



VOLCANO AND EARTHQUAKE RESEARCH DIVISION

火山・地震研究部門

2025 年度



国立大学法人 東京科学大学 総合研究院
多元レジリエンス研究センター

Multidisciplinary Resilience Research Center,
Institute of Integrated Research, Institute of Science Tokyo





多元レジリエンス研究センター 火山・地震研究部門とは

設立の経緯

本学で火山の観測研究が始まったのは約 60 年前のことです。昭和 49 年（1974 年）には、国家プロジェクト「火山噴火予知計画」に本学も参画し、全国の火山を対象として火山研究を進めることになりました。この結果、昭和 51 年（1976 年）の水釜火口での噴火を事前に予見することができました。これは、水蒸気爆発を地球化学的に予測した、世界最初の例として有名です。

このような実績と草津白根山の活発化に鑑み、文部省（当時）は、第 3 次火山噴火予知計画（昭和 59-63 年、1984-1988 年）において、草津白根山を含む全国 12 火山を「活動的で特に重点的に観測研究を行なうべき火山」としました。これを受け、昭和 61 年（1986 年）には、厚生省（当時）栗生楽泉園や草津町をはじめとする各機関のご協力のもと、同町郊外に草津白根火山観測所が落成しました。

本観測所は、昭和 63 年（1988 年）に省令施設へと昇格しました。平成 4 年（1992 年）には、それまでの化学基礎研究分野に加えて、全国で機動的な観測研究を行な

う全国地球化学移動班が設置されました。そして平成 12 年（2000 年）、新たに地球電磁気学的観測研究分野を立ち上げて火山流体研究センターが発足しました。本センターは平成 28 年度（2016 年度）に理学院火山流体研究センターへと改組され、令和 5 年度（2023 年度）には科学技術創成研究院に新設された多元レジリエンス研究センターの火山・地震研究部門となりました。令和 6 年（2024 年）10 月の大学統合に伴い、現在、本センターは東京科学大学総合研究院に所属しています。

理念

当部門の目的は、水蒸気爆発の発生機構に深く関わりがある火山性流体*の構成物質の特性、空間分布、ダイナミクス、熱構造などを総合的に解明することにあります。また、学内において教育・研究指導を行なうほか、海外からの学生や研究者の受け入れも積極的に行っています。さらに、草津白根山防災会議協議会（草津町）や火山調査研究推進本部（文部科学省）へ委員を派遣するなど、研究成果を災害の軽減へ役立てることを目指しています。



草津白根火山観測所（群馬県草津町）



東京科学大学大岡山キャンパス（東京都目黒区）



1982 年 12 月の湯釜噴火（小坂丈予撮影）

* 火山性流体とは、地下浅部を流れる地下水・温泉水・火山ガス・マグマなどを指し、火山学における重要な研究対象のひとつです。

研究組織

多元レジリエンス研究センター 火山・地震研究部門は、地球化学と地球電磁気学の観測的研究分野を融合した、国内外に例を見ない研究組織です。全国の関連する機関とも共同して、国の火山噴火予知研究(災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画)を推進しています。研究成果は、防災情報としても行政機関に提供しています。

地球化学観測研究分野

噴火の原動力であるマグマ中の揮発性成分の挙動、マグマ物質の収支、火山体内部の熱水系などの基礎研究に加えて、新たな化学的観測手法の開発を研究の柱としています。さらに、火山における熱エネルギー計測を合わせることで、草津白根山をはじめとする活動的火山の水・熱輸送を研究しています。

地球電磁気学研究分野

電磁場の計測と解析によって、火山体の構造とその時間変化を明らかにする研究を推進しています。機器開発、解析ソフト開発も行っています。地球化学研究分野と協力することによって、浅部火山流体の特性とダイナミクスを総合的に研究しています。

スタッフ一覧 (令和7年4月1日現在)

職名	氏名	専門	勤務地
教授	野上 健治	地球化学	草津
准教授	神田 径	地球電磁気学	草津
准教授	寺田 暁彦	火山化学・火山物理学	大岡山 / 草津
助教	成田 翔平	火山物理学	草津
研究員	森 亜津紗	火山地震学	大岡山
研究員	小川 康雄	地球電磁気学	大岡山
事務支援員	鈴木 美香		大岡山
技術支援員	和智 晶子		大岡山

このほか、大学院生7名、学部4年生1名、短期留学生1名が所属しています。

火山・地震研究部門の常勤メンバー (令和7年4月)

■ 野上健治 教授

理学院化学系を担当。

主な研究：桜島昭和火口からの噴出物及び火山ガス組成の変動、草津白根火山噴気地帯の火山ガスの組成変動に関する観測研究。

■ 神田 径 准教授

理学院地球惑星科学系を担当。

主な研究：電気伝導度構造や地磁気観測による水蒸気爆発の発生場の研究、地磁気連続観測から火山起源の変動を抽出する研究、空中磁気測量による磁化構造の時間変化の研究。

■ 寺田暁彦 准教授

理学院化学系を担当。

主な研究：地球化学および地球物理学的手法に基づく火山地下浅部における水・熱エネルギー輸送に関する研究。噴煙や地熱地域、火口湖における新しい観測技術および解析手法の開発。

■ 成田翔平 助教

理学院地球惑星科学系を担当。

主な研究：合成開口レーダーを中心とした測地技術を用いた地盤変動観測による水蒸気噴火の発生メカニズムの研究。噴気放出量の定量化手法の開発および噴気活動とマグマ熱水系の活発化に関する研究。





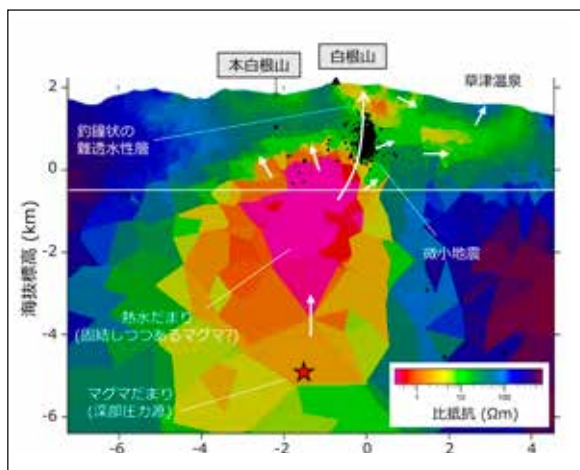
活動内容

研究成果

令和6年度は学会発表を47件（国内23、海外24件）、査読のある専門誌へ11件の論文発表を行ないました（筆頭・共著を含む）。また、外部研究資金として文部科学省

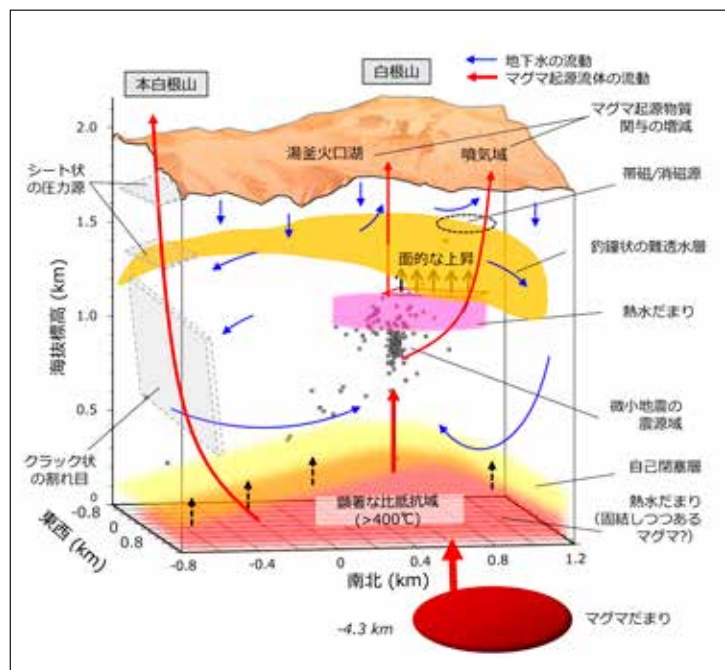
科学研究補助金を3件、その他の研究費を6件獲得することで、多様な研究課題に対して内外の研究者と共同で取り組んでいます。

比抵抗図



（左図）草津白根山の東西地下の断面を、電気抵抗の分布として表しています。中央に大きく見える抵抗の低い部分（赤）には高圧の熱水がたまっています。より浅い所には、温泉変質が進んで粘土化し、水を通しにくくなった地層がオレンジ～黄色で表現されています。温泉や火山ガスは、このような構造にしたがって地下を流れています。

草津白根山の熱水系概念図



（右図）白根山の地下には、熱水をため込んでいる領域が上下に2つあることが分かってきました。これらの間を、熱水や火山ガスが循環しています。その一部がわき出しているのが湯釜です。その一方で、本白根山の地下には縦方向にのびる大きな割れ目があり、ここを通過して高圧の熱水が上昇することで噴火します。近年の草津白根山の活発化は、深部のマグマだまりから上昇してくる火山ガスに駆動されています。

教育

本部門の各教員は、理学院化学系および地球惑星科学系において、学部および大学院教育を行っています。大岡山キャンパス内での講義に加えて、草津白根山などで実習も行ないます（右写真）。平成12年4月のセンター発足以来、44名が修士課程を修了し、9名が博士（理学）の学位を取得しています。令和6年度は、化学コースの1名と、地球惑星科学コースの2名の合計3名が修士の学位を取得しました。



草津白根山での火山観測実習。

社会貢献

研究成果を提供し、安全安心の社会作りに貢献しています。国に関係する機関として、文部科学省火山調査研究推進本部に委員を派遣しています（神田・寺田）。地方自治体とも協力しており、草津白根山防災会議協議会（神田）

のほか、岩手県栗駒山火山防災協議会（野上）などに参画することで、地域防災の一翼を担っています。草津町においては、地域の方々を対象とした火山講演会、野外での火山観察会なども担当しています（寺田・成田）。

草津白根山の火山観測網

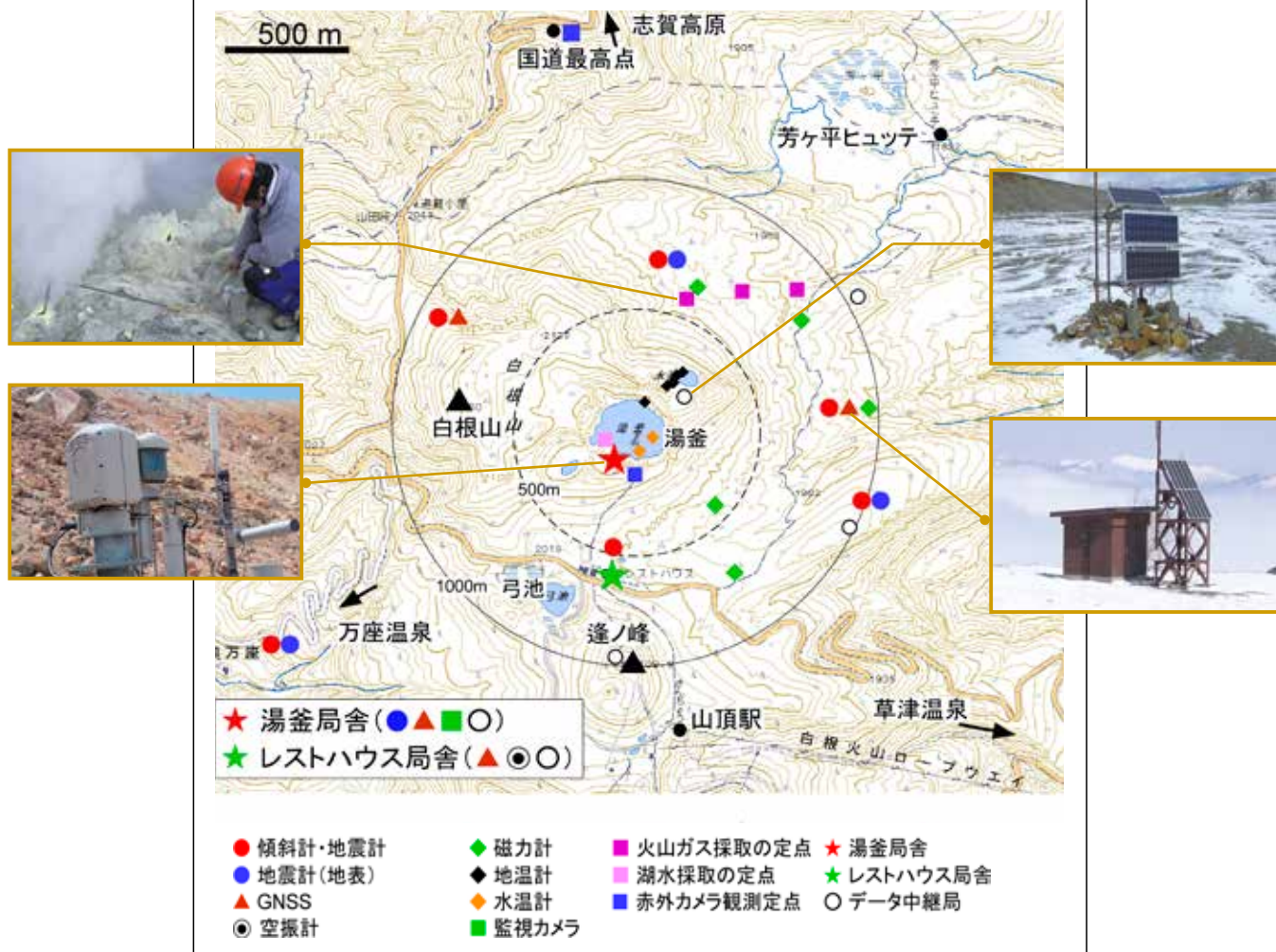
当センターは、活動火口に近接した高密度観測網を展開しています。その中核をなすのが、地表から深さ 50 ～ 200 m まで掘られた縦穴の底に設置してある、傾斜計と地震計です。ここで傾斜計とは、地面の傾きを極めて精密に測る特殊装置です。例えば 1 km 先の高さが僅か 1 mm 上下しただけでも確実に捉えることが可能です。また、地表面では車や動物、風などのノイズがありますが、静かな地中に設置した地震計からは高品質な記録が得られます。このようにして得られたデータは、観測所へ常に自動伝送されています。さらに、湯釜火口内に設置した監視カメラの

映像は、草津町役場や気象庁などの関係機関へ配信されています。この映像は、山頂の白根レストハウス 2 階や、隣接する自然公園財団の草津白根・弓池パークサービスセンター 1 階ホールにおいて、一般の方も自由に見ることができます（冬季、および火山活動が活発化した際は閉鎖されます）。

平成 30 年に本白根山で発生した噴火以降、本白根山周辺や白根山の西や北側に地震計や GNSS などの観測点を新たに設置するなど、観測体制を強化しています。

観測点マップ

草津白根火山観測所が運用している主要観測点（ここで使用した地形図は、国土地理院電子国土 Web システムから配信されました）





トピックス

Topics

草津白根山周辺での地盤変動観測

令和6年6月
(2024年6月)

人工衛星を利用して地上の現在位置を計測するGNSSを用いて、火山の地盤変動を調査しています。この観測により、草津白根山に噴火や温泉湧出をもたらすマグマや地下熱水活動の時間変化を検出しようと試みています。



本白根山観測点。太陽光発電により駆動しています。



白根山の南東麓での観測。三脚に乗せられたGNSSアンテナ。

九重火山での噴気観測

令和6年10月
(2024年10月)

近年、活動が活発化している九重山（大分県）において、地盤変動や噴気活動を観測しています。九重山は草津白根山によく似た火山なので、九重山を調べることで草津白根山の理解を深めることができます（京都大学との共同研究）。



九重硫黄山での噴気観測。画像解析から噴気の放出量を調べています。

最近の草津白根山

平成26年（2014年）春以降、草津白根山では様々な変化が観測されてきました。平成30年（2018年）1月には本白根山が噴火して死者1名を含む災害となりましたが、白根山の湯釜周辺で噴火は発生せず、令和3年（2021年）以降は落ち着いた状態が続いていました。しかし、令和6年（2024年）5月頃から再び地震の群発や地殻変動が観測されています。ただし、過去10年間の活動と比べてその変化は小さく、湯釜湖水や火山ガスの成分にも大きな変化はありません。



湯釜火口湖の南岸付近の様子。この場所で、1960年代から湖水の定期サンプリングが続けられています。対岸までの距離は約250mあります。令和6年（2024年）7月4日撮影。

草津白根山のあらまし

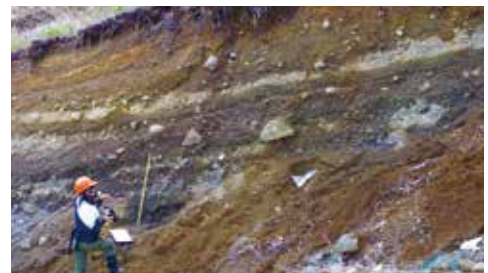
草津白根山は活火山

草津白根山は国内で指定されている111の活火山のひとつです。地下深くのマグマから染み出てきた大量の火山ガスが地下水と混じりあい、標高1,200m付近に温泉が豊富に湧き出るようになりました。

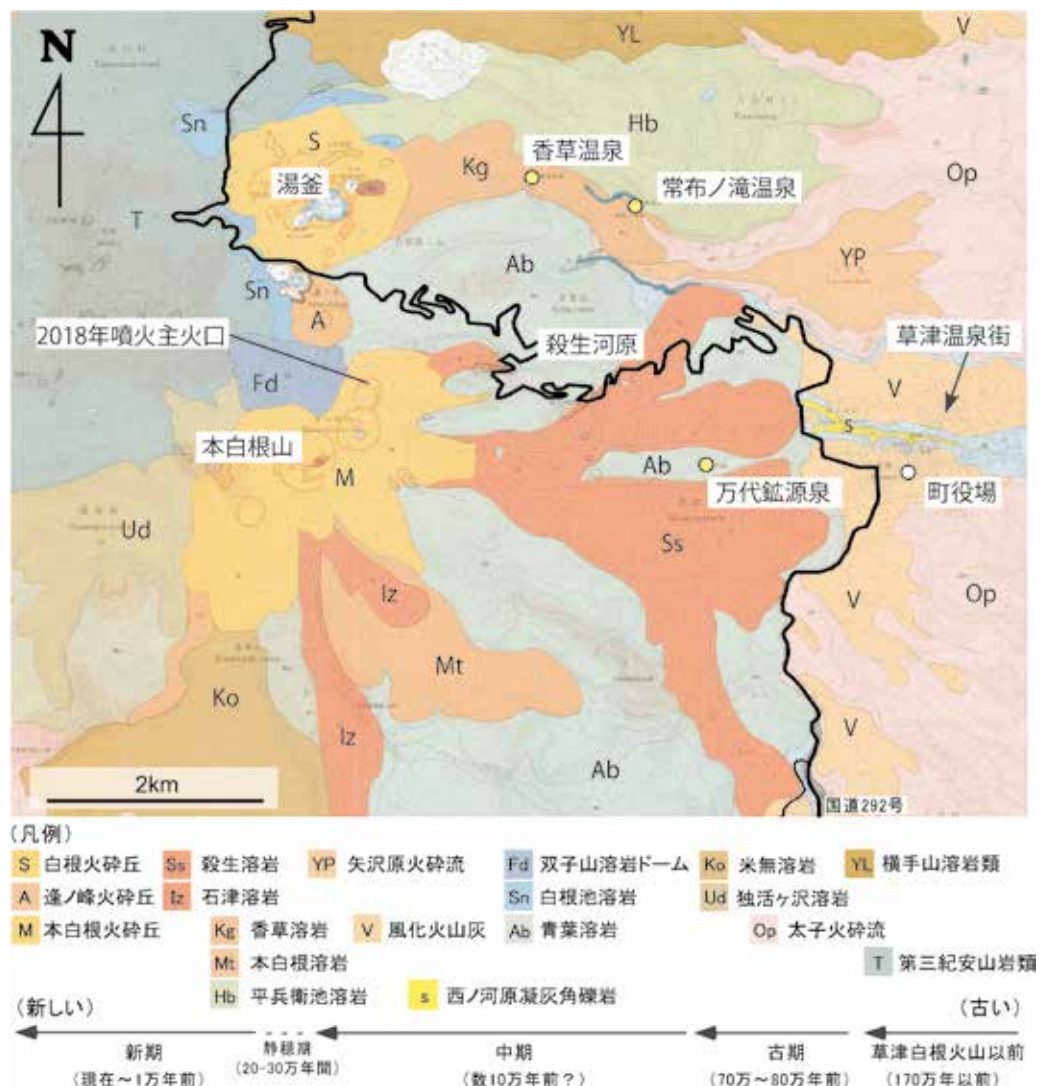
現在は静かな草津白根山も、約70-80万年前には大規模噴火を起こし、高温・高速で地表を這うように流れる噴煙（太子火砕流、下図のOp）が発生しました。火砕流は谷を埋め、場所によっては100mもの厚さで堆積した結果、山の東側にあたる草津温泉街周辺には緩斜面が、南側の嬬恋村にはキャベツ畑の広がる緩やかな台地が形成されました。このように、火山の恵みとも言える温泉や土地を人間が有効活用している好例が、草津白根山と言えます。

草津白根山は、20-30万年もの長い間、噴火活動を休んでいる時期がありました。今から約1万年前に活動を再開した草津白根山は、約7,000年前には香草溶岩（Kg）を、

約5,000年前には殺生溶岩（Ss）を流したことが知られています。しかし、それ以降の時代に草津白根山で何が起きてきたのか、その詳細はよく分かっていませんでした。平成25年度から山梨県富士山科学研究所、富山大学および本学による本格的な調査が進み、湯釜周辺や本白根山で発生してきた噴火の歴史が、徐々に明らかとなってきました。写真は本白根山の南東斜面（標高1,900m付近）での地質調査の様子です。



草津白根山の火山地質図



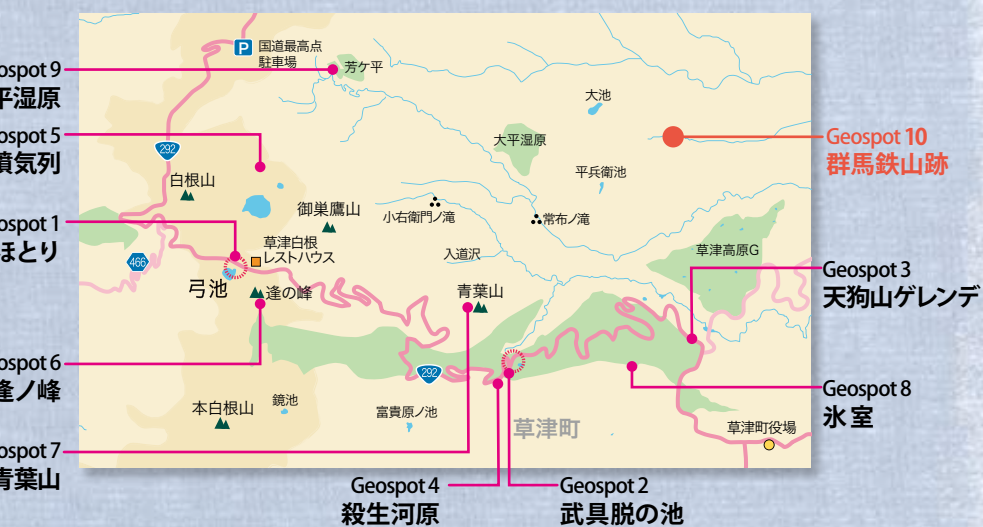
本図は、産業技術総合研究所発行の草津白根火山地質図の一部を改変したものです（承認番号第69635500-A-20111125-001号）

草津温泉湯畑から北へ約 3 km 付近に、かつて群馬鉄山と呼ばれた露天掘りの鉄鉱山がありました。大戦末期の昭和 19 年（1944 年）に突貫工事で開業しましたが、約 300 万トンの鉱石を出荷したところでほぼ掘り尽くし、昭和 40 年（1965 年）に閉山しました。これらの鉄鉱石は、強酸性環境で生活するコケやバクテリアによる生体鉱物生成作用で形成されたと考えられています。現在、採掘跡はほぼ埋め立てられて、往時を想像することは難しいですが、切羽（写真）から当時の鉄鉱石の産出状況を偲ぶことが出来ます。ここで湧き出ている温泉は、湯畑源泉と兄弟関係にあることが、その溶存成分から推定されています。現在、当地周辺はチャップモゴケ公園として整備されています。



高さ数 m の崖を流れ落ちる温泉水。この崖は切羽（掘削の先端部分）と思われる。

高さ数 m の崖を流れ落ちる温泉水。この崖は切羽（掘削の先端部分）と思われる。



多元レジリエンス研究センター 火山・地震研究部門

草津白根火山観測所

〒377-1711 群馬県吾妻郡草津町大字草津 641-36

Tel: 0279-88-7715 Fax: 0279-88-7717

交通: 草津温泉バスターミナルまで（草津温泉バスターミナルからタクシーで 5 分、または徒歩 30 分）

- 1 上野駅 - [JR 吾妻線 (特急草津)] - 長野原草津口駅 - [路線バス] - 草津温泉バスターミナル
- 2 東京駅 - [北陸新幹線] - 軽井沢駅 - [路線バス] - 草津温泉バスターミナル
- 3 パスタ新宿 (新宿駅) - [JR 高速バス] - 草津温泉バスターミナル

URL : <http://www.ksvo.titech.ac.jp/>

Mail : webmaster@ksvo.titech.ac.jp



大岡山キャンパス

〒152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1

南 5 号館 4 階 404A 号室 (秘書室)、404B 号室 (学生居室)、405A・405B 号室 (教員居室)

Tel : 03-5734-2639 (教員居室)

Tel : 03-5734-2515 (秘書室)

Fax : 03-5734-2492 (秘書室)

交通: 大岡山駅 (東急目黒線・大井町線) 下車、南 5 号館まで徒歩 7 分

石川台駅 (東急池上線) 下車、南 5 号館まで徒歩 10 分

