

GISプラットフォームによる歴史的景観の復元 —周防国府を事例として—

倉田 研治
KURATA kenji

はじめに

本稿では、地理情報システム（以下、GIS）をプラットフォームに用いて、歴史的な景観を復元する新たなアプローチを行う。先行して行った防府市との共同研究では、土台となるGISプラットフォームによる周防国府データベースの構築を進めた。今回は、3Dデータを用いて、視覚的な表現やデータ分析をもとに歴史的な景観の復元を明らかにしていく。取り扱う歴史的な内容は、周防国府の発掘調査に関する年代を軸として、GISに関する先行研究や歴史的な知見を参考にして分析する。

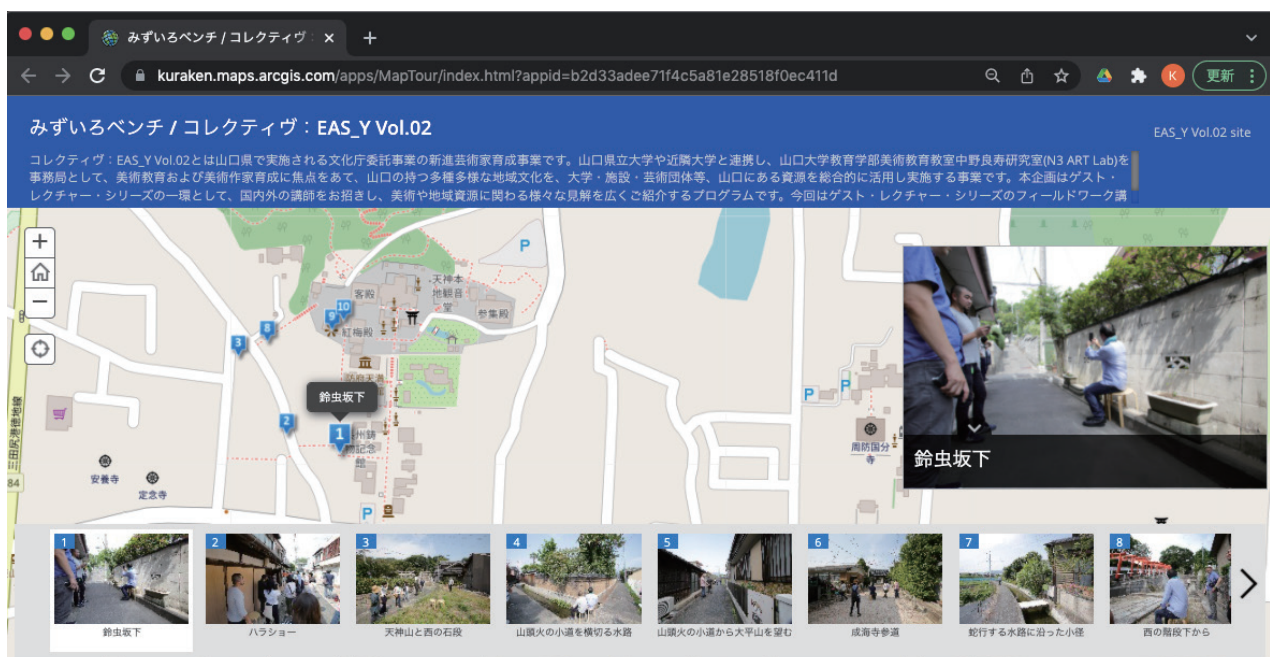
第1節 これまでの取り組み

山口県防府市は、周防国府をはじめとした歴史的な資源を有する地域である。これまで筆者は、GISを活用したいくつかの研究プロジェクトを進めてきた。まずは本稿に至るまでの、防府市をフィールドとした2つの活動について触れておく。

1つ目は、防府天満宮付近を中心に、住民視点の景観意識の可視化として、ベンチを設置する「みずいるベンチ」プロジェクト¹である。ビューポイントづくりの際は、ワークショップを行い、現地踏査によって重要と思われるポイントや意見がまとめられた。

この中で、GISの活用や情報共有や表現展開を担当した。360°カメラによる撮影、Web上での表現及びアーカイブによる制作も行った。表現活動において、アーカイブや実施後の情報共有に力が注がれないことが多くみられる。このプロジェクトでは、地域と語ることの記録が要素の一つになっている。特に記録の部分が単なる集積だけではなく、後に派生して活用される要素になっていくことを目指した。プロジェクトの活動が、持続的に継続されビューポイントが増えることにより、地域の人の持つ景観に対する気持ちの輪郭が明らかになっていった。

2つ目は、防府市都市計画課まちづくり推進室と



GISによるビューポイントマップ

実施した、「防府市における景観資源の整理と活用」に関する共同研究である。調査研究を進めている。景観ワークショップへの参加、フィールドワークの実施により、防府市内の現況把握から情報の整理を実施している。防府市では「自然」「歴史・文化」「生活」など、幅広く多様な景観資源があり、これらの資源を次世代に継承していくため、景観を活用したまちづくりについて関心を持ってもらうことが目的である。防府市民に向けた成果共有と啓発に向けた、シンポジウムの実施、イラストマップ・Webサイトの制作など、多くの住民に関心を持ってもらう機会の創出を試みた。

具体的には、景観ワークショップから得られた情報をもとに、フィールドワーク・取材を継続し、あわせて共同研究3年間の成果をまとめた。景観ワークショップにより、全地域から720地点（記入シートなし、不明など含む）の意見が収集された。傾向としては、風景がおよそ6割、建物がおよそ4割であった（風景：399地点、建物：311地点、不明：10地点）。この情報を、地域の人たちに理解しやすい形で提供していく事を実施、検証する事ができた。

活用の視点からは、紙ベースのイラストマップなども親しみやすい表現であり、公民館を拠点とした情報共有に効果的であると考えられる。Webサイトでは、若い世代への情報提供とともに、写真や映

像コンテンツを増やし内容の拡充や精度を整えていく必要がある。景観ワークショップ成果データは、大学によるWebサイト公開と、オープンデータとして防府市の公式サイトに公開されている。

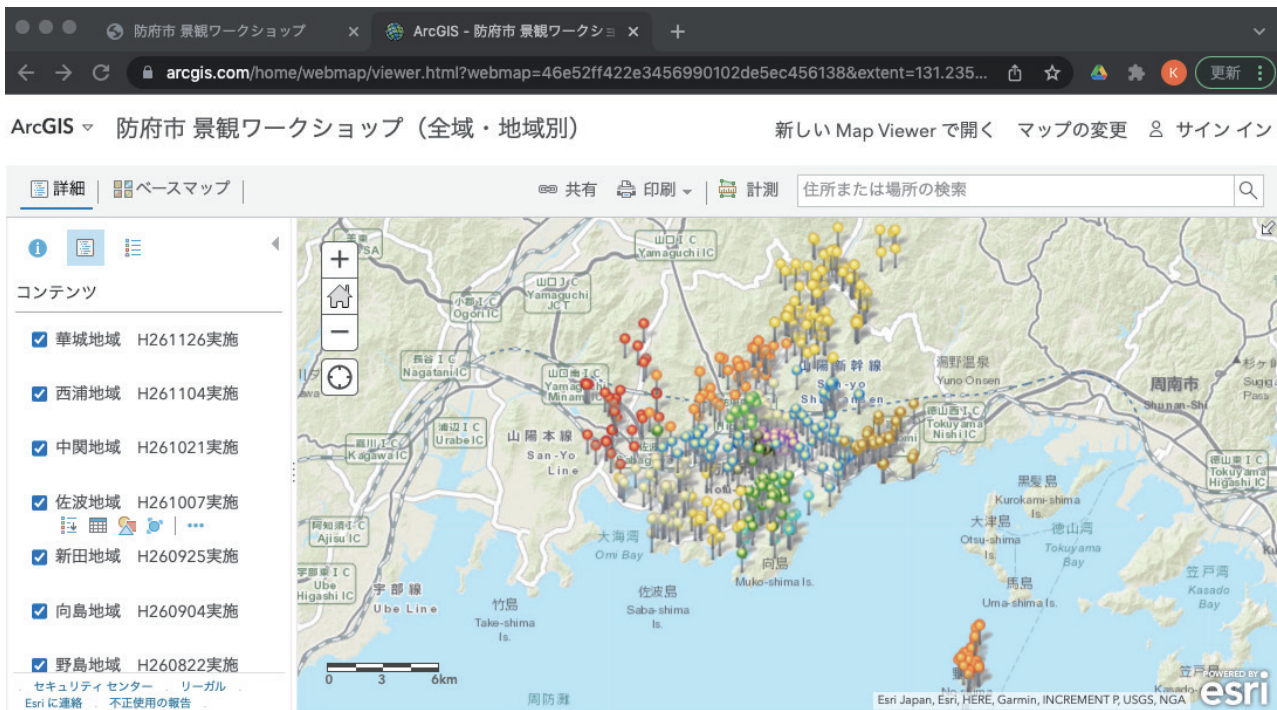
これまでの防府市との共同研究では、地域資源の取材を実施し、位置情報を活用した表現手法の構築、データ集積、運用をメディア表現の骨格とし、アーカイブしたデータは、展示やWebサイトによる試行を行い、表現方法を探るツールとして活用した。地域資源をGIS（やICT（情報通信技術））と組み合わせることにより、持続な情報共有などの成果をもたらした。

第2節 周防国府データベースについて

本学と防府市との共同研究の一環として、周防国府の発掘調査に関するGISプラットフォームのデータベース作成を行なった。

関連する報告書データを整理し、データベース上に必要な事項をまとめた。GISのマップ上に、181箇所の調査ポイントを配置して、調査に関連する報告書PDFデータをリンクする設計とした。

調査ポイントの整理では、発掘調査の場所は同じ場所でも複数回の調査が実施されていることや、1つの調査が複数箇所の発掘場所になる場合などもあり、注意深く確認する必要がある。資料整理後の



防府市景観ワークショップのWebマップ

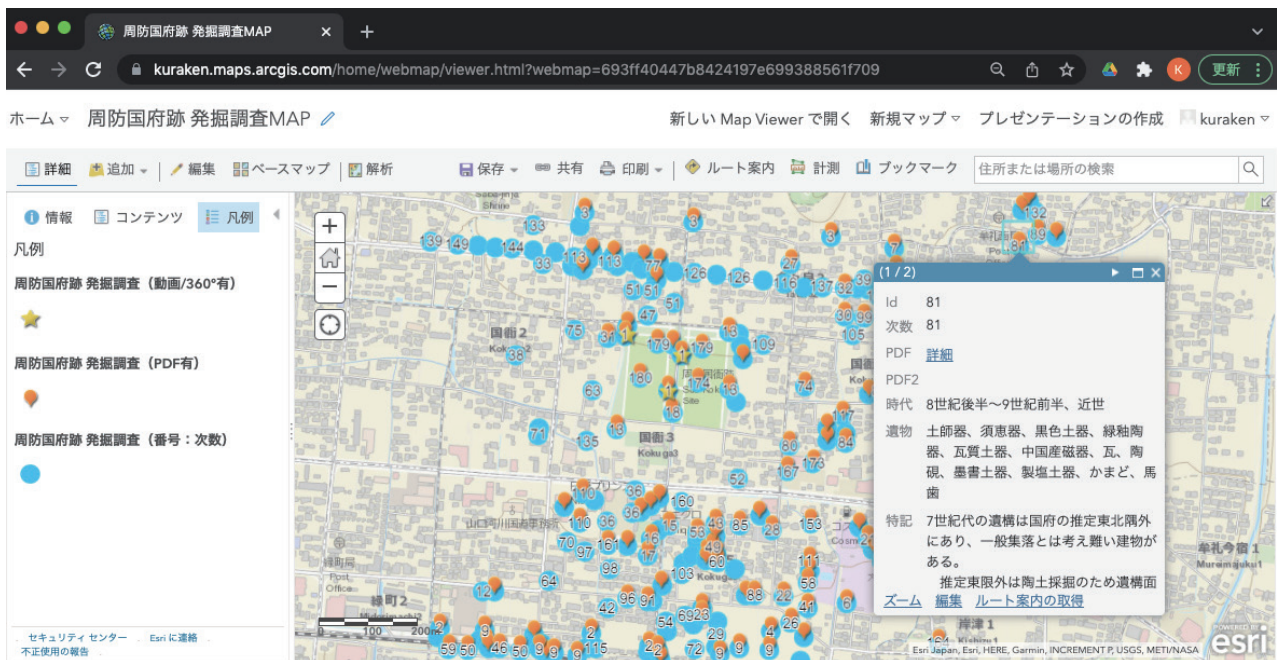
構築段階では、文化財課と意見交換もふまえて、発掘調査の現場でもデータが使える実用的な仕様とした。

各調査ポイントに付与した属性情報の項目は、時代、遺物、遺構、特記事項、次数（文化財課の管理番号）とした。属性情報をもとに、マップ上での見せ方のバリエーションを調整できる基盤ができた。例えば、時代ごとに調査ポイントを抽出することや、遺物や遺構でマップ上に表現することができるようになった。ただし、報告書の情報がベースのため、担当者や作成された年代によって各属性項目の内容表記が異なることが散見された。この点

を整えると、さらに使い勝手のよいデータベースの構築が見込まれる。

一連のデータを組み込み、Web GIS上でのでも検証を実施した。当時の発掘調査ポイントが俯瞰的に確認できるとともに、各情報がWeb上で共有できるデータベースが構築された。新たな調査情報も、仕様にしたがって追加すると持続的な運用も可能である。

このほか同マップ上に、360° 画像もリンクし、現地の様子が見られるような試行をした。公開した際は、関係者以外も現場をリアルに体験できるコンテンツづくりを目指した。



周防国府跡 発掘調査マップ



360° 画像による周防国府の様子

ただし、現状では構築したWeb GISは防府市側の都合により公開が許諾されず、関係者のみ閲覧となっている。可能であれば、今後は一般公開できるような環境を整えていきたい。

第3節 歴史的な視点とGIS

歴史的な視点では、景観を対象にしてGISと絵図を用いた先行研究²のアプローチがある。城下町の景観をGISにより分析して、その有効性が示されている。歴史地理学の視座から、城下屋敷割図を対象にして、絵図資料を具体的に活用している。国土地籍データのGISデータ化と研究成果データの連携活用も示唆している。

たとえば、その成果の発展型には、国土交通省が2021年より公開を始めて現在推進しているプロジェクトのPLATEAU (<https://www.mlit.go.jp/plateau/>)がある。先行して、国内56都市について3D都市モデル整備、オープンデータ化が2021年に完了した。段階的な国内エリアの整備があるとすれば、3Dデータも含めてGISに適したデータはある程度の調整作業により連携ができる。

研究成果などのデータ共有では、産官学が連携するデータ流通支援プラットフォームであるG空間情報センターや各自治体などを經由して、オープンデータとしての活用も可能になる環境が整ってきている。このような環境の改善は、古地図や絵図などの紙資料の情報も、GISに適したデータになることにより、空間的情報としての再活用に結びつけることができる。

テクノロジーの連携という視点では、龍谷大学を中心に京都を主題として取りまとめた事例³がある。歴史的な対象とGISに、仮想現実技術（以下、VR）などを用いて多角的なアプローチが示されている。京都は、歴史的な資源が豊富であり、これらをGISプラットフォームにより時間軸と空間的な整理をしている。CGやVRを駆使して、景観モデルによる復原をはじめ、能や歌舞伎の無形文化財に至るまで網羅している。Web上での情報発信も進められ、現在も活用されているテクノロジーを、いち早く具体的に活用している。

ただし現在は閲覧できないなど、集積された成果データに触れられない状況である。筆者もデータベース構築の際は留意しているが、前述の防府市景観ワークショップのWebマップや、山口県立大学

図書館の寺内アーカイブスでの取り組みでは、システムメンテナンスやランニングコストを考慮し、運営主体が持続的に発信できる体制を整えている。京都の事例のようなデータ化されている研究成果は、継続的にWeb上での共有やオープンデータ化されることが望まれる。

このように、成果の発表だけでなく持続的な考え方や仕組みづくりが必要である。そこで、情報公開や共有する点からみると、GISによる遺跡地図の公開状況を調査した事例⁴では、遺跡地図のWeb公開状況について可視化されている。Web上でのGISによる遺跡地図の公開状況や、利用されているGISの機能比較まで言及している。GISによる公開状況としては、27都道府県が公開しており、PDFでの公開は8都道府県、公開していないのは13都道府県であり、山口県は公開していない。

こうした先行事例では、GISと3D視点の空間情報やテクノロジーを意識的に用いて、成果へと結びつけている。本稿でも、周防国府と周辺の歴史的な素材を、史料をもとにした空間情報により考察を進めていく。

第4節 GISによる復元

4.1 周防国府域の古墳（6～7世紀）

ここでは、周防国府域の発展に関わる海上交通と、古代のランドマークであった古墳と五重塔に着目した。時代は古代を扱うため、現在の土地利用とは異なることを留意し、海岸線は当時を想定した。また、三田尻湾は向島などの島や半島に囲まれ、ラグーンのような波の影響を受けにくい穏やかな港湾であったことも立地の特徴といえる。このような条件下にあり、ランドマークとなる遺跡の分布状況から、過去の同地域の景観の特徴を分析する。

まずは、6～7世紀の人工的な構造物の古墳について述べる。車塚古墳と、比較的高い位置に立地する大日古墳を対象として可視領域を分析した。

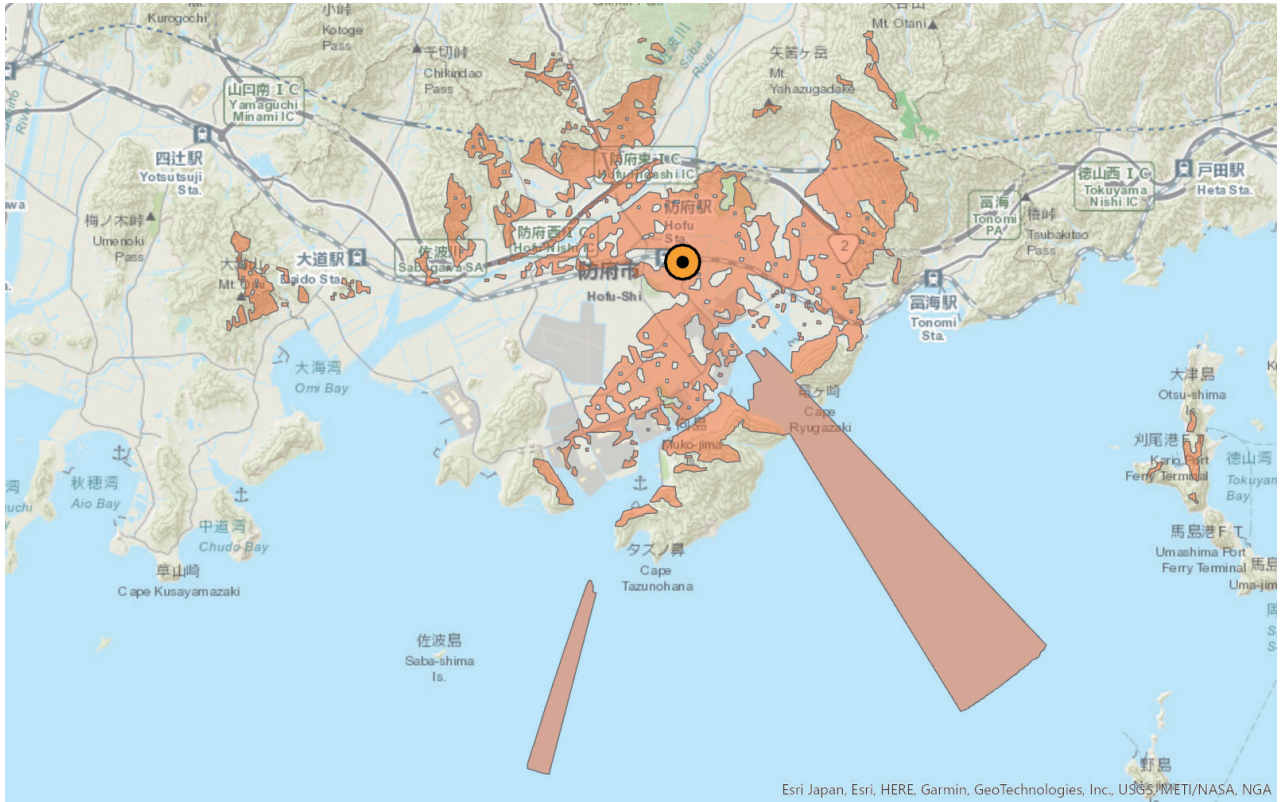
分析するGISデータの設定として、座標系はArcGISの基本仕様に準じWGS 84⁵とする。車塚古墳、大日古墳の高さなどの値は、（近藤、1991）⁶を基準として反映させた。

車塚古墳（6世紀後半）は、現在では埋立地の拡大により内陸となっている。先行研究⁷では、周防国府域において熊毛半島エリア（柳井茶白山古墳、阿多田古墳ほか）と徳山・笠戸湾エリア（竹島古墳、

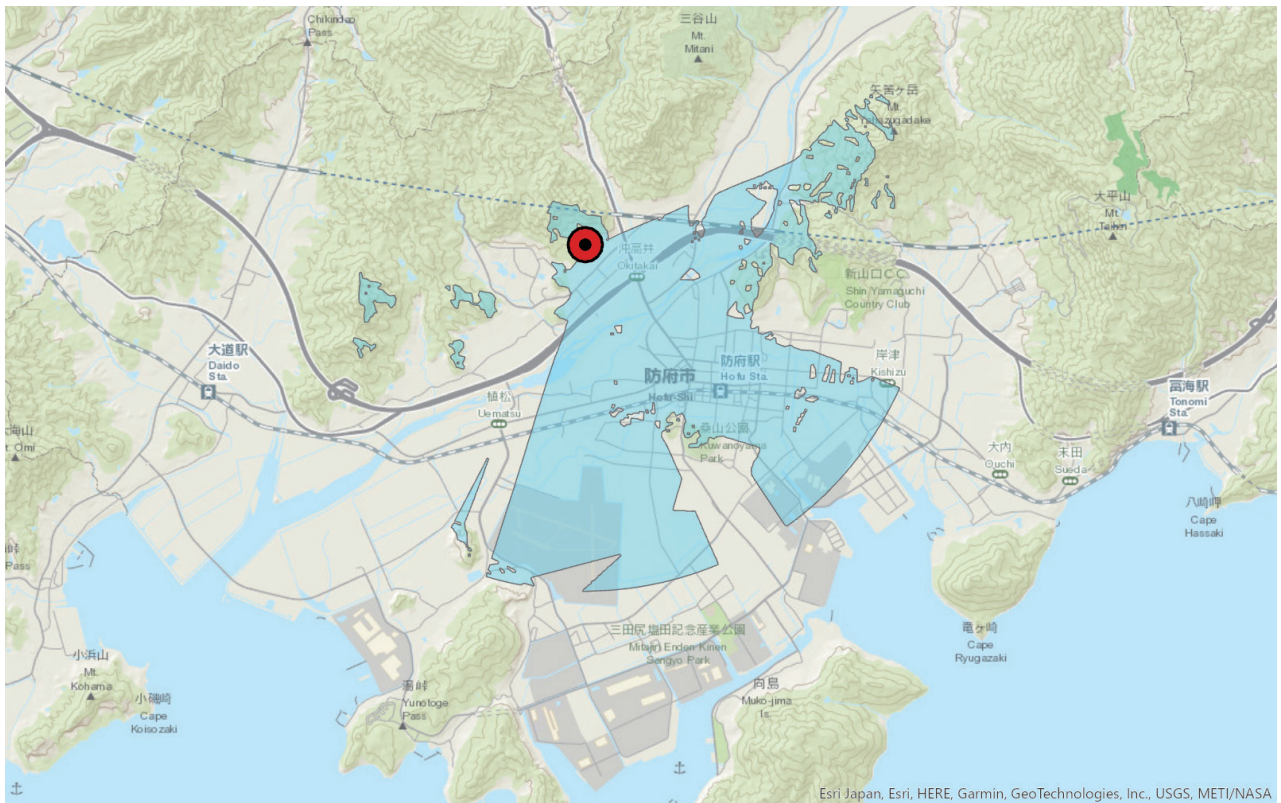
宮ノ洲古墳ほか) について注目されている。車塚古墳については位置付けられていないものの、旧海岸線を基準とした立地条件では、海浜型前方後円墳と

位置付けられるべきではないだろうか。

可視領域シミュレーションでは、近距離は周辺全方位となり、最長の可視領域は三田尻湾東南側の向



車塚古墳の可視領域シミュレーション



大日古墳の可視領域シミュレーション

島と竜ヶ崎の間から外海に向けて伸びている。湾内だけでなく、海上交通へも存在は示されている。

大日古墳（7世紀中頃）は、山麓斜面上にあり、北西側は山間部となっている。標高25m程度の比較的高い場所に立地している。可視領域シミュレーションの結果によれば、東南側に可視領域が広がっている。つまり佐波川の河口付近から三田尻湾側に存在を示していることになる。

この他にも発掘調査から、周防国府の東南部には護岸状施設や船着き場の遺構がみられ、出土品には近畿地方や山陽地方でつくられた瓦器や土師器がある⁸。向島の北西部は、近世に盛土や干拓が進んだ埋立地となった状況からみてもすでに古代の段階で比較的水深は浅かったことがわかる。これは佐波川の流路による堆積の結果と推定される。これらの条件から、前近代における主な入港口は東側の向島から竜ヶ崎の間と考えられる。これは、2つの古墳の可視領域シミュレーション結果とも合致している。

三田尻湾と入港口である向島と竜ヶ崎の間に、車塚古墳、大日古墳とも可視領域範囲が向けられていることから、役割に差はあるが海上交通に向けた権威誇示の傾向がうかがえる。

4.2 周防国府の国分寺五重塔（8世紀）

741年の「国分寺建立の詔」によって、全国に国分寺と国分尼寺がつくられ、塔の建立も要件のひとつであった。ここでは、周防国につくられた国分寺五重塔（現存せず）について、3D表現のシミュレーションによる復元と可視領域を分析する。

国府を素材とした先行研究⁹では、GISを用いて国分寺塔の可視領域の抽出を行っている。ここでの可視領域の表現は、GISアプリケーションのカシミール3Dを利用した分析結果を反映している。ただし、標高差による影響範囲などが示されていない表現であった。

そこで本稿では、周防国府の国分寺にかつて存在していた五重塔について、以下の手順で可視領域の分析を進める。

塔の高さについての先行研究¹⁰から、心柱径から推定と基壇の一辺の長さから推定する方法がある。周防国府の国分寺五重塔は、心礎柱座径が不明で、一辺の長さは26尺と推定されるので¹¹、そこから推定した。現存する塔からその倍率を算出した結果、塔の高さは基壇の一辺の長さの4倍から5倍の

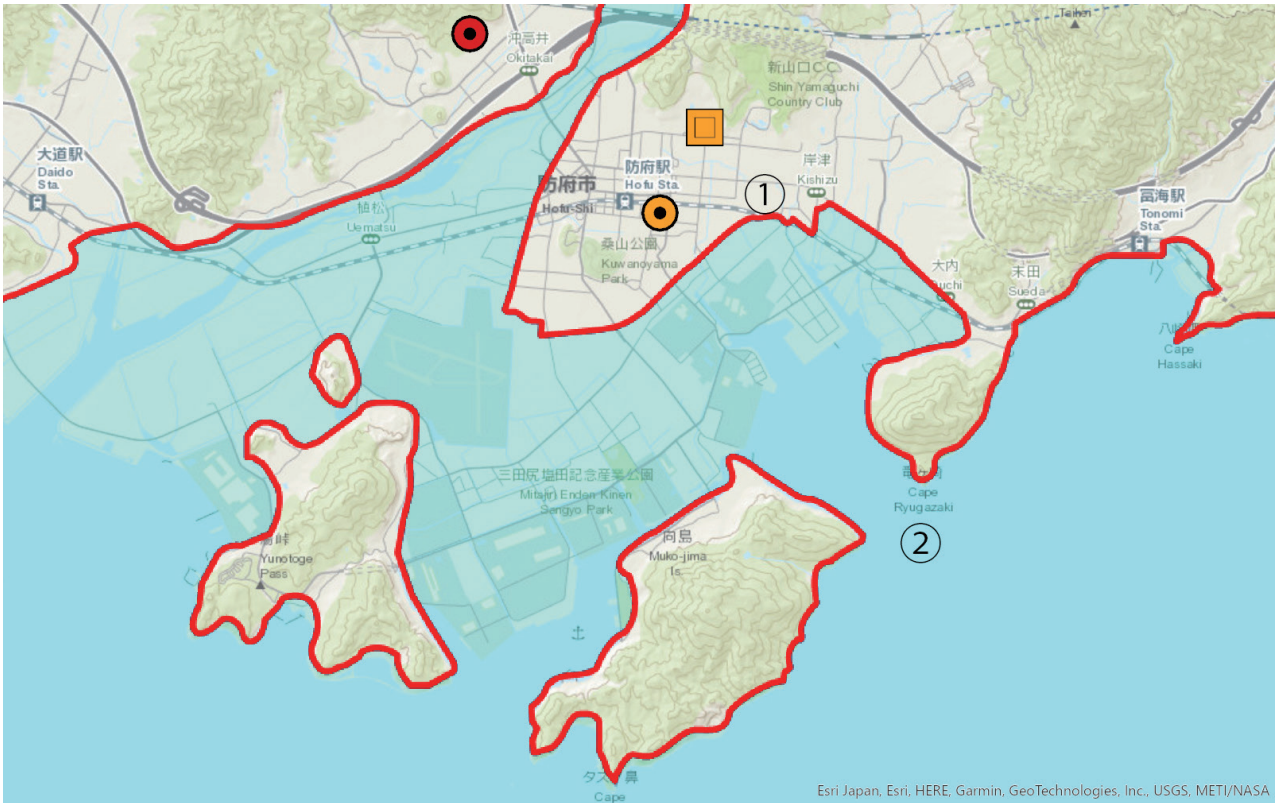
数値が得られる。本稿では、基壇の一辺の長さから高さを算出する場合は、この倍率を利用する。4倍では約31.5m、5倍では、約39.4mの高さが算出¹²された。この値をもとに、既存の3Dモデルを配置した復元と可視領域の分析を行う。

可視領域の分析は、GISアプリケーションのArcGIS Proの付加機能である3D Analystを使用し、標高データによる可視領域をマップ上に範囲描写する。標高差による可視・不可視の範囲から分析をすることで範囲を算出している。

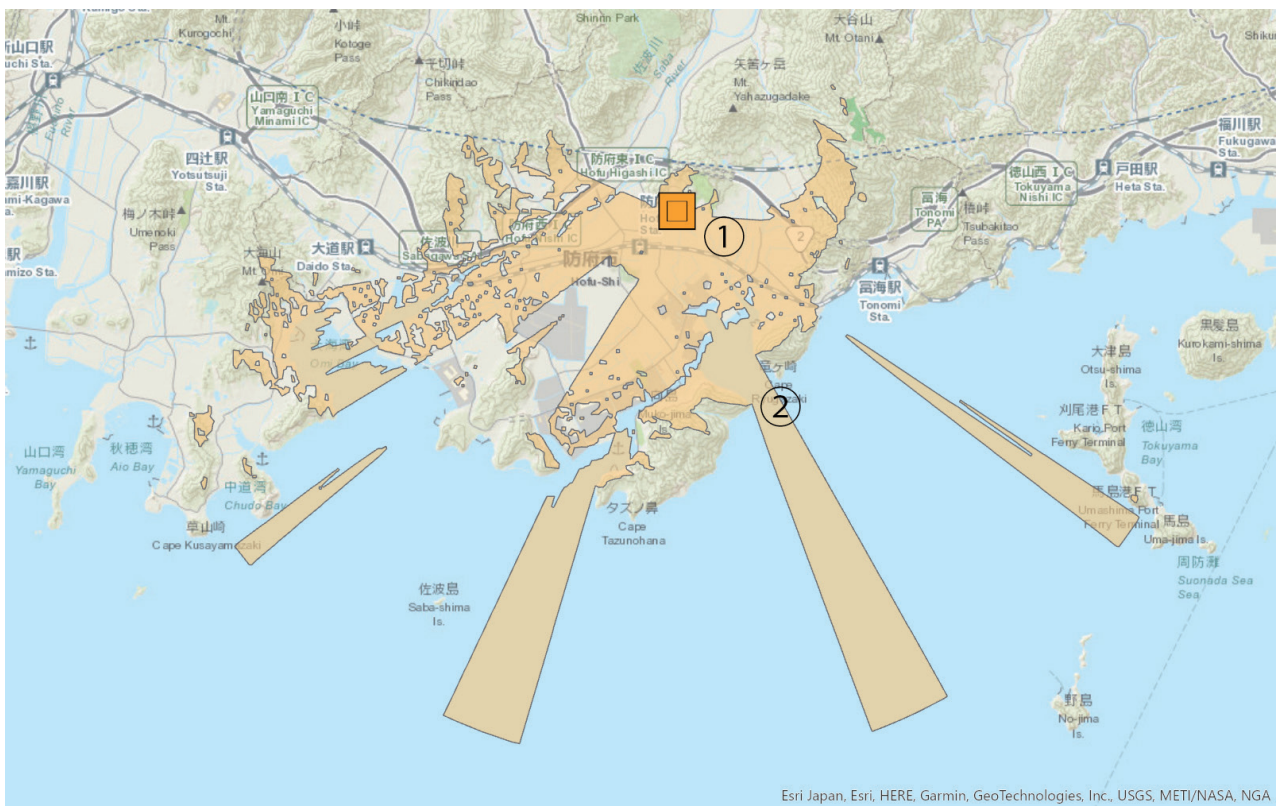
可視範囲が表出されると、五重塔のランドマークとしての役割がみえてくる。ビューポイントを考えるにあたり、海岸線を目安にした。海岸線は、『周防の国府跡』¹³の防府地方の地質状況図をGISのマップ上に図面を配置することで対応した。具体的には、中位段丘、下位段丘、扇状地平野の南側境界線を旧海岸線として位置付けた。¹⁴

ビューポイントには2ヶ所選択し、①古代国府に入港する各種船の到着点に当たる現在の船所・浜宮を設定した。五重塔から直線距離で約700m離れたところにあり塔の形状が認識できた。また、②湾内に入る直前の向島と竜ヶ崎の間付近を設定した。東側からの海路では、最初に湾内が視界に入る場所である。直線距離で約6.5km離れたこの位置では、可視領域ではあるが五重塔の形状判断までは難しいが存在は認識された。

可視範囲は、理論値にはなるが南東方向の湾外まで、塔の高さ31.5m、39.4mとも約19km先までシミュレーション結果が出ている。湾から入港までに、ランドマークとしての存在感は、来訪者だけでなく海上交通する船にも充分伝わったと考えられる。海に面した国府として、権威誇示の姿勢をうかがうことができる。

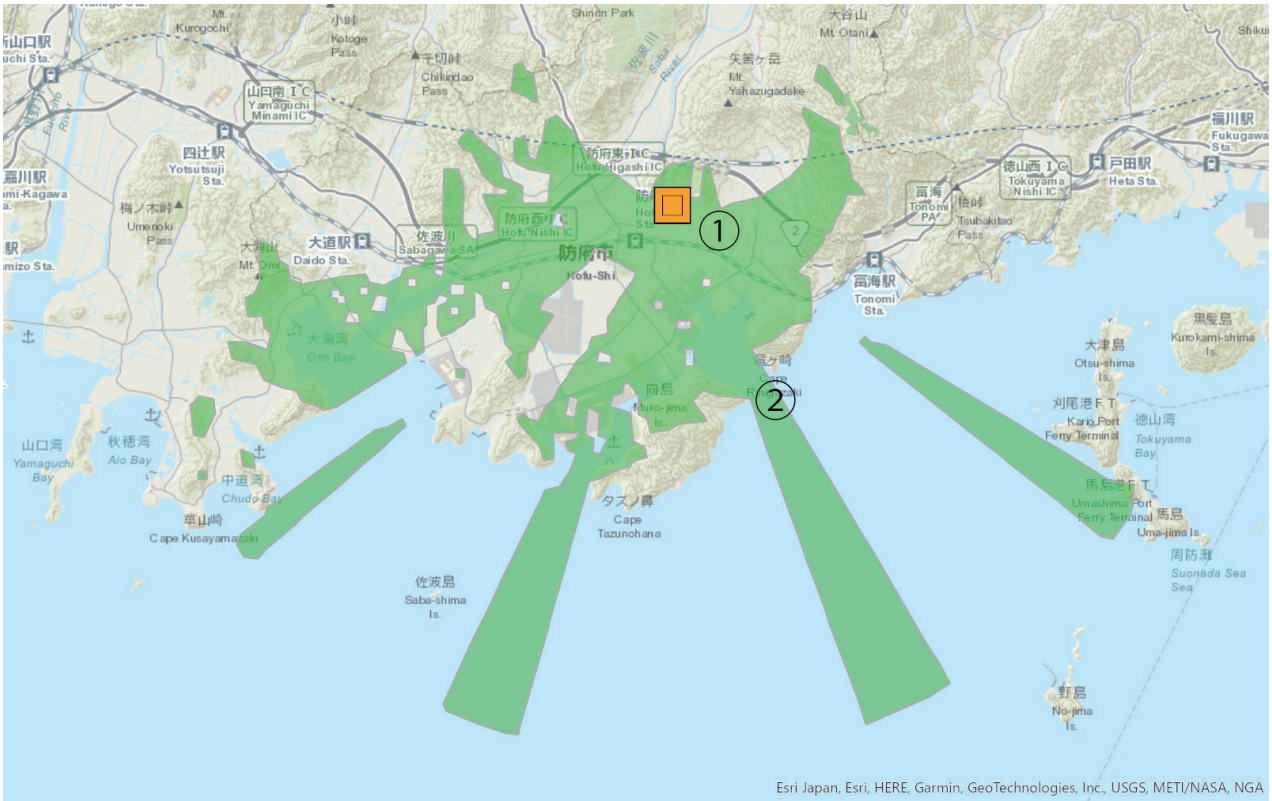


旧海岸線の復元とビューポイント①②

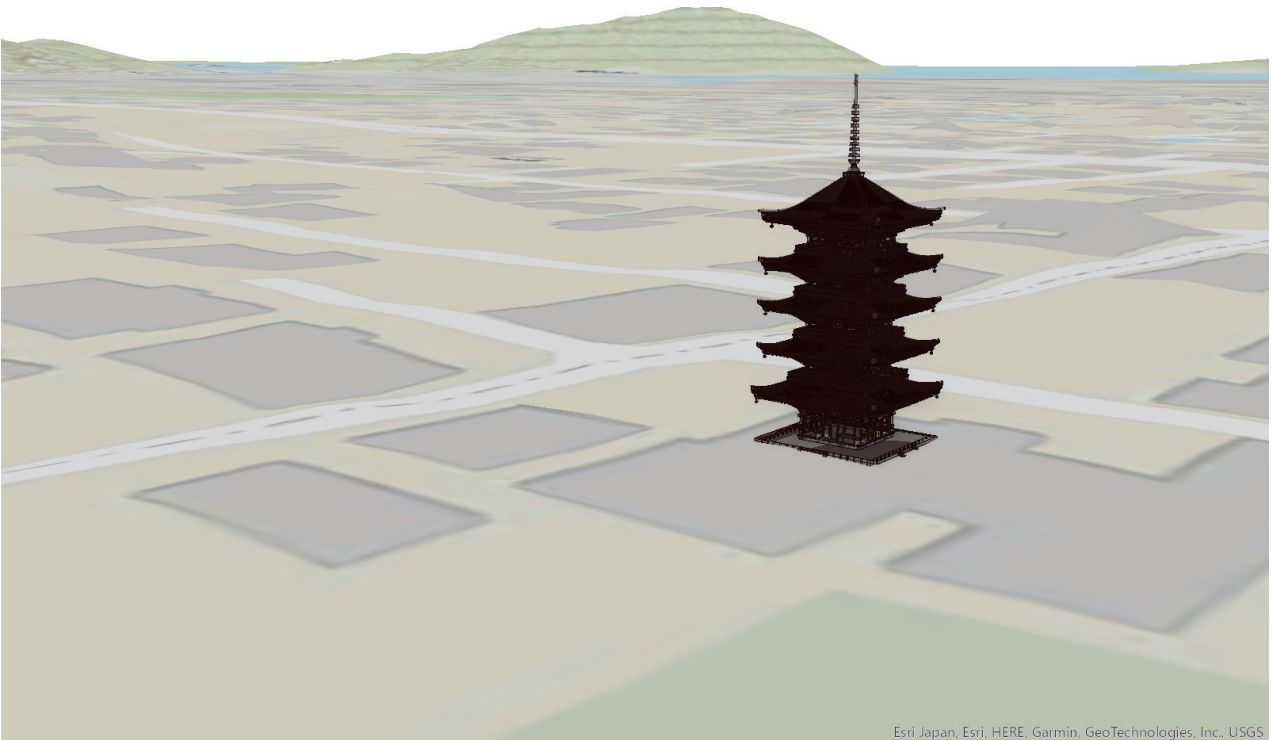


五重塔の高さ31.5mの可視領域

GISプラットフォームによる歴史的景観の復元—周防国府を事例として—



五重塔の高さ39.4mの可視領域



国分寺五重塔を配置した景観の復元

まとめと展望

GISプラットフォームにより、俯瞰的に可視領域を分析することができた。ランドマークとして、古墳と五重塔の役割を可視領域から考察すると、海路の導線を意識した構造物としての側面がみえてきた。湾内や海上交通からの視点では、古墳や五重塔の構造物の高さに加え、標高を加えた立地が可視領域や存在感の印象に影響していると考えられる。外部からの来訪者や海上交通に対して、塔を高層化したのと同様に広範囲なインパクトが伝えられる立地が意図的に設計されている。

こうした傾向については、他の複数事例の分析を比較することで、国府立地条件を判別する手がかりにもなる。現在は、近似した立地の丹後国府を比較対象として次稿に向けて取り組んでいる。

[注]

- 1 文化庁委託事業 平成28年度次代の文化を創造する新進芸術家育成事業 〈大学連携による地域文化の特色を活かした若手芸術家の育成 2016〉において愛知県立芸術大学の水津功氏と共同による制作を実施した。
- 2 平井松午編『近世城下絵図の景観分析・GIS分析』古今書院、2019年。
- 3 矢野桂司『京都の歴史GIS』ナカニシヤ出版、2011年。
- 4 高田祐一・武内樹治「刊行物およびGISによる遺跡地図の公開状況」『奈良文化財研究所研究報告 27：デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 3』奈良文化財研究所、2021年。
- 5 WGS 84は、米国で採用されている世界測地系であり、日本でも使用されている汎用性の高い座標系のひとつである。GPSによるナビゲーションの運用などに使用されている。
- 6 近藤義郎『前方後円墳集成 中国・四国編』山川出版社、1991年。
- 7 公益財団法人かながわ考古学財団編『海浜型前方後円墳の時代』同成社、2015年。
- 8 防府市教育委員会『周防の国府跡 1970年代～80年代の発掘調査成果から』同会、1990年。
- 9 高木恵「律令期の西海道各国における国分寺塔の可視領域」『久留米大学大学院 比較文化研究論集』22、2008年。
- 10 岩井隆次『日本の木造塔跡 心礎集成とその分析』雄山閣出版、1982年。
- 11 防府市教育委員会編『周防国分寺史』同会、1976年。
- 12 約31.5m (4倍) は、26尺 [一辺の長さ] × 4[設定した倍率] × 30.3[メートル変換]、約39.4m (5倍) は、26尺 [一辺の長さ] × 5[設定した倍率] × 30.3[メートル変換]により算出した。
- 13 防府市教育委員会『周防の国府跡 1970年代～80年代の発掘調査成果から』同会、1990年。
- 14 村上勇「バリア海退が中世地域に与えた影響について」『西国城館論集 I 河瀬正利先生追悼論集』中国・四国地区城館調査検討会、2009年。海水準は時代により変動しているが、今回扱う6-11Cの範囲では、1m程度の高低差の変動にすぎないので、分析に加味しないこととした。