4次元歴史空間システムにおける地理情報処理について
Geographical Information Processing of the Four-Dimensional Historical Space System

小林 努、加藤 常員、小沢 一雅
Tsutomu KOBAYASHI, Tsunekazu KATO, Kazumasa OZAWA

大阪電気通信大学、寝屋川市
Osaka Electro-Communication University
Neyagawa-shi, Osaka, 572, Japan

あらまし: 本稿では、4次元歴史空間システムと名づけた考古学研究支援システム上での地理情報処理について述べる。まず、本システムの基本コンセプト、プロトタイプシステムの構成、データベース、操作システムについて概要を紹介する。さらに、本システムにおける地理情報処理機能に関連する時間次元と空間次元の表現、特別な検索機能などについて述べる。

Summary: In this paper, geographical information processing of the four-dimensional historical space system has been presented. First, the basical concept and structure of the system have been outlined. The database structure and database managing system have also been described. Secondly, representation of the time and spatial dimensions have been discussed in relation to the geographical information processing. Finally, some specialized geographical retrieving functions have been introduced and their experimental results have been presented.

キーワード: データベース、考古学、地理情報処理

Keywords: database,archaeology,geographical information processing

1 はじめに

ワークステーションや高性能パソコンの発展により、大量のデータを手軽に扱える環境が整いつつある。また、柔軟なソフトウェアや周辺機器の出現により考古学に限らず人文科学系の研究室でも大規模なデータベースやシステムの構築が容易に行なえるようになった。

考古学においても昨今さまざまなデータベースの構築が試みられている。本稿では、4次元歴史空間システム [1][2] と名付けた考古学研究支援を目的としたシステムの開発について述べる。

本システムは、もともと時間軸を有する考古学データと3次元地形データを結合することによって遺跡・遺物・遺構などのデータ単位を4次元的に把握することをめざしている。

本稿では、このうち、地理情報処理機能について紹介する。

2 4次元歴史空間システム

2.1 システムのコンセプト

4次元歴史空間システムの基本構想は、考古学が対象とする古代世界をコンピュータ内にデータ空間として再現しようとするものである。

4次元歴史空間システムは、3次元の地形データを背景に遺跡データを時代と地理に関して横断的に操作する。

一般に研究支援システムは特定の限られた問題に対して高度な研究支援機能を提供するシステムとして開発され、研究対象のデータベース化と研究目的にあった検索やデータ処理をめざすところにあるといえる。4次元歴史空間システムも基本路線は同じであるが、考古学者の考察空間を広げて、問題の発見や着想のきっかけを与えようとするところに本システムの特徴がある。

2.2 プロトタイプシステムの構成

システムの構成は、データ空間を作り出すデータベースとそのデータベースを効率よく取り扱うための操作システム (図 1) からなる。このデータベースのことを「4次元歴史空間ベース」また、操作システムのことを「4次元歴史空間操作システム」と名付けている。

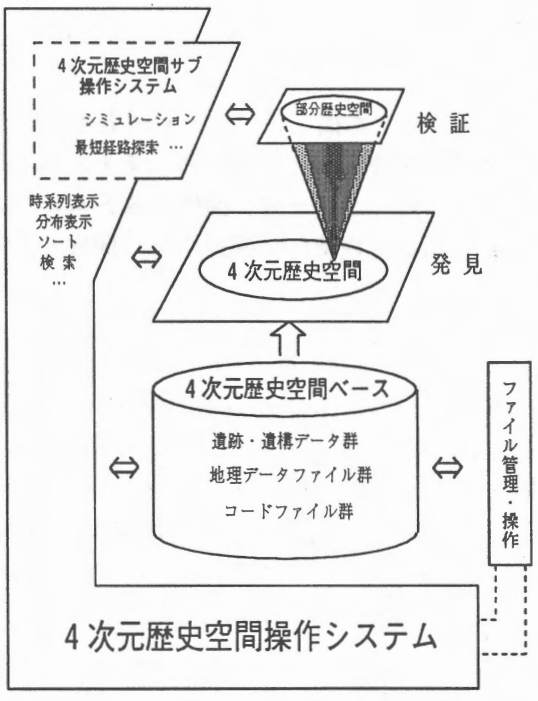

図 1: 4次元歴史空間システムの概念図

2.3　4 次元歴史空間ベース

4 次元歴史空間ベースは、遺跡データファイル群、日本国土の地理データファイル群、コードのデータファイル群で構成されているデータベースである (図 2)。

遺跡データファイルは、従来から考古学分野でデータ化されてきた遺跡名、所在地、年代等のデータベースと基本的に相違がない。しかし、異った種類の遺跡データベースを統一することは難しい。そこで、現在は、すべての遺跡に共通している項目と特定の遺跡の項目に分けて、データベースを構築している。

現在格納している遺跡データファイルは、高地性集落遺跡データ (約５７０件) および、前方後円墳データ (約４３０件) の２種類である。

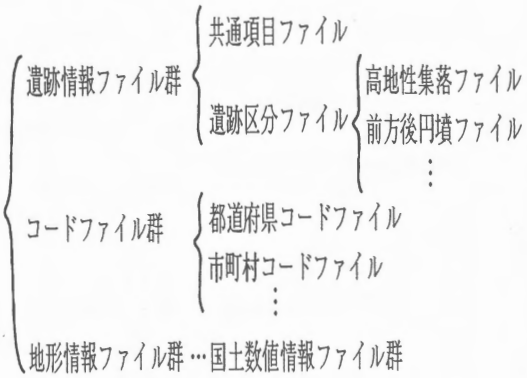

図 2:　4 次元歴史空間ベースの基本データのファイル体系

地理データファイル群は、遺跡データをビジュアル的に表すための３次元地理データである。日本全土を標高値及び海岸線をデジタル化した地形データベースである。地理データファイル群には、建設省国土地理院が作成した国土数値情報 [3] の海岸線 (KF-5) および標高 (KS-110-1) データファイルを一部改編し使用している。

コードデータファイル群は、遺跡データファイルに格納される項目値の一部に採用するコード表現の対象データのファイルの集合である。コードファイル群の採用は、システムの柔軟性を保持するため重要である。コードファイルを用いることで、統一的な操作が容易になるとともにファイルのメンテナンスや移植が的確に行え、システムには依存しない形式が確保できる。

2.4　4 次元歴史空間操作システム

4 次元歴史空間操作システムは、考古学者の思索過程を無理なく支援する機能を具体化することを目標にしている。現在、この操作システムは項目操作群と地理情報処理機能の２種類に分けられる。

図 3:　ＱＢＥ検索画面

地理情報処理機能については、次章で紹介する。項目操作群は、従来から一般に行なわれている個々の項目データに対しての検索、ソート、一覧表示等の操作である。検索は、ＱＢＥ (Query by Example：例示検

索) 方式 (図 3) を採用している。データの画面表示は、1 画面に 1 遺跡の情報がカード形式で表示される方式 (図 4) を採用している。

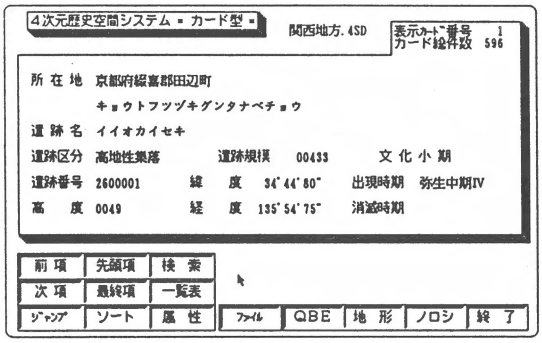

図 4: カード表示画面

3 地理情報処理機能

本システムにおける地理情報処理はすべて、彩色標高地図を表示し、その地形図に遺跡分布を描画することにより行なわれる。地形図は、画面上に経度方向 2 度 (約 1 6 0 km)、緯度方向 4 0 分 (約 8 0 km) の範囲で表示することができ、位置指定または、スクロールにより日本全国の任意の場所に移動することができる。

現在、この地形図上で実現している機能には、遺跡位置表示、円内検索および可視判定検索がある。

3.1 空間と時間

過去の事象は、時間と空間が固定した点的な存在ではなく、時間的にも空間的にも広がりを持った存在である。

歴史家は、時間次元と空間次元からなる 4 次元歴史空間内の事象の因果関係をはじめ、歴史に存在する傾向や法則を見出そうとする。こうした探索的な思考を積極的に支援するためには、時間と空間を一体化した表現ができる処理機能が必要となる。

表 1: 文化小期

文化小期	旧石器
	縄文
	弥生前期 I
	弥生中期 II
	弥生中期 III
	弥生中期 IV
	弥生後期 V
	弥生後期 VI
	古墳前期
	古墳中期
	古墳後期
	古墳終末期
	奈良前期
	奈良後期

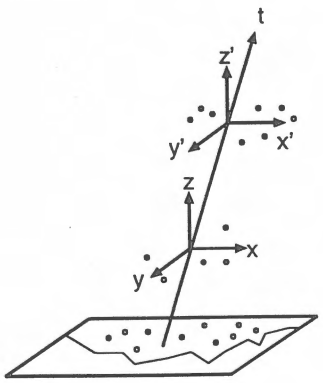

図 5: 時間次元の概念図

本システムの地理情報処理機能において

は、国土数値情報の標高データファイルを用い地形図を描画する。時間次元 (図 5) については、本システムでは文化小期 (表 1) を用いる。高地性集落等の遺跡の出現時期、消滅時期あるいは存在期間などの時間的データは確定的ではあり得ない。さらに、時間次元と絶対年代との正確な対応付けも難しい。そこで、時間的な幅をもつ文化小期によって時間次元を与える。

3.2　遺跡位置表示

遺跡位置表示機能 (図 6) は、地形図に遺跡位置の分布を表示させる。

この機能には、全遺跡を無条件で地形図上に表示させるものと、任意の文化小期を選択することで表示させる遺跡を時間的に制約するができるる。

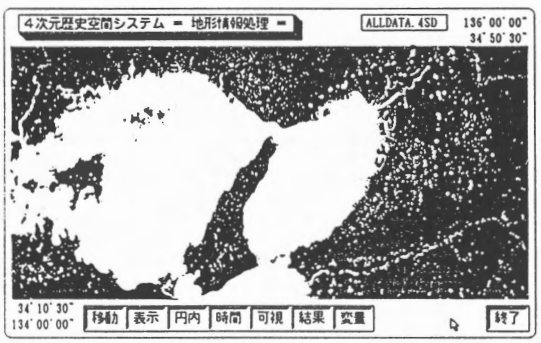

図 6: 遺跡位置表示

3.3　円内検索

円内検索 (図 7) は、ある地点を中心として指定された距離内にある遺跡を検索し、表示する機能である。現在、指定遺跡を中心とした任意距離の円内検索と、任意位置と任意距離での円内検索ができる。また、文化小期を指定することで同時期に存在したと考えられる遺跡のみを表示する。

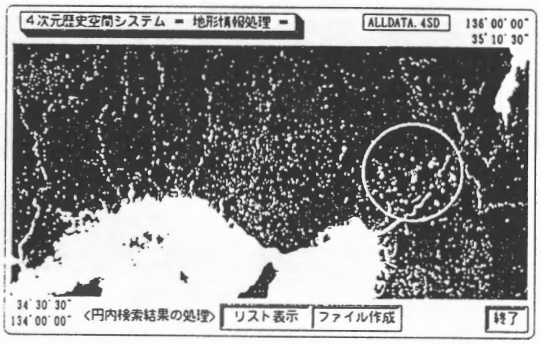

図 7: 円内検索

3.4　可視判定検索

可視判定 (図 8) とは、遺跡の位置とその標高から遺跡相互間の見通し可能性を判定することである。

判定を行なう際のパラメータとして、標高嵩上げ量、可視距離および文化小期を設定する。標高嵩上げ量は、1 つの遺跡内でも標高に差のある場合などの補正のためである。また、肉眼で見通せる距離は、季節や気象条件、さらに生活環境によっても大きく異ると考えられるので遺跡間見通し判定を行なう際、可視距離の制限を設定出来るようにしている。

可視判定検索は、遺跡位置中心および任意位置中心による可視判定と、2 つの任意位置間の可視判定の検索・検証が行なえる。さらに、任意の 1 地点からの可視可能領域を表示させることができる。また、検索を

する際に文化小期による時間制限を与えることにより同時期に存在したと考えられる遺跡間での検証が可能である。

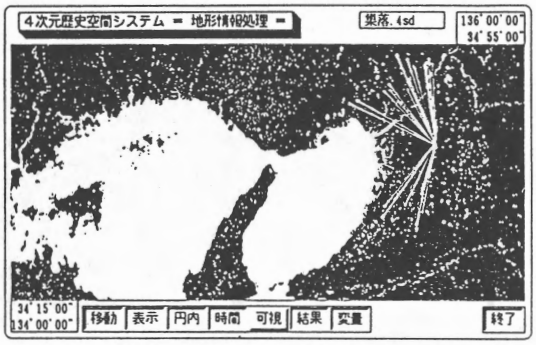

図 8: 可視判定

4 おわりに

地理情報処理機能の強化により、地形図上で即時の検索・検証が可能になった。しかし、本システムは現在のところ十分に目標に達しているとは考えていない。システムをさらに成長させるため、考古学者による本システムの試用を通して出される意見や要求を考古学者とともに検討していくことが必要であろう。

考古学研究支援をめざす意味では、こうした学際的共同研究が不可欠と考えられる。

参考文献

[1] 加藤常員, 小沢一雅, 都出比呂志: 4 次元歴史空間システムの構想, 情報処理学会研究報告, CH-7 Vol.92, No.19, pp.1-7(1992).

[2] 加藤常員, 小沢一雅, 都出比呂志: 4 次元歴史空間システムの構成, 情報処理学会研究報告, CH-23 Vol.94, No.78, pp.25-32(1994).

[3] 建設省国土地理院: 数値地図ユーザーズガイド, p.494, 日本地図センター, 東京.