

デジタル技術によって遺跡を新発見する研究の目的と進め方

高田 祐一（奈良文化財研究所）

1. 研究の目的

本研究の目的は、高密度な3次元地形デジタルデータ、機械学習の解析プログラム、既知の膨大な遺跡情報を組み合わせることで、GIS上で遺跡の新発見候補を自動抽出し、それをもとに現地調査することで遺跡を新発見する手法を開発することである。遺跡は地域研究の基礎情報になるため、効率的な発見手法は、歴史研究を加速させ、文化財保護にも貢献できる。実現するために、遺跡情報（位置と範囲）の整備、機械学習プログラム作成と処理、遺跡新発見と手法開発の3点を目的とした。本研究では、まずは既知の全国遺跡情報の精度を向上させる。既知情報を教師データに未発見候補をGIS上で自動抽出する。ドメイン知識を加味し、追加検討をしたうえで現地調査を行う。

2. 研究の意義

文化財行政において、遺跡の把握は重要であるものの開発事業がない限り、遺跡踏査は行われにくい。行政の文化財担当者も多忙であり、特に山中などは労力もかかり、危険でもある。そのため山間部の遺跡が未発見の場合がある。新たな遺跡の発見は、地域の歴史を詳らかにするうえで重要であり意義が大きい。本研究で効率的に遺跡を発見する手法を確立できれば、歴史研究を加速させ、文化財保護にも貢献できる。高密度な地理データ、機械学習プログラム、既知の大量の遺跡情報の組み合わせは、既存の遺跡踏査手法を飛躍的に向上させ、調査手法のブレイクスルーとなる可能性を秘めている。

3. 研究の進め方

【工程1】データ準備：遺跡位置情報・遺跡範囲情報の整備および兵庫県高密度3次元地形データの入手

奈良文化財研究所では全国の遺跡情報を集約した遺跡データベースを運用している。遺跡データベースはこれまでに調査された遺跡位置（50万件）と遺跡範囲（20万件。周知の埋蔵文化財包蔵地）をデジタルデータで保持している。しかしながら、位置や範囲データに誤りがある。本研究において、遺跡位置と遺跡範囲の見直しと修正を行い、文化財研究の基盤情報として整備する。兵庫県の高密度3次元地形データの1mメッシュは2020年1月に公開、2023年8月に50cmメッシュが公開されており、それを活用する。必要に応じて提供依頼を行う。

【工程2】機械学習処理

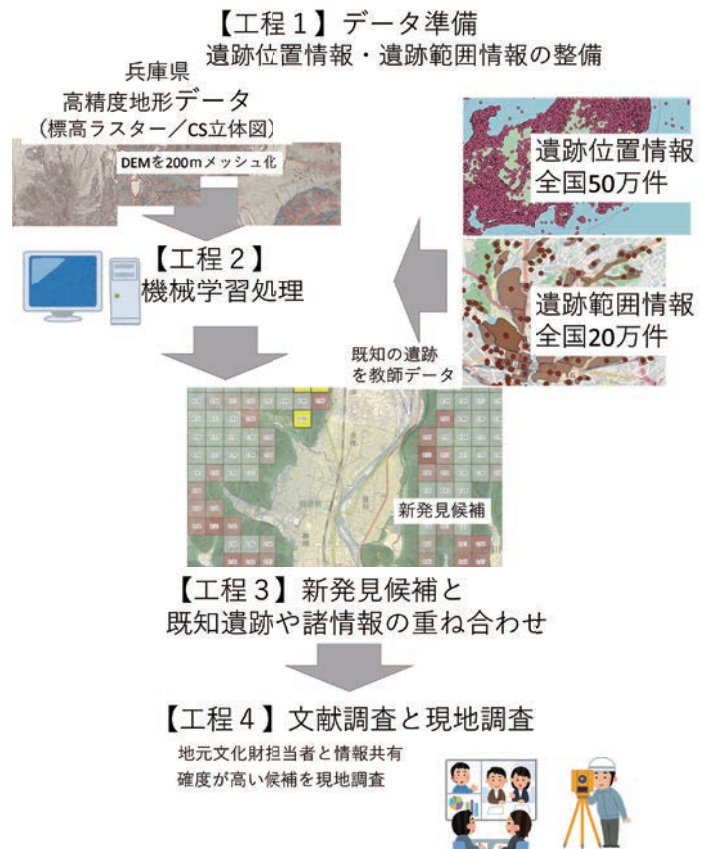
○準備：教師データ作成

都市部は過去の地形が残りにくいため、本研究の対象は、山間部の古墳および山城・山林

寺院とする。山城と山林寺院は、郭状の平坦地が連続する点において類似するため、解析上は同一のものとして扱う。古墳は既知の遺跡を参考にしながら前方後円墳や円墳などのカタチを特徴形状として整理し教師データを作成する。同様に山城・山林寺院は平坦地形状を教師データとする。

○プログラム作成

まずは手法検討として GIS ソフトである QGIS をベースに、Python、画像系ライブラリ (gdal/OpenCV) 等によって実験プログラムを作成する。検証実験した後に県内全域適応し新発見遺跡候補を自動解析する。アウトプットは新遺跡候補の位置情報と画像である。



(図 1) 研究の進め方

【工程 3】遺跡新発見候補と既知遺跡情報等の重ね合わせ

工程 2 において出力された解析結果となる新発見遺跡候補は、大量に出力される可能性がある。そのため工程 1 で整備した遺跡情報や、古代官道等を重ね合わせることで、ドメイン知識を知識を活用した絞込を行う。

【工程 4】文献調査と現地調査

遺跡の新発見候補について、文化財報告書等の文献調査を行い、さらなる絞り込みを行う。確度が高そうな候補は、現地調査を行う。一連のプロセスを整理し、手法として記録し体系化する。

4. 研究の枠組み

4.1 枠組み

本研究は主に科学研究費助成事業によって実施するとともに、奈良文化財研究所文化財情報研究室の基盤的事業として、連携して推進した。

新しい遺跡を発見する：機械学習による自動地形判読手法の開発

<https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-21K18408/>

研究課題 / 領域番号 21K18408

研究種目 挑戦的研究 (萌芽)

配分区分 基金

審査区分 中区分 4：地理学、文化人類学、民俗学およびその関連分野

研究機関 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所

研究代表者 高田 祐一 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所，企画調整部，
主任研究員 (50708576)

研究分担者 野口 淳 独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所，埋蔵文化財センター，
客員研究員 (70308063)

研究期間 (年度) 2021-07-09 - 2023-03-31

配分額 5,850 千円 (直接経費：4,500 千円、間接経費：1,350 千円)

2022 年度：2,990 千円 (直接経費：2,300 千円、間接経費：690 千円)

2021 年度：2,860 千円 (直接経費：2,200 千円、間接経費：660 千円)

キーワード 機械学習 / DEM / GIS / 遺跡 / 前方後円墳 / 画像解析 / データベース / 考古学
ビッグデータ / 考古学

4.2 体制

研究統括：高田祐一

研究分担：野口淳

研究協力者・関係者：永恵裕和 (兵庫県立考古博物館)、岸本直昭 (たつの市)、仲田周平 (豊
岡市)、武内樹治 (立命館大学)、西尾悟 (ミエルネ)