

可視判定による弥生集落遺跡分布の一考察

加藤 常員・小澤 一雅

大阪電気通信大学

〒572-8530 大阪府寝屋川市初町 1 8 - 8

遺跡の地理的な位置関係の解明は考古学の課題のひとつである。本研究は弥生時代の特徴的な遺跡である拠点集落遺跡と高地性集落遺跡について、拠点集落遺跡の位置からどのような位置関係に高地性集落遺跡が存在するかを明らかにすることをめざす。本稿では拠点集落遺跡から可視領域の判定を行い、その可視領域と高地性集落遺跡の位置関係についての検討・考察を行う。淀川水系の両遺跡を対象に分析を試み、高地性集落遺跡が拠点集落遺跡から可視領域と不可視領域の境界付近に位置する結果を得た。他の地域においても同様の分析結果を得られた。

A Consideration on Geographical Distribution of Yayoi Village Sites Based on Visibility Analysis

Tsunekazu Kato and Kazumasa Ozawa

Osaka Electro-Communication University,

Neyagawa, Osaka 572-8530, JAPAN

E-mail: kato@ktlab.osakac.ac.jp

Geographical distribution of sites is an important aspect in archeology. This paper treats the geographical relation between two kinds of important sites in the Late Yayoi period (100-300AD). One is a group of big nucleus village sites that had been existing during the period. Another is a group of hill-fort sites with beacon facilities. First we detect a visible area from a nucleus village site. Next we analyze the positions of hill-fort sites in the visible area. We take the sample sites for simulation, which are distributed along the Yodo River in Osaka and Kyoto Prefectures. Consequently hill-fort sites have been detected in the boundary area of the visible area and the neighboring invisible area. The similar results have been obtained in other regions.

1 . はじめに

考古学は過去の痕跡をもとに往時の人々の生活ひいては社会を復元する科学である。地理情報は復元を思索する上でもっとも重要な情報であり、考古学にとって基盤をなす情報と言える。考古学者は地図を広げ、遺跡の位置などを記入しながら古代への思いを廻らせ、思考を展開させてきた。遺跡の分布、配置の解明は考古学の重要な課題のひとつである。一方、地理情報は計算機、情報環境の進展に伴い、量、質共に充実したものが提供されるようになった。また、地理情報を統括的扱う地理情報システム(GIS : Geographical Information system)の研究が盛んに行われている。GIS の考古学への活用は極めて有効と考えられる。筆者らは4次元歴史空間システムと名づけた、考古学研究支援に特化したGISの開発を進めて来た^(1,2,3,4)。開発したシステムを用いて特徴的な弥生時代の集落遺跡である、拠点集落遺跡と高地性集落遺跡の分布分析を行って来た。

本研究は拠点集落遺跡と高地性集落遺跡との分布関係の分析を行い、拠点集落遺跡の配置から高地性集落集落の位置の推定を目指すものである。両遺跡間の分布関係を探ることは考古学的に意義があり、具体的な関係を示すことは考古学分野に新たな情報の提供となる。また、GIS 研究において特定の問題に対する具体的処理事例を示す意義は大きい。本稿では既に報告した両遺跡間の水平的距離による分布分析の結果を踏まえ、地形的制約を視座にすえた分布分析について述べる。分析では視認性に着目し、拠点集落遺跡から可視領域の判定を行い、その可視領域と高地性集落遺跡の立地関係についての検討、考察を行う。

2 . 拠点集落遺跡と高地性集落遺跡

弥生時代の集落は一般に水稻農耕と密接に関連した低台地上や沖積地の自然堤防上の微高地に営まれたと考えられる。拠点集落遺跡とは、各地域の中核となる大規模で継続的に営まれた集落跡である^(5,6)。拠点集落はその周囲に派生した多様な諸集落、諸施設を持つ。西日本では、弥生前期から後期に至る長期継続の拠点集落遺跡が多く、約400件前後が検出されているが、東日本では極めて少ない。図1は考古学者によって示された近畿地方中央部の拠点集落遺跡の分布および構成関係である⁽⁷⁾。

一方、高地性集落遺跡は、弥生時代中期から後期にかけて西日本を中心に水稻農耕には不向きな標高100mときには300mを超える高所から検出される集落跡である。弥生時代中期から後期は、中国の史書が「倭国大乱」として伝える軍事的緊張があった時代にあたる。高地性集落遺跡の最大の特徴は、

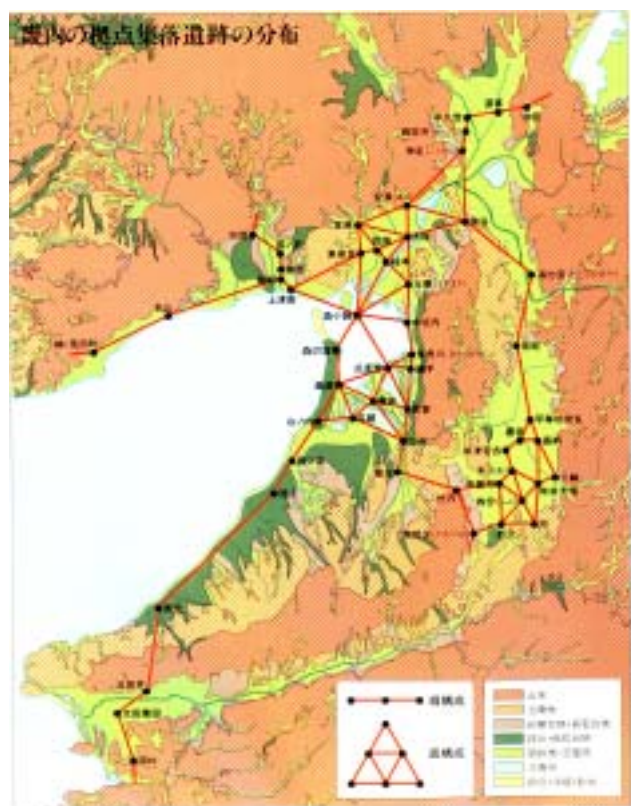


図1 拠点集落遺跡の分布および関係⁽³⁾

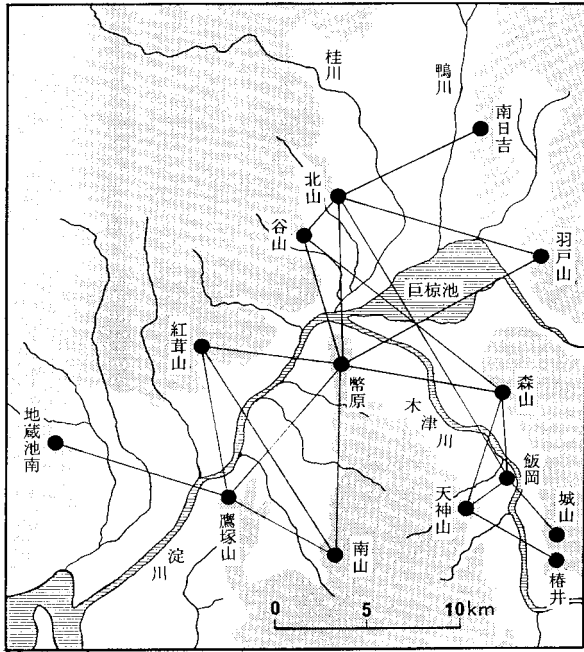


図2 フィールド実験で推定された
高地性集落遺跡間の可視性⁽⁸⁾

文字通り高地に存在することであり、その位置からは眺望が良いことである。この集落遺跡は、こうした立地的特異性と時代的背景のもと、軍事用のノロシ通信施設であったとする考古学上の仮説がある^(8,910)。考古学者は仮説の検証のために現地踏査と実際にノロシを挙げるフィールド実験を行い、図2のような遺跡間の可視性の検証結果を示している⁽⁸⁾。

拠点集落と高地性集落は、地域的には重なるように存在するが、時代的には拠点集落が廃絶されると相前後して高地性集落が急増するとされている。高地性集落は通常の生活には不向きな立地から考え、関係する平地の集落があったと思われる。しかし、相応する時期の大規模な平地の集落は検出されていない。

同時期に存在しない遺跡間の配置や立地関係を議論することは無意味なように思われるが、筆者らは同時期の同等の遺跡が検出されていないことと相前後する時期の特徴的な遺跡であることから一定の意義があると考えている。

3. 可視判定と可視領域探索

古代においては日常生活を送る上で見通せる位置、見渡せる範囲、すなわち視認範囲が生活圏としての意味を持っていたと考えられている。本章では視認性に着目した分析に用いる可視判定および可視領域探索の手順について述べる

(1) 可視判定

ある遺跡(始点)とある地点(終点)との可視判定は3次元地形データ(標高データ)を用いてコンピュータ内に地形空間を生成し、始点-終点間を結ぶ空間直線を遮る地形的障害の有無判定を行う見通し可能性判定である。標高データは、国土地理院が提供している数値地図50mメッシュ(標高)を用いる⁽¹¹⁾。このデータは緯度・経度区画された約50m間隔の格子位置での標高値が10cm単位で与えられている。

標高データを基底とした2地点の可視性の判定を制御するパラメータとして可視距離と標高調整量 r を導入する。可視距離は定常的に見通せる距離の上限を定めるパラメータである。一方、標高調整量は標高データの量子化誤差などいくつかの不確定要因を踏まえ上で、

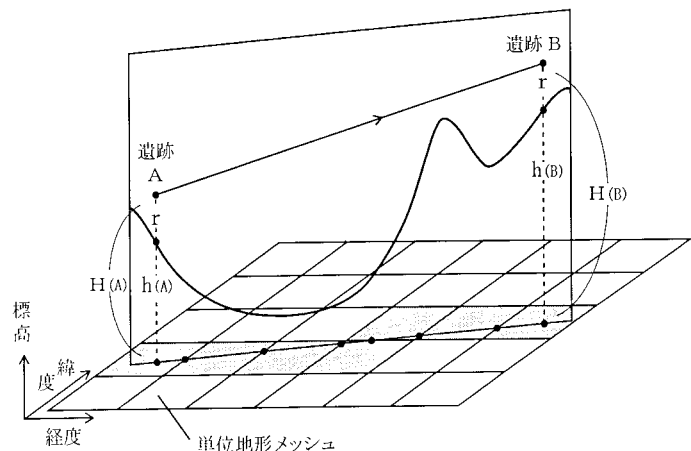


図3 可視判定の概念図

有効な可視可能性判定を行うためパラメータである。具体的には、始点および終点それぞれの標高値を嵩上げる量である。視認の可能性判定の主旨から可視を不可視と判断する誤りよりも、不可視を可視と判定する誤りの方が許容される。標高調整量は前者の誤りを避けるための現実的な方策として導入した。図3は可視性判定の概念図である。

(2) 可視領域探索

可視領域探索はある遺跡(始点)から一定範囲内のすべての地点を終点とし、(1)で述べた可視判定を行い各終点の可視、不可視の判定することで可視領域、不可視領域を決定する。終点は判定に用いる標高データに相応して50m四方を1地点とする。判定する範囲は始点を中心、一定距離を半径とする円領域で行う。半径の一定距離(探索範囲)はパラメータとして与える。図4は彩色標高地図上に可視領域探索結果を示した一例である。図では半径2.5kmの範囲を円で示し、その内部の各地点について判定を行い、可視領域を透明、不可視領域を黒色(透過率40%)で塗り分けた。この塗り分け表示により山陰や稜線、可視領域と不可視領域の境界などが容易に判定することができる。

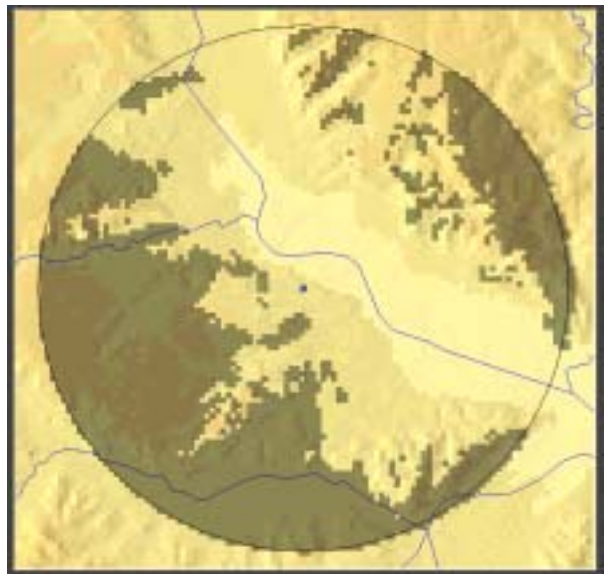


図4 可視領域の表示例

4. 遺跡対の導出と距離的分布分析

3章で述べた手法による視認性に着目した分析を行うに当たり、対象の遺跡対の推定や用いるパラメータ値の設定の目安を得た先行研究⁽⁴⁾の概要および結果について述べる。

拠点集落遺跡と高地性集落遺跡の配置関係から関連があると思われる個々の遺跡対を導き、その対の距離分布の解析を行った。分析の対象とした地域は、淀川水系(京都、大阪)の40km四方の範囲とした。拠点集落遺跡は当該地域で図1に示された24遺跡、高地性集落遺跡は図2に示

表1 拠点集落遺跡-高地性集落遺跡間距離

拠点集落遺跡	高地性集落遺跡	遺跡間距離[km]
中臣遺跡	南日吉遺跡	2.74
中久世遺跡	北山遺跡	2.97
鶏冠井遺跡	北山遺跡	2.55
鶏冠井遺跡	谷山遺跡	2.66
神足遺跡	谷山遺跡	2.57
狼谷遺跡	幣原遺跡	2.42
安満遺跡	紅茸山遺跡	2.27
大塚遺跡	鷹塚山遺跡	2.02
耳原遺跡	地藏池南遺跡	2.25
涌出宮遺跡	城山遺跡	0.96
涌出宮遺跡	椿井遺跡	1.48

された14遺跡を対象とした。遺跡対の導出は、別々にモデル化された拠点集落遺跡についての集落間の交流ネットワークと高地性集落遺跡間のノロシ通信ネットワークもとに、両ネットワークの重なり具合を検討し、拠点集落間の距離の2分の1(約2.25km)を目安に各々拠点集落に対して近接する高地性集落遺跡を対となる遺跡と推定した。

推定結果として拠点集落遺跡9つと高地性集落9つとの間には、表1に示す11の遺跡対の関係が見出せた。この遺跡

対は対の遺跡間に、考古学的意味合いでの関係(高地性集落が拠点集落の派生的な集落である等)があったと直接に主張するものではない。あくまでも遺跡対は何らかの関係下にある遺跡(位置)の候補と考えている。

表1から遺跡対の遺跡間の平均距離は2.49km、標準偏差は0.17kmであるが、表1を詳しく見ると2つの遺跡対(涌出宮遺跡-城山遺跡、涌出宮

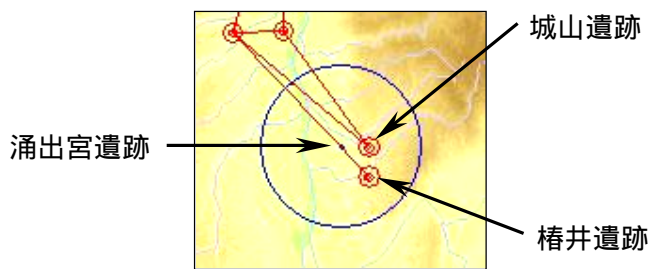


図5 地形的制約が強い立地

円は涌出宮遺跡を中心、拠点集落間平均距離5.5kmを直径とする。城山遺跡および椿井遺跡に接続する辺はノロシ通信ネットワークの部分である。

遺跡-椿井遺跡)の遺跡間距離が極端に小さい。これら対の拠点集落遺跡(涌出宮遺跡)の立地は、他の拠点集落遺跡に比べ地形的制約が強いと場所にあると考えられる(図5参照)。この2つの遺跡対は立地の状況からみて関係有りとは類推できる。立地の違いを考慮し、涌出宮遺跡の2つの遺跡対を除くと、残り9つの遺跡対の平均距離は2.49km、標準偏差は0.09kmと算出された。

以上の分析結果より、拠点集落遺跡に近接する高地性集落遺跡は、立地的制約が強い遺跡を除き、拠点集落遺跡を中心に直径4.4kmから5.5km内外の範囲に位置すると推測される。この値は目安として9遺跡対についての平均距離に3倍の標準偏差を加えた範囲として導いた。図6は標高彩色地図上に拠点集落遺跡位置を中心にした直径4.4kmと直径5.5kmの円と節点が高地性集落位置であるノロシ通信ネットワークを描いた図である。図6において11件の遺跡対の位置関係は、7件が描いた二重円の領域、3件が二重円の内側領域、1件が二重円の外側領域に高地性集落遺跡が立地していることが分かる。

複数の遺跡対が認められる箇所(図7参照)について、距離的には北山遺跡(高地性集落遺跡)は中久世遺跡よりも鶏冠井遺跡との関係が強いと類推される。一方、谷山遺跡(高地性集落遺跡)が鶏冠井遺跡および神足遺跡のいずれ

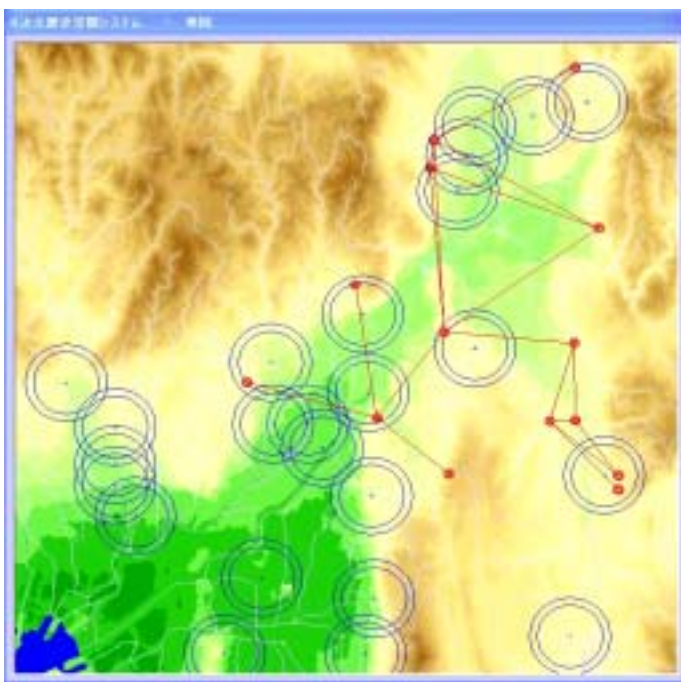


図6 高地性集落遺跡の立地範囲

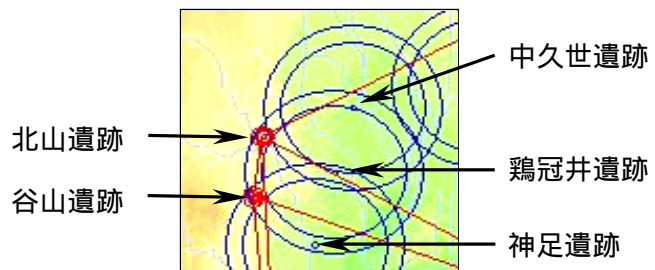


図7 北山遺跡の立地関係

との関連が深いかは判断しがたい。

考古学的知見として古代の日常生業活動圏は半径 5 km 程度と言われる。上述の分析結果は高地性集落が拠点集落の日常生業活動圏内に位置することを示し、拠点集落の住人が掌握できる範囲に設営されたと考察される。

5 . 可視判定による集落遺跡の地形的分布分析

平地の遺跡である拠点集落遺跡から観察して高地性集落遺跡がどのような位置関係にあるかを 4 章の分析結果を踏まえ 3 章で述べた可視領域探索により分析する。

(1) 分析の諸設定

分析の対象地域は、表 1 に示された 11 件の遺跡対を含む淀川水系の 32 km 四方に狭めた範囲で行う。この範囲には拠点集落遺跡 14 件と高地性集落遺跡 14 件を含むが、分析の中心は遺跡対を構成する拠点集落遺跡 9 件と高地性集落遺跡 9 件である。

可視領域探索に当たり探索範囲と標高調整量の 2 つパラメータ値を設定する必要がある。探索範囲は分析の趣旨から遺跡対の遺跡間距離の最大値(表 1 より 2.97 km)を目安に 3 km を採用する。標高調整量については 4 章の分析においてノロシ通信ネットワークの生成過程に用いた可視判定の標高調整量をもとに算出した値 16.3m を用いる。

(2) 可視領域探索の結果

(1) で述べた設定で可視領域探索を行った。図 8 は彩色標高地図上に 14 ヶ所の拠点集落遺跡からの探索結果を示した図である。図において円の中心が拠点集落遺跡の位置を、それ以外の点が高地性集落遺跡の位置を表し、可視領域を透明、不可視領域を黒色(透過率 40%)で塗り分けている。

表 1 に挙げている遺跡対の拠点集落遺跡と高地性集落遺跡との位置関係を図 8 から観察すると、4 章の分析で特別に検討した図 7 の地域は、3 つの拠点集落遺跡の可視領域が重なり判断が出来ないが、他の高地性集落遺跡の位置は概ね拠点集落遺跡か

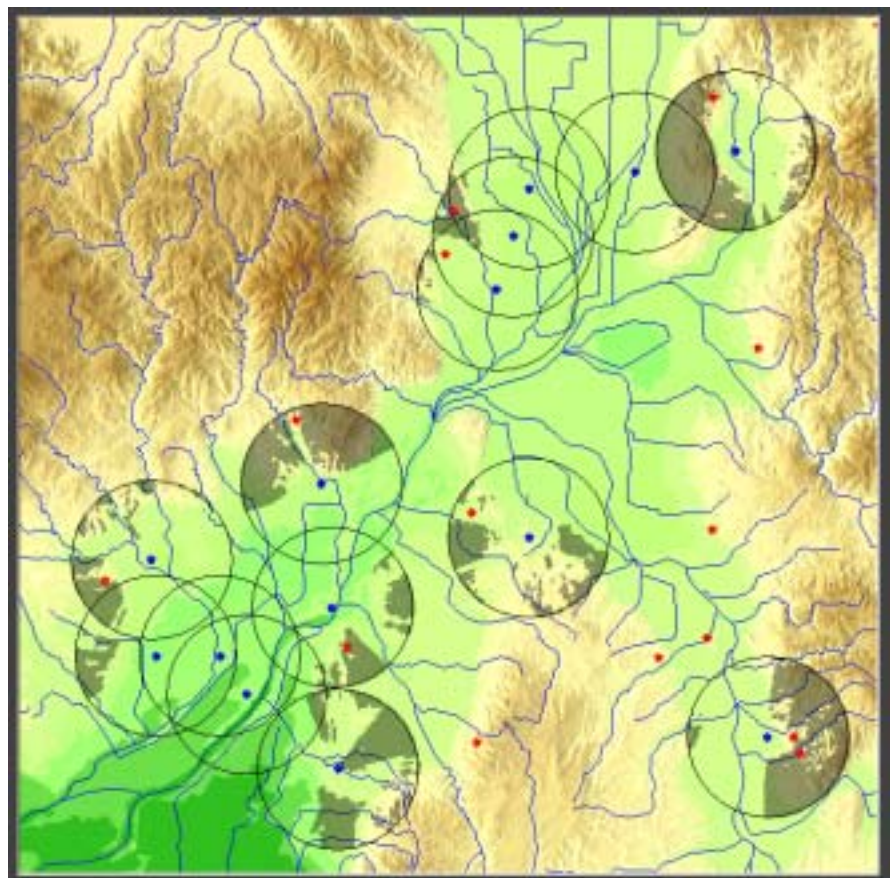


図 8 可視領域探索結果

らの不可視領域と可視領域の境界付近、ないしは拠点集落からの見通しが良く位置することが読み取れる。地形的制約が強いとして4章の距離分析から排除した遺跡対(2重円の内部に位置した高地性集落遺跡)についても同様の状況であることが分かる(図9参照)。

また、図8で3つの拠点集落遺跡の可視領域が重なる箇所について1遺跡ごとの可視領域探索を行った結果を図10に示す。中久世

遺跡からの可視性は、図10(a)より北山遺跡は不可視域にあり北山遺跡との対をなす集落遺跡とは考えにくい。一方、鶏冠井遺跡から可視性は、図10(b)より不可視領域の狭間から北山遺跡が見通せかつ谷山遺跡も可視であることがわかる。北山遺跡の位置は、他の高地性集落の位置と同様に可視、不可視の境界付近である。北山遺跡と対をなす拠点集落遺跡について4章では、単純に距離のわずかな差(約420m)で中久世遺跡よりも鶏冠井遺跡を推測したが、可視性すなわち地形的要因からも対をなす遺跡として鶏冠井遺跡が妥当と言える。(c)の神足遺跡は視界が開けた場所に位置し、北山遺跡、谷山遺跡とも可視である。

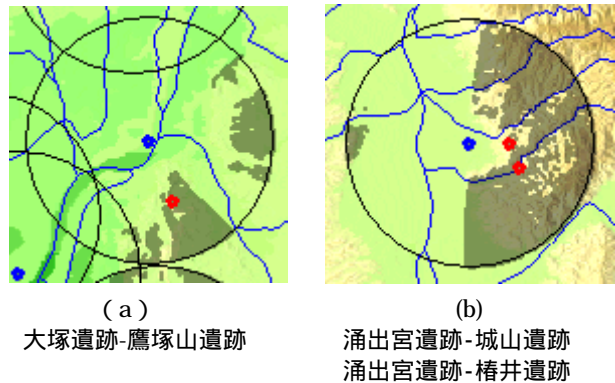


図9 地形的制約が強い箇所の遺跡対

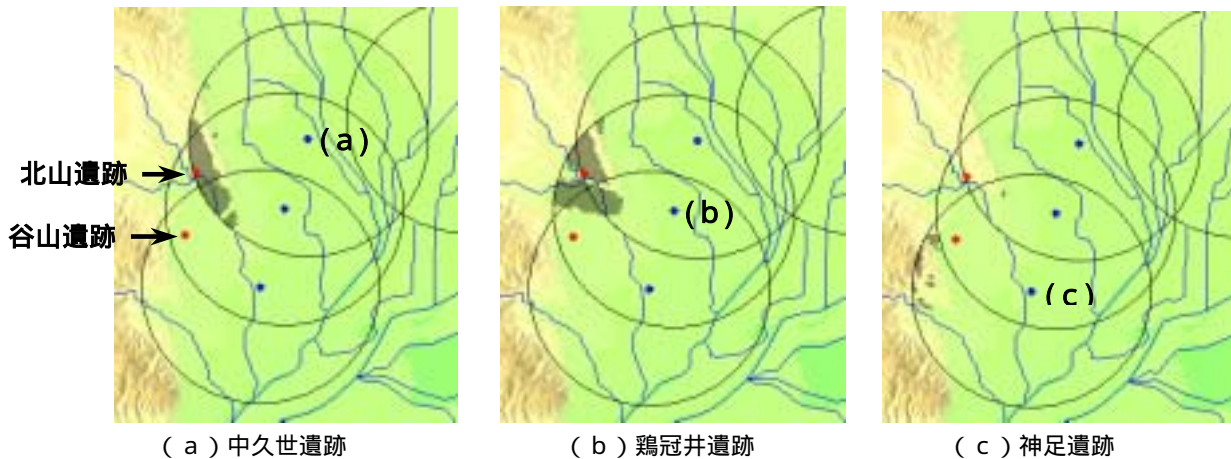


図10 重複可視領域の分析

(3) 分布分析結果への考察および他の地域への適用

高地性集落と拠点集落は存在時期が相前後することは既に述べたが、高地性集落の特異性から同時期にも高地性集落に相応する平地の集落が存在したと考えられる。今回得られた結果は平地から高地性集落がどのような位置に設営されたかを伺うことが出来る。即ち、平地から視認できる限界辺りであつた平地の特定の集落(位置あるいは範囲)から視認される位置に高地性集落が設営されたと考察できる。さらに基本は高地性集落遺跡が拠点集落遺跡(位置)からほぼ一定距離で配置され、必要に応じて地形的制約を考慮し、より近距離に営まれたと推察される。このことは高地性集落遺跡が軍事用施設であったとする仮説の1つの傍証になると示唆される。これらの事項については当然、発掘調査などの考古学的検討が必要である。

可視領域探索に用いたパラメータ値は、先行研究の結果によるものであるが明確な説明が与え

られるものではない。しかしながらこれらの値を用いた他の地域の分析においても同様の結果が得られる。図11は神戸近辺の地域における可視領域探索の結果の図である。この地域は山が海に迫り、水平距離だけの分析では位置関係を説明しがたいが可視性の観点からの解釈を与えることができる。

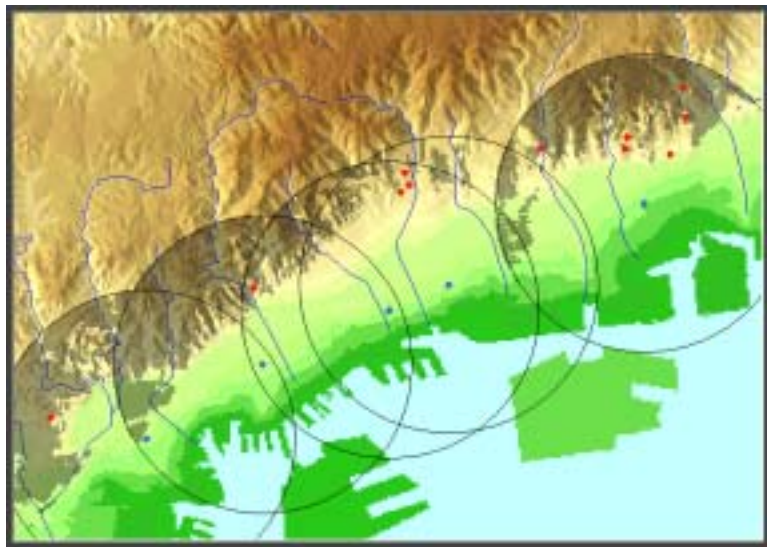


図11 神戸近辺の拠点集落と高地性集落との分布関係

6. おわりに

地形情報を用いた可視領域探索による拠点集落遺跡と高地性

集落遺跡との分布分析について述べた。拠点集落遺跡位置から観察して可視と不可視の境界領域に高地性集落遺跡が分布することを示した。立地が異なる個々の遺跡間ごとにパラメータ値を変えずともほぼ安定した結果を得たことは驚きであった。分析結果は考古学的検討を重ねる必要があるが、概ね考古学の知見と合致し、多くの示唆を含むものと考えられる。可視領域表現は単純ではあるが情報を端的、直感的な提示が事象を考察するに極めて有効であることを実感した。一方、分析対象の遺跡件数や妥当性、地域差、古地形との関連など多くの検討すべき問題が残されている。

本研究を進めるに当たり日頃考古学的な立場から有益なご意見、ご教示を賜る奈良大学・酒井龍一教授に深謝いたします。また、本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(基盤研究(C)(2)No.15500159)によった。

参考文献

- (1) 加藤常員,小澤一雅: 3次元地形データを用いた考古学的仮設の実験的検討,情報処理学会論文誌,Vol.40,No.3,pp.840-848(1999).
- (2) 加藤常員,小澤一雅: 集落遺跡間の文物移動流のモデル化に関する一考察,情報処理学会論文誌,Vol.40,No.3,pp.849-856(1999).
- (3) 加藤常員,小林博昭,小澤一雅,今枝国之助: 伝播負担関数による文化の伝播路の抽出,情報処理学会論文誌,Vol.29,No.4,pp.418-428(1988).
- (4) Tsunekazu Kato and Kazumasa Ozawa: Distribution analysis of sites based on GIS,GIS Development,Vol.8,No.6,pp.22-25 (2004).
- (5) 酒井龍一: 石材の動き,弥生文化の研究7,pp.98-102,雄山閣(1997).
- (6) 酒井龍一: 拠点集落と弥生社会,歴史発掘,pp.118-139,講談社,東京(1997).
- (7) 下條信行: ムラからクニへ朝日百科日本の歴史39,1-190,朝日新聞社,東京(1987).
- (8) 都出比呂志: 弥生人とノロシ,図書,No.482,pp.15-19,岩波書店(1985).
- (9) 小野忠熙: 高地性集落の研究・資料編,p.1053,学生社,東京(1979).
- (10) 森岡秀人: 高地性集落性格論,論争・学説日本の考古学,4,雄山閣(1986).
- (11) 建設省国土地理院: 数値地図ユーザーズガイド,p.491,日本地図センター,東京(1998).