

提供日 2025/3/5
タイトル 南アルプスの大地の動きを観測する研究を開始
担当 静岡県公立大学法人 静岡県立大学
グローバル地域センター 楠城 一嘉
発信担当者 054-245-5600



静岡県立大学記者提供資料

南アルプスの大地の動きを観測する研究を開始

～静岡県立大学と東京大学の共同研究～

静岡県立大学グローバル地域センター自然災害研究部門の楠城一嘉特任教授は、東京大学大学院情報学環・学際情報学府の酒井慎一教授と共同で、静岡県北部の南アルプスの現地調査と衛星データに基づく地殻活動の観測研究を開始しました。研究成果の速報を3月8日(土)・9日(日)に開催される「南アルプスユネスコエコパーク登録10周年記念シンポジウム「南アルプスの人々の暮らしと自然を次の世代に」」内の第2日目(同月9日)「南アルプス学会研究助成者報告会」にて発表します。

【本件に関するお問い合わせ先】

〒422-0839 静岡市葵区鷹匠3-6-1 もくせい会館2階

静岡県立大学 グローバル地域センター 楠城 一嘉

電話：054-245-5600

メールアドレス：nanjo(ここに@を入れる)u-shizuoka-ken.ac.jp

PRESS RELEASE

2025 年 3 月 5 日

南アルプスの大地の動きを観測する研究を開始

～静岡県立大学と東京大学の共同研究～

静岡県立大学グローバル地域センター自然災害研究部門の楠城一嘉特任教授は、東京大学大学院情報学環・学際情報学府の酒井慎一教授と共同で、静岡県北部の南アルプスの現地調査と衛星データに基づく地殻活動の観測研究を開始しました。研究成果の速報を3月8日(土)・9日(日)に開催される「南アルプスユネスコエコパーク登録10周年記念シンポジウム「南アルプスの人々の暮らしと自然を次の世代に」」内の第2日目(同月9日)「南アルプス学会研究助成者報告会」にて発表します。

〇概要

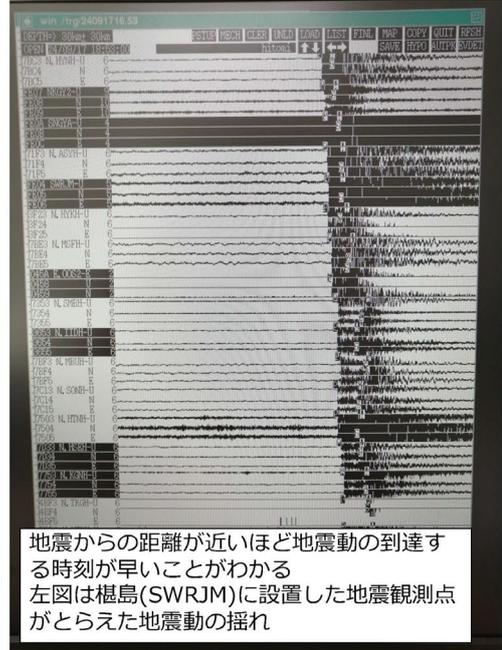
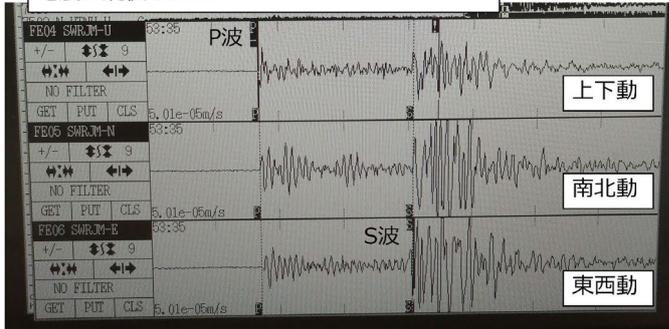
タイトル	静岡県北部の地殻活動と湧水から南アルプスを把握するプロジェクト(添付を参照下さい)
著者	<ul style="list-style-type: none">静岡県立大学 グローバル地域センター 自然災害研究部門 特任教授 楠城一嘉(共同研究者)東京大学大学院 情報学環・学際情報学府 教授 酒井慎一
成果発表するシンポジウム	<p>南アルプスユネスコエコパーク登録10周年記念シンポジウム「南アルプスの人々の暮らしと自然を次の世代に」</p> <ul style="list-style-type: none">日時 2025年3月8日(土)・9日(日)場所 静岡県コンベンションアーツセンターグランシップ南アルプス学会研究助成者報告会(ポスター発表コアタイム 3月9日(日曜)午前11時40分から午後12時30分まで)で発表するウェブ https://www.pref.shizuoka.jp/kurashikankyo/shizenkankyo/1050519.html
研究のポイント	<ul style="list-style-type: none">静岡県北部は3000m級の山々が連なる南アルプスに含まれる。今も年間1-4mmの速度で押し上げられている国内最速レベルの隆起域であり、まさに生きている山々といえる。一方、静岡県北部の南アルプスにおいて大地の動きを捉える研究が十分になされていない現状がある。例えば、地殻活動(地震、地滑り)や湧水の様子は十分把握されていない。また、リニア中央新幹線の新しいトンネルが南アルプスの下に掘られた場合、大量の水が流れ出て大井川の水量が減り、その大量の地下水の流出で、静岡県の自然や生活環境が変化してしまう可能性について慎重な議論が続いている。南アルプスとステークホルダー(地主、工事・環境保全関係者、里山住民、地元自治体などを想定)がより良い形で共存し未来に繋げていくには、南アルプスの大地の動きを知ることに資する観測研究が必要である。南アルプスの現地調査や衛星データを活用して、以下のような地殻活動や湧水の様子を観測する体制を整備し、研究を開始した。<ul style="list-style-type: none">➤ 二軒小屋ロッジ、榎島ロッジ、千枚小屋に地震観測装置を設置し地震観測を開始した。(図1)➤ 衛星「だいち2号」により観測された合成開口レーダ(SAR)データを用い、地滑りと考えられる箇所を面的に捉える研究を開始した。(図2)➤ 静岡県北部の南アルプスの複数地点で湧水(環境水)を採取し成分分析を実施する研究を開始した。

地震観測

2024年9月5日から観測開始(榎島、二軒小屋は2022年から)

- ・3観測点を設置できたおかげで気象庁が観測していない地震も観測できるようになった
- ・現在、9/5-10/10に観測したデータを解析中

榎島で観測した地震の揺れの記録の例
地震が起きた時間は2024/9/17 18:53:33.5
地震の規模はM1.9



進捗状況

2024年9月5-20日に観測したデータを用い地震を検知した

- ・太線の三角 | 榎島ロッヂ、二軒小屋ロッヂ、千枚小屋に設置した地震観測点
- ・細線の三角 | 周辺の地震観測点
- ・太線の丸 | 観測点を設置したおかげで観測した地震
- ・細線の丸 | 気象庁がすでに観測していたが本研究でも観測した地震

16日間に38地震 | 約2.3地震/日

- ・地震のマグニチュード(M) | 1.9~-0.5
- ・地震の深さ | 4~34km

気象庁は同期間に19回地震を観測

- ・本研究の観測数は気象庁の2倍

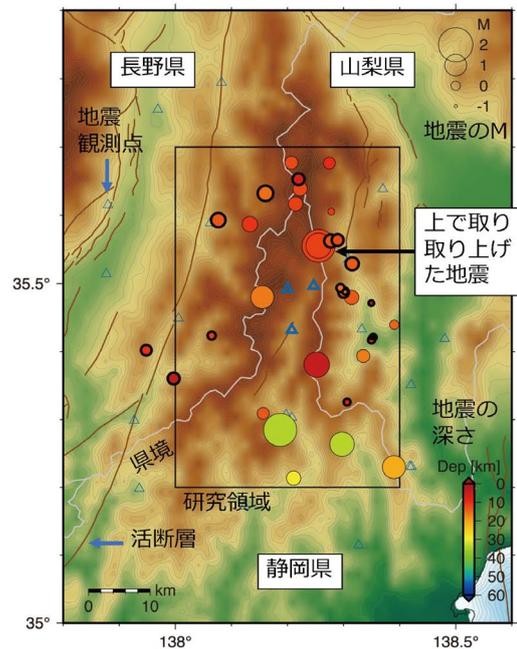


図1:上パネル:地震観測点を設置し地震観測を開始。下パネル:2024年9月5-20日に38回地震を観測し、気象庁の観測回数の2倍であった。これは、これまで考えられていたよりも頻りに地震が起きていることを示す。

地滑り観測

だいち2号の合成開口レーダ(SAR)データを使用

- 矩形範囲(左図)で6時期のデータを組み合わせた干渉ペア(左表)を解析

隆起、沈降の変位が生じた地域を抽出

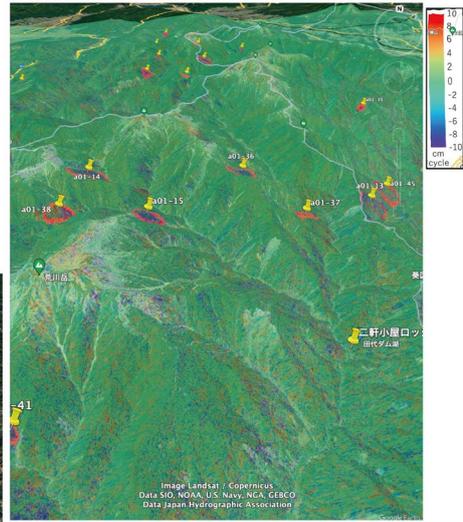
- 地滑りによる変位箇所を特定(右図)

衛星データを活用し地滑りを監視する体制を構築した成果

- 予定 | データを追加し検証する

データの干渉ペア

観測軌道	ペアID	プライマリデータ	セカンダリデータ	垂直基線長 [m]	観測間隔 [日]
北行	a01	2019/11/22	2021/11/19	-27.3	728
	a02	2019/11/22	2022/12/02	-17.2	1106
	a03	2021/11/19	2022/12/02	10.1	378
観測軌道	ペアID	プライマリデータ	セカンダリデータ	垂直基線長 [m]	観測間隔 [日]
南行	d01	2019/11/05	2021/08/10	-186.9	644
	d02	2019/11/05	2023/02/21	111.2	1204
	d03	2021/08/10	2023/02/21	298.0	560



地滑りによる変位と考えられる箇所を特定した例。ペアID "a01" のLOS方向変位量図と呼ばれる図を部分拡大したもの。Google Earthを使用し、ピンで印をつけた。尾根沿いの灰色線は県境。二軒小屋ロッジもピンで印をつけた。

図 2: 左表および左図: 衛星「だいち 2 号」の観測データを用いて干渉解析を行った。右図: 2019 年 11 月 22 日と 2021 年 11 月 19 日に衛星が北行へ進行(北行軌道)している時に観測したデータに基づき、地滑りと考えられる地表変動のあった箇所を抽出し印をつけた。

○本件配布先: 静岡県政記者クラブ

【本件に関するお問い合わせ先】

〒420-0839 静岡市葵区鷹匠3-6-1

静岡県立大学グローバル地域センター

楠城 一嘉 (なんじょう かずよし)

電話: 054-245-5600

email: nanjo (ここに@を入れる) u-shizuoka-ken. ac. jp

静岡県北部の地殻活動と湧水から南アルプスを把握するプロジェクト

Project toward understanding Southern Alps, based on research about crustal activity and springs in northern Shizuoka

楠城一嘉(静岡県立大学) nanjo@u-shizuoka-ken.ac.jp | 共同研究者 酒井慎一(東京大学)

背景 | 静岡県北部は3000m級の山々が連なる南アルプスに含まれる。今も年間1-4mmの速度で押し上げられている国内最速レベルの隆起域であり、まさに生きている山々といえる。2014年ユネスコエコパークの登録以降、南アルプスがもたらしてきた数多くの恩恵が再認識され、持続的発展のための魅力ある取り組みがなされている。一方、静岡県北部の南アルプスにおいて大地の動きを捉える研究が十分になされていない現状がある。例えば、地殻活動(地震、地滑り)や湧水の様子は十分把握されていない。また、リニア中央新幹線の新しいトンネルが南アルプスの下に掘られた場合、大量の水が流れ出て大井川の水量が減り、その大量の地下水の流出で、静岡県の自然や生活環境が変化してしまう可能性について慎重な議論が続いている。南アルプスとステークホルダー(地主、工事・環境保全関係者、里山住民、地元自治体など)がより良い形で共存し未来に繋げていくには、南アルプスの大地の動きを知ることによる研究が必要である。本プロジェクトでは、南アルプスの現地調査や衛星データを活用して、地殻活動や湧水の様子を観測する体制整備を実施した。

謝辞 | 本研究は東京大学地震研究所共同利用(2024-M-04, 2024-M-05)、南アルプス学会、Yahoo!基金2023年度防災減災活動支援助成プログラム、十山株式会社から支援を受けた。ここに記して謝意を表す。

大地の動きを知る地殻活動観測を開始

- 地震計を設置して地震観測
- 衛星データを用いた地滑り観測
- 水を採取して環境水(湧水)観測

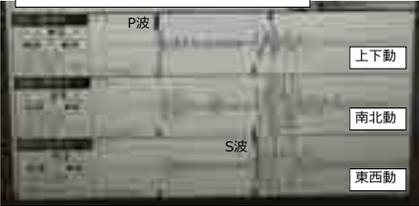


地震観測

2024年9月5日から観測開始(榎島、二軒小屋は2022年から)

- 3観測点を設置できたおかげで気象庁が観測していない地震も観測できるようになった
- 現在、9/5-10/10に観測したデータを解析中

榎島で観測した地震の揺れの記録の例
地震が起きた時間は2024/9/17 18:53:33.5
地震の規模はM1.9



地滑り観測

だいち2号の合成開口レーダ(SAR)データを使用

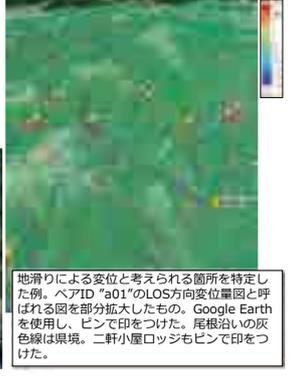
- 矩形範囲(左図)で6時期のデータを組み合わせた干渉ペア(左表)を解析

- 隆起、沈降の変位が生じた地域を抽出
- 地滑りによる変位箇所を特定(右図)

衛星データを活用し地滑りを監視する体制を構築した成果

- 予定|データを追加し検証する

データの干渉ペア



地震観測装置



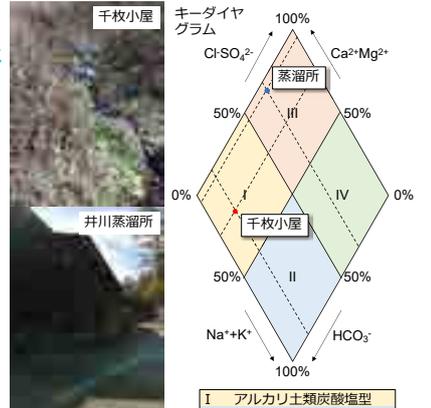
湧水(環境水)観測

水を採取し持ち帰って測定可能なことを確認

- 千枚小屋 | 地表水の特徴
- 井川蒸溜所 | 地下深い水の特徴

観測項目(2箇所に共通)		
pH		
電気伝導度		
陽イオン	Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺	
陰イオン	Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ , NO ₃ ⁻	
採取場所	日時	分析結果の特徴(速報)
千枚小屋	2024/10/11 07:09	地表水の特徴が強い ¹⁾
井川蒸溜所	2024/10/11 10:16	大気との水循環から離れた水の特徴が強い ²⁾

1) アルカリ土類炭酸塩型, 2) アルカリ土類非炭酸塩型



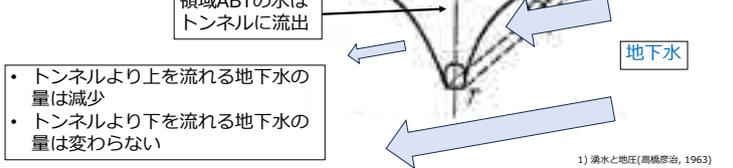
考察

採取した水を測定できることを確認できたことは成果

- 観測点数の増加と継続観測が必要

標高の高いリニア新幹線トンネル掘削

- 標高が低い地域まで地下を流れる水が減少
- 標高が低い地域で湧く水の特徴が変化する可能性



- トンネルより上を流れる地下水量は減少
- トンネルより下を流れる地下水量は変わらない

1) 湧水と地圧(高橋孝治, 1963)

進捗状況

2024年9月5-20日に観測したデータを用いた地震を検知した

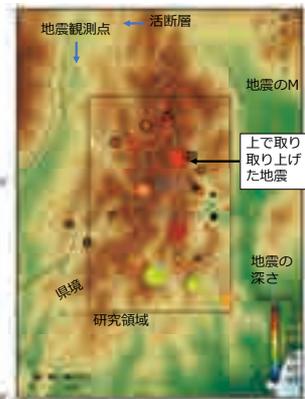
- 太線の三角 | 榎島ロッジ、二軒小屋ロッジ、千枚小屋に設置した地震観測点
- 細線の三角 | 周辺の地震観測点
- 太線の丸 | 観測点を設置したおかげで観測した地震
- 細線の丸 | 気象庁がすでに観測していたが本研究でも観測した地震

16日間に38地震 | 約2.3地震/日

- 地震のマグニチュード(M) | 1.9~0.5
- 地震の深さ | 4~34km

気象庁は同期間に19回地震を観測

- 本研究の観測数は気象庁の2倍



結果

- 最速隆起速度の大地にかかる力は大きく日頃から地震が起きている。トンネルが掘られた場合、力のバランスが乱れ、地震の起き方が変わる可能性があるため、工事前から地震観測を開始しておく必要がある。二軒小屋ロッジ、榎島ロッジ、千枚小屋に地震観測装置を設置し地震観測ができることを確認した。
- 地滑り地形の多い地域だが、現在どこで地滑りが起きているのか自明ではなく、またトンネル工事により地滑りの様相が変わる可能性もある。人工衛星(だいち2号)により観測された合成開口レーダ(SAR)データを用い、地滑りの箇所を特定できることを確認した。
- 南アルプスの湧水は新しい研究対象で、その成分、起源、流路など未知と言える。トンネル工事により地下水が流出し、また大地の力のバランスも乱れて亀裂ができたり閉じたりする結果、地下水の流路が変わり湧水の成分が変化する可能性がある。複数地点で湧水(環境水)を採取し成分分析を実施できる体制作りのための基礎観測を実施した。

展望 | 南アルプスの大地の動きを観測する体制整備に向けて第一歩を踏み出したので、今後も継続して体制整備を確かなものになりたい。本プロジェクトではステークホルダーへ情報共有する仕組み作りも念頭に入れており、一般向講演会を企画し研究の速報を報告した¹⁾。同会は2024年11月28日静岡新聞で取り上げられた²⁾。

¹⁾ https://www.global-center.jp/holding_guidance/20241125/

²⁾ <https://news.at-s.com/article/1604968>