

國學院大學学術情報リポジトリ

Application of multi-variate analysis and special analysis using GIS to ritual archaeology : a case study on the Jomon period in the Yoneshiro River area, Akita prefecture

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2023-02-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中村, 大 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00002006

祭祀考古学における多変量解析とGISの活用

—秋田県米代川流域の縄文時代資料を例として—

中 村 大

要旨

多変量解析やGISによる空間分析などを援用した探索的データ解析を祭祀考古学研究に導入する最大の利点は、データの総合的な特徴を理解しながら解釈のための視点やアイデアの提示ができることである。特に、資料集成など多項目（カテゴリ）・多遺跡（サンプル）からなる複雑なデータセットの全体的な特徴を視覚化できる点が非常に有効である。本稿では、秋田県米代川流域の縄文時代遺跡を対象に、居住空間と祭祀空間に関連する遺構・遺物の有無を調べ、対応分析による空間関係の分析を実施し、巨視的な傾向として祭祀空間が居住空間から分離していく様相を捉えることができた。また、GISによる空間分析では、鹿角盆地と青森平野の環状列石は遺跡分布全体からみた位置取りに大きな違いがあることも明らかになった。それとともに、多変量解析などを探索的データ解析という観点から発見的ツールとして使うことで、研究の創造性を高めることができることを論じた。

キーワード

居住空間と祭祀空間、マクロ・スケール、対応分析、GISによる空間分析、探索的データ解析

1. 分析目的とデータ

1.1. 問題意識と研究目標

本稿では、巨視的（マクロ・スケール）視点から、居住空間と祭祀空間の機能分化や両者の関係性のダイナミックな変遷を読み取るための新たな分析手法として、多変量解析やGISによる空間分析の活用を提案する。このようなマクロな視点の研究を目指す大きな理由は二つある。第一は、地域資料の全体的な傾向や有意と思われる関係性を理解し、視覚的に表現する分析手法の開発が必要と考えるからである。地域全体の動向を把握するための資料集成はすでに数多く行われている。それらは多項目（属性、カテゴリ）と多遺跡（サンプル）からなる「複雑なデータセット」である。量的データならばグラフなどで表現できる。しかし、そのデータセットには数量化が難しい質的データの方が多いのである。それを分析し結果をわかりやすく提示する手だては不足している。一方、経験豊富な研究者は優れた直観力でデータセットから何かに気づいていることも少なくない。ただし、その直観的イメージは文章では表現しづらく、研究者間で共有が進まない。

第二の理由は、クロス・コンテクスチュアル分析法（CCA）が採用する「解釈学的循環（hermeneutic

circle）」⁽¹⁾という考え方である。それに従えば、部分と全体は相互依存的であり、部分は全体から、全体は部分から、相互に検討を重ねながら明らかにされていくべきである。つまり、祭祀空間として個々の環状列石（部分）を語ろうとするならば、よりマクロな時空間における居住・祭祀空間の関係性（全体）について特徴を理解しておく必要がある。

この方法は多重（マルチ）スケール分析ともいえる⁽²⁾。マクロな解釈や推論は、個々の遺跡・資料のミクロな解釈のための視点や仮説を提供する。そしてミクロな資料分析はマクロな仮説の補強や修正に役立つ。異なるスケール間の相互フィードバックが推論と実証の両者をより良いものにしていく。今回の分析は、マクロ・スケールにおいて、当時の人々が空間に与えた役割や空間関係に対する意識を理解しようとする試みである。さらにいえば、縄文地域社会が有する価値観（social agency、ソーシャル・エージェンシー）の一端を理解しようとする研究である。Agency（エージェンシー）は、社会的行動に参画するための意識的・無意識的な心理過程（ココロ）である⁽³⁾。ミクロ・スケールな個々の遺跡や遺物の社会的意味を解釈する場合には、彼らがどのように空間的機能を付与し、それらを使い分け、そ

れらをどんな関係性で統合していたのかというマクロな視点や仮説を持たなければ具体的な記述はできない。実際のデータを読み解くための指針としてマクロな解釈や推論は重要である。

以上の問題認識に基づき、本稿では複雑な質的データセットを分析し推論を構築する道具として、多変量解析や空間分析を取り上げる。

1.2. 必要となるデータ

居住および祭祀に関わる空間機能の分化や両者の空間関係の時代的変遷を明らかにするために、データの属性（カテゴリ）は、空間の機能を示唆する遺構・遺物を選択する。居住空間に関連する属性（カテゴリ）として竪穴住居・貯蔵穴・各種の炉を、祭祀空間に関連する属性として各種の配石・第二の道具（土製品・石製品）を選んだ。掘立柱建物や焼土は居住にも祭祀にも関わる可能性があるが今回は細分しない。詳細は表1～3を参照されたい。

今回は上記のカテゴリのいずれかが出土・採集された遺跡をサンプルとした。カテゴリはある程度出土事例のあるものをデータ化し、分析対象遺跡数全体の概ね5%以下の項目は除外した。外れ値として分析結果に影響を及ぼすことを避けるためである。また、今回は生活道具（土器・石鏃・磨石など）を除外した。遺跡からかなり普遍的に出土するためパターンの違いをみる指標となりにくいこと、出土状況で生活的・祭祀的にもなるため結果の解釈が難しくなることなどを考慮したためである。

各カテゴリに対応するデータは有=1・無=0のバイナリ・データとした。これにより各遺跡の遺構・遺物の組み合わせを0と1の組列（例：01001）で表現することができる（出土遺物パターン）。有る・無しの名義尺度（量的情報を含まない）は、他と区別するためだけの意味を持つデータで、質的データ（カテゴリカルデータ）と呼ばれる。報告書などの文字型データを質的データに変換することも多いため、質的データの効率的な分析手法の開発は非常に重要である。

1.3. データの網羅性と精度

ある程度巨視的な地理空間の長期間にわたる変遷を分析する場合には、データの網羅性が必要である。

言い換えればサンプル数をある程度多くすることが望ましい。できるだけ多くの情報を取り込むためには、データの精度（時間・分類など）は緩くしなければならない。考古資料においては、網羅性と精度はトレード・オフの関係にある。今回バイナリ・データ形式を採用したのもそのためである。これなら数量が確認できなくてもデータセットに取り込むことが可能となる。

1) 時期：6期区分程度の時間幅を目安とする。複数時期が混在すると思われる遺跡は、時期が推定可能な遺構や遺物を参考にし時期別に分別を行った。なお、前期と中期についてはサンプル数が少ないことなどを考慮し1つのデータセットにまとめた。

2) 分類：属性（カテゴリ）には細分型式を設定しない。細別型式不明分も取り込み、より多くの資料を対象とするためである。

こうした過程を経て作成されたデータセットが表1～3である。表をみれば、全体的な傾向をこの表から直接読み取することは不可能であることが理解できよう。これは多くのカテゴリとサンプルからなる「複雑なデータセット」なのである。このデータセットの全体的特徴を分析し、その結果を視覚的に表現できるのが多変量解析である。また、サンプルに緯度・経度の位置情報を付与すればGISソフトウェアによる空間分析が可能となる。

2. 居住空間と祭祀空間の対応分析

2.1. 分析方法と利用方針

多変量解析とは、多くの変量（カテゴリ）から成る複雑なデータセットに対し、カテゴリの情報を圧縮しつつより少ない変数で全体の傾向を説明できるようにする解析方法であり、そこから有益な関係性を発見することを目的としている⁽⁴⁾。

対応分析は、コレスポンデンス分析、数量化Ⅲ類ともいう。カテゴリ（表1の横軸の項目群、遺構・遺物）とサンプル（表1の縦軸の項目群、遺跡）全体の相関関係が最大になるよう処理し、パターンが似ているデータ同士が近似になるように数量化する。結果は2次元座標のプロット図で表示され、関係の強い（この場合は同一遺跡から出土する頻度が高い）カテゴリどうしが近い位置にくる。カテゴリ間の関係の強弱を俯瞰するのに適した方法である。今回の

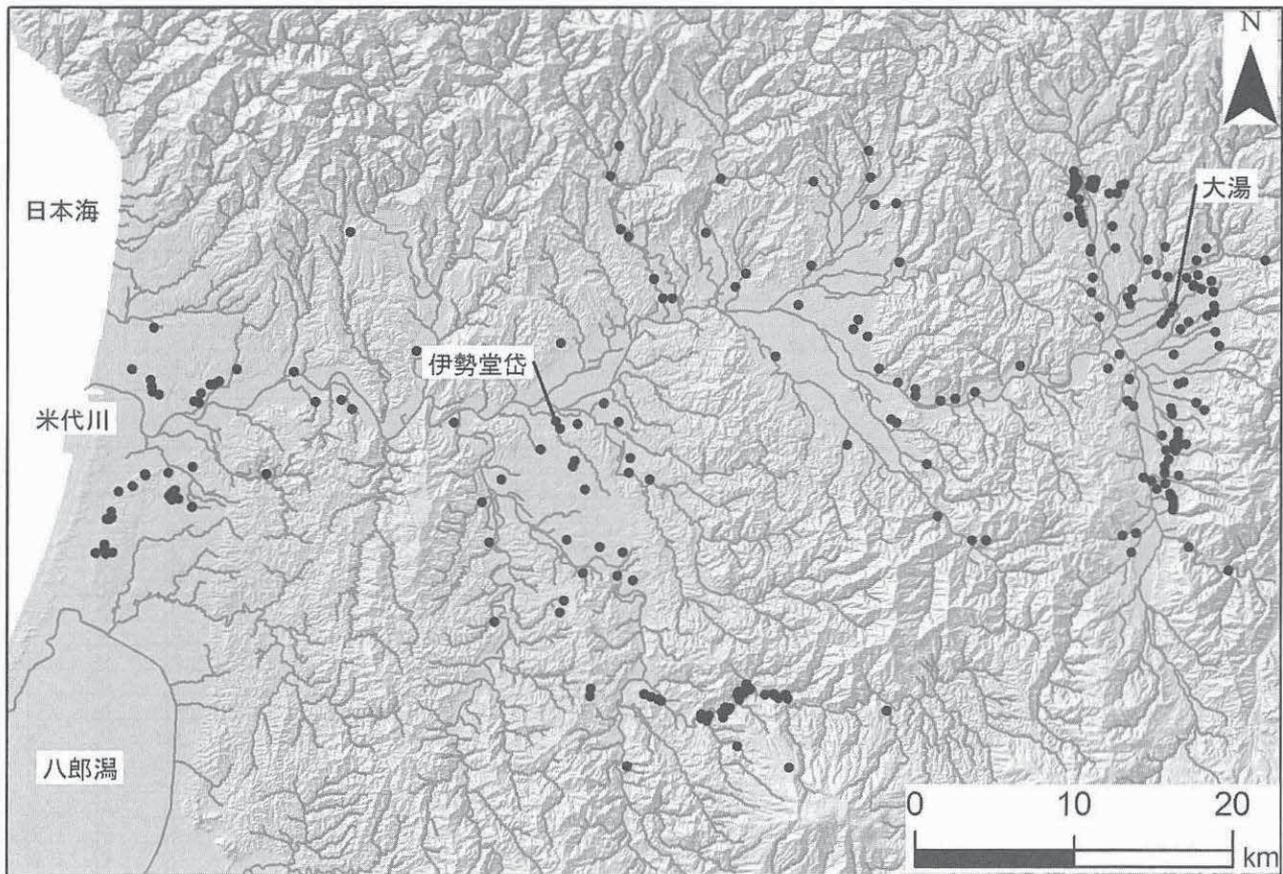


図1 米代川流域 縄文時代後期遺跡分布地図

遺跡	竪穴	配石	掘立	貯穴	捨場	基群	大形住	石囲	複式	配石墓	埋設	土偶	大石棒	円盤	岩偶
杉沢台	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
池内	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
二重鳥A	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
二重鳥C	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
はりま館	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
大岱IV	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
餅田屋敷添	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
山館上ノ山	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
二重鳥B	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天戸森	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
館下I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
鳥野上岱	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
福館橋術野	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
鳴滝	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
本道端	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黒森山麓	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天戸森	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
狐岱	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
二重鳥A	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
白長根館I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
館下I	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
山館上ノ山	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鳥野	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

表1 米代川流域 縄文時代前期・中期 分析データ

竪穴：竪穴住居、配石：配石遺構、掘立：掘立柱建物、貯穴：貯蔵穴、捨場：捨て場、大形住：大形住居、石囲：石囲炉、複式：複式炉、埋設：埋設土器、大石棒：大型石棒、円盤：土製円盤

遺跡	竪穴	掘立	貯穴	焼土	配石	環配石	日時計	石囲	土偶	鐸形	葺形	スタンプ	小形	三角版	三脚	円盤
赤坂B	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
日廻岱B	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
大湯環状	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
漆下	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中小坂	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
寒沢	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
桂の沢	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
塚ノ下	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
萩峠	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
猿ヶ平Ⅱ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
案内Ⅲ	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
二重島C	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
深渡	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
はりま館	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白長根館Ⅰ	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大岱Ⅲ	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
漆下	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二重島A	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藤株	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
石倉岱	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大谷地環状	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小坂山環状	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下大谷地環状	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内の岱環状	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高屋館	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
伊勢堂岱	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
小坂環状	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
諏訪台	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
中山	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
味噌内	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大岱	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下砂沢	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下内野Ⅲ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
森吉家ノ前B	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
真壁地Ⅰ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
大岱Ⅱ	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
案内Ⅱ	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
関上	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表2 米代川流域 縄文時代後期 分析データ

環配石：環状列石、日時計：日時計形組石、鐸形：鐸形土製品、葺形：キノコ形土製品、スタンプ：スタンプ形土製品
小形：ミニチュア土器、三角版：三角形土版・岩版、三脚：三脚石器

遺跡	竪穴	配石	貯穴	捨場	基群	日時計	埋設	土偶	石剣刀	円盤
山鏡上ノ山	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
鶯ヶ長根Ⅳ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
諏訪台	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鶯ヶ長根Ⅲ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
家ノ後	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
案内Ⅱ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
赤坂B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
飛鳥平	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日廻岱B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
諏訪台	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
案内Ⅵ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
二重島A	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
鶴釣館	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
向様田C	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
矢石館	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
猿ヶ平Ⅰ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
柏木森	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
明堂長根	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
玉内	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
藤株	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
白坂	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1
鶯ヶ長根D	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
向様田A	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
深渡A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
妻ノ神	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
冷水山根	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
はりま館	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
柏子所	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
向様田D	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
向様田B	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
中小坂	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
桂の沢	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1

表3 米代川流域 縄文時代晩期 分析データ

竪穴：竪穴住居、配石：配石遺構、貯穴：貯蔵穴、捨場：捨て場、埋設：埋設土器、石剣刀：石剣・石刀、円盤：土製円盤

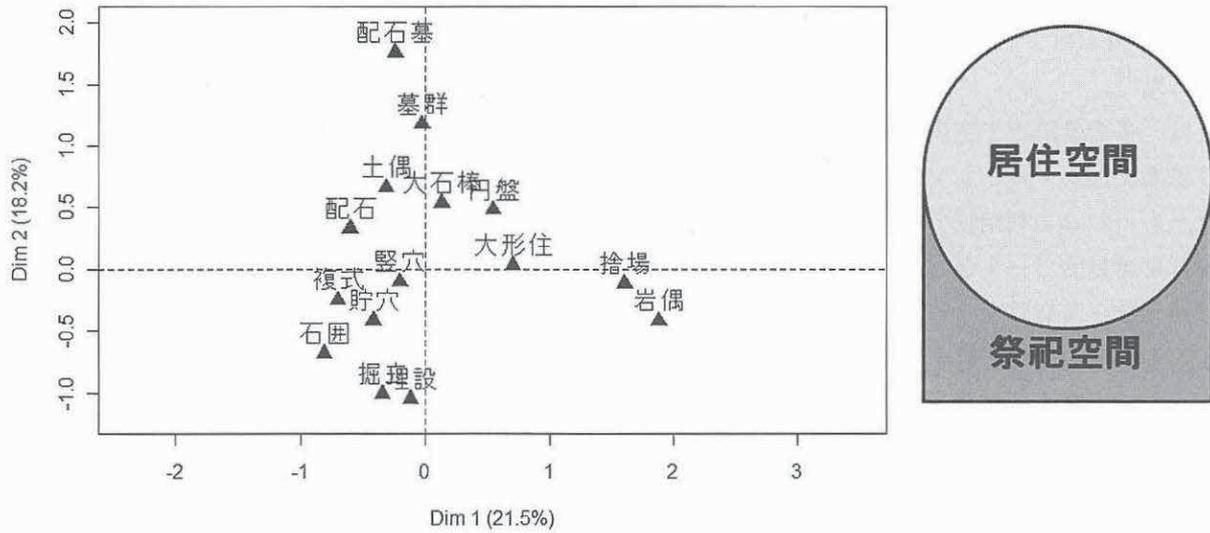


図2 対応分析(米代川流域 縄文時代前期・中期)と空間関係模式図

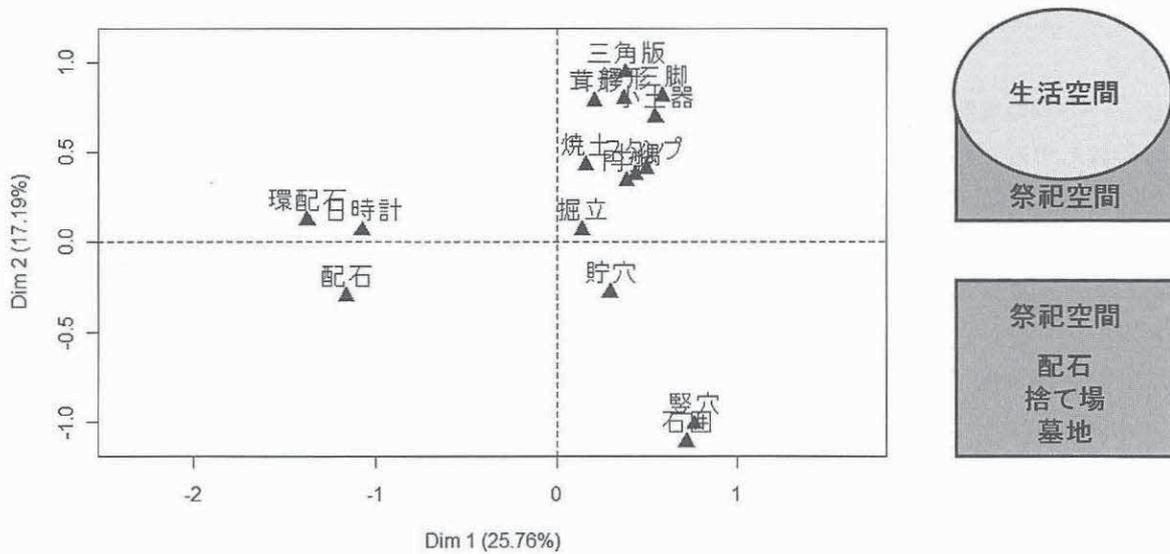


図3 対応分析(米代川流域 縄文時代後期)と空間関係模式図

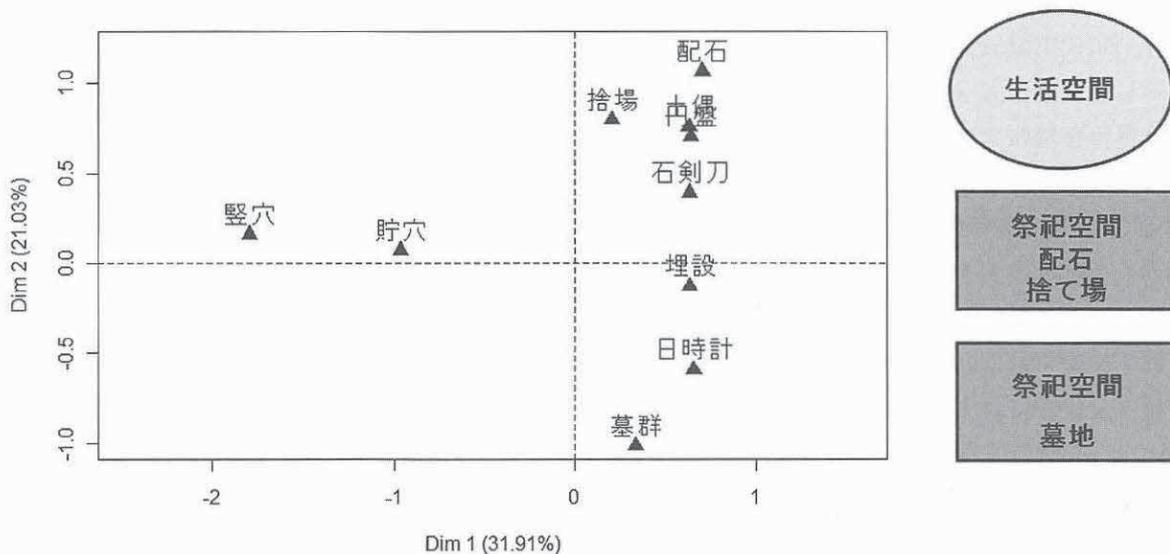


図4 対応分析(米代川流域 縄文時代晩期)と空間関係模式図

分析では統計解析用のフリーソフトである「R」⁽⁵⁾で「FactoMineR」パッケージを利用し、分析と図化を行った⁽⁶⁾。

筆者は、多変量解析や空間分析を発見的ツールあるいは思考支援ツールとして利用する。探索的データ解析ともいわれる利用法である。三中信宏は、多変量解析を発見的ツールとして何かを「推論」するために使うならば有効なツールであると強調する⁽⁷⁾。筆者もこの利用方針に賛同する。分析結果を結論として扱うのではなく、結果を手がかりに何らかの解釈(仮説)を「発見」し、それをもとに個別の事例の意味を「探索」するイメージである。仮説の構築とその検討・修正をくり返すという試行錯誤を通じて、より良く説明しうる仮説の創出を目指す点では、アブダクション(abduction)に非常に近いといえよう⁽⁸⁾。

このポリシーで多変量解析を使う場合、分析結果を細部まで深読みすることは避けた方がよい⁽⁹⁾。今回は全体的な特徴を理解するという方針に従い網羅性を優先したため、できるだけ多くのカテゴリを取り込もうとした。さまざまな関係やより細かい時期差や地域差を圧縮したため、当然の帰結として1軸(横軸)の相関係数(図2~4)は3つとも20~30%で、一般的には弱い相関があるという程度になっている。それでも、このような背景を理解したうえで結果の深読みをしなければ、この分析結果は、マクロな地理空間(米代川流域)における長期間(縄文後期)の、複数の異なる関係情報を圧縮してまとめたときに見えてくるカテゴリ間の関係を表現したものである。米代川流域における縄文後期の時代性的一端を示しており、大きな傾向や時代の流れを掴むためには重要な情報である。

2.2. 解釈：空間の関係性とその変遷

探索的データ解析の大きな利点は、データの総合的な特徴を理解しながら、巨視的(マクロ・スケール)な解釈や推論を組み立てることができることにある。資料の全体像に対する理解は、各遺跡(マイクロ・スケール)を解釈するときのコンテキストとなる点でも重要である。その際には多重(マルチ)・スケール的な解釈を行うほうがよい。各遺跡の事例(マイクロ・スケール)と相互にフィードバックしな

がら解釈の内容を深めていくのである。

対応分析の結果をもとに、前期から晩期までの米代川流域における居住空間と祭祀空間の関係性とその変遷は次のように要約することができる。縄文前・中期には居住空間と祭祀空間が近接していたが、後期には居住空間(竪穴)と祭祀空間(配石・掘立柱・墓・捨て場)の分離が次第に進み、晩期には祭祀空間がさらに墓地と捨て場に分かれていく。図2~4右側はこれを表現した模式図である。このマクロ・スケール的な解釈を行ったうえで、元データやマイクロ・スケール的な遺跡の事例を見直し、解釈をより妥当な内容に修正していこう。

1) 縄文前期後半から中期(図2)

居住空間(竪穴・複式炉・石囲炉)と祭祀空間(配石・土偶・石棒)の近接性は、元データをみても理解できる。特に中期は、ほとんどの遺跡(サンプル)で竪穴が1(有り)となっているため、祭祀遺構や遺物と竪穴の相関は高くなっている。また、能代市館下1遺跡では竪穴住居内から大型石棒が出土しており、マクロな傾向とマイクロの遺跡レベルの現象が比較的整合的である。

2) 縄文後期(図3)

分析結果では、カテゴリが3つのグループに分かれることが視覚的に理解できる。

- ・グループ1：環状配石・日時計形組石・配石
- ・グループ2：第二の道具・焼土・掘立柱・貯蔵穴
- ・グループ3：竪穴住居・石囲炉

居住空間(グループ3)と祭祀空間(グループ1)が明瞭に分離する様子から、空間の機能分化が中期よりも進んだ状態と理解できる。祭祀空間には墓が伴うことも多く、葬祭空間の分離と理解する方がよいだろう。元データ(表2)をみると、竪穴住居と環状列石・配石はかなり排他的である。しかし、大湯など配石群に竪穴住居を伴う事例もある。これにより、対応分析では事例数の多い多数派の傾向がより強く表示されることがわかる。

なお、掘立柱建物については、日常用・祭祀用のものが混在している可能性も考慮に入れておくべきだろう。異なる機能の施設を一つにまとめたため、どっち付かずの位置に来ている可能性もある。機能分類の検討が必要であることを指摘したい。

3) 縄文晩期 (図4)

後期と同様に居住・祭祀的なカテゴリが離れて位置する。さらに、図4の右側のグループは横の軸線を境に墓関連と捨場関連に分けることができそうである。居住・祭祀空間の分離が後期以降も継続していると同時に、後期に居住空間から分離し始めた葬祭空間が、さらに葬送空間と祭祀空間に分化を始めたものと解釈することができる。

3. マクロ・スケール的な解釈の拡張

1つの解釈を組み上げたならば、それに新たな視点や資料も加えて、解釈をどんどん拡張していく。この創造的思考は重要である。より広範な資料をとりこんだ統合的理解への挑戦であるとともに、提出した解釈のチェックにもなる。

3.1. 縄文人の空間意識の変化を読む

居住や祭祀に関わる施設および第二の道具の廃棄・遺棄の空間選択は縄文人の判断の結果であるから、そこには縄文人のココロ(エージェンシー)、あるいは地域社会の価値観(ソーシャル・エージェンシー)が反映されているはずである。そこで、2.2.で提示した解釈をもとに、居住空間と祭祀空間に対する地域社会エージェンシーのダイナミックな変化を読み取ってみよう。

1) 縄文中期

居住空間と祭祀空間の2項は機能の違う異質な空間であるが、空間の配置は近接しており、2項は合一的である。第二の道具もその合一性に重なり合っていると推測される。土偶が埋没途中の住居に廃棄され、大形石棒が壁際に遺棄される事例は、地域社会の人々が堅穴住居に対して、居住空間という機能のほかに第二の道具の廃棄場所としての祭祀空間という機能も与えていたことを示す。彼らにとって2つの空間の合一性の表示は、高い象徴的価値があったのかもしれない。

2) 縄文後期

居住空間と祭祀空間の2項をより明確に区分しようとする意図が窺える。屋外祭祀場として配石遺構が発達するのもこうした方針によるものだろう。第二の道具のポジショニングは注目される。居住空間と祭祀空間のどちらにも組みせず、両者の中間的位置にある。元データをみてもストーンサークルと集

落の両方で出土している。グループ2の土製品・石製品は移動可能な大きさであり、居住空間と祭祀空間をつなぐ存在として意識されていたのだろうか。それに関連する現象として注目しておきたいのが、環状列石から大量の第二の道具が出土する現象である。図5のグラフをみるとそれがよくわかる。これを、第二の道具が近隣の各集落から環状列石に持ち込まれ、そこに廃棄された結果と考えてみてはどうだろうか。いわば「持ちより仮説」である。

3) 縄文晩期

注目されるのは捨場と墓地の分離傾向であり、地域社会において葬送儀礼を他の祭祀と区別しようとする意識を読み取ることができよう。主要な第二の道具は捨場と関連性が強くなる。

3.2. 拡張的推論が新たな視点を生む

縄文後期の空間意識に対する解釈をさらに拡張し、空間意識の物質化について論じてみよう。後期の空間認識は、居住空間と祭祀空間の対立軸に第二の道具が加わった2+1の関係、あるいは居住空間、祭祀空間、第二の道具の3項からなる三角関係と理解することができよう。いずれにしても「3」が重要な数になる。かつて筆者は、エージェンシーを媒介としてモノのデザインや構築物の設計にさまざまな文化要素が影響を与える可能性を指摘した⁽¹⁰⁾。そのアイデアを採用すれば、「3」を意識したような後期前葉の不思議な造形の象徴的意味を解釈することが可能になる。

日廻岱B遺跡の3口の土器(図6-1)や三内丸山(6)遺跡のクマ形土製品(図6-2)の3本足の造形は、後期の空間構成における重要な概念である2+1あるいは3を表現した非常に重要な象徴的意味を持つデザインと解釈したらどうだろうか。さらに三角形土版(図6-3)のカタチや大湯環状列石の設計原理にも解釈が広がる可能性がある。大湯の野中堂と万座の環状列石にある2基の日時計形組石の延長線上に夏至の太陽が沈むシーンは2+1が完成する瞬間であるという解釈も面白い。

4. 巨視的な解釈から適切なスケールの選択

4.1. 解釈における同一性と差異性の問題

マクロ・スケール(巨視的)な分析からダイナミッ

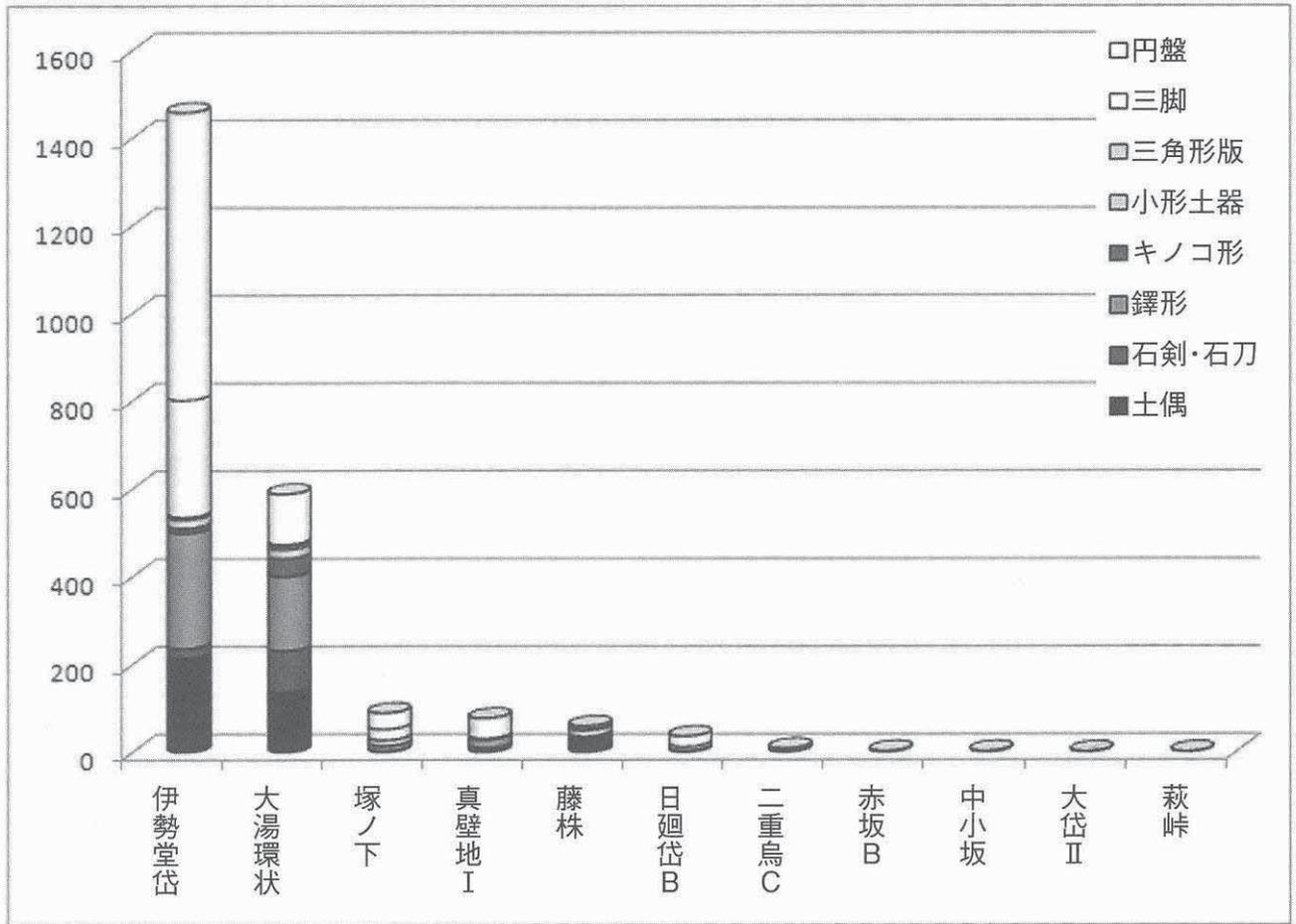


図5 遺跡別の第二の道具出土数（米代川流域 縄文時代後期）
 （左側の伊勢堂岱と大湯が大規模環状列石を有する）

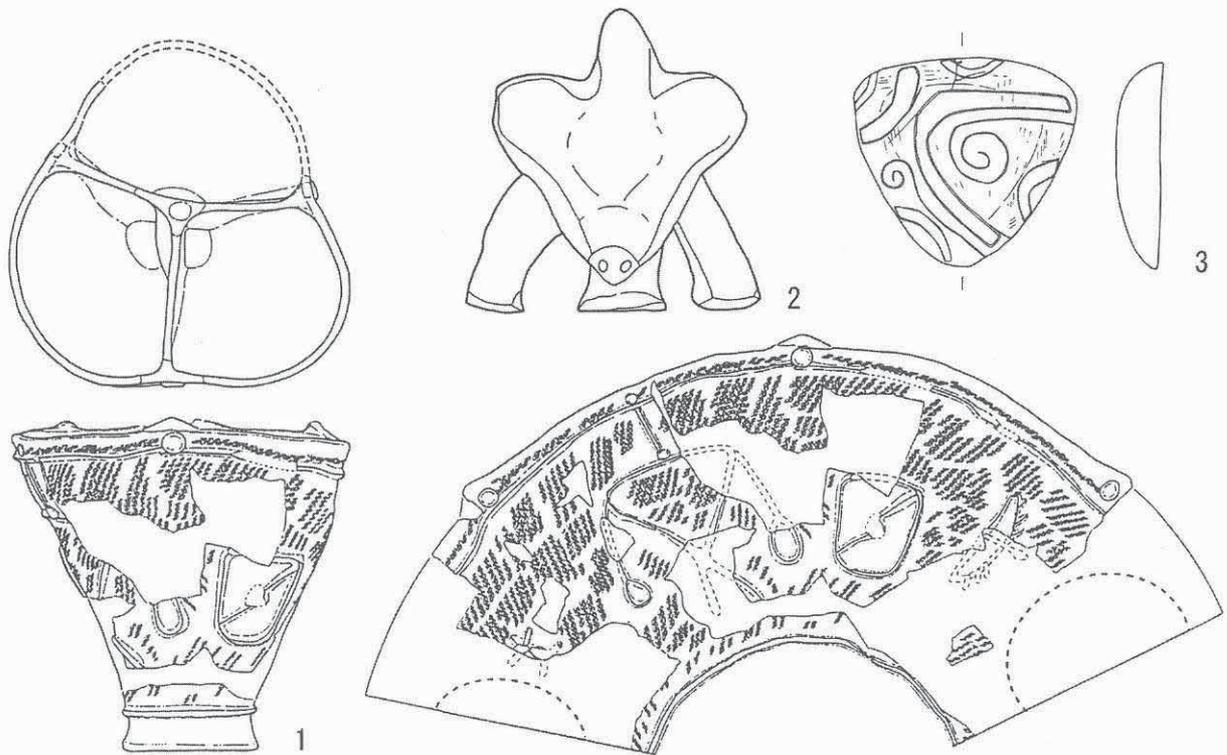


図6 「3」の観念が表現された第二の道具
 1：秋田県日廻岱B(1/6) 2：青森県三内丸山(6)(1/2) 3：青森県小牧野(1/2)
 （米代川流域の事例の探索が今後の課題である）

クな特徴や変遷過程を捉えることで、物質文化の社会的意味を解釈するときに、時間・空間スケールの設定に対して有益な助言ができる。

祭祀考古学のみならず考古学全般において、遺構・遺物の社会的意味を解釈するときに厄介なのが、「同一性」と「差異性」の問題である。「共通性」と「多様性」と言い換えてもよい。資料をどんな時間的・空間的枠組みで、どのような類似性あるいは相違のレベルで評価するのか、という問題である。もし、あまりにも意味の異なるものを混在させて解釈を進めると共通性はばやけてしまい、多様性は単なるバラツキにしかみえなくなるだろう。

今回の対応分析は、この問題についても興味深い結果を導き出している。3.1.の空間意識の分析における第二の道具の解釈では、縄文中期は居住空間と祭祀空間の近接性が高くなかで、祭祀空間側に位置すると考えてよかろう。後期は居住空間と祭祀空間のどちらかの空間に属するのではなく、両者をつなぐ存在として意識されていた可能性がある。晩期は、主要な第二の道具は捨て場と関連性が強いことが理解できる。

以上の通り、第二の道具と居住・祭祀空間との関係には時期による違いが認められる。すなわち、第二の道具の役割や意味もまた、時期により差異を有していた可能性がある。したがって、第二の道具の意味をより具体的に論じようとするならば、共通性の時間スケールの目安として中期・後期・晩期の各時期に区切り、各時期のなかで意味の多様性を考察していく方がよいというスケール区分を提案できる。

もちろんこれらの時期を通した長期間にわたる基本的性質ともいべき共通性が存在する場合もある。ただし、意味の解釈においては、ボトムアップ的な組み立てから始め、それらを統合する形でより長期間の共通性の検討を進めていく方が現状ではよいと考える。なぜなら、これまでの日本考古学では縄文文化という齊一的枠組みでより長い時間スケールを一括して理解しようとする傾向が強いからだ。

4.2. 空間分析

GISによる空間分析もまた、解釈のための適切なスケール設定に貢献することができる。その一つが北東北の環状列石の空間分析である。米代川上流域

の鹿角盆地の大湯環状列石をはじめとする環状配石群と青森平野の小牧野遺跡と稲山(1)遺跡を対象として分析を行う。これらは、その形態が印象的であるがために、北東北の環状列石と一括りにされて社会的役割などが論じられてきた。その一方で、研究者たちは個々の違いにも気づいており、それらは「多様性」として説明されている。このように再検討してみると、北東北の環状列石に一つの共通性を設定できる具体的な理由は貧弱である。環状列石という共通の配石スタイルぐらいしかない。

分析に用いたデータセットは、多変量解析で使用したデータに、時期判定のみ可能な遺跡も加えた。つまり、現時点で把握可能なできるだけ多くの縄文後期遺跡を取り込んだわけである。米代川流域で247遺跡、青森平野の青森市域で140遺跡にのぼる。ここでも網羅性が重要となる。広域な空間で遺跡分布の全体的傾向を的確に把握しようとするならば、できる限り多くのサンプル(遺跡)を得る必要がある。データの現状を考えれば、6期区分程度の時間幅とすることでサンプル数を担保せざるを得ない。一部の地域を除けばこれが現実である。

4.3. ドローネ三角網を用いた地理クラスター抽出

この分析では、ドローネ三角網を用いた地理クラスター抽出をもとに、遺跡の地理的凝集を抽出する⁽¹¹⁾。ドローネ三角網は最も自然な隣接点を繋ぐ方法であり、ポロノイ領域が接する各点を繋いでできる三角形の集合体である。

作業手順は次の通りである。最初に、ドローネ三角網により結合線分を抽出し、遺跡間の平面距離を算出する。次に、4000m(ほぼ徒歩1時間圏)以下の結合線分を抽出してその累積ヒストグラムを作成し、近似曲線を追加しその変曲点のX座標を結合閾値とし、それ以下の線分のみを残す。こうして多数の遺跡が多数の短い線分でつながれた遺跡の密集部分を抽出することができる。閾値は縄文時代では1500~1800メートルになることが多い。

こうして抽出された遺跡密集地域を地理クラスターとよぶ。遺跡間の平面距離を指標として抽出された複数の遺跡の空間的なまとまりである。地理クラスターは、ある地域のある時間幅における生活活動の累積的結果の空間偏在性を距離という指標で表

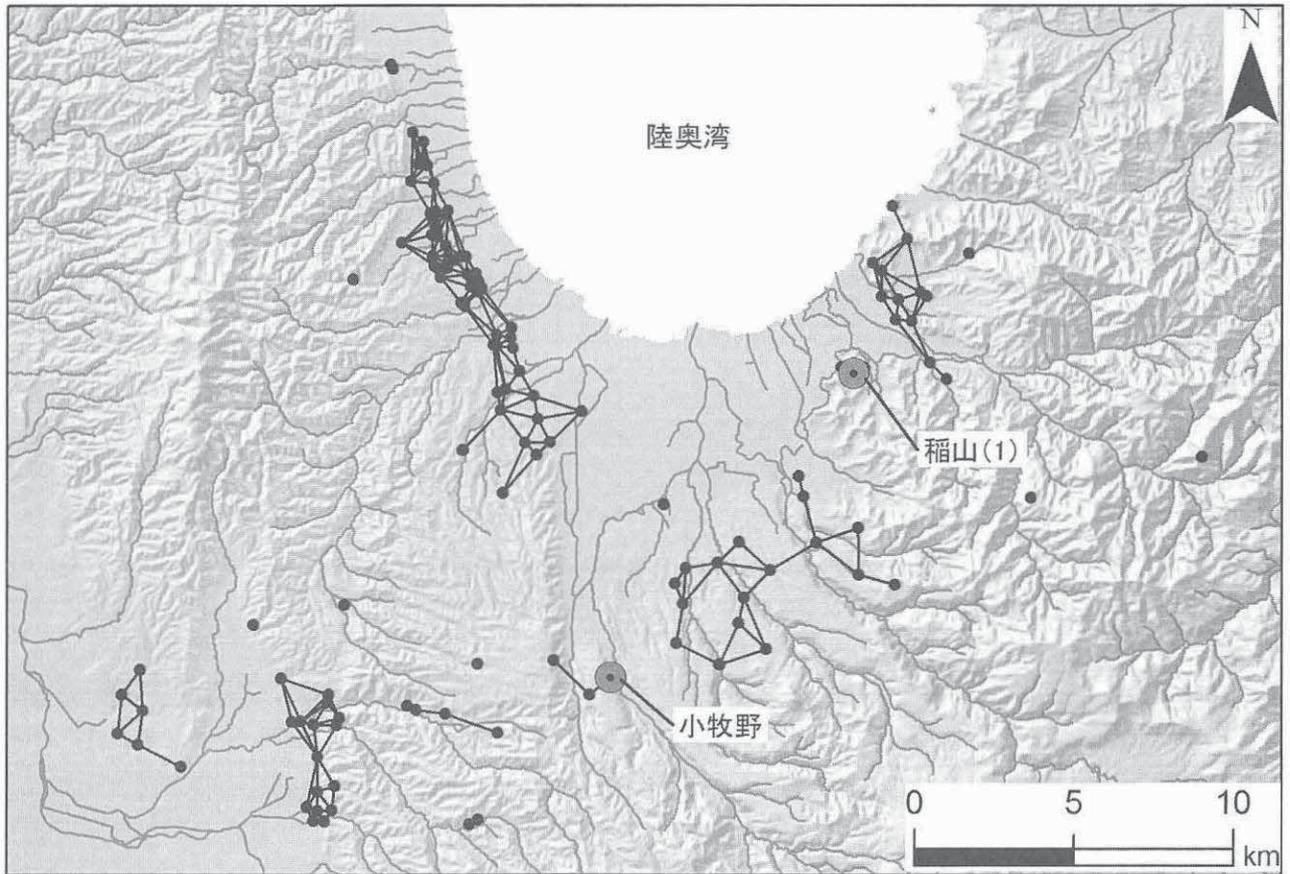


図7 ドローネ三角網による遺跡の地理クラスタリング 分析結果
縄文後期 青森平野 1800m以下で結合 小形丸印：遺跡 大型丸印：環状列石

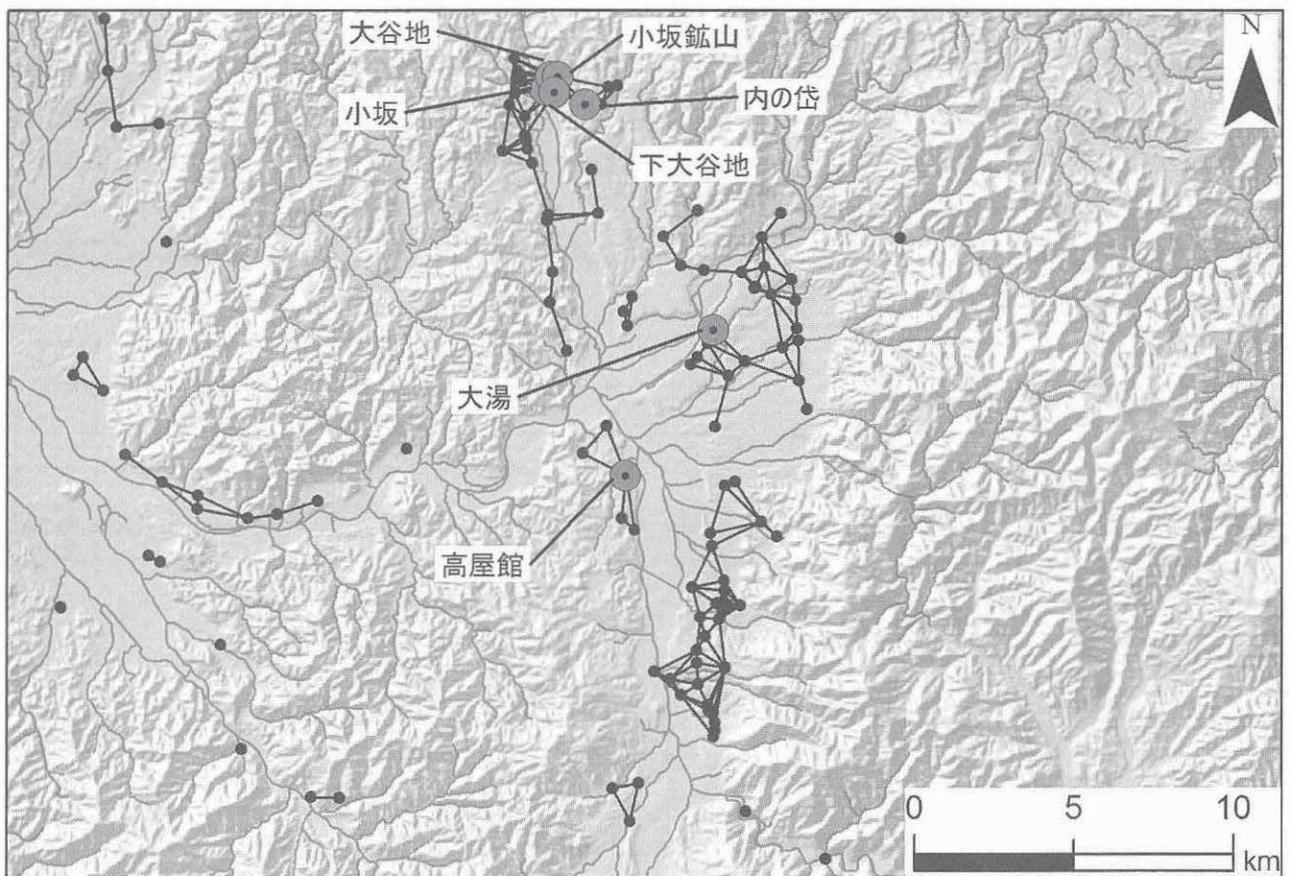


図8 ドローネ三角網による遺跡の地理クラスタリング 分析結果
縄文後期 鹿角盆地 1800m以下で結合 小形丸印：遺跡 大型丸印：環状列石

現したものであり、同時期存在の遺跡間ネットワークを表現したものではない。ただし、数百年から1000年程度の時間幅のなかで捉えられた遺跡の密集分布空間には、歴史的な意味があると考えている。遺跡密集区域=その時期に人々の活動が活発だった地域であり、地域社会の歴史的広がりや推測してもよいであろう。

4. 4 空間分析の結果と適切な空間スケール

今回は地理クラスター抽出のための結合線分の閾値を1800mとし、それ以下の線分で結合する遺跡群を地理クラスターとして抽出した。それに大規模な環状列石だけシンボルを変えて表示した地図が図7・8である。非常に興味深いことは、鹿角盆地と青森平野では、環状列石と遺跡の地理クラスターとの空間的關係に大きな違いが看取できることである。大湯をはじめとする鹿角盆地の環状列石は、比較的大型の地理クラスターの内部に位置し、地域社会の空間内部に環状列石が構築されていると理解できる。対照的に青森平野では、小牧野や稲山(1)は大型クラスターどうしの間の後期の遺跡が少ない空間(地域社会間)に位置している。

以上から、両地域の記念物は、環状列石というスタイルは似ているけれども、地域社会空間における位置取りが異なっており、社会的意味についても違いがあると予想できるのではないだろうか。空間分析の結果は、鹿角盆地と青森平野の環状列石を環状列石という「同一性」でアприオリに一括りにして歴史的意味を語ることの妥当性に疑問を投げかける。まずは鹿角盆地と青森平野それぞれの地域空間スケールで環状列石の歴史的意味の解釈を試み、次に両地域を比較したうえで「同一性」のある1つの地理空間としてスケールアップすべきかどうかを判断するという方法も採用されるべきだろう。

まとめ：特に探索的データ解析について

研究会で、あるいは個人で積み上げてきた資料集は宝の山である。しかしながら、大きくて複雑なデータセットはそのままでは人間には理解不可能である。それを理解可能なように視覚化できる多変量解析の導入は今後の考古学研究に有益である。

それとともに、本稿では祭祀考古学研究を例に、

多変量解析やGISによる空間分析の新しい使い方を提案した。それが探索的データ解析という手法である。この方法では、多変量解析などをマクロな解釈や推論のための道具として使い、分析結果を結論ではなく解釈のスタートラインとして捉える。それに新たな視点や資料も加えながら、解釈をどんどん拡げていく拡張的推論の作業を通して、新たな視点やアイデアの発見を目指すのである。

この手法は、アブダクション(仮説導出)に類似した創造的思考の一種であり、いわゆる直観的思考(多様で広範囲な知識を様々に結び付けて総合的に考える明確に言語化されない思考法)に近い。これらは一種のひらめきで、論証力は弱いとされる。

しかしながら、考古資料の解釈を進めるためには、時には「ジャンプ」が必要である⁽¹²⁾。意味を理解するためには何らかの解釈の拠り所(モデル)が必要で、その選択自体が一種のジャンプなのである。そこではそれまでの研究経験の蓄積がものをいう。その時にはさまざまな経験や情報を総合して判断しているのであり、実は頭の中で多変量解析的な思考を働かせているのである。しかし、他人には説明が難しくブラックボックス化してしまうことが多い。解釈のプロセスが不明瞭になれば、議論では結果同士を戦わせるしかない。それはたいていお互いの所信表明の応酬で終わってしまう。

そこで、コンピュータによる多変量解析を利用することで分析(思考)プロセスを明示し、その結果を視覚化できれば、研究経験に基づく個人的な暗黙知が他の研究者と共有可能な形式知に変換されていくことになる。近年噛み合わないことが多いと感じるシンポジウムでの議論の活性化と生産性向上にも一役買うだろう。

[付記] 本稿は総合地球環境学研究所「東アジア内海の新石器化と現代化：景観の形成史」の成果の一部を含んでいる。また、内容の一部については秋田県の世界遺産登録推進フォーラムで発表を行った。本稿の執筆にあたり次の方々から御教示を得るとともに議論を通じて触発されることが多くあった。厚く御礼申し上げる。上杉彰紀、遠藤仁、加藤元康、瀬口眞司、羽生淳子、楨林啓介、松森智彦。

注

- (1) 中村大 2010 「祭祀考古学における分析手法の開発：クロス・コンテクスチュアル分析法と多重スケール分析」『國學院大學伝統文化リサーチセンター研究紀要』(2) 49-58頁、中村大 2008b 「社会階層」『縄文時代の考古学10人と社会』144-155頁 同成社、中村大 2009 「祭祀考古学研究と解釈：コンテクストとスケール」『國學院大學伝統文化リサーチセンター「祭祀に見るモノと心」平成21年度フォーラム 環状列石をめぐるマツリと景観 発表資料集』13-20頁、Dobres, M and Robb, J 2000 *Agency in Archaeology*. Routledge (London)。
- (2) 中村大 2010
- (3) 中村大 2010、中村大 2008c 「文様単位数とその意味」『総覧縄文土器』小林達雄編 アム・プロモーション、Dobres, M and Robb, J 2000。
- (4) 多変量解析やRについてわかりやすく解説している文献として以下がある。中村永友 2009 『Rで学ぶデータサイエンス2 多次元データ解析法』共立出版、涌井良幸 2009 『ゼロからのサイエンス 多変量解析がわかった!』日本実業出版社、石村貞夫・石村光次郎 2007 『入門はじめての多変量解析』東京図書、金明哲 2007 『Rによるデータサイエンス』森北出版
- (5) R Development Core Team 2009 *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- (6) Francois Husson, Julie Josse, Sebastien Le and Jeremy Mazet 2010. *FactoMineR: Multivariate Exploratory Data Analysis and Data Mining with R*. R package version 1.14. <http://CRAN.R-project.org/package=FactoMineR>
- (7) 三中信宏 2010 「統計思考と分類思考：Rを用いた分類パターンの認識」2010年日本計量生物学会・応用統計学会チュートリアルセミナー資料
- (8) 米盛裕二 2007 『アブダクション—仮説と発見の論理』勁草書房
- (9) 三中信宏 2010
- (10) 中村大 2008 「文様単位数とその意味」『総覧縄文土器』小林達雄編 1162-1167頁 アム・プロモーション、Dobres, M and Robb, J 2000 *Agency in Archaeology*. Routledge (London)。
- (11) 中村大 2010 「祭祀考古学における分析手法の開発：クロス・コンテクスチュアル分析法と多重スケール分析」『國學院大學伝統文化リサーチセンター研究紀要』(2) 49-58頁、松森智彦 2009 「富山県遺跡分布における地理クラスター抽出」中井精一編『平成18～20年度科学研究費（基盤研究（B）(1)）日本海沿岸社会の地域特性と言語に関する類型論的研究 研究課題番号18320065 日本海沿岸社会とことば』135-150頁、小沢一雅 1994 「考古学データベースに基づく地理クラスター抽出」『情報処理学会論文誌』Vol.35 No.7 1482-1492頁。
- (12) 吉田伸夫 2010 『思考の飛躍—アインシュタインの頭脳』新潮社