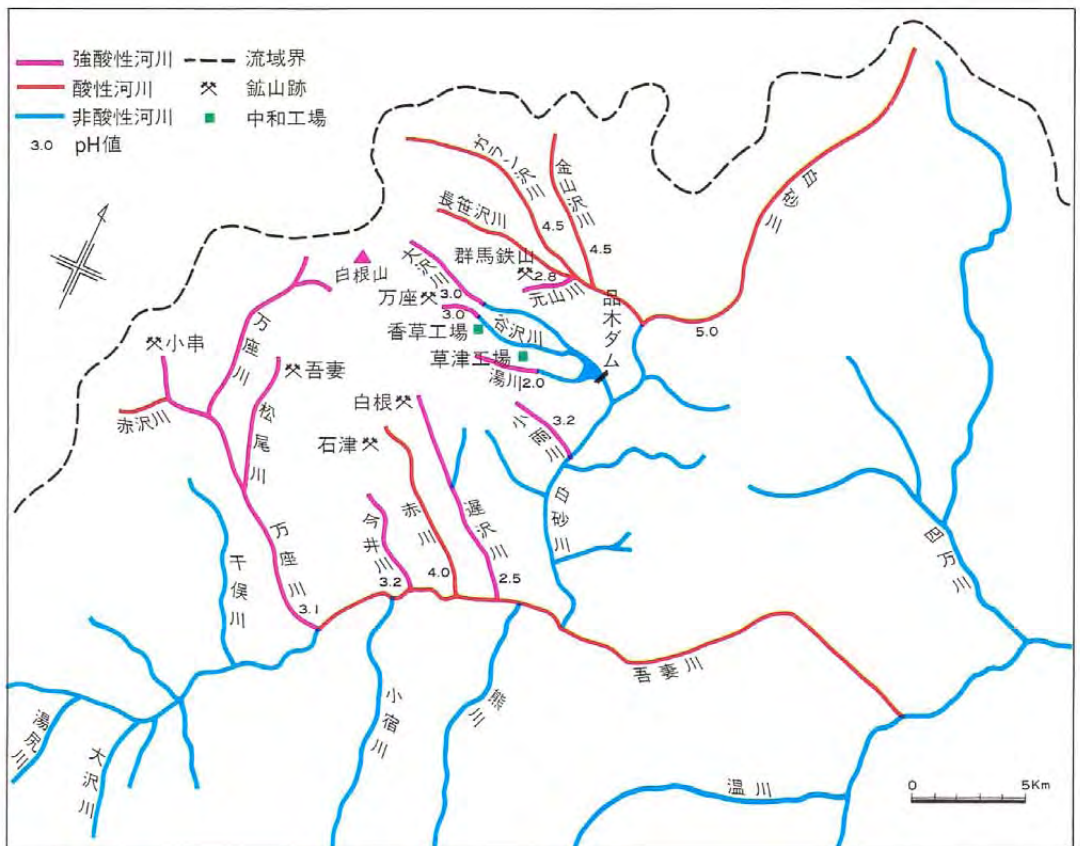
草津白根山噴火史

年	噴火場所	
1805 (文化 2)	?	長野県側に大量の降灰、樹木枯死 (詳細不明)。
1882 (明治15)	湯釜・洞釜	8月6日噴火。爆裂火口を生じ、泥土を噴出。弓池埋没し、樹木枯死。
1897 (明治30)	湯釜	7月8日噴火。熱湯・泥・石を噴出。付近の硫黄採掘所が全壊し、草津市街まで降灰。 7月31日噴火。泥土・巨石を噴出。 8月2日噴火。 8月3日噴火。噴石により1名負傷。 8月中旬まで鳴動、時に熱泥を噴出。
1900 (明治33)	?	10月1日噴火。
1902 (明治35)	弓池	7月15日噴火。水蒸気を吹き、砂石を放出。 8月20日噴火。 9月4～6日噴火。万座温泉でも降灰。 9月17日噴火。多量の降灰。 9月24日噴火。
1905 (明治38)	?	10月に噴火。吾妻川に硫黄流出。
1925 (大正14)	湯釜	1月26日噴火。南東3 kmまで降灰。
1927 (昭和 2)	湯釜・湯釜外側	12月31日噴火。岩塊・泥土を噴出。
1928 (昭和 3)	?	1月29日～31日噴火。吾妻川・利根川に硫黄流出。
1932 (昭和 7)	湯釜・湯釜外側	10月1日噴火。湯釜外側に大小の爆裂火口が発生し、約100mの割れ目の各所で水蒸気やガスを噴出。湯釜内で硫黄採掘中の作業員2名が死亡、7名負傷。 11月ころまで断続的に噴火が続く。
1937 (昭和12)	湯釜	11月27日噴火。草津市街で降灰。12月も断続的に噴火。
1938 (昭和13)	湯釜	前年から引き続き噴煙活動活発。
1939 (昭和14)	湯釜	前年から引き続き、2～5月に噴火。特に4月24日の噴火では草津・長野原で多量の降灰があり、昼間でも自動車はライトを点灯する必要があった。硫黄が吾妻川に流出。
1940 (昭和15)	?	4月・9月に噴煙活動。
1941 (昭和16)	?	1月に噴煙活動。
1942 (昭和17)	湯釜外側・水釜	2月2日噴火、火口付近の施設が噴石で破損。
1951 (昭和26)	?	10月に噴気活動。
1958 (昭和33)	または1959 (昭和34)	
	湯釜	小噴火、降灰あり。
1976 (昭和51)	水釜	3月2日噴火。
1982 (昭和57)	湯釜・洞釜	10月26日噴火。
	湯釜	12月29日噴火。
1983 (昭和58)	湯釜	7月26日噴火。泥土・火山灰を放出。 11月13日噴火。東南東45 km (渋川) まで降灰。火口から700 m 付近まで人頭大の岩塊を放出し、駐車場・道路・地震計用埋設ケーブルに被害。 12月21日噴火。
	湯釜・洞釜	
1989 (昭和64)	湯釜	1月6日微噴火。湯釜内部に極めてわずかの降灰。

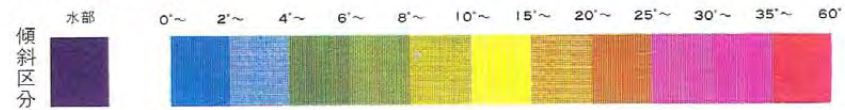
気象庁編 (1986) : 『日本活火山総覧』 (日本気象協会発行) に加筆して作成。

草津白根山周辺の酸性河川

草津白根山やその山麓に源を持つ大沢川、谷沢川、湯川、遅沢川、奥万座川等は、その水質が極めて強い酸性の河川です。このため、生物は棲まず、農業用水にも飲用水にも使うことが不可能でした。しかもコンクリートも溶かすために治水用のダムの建設はできず、また、橋脚の不要な橋しか架けられませんでした。これらの河川が酸性になるのは、火山ガスが溶け込んだ水や温泉が流入してくるという理由のほか、かつては硫黄鉱山から精錬排水が大量に流し込まれ、現在でも廃坑に湧出する坑内水が流れ込んでいるためです。この強酸性の水質を改善する目的で、草津市街に石灰投入工場が建設され、1964年より湯川および谷沢川の中和事業が開始されるようになりました。この中和工場の稼働により、湯川のpH値は2.0～2.2から5.0～6.0に改善され、早くも6ヶ月目頃から、下流で水生昆虫やウグイ等の生息が確認されるようになりました（草津町誌編纂委員会編、1984）。さらに、中和された水を利用した発電や灌漑も可能となって、治水施設の整備も進められるようになりました。1985年には香草中和工場も完成し、大沢川にも石灰の投入を行っています。



傾斜分布図 (1:50,000)

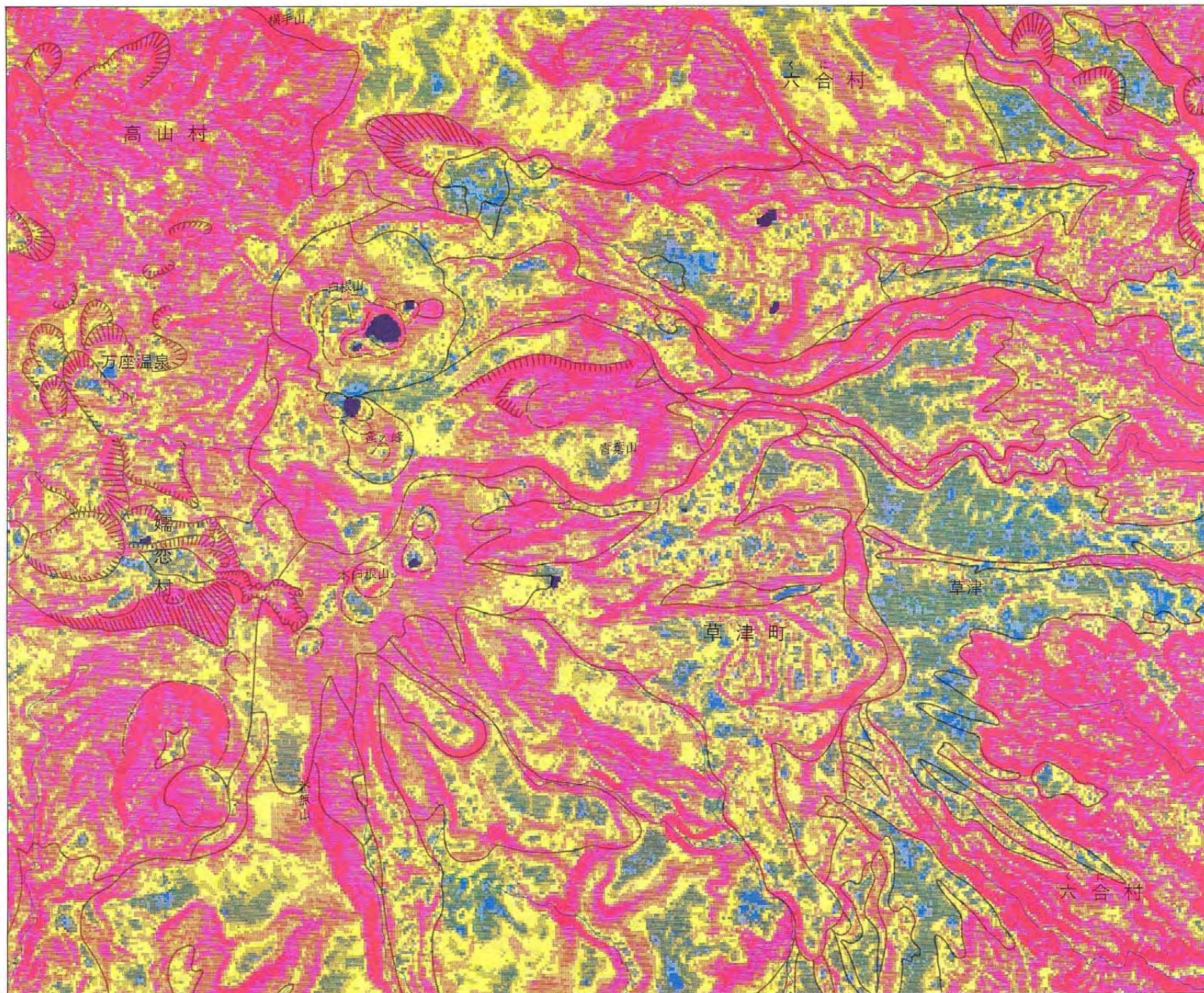


火山地域における地表面の傾斜は、火山の過去の噴火の歴史を物語るとともに、災害の予測や開発の適性について一定の指標を与えてくれる重要な情報です。

この傾斜分布図からは、溶岩流上の大きなしわや溶岩流末端崖、側端崖など、溶岩流流下の様子と末端の位置が読み取れるほか、大規模崩壊の位置や形状、基盤や火砕流堆積地の浸食の状況なども明瞭に分かり、過去、どのようにして草津白根火山が形成されてきたのかを理解するための一助になります。それとともに、浸食谷や急斜面の位置や規模から、将来の噴火に伴う溶岩流や火砕流、泥流の流下方向や流下速度について予測するための基礎資料になります。

また、傾斜は土地利用にも大きな影響があります。草津市街地周辺では、住宅、宿泊施設、農耕地は主に傾斜0~6°の火砕流平坦面上にあります。万座温泉では、地すべりにより移動した土塊上の4~8°の緩斜面に宿泊施設が立地しています。溶岩流上の斜面や地すべりの滑落崖はスキー場のゲレンデとして利用されています。

なお、本図幅内では傾斜30°以上の斜面が多くて崩壊や地すべりがみられます。一般に、傾斜30~50°の斜面は崩壊が起きやすいので注意が必要です。

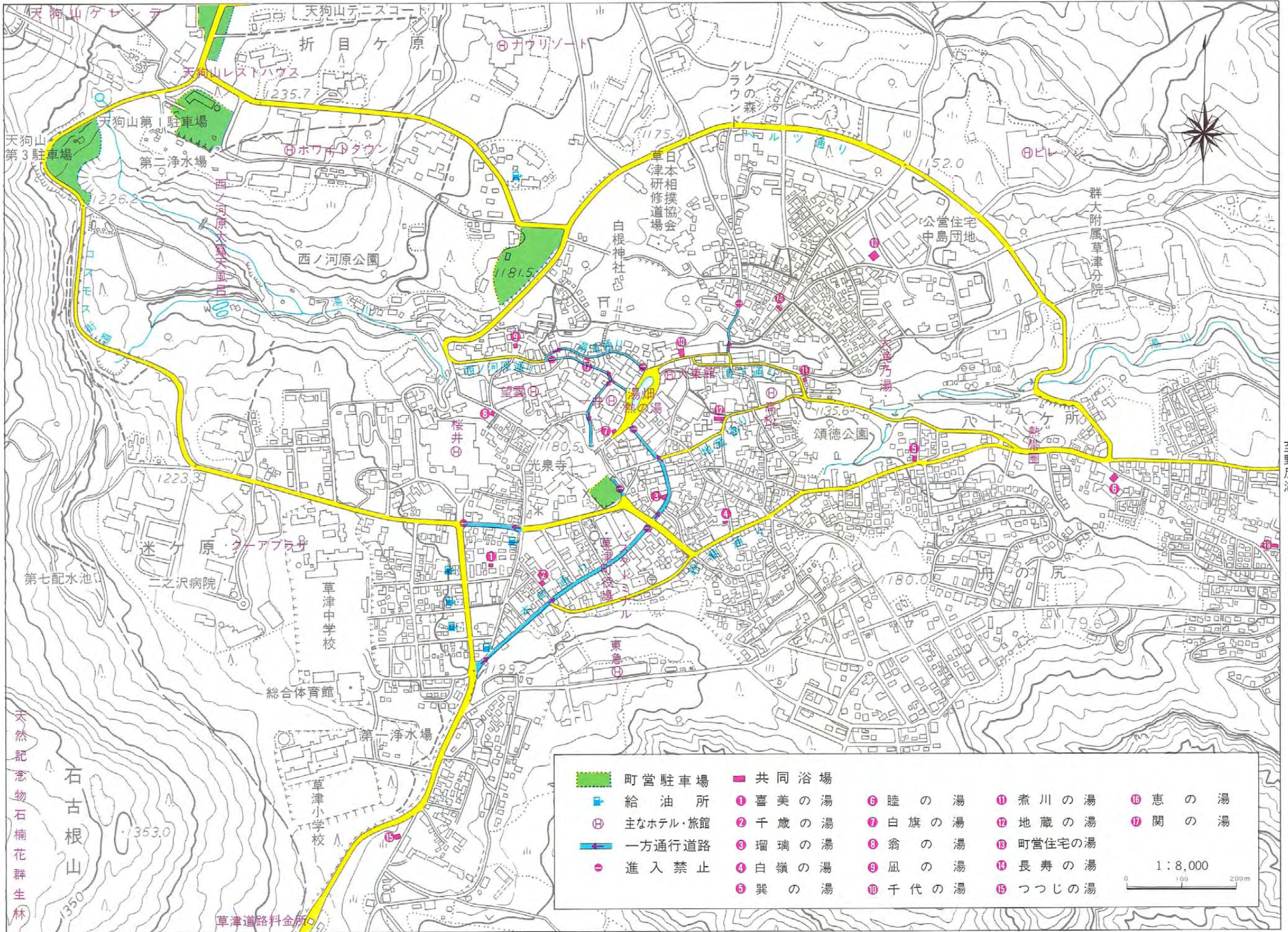


この図は、1:25,000地形図の等高線を数値化したデータから作成した。

1:50,000 1000m 0 1000 2000 3000

草津町中心部

至白根火山



基図は 1/10,000 草津町全図を拡大した。

現存植生図 (1:50,000)

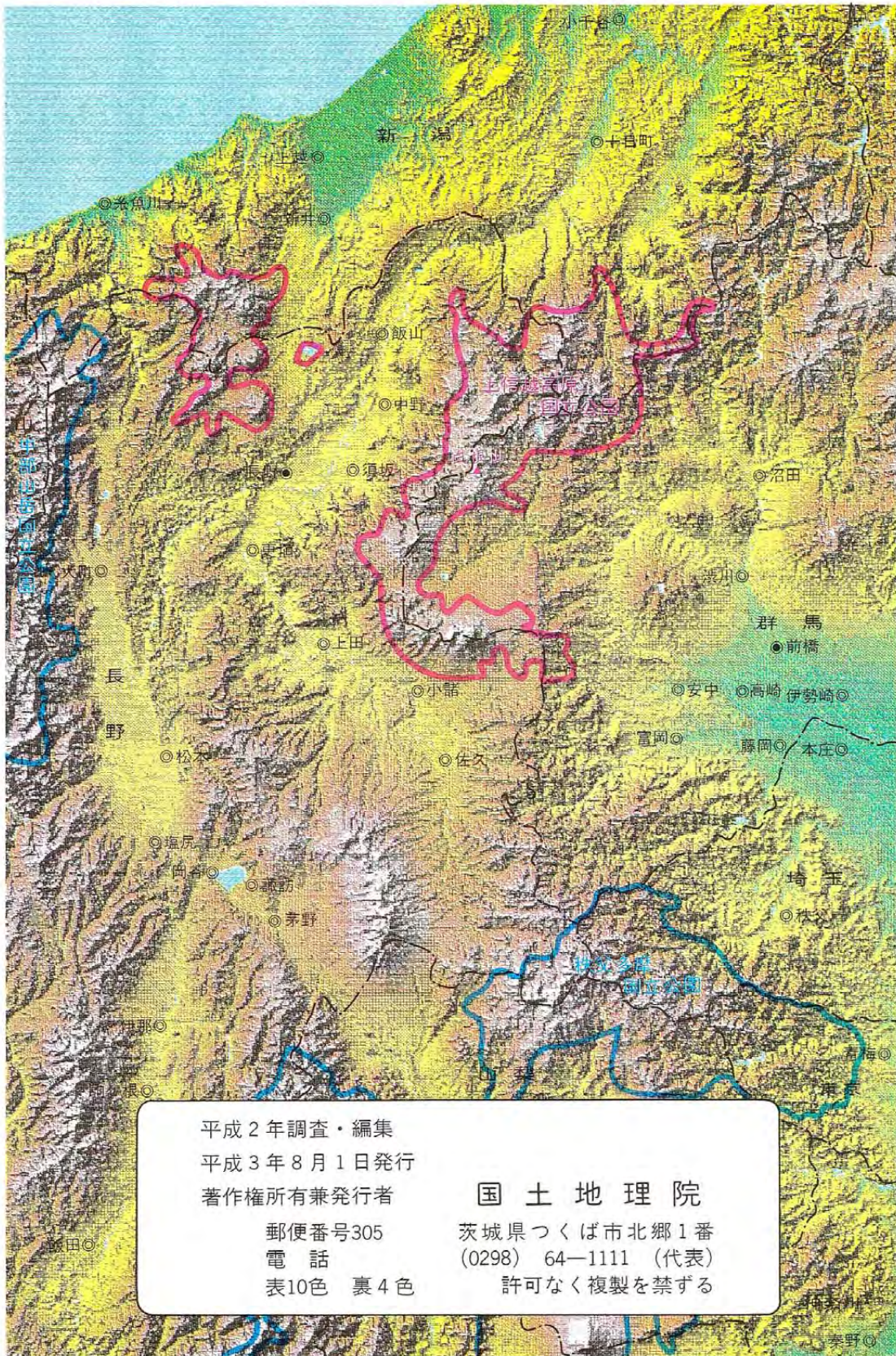
現在は荒涼とした景観の白根山もかつては緑の木々に覆われていました。しかし、1882年の噴火で火口周辺の植生は破壊されてしまいました(下谷、1985)。これに対し、本白根山山頂付近はハイマツ、コマクサ、ガンコウラン等の高山帯の自然植生をみることができます。とりわけ、2,000～2,100m程度の山岳での自生のコマクサは貴重です。山麓にはアズマシャクナゲ、ハクサンシャクナゲの群落が分布し、国の天然記念物に指定されています。

植生区分と代表種

	高山帯自然植生 ハイマツ・コマクサ・コケモモ
	亜高山帯自然植生 シラビソ・コメツガ・ササ
	亜高山帯代償植生 ササ・ダケカンバ
	ブナクラス域自然植生 ウラジロモミ・ブナ・クロベ
	ブナクラス域代償植生 ミズナラ・ササ・ススキ
	湿原植生 ヨシ・ミズバショウ・ワタスゲ
	火山荒原植生 イタドリ・ナナカマド
	自然裸地
	植林地 カラマツ・ウラジロモミ
	人為草地 耕作地・牧草地・ゴルフ場
	人為工作地 住宅地・造成地・人為裸地
	水部



おもに空中写真判読により作成。一部地域は現地調査で補った。また、環境庁発行『自然環境保全基礎調査現存植生図(1:50,000)』および林野庁前橋宮林局発行『施行計画図(1:20,000)』を参考資料として使用した。



平成2年調査・編集
 平成3年8月1日発行
 著作権所有兼発行者

国土地理院

郵便番号305
 電話
 表10色 裏4色

茨城県つくば市北郷1番
 (0298) 64-1111 (代表)
 許可なく複製を禁ずる