

埋蔵文化財調査における既存航空レーザ成果及び赤色立体地図の活用事例

長岐 泰斗・相原 修・北村 康悟（アジア航測株式会社）

1. はじめに

近年、航空レーザ測量の数値地形図データの整備が進んでいる。特に広島県においては、ここ数年で県内ほぼ全域の高精度地形データが整備された。それに合わせて、埋蔵文化財調査において整備された数値地形図データが活用されている。埋蔵文化財の中でも古墳・山城は、地形を利用した進入しづらい構造であるため、現地調査が困難であり、広島県安芸高田市では周知している分だけでも約1,430の埋蔵文化財が存在しているという。このような背景から、既存の航空レーザ測量成果より安芸高田市全域の赤色立体地図を作成し、埋蔵文化財調査における有効性を検証した。

高精度な標高データの表現目的で開発されたものである。傾斜の急なところほど赤く、谷底ほど暗くなるよう色調整をしているために立体感が得られ、微地形の判読に有効である（図1）。特に訓練を必要とせず地形の起伏を把握することが可能で、等高線図では判りづらい地形なども容易に判読することができるのが特徴である。安芸高田市の赤色立体地図作成においては、広島県が整備した地図情報レベル1000の航空レーザ測量成果データを使用した。1mメッシュデータより地上開度・地下開度・傾斜度を計算し、凹凸・傾斜に応じた色付けを行うことで赤色立体地図を作成した。

2. 赤色立体地図の概要

赤色立体地図とは、レーザ計測による高密度・

3. 活用事例

広島県安芸高田市全域の赤色立体地図を作成し、安芸高田市教育委員会にて埋蔵文化財

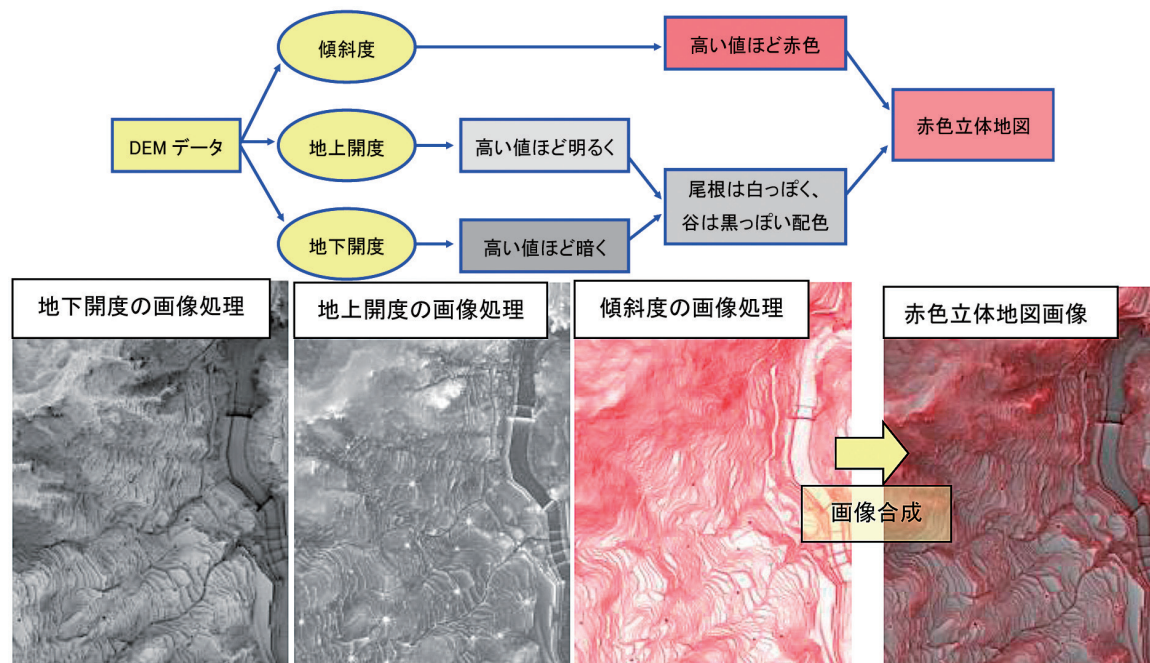


図1 各地形量の画像処理と画像合成処理による赤色立体地図の作成

の現地調査に活用いただき見解を伺ったところ、赤色立体地図の長所である微地形の表現特性や、分布・範囲の把握し易さは好評であった。また、赤色立体地図による机上の分布調査では、未周知の遺構が150箇所以上見つかった。その一方で、うまく表現されない遺構もあり、これらを踏まえたデータの活用法を検討した。

3.1 微地形の表現特性

山城は広い平坦面と高い切岸によって成り立っている。赤色立体地図は周囲の地形に比べて傾斜角が大きく変化すると、色調の変化も顕著になるため、山城を表現することに適していると言える。図2の山城は赤色立体地図によって表現された未周知の山城である¹⁾。この山城は地域住民の間では認知されていたが、公になっていなかった。このような事例を踏まえると、地表面を可視化することは確認・調査の効率化に繋がると言える。また、新しく遺構を発見するだけでなく既知の遺構についても赤色立体地図は有効である。既知の遺構は位置情報が曖昧な場合や、経年変化によって記述と異なっている可能性がある²⁾。赤色立体地図を用

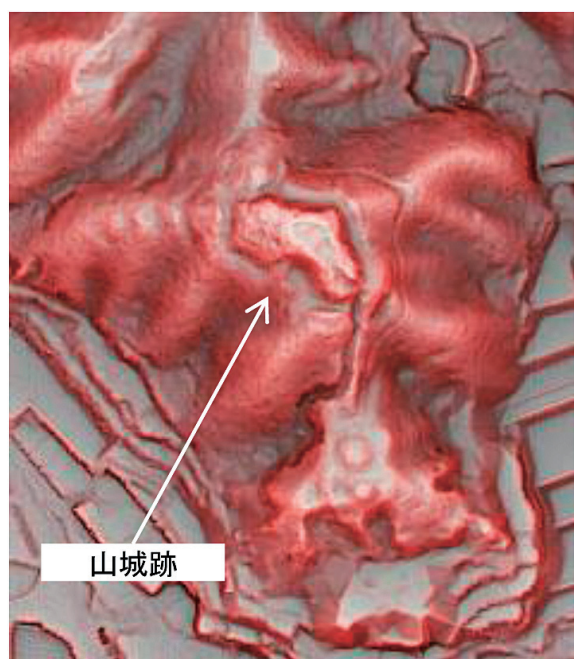


図2 未周知山城跡の赤色立体地図

いることで、対象の遺構を定めて現地調査を行うことが可能となり、基礎資料としての有効性を確認した。

3.2 分布・範囲の把握

埋蔵文化財の調査は、地域の地理・歴史的背景を踏まえた考察や経験則を頼りに在処を突き止める。そのためには時間や人力的な制約があることは想像に難くない。前項のとおり、航空レーザ測量を実施し赤色立体地図を作製することで、効率的な調査は可能となる。しかし、位置や存在そのものが不確定である埋蔵文化財は、余裕を持った計測範囲を定める必要があるため、コスト面で大きな負担がかかる。そこで、整備済みの数値地形図データから作成した赤色立体地図を机上、あるいはPC上で判読することで、時間や人員・コスト面の負担を軽減し、遺構の分布や範囲を容易に把握することができた。

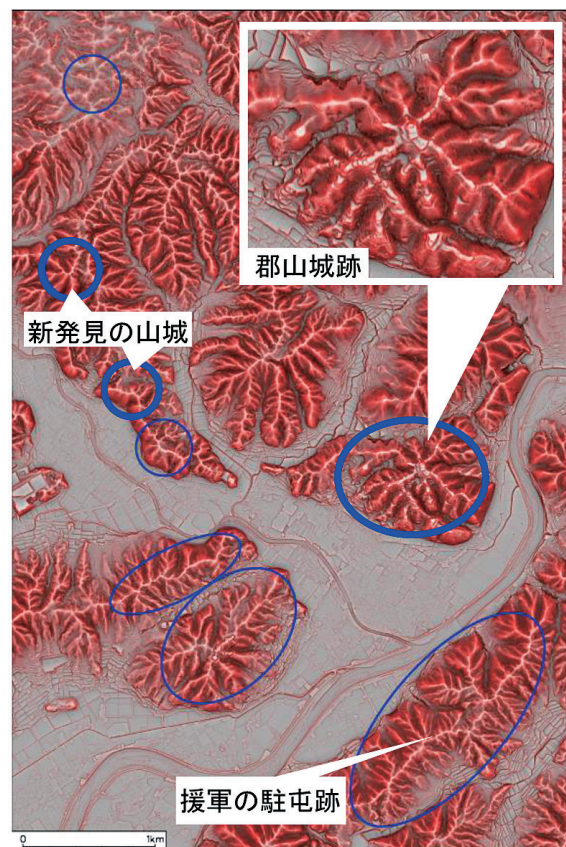


図3 郡山城周辺の山城・遺構

さらに、赤色立体地図を判読することで新たな歴史的見解に繋がった。弊社が取材協力を行ったNHK制作のサイエンスZEROにて、郡山合戦^(注1)の新たな見解が示された。番組では「赤色立体地図を判読し現地調査を行ったことで、新たに山城が発見され、通説に比べ毛利軍がより不利な状況であったことが分かった。」と述べられた³⁾。未知の遺構調査やそれに伴う考察のためには非常に広範囲のデータが必要となる。番組の考察に登場した遺構は、図3に示すとおり広範囲に点在している。整備済みの数値地形図データを使用することで、これらの遺構を総合的に考察することが可能であり、分布論への発展が期待できる。

3.3 表現されない遺構

赤色立体地図は、判読対象の規模や周囲の地形状況により表現性が落ちてしまうことがあ

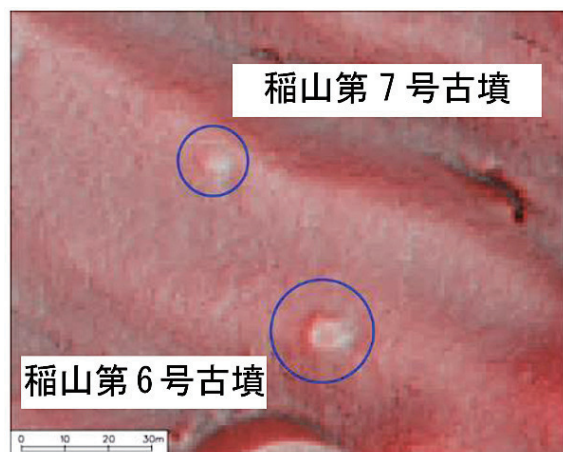


図4 稲山古墳



図5 踏査にて発見した露岩 (共著者撮影)

る。例えば緩やかな斜面上に同じように緩やかな斜面を持つ対象物が存在すると、似た色で表現されるため視認しづらい(図4)。図4は幅が約10m、高さが0.9~1.9mの古墳である⁴⁾。特に北側の稲山第7号古墳はほぼ山肌に紛れてしまっている。比高差がメッシュサイズと同等以下になると、図面だけで判読することは難しい。これとは逆に、古墳らしき形状が出ている箇所を踏査したところ、実際は露岩であることが分かった例もある(図5)。規模が小さい古墳になるほど他の地物との区別も付き難くなる。経年変化や人為的な地形変化の可能性も考えると、赤色立体地図だけで判断してしまうのは非常に危険である。

4. まとめ

赤色立体地図と既存航空レーザ測量成果の長所・短所を、実際に埋蔵文化財調査にて活用した視点から考察した。歴史的な観点から新たな知見の発見に至ったのは、広範囲を整備している既存成果データならではの点である。埋蔵文化財の調査においては、地図情報レベル500より詳細な点密度で計測を行うことも多いが、地図情報レベル1000のデータであっても現地調査基礎資料として有効であることが確認できた。地上レーザ計測やUAVレーザ計測など、より高密度な計測技術の登場により現地調査基礎資料だけではなく、これら計測のための基礎資料としても有効であると考えられる。最後に、本活用事例のため安芸高田市教育委員会・財団法人安芸高田市地域振興財団より多くの助言と資料を頂いた。ここに心より御礼申し上げる。

■注

(注1) 1540年に行われた毛利軍と尼子軍の戦い。毛利軍は郡山城を拠点とし、尼子軍を迎え撃った。毛利軍は兵数で圧倒

的に劣っていたが、大内氏の援軍により勝利を収めたと言われる。

■参考文献

- 1) 沖田健太郎：航空レーザ測量及び赤色立体地図の活用について—安芸高田市域内未周知埋蔵文化財の踏査例—』公益財団法人安芸高田市地域振興財団、pp.10-11, 2017
- 2) 広島県教育委員会：『広島県遺跡地図』、<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/bunkazai/list526-2231.html>
- 3) 日本放送協会：『サイエンスZERO 発見！山城アドベンチャー』、2018年4月8日放送
- 4) 沖田健太郎、前掲論文、pp.5-7

■執筆者

長岐 泰斗（ながき たいと）

アジア航測株式会社 事業推進本部 社会インフラ
マネジメント事業部

西日本インフラマネジメント技術部 社会インフラ
技術三課

（共著者）

相原 修（あいばら おさむ）

アジア航測株式会社 事業推進本部 社会基盤シス
テム開発センター システム開発部

北村 康悟（きたむら やすのり）

アジア航測株式会社 事業推進本部 営業統括部 広
島支店