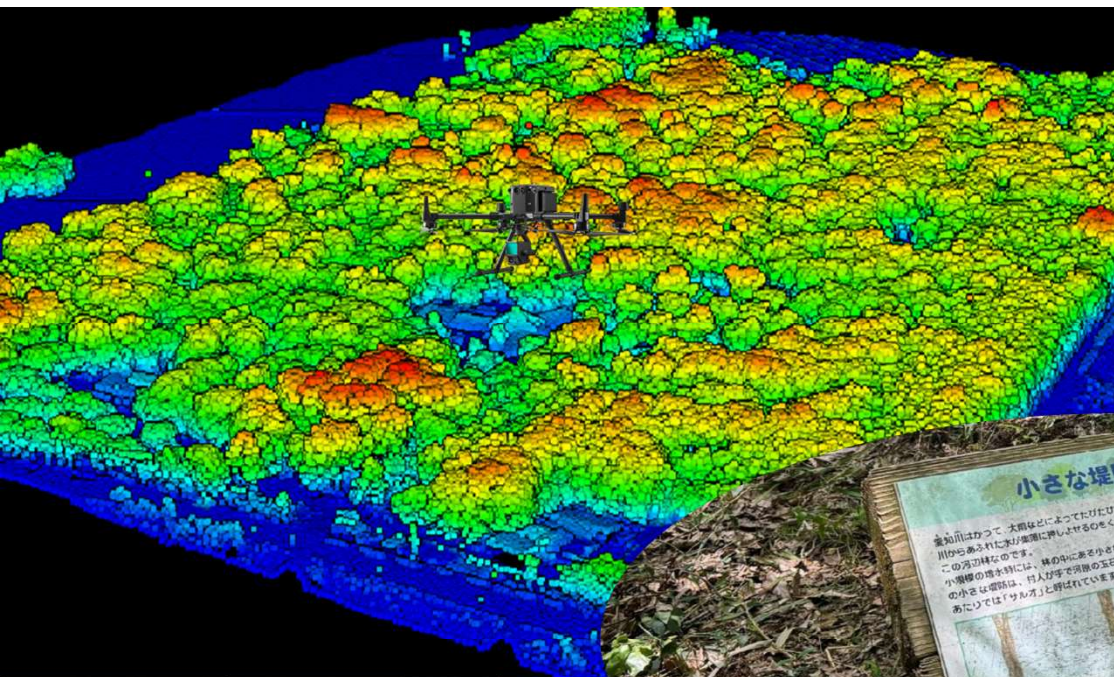


河川情報センター研究助成 研究成果報告会

Eco-DRRデジタルデータベースを利用した 水害伝統知の教育普及





猿尾

18Cごろから使われていた水制工

小さな堤防

豊知川はかつて、大雨などによってたびたび洪水を引き起こしていました。川からあふれた水が集落に押しよせるのをくい止める役割りを持っていたのが、この河辺林なのです。小規模の増水時には、林の中にある小さな堤防が水を止めていました。この小さな堤防は、村人が手で河原の玉石を積み上げて作ったもので、このあたりでは「サルオ」と呼ばれています。



河辺いきもの森

案内板

1基の猿尾が
この地域で伝承されていた



はじめに：洪水リスクの増大

- 前例のない気候変動により世界的に洪水発生頻度が増加 (IPCC, 2021)
⇒降雨強度の上昇により、世界中で地すべりや洪水などの災害が多発
(Fowler and Hennessy, 1995; Alfieri et al. (2015); Alifu et al. (2022))
- 日本においても、近年毎年のように洪水が発生し、
人々に人的・経済的被害をもたらしている
(Hazarika et al. (2016); Juárez et al. (2021); Zhang et al. (2011))
⇒侵食・運搬・堆積を含む土砂の大量生産・移動プロセス (Oguchi et al., 2001 他)



はじめに：伝統的治水施設の価値とその喪失

- 日本の代表的な**伝統的な治水対策**：例：霞堤（信玄堤），輪中など
⇒日常（生活基盤・生態系保全機能）+非日常（洪水制御）の組み合わせ
- **Eco-DRR** (Eco-Disaster Risk Reduction
：生態系を利用した防災減災) の考え方
により、再評価が進行している
⇒生態系や地形を含む自然のプロセスの
活用（Viglione et al. (2014) ほか）



Eco-DRR施設

• **Eco-DRR施設（霞堤と付帯する氾濫原など）**（瀧ほか, 2021; Teramura and Shimatani, 2021)

⇒洪水時の減災機能と平常時の農業生産や生態系保全機能を相互補完する

洪水時：侵食等に対する減災効果、肥沃な土壌の供給

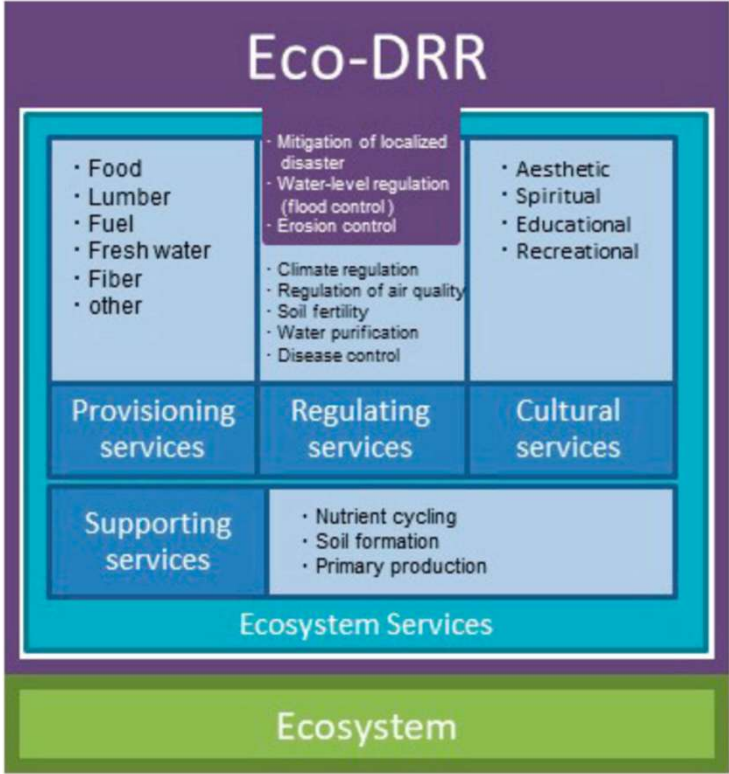
平常時：耕作、湧水や薪炭の供給、環境学習の場 など



湧水の供給（井）



霞堤内部の農業



(Teramura and Shimatani, 2021より引用)

Eco-DRR施設をとりまく諸問題

- **都市化に伴う土地改変や消失**

⇒伝統的な水害に対する知恵（水害伝統知）を知らずに
地形改変を行い、かえって災害リスクが上がってしまう

- **農山村から都市部への人口移動や高齢化**

⇒水害伝統知を知る人々が地域に住まわない，地域環境に関心がない
ダム建設などにより水害発生頻度が相対的に低下し、
生きている間に水害経験がないケースも

- **長期放置による過剰な植生被覆**

⇒Eco-DRR機能の低下，Eco-DRR施設の存在や位置・分布そのものが忘却の彼方に

本研究の目的：過去の水害伝統知を"可視化"する

- **位置・分布を可視化する**

高精細地形測量（UAV-LiDARなど）や歴史資料（村絵図や古文書）を用いた
Eco-DRR施設の位置・分布のプロット, 大きさの計測
⇒学際的調査手法の比較を通じて**統合的アプローチの有効性を評価**する

- **Eco-DRR機能を可視化する**

河床変動（氾濫）シミュレーションを用いた過去や未来の洪水の検証

- **人々の知恵を集約して可視化する**

実際にEco-DRR施設が機能していた記憶がある住民からの話をまとめる

- **可視化した水害伝統知を継承する**

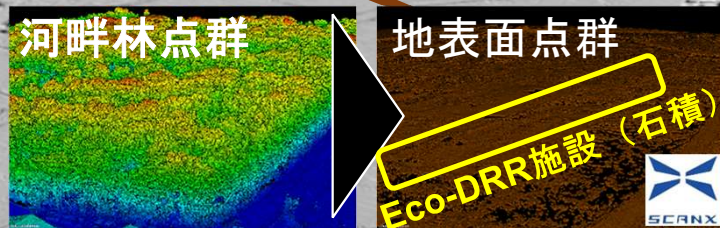
データベースの構築, 教育・アウトリーチ活動を通じたわかりやすい発信

全体の構想

愛知川流域Eco-DRRデジタルデータベースの構築

忘却の彼方にある水害に対する伝統的な知恵を可視化する

UAV-LiDARで河畔林の下の地形を抽出



山地斜面の植林

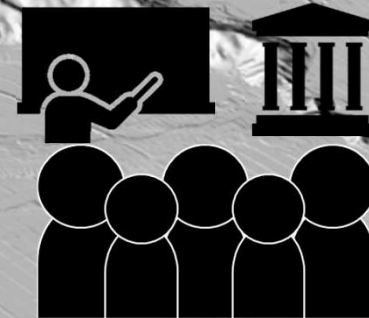
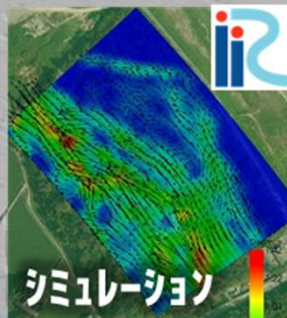
氾濫原

霞堤

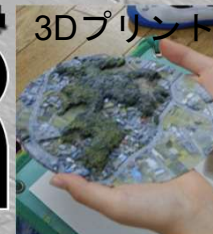
地理空間情報を活用した
水害伝統知の教育普及

自然科学・人文科学の両面から
Eco-DRR機能の検証

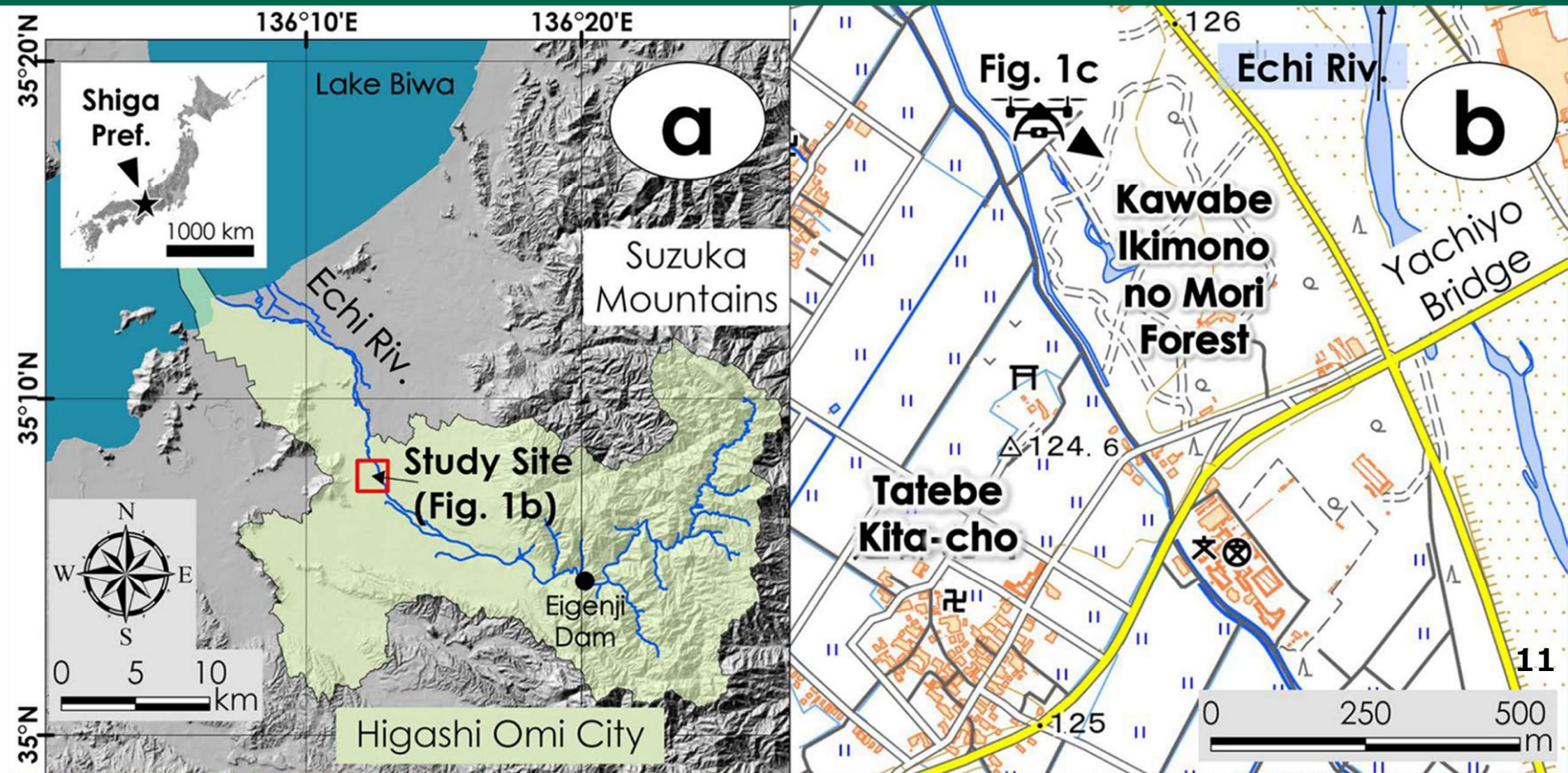
河畔林



- ・博物館展示
- ・学校教育



対象地域概要：滋賀県東近江市・愛知川（建部北町・河辺いきものの森）





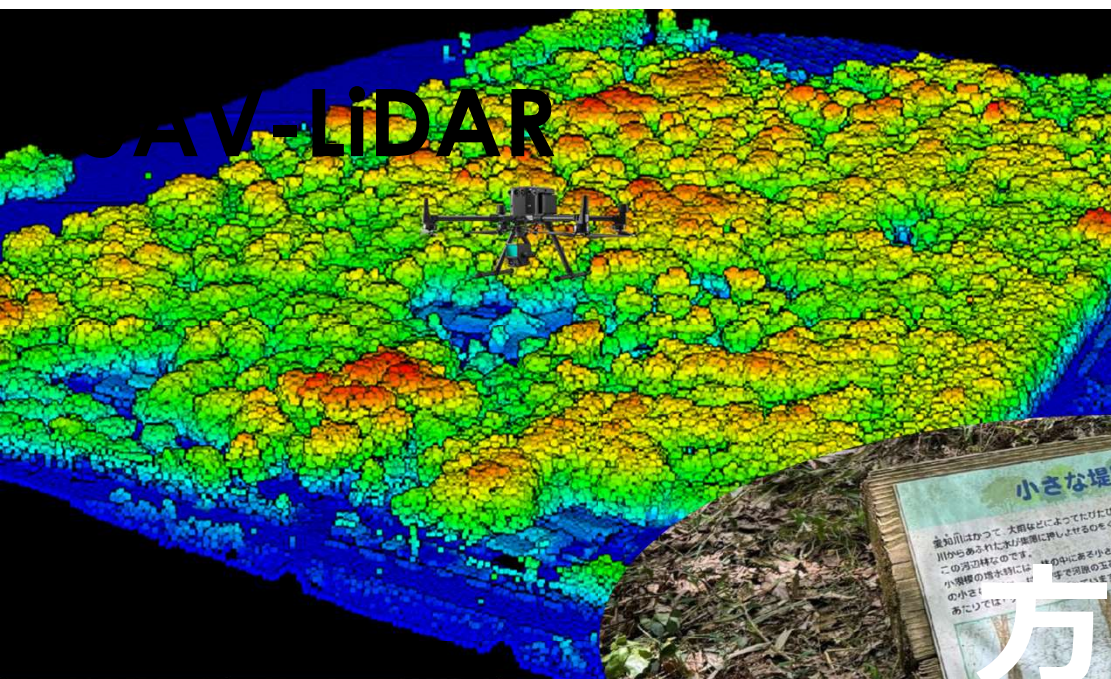


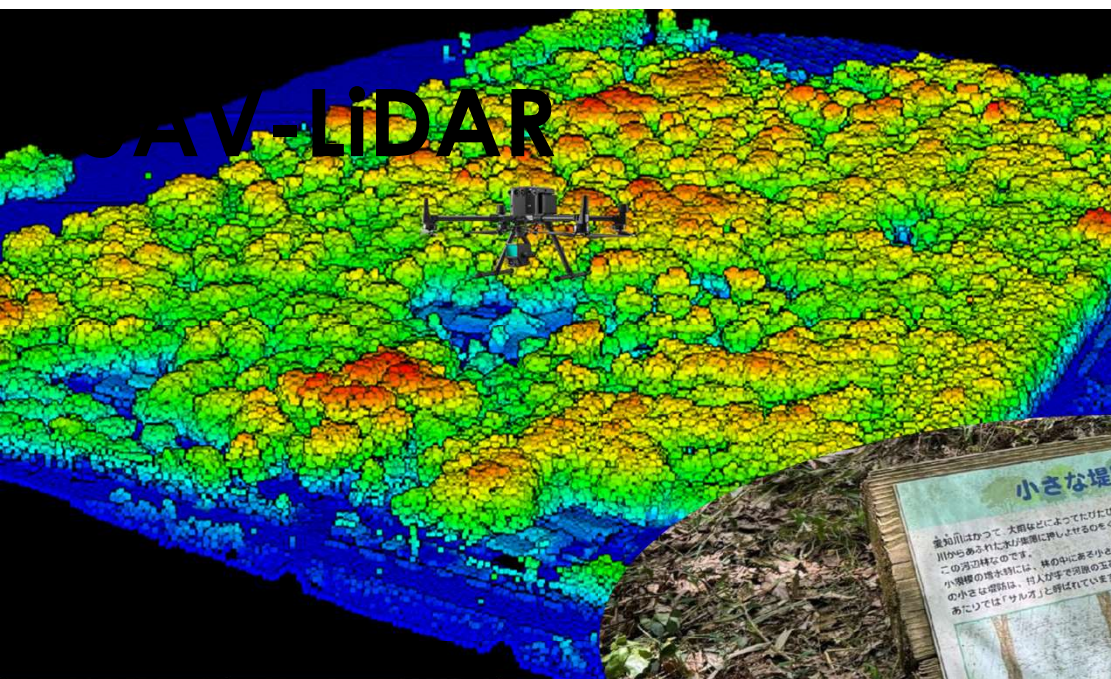
愛知川の洪水史 破堤（土田，2009より）

年・月・日	種類	破堤箇所	延長(m)	被害地域	被害状況
1870's	暴風雨	小倉		第1期	小倉 大切大あれ(近江愛知郡志)
1880's	大雨	青山、曾根、妹	1635	上岸本	浸水・流失家屋1戸
1890's	台風	小倉	360	中戸、鯉江	田100町歩流失
		神田小神田	144		今十三日朝(中略)愛知川は最早減水なし居る(日出9.17)
		愛知川地先(3ヶ所)	38,90,144		小倉、神田小神田地区は(中略)浸水は最早退きて道路乾燥し(日出9.19)
					垣見において、13日に34尺(10.3m)の浸水
1910's	台風	神田	126	愛知川流域	死者3人・負傷1人
		小田切	270		流失住家18戸・浸水住家816戸
		梁瀬	27	愛知川町	74戸浸水
1917.9.29-30	台風	御園村裏手鯉江領	108	梁瀬	家屋倒壊3名死亡
1918.8.30	台風			愛知、野洲、安曇川各河川	出水、堤防決壊、橋梁流失
1918.9.24	台風			愛知、野洲、安曇川各河川	水田・家屋浸水夥し
1920's	台風	御園村地先(3ヶ所)			堤防決壊・橋梁流失
1934.9.21		池田		政所(雨量)	日最大:135mm 連続:144mm
1930's				愛知川(雨量)	日最大:10mm 連続:16mm
		小倉(右岸)	200	御園村神田、外、川合寺	浸水20余戸
		西小椋村外	200		3日朝ヶロリと減水(朝日8.4)
		青山	200		小学校付近は一帯浸水
1938.8.2	大雨	寺	126	青山	3日正午まだ泥海(朝日8.4)
		御園村(川合寺)	108	栗見、八幡、伊庭、能登川など	浸水545戸
		下野	90		4日に至るも減水せず(朝日8.4)
		栗見村(2ヶ所)	450	栗見村	河川となった田200ha、竹藪流失1635m
		内、福堂(右岸)	180		
		ほとんど前回と同じ場所			
1938.9.5	台風	青山	270	曾根、妹、鯉江、中戸、上岸本	浸水180(内、床上70戸)
		堤	150	福堂、栗見新田、栗見出在家	浸水200ha、住家の被害なし
		下野	200		
		栗見村	216		水深1.2m浸水
		内、福堂(2ヶ所)	80		

第3期				
1950's	台風	御園村(4ヶ所)	590	
		御園村外	10	愛知川町 床上浸水1500戸
		御幸橋付近	30	
1953.9.25	台風	御幸公園付近	10	栗枝見村 床上浸水600戸
		豊国村東円堂	200	愛知川町 首下までの浸水(25日19:30頃)
		寺、奥		政所(雨量) 日最大:365mm 連続:476mm
		神郷、福堂2カ所	400	愛知川(雨量) 日最大:144mm 199mm
		御幸橋上流	100	愛知川町 床上浸水129戸
1959.8.13-14	台風	下流		内、愛知川、中宿、東円堂42戸
				床上浸水233戸
1959.9.26		林田、中宿		政所(雨量) 日最大:365mm 連続:525mm
		栗見村		愛知川(雨量) 日最大:184mm 連続:334mm
第4期				
1990's	台風	今地先(八幡橋下流50m左岸)	40	能登川町 死者1人・床上72戸・床下102戸
		↑ 20日1:30		政所(雨量) 19日:426mm 時間最大:62.5mm
		栗見新田地先(愛知川橋付近・左岸)	200	紅葉橋・20日0:00 警戒3.44m 最高4.19m
		↑ 20日2:00		御幸橋・20日1:15 警戒1.50m 最高3.01m
1994.9.28-30	台風	能登川町		愛知川が決壊(災害誌4)、床下浸水5戸

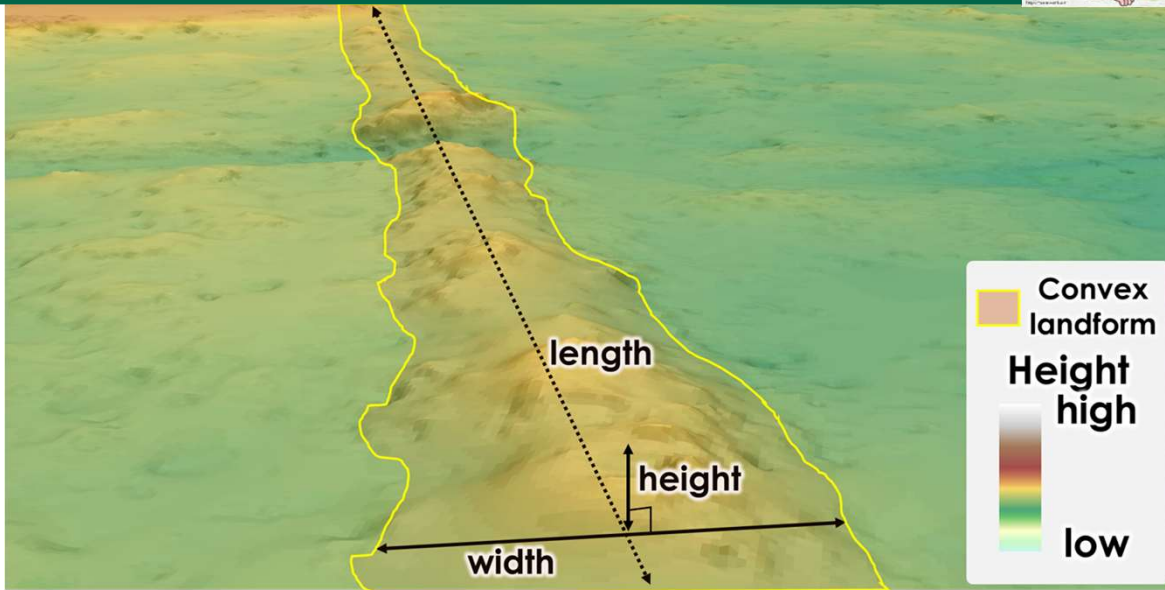
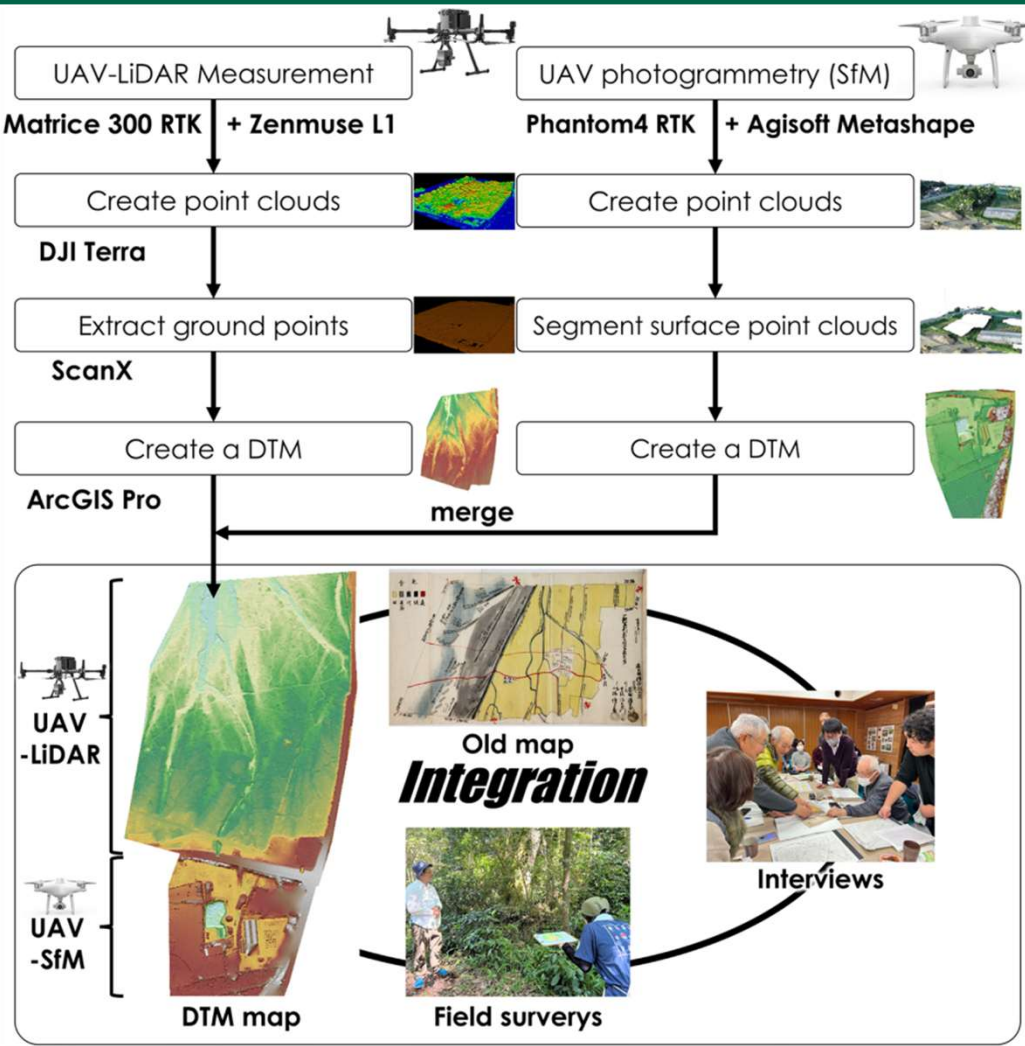
- 1952 永源寺ダム建設開始 ⇒ 1972 完成
- ダム建設後、水害の頻度は低下
⇒過去の水害を経験していない世代が多い



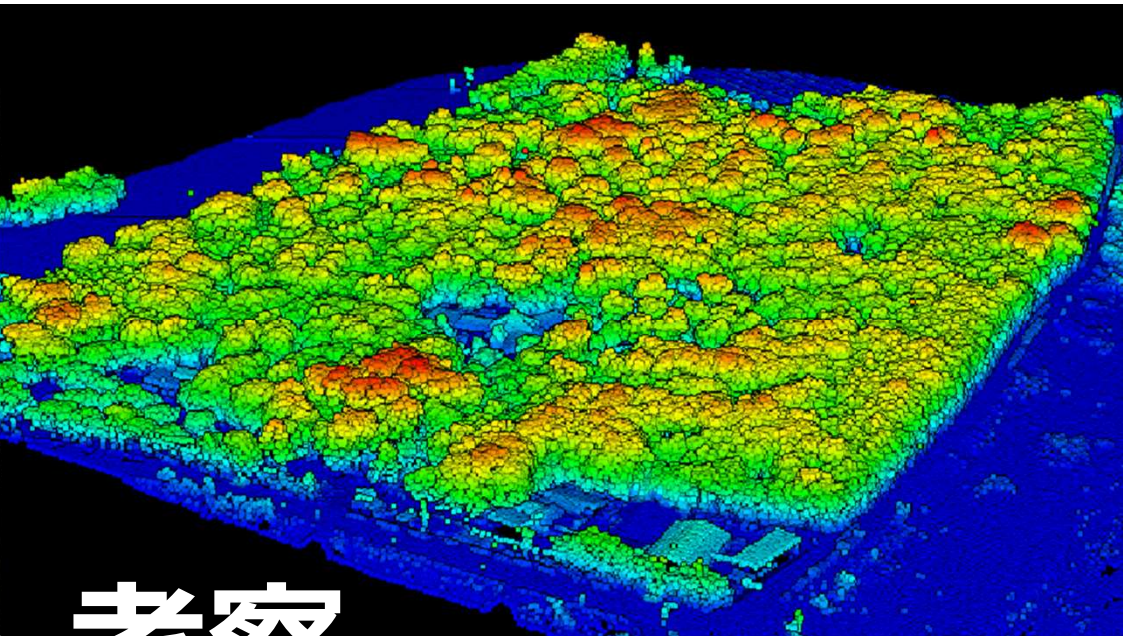
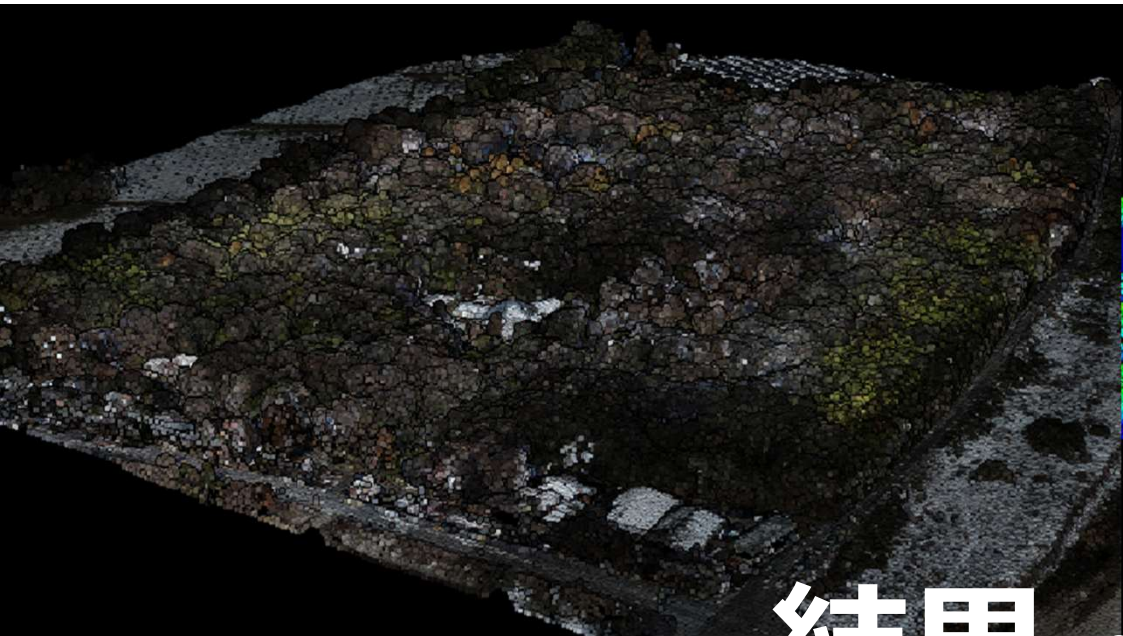




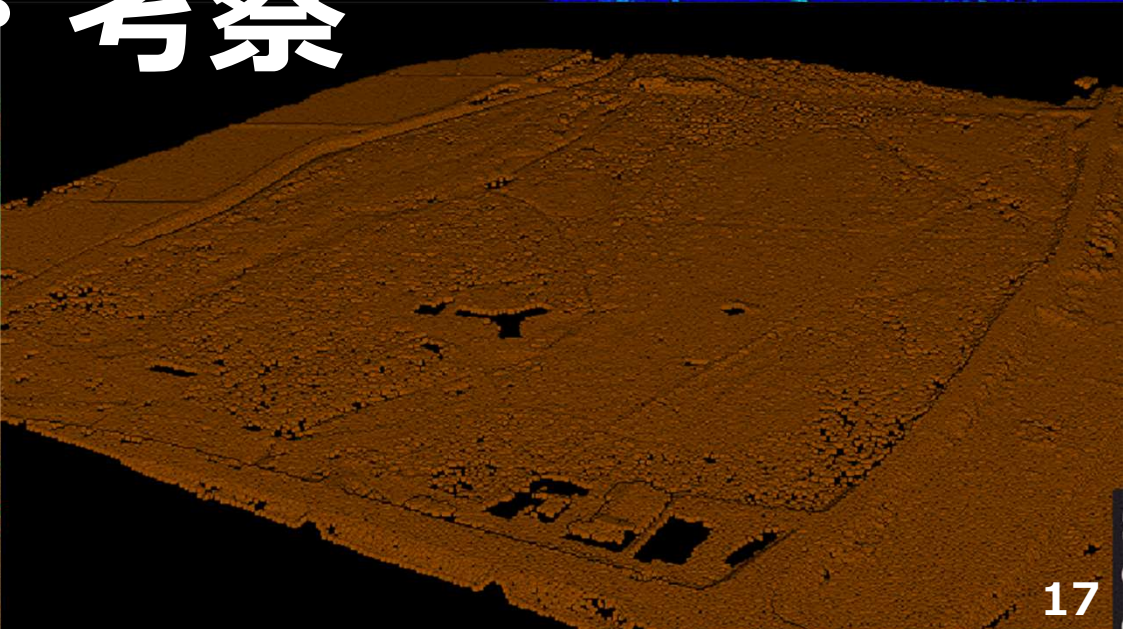
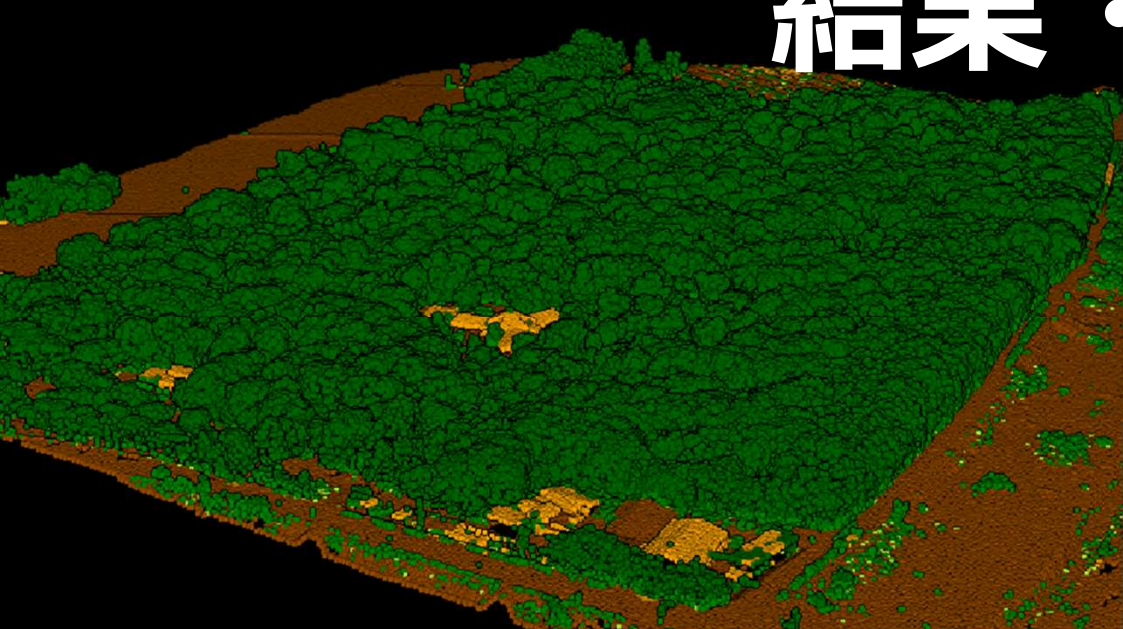
方法



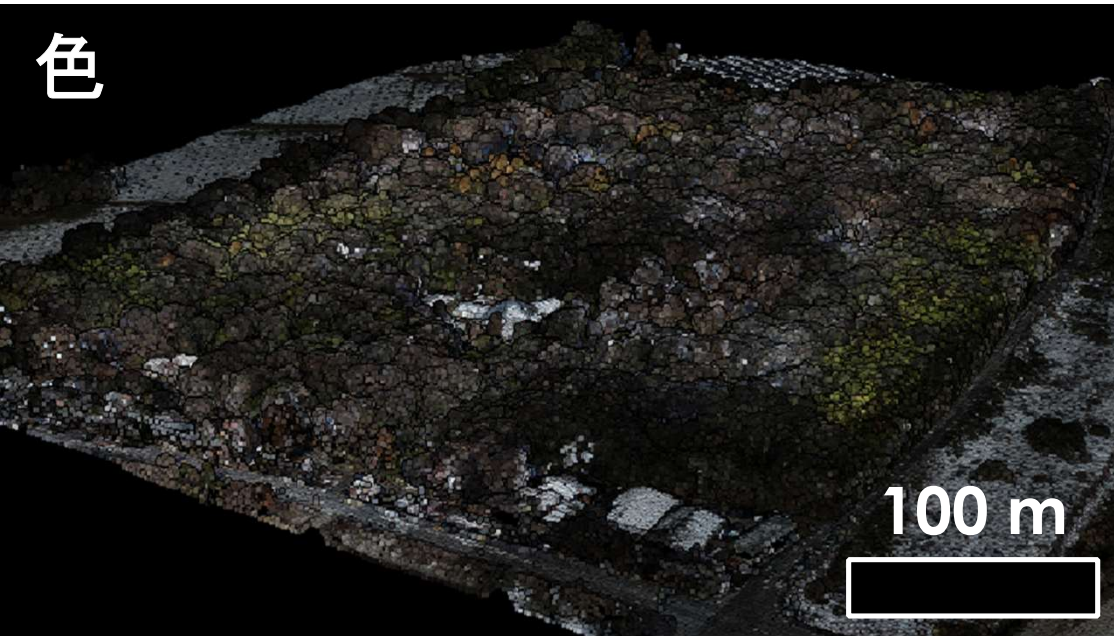
- 地形学的手法以外の
人文社会科学アプローチも組み合わせた
猿尾の位置や分布の復原を実施。
⇒手法の比較検討を行う



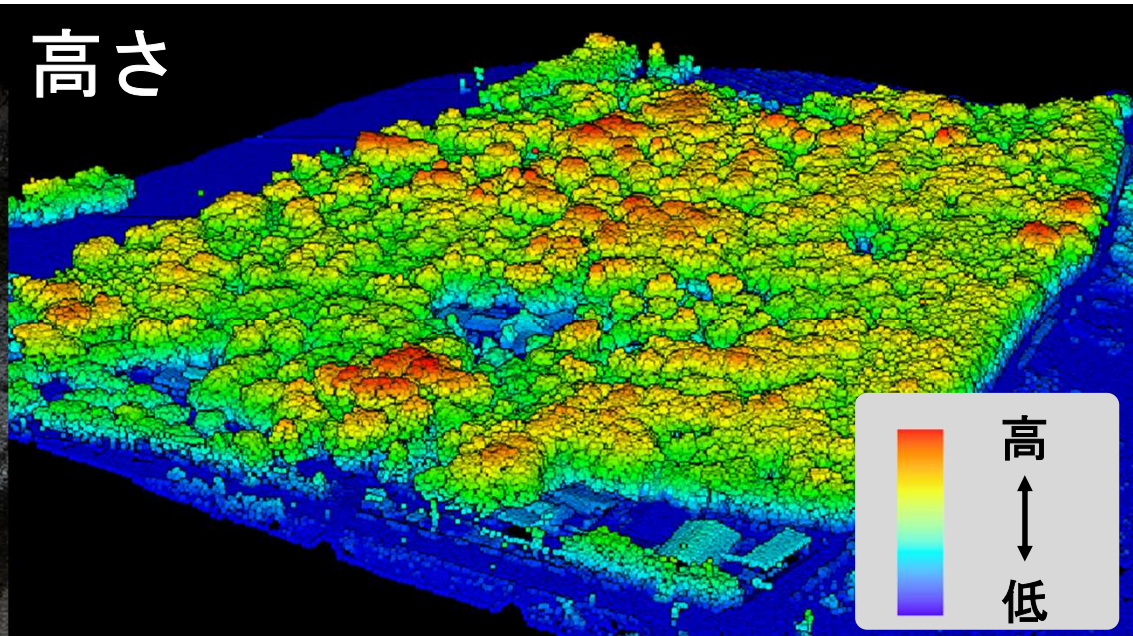
結果・考察



色



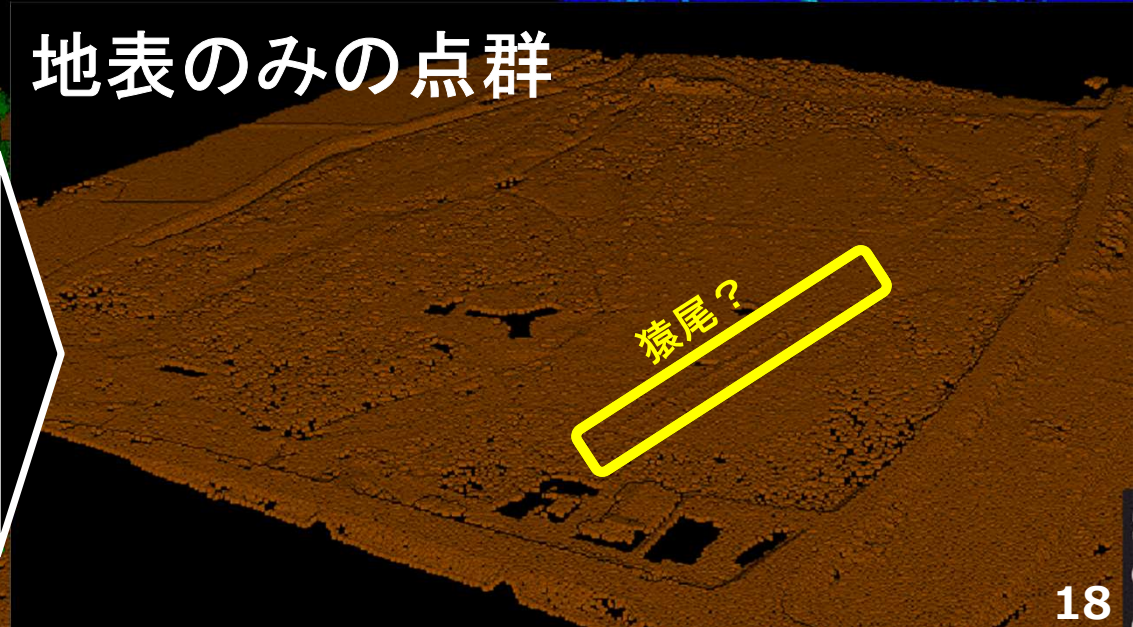
高さ



機械学習で分類

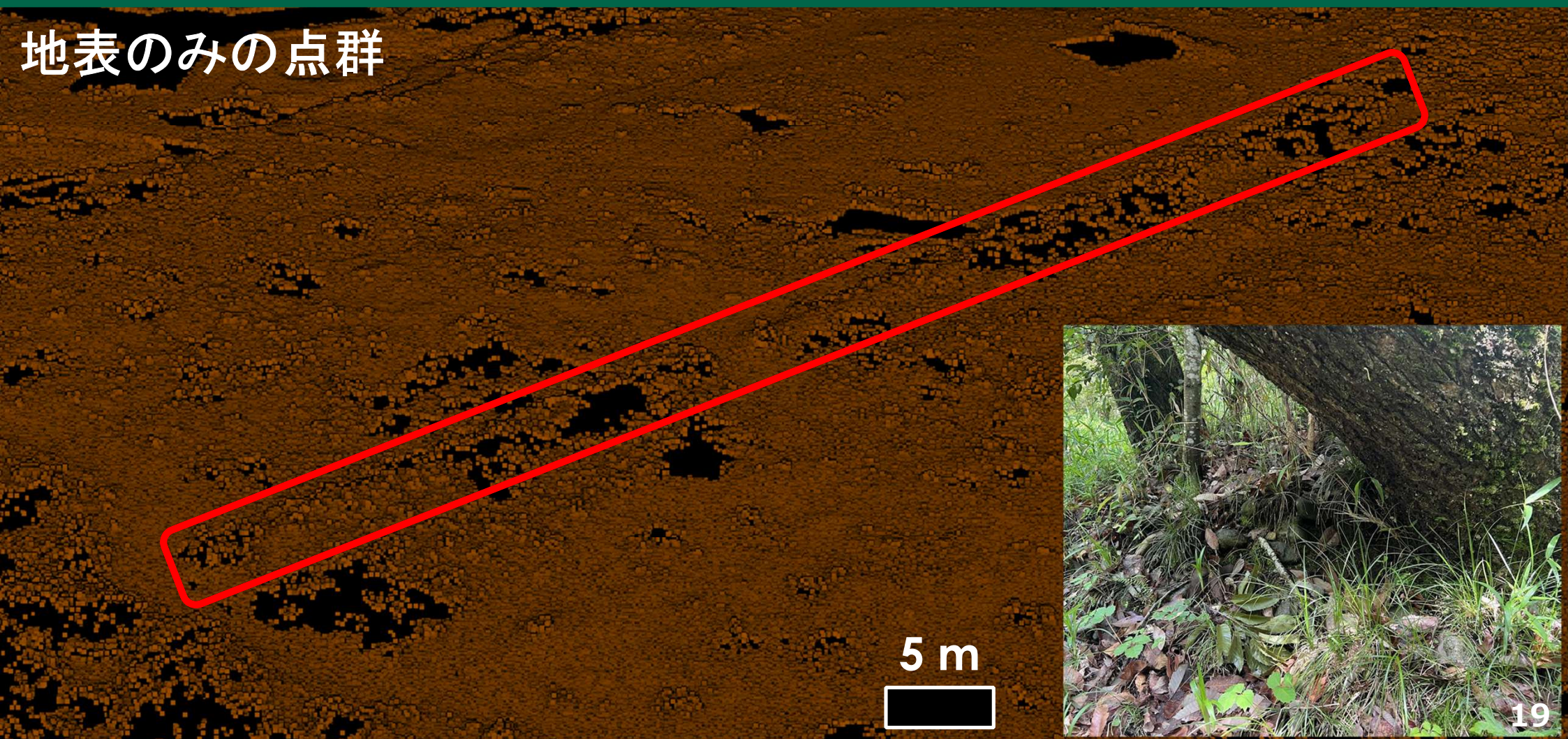


地表のみの点群

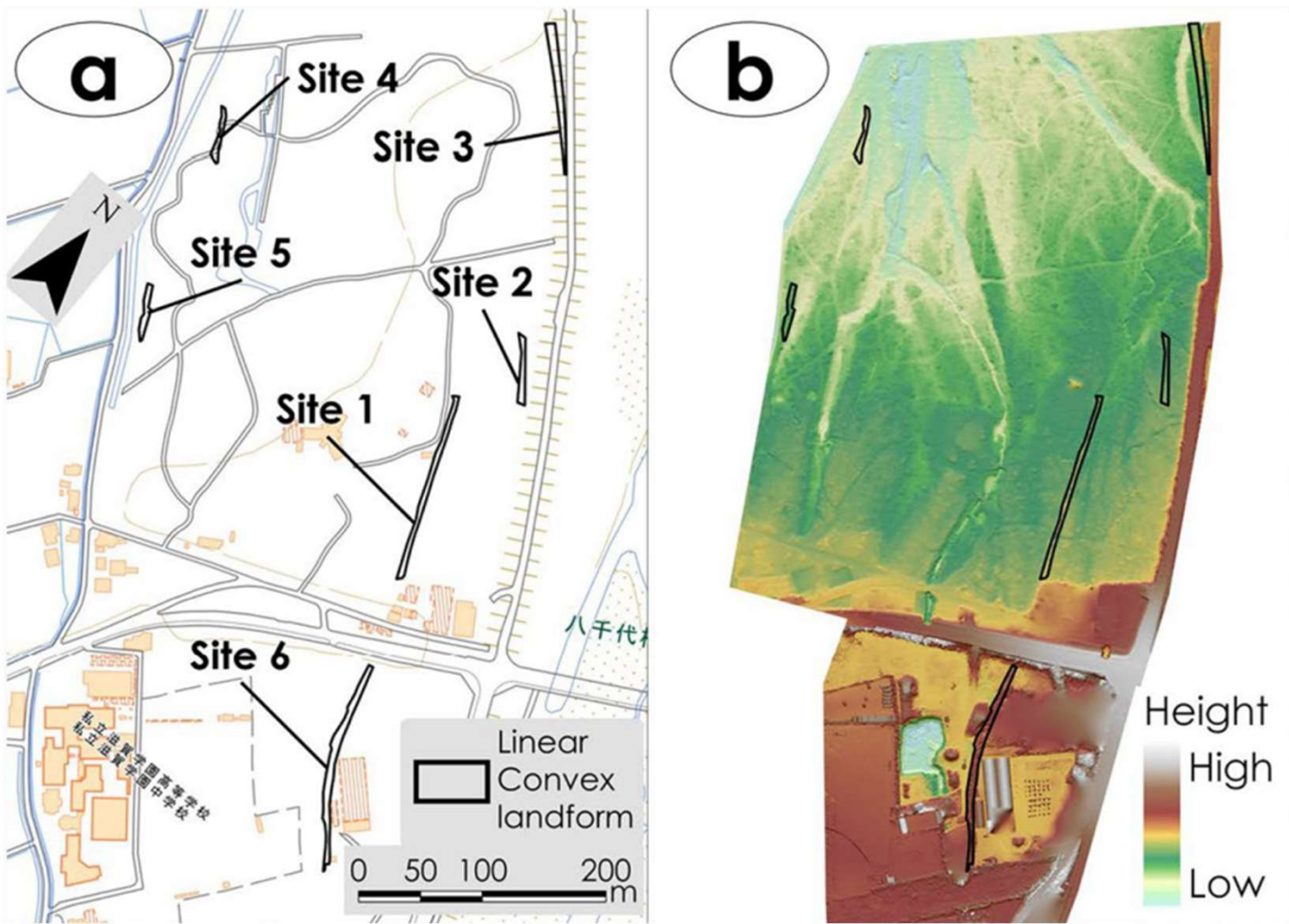


① UAV-LiDARによる凸地形の可視化

地表のみの点群

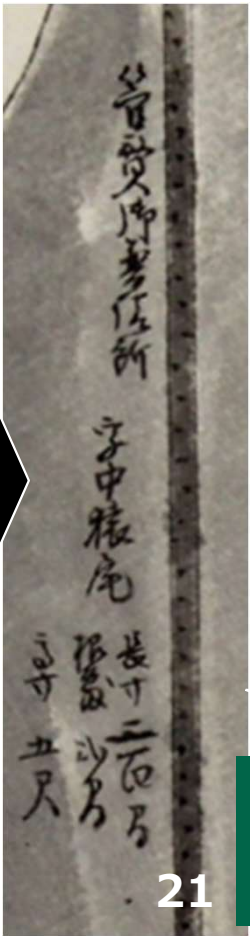
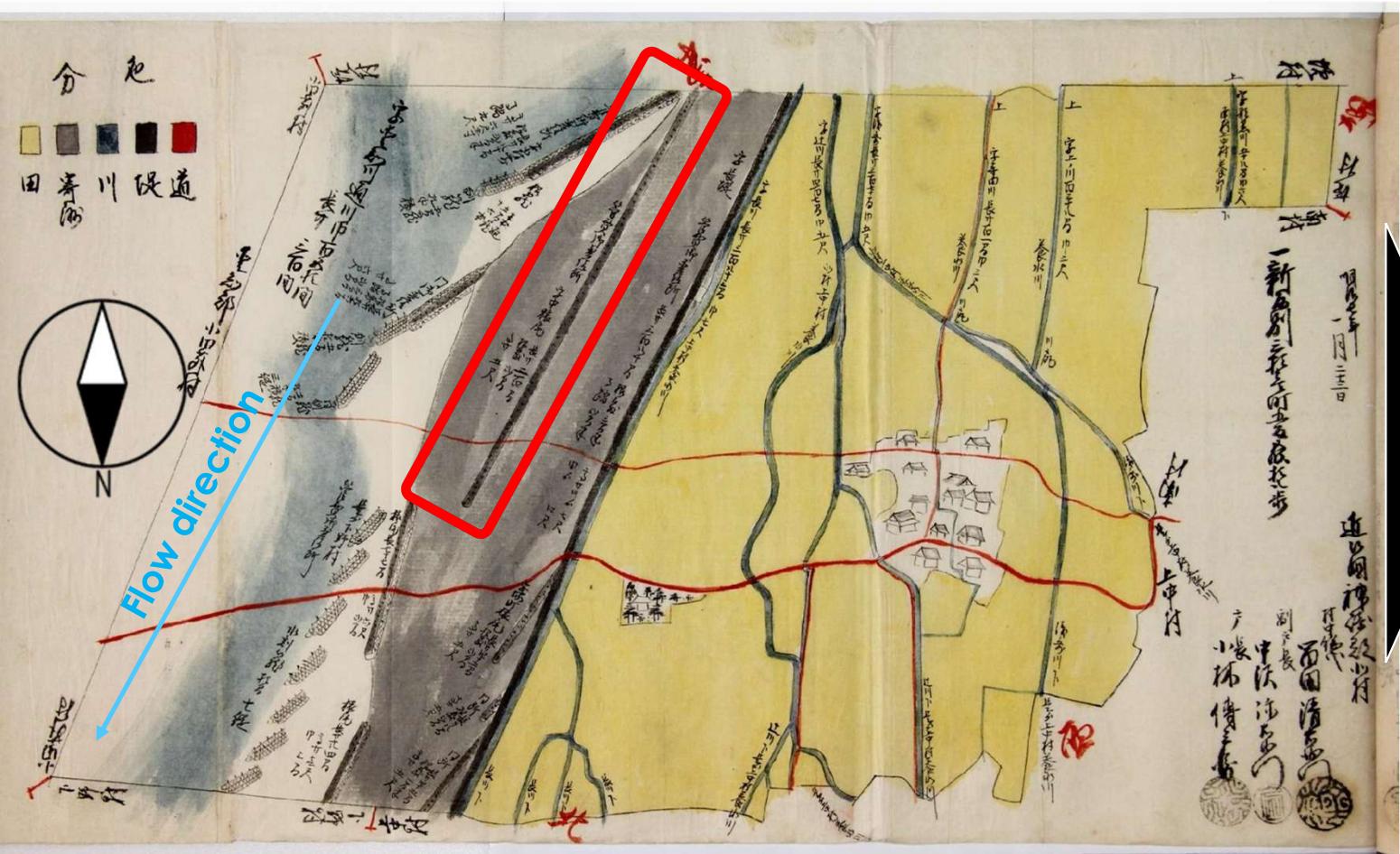


DTMから凸地形を抽出



② 歴史資料（絵図）との比較

1874年発行の地図（土木施設を表す図）には猿尾の位置と大きさが書いてある

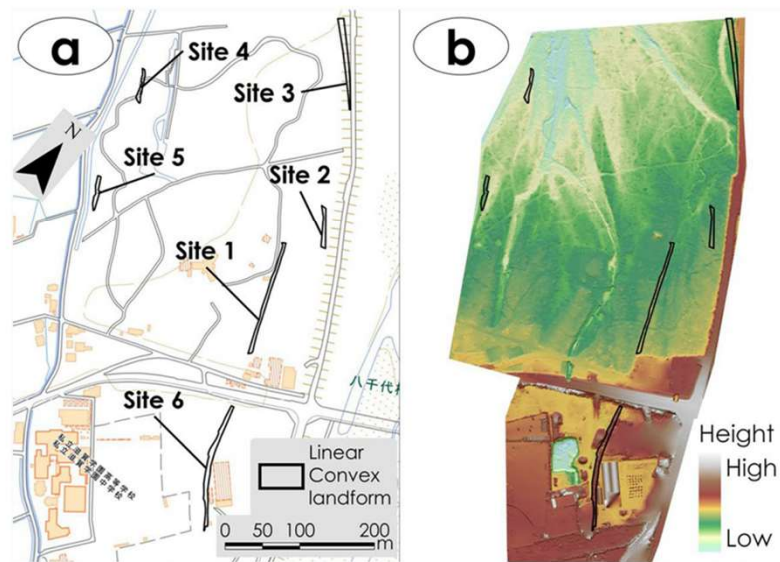


管費御普請所 字中猿尾 間 長サ二百
根敷三間 間 高サ五尺

幅 : 3.6 m
長さ : 363.6 m
高さ : 1.5 m

計測成果と絵図を比較する

Site	Latitude (°)	Longitude (°)	UAV-LiDAR and UAV-SfM measurement			Old map measurement		
			Length (m)	Width (m)	Height (m)	Length (m)	Width (m)	Height (m)
1 and 6	35.1294 N	136.2090 E	294.62	5.28	0.96	360.0	3.6	1.5
2	35.1305 N	136.2090 E	55.26	5.78	0.25	138.6	3.6	1.8
3	35.1322 N	136.2070 E	102.81	5.02	1.20	43.2	5.4	0.3
4	35.1304 N	136.2050 E	48.49	5.02	0.55	14.4	3.6	1.5
5	35.1291 N	136.2060 E	42.55	3.52	0.28	81.0	3.6	1.5



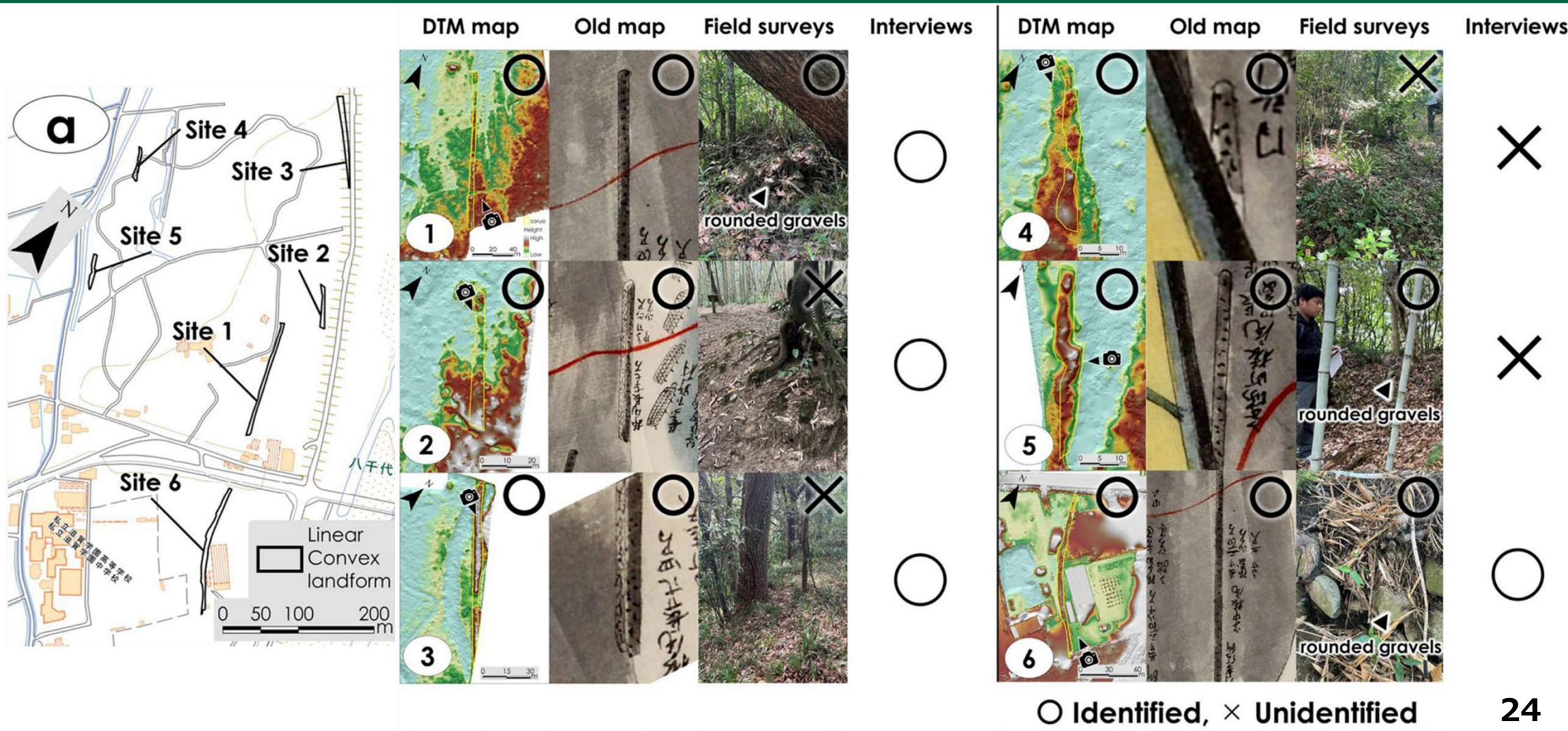
• 幅と高さ ⇒氾濫の際に破堤せずとも
土砂が供給され堆積した？
⇒付近で破堤に至った水害 (1896, 1913, 1953)
あたり？



③地域住民への聞き取り調査

- 土地所有者は猿尾の存在を1基しか認知していなかった
- 昔から知っている猿尾の大きさは、子どもの頃と変わっていない
- 愛知川の洪水で、水がどう流れてきたかについては、良く知らない
- 昔ほど猿尾はない。太陽光発電が設置された場所、
工事で一部猿尾が崩れた
- 河辺いきものの森あたりは松林だった。
- 昭和42年、私有地から松を切って家の材料に使った
- 河畔林の松から松脂をとっていた

④現地踏査の結果も踏まえた建部北町における猿尾の分布



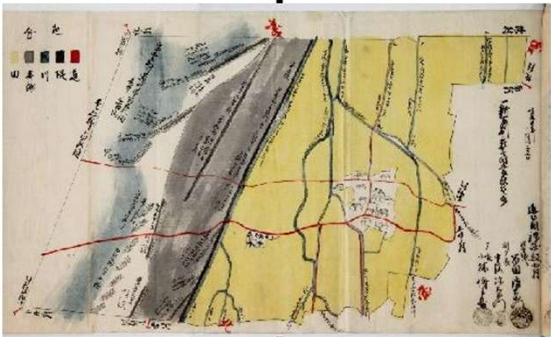
歴史時代の景観復原手法の比較 各手法のカバー領域と補完関係

		地形測量	実地踏査	聞き取り	歴史資料	Cf. 考古資料
対象範囲		広域的	局地的	局地的	局地～広域的	局地的
時間	対象地域の現況・数年以内の状況	○	○	◎	△	×
	対象地域の10 ² 年単位の状況	△	○	○	◎	○
	対象地域の100 ² 年単位の状況	×	△	×	○	◎
空間	微地形	◎	○	○	△	△
	土地被覆	◎	○	○	○	○
	地表の構造物の形態・構造	○	◎	○	△	×
	埋没した構造物の形態・構造	△	△	△	○	◎
社会	土地の利用法、構造物の維持管理	×	○	◎	○	△
	空間・地域の認識	×	○	◎	○	△

記録と記憶をつなぐには？

1874

old map



1937

Interviews
residents' memory



2023

UAV



field survey



教育的活動

大学の授業やイベントにおけるVRフィールドワーク



教育的活動

博物館での特別展示・イベント

琵琶湖博物館
第33回企画展示

川を描く、川をつくる

「古地図で昔の堤をさぐる」

えが

令和7年
(2025年) 7月19日(土) ~ 11月24日(月・祝)

開館時間 9:30 ~ 17:00 ※入館は16:00まで

会場 滋賀県立琵琶湖博物館 企画展示室
(滋賀県草津市下町1091)
※休館日・問い合わせ先は裏面をご覧ください

【企画展示観覧料】	
個人	団体
小・中学生・高校生 170円	130円
大学生 270円	210円
大人 340円	270円

※これに加えて常設展示観覧料が必要です。

びわこの
ちからの
博物館。

琵琶湖博物館

近江商人博物館
2階 東

川べりの森に すこいものが眠っていた！

猿尾

自然と生きる先人の知恵

フィールドワーク
インタビュー
歴史資料
VR体験

7.26 ~ 10.13

東近江市近江商人博物館・中津駐人記念館





まとめ

- 伝統的治水施設の復原には、利点欠点を補いあいながら学際的アプローチが不可欠である。
 - UAV-LiDAR ⇒河畔林に埋もれた地形の高精細把握
 - 歴史資料 ⇒過去の構造・配置の復原
 - 住民聞き取り ⇒伝承された知識に基づく歴史や利用の補完
 - 現地調査 ⇒物理的特徴の直接確認
- 高精細地形計測や歴史資料を併用することで、地域の**水害伝統知**を新たな形で「**可視化**」することができた
 - ⇒自然環境と人間社会とのつながりを可視化するための有用な手法



研究成果に関する論文: Progress in Earth and Planetary Science

Ogura et al.
Progress in Earth and Planetary Science (2025) 12:41
<https://doi.org/10.1186/s40645-025-00715-5>

Progress in Earth and
Planetary Science

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Identification of traditional flood control facilities concealed in the riparian forest: a case study of the Echi River, central Japan

Takuro Ogura^{1*}, Kazuyuki Shimamoto², Toshiaki Mizuno³, Daisuke Katayama⁴, Hiroyuki Yamauchi⁵ and Tsuyoshi Hattanji⁶



Ogura, T., Shimamoto, K., Mizuno, T., Katayama, D., Yamauchi, H., Hattanji, T. (2025.06) **Identification of traditional flood control facilities concealed in the riparian forest: a case study of the Echi River, central Japan.** Progress in Earth and Planetary Science, 12 (1), 41. [doi: 10.1186/s40645-025-00715-5](https://doi.org/10.1186/s40645-025-00715-5)

Abstract
Unprecedented climate change has intensified flooding globally, with Japan experiencing frequent annual flood events. Traditional flood control facilities (TFCFs), levees made of stone, have historically played a crucial role in mitigating flood risks, supporting livelihoods, and enhancing local ecosystems. However, urbanization and the loss of floodplain functionality have contributed to the physical degradation and erosion of TFCFs. The rediscovery and evaluation of these structures are crucial for preserving cultural heritage, informing climate adaptation strategies, and enhancing disaster resilience. This study develops an integrated methodology to identify and analyze the Saruo structure, a type of TFCF, in Shiga Prefecture, Japan. A multidisciplinary approach was employed, integrating UAV-LiDAR, UAV-SfM, old maps, field surveys, and interviews. A high-definition digital terrain model (DTM) was developed to detect convex landforms consistent with Saruo. An 1874 historical map confirmed their spatial distribution, while field surveys and interviews provided complementary insights into their physical characteristics and historical functions. The findings revealed that some Saruo structures have undergone significant transformations owing to flooding, vegetation encroachment, and urban development, while others have persisted despite environmental changes. Additionally, discrepancies between residents' recollections and modern landscapes highlight the limitations of memory-based reconstruction. Quantitatively capturing historical changes highlighted changes in the dimensions of Saruo owing to factors such as flooding, vegetation growth, and urban development. The results underscored the limitations of relying on individual methods while demonstrating the strengths of an integrated, multidisciplinary approach. This study emphasizes the potential of combining advanced remote sensing technologies with historical and community-based knowledge to rediscover and reinterpret forgotten TFCFs. Furthermore, this approach has broader applications for flood risk assessment, disaster education, and cultural heritage conservation.

Keywords Traditional flood control facilities, UAV-LiDAR, Old map, Riparian forests, Traditional knowledge, Echi river

