

氏 名 及 川 昭 文

学位（専攻分野） 博士(学術)

学 位 記 番 号 総研大乙第94号

学位授与の日付 平成14年3月22日

学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 題 目 考古学における数量化と数理的手法の研究

論 文 審 査 委 員 主 査 教授 杉田 繁治
教授 印東 道子
助教授 山田 奨治
教授 小沢 一雅（大阪電気通信大学）
センター 沢田 正昭（文化財研究所奈良文化財研究所
長
)

論文内容の要旨

本研究の目的は、考古学における数理的手法とは何かを明らかにし、数理考古学とも呼ぶべき研究手法を確立することである。そのためには、数理的手法が考古学に新しい知見をもたらすことが実証されなければならない。これに答えるために本研究では、具体的な3つのテーマを設定して研究を行った。

(1) 考古学データベースの構築

年々増大する一方の「考古学的資料」を研究資料として活用し、研究者間での共有を可能にするには、コンピュータの持っている能力を活用し、まず「考古学的資料」から「情報」を抽出し、そしてデータベースとして構築していくことが不可欠である。本研究においては、考古学的資料をデータベース化するための構築手法としてのデータベース・エンジニアリングを提案し、それに合わせて新しいコンセプトのもとに従来のDBMS (Database Management System) とはまったく異なるデータベース管理システム BB-DB (Bare Bone Database System) を開発した。そしてBB-DBを利用して「貝塚データベース」「貝属性データベース」「遺跡地図データベース」の3種類の考古学データベースを作成した。

(2) 貝塚データベースから探る地域性

考古学の論文には、よく「福岡県は縄文中期の遺跡は多いが後期は少ない、一方佐賀県は逆に後期の遺跡が多くなっている……」などと記載されているが、よく考えてみるとこの表現は実に不適切であることが分かる。都道府県という行政界のなかった縄文時代を、現代の行政界に基づいて説明することは、まったく不合理である。しかしながら、都道府県に代わる基準がないのも現状であり、何に基づいて地域性を論じればよいか、これまで十分に議論されてこなかった。本研究においては、約6,000の遺跡が収録されている貝塚データベースを対象に、この地域性を指摘できる指標を数理的な手法を用いて探った。

(3) シミュレーションによる遺跡分布の推定

「北九州地方の弥生前期の遺跡の分布は……」という時の「遺跡」は、すでに発見されている遺跡のみを指している。ところがこの発見された遺跡群には、ある偏りが存在する。すなわち、ある地域で開発が進めば進むほど、そこで発見される遺跡は多くなるということである。遺跡の多さは、開発の度合いを示すバロメータといえないこともない。このような偏りを持った遺跡分布に基づいて推論することは、誤った仮説あるいは結論を導き出すことになりかねない。本研究においては、シミュレーションという手法を用いて、本来あるべき遺跡分布を推定する試みを行った。

一般的に考古学においては、一つひとつの事象を積み上げて推論を進めていく、いわゆるボトム・アップ的な研究手法をとっている。しかし、何千、何万といったデータを対象に研究を行う場合には、まず仮説やモデルを想定して具体的な分析を進めるトップ・ダウン的な研究手法をとらざるを得ない。本研究においては、後者の立場をとり大規模な考古学データベースを対象に、マクロな視点からの数理的手法を試みたが、研究の結果何ができたかを簡単にまとめると次のようになる。

(1)においては、まず考古学データベースの1次資料である報告書に存在する諸問題点を明らかにし、その解決策を提案した。そして、考古学データベースの構造について論じ、項目辞書の開発などを行い、データベース作成のための指針とした。また、ここで特記す

べきことは、本研究で使用するデータベース群を構築、管理するために開発したデータベース管理システム、BB-DB (Bare Bone Database System) が予想以上の性能、機能を発揮し、単に考古学分野のデータベースだけでなく、汎用的に利用可能であるということを実証したことである。

(2)において目標としていたことは、2つある。ひとつは、数千、数万といった大きな数の遺跡群をいかにして分析するかということ。約 6,000 レコードが収録されている貝塚データベースの数量化の手法を見つけることであった。いいかえれば、大きなまとまりで考える、すなわちマクロな視点からの分析を行う手法を見いだすことであった。もうひとつは、貝塚データベースの遺跡群をいくつかの地域(クラスター)に分けるための手がかり、あるいは指標というものを、データの数量化、そして数量的分析によって得ることができることを示すことであった。前者については、貝生息域のデータと遺跡の経緯度データを活用することによって、一つひとつの遺跡をより大きなグループにまとめ、それをまたより大きなグループにまとめるということを繰り返す、それをもとに分析を行った。後者については、特定の貝の出土分布の時期別変化に縄文海進の影響が示されているといった新しい知見なども得ることができ、また、メッシュあたりの遺跡密度から遺跡群のクラスターを指摘できるといった、地域性を示すための指標を明らかにすることができた。

(3)において、主張したかったことのひとつは、手作業では到底なしえないことも、コンピュータを利用することによって可能になるということである。今回のシミュレーションのように、何千という遺跡データ、何万という国土数値情報データを対象にして、何十万回という数値計算を行い、図化するという作業は、コンピュータなしでは絶対に不可能なことである。シミュレーションそのものについていえば、その結果の考古学的な評価は別にして、この手法が遺跡分布の推定に有効であることは実証できた。また、遺跡期待指数というこのシミュレーションのために考案した指標の高さによってクラスターを抽出し、特殊な地域性を指摘できることもわかり、シミュレーションという研究手法が、これからの考古学研究の大きな道具となることを示すことができた。

論文の審査結果の要旨

本論文は、考古遺跡の発掘から得られた大量のデータを、コンピュータ等を用いてそこに潜むさまざまな情報を引き出し、ビジュアルに表示することによって、遺跡及び出土品についての考察を可能にする手法の開発に関する研究である。個々の遺跡に関する調査や考察は今までも行なわれている。しかし日本全国を対象にして発掘資料に基づいた鳥瞰的な研究はほとんど行なわれていない。それは大量のデータに対してさまざまな操作を行なうことは手作業ではほとんど不可能であるからである。人文社会科学の分野におけるコンピュータ活用はまだあまり活発ではなく、考古学の分野においてもほとんど有効な活用はなされてこなかった。

本論文は、既存の調査データを数量化して情報処理を施すことによって、今まで明らかにされていなかった知見をあらわにする手法を開発したもので、実際に大量のデータに応用してその有効性を明らかに示している。

本論文において、学術的に新規な業績として評価される事柄は次の3点である。

1) 考古学データベースの構築。従来ばらばらに調査されて報告されていたデータを、統一的なデータベースとして扱う新しいシステムを開発したこと。このデータベースは既存の汎用システムとは異なり、人文系の研究者にも分かりやすく、又使いやすいインタフェースを持たせている。このシステムを用いて「貝塚データベース」「貝属性データベース」「遺跡地図データベース」を構築している。そこには約6000件の遺跡が収録されている。このデータベースを基本として以下の情報処理が行なわれている。

2) 貝塚データベースから地域性を探る研究。データベースに記入されている貝の名称や地域名などは統一されていない。これを全体を見渡すことによって類型化し、又地域名を緯度経度に変換するなど、数量化することによって、地図上への表現を可能にした。このデータを使って、特定の貝の出土分布の時期的変化に、縄文時代における海水の高低の影響が見られることなどの知見を得ている。また土地空間を区切るメッシュの大きさを変化させて、遺跡密度から遺跡群のクラスターを指摘する地域性指標を明らかにした。

3) シミュレーションによる遺跡分布の推定。すでに発掘されている遺跡は、必ずしも実際に存在している遺跡の全てではない。特定の地域で開発が進めば、発見される遺跡数は多くなって偏りが生ずる。この偏りのある遺跡データのみを使って考察を行なうと誤りをおかす危険性がある。そこで遺跡データや国土数値情報などを駆使したシミュレーションを行ない遺跡期待指数の導入を提唱している。この指数に基づき数値計算と分布図作成を繰り返し行ない、遺跡のクラスターを抽出する試みを行なった。

以上の3点は従来の考古学研究では行なわれてこなかった新しい方法を開発したものである。しかも単に手法の提案だけではなく、実際に6000件に及ぶ具体的な遺跡データに適用し、国土数値情報なども使って、考古学の分野で議論すべきいくつかの新しい仮説を提起したことは評価すべき事柄である。このようなコンピュータを活用したモデル&シミュレーションの手法は、人文社会科学において今後ますます重要になる分野である。本論文は「数理考古学」とでも呼ぶべき研究手法の確立に向けた一つの先駆的業績であり、学位を授与するに値する研究である。