

## GISを用いた古代遺跡群の立地・分布特性と視覚的関係の分析

出口, 敦  
九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門

松浦, 裕己  
九州大学大学院人間環境学府都市共生デザイン専攻修士課程

田平, 陽子  
(株) パスコ

有馬, 隆文  
九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門

他

<https://doi.org/10.15017/20664>

---

出版情報：都市・建築学研究. 4, pp.37-43, 2003-07-15. 九州大学大学院人間環境学研究院都市・建築学部門

バージョン：

権利関係：

## GISを用いた古代遺跡群の立地・分布特性と視覚的關係の分析

### Analysis on Location and Visual Relation of Ancient Archaeological Sites in Local Context by Using GIS

出口 敦\*<sup>1</sup>, 松浦裕己\*<sup>2</sup>, 田平陽子\*<sup>3</sup>, 有馬隆文\*<sup>1</sup>, 宮本一夫\*<sup>4</sup>  
Atsushi DEGUCHI\*<sup>1</sup>, Yuki MATSUURA\*<sup>2</sup>, Yoko TABIRA\*<sup>3</sup>,  
Takafumi ARIMA\*<sup>1</sup> and Kazuo MIYAMOTO\*<sup>4</sup>

The issues on preservation of archaeological sites are frequently discussed with mass excavation of the sites following expansion of urbanized areas in recent years. However, the great deal of information on these archaeological sites is not enough arranged and used for analysis and planning. This study aims to construct the geographical information system(GIS) for integrating geographical and archaeological information and methodology for using the information to understand the historical context of a historical region. As a case study of the analysis on the area of Mikumo, Ihara, Hirabaru ruins which are located in the south part of Itoshima Region, we could identify the characteristic points of the ruins, categorize the ruins based on the spatial analysis application of this system. Through the case study, this system enables us to identify the ancient social territories by the analysis on the visual relation between each of sites.

**Keywords:** Archaeological site, Mounded tomb, Geographical Information System, Spatial Analysis, Itoshima Region  
遺跡, 古墳, 地理情報システム, 空間解析, 糸島地域

#### 1. はじめに

##### 1.1 研究の背景

埋蔵文化財の存在が多数確認され、発掘調査された地域では、文化財の保存・整備は地域のまちづくりを考える上での重要な課題である。近年、団地建設等の都市開発、市街化の進行、圃場整備等に伴い、地方都市の郊外部において、数多くの埋蔵文化財が発見されており、それら文化財の保存・整備は考古学や都市計画の分野において緊急の課題となっている。

発掘調査の結果、文化財としての貴重な価値が認められた遺跡のみが単独で保存・復元されて、史跡公園等として整備される例も少なくない。しかしながら、多数の遺跡が群として立地集積する地区では、それぞれの遺跡単独の歴史的価値を見出すことに加えて、面的な分布の状況あるいはその変遷を考慮して遺跡の保存・整備を考える必要がある。同時代あるいは時代別の多数の遺跡が集積する地区においては、地区内に群として存在する遺跡が、その分布状況や遺跡群相互の關係、および時系列的な変遷から地区の

歴史を読み解き、学習する絶好の素材であり、地区の歴史的な文脈を把握する手がかりとなるはずである。

一方、遺跡データは発掘調査報告書として記録されるが、遺跡群を統一した形式で情報化したデータベースの構築は進んでおらず、地区の歴史的な文脈の解読にはまず、遺跡情報の整備とデータベースの構築が欠かせない。その上で地理情報システム(GIS)を利用した空間解析手法の利用も有効であると考えられる。

そこで、本論では古墳や集落跡などの遺跡が集中的に発掘されている遺跡群包蔵地区を対象に、遺跡のデータ整備とGISを用いた遺跡の立地・分布特性の解読を試みる。即ち、構築したシステムを利用して、遺跡群の相互關係を空間解析の手法によって分析し、一見散在して分布しているように見える遺跡のグルーピングとその時系列的な変遷を把握するとともに、その分析結果を考古学上の知見と照合することで、地区の歴史を探究するツールとしての可能性を探ることとする。その成果は、遺跡群包蔵地区における歴史学習やまちづくりにも役立つ情報を提供するシステムの開発へとつながっていくことも目指している。

##### 1.2 研究の目的

以上の背景の下に、本研究では遺跡包蔵地区を対象とする研究として以下の3点を具体的目的としている。

(1) 地理情報と遺跡情報の統合と活用方法の検討

\*1 都市・建築学部門

\*2 都市共生デザイン専攻修士課程

\*3 (株) パスコ

\*4 大学院人文科学研究歴史学部門

一般に、発掘調査された遺跡の情報は報告書として整理され地方自治体の教育委員会で保管されるが、地区レベルでもデジタルデータとして体系的にデータが整備されているものは殆どなく、地理データとも一元管理されているシステムは研究段階、試行段階で使用されている程度にとどまっている。

そこで、本研究ではまず、多数の遺跡群を包蔵する地区（数キロ四方）を研究対象地区として選定し、当該地区における地理情報と遺跡情報を統合した遺跡のデータベースを構築し、データベースを含むGISを活用し、地区の遺跡群の空間解析への応用を試み、地区の歴史の変遷を理解するツールとしてのシステムの有効性を検証する。

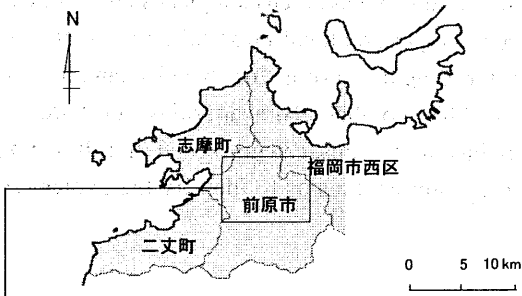


図1 糸島地域

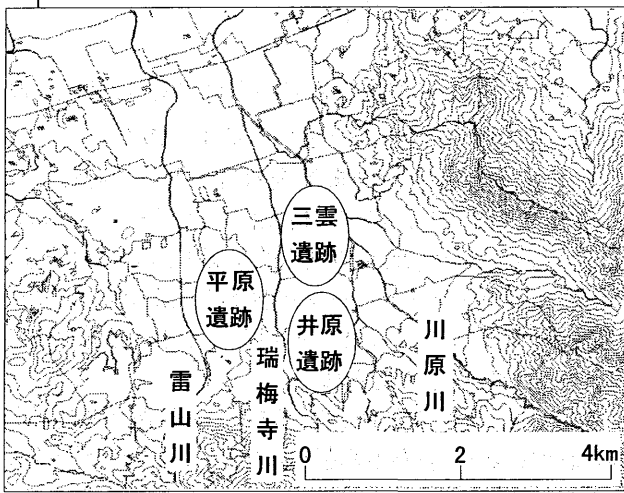


図2 研究の対象地区

## (2) 遺跡の立地・分布特性の分析

複数の遺跡群を包蔵する数キロ四方の地区スケールで十分精度の高い地理情報と遺跡情報を統合化したシステムを用い、遺跡の空間解析を行う。まず、遺跡の立地位置と地理的条件(例えば、河川からの距離、標高、傾斜角度等)との関係に関する分析を遺跡の種類別に行い、その立地傾向を明らかとする。

更に、遺跡の種類別の立地特性から、集落や古墳等の形成の要因や区域を読み取ることができるとの仮定の下に、遺跡出土を一定程度の範囲内に予測することも試みる。この一連の検討は、遺跡立地傾向の定量的把握が、未発見遺跡の位置推定にもつながる情報提供を可能とする点を検証するためのものであり、本システムが既発見遺跡の分析のためのシステムにとどまらず、未発見遺跡の存在の検討を含めた遺跡群の空間解析の支援システムとしての利用できることを検証するための試みでもある。

## (3) 視認関係に着目した遺跡群の相互関係と領域の分析

多数の遺跡群が分布する地区においても一見して遺跡相互の関係は推測し難く、分布の意味を論じる上でも客観的分析に基づく相互関係の把握が必要となる。そこで、本研究では集落と古墳の視覚的關係性に着目し、限定された地区スケール内において相互に視認関係にある遺跡(集落と

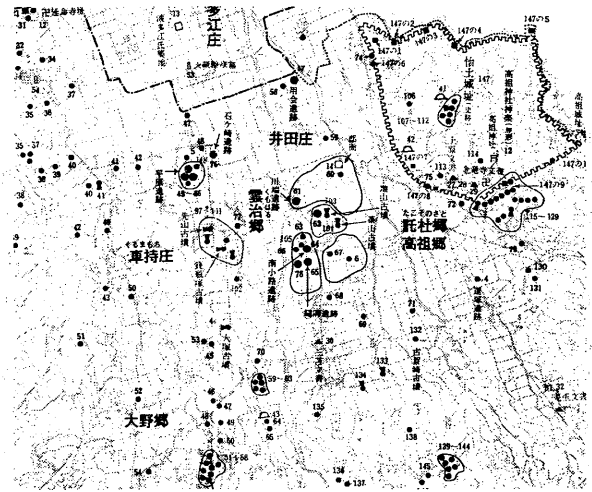


図3 前原町（現在の前原市）文化財地図上の対象地区

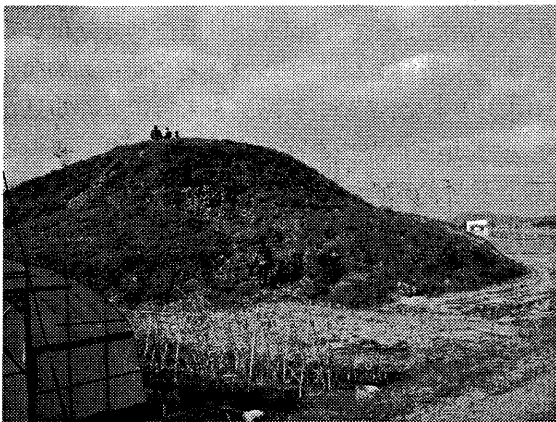


写真1 対象地区内の円墳

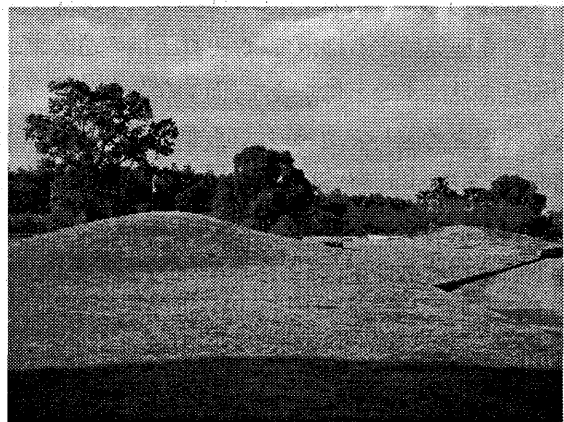


写真2 平原遺跡

古墳)のグループを抽出し、更に集落から古墳を見た場合の見え方の特徴を分析する。

谷や丘陵地を含む地勢上の起伏のある地区では、地理的条件により古墳と集落の遺跡相互の視認関係でグルーピングが可能となる。そうしたグループの領域や変遷に関する考察を通じて、古代の景観を推測したり、相互に関係のある遺跡群の一体的な保存・整備の検討に役立つ情報を提供することができる。本研究で提案する視覚的な関係性の分析手法を用いて、相互に関係の可能性がある遺跡群を抽出することにより、一体的に保全・整備する対象の遺跡グループを明確にすることができるはずであり、本研究ではその点も検証する。

また、地区の景観計画の観点から見ても、古代人の居住地からの当時の景観をシミュレーションすることは、景観に更に特別な意味を付加することとなる。

#### (4) 既往研究と本研究の位置づけ

近年では、考古学分野におけるGIS利用に関する研究が進められている<sup>註1)</sup>が、地区スケールで精度の高い地理情報や遺跡情報を用いて空間解析の手法で遺跡の空間解析を行った研究はなく、集落と古墳の視認関係に着目して地区の遺跡群の分析を行った研究はない。最近では景観考古学に関する研究分野でGIS等を用いた遺跡の立地環境の景観に関する分析が行われている<sup>註2)</sup>が、古代の景観を推測するための研究にとどまり、古墳時代から古代への地区の歴史的な文脈の解読を目的とした空間解析手法の研究は見られない。

本研究は、地区スケールの歴史的な文脈の解読を志向した遺跡群とその周辺環境の分析に関するGISと空間解析手法の応用技術を開発する先駆的研究として位置づけられる。加えて、都市計画学分野と考古学分野との学際研究による歴史的な地域における遺跡の面的な保存・整備とまちづくりの支援を目指したシステムと地域の歴史的な文脈理解の方法に関する開発研究としても位置づけられる。

### 1.3 研究対象地区

本研究では、福岡県前原市の三雲、井原、平原の各遺跡群を中心とした8km×6kmの範囲の地区を研究の対象地区として選定した(図2、写真1、写真2)。三雲、井原、平原の遺跡群は南北に流れる、川原川、瑞梅寺川、雷山川に

それぞれ挟まれる形で群をなしている遺跡群である。

当該地区における集落領域の名称として現存している最も古のものは奈良時代における「郷」である。昭和40年代後半に作成された前原町(現在の前原市)文化財地図において「郷」の概ねの位置が比定され、提示されている(図3)。しかし、本研究で分析を行う古墳時代に関しては、集落領域の名称やその領域範囲等に関する資料は存在しておらず、またそれらについての研究も行われていない。

遺跡が数多く発掘されていることで知られる糸島地域(図1中塗りつぶし)の中でも、前原市が特に遺跡を生かしたまちづくりに力を入れている地区であり、前原市では市内文化財整備基本計画<sup>4)</sup>を作成し、遺跡群の一体的な保全・整備計画に努めているところである。

### 1.4 研究の方法

本研究では、当該地区の遺跡データベースを作成し、市販のGISアプリケーション<sup>註2)</sup>を用いて、まず地理情報と遺跡情報を統合したGISを構築する。更に、そのGISの機能を利用して、立地特性の分析および視認関係による遺跡の相互関係の分析を行い<sup>註3)</sup>、その分析結果を考察することとする。

## 2. 地理情報と遺跡情報を統合したGISの構築

### 2.1 研究対象地の地理情報の作成

CAD上に1/2,500の地図をベースとした等高線データを入力し、独自に地形データを作成した。更に、航空写真のデジタルデータ<sup>註4)</sup>を地形データにマッピングすることにより、研究対象地区の地理情報の基礎データを構築した(図4)。

### 2.2 研究対象地の遺跡データベースの構築

本研究では、地区スケールにおける遺跡の空間解析を行う上で求められる比較的精度の高い調査データを持つ古墳前期(3~4世紀)、古墳中期(5世紀)、古墳後期(6世紀)の合計179件の遺跡について、時代区分、遺跡の種類、位置データを含むデータベースを作成し、GISシステムとリンクさせた。GIS上では各遺跡(表1分類)には、名称・登録番号・種類・時代などの属性が付与されている。

### 2.3 地理データ・遺跡データの統合

地理情報と遺跡情報をGIS上で一元管理し、地区スケー

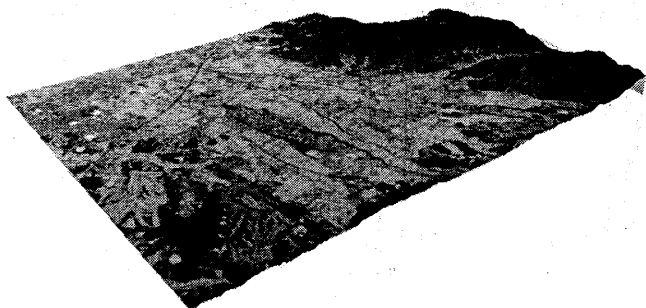


図4 構築した地理データ

表1 研究対象地における遺跡の数

	凡例	古墳前期	古墳中期	古墳後期	合計
前方後円墳	■	8	3	6	17
方墳	■	1	0	1	2
円墳	●	7	13	124	144
集落	▲	6	4	6	16

ルでの空間解析等を可能とするプラットフォームとなるGISを構築し、遺跡のデータベースとリンクした。本GISを用いることにより、これまで把握できなかった遺跡分布と時代別、種別ごとの遺跡分布の視覚的な把握が容易となった。

### 3. 遺跡の立地特性の分析

遺跡の立地特性を地理的条件との関係において把握するために下記の3項目の分析を行った。

#### 3.1 集落分布と河川からの距離の関係

構築したGISを用いて、対象地に流れる河川の線形を基準としたバッファリングを行い、河川からの距離と集落遺跡分布の関係を分析した(図5)。分析の結果、現在発見されている全ての集落が河川から100~400mの範囲に分布していることが明らかとなった。当時の人々は水源として、まだ運送・移動の手段として河川を利用していたことから、集落が河川の近傍に立地していたことは推測できる。しかし、河川から100m以内に集落が存在しない理由としては、その範囲が当時氾濫源であったこと、河川の線形が現在の位置から数百メートルの範囲で時代とともに変化したことが考えられる。

#### 3.2 遺跡分布と標高の関係

次に、標高と遺跡分布の関係性に関する分析を行った(図6)。種類別に見ると、殆ど古墳が標高50~150mの範囲に収まっており、集落に関してはその殆どが標高0~50mの範囲に収まっていることが明らかになった。円墳については他の古墳とやや傾向が異なり、標高が高い場所にも比較的多く立地している事が明らかとなった。群集墳の時代区分を見ると古墳時代後期の群集墳(家族墓)が集落から比較的離れた標高の高い場所に造られた

結果、このような傾向になったことが分かった。

### 3.3 遺跡分布と傾斜角の関係

土地の傾斜角と遺跡分布の関係性についての分析を行った(図7)。遺跡の種類別に結果を見ると、集落は全て平坦地、前方後円墳と方墳は殆どが平坦地で一部が丘陵地に立地している。円墳は約半分が平坦地、残りの半分が丘陵地と山地に分布していることが明らかになった。標高についての結果と同様に、古墳の中では円墳が他の2種に比べると立地の傾向が異なるという結果が出た。

以上の立地特性に関する分析結果に加え、更に多くの遺跡に関する分析データ集積が進むと、遺跡の立地条件に関する知識ベースとして蓄積していくことができ、未発見の遺跡の出土予測や遺跡包蔵地の特定に役立てることができると考えられる。そこで、後述の5章において、こうした立地特性と遺跡の相互関係の分析結果を総合することによる未発見遺跡の包蔵区域の推定の試みを行うこととする。

## 4. 遺跡相互の視覚的關係に関する分析

### 4.1 遺跡のグルーピング

古墳前期、古墳中期、古墳後期の各時代の集落と古墳の遺跡の位置情報と地理情報を対象に、構築したシステムを用いて相互に視認(見える)の関係にある遺跡(古墳と集落のペア)を抽出した。相互に視認できる位置関係にあったことは何らかの有機的な関係の可能性が高く、集落の生活領域の特定にも役立つと仮定し、その視認の関係にある集落と古墳を地図上でグルーピングした。下記でそれぞれの時代ごとの傾向を考察することとする。

なお、この分析で得られた結果は、古代の景観の把握にも応用することができ、景観保全を含めた一体的な遺

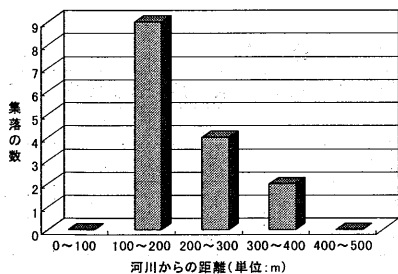
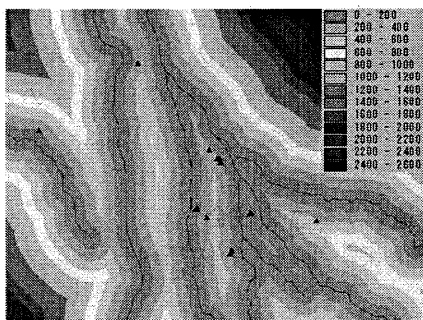


図5 集落分布と河川の関係

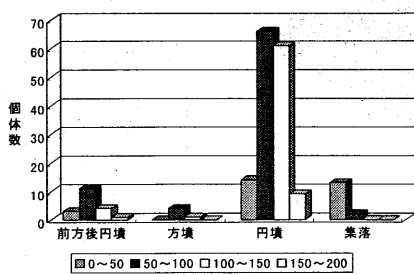
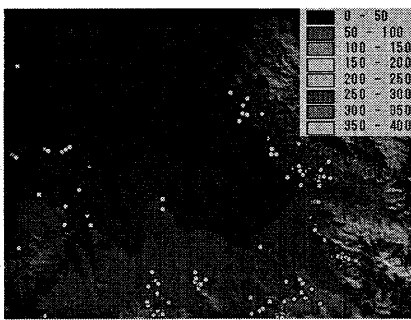


図6 遺跡分布と標高の関係(単位: m)

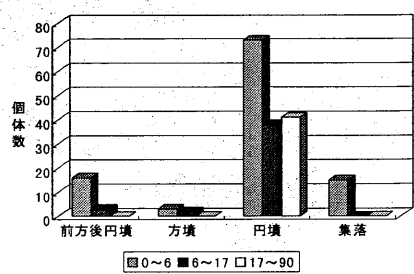
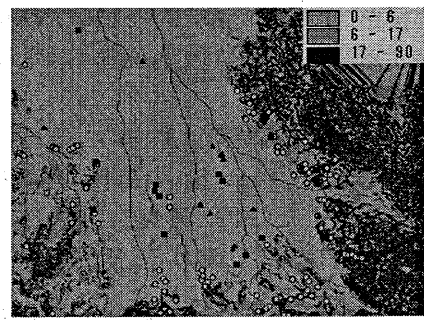


図7 遺跡分布と傾斜の関係(単位: 度)

跡の保全・整備を行う際に有効に活用することも考えられる。

(1) 古墳時代前期について (図8)

古墳時代前期では、大きく3つの視覚的つながりを持つグループが抽出された(図8中A・B・C)。

図中Aのグループは視覚的つながりはあるが、距離があまりに離れている為、その結びつきはあまり強くなかったか、あるいはこれらの古墳により近い位置に、未発見の集落があることも推測できる。

図8中Bのグループの、ほぼ中心に位置する2つの前方後円墳は、この地域内では墳丘規模が極めて大きい古墳で、3つの集落から見える位置にあり、視認関係にある集落の数が多く、他の古墳に比べて被視頻度が高いと言える。そのことからこの2つの古墳の当該地区におけるシンボルとしての重要性がうかがえる。

図中破線で囲まれた前方後円墳は、全ての集落から見えない位置にあり、この古墳に対応する未発見の集落があるのではないかと考えられる。

(2) 古墳時代中期について (図9)

古墳時代中期では、大きく2つのグループが抽出された(図9中B、D)。前期で見られた3つグループのうちA、Cが姿を消している。残るBのグループは逆にその領域を広げていることが分かる。前期で被視頻度の高かった2つの古墳は、中期においても3つの集落から見える位置にあり、その重要性を失っていない。またその西側に小規模グループDが現れている。

中期では、全ての集落から見えない位置にある古墳が更に2つ現れ合計3つとなっていることが分かる。

(3) 古墳時代後期について(図10)

古墳時代後期では、中期と同じ2つのグループが抽出された(図10中B、D)。古墳時代前期および中期で見られた広い領域を持つグループBが、更にその範囲を広げ前期に存在したグループDをその領域に取り込んでいる。このグループの領域は、平野部の殆どを占めるほどに拡大している。また、その西側に位置する中期に現れた小規模なグループDは後期においてもその存在が認められる。

全ての集落から見えない位置にある古墳がさらに2つ現れており、合計5つとなって南北に1つのラインを形成するようにして並んでいる。

(4) 分析結果の考察

空間解析手法を用いて集落と古墳の視認関係を分析した結果、視覚的つながりを持った遺跡群を各時代ごとに抽出することができ、またそれらの領域を特定し、その領域が次第に河川の川上の方向へと移動していった変遷過程を把握することもできた。

また、雷山川と瑞梅寺川に挟まれた丘陵地の古墳群がグループBの集落群と視覚的には関係を持っていないことが明らかになった。

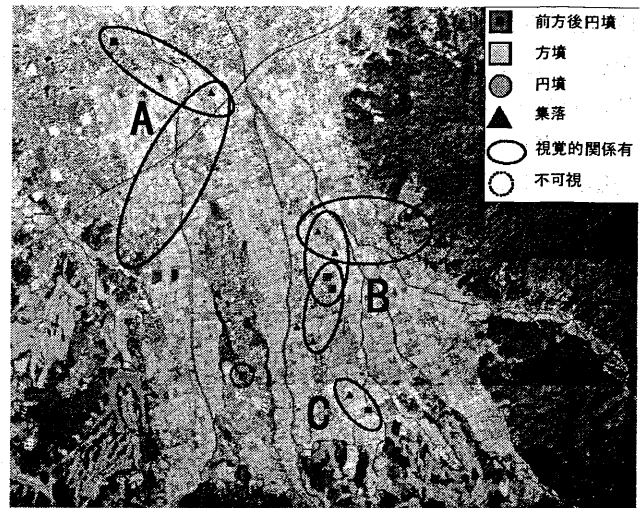


図8 遺跡のつながり (古墳時代前期)

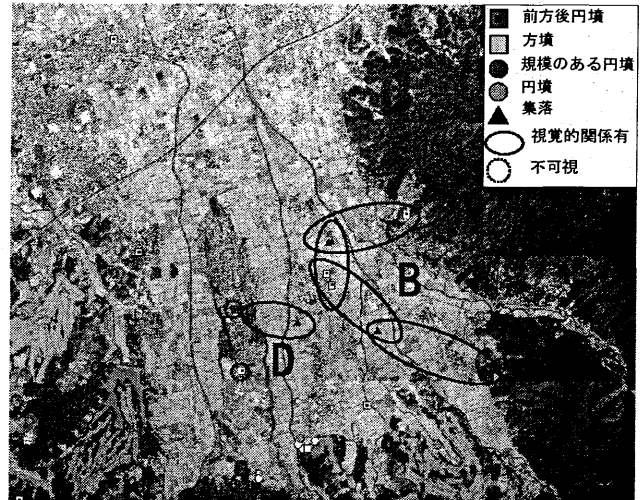


図9 遺跡のつながり (古墳時代中期)

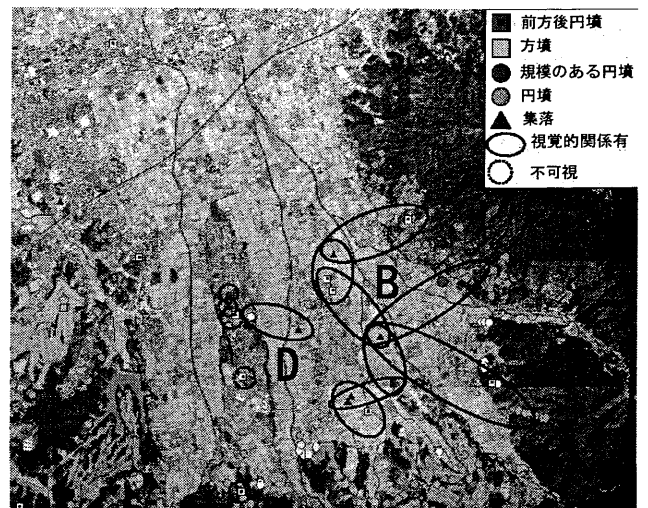


図10 遺跡のつながり (古墳時代後期)

(5) 「郷」との関係についての考察

視認関係によって集落と古墳を一つの有機的関係性を持った集団と想定してグルーピングするといった本研究の手法は、この地区の古墳時代における集落の領域に関する分析研究としては初めてのものである。この分析結果に基づいてグルーピングされた領域は、古墳時代の集落の社会的領域を検討する際に有効な情報になると考えられる。また、古墳時代以降の変遷や奈良時代の「郷」との歴史的関連性は現在のところ明らかになってはいない。しかし、古墳時代から奈良時代まで集落が連続して存在していたと仮定して位置関係からの推察を行うと、本研究中のBグループは奈良時代の託杜郷(たこそこのさと)と、またDグループは雲治郷(くもはるごう)とそれぞれ歴史的連続性を持っている可能性があり、分析結果は古代の集落領域が奈良時代の「郷」へと連続的に発展したことを示す検データの一つとして見ることもできる(図3, 図8~10)。

4.2 集落・古墳間の視距離, 仰角・俯角の分析

次に、前述の相互に視認の関係にある集落と古墳の位置関係すべてについて、視距離、仰角・俯角を計測した。視距離を測定した結果、集落から古墳の視距離はその殆どが中景域(340m~2.1km)に属していることが明らかになった(図11)。

仰角・俯角を計測した結果、集落から古墳を見た時に、その全てが仰角となるわけではなく、俯角となる場合も存在することが明らかになった(図12)。また、仰角の値は最大でも3度程度で、平均では1.14度の緩やかな仰角であった(図13)。

中景域は、古墳の視認が可能な距離であると同時に、対象の古墳と周辺の地形との関係、あるいは周辺の古墳との関係が把握しやすい距離でもあり、また仰角の値は極めて小さい為、古墳を見上げるといったほどの位置関係にはなっていないことを示している(図15, 写真3)。

構築したシステムを用いることで、図15に示すCGの様に現在の地区の地形内(写真3)に遺跡がどのように分布し、どの様に眺められたかを再現することが可能である。

5. 集落位置の推定への応用

4.1の分析において、いずれの集落からも見えない位置にあった(視認関係にない)5つの古墳の存在が明らかになったが、それらと関係を持つ集落の位置を3章の立地特性に関する分析結果を利用して推定した。

3章の分析で得られた集落の立地特性に、5つの前方後円墳からの可視領域を重ね合わせた結果、その古墳群の西側に未発見ではあるが集落が立地した可能性が高い領域を特定することができた(図14)。この領域は遺跡の散布地として認識されているが、詳しい発掘調査は行われていない場であり、本分析結果から見ると集落遺跡が包蔵されている可能性が高いと考えられる。

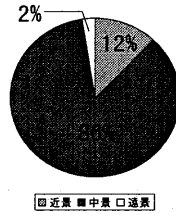


図11 視距離の割合

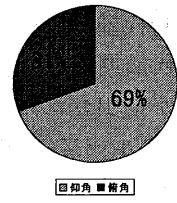


図12 仰角・俯角の割合

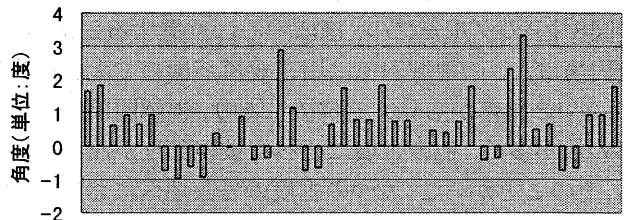


図13 仰角・俯角の値

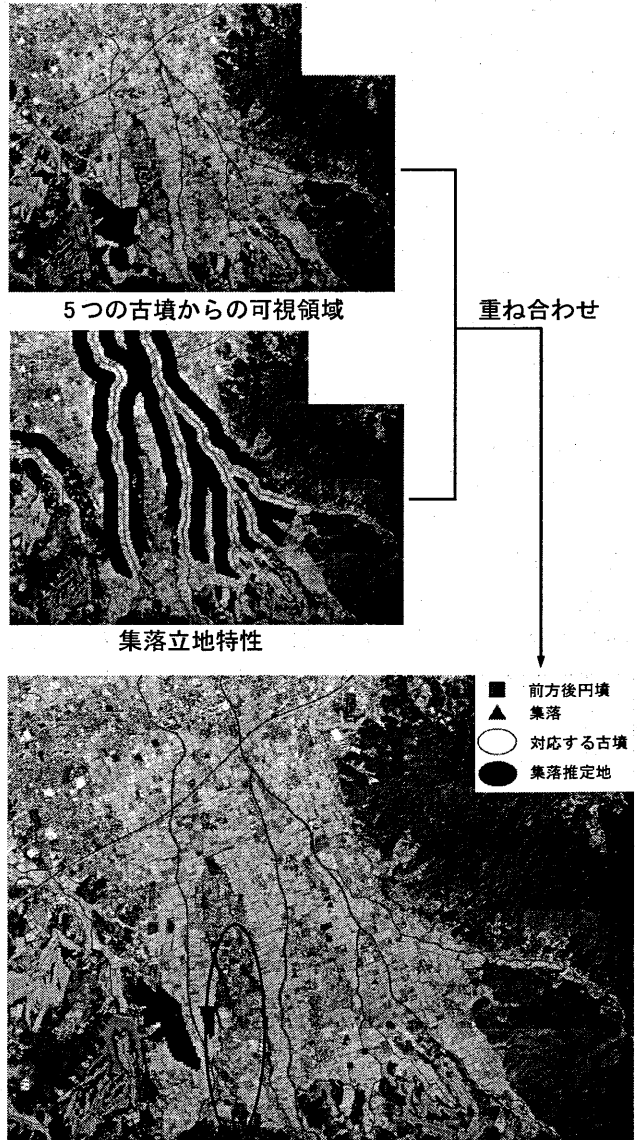


図14 未発見集落の位置の推定 (塗りつぶし部分が集落推定地)

## 6. おわりに

本研究で構築した遺跡に関するGISとシステムを用いた分析結果は、下記の通りまとめることができる。

- (1) 数キロ四方の地区スケールの遺跡群包蔵地区における遺跡の分析を可能とするシステムを構築し、それを応用することを通じて、対象地地区の分析ではこれまで見てこなかった三雲、井原、平原の各遺跡群における種類別の遺跡の立地特性を明らかにすることができた。
- (2) 遺跡相互の視覚的關係に関する分析結果は、当時の集落領域(社会的テリトリー)を推測、検討する際に、また遺跡の保存・整備において一体的に保存を考えるべき遺跡を検討する際に役立つ遺跡のグルーピングを一定の基準に基づき行うことができた。
- (3) 分析結果から明らかとなった遺跡の立地特性に関する地理的条件を重ね合わせることにより、遺跡の立地可能性や未発見の遺跡包蔵区域を特定していく新たな方法とその可能性を示すことができた。これらの試行を通じてGISを用いた遺跡データベースの新たな活用方法を検証することができた。

今後は、遺跡群の保存・整備のために本システムを様々な地区に適用し、システムの応用と機能の充実を図り、まちづくりの支援システムへと発展させる必要がある。

## 謝辞

本研究は九州大学P & Pの助成(研究代表者: 出口敦、2001～2002年度)を受けて行った研究成果の一部であ

る。九州大学において筆者らが主催したシンポジウム「遺跡情報と都市情報の解読から活用へ」(平成15年3月19日開催)において、発表した成果等を加筆し、本稿をまとめている。本研究の実施にご協力いただいた方々に感謝申し上げたい。

## 脚注

- 1) 考古学分野におけるGIS利用に関しては、近年では文献1)、2)をはじめ、関連学会においても研究成果が発表されている。
- 2) 本研究では、ESRI社のArc Viewを使用したGISを構築した。
- 3) 視認關係の分析などの空間解析には、ESRI社のSpatial Analysisを用いた。
- 4) 前原市のデジタル航空写真データを用いた。

## 参考文献

- 1) 金田明大、津村宏臣、新納泉: 考古学のためのGIS入門, 古今書院, 2001. 8
- 2) 新納泉: 地理情報システムを用いた古墳時代社会の研究, 科学研究費補助金基盤研究(c)(2)研究成果報告書, 2001
- 3) 寺村裕史: 景観考古学における地理情報システムの応用の可能性 - 和歌山県岩橋千塚の眺望分析を例として -, 地理情報システム学会講演論文集, Vol. 11, pp. 427-430, 2002
- 4) 前原市: 前原市内文化財整備基本計画, 1998. 11  
(受理: 平成15年6月12日)

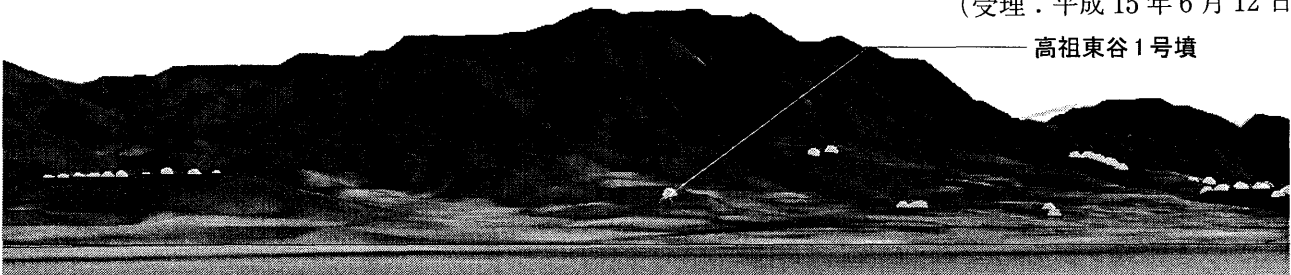


図15 三雲遺跡から高祖東谷1号墳(中景域, 仰角1.6°)を含む区域の景観CG

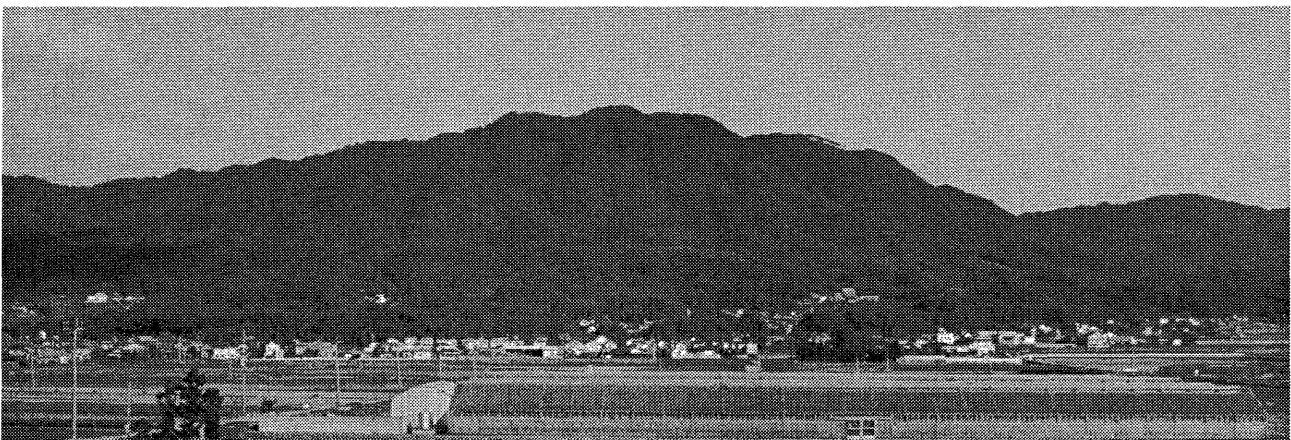


写真3 三雲遺跡から高祖東谷1号墳の方向を望む現在の景観