

# 考古学・埋蔵文化財 GIS データの標準化、 ファイルフォーマット、オープン化

野口淳（奈良文化財研究所）

Standardization, File Format, and Publishing of Archaeological GIS Data

Noguchi Atsushi (Nara National Research Institute for Cultural Properties)

・GIS データ／GIS Data ・オープンデータ／Open Data

・オープンフォーマット／Open Format ・標準データモデル／Standard Data Model

## はじめに

地理情報システム（GIS）は、位置情報をキーとして各種の空間データを総合し、可視化あるいは分析するための技術でありプラットフォームである。考古学・埋蔵文化財におけるその利活用や実際の操作方法については多くの書籍・論考があるのでそれらを参照することとして、ここでは詳しく触れない（金田ほか2001, 宇野編2006, 寺村2014, 石井2019, 2020, 山口2020）。以下、おもに考古学・埋蔵文化財 GIS データの利用者の立場から、いくつかの論点について触れる<sup>1)</sup>。

## 1. 考古学・埋蔵文化財 GIS データの構成

GIS で扱われる地理空間情報とは「空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報（位置情報）とそれに関連付けられた様々な事象に関する情報、もしくは位置情報のみからなる情報」<sup>2)</sup>である。位置情報とは、対象となる地物がどこにあるのかを規定する位置、場所、範囲に関する情報であり、緯度・経度、地理座標、地名、住所、その他の位置参照情報、および標高や、範囲区域に関する記述的な情報も含めることができる。関連情報には、地形や地物の種類・名称、その状態、付随する事物等、および関連するさまざまな情報が含まれる。GIS では、これらを「位置情報をキーにして」重ね合わせ、基盤地図情

報にもとづき空間上の位置に対応づけられる<sup>3)</sup>。したがって重ね合わせのための照合情報（キー・ID）、および情報を対応づけて可視化表示するための基盤地図情報も必要となる。

これを考古学・埋蔵文化財に対応させると、おおよそ以下のようないデータモデルとなるだろう。

- ・遺跡番号：照合情報。基本的に基礎自治体単位の通番であり、枝番が付されている場合がある。自治体番号と組み合わせることで日本国内において特定可能な固有の ID となる。
- ・遺跡名称：関連情報。データとしては固有 ID として機能する遺跡番号がキーとなるが、遺跡名称は地名とリンクしている場合もあり人間にとて理解しやすい場合がある。固有名称が付されている場合と、自治体ごとの通番（○○市 No.1 遺跡、等）が付されている場合がある。
- ・位置：位置情報。遺跡の代表点（おおむね範囲の中央）の緯度・経度または地理座標として与えられる。
- ・範囲：位置情報。周知の遺跡（埋蔵文化財包蔵地）として登録されている範囲を区画する多角形。緯度・経度または地理座標も有する。範囲未詳の場合は代表点のみとなり得る。
- ・住所：位置情報。緯度・経度または地理座標とは別に、住所として所在地を示すことができる。人間可読であり、またウェブ地図上での検索にも利用できるが、市町村合併や区画整理、

住居表示の実施などにより変更されることもある。

- ・時代：関連情報。考古学的時代・時期区分。
- ・種別：関連情報。遺跡の種類（例：包蔵地、集落、古墳、貝塚、寺院等）。複合している場合もある。
- ・主な遺構・遺物：関連情報。時代、種別を補完するもので、発掘調査の結果または表面調査にとづく。

その他、追加的な関連情報として、史跡・文化財指定等の情報、調査履歴、面積、期間や個別の調査地点・範囲なども含めることができる。なお基盤地図情報は、基本的に考古学・埋蔵文化財において作成・供給することは稀で、おもに国土地理院やOpenStreetMapなどが公開・提供しているものを利用する。

## 2. 東京都遺跡地図インターネット提供サービスの事例

2016年4月より東京都教育委員会により公開・運用されている<sup>4)</sup>。国土地理院の標準地図を背景として、ズームレベル14～16で遺跡範囲が表示される。なおズームレベル13以下に縮小すると遺跡範囲は表示されない。遺跡範囲のポリゴンは画像として呼び出され、基盤地図情報に重ね合わせられている。

利用条件に同意すると初期設定でズームレベル14の地図と遺跡範囲が表示される。地図の下には検索窓があり、以下の7項目で検索が可能となっている。

- ・種別：遺跡、史跡のいずれかを選択できる。
- ・名称：遺跡名、自由入力できる
- ・遺跡番号：数値。後述のとおりハイフンで区切られた枝番号が付されているものもあるが、検索では整数しか入力できない
- ・区市町村：所在自治体名、選択式
- ・町丁目：住所情報、自由入力でき、部分検索も可能
- ・種別：遺跡の種別。規定値が定まっているが表

記ゆれもある。検索は自由入力で可能。

- ・時代：9つの規定値 + 縄文時代・弥生時代については時期区分を含む場合がある。検索は自由入力で可能。

複数の項目を同時に検索できるが、すべてAND検索となる。結果は、検査区窓の下方に一覧表示され、右端列の「移動」という文字をクリックすると地図上の位置に移動する。

一覧表の「移動」の文字、または地図上の範囲をクリックすると、選択された遺跡範囲がアクティブ・カラーに切り替わり、遺跡名がポップアップ表示される。遺跡名の下の「詳細」の文字をクリックすると、遺跡地図がデータベースとして保持している情報が一覧表示される。上記の検索項目に加えて、「主な遺構／概要」と「主な出土品」が含まれている。

遺跡範囲は、赤線の多角形または範囲未詳の場合は円で描画される。史跡は緑船である。古墳は赤丸の点、横穴墓は細長い下向きの三角、塚は半円+横線の記号で表示される。すべて、背景地図と重ね合わせるための位置情報を保持しているが、画面上には直接表示されない。

フロントエンド（利用者から見える部分）では、ウェブ地図サービスのような外観、操作性持っているが、検索とその結果による表示の切り替えが可能なように、バックエンドにデータベースがあり、地図と連動している。表示はウェブブラウザ上で行われる。つまりウェブGISであり、紙に印刷されたものと同等の「遺跡地図」を電子化（PDF化または画像化）しウェブ上に配置したものではない。高田・武内（2021：表1）は、2021年2月3日時点での各都道府県の遺跡地図のインターネット公開状況を一覧しているが、このうち「PDF」にのみ○が付されているものは、紙版の遺跡地図を電子化しただけのものであり、その他は何らかのかたちのウェブGISとして提供されている。ちなみに東京都については「独自GIS」に分類されている。

このようにGISはシンプルな物であっても、情報の検索と表示の切り替えが可能である。

なお東京都遺跡地図インターネット提供サービスでは、検索・表示に一定の制約がある。たとえば自治体単位の一覧と地図表示は可能であり、さらに自治体内の特定の時代の遺跡を絞って表示することもできる。一方で複数の自治体間にまたがった一覧・地図表示、あるいは特定の時代の表示はできない。

さらに同サービスでは、バックエンドに保持されているデータベースを、利用者の目的に沿って直接操作することや、データベースの全体、または一部をダウンロードして利用することはできない。つまり利用者が自由にデータを編集加工し、地図表示を変更することはできないのであり、その点でGISとしての機能はかなり制限されていると言える。

### 3. 和歌山県オープンデータにおける埋蔵文化財包蔵地所在地図

和歌山県では「和歌山県地理情報システム 和歌山県埋蔵文化財包蔵地所在地図（埋蔵文化財・指定文化財マップ）<sup>5)</sup>」を公開・運用している。高田・武内（前掲）では「全序型GIS」に分類されている通り、実際にリンク先へ進むと「和歌山県地理情報システム」のページとなっており、掲載マップ一覧が表示される。つまり埋蔵文化財の専用・独自のシステムではなく、県が管理・公開する様々な地理空間情報が含まれたものである。しかし実際には、マップを選択するとそこに紐づけられている情報だけが表示される。「和歌山県埋蔵文化財包蔵地所在地図」を選択すると、埋蔵文化財包蔵地と史跡・名称・天然記念物の情報だけが地図上に表示される。

利用規約に同意すると、地図画面ではなく検索ページに進む。ここでは郵便番号・住所、または目標物の名称（埋蔵文化財関連に限定されない、公共施設名などでも検索できる）、市町村範囲が示された地図の3つの検索オプションがあるが、いずれから検索結果に進んでも、全県を表示できる地図画面へと移動する。東京都と同様、国土地理院の標準地図を背景として、埋蔵文化財包蔵地または史跡・名称・天然記念物の範囲、あるいは代表点が表示され

る。ズームレベルは最大で1/1万相当から、1/2万～1/4万と半分に縮小され、最小で1/16万まで表示可能である。拡大すると古墳は墳形が表示されるが、必ずしも墳丘サイズや現存状況とは一致していない。

範囲を区画する線分を選択すると、遺跡番号、遺跡名、所在地、種別、時代、立地、遺跡概況などデータベースが保持する情報が右側の窓に表示される。操作感や挙動は異なるが、基本的な構成は東京都と類似し、限られた条件でのみ検索と表示の切り替えが可能な一方、バックエンドのデータベースを直接操作したりダウンロードすることはできない。

ところが和歌山県のウェブサイトでは、地理情報システムとは別に「和歌山県オープンデータカタログサイト」<sup>6)</sup>にも「和歌山県埋蔵文化財包蔵地所在地図」の存在を確認できる。カテゴリーで「教育・文化・スポーツ・生活」を選択すると表示され、データセットの公開ページ<sup>7)</sup>では、埋蔵文化財包蔵地と史跡・名勝・天然記念物について、それぞれ点・線・面と引き出し線のデータが、CSV、シェープファイル、KML、GeoJSONの形式でダウンロードできる（図1）。このうち「引き出し線」は、遺跡範囲と番号の表示が混みあう場所で表示を整理するために作図されたと考えられるもので、縮尺・表示が固定されている紙版の地図およびそれを電子化したものでは表示の整飾として必要であるが、GISでは必要のない、遺跡・埋蔵文化財には直接かかわらないデータである。元となる地図データを整理せず、すべて公開している状況なのであろう。

なおこれらのデータは、「オープンデータカタログサイト」で提供されている他のデータと同じく、クリエイティブコモンズ・ライセンス表示(CC-BY)4.0国際で公開されている。これは政府標準利用規約（第2.0版）<sup>8)</sup>と同等・互換であり、クレジットを表示する限り改変や再配布を含む自由な再利用が可能である。

図1

## 4. GISデータのファイルフォーマット

続いて「和歌山県オープンデータカタログサイト」で公開、提供されているデータのファイルフォーマットについて見ていく。

### (1) CSV: Comma-Separated Values

カンマ区切りテキスト形式。文字通り「,」(カンマ)で区切られたテキストとしてデータが格納されている。テキストエディタ、表計算ソフト、データベースソフトなど様々なソフトウェア・アプリケー

ションで開き、内容確認、編集することができる。緯度・経度情報が含まれているため、GISデータとして、各種GISソフトやウェブGISで表示させることも可能である。なおポリゴン頂点の多数の緯度・経度情報を保持することが困難なため、CSVは「点」データのみの提供となっている。

データ項目は、名称(遺跡名)、住所、遺跡番号<sup>9)</sup>、LinkNo(ID)、経度、緯度、分類となっているが、他のファイルフォーマットと同じく、名称、住所が空白となっている。名称を取得するためには、LinkNoをキーとして「線」「面」のデータと連結する必要がある。経度、緯度は代表点のものである。

### (2) GeoJSON

テキストベースのデータ記述言語でありプログラミング言語間のデータ交換用フォーマットとしても使用されるJSON (Java Script Object Notation)にもとづいたGISデータ形式である。構成・記法はCSVよりやや複雑で、対応するGISソフトやウェブGISで表示させることができる。データ自体はテキストで記載されているため、目視で内容確認ができる、編集も可能である。「点」「線」「面」のデータが提供されており、このうち「点」のデータ項目はCSVと共にである。CSVと同じく名称、住所は空白となっている。項目：分類の代わりにジオメトリ(geometry)タイプの指定“Point”があり、代表点の経度、緯度情報が記述されている。

「線」は遺跡範囲を区画する多頂点の線分データであり、データ項目は、名称、住所、linkNo.、遺跡番号、地図、遺跡名、いせきめい(遺跡名読み)、所在地、種別、時代、立地、遺跡概況、備考、市町村C(コード)の14項目である。このうち名称、住所は「点」データと同じく空白である。ジオメトリタイプの指定は“LineString”で、遺跡範囲を区画する線分の頂点の位置座標が経度、緯度で記載されている。

「面」は遺跡範囲をカバーする多角形の図形データであり、データ項目は、「線」と共通する名称、住所、linkNo.、遺跡番号、地図、遺跡名、いせきめい

(遺跡名読み)、所在地、種別、時代、立地、遺跡概況、備考、市町村C（コード）の14項目である。このうち名称、住所は「点」「線」データと同じく空白である。ジオメトリタイプの指定は“Polygon”で、遺跡範囲の多角形の頂点の位置座標が経度、緯度で記載されている。

### （3）KML

XMLをベースとするGISデータ形式であり、GoogleEarthやGooleMapsで、点・線・ポリゴンだけでなくマーカーや画像等さまざまな要素を表示させることができる。GISソフトやウェブGISでも表示できるものが多い。扱うことのできる要素が多い分、GeoJSONよりさらに複雑な表記となっているが、データ項目の内容はテキストで記載されているので目視で内容確認は可能だが、記法が複雑なためテキストエディタ等での手動での編集は推奨されない。「点」「線」「面」のデータが提供されており、いずれもデータ項目およびジオメトリタイプの指定はGeoJSONと共通する。

### （4）シェープファイル

GISの標準フォーマットとして開発されたもので、単独のファイルではなく複数のデータファイルで構成される。GISソフトで開き、表示・編集することができる。GIS以外での表示や編集は困難である。「和歌山県オープンデータカタログサイト」では、位置情報を含む地理データを格納するシェープ(.shp)、検索のためのシェープインデックス(.shx)、関連データを格納する.dbfの3つが提供されている。このうち.dbfには、GeoJSON、KMLと同じ14のデータ項目が記載されている。

## 5. ファイルフォーマットの選択

現在のところ、GISデータには統一された標準はない。「和歌山県オープンデータカタログサイト」が公開・提供する4つのファイルフォーマットは、いずれもさまざまなGISソフトやウェブGISなどで使用されているものである。このうちどれか一つだけを提供すればよいというものではない。

たとえばCSVはシンプルなフォーマットでファイルサイズも軽く、多様なソフトで使用できるためGISの外で表計算ソフトなどにより集計や統計解析を行なうことに適している。一方で、遺跡範囲の区画線や範囲図形のような複雑な形状の地物のデータや、地図として描画する際の整飾・表示設定などの保存には適さない。より複雑なフォーマットでは、複雑な形状や地図表示に関する情報も保存できるが、他のソフトで開き編集することは困難である。このため、システムやソフトの変更によりデータを読み込むことができなくなる可能性もある。

このため、長期保存には、シンプルなテキストベースのファイルフォーマットが適していると言える。すなわちCSVやGeoJSONである。一方、より複雑なファイルフォーマットはGIS上での編集や分析、表示に適しているが、長期保存には推奨できない。実際、シェープファイルは制約も多く、今後、新たなGISデータフォーマットの標準形式交替すべきであるという主張もなされている<sup>10)</sup>。多くのGISソフトやウェブGISでは、ファイルフォーマットの変更・更新ができるので、特定のファイルフォーマットに拘らず、用途・目的に応じて選択、使用すべきであろう。

## 6. 何を含めるべきか：データ項目と内容の選択

GISデータの整備・公開を考えるとき、つい、ファイルフォーマットのような技術的要素を重視しがちであるが、考古学・埋蔵文化財GISデータの本質は、考古学・埋蔵文化財情報を位置情報に紐づけて利用できるようにすることであり、また再利用が容易なように標準化・構造化することである。このため、まずは基本となる3つの要素・項目を整備した上で、必要なGIS向けファイルフォーマットに変換して保存するべきであろう。基本となる3つの要素・項目は以下の通り。

- ①位置情報：経度・緯度なのか、平面直角座標なのか。座標参照系は何か。代表点なのか、範囲

なのか。

②関連情報：必要不可欠な最小限の項目をまず整備すべき。遺跡名、住所、時代など。追加的な情報は、別のデータベースやテーブルに保存し、キー・ID情報により紐づけるという選択もあり得る。

③キー・ID情報：位置情報と関連情報を結びつけるための参照基準。他と明確に区別できる、ユニークでかつシンプルな数値として設定することが推奨されるが、すでに定まった命名・付番規則があるならそれに従うことも可能。なおいittan与えられたキー・ID情報を事後的に変更することは、情報を結びつける参照基準が維持できなくなることにつながるので行なってはならない。上書き更新や、一度使用したIDの再使用は行なうべきではない。事情により削除したデータに対応するID欠番とするべきである。

このうち、関連情報との連携も含めてデータベースの構築、展開において最も重要なのは③キー・ID情報の整備・管理である。しかしながら、現状では考古学・埋蔵文化財GISデータの統一的な標準化されたキー・IDはない。たとえば遺跡（埋蔵文化財包蔵地）のレベルでは、自治体コード+遺跡番号を標準化するということも考えられるが、実際には自治体により枝番の付与の実体がまちまちであったりするため、統一基準にするには難がある。キー・IDはあくまで参照のためのものであり、そこに順列等の意味を持たせるべきではないだろう。繰り返しになるが、見栄えを気にして欠番を詰めて上書き更新するようなID管理は絶対に行なってはならない。IDはデータの連携・連結の要であり固定・不变であるべきだと強く認識しておく必要がある<sup>11)</sup>。

## 7. 再利用可能なデータの公開

オープンデータとして提供するためには、自由に再利用できるライセンスの下で公開する必要がある。「和歌山県オープンデータカタログサイト」のよ

うに、行政オープンデータの標準として政府標準利用規約（第2.0版）または互換のCC-BY4.0国際ライセンスで公開することが望ましいだろう。なおCCライセンスを付与するということは、著作物であると主張することもある。データ、データベースは著作物ではないとするならばODbL（オープンデータベースライセンス<sup>12)</sup>を検討すべきである。

なお遺跡（埋蔵文化財包蔵地）範囲の情報は、土地取引や開発行為の際の「障害」にもなり得るものであるから、土地所有権・財産処分権等の私権に関わるものであり、公開すべきではないという見解も見られる。その際に考えなければならないのは、文化財の所在や情報は周知されるべきという原則とその根拠である。

まず文化財保護法95条には「国及び地方公共団体は、周知の埋蔵文化財包蔵地について、資料の整備その他その周知の徹底を図るために必要な措置の実施に努めなければならない」とある。また平成10年9月29日文化庁発都道府県教育委員会宛「埋蔵文化財の保護と発掘調査の円滑化等について（通知）」（府保記第75号）<sup>13)</sup>では、「埋蔵文化財包蔵地の把握と周知について」「埋蔵文化財包蔵地の所在・範囲を的確に把握し、これに基づき保護の対象となる周知の埋蔵文化財包蔵地を定め、これを資料化して国民への周知の徹底を図ることは、埋蔵文化財の保護上必要な基本的な重要事項である。周知の埋蔵文化財包蔵地は、法律によって等しく国民に保護を求めるものであるから、その範囲は可能な限り正確に、かつ、各地方公共団体間で著しい不均衡のないものとして把握され、適切な方法で定められ、客観的な資料として国民に提示されなければならない」とある。加えて「都道府県教育委員会が決定した周知の埋蔵文化財包蔵地については、都道府県及び市町村において、「遺跡地図」「遺跡台帳」等の資料に登載し、それぞれの地方公共団体の担当部局等に常備し閲覧可能にする等による周知の徹底を図ること。また、必要に応じて、関係資料の配布等の措置を講ずること。この資料については、都道府県と市町村

が内容として共通のものを保有することとともに、常時最新の所在・範囲の状況を表示できるよう、加除訂正が可能な基本原図を用いることや、コンピュータを用いた情報のデータベース化等、機能的な方法を工夫すること」とも述べられている。これが直ちに、オンライン・ウェブ公開やオープンデータ化を指示しているとは言えないが、「常時最新の所在・範囲の状況を表示」「コンピュータを用いた情報のデータベース化」と言った文言はGISデータの公開と親和的に読めるだろう。

もう一つ重要、かつ根本的な課題は「公開されないデータは利用できない」ということである。100%の完璧を期したデータが整備されるまでは公開すべきではないという考え方もあるかもしれないが、たとえば遺跡範囲や時代、遺構・遺物などは、発掘調査が実施されることにより更新されることはあり得るので、完璧を期すると永遠に公開のタイミングを失うことになりかねない。致命的な問題をチェックし解決することができたならば、まずは公開をした上で必要な修正や追加を随時行なうとともに、その履歴を明示することで、再利用可能性が担保されるのではないだろうか。同時に、利用規約・条件に免責条項、すなわちデータの利用はあくまで利用者の責任において行われるもので、データに起因する損害等を公開・管理者は補償しないことの明示を加えておくことも必要であろう。実際、第三者に利用されることで気づかれる課題も少なくない。それらを順次解消していくことができれば、ますます利用しやすい状態になっていくだろう。このように公開をポジティブなフィードバックの出発点として位置づけることが大事なのではないだろうか。

なお適切なライセンスを付与し、公開に至ったとして、その際にはデータの整然化・構造化については意識を向けておくべきであろう。これについては「整然データ」(西原2017)の概念と実践が大いに参考になる。たとえば先に指摘した「和歌山県オープンデータカタログサイト」における「引き出し線」データセットや、おそらく紙版地図時代の地図・図

幅番号のレガシーと思われる「線」「面」データの「地図」項目など、必要性が低い(またはほぼない)データは、公開・共有の際に整理・削除しておくことで、データ全体の整然性が高まるだろう。

## 終わりに

ここまで、主として考古学・埋蔵文化財の立場からGISデータの整備と公開について見てきた。しかし考古学・埋蔵文化財GISデータは、考古学・埋蔵文化財の用途のためにのみ整備されるものではない。GISデータと言う観点からは、位置情報を基準として他の地理空間情報とつなぎ、重ね合わせができるものということにもなる。つまり考古学・埋蔵文化財GISデータの公開、考古学・埋蔵文化財の用途のみにとどまらず、隣接する学術研究あるいは行政分野の間でも相互に利用可能なものということである。そこには、考古学・埋蔵文化財の観点からのみでは気づき得ないような利用の可能性が眠っているかもしれない。2016年に施行された官民データ活用推進基本法の下、行政オープンデータの施策が推進される中で、考古学・埋蔵文化財GISデータの公開は先に見た文化財保護法や文化庁通知だけでなく、行政オープンデータの一環としての位置づけもまた根拠として進められるべきであろう。公開をする/しないは、誰かのため、特定ステークホルダーの利害のためではなく、広く社会全体の利得を増大させるためのオープンデータ化の一環であるという認識に立つとき、判断の基準も変わるだろう。

## 【註】

- 1) 野口(2021)も参照。
- 2) 国土地理院「GISとは」<https://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>
- 3) 註2に同じ
- 4) <https://tokyo-iseki.metro.tokyo.lg.jp/>。野口(2021)も参照。
- 5) <https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/500700/maizou/maizou.html>

- 6) <https://odes.bodik.jp/300004/>。なお先行して公開されていたGitHubページ (<https://wakayama-pref-org.github.io/>) は2022年1月に削除されることがアナウンスされている。
- 7) [https://data.bodik.jp/dataset/300004\\_500100\\_chiiki\\_minyurin](https://data.bodik.jp/dataset/300004_500100_chiiki_minyurin)
- 8) [https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/densi/kettei/gl2\\_betten\\_1\\_gaiyou.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/densi/kettei/gl2_betten_1_gaiyou.pdf)
- 9) データフィールド名はMTENOとなっている。
- 10) Switch from Shapefile: <http://switchfromshapefile.org/>, 岩崎亘典 (2017)「第22回オープンデータトータク 地理データ形式のこれから」<https://www.slideshare.net/wata909/ss-84444906>など
- 11) この点はデータベース、特にリレーショナルデータベースの理解とも深くかかわる（参考：<https://ja.wikipedia.org/wiki/主キー>）
- 12) <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/>
- 13) [https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/pdf/hokoku\\_03.pdf](https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkazai/shokai/pdf/hokoku_03.pdf)

## 引用文献

- 石井淳平 (2019)「文化財調査におけるGISの基礎知識とQGISの実践的操作方法」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用』奈良文化財研究所研究報告 21 : 29-49 <http://doi.org/10.24484/sitereports.33189-11943>
- 石井淳平 (2020)「文化財業務で使うGIS – QGISを利用

- した実践的操作 – 』『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 2』奈良文化財研究所研究報告 24 : 138-194 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974-11974>
- 宇野隆夫編 (2006)『実践考古学GIS』NTT出版
- 金田明大・津村宏臣・新納 泉 (2001)『考古学のためのGIS入門』古今書院
- 高田祐一・武内樹治 (2021)「刊行物およびGISによる遺跡地図の公開状況」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 3』奈良文化財研究所研究報告 27 : 78-83 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15019>
- 寺村裕史 (2014)『景観考古学の方法と実践』同成社
- 西原史暁 (2017)「整然データとは何か」『情報の科学と技術』67 (9) : 448-453 [https://doi.org/10.18919/jkg.67.9\\_448](https://doi.org/10.18919/jkg.67.9_448)
- 野口 淳 (2021)「考古学・文化財地理空間情報のオープンデータ化、整備と活用」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 3』奈良文化財研究所研究報告 27 : 63-77 <http://doi.org/10.24484/sitereports.90271-15056>
- 山口歓志 (2020)「GISの基礎 – 文化財におけるGIS 利用の概要 – 」『デジタル技術による文化財情報の記録と利活用 2』奈良文化財研究所研究報告 24 : 122-129 <http://doi.org/10.24484/sitereports.69974-11972>

※ウェブページ・コンテンツは2022/1/30閲覧確認