

第8回 公開シンポジウム

人文科学とデータベース

—人文科学における空間情報の利用—

2002年12月21日

主催：第8回公開シンポジウム実行委員会

後援：人文系データベース協議会

GIS/電子地図の会（関西情報・産業活性化センター）

奈良地理学会

協賛：帝塚山大学

目 次

特別講演

- ・空間コンテンツの検索とプレゼンテーション 1
田中克巳 (京都大学)

自由論題報告

- ・尾張藩士・朝日文左衛門の生活行動空間 9
—GISを用いた『鸚鵡籠中記』の分析—
村田祐介 (名古屋大学研究生)
- ・3次元空間を共有するマルチユーザ CSCW 環境と 17
仮想考古遺跡ウォークスルーへの応用
坂田義則 (立命館大学院生)・八村広三郎 (立命館大学)

SYMPOSIUM “人文科学における空間情報の利用”

I. 古地図・衛星画像の分析と利用

- ・高精細絵図画像データの利活用 —阿波国絵図・徳島城下絵図を例に— 25
平井松午 (徳島大学)
- ・分散型 GIS「GLOBALBASE」の実装 33
森洋久 (国際日本文化研究センター)

II. 考古学における GIS 利用

- ・古環境復原のための考古学情報クリアリングハウスの構築 41
—Java Script と Dynamic HTML を使用して—
河野一隆 (九州国立博物館(仮称)設立準備室)・塚本敏夫 (元興寺文化財研究所)・
魚津知克 (大手前大学)
- ・平安京における空間情報システムの整備と条坊復原 49
宮原健吾 (京都市埋蔵文化財研究所)・内田賢二 (ライカジオシステムズ)
- ・中世都市の景観と構造 57
鋤柄俊夫 (同志社大学)

- 公開シンポジウム「人文科学とデータベース」1995年プログラム 65
- 第2回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 66
- 第3回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 67
- 第4回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 68
- 第5回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 69
- 第6回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 70
- 第7回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 71

空間コンテンツの検索と プレゼンテーション

田中克己
京都大学情報学研究科
社会情報学専攻
ktanaka@i.kyoto-u.ac.jp
<http://www.dl.kuis.kyoto-u.ac.jp>

空間データの関連技術動向

XML
Web3D
地理情報標準(UML, XML)
空間データの知的財産権
米国のデジタルライブラリ研究

XML(eXtensible Markup Language)

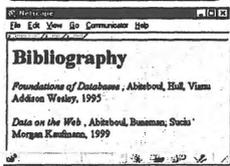
- ◆ W3C(World Wide web Consortium)で採択されたWeb上で構造化文書をやりとりするためのデータフォーマット
- ◆ 構造化文書定義言語 SGMLを源流
- ◆ XMLの特徴
 - 新しいタグを定義することが可能
 - 構造は任意の形でネスト(nest)することができる
 - XML文書は独自の文法の記述ができる
 - "HTML describes presentation. XML describes content."
- ◆ XMLはデータ記述言語であり表示能力は持っていない。表示方法には2種類スタイルシートが提案されている
 - GSS(Cascading Style Sheets), XSL
- ◆ XMLデータの格納
 - Tamino, イグドラシル, Objectstore, Oracle,
- ◆ XMLのGISへの適用
 - GML, G-XML, ...

XMLがもたらすもの

- ◆ 機械可読な、データの意味表現
 - XML = データ
 - 応用によって生成されるXML
 - 応用によって消費(活用)されるXML
 - プラットフォームや組織を越えた容易なアクセス
- ◆ Webのパラダイムシフト
 - 文書(HTML)からデータ(XML)へ
 - 情報検索からデータ管理へ
- ◆ データベースのパラダイムシフト
 - 関係モデルから半構造データモデルへ
 - データ処理からデータ/質問変換へ
 - 記憶から転送(transport)へ

HTMLとXML

```
<h1> Bibliography </h1>
<p> <i> Foundations of
Databases </i>
Abiteboul, Hull, Vianu
<br> Addison Wesley, 1995
<p> <i> Data on the Web </i>
Abiteoul, Buneman, Suciu
<br> Morgan Kaufmann,
1999
```



```
<bibliography>
<book>
<title> Foundations... </title >
<author> Abiteboul </author>
<author> Hull </author>
<author> Vianu </author>
<publisher>
Addison Wesley
</publisher>
<year> 1995 </year>
</book>
...
</bibliography>
```

空間情報のXML化

GML (Geography Markup Language)
<http://www.opengis.net/gml/01-029/GML2.html>

- ◆ OpenGIS GML (OGC)
 - OGC simple features (空間属性, 非空間属性を規定. 2D geometry)をXMLで codingしたもの.
 - XMLによる地理情報の 流通・蓄積が目的

```
<Feature typeName="River">
<name>
Cam
</name>
<description>
The river that runs through Cambridge.
</description>
<geometricProperty
typeName="centerLineOf">
<LineString srsName="EPSG:4326">
<coordinates>
0.0,50.0 100.0,50.0
</coordinates>
</LineString>
</geometricProperty>
</Feature>
```

Web3D:空間的ハイパーメディア

- Terrapresent-Terrapast (ART+COM)
- Situated Documentaries (コロンビア大学)
- Virtual New York, Virtual Helsinki
- 京都デジタルシティ (石田・京大/NTT)



Berlinの3D CG化 + 過去のビデオ映像 キャンパス空間データ(実映像)に過去のビデオ映像をリンク

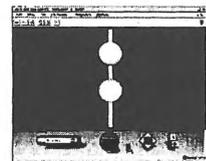


Photo realistic 3次元空間 + WWW 情報 (3DML) 現実都市空間の仮想空間表現 (VRML)

We3D: VRML

(Virtual Reality Modeling Language)

```
#VRML V1/0 ascii
Separator {
  Separator {
    Material {diffuseColor 1 1 0}
    Sphere {radius 1}
  }
  Separator {
    Material {diffuseColor 1 1 0}
    Transform {translation 0 3 0}
    Sphere {radius 1}
  }
  Separator {
    Transform {translation 0 1 0}
    Cylinder { radius 0.2 height 8}
  }
}
```



Web3D: VRML97

<http://www.web3d.org/technicalinfo/specifications/eai/index.html>

- ◆ 3D CGのテキスト表現
 - 3次元物体(オブジェクトの座標・形状・色やテクスチャ・振る舞い等)の情報を文字列で表現。実際の画像表現は、クライアント端末側でこれを解釈して生成。画像データを送るのではないため、転送の負荷が軽減できる。
- ◆ ハイパーリンクの設定
 - 3次元オブジェクト毎に、ハイパーリンクを設定することができる。
- ◆ ウォークスルー(walkthrough)
- ◆ センサー機能
 - 仮想空間内にセンサーをソフトウェア的に埋め込める。ユーザの振る舞いをモニターし、それに応じたアクションを起こすことができる。
- ◆ 詳細度制御
 - あるオブジェクトに対してあらかじめ詳細度の異なる複数のCGデータを用意しておき、このオブジェクトと利用者の距離に応じて、オブジェクトの詳細度を自動的に変更できる。
- ◆ アニメーション機能
 - 仮想空間内にアニメーションキャラクタなどを配置し、このキャラクタを動かせる。

Web3D: X3D (eXtensible 3D)

- ◆ 3次元グラフィックコンテンツの表現のためのXMLベースの記述言語。
 - <http://web3d.org/x3d.html>
- ◆ ISO標準VRML97の後継
 - より高度なレンダリング、キーボードセンサー、Nurbs
 - XML符号化、コンポーネント化
- ◆ XVL
 - XMLベースの3次元CGデータ記述。曲面近似でデータ量を圧縮。X3D仕様には未対応。
http://www.xvl3d.com/ja/demo/assembly_line/index.xml



空間データ基盤と地理情報システム

- ◆ 地理情報
 - 地球上の位置と関係を持つ情報。[空間データ]
地球に関連した地点と暗示的又は明示的に関係のある現象に関する情報。(暗示的とは住所地名などによる参照の意)
- ◆ 地物(Feature)
 - 地理情報の最小単位。(河、山、植物、橋、鉄道、道路、建物、街路灯、行政界など)
- ◆ 地理情報標準
 - 空間データ交換標準(SDTS) (米国連邦標準,1992)
 - DIGEST (NATOによる軍事的利用が目的)
 - デジタルマッピング標準フォーマット (日本1980年代)
 - 写真測量による数値地図フォーマット
 - 国際標準化機構(ISO)地理情報に関する専門委員会(TC211)作成中の地理情報標準
 - オブジェクト指向モデリングとXMLの採用
 - 将来、ISO 19100シリーズと呼ばれる予定。
 - これに基づきJIS策定予定。別途、G-XML (Geographic XML)JIS化予定。米国GMLと日本G-XMLの融合予定。

ISO TC211の地理情報標準の概要(1)

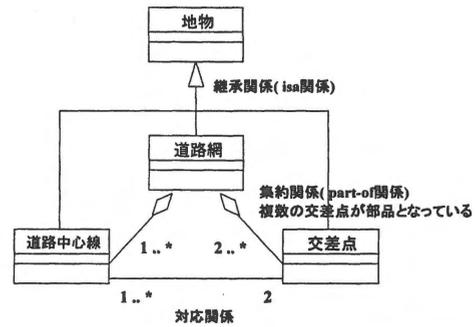
国土地理院編集、(財)日本測量調査技術協会発行、「地理情報標準の入門」、2001年12月。

- ◆ 骨格と参照モデル
 - 地理情報の参照モデル
 - 概念スキーマ言語(地理情報標準の内容の表記言語)
 - 統一モデリング言語UMLの採用
 - 画像およびグリッドデータなど
- ◆ 地理空間モデルと演算子
 - 空間スキーマ(ものの形や隣接関係のモデルを記述したもの)
 - 時間スキーマ(イベント発生時刻、存在期間、これらの前後関係のモデルの記述)
 - 地物は[主題属性]、[空間属性]、[時間属性]を持つ。
- ◆ 地理空間データ管理
 - 座標による空間参照
 - 地理識別子(住所、地名、施設名など)による空間参照
 - メタデータ(表題、作成者、公表期日、概要、入手方法、表現形式等)
 - クリアリングハウス(インターネットにより、メタデータを索引として地物データの検索/評価を行う)

ISO TC211の地理情報標準の概要(2)

- ◆ 地理空間サービス
 - 測位サービス
 - 位置情報 (GPSや測量機器で獲得)のネットワーク伝送手順
 - 符号化
 - 拡張マークアップ言語 (XML)を推奨
 - サービス
 - 地理情報用インタフェース作成のガイドライン (CORBA, SQL等)
- ◆ プロファイルと既存標準
 - プロファイル (各国, 各地域毎の個別標準)

道路網を表すUMLクラス図



空間データの著作権

- 著作物とは: 思想又は感情を創作的に表現したもの
 - 事実, データ, 情報は著作物でない。
 - 高度の創作性は要求されない(若干の創作性)
 - 表現物でなければならない。アイデアは保護しないが表現物は保護する。
- 住宅地図は著作物ではない
 - 1アイデアに1表現の法理(1つのアイデアに1つしか表現がない場合, 表現も保護しない。Sweat of brow (顔に汗)の法理, 労働によって集めたデータの集積も単なるデータなので保護しない。
- 地図は図形著作物
 - 情報の選択又は体系的な構成によって創作性を有するものは「データベース著作物」として保護する。「データベース」とは、論文、数値、図形その他の情報の集合体で、検索できるように体系的に構築したもの、検索機能のある電子地図は、データベース著作物とされる。
- 「送信可能化権」
 - 改正著作権法は、著作者に公衆送信権を与え、この中で、自動公衆送信が行われる場合には、送信可能化権を含むとした(同法23条1項)。「送信可能化権」とは、たとえば、WWW上のサーバーにアップロードして、パソコンの端末からアクセスできる状態にすることができる権利(同法2条1項9の5号)。したがって、著作者の許諾を得ないでアップロードした場合は、現実のアクセスがない場合でも、著作者の「送信可能化権」の侵害となる。

空間データと特許権

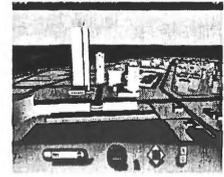
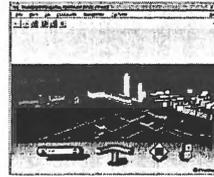
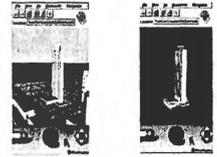
- 特許法が保護するもの
 - 特許法第1条「この法律は、発明の保護及び利用を図ることにより、発明を奨励し、もって産業の発達に寄与することを目的とする。」発明とは「自然法則を利用した技術的思想の創作のうち高度のもの」(特許法第2条)
- 新規性と進歩性(要件)
 - 新規性
 - 特許庁に出願する前に一般に知られてしまった発明は特許にはならない(特許法第29条第1項: 新規性の要件)。
 - たとえば他社で既に製品化されている場合、他人(または自分)の発明として特許情報に掲載された技術、自分で発明品を展示会で見せてしまったり、新聞発表してしまったりしたものは、一般に知られてしまった発明。
 - 進歩性
 - 今まで知られていない発明であっても、その技術に精通した人間ならば誰でも容易に考えられるような発明(たとえば今までにある技術を単に寄せ集めたようなもの)は特許にはならない(特許法第29条第2項: 進歩性の要件)。
- ビジネスモデル特許
 - 情報システムを使って実現したビジネスの仕組みについて与えられる特許
 - 広告情報の供給方法およびその登録方法(凸版印刷(株)特許2756483号(1998年3月13日)) 広告依頼者に、広告情報を入力させ、依頼者の店を地図上で特定させる。広告を見るユーザは、地図上に表示された広告依頼者の店を選択することで、その店の広告情報を読める。

空間コンテンツの検索と プレゼンテーション

都市空間情報の統合: アクセス管理と詳細度
 InfoLOD: 属性データの詳細度の制御
 都市空間のランドマーク発見
 都市空間への音の貼付
 Webのローカル度発見

VRMLによる都市空間情報の統合

- ◆ 都市空間データの所有
 - ばらばらな所有権, フォーマット
- ◆ 統合がもたらす利益と危険性
 - 空間データの多目的利用
 - 詳細度制御によるアクセス権管理の重要性



InfoLOD: 属性情報の詳細度制御

LOW

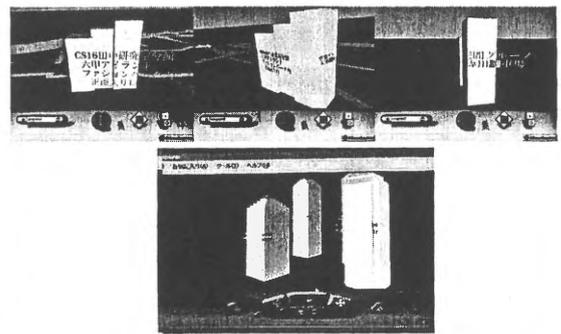
LOD

HIGH

		<pre><restaurant id="XYZ"> <type>Chinese </type> <rank>three stars</rank> </restaurant></pre>
		<pre><restaurant id="XYZ"> <chef>Chinese</chef> <type>Chinese <entrée>Canton</entrée> </type> <rank>three stars</rank> </restaurant></pre>

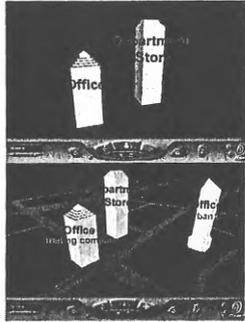
Photo (FlashPix) 3DCG (VRML) 属性データ (XML)

InfoLOD: 距離/方向による制御

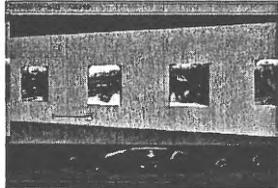


InfoLOD: 視野内での差異情報表示

Virtual 3D City

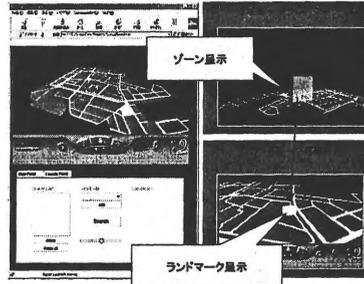


Virtual museum

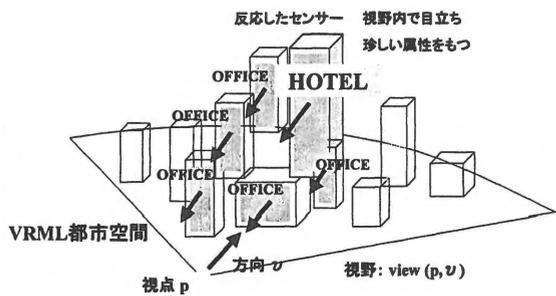


都市空間のランドマークの発見

- ◆ 属性情報による地域内のランドマークの発見



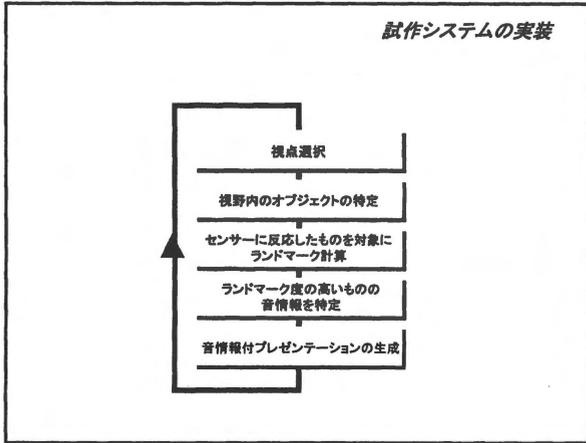
ランドマーク計算



都市空間への音の対応付け



- ◆ インターネット上の仮想都市空間
 - 神戸市六甲アイランド
 - VRML(Virtual Reality Modeling Language)のセンサー機能を用いた音の貼付



Webページのローカル度の抽出に基づく
ローカルな情報の発見

Webページのコンテンツがどの程度地域に依存しているか、
特定地域(組織)の人々がどの程度の興味持つか？

- ◆ コンテンツベースのローカル度
地域依存(密着) \longleftrightarrow Regional Content
- ◆ コミュニティベースのローカル度
特定の地域・組織
(physical community)
の人々のみ興味ある \longleftrightarrow Regional Interest

コンテンツベースローカル度

Webページが特定地域・組織に依存(密着)している度合い
地理用語のWebページ内容のカーバー範囲に対する密度
地理用語(地理名詞・組織名)の割合・詳細
国 < 組織=府・道・県 < 地域一般

$$Local(p) = \frac{\sum \text{地名の重み} * \text{地名の出現頻度}}{p \text{ 中の全地名を囲む矩形の面積}}$$

予備実験
—コンテンツベースローカル度—

- ◆ 朝日新聞の地方版の400記事を評価

400

224

$Local_{con}(p) > 10$ のページ

失敗例

◆ 再現率: 0.624

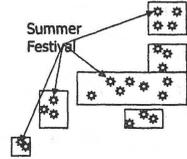
12日午前10時10分ごろ、東京都千代田区有楽町2丁目の「有楽町マリオン」前の植え込みで、男性が洋包丁で自分の首を切った。男性は病院に運ばれたが、命に別条はないという。現場は小泉首相が参議院選公示のための演説中で、約3200人の聴衆が...

コミュニティベースローカル度

Webページの特定地域・組織の人々のみに興味持たれる度合い

◆ 話題のUbiquitousness

何処でも、何時でもあり得る話題(時間・場所が異なるが、内容が同じ)
夏祭り, etc.



⇒ その地域(組織)の住民
しか興味持たれない可能性高い

地理用語・固有名詞を省いた内容類似度(VSM)の高いページが多いほど、ubiquitous 話題である可能性が高く、ローカル度が高い

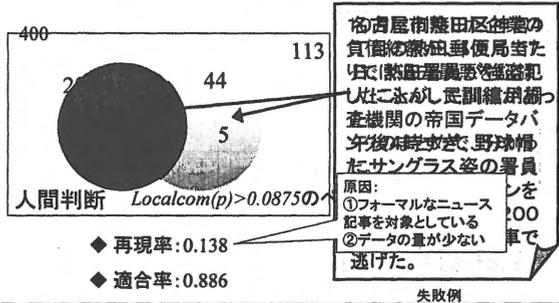
$$Local_{com}(p) = \frac{m}{N}$$

類似ページ数
比較ページ総数

予備実験

—コミュニティベースローカル度—

◆ 朝日新聞の地方版の400記事を評価



講演者略歴(田中克己)

- ◆ 1974京大・工・情報卒. 1976同大学院修士課程了. 1981工学博士.
- ◆ 1979神戸大学教養部助手, 1986同大学工学部助教授, 1994神戸大学工学部教授, 1995神戸大学大学院自然科学研究科専任教授(情報メディア科学専攻), 2001京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻(情報図書館学)教授, 現在に至る.
- ◆ 主にDBシステム・マルチメディア情報システムの研究に従事. 1995-1999情報処理学会DBS研究会主査, 2000-2002情報処理学会理事. 1996-1999通信・放送機構「次世代デジタル映像通信の研究開発」プロジェクトリーダー, 1997-2001日本学術振興会未来開拓推進事業「マルチメディア・コンテンツの高次処理」コアメンバー, 情報処理学会, 人工知能学会, IEEE Computer Society, ACM等各会員

尾張藩士・朝日文左衛門の生活行動空間

—GISを用いた『鸚鵡籠中記』の分析—

Life action space of ASAHI Bunzaemon, the samurai of OWARI

—Analysis of the 『OMUROTYUKI』 using GIS—

村田 祐介

MURATA Yusuke

名古屋大学大学院環境学研究科地理学講座

〒464-8601 名古屋市千種区不老町

Geography, Graduate school of environmental studies, Nagoya University,
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, 464-8601, Japan

あらまし：

本研究では、元禄～享保頃の日記・『鸚鵡籠中記（おうむろうちゅうき）』を対象とし、主人公・朝日文左衛門の長期間にわたる生活行動を、GISを用いた分析により解明する。また、地点が確認できない歴史史料を空間的に示すために、絵図史料、家系図等を併用していくことによって、解決していく方法をも合わせて提示する。まず、『鸚鵡籠中記』全文をデータベース化する。次に、同時代の絵図史料であり、当時の屋敷割り図でもある『尾府名古屋図』に描かれる藩士名をデータベース化する。そして、近世前期における尾張藩士系譜集『士林派洄（しりんそかい）』ならびに、『鸚鵡籠中記』内で記される「屋敷替え」の記載を援用する。これによって、一時期の情報しか持たない絵図に対し、長い時間の幅を持たせることが可能になり、実際に朝日文左衛門が行動した場所を特定することが可能になる。その後、行動を地図にプロットすることによって、経年的に元禄～享保期の一武士の生活行動を把握する。以上のような分析手順により、『鸚鵡籠中記』27年分を対象とした結果、彼の行動は職務関係と親戚関係に縛られ、繁華街に頻りに繰り出すわけではないことが理解できると共に、距離を持つ行動に関しては、同心円状に広がり、特に街道筋に影響を受けていたことが示された。

Summary：

In this research, the life action over the long period of time of ASAHI Bunzaemon, a hero, is solved by analysis using GIS for the diary 『OMUROCHUKI』 at the Genroku - Kyoho era time. Moreover, in order to show spatially the history historical records that cannot check a point, the method of solving is also united and shown by using together pictorial map historical records, genealogy, etc. First, a diary whole sentence is used as a database. Next, it is the pictorial map historical records of simultaneous cost, and the samurai name drawn on the pictorial map is used as a database. And the Owari samurai's collection of genealogies in the first half of modern times and the publication of the mansion substitute described within a diary is used for to the pictorial map that is a section at the time. It becomes possible to give the width of long time to a pictorial map only with the information on temporary by this, and it becomes possible to pinpoint the place where Bunzaemon actually acted. Then, one samurai's of the Genroku - Kyoho era term life action is grasped in many years past by plotting action on a map. His action having been bound by the job relation and the relative relation as a result of carrying out for diary 27 years, and having spread in the shape of a concentric circle about the action which has distance while being able to understand necessarily not letting out to shopping quarter frequently, and having received influence especially in the highway with the above analysis procedures, was shown.

キーワード：『鸚鵡籠中記』, 日記, 『尾府名古屋図』, 絵図, 朝日文左衛門, 生活行動, GIS

Keywords：『OMUROCHUKI』, diary, 『BIFUNAGOYAZU』, pictorial map, ASAHI Bunzaemon, life action, GIS

I. はじめに

近世期における生活行動については人口移動に着目した研究の蓄積が数多く挙げられる⁽¹⁾。しかしながら、人口移動研究は奉公や結婚といった大きなライフイベントによる村内・村間移動は詳しく分析しているものの、個々の具体的な生活行動に関しては論及されることは少なく、経年的に人々の行動がどのように展開していたのかという点を論議するには至っていない。本研究はこうした一連の研究に位置するものであるが、特に日記史料を用いて近世都市における生活行動を経年的に解明する点に特色があると言える。

本研究では、『鸚鵡籠中記(おうむろうちゅうき)』を用いる。特に、文左衛門自身が執筆されたとされる元禄4年6月13日以降のものを対象とした。全ての記載内容を扱うわけではなく、始めに執筆者・文左衛門の行動および、彼に関連する事象・人物を全て抽出した。そして、文左衛門の交友関係を把握した上で、実際の行動を図示し、当時の武士の行動を理解する。なお、分析を進めるにあたっては、GISソフト・MANDARA(谷謙二氏・埼玉大学)を利用した。

文左衛門の生活行動の目的地確定に際して、地名表記がない場合、次の方法により確定させた。

目的地として人名が判明した場合、『尾府名古屋図』を用い、本絵図に描かれる藩士名を読み取ることで確定した。『尾府名古屋図』は、『籠中記』と同時代に描かれた絵図であり、「屋敷割り」図の1つである⁽²⁾。すなわち、名古屋城下の絵図であり、1区画ごとにそこに位置する藩士名、寺社名等が描写されている。ただ、時代的に1断面を示した絵図であり、人名が一致しない場合もある。そこで、目的地として人名が判明しない場合は、『士林泝洄(しりんそかい)』という近世前半部の尾張藩士系譜集を用いると共に、『籠中記』本文記載にしばしば書かれる「屋敷替え」の記載を入念に読み取り、それを先の『尾府名古屋図』に適合させていくことで、同定を行った。これらの資料を援用させていくことにより、訪問先の武士の職歴を追うことが可能になると共に、

変容する武士の屋敷配置を可能な限り明らかにした。これらの分析を踏まえた上で描かれた地図を中心に据え、文左衛門の置かれる社会的状況に照合させて検討した。

II. 地図データの作成(図1参照)

MANDARAを使用するにあたってまず、文左衛門が生きた当時の地理情報を示す『尾府名古屋図』の道路ネットワークをトレースし、縮小をかけ原図を作成した。武士の屋敷配置は道路を門戸としているため、道路形状を把握することが、屋敷位置を比定するのに好都合である。こうして作製した名古屋城下図をイメージスキャナで読み込み、画像ファイルで保存した。

次に、MANDARAの「白地図処理」を実行し、先ほどの画像ファイルに対してベクトル化した上で、「マップエディタ」を用い、名古屋城下図のライン編集を行う。ここでは、先の「白地図処理」でうまくベクトル化されなかったラインを修正すると共に、スケール・方位を設定する。そして、I章で書いた研究方法で同定した武士の屋敷や寺社等を、名古屋城下図上に点オブジェクトとして認識させるためプロットしていくと共に、属性データ(後述)と合わせるため、それぞれのオブジェクトに対して名称を付けていった。また、同時に道路ネットワークを、属性表示を持たないダミーの線オブジェクトとして表示させた。

III. 属性データの作成(図1、表1,2参照)

MANDARAでは地図データに照合させる属性データが必要となる。属性データは表計算ソフトを用いる、あるいはMANDARAに付随する属性データ編集機能によって作成できるが、本研究では表計算ソフトを用いる。

まず、文左衛門の生活行動の目的地となる場所の地理行列を作る。上下方向に、目的地の武家名、地名を並べ、横方向に行動した回数、行動内容の回数等をセルに入力する。ここで、目的地の武家名、地名には地図データと同じ名称をつける必要がある。

これは、地図データで作成した点オブジェクトと重ね合わせるためである。次に、MANDARA タグを付けた上で、クリップボードにコピーし、MANDARA 上で、属性データを読み込んでいくことで図化される。

IV. 文左衛門の生活行動空間

1) 文左衛門の交友関係 (表 1 参照)

文左衛門の行動空間を考える前に、その行動を形作る大きな要因となる交友関係を、はじめに明らかにする必要がある⁶⁾。文左衛門は 27 年間にわたって、同一の友人群との関係があったわけではなく、時代に応じて交友関係は変化していた。何よりも『籠中記』内に記され、彼の行動と少なからず関係する人物が 1400 人ちかく存在した。特に、武士だけでなく、多数の商人、町人、農民とも交友を持っており、文左衛門の交友範囲の広さを如実に物語っていた。ただし、それらの人物と全て懇意にしていたわけではなく、1 回限りの出会いとなった人物も多数いた。表 1 は『籠中記』全 27 年分に登場した中で、文左衛門宅が起終点となる、あるいは他家にて文左衛門が顔を合わせた回数を示したものを例示している。表 1 からは、文左衛門と友人との親密具合を量ることが可能である。つまり、時期に応じて交友関係が変化していることが理解でき、それに応じて文左衛門の行動も変化していたと思われ、数年間のみ突出して現れる人物や、交友が長期間継続している人物がいたことも理解できる。

2) 文左衛門の生活行動空間 (表 2、表 3 参照)

まず、文左衛門の行動空間を探るにあたり時期を 3 分割し、それぞれ第 1 期 (元禄 4~12 年)、第 2 期 (元禄 13~宝永 5 年)、第 3 期 (宝永 6~享保 2 年) とした。

①第 1 期 (元禄 4~12 年) (図 2~8 参照)

第 1 期は、文左衛門宅周辺への行動と広井方面、そして富永彦兵衛宅への行動が目立っている。また、若宮、真福寺に出歩く姿がしばしば見受けられた時期であった。書き出しの数期間は、『籠中記』を書くスタイルが統一されてなく、全ての把握はできない

が、それでも禄を食む前の一武士の行動を示してくれる。

まず、元禄 6 年ごろまでは、若宮、真福寺、七ツ寺に頻繁に出掛けている姿を見て取れた。例えば、元禄 5 年 9 月半ばにおける若宮への行動は著しく、15、16、18 日と連続して「操り」を見に出掛けている。また、元禄 5 年 5 月 13、14 日の記載「十三日晴、戌の尅迄町を廻る」「十四日晴、子之尅迄遊回す」などを含めて考えるならば、結婚、出仕前の武士は相当程度時間の余裕があったことが理解できる。時間の余裕は同時に好奇心旺盛な文左衛門の行動空間を拡大させた。

広井方面への行動は、元禄 6 年における朝倉忠兵衛の娘・けいと結婚以降に急増した。結果、朝倉忠兵衛宅への文左衛門の行動は、第 1 期で 159 回、総計では 206 回を数え、全目的地の 4 番目に相当するまでになった。当初は弓術を習得するための行動だったが、結婚後は親戚付き合いが主となった。町を徘徊したり稀に遠出したり近隣の友人宅に限定されていた文左衛門の行動は、結婚を契機として新たな展開を見せた。また、結婚当事者の朝倉家だけでなく朝倉家親戚筋にあたる松井十兵衛宅、朝岡甚五右衛門宅へも行動空間は広がった。

一方、城下外への行動は、熱田 (24 回) を筆頭に以下、矢田 (11 回)、神宮寺 (10 回) と続いた。熱田は参詣目的が主体であり、矢田は砲術で水野作兵衛に弟子入りしていたことから鉄砲打ちに赴いていたものである。個々の回数は少ないが、その中で現在の庄内川沿いの味鏡、山田、志賀への行動や、山崎川沿いの山崎、川名などへの釣り目的の行動を把握できる。ほかに、熱田同様参詣目的で、遠方の津島や伊勢に赴く姿が数度確認できると共に、領地であった野崎村に検見を兼ねた行動を確認できる。

②第 2 期 (元禄 13~宝永 5 年) (図 2~8 参照)

第 2 期における文左衛門の行動は、若尾政右衛門宅への行動が顕著になる (59 回) と共に、佐分源太左衛門宅へも増加を見せ (49 回)、文左衛門近隣の石川瀬左衛門宅への訪問は急増している (132 回) ことが示されている。若尾政右衛門は、文左衛門と同じ

御躰奉行の役職を持つ。しかし、2人の関係は公用だけに止まらず私的な面でも密接な関係にあった。というのは、文左衛門の政右衛門宅への全行動131回のうち、公的な内容が書かれるものが13回であるのに対し、酒食内容が記載されるものは実に72回にも及び、行楽行動だったとされるのも10数回ある。確かに、2人は同じ職場の同僚だが、三味線引きを呼んだり、浄瑠璃に興じたりする行楽行動の頻度が他の人物と比べて多いことから、人間関係を密着化させ、行動を増加していったと理解できる。さて、佐分源太左衛門は元来文左衛門の鑓術師範だった。実際、文左衛門は鑓術以外にも、手当たり次第に武門に入門しているのだが、どれも長続きしなく、それらに通うための行動も継続しない。ところが唯一、源太左衛門だけが、第1期からの行動が継続し第2期に急増する。これは、源太左衛門が文左衛門と共に、頼母子講グループの一構成員だったところが大きい。実際この時期での佐分宅への文左衛門の行動は計46回見られるのだが、うち頼母子が含まれるものは15回なのに対し、鑓稽古が含まれるものはわずか5回に過ぎない（なお酒食が記載されているものは36回に及ぶ）。本来、鑓を習得する目的での源太左衛門への行動が、時間の経過につれ、頼母子や酒食が第1目的になったと考えられる。

さて、第2期における行動の変容で最大のものは2つあり、1つは石川瀬左衛門宅、1つは朝倉忠兵衛宅への行動である。まず、瀬左衛門宅は文左衛門のほぼ斜め向かいに位置していた。当然、極めて近距離に位置するため回数が多いことは推測できるが、第2期後半における瀬左衛門宅への行動の増加は、それを省みてもかなり著しい。それまでも瀬左衛門宅への訪問は確認できるが、年間10回を越えることは無かった。ところが、元禄17年から宝永3年までの行動は総計で100回以上におよび、通常とは言えない頻度になっていた。一方の忠兵衛は、宝永2年1月に文左衛門が先妻・けいと離縁したため、以後の文左衛門の朝倉家への行動は一切見られないことはおろか、その後一切会ったという記載が無い。それ故、第1期に旺盛を極めた文左衛門の堀川端方

面への行動は離婚を契機に激減したことが示される。

最後に、城下外への生活行動空間は、第1期と比較して東に偏向していることが分かった。これは、竜泉寺(吉根村)、大森寺(大森村)、木ヶ崎(守山村)や、伊勝、丸山、末森等への行動である。行動の内容自体も第1期ではあまりなかった酒食目的が主体となって記載され始め、第1期の武士のたしなみに則するような目的から、純粋な遊興目的に基づいた城下外への行動が目立ち始めた。一方で、第1期に多く見られた庄内川浴いへの釣りは継続され、むしろ味鏡(15回)はこの時期が最大だし、志水、山田、矢田等への同様の目的での行動も継続されており、さらに地蔵池(北井戸田村)、まむし池(古井村)といった新たな場所もまた開拓された。だが、第1期に頻出した城下外への芝居・操り目的での行動は、激減した。

③第3期(宝永6～享保2年)(図2～8参照)

第3期の文左衛門の行動は、渡辺源右衛門(渡辺権内)に代表される渡辺家、水野文四郎に代表される水野家、古田勝蔵、垣沼甚左衛門、そして成瀬修理や南寺町・橘町一帯に比重を移していた。一方で第1期に目立った広井周辺への行動は甚だしく減り、富永彦兵衛宅への来訪も少なくなった。水野家は、先妻・けいと娘・あぐりの嫁ぎ先である。婿の久治郎は水野村在住のため、『籠中記』で多く顔を見せないが、久治郎父・権平と久治郎伯父・文四郎は城下に居住した。水野権平(49回)、水野文四郎(148回)に代表される水野家への行動の急激な台頭は、結婚当事者同士だけでなく、嫁の父・文左衛門の行動を増加させ新たな行動空間の拡大をもたらした。一方、古田勝蔵宅への行動が飛躍的に増大し(154回)、勝蔵の隣人・垣沼甚左衛門宅への行動も同時に増加した(74回)。文左衛門が後妻・すめと結婚したのは宝永3年だから第2期に大きな傾向を見せてもおかしくないが、顕著に表れたのは少し期間をおいた第3期だった。これは正徳元年に文左衛門とすめの間に、娘・あぐりが誕生したことが大きな要因だと考えられる。他、勝蔵宅を中心に甚左衛門宅とは反対側の1軒先に高田新蔵宅があり、新蔵に対する行動も甚左衛門同様に突然増加した(35回)事が注目される。

親戚以外に目を向けると、第1期(218回)、第2期(92回)と比較して富永彦兵衛宅への行動がほとんど見られない(1回)ことに気付く。これは宝永6年3月22日に成瀬修理が富永彦兵衛に替わり御城代に就任した事が大きいと考えられる。つまり、御城代組同心番としての出仕前、出仕後に彦兵衛宅に「対面」することが多くあった文左衛門だが、あくまで職務上の関係でプライベートでは密接な関係とは言いがたかったと思われる。さて、第3期に入り寺社への行動が増加していることは特筆すべきだろう。第3期には、文左衛門の父母が相次いで死亡するとともに、正徳5年8月晦日には伯父・渡辺源右衛門も74歳で死亡し世を去る者が多かった。この時期の文左衛門は、血筋の近い者たちの菩提寺に葬儀、法事等で数多く赴いており、例えば朝日家の菩提寺・善篤寺(44回)への行動頻度の増加で、理解できる。ところで、第3期以前までに葬儀、法事等で赴いた寺社への行動が持続する場合もあり、明らかに寺社が持つ性格が異なっていることが分かる。

第3期における城下外への生活行動空間は、大森寺(18回)を筆頭として第2期より一層東よりになった。他に木ヶ崎、宝勝寺(守山村)でも顕著に示される。これは水野久治郎と、おこんとの婚姻によると考えられる。それは文左衛門が、水野家在所の水野村に行く際に通過地である大森寺、木ヶ崎等ではし休憩を入れてから水野に赴く記載がしばしばあることから理解できる。つまり、水野家との婚姻は城下内だけの行動空間の拡大に止まらず城下外における拡大にも一役買った。また、これまで釣り目的が主であった庄内川沿いへの行動もその内実を変化させ、主に酒食を中心とした行動になった。この時期は文左衛門も30代後半から40代に入る時期であり、城下外への行動のあり方自体が変化していったものと考えられる。この傾向は、沢の観音(熱田)への行動でも裏付けられ、文左衛門の沢の観音への行動8回中7回酒を嗜んでいる。沢の観音は単独の目的地ともなったが熱田神宮への参詣と共に扱われる場所でもあった。

V. おわりに

本研究によって明らかになったことは次のようにまとめられる。

- ①酒食関連の行動は、基本的に親戚宅、友人宅そして自宅にて行われるものであり、時代劇等で言われるように、武士が飲み屋で杯を傾ける姿は非常に少ない。
- ②文左衛門の生活行動空間は、親戚筋と職務関連に集約される。また、親戚筋の居宅を起点として、再び近隣に拡大傾向を示す。
- ③また、城下を中心として同心円状に広がり、街道が存在する場合はそれに沿うように拡大する傾向を示した⁽⁴⁾。

本研究にて、日記資料という長い時間軸の歴史史料を時の断面の絵図上で表現するために、系譜集という短い時間軸を持った史料で整合させて空間的に示すといった新たな試みが適応可能であったことは大きな収穫だった。同時に、日記資料は研究の主目的だけでなく、データとして長短の時間スケールを合わせる際にも有効活用できることを示せた。

【利用 GIS ソフト】

谷謙二作成『地理情報分析支援システム MANDARA』(2002/11/29 現在)

<http://www5c.biglobe.ne.jp/~mandara/>

【参考文献】

- (1)例えば①速水融『近世濃尾地方の人口・経済・社会』創文社、1992。
- ②木下太志「江戸期農民の人口移動パターン—東北農村の宗門改帳の分析から—」社会経済史学 66・4、2000、3-22 頁。など数多い。
- (2)矢守一彦「城下絵図の類別—とくに藩用図について」(藤岡謙二郎編『城下町とその変貌』柳原書店、1983) 29-40 頁。
- (3)例えば①水本邦彦「近世の農民生活—庄屋の交遊関係から」(日本村落史講座編集委員会編『日本村落史講座7 生活Ⅱ近世』雄山閣)1990、3-26 頁。②塩川隆文『『応響雑記』の性格—田中屋権右衛門の交遊と思想を中心に—』富山史壇 135・136、2001、24-45 頁。など。
- (4)山間部における生活行動と同様の結果となった。村田祐介「近世末期奥三河・山崎家『日知録』にみる行動領域」歴史地理学 43・3、2001、36-52 頁。

表1. 『鸚鵡籠中記』データベース見本

名前	総計	元4	元5	元6	元7	元8	元9	元10	元11	元12	元13	元14	…	享2
相原菰右衛門	11	0	1	3	5	1	0	0	0	1	0	0	…	0
相原久兵衛	60	0	0	8	5	16	15	12	1	1	0	1	…	0
相原小左衛門	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	…	0
相原政之右衛門	142	0	0	11	5	3	11	12	17	5	2	1	…	1
相原藤蔵	15	0	2	5	0	0	8	0	0	0	0	0	…	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
渡辺八郎右衛門	301	0	1	1	1	0	0	0	1	1	3	1	…	14
渡辺平兵衛	98	0	6	10	5	9	9	6	8	12	4	22	…	0

注1: 『鸚鵡籠中記』(元禄4年6月13日～享保2年12月29日分)より、筆者作成
 注2: 表中の元は元禄、享は享保のそれぞれ略を示す
 注3: ここでの総計は行動回数ではなく、出会った総計を指している

表2. 『尾府名古屋図』・『士林浜洞』データベース見本

人名	士林	士林頁	絵図	絵図名	絵図区画
相原久兵衛・空成	○	1-268	△	政之右衛門	10-6
相原源蔵	○	1-397	△	七兵衛	7-39
相原政之右衛門・小左衛門	○		○	政之右衛門	10-6
相原藤蔵	○		○	藤蔵	65-10
青木小左衛門	×		×		
朝岡甚五右衛門・弥五右衛門	○	2-308	○	弥五右衛門	49-24
朝倉才兵衛	○	4-138	×		
朝倉忠兵衛	○	4-138	○	忠兵衛	21-11
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
渡辺弾七・久太夫	○	1-298	×		
渡辺八郎右衛門	○		○	八郎右衛門	10-8
渡辺飛驒守	○		○	飛驒	18-9
渡辺平兵衛	○	1-297	×		

注1: 士林は『士林浜洞』、士林頁は『士林浜洞』の冊数と頁数を指し、絵図は『尾府名古屋図』を、絵図名は絵図の中における記載名を、絵図区画は、筆者が任意に整理した区画番号をふってある
 注2: 表中の○は記載があるもの、△は記載がないが場所把握が周辺資料によって可能なもの、×は記載がなく、場所を同定できないものを指す

表3. 本発表中における登場人物略歴

氏名	別名	役職	石高	備考
朝岡甚五右衛門	弥五右衛門	御馬廻、御城下道奉行、御目付	150石	肝煎・彦坂平太夫の娘婿
朝倉忠兵衛		御弓役、御弓矢奉行	300石	正2.6.14死去。先妻けいの父
井野口六郎左衛門	井口六郎左衛門	大寄合、御城代	2500石	宝5.4.4死去。正2.2.5死去
天野源蔵	治部右衛門	御鉄砲頭、平御寄合	400石	「文会」構成員
石川瀨左衛門	(石)瀨左	御城代同心(成瀨隼人正組)	200石	文左衛門宅斜め向かいに居住
垣沼甚左衛門	柿沼甚左衛門	(不明)	(不明)	古田勝蔵の隣人(東側)
佐分源太左衛門	(佐)源太左	御馬廻、御書院番、御普請寄合	200石	鑓術の師
高田新蔵		(不明)	(不明)	古田勝蔵宅の西側近隣に居住
富永彦兵衛	兵右衛門	大番頭並、御城代	1500石	宝6.1.6隠居。正4.1.15死去75歳
成瀬修理		御側同心頭、御城代	3000石	宝6.3.21富永彦兵衛に代わり城代
古田勝蔵	弥四郎	(不明)	(不明)	後妻・りよの義兄
松井十兵衛	重兵衛	御馬廻	(不明)	元15.11.28死去67歳。娘は朝倉忠兵衛妻
水野権平	勤太夫	水野御案内	40石	正6.3.7死去65歳。久次郎父
水野久治郎	久治郎	水野御林奉行	(不明)	宝6.11.26被召出。おこん夫
水野作兵衛		長岡炉裏御番	(不明)	正3.1.10死去。鉄砲術の師
水野文四郎	分四郎	山方御代官、尾州郡奉行、三村御代官	18石	水野権平従兄弟
若尾政右衛門	弥次右衛門	御城代組同心、御量奉行	100石	御量奉行は元7.6.26に任命
渡辺寛右衛門	角右衛門	五十人組小頭、御納戸、奥御番	(不明)	元11.3.1死去76歳。源右衛門伯父
渡辺源右衛門	全香	御城代組同心小頭(富永彦兵衛組)	150石	正2隠居。正5.8.晦日死去74歳。文左衛門伯父
渡辺権内	源之助、源右衛門	御城代組同心、御天守鑓奉行	(不明)	正2.1.25家督相続。源右衛門子
渡辺七内		五十人組、新御番	35石	享2.6.9死去72歳。源右衛門従兄弟
渡辺弾七	久太夫、久右	御歩行、御下屋敷奉行	(不明)	宝1.7.24死去58歳。源右衛門弟
渡辺武兵衛		(不明)	(不明)	元17.3.10死去50歳。源右衛門弟
渡辺平兵衛		御書院番、奥御番、御弓頭	(不明)	元15.3.6死去64歳。源右衛門伯父

注1: 『鸚鵡籠中記』、『士林浜洞』、『正徳年中分限帳』、『元禄八亥頃分限帳』、『金鱗九十九之塵』および名古屋市博物館資料より筆者作成
 注2: 人名は『籠中記』にての通称を用いており、石高は年代によって異なることもある。
 注3: 例えば渡辺弾七の死亡日時(『籠中記』は宝永元年7月24日、『士林浜洞』は正徳5年7月23日)のように、史料によって記載が異なる時は、『籠中記』を優先した。

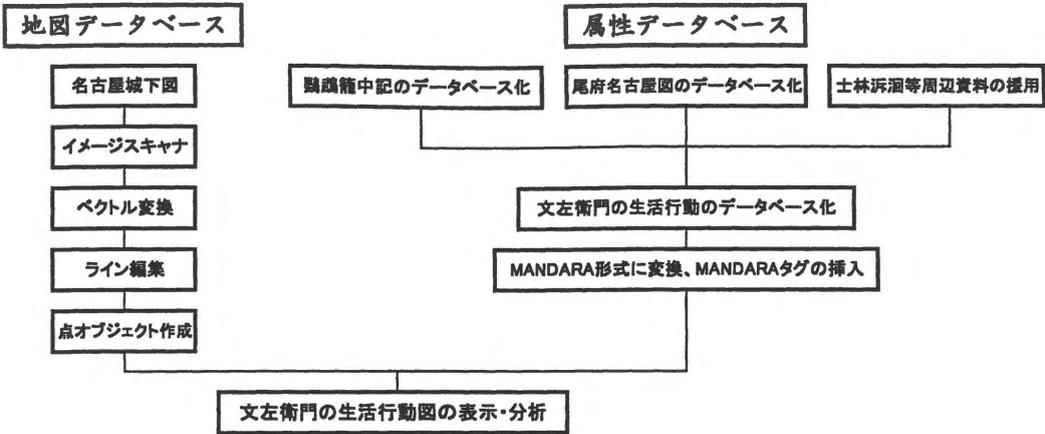
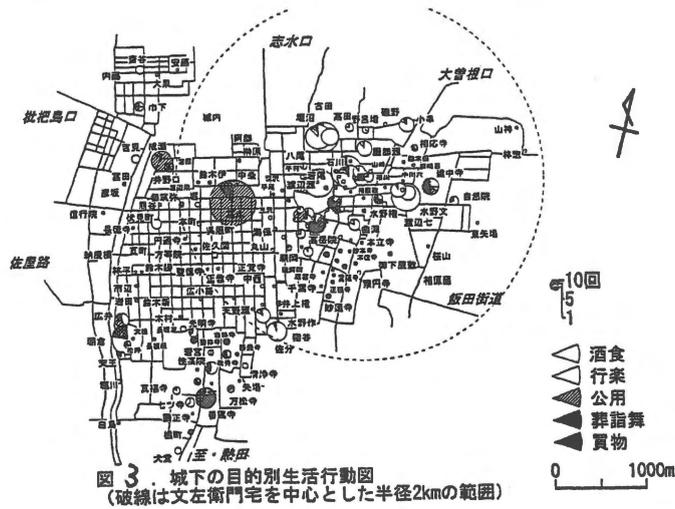
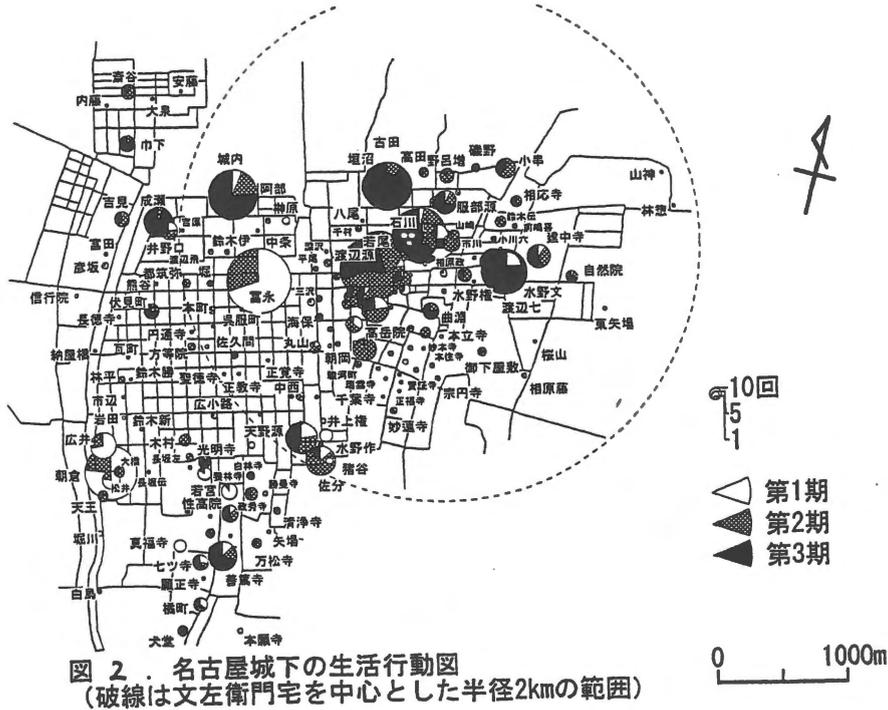


図1. 本研究上での分析の流れ



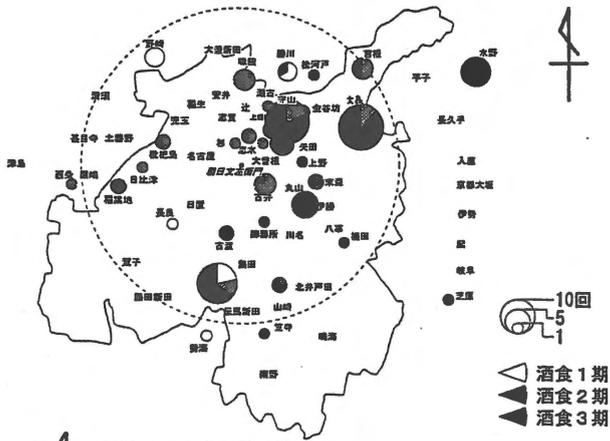


図4. 酒食を伴った行動 (城下外)
(破線は文左衛門宅を中心とした半径10kmの範囲)

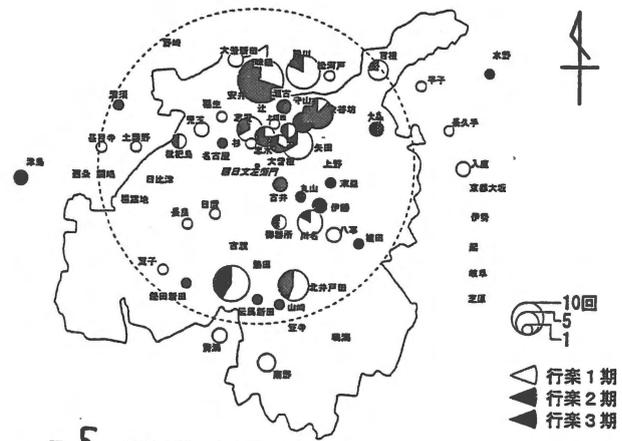


図5. 行楽を伴った行動 (城下外)
(破線は文左衛門宅を中心とした半径10kmの範囲)

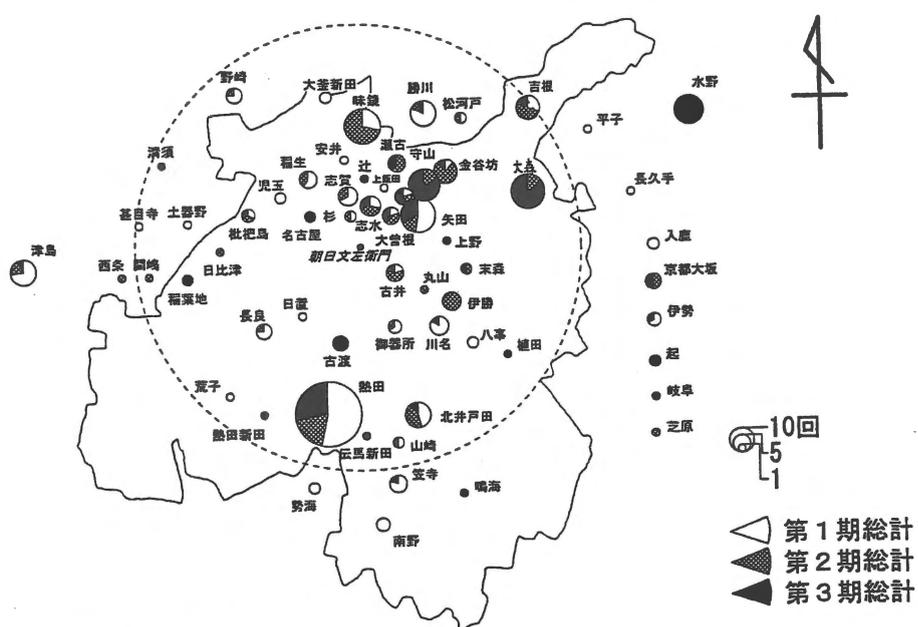


図6. 名古屋城下外の生活行動図
(破線は文左衛門宅を中心とした半径10kmの範囲)

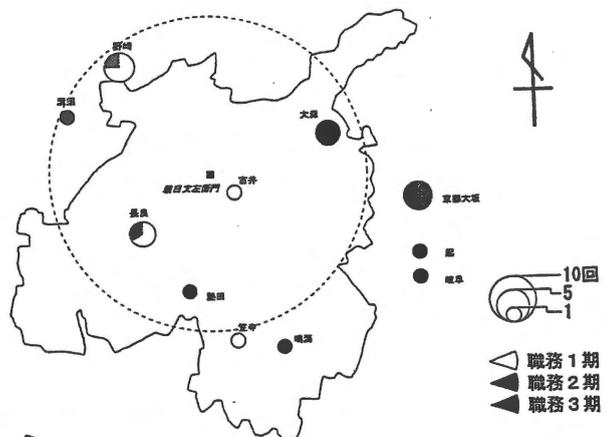


図7. 職務を伴った行動 (城下外)
(破線は文左衛門宅を中心とした半径10kmの範囲)

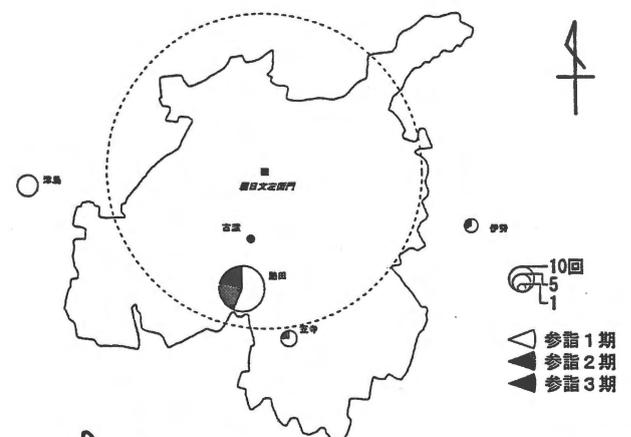


図8. 参詣を伴った行動 (城下外)
(破線は文左衛門宅を中心とした半径10kmの範囲)

3次元空間を共有するマルチユーザ CSCW 環境と 仮想考古遺跡ウォークスルーへの応用

A multiuser CSCW environment on a virtual 3D space and its application to a virtual ancient ruins walk-through system

坂田義則 八村広三郎

Yoshinori SAKATA, Kozaburo HACHIMURA

立命館大学大学院 理工学研究科

〒 525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1

Graduate school, Ritsumeikan University,

1-1-1 Noji-higashi, Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan

あらし:

近年、コンピュータの高性能化により、アミューズメント、工業製品の設計・製造、医療や教育など、様々な分野で、バーチャルリアリティが利用されるようになった。最近では、高速なネットワークの普及により、インターネットを通じて世界中のユーザと3次元仮想空間を共有することが可能となっている。そのなかで、インターネット上で複数ユーザにより、協力して作業をすすめる CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) に関する技術が注目されている。提供者側が構築したコンテンツをユーザが個人で利用するだけでなく、遠隔地の複数ユーザによって、協調作業を円滑に行うことが CSCW の目的である。

本研究では、CSCW 環境を実現するためのマルチユーザシステムを構築し、その応用例として、仮想考古遺跡への適用を試みる。仮想空間の共有は、ネットワークを介して互いの存在位置と視線方向を送受信し、他のユーザをアバターとして表示することにより実現する。また、ユーザ間のコミュニケーションはチャット機能により実現する。仮想空間の共有によるウォークスルーとコミュニケーション機能は、特にインターネットを介した遠隔教育で効果的に活用できるものと考えられる。

Summary:

Today, virtual reality (VR) technology has spread into various fields. Recently, it is possible to share a virtual 3D virtual space with users in the world via the Internet with a favor of the spread of high-speed networks. The technology of CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) which works by cooperating in several users via the Internet is watched with keen interest. It is the purpose of CSCW a user not only to use the given contents individually, but to do cooperative work smoothly by several users who are in a remote place.

This paper presents a multi-user system for realizing the CSCW environment and its application to a virtual ancient ruins walk-through system. Sharing of virtual space is realized by transmitting and receiving the position and the direction of a look of each other through a network, and displaying other users as avatar. Moreover, a chat function realizes communication between users. It is thought that walk-through and the communication function by share of virtual space are effectively applicable in the remote education via the Internet.

キーワード:

仮想空間, CSCW, CVE, ウォークスルー, データベース, 考古遺跡

Keywords:

virtual space, CSCW, CVE, walk-through, database, ancient ruins

1 はじめに

近年、コンピュータの高性能化により、アミューズメントや工業製品の設計・製造、医療や教育など、様々な分野で、バーチャルリアリティ (VR) が利用されるようになってきた。なかでも最近では、高速なネットワークの普及にともない、コンピュータを用いた協調作業支援に関する分野 (CSCW) への VR 技術の応用研究が注目されている。CSCW は、複数人での共同作業にコンピュータを利用することで、作業を迅速、正確、効率的に進めるための概念や手法である。

CSCW 環境を利用して共同作業を行うことで、時間と距離の差を埋めることができ、作業をより効率的に進めることが可能となる。また教育の場では、インターネットを通して情報や自分たちの意見を発表することや、それに対する仲間や専門家からのフィードバックや評価を受けることができ、知識や思考能力を深めることができる。

本研究では、インターネット上で CSCW 環境を実現するためのマルチユーザシステムを構築し、その応用例として仮想考古遺跡ウォークスルーへの適用を試みる。本システムにより、ユーザが同じシーンを見ながら議論したり、片方のユーザが教師役として説明するといったことがインターネットを介して行えるようになる。

2 仮想空間の共有による CSCW

2.1 関連研究

遠隔地間で共同作業を行うときに、映像と音声だけの通常のテレビ会議システムを用いた場合、身体や視線の向きなどの情報が正しく伝わらないため、多人数での会議になると会話や順番取りを円滑に行うことが困難となる。また、テキストのみのチャットでは、誰が誰に話し掛けているのか分からなくなるといった欠点がある。

このような問題は、複数ユーザによる共有が可能な 3 次元仮想空間 (CVE : Cooperative Virtual Environment) を利用することで解消される。CVE では、アクセスしているユーザがアバターとして視覚的に表示されるため、誰が誰に話し掛けているかはそれぞれのアバターの位置や視線方向などから判断することが可能である。

CVE では、テキスト、あるいは音声によるチャットのようなコミュニケーション機能が必要となる。また、ユーザ間で協調作業を行う際、仮想空間内の特定のオブジェクトをインタラクティブに操作できることが望ましい。

CVE に関する応用研究は、様々な分野において行われている。たとえば、自然環境教育の支援を目的とした CVE の研究がある [1]。これは、自然環境の体験学習の現場をそのまま再現した共有仮想空間に、ノート PC を持って実際に体験学習を行うユーザと遠隔地にいるユーザがネットワークを介して参加するというものである。

また、外国語教育への応用として、ネットワーク上に仮想大学 "Virtual University" を構築し、その雰囲気や臨場感を体験しつつテキストチャットまたはボイスチャットを用いて外国語を学習するシステムの研究 [2] や、マルチメディアデータとしてデジタルアーカイブしている博物資料をマルチユーザ仮想環境で提供する、仮想博物館システムの研究も行われている [3]。

さらに、都市の 3 次元モデルを利用して特定都市をネットワーク上に再現し、その中で様々なサービスを展開するデジタルシティの構築が世界各地で進められている。デジタルシティは、日常生活に役立つ新たな都市の社会情報基盤の構築を目指しており、国内では、「デジタルシティ京都」の試みがある [4]。

2.2 CVE の構成手法

CVE の一般的なアプリケーションでは、3 次元仮想空間において、各ユーザがアバターやオブジェクトを移動・操作し、それらの位置や状態に関する更新情報をネットワークを介して他のユーザに通知しあうことで、ユーザ間でのインタラクションを可能としている。

アバターやオブジェクトの更新情報を他のユーザと共有する手法は、大きく分けて 2 種類存在する。ユーザ間で直接データをやり取りするピアツーピア方式と、ネットワーク上にサーバを設置し、サーバ経由でデータをやり取りするクライアント・サーバ方式である。

ピアツーピア方式は、ユーザの計算機間で直接やり取りするため、データの遅延時間が小さくなるという利点があるが、仮想空間に参加するユーザ数が増加すると送受信するデータ量が指数関数的に増えるため、計算機の負荷が急激に増加するといった問題がある。一方、クライアント・サーバ方式は、仮想空間の状態をサーバが一元管理し、必要なデータをサーバが判断してクライアントに送信するので、クライアント側での処理が少なくすむという利点がある。しかし、サーバが何らかの障害を起こしてしまうとシステム全体が機能しなくなる、ユーザ数の増加によりサーバの処理量が急激に増加し、サーバが過負荷になるとアプリケーションを円滑に実行できなくなるといった問題がある。

2.3 3次元空間の表現手法

インターネット上における3次元仮想空間の表現手法として、代表的なものに、QTVR、VRML、3DMLがある。

QTVRは、Apple社が開発したVR技術で、数枚の写真を用いて作成された360°パノラマムービーを利用して、仮想空間を表現する。QTVRで仮想空間を作るには、Apple社の製作ツールが必要であり、表示には、Webブラウザへのプラグインソフトが必要となる。

VRMLは、インターネット上で3次元空間を記述するための標準言語である。ユーザは表示された仮想空間内を自由に動き回ることができる。VRMLでは、空間内の特定のオブジェクトに対してアニメーションを設定したり、マウスクリックに反応するように設定することで、インタラクティブな仮想空間を構築することが可能となっている。

また、VRMLでは、オブジェクトにURLを埋め込み、webページとそのオブジェクトの間でリンクを張る機能も備えている。この機能を使えば、例えば、特定のオブジェクトをクリックすると、リンクされたwebページにジャンプし、そのオブジェクトに関する情報を表示するといったことも可能である。VRMLはテキストベースの言語であるため、特殊なツールを使わず標準的なテキストエディタで作成できる。VRMLによる仮想空間の表示のためには、クライアントのWebブラウザへのプラグインのインストールだけで十分である。

3DMLは、HTMLのようにタグを使って3次元空間を記述する。VRMLより容易に仮想空間を構築できるが、升目上にしかオブジェクトを配置できないため、一般の地形を表現するには適さない。標準的なテキストエディタで作成でき、表示にはプラグインソフトが必要となる。「デジタルシティ京都」[4]は3DMLにより構築されている。

3 マルチユーザシステムの構築

3.1 システム構成

本研究で実装したCSCW環境を実現するためのマルチユーザシステムの全体構成を図1に示す。システムはクライアントサーバ方式で実現しており、マルチユーザサーバと各ユーザが利用するクライアントとで構成される。サーバはJavaアプリケーション、クライアントはJavaアプレットとして実装しており、仮想空間はVRMLで作成している。各クライアントおよびサーバは、インターネット上にあればどこからでも相互に利用できる。

各ユーザのクライアント画面の仮想空間の視野内には、他のユーザを表すアバターが表示されている。いま、たとえば、ユーザAがそのブラウザ画面の上でウォークスルーを行うと、その位置と視線方向の情報が、マルチユーザサーバに送出される。サーバはそのとき接続しているすべてのクライアントにその情報を送信し、各クライアントはその値を用いて、仮想空間内のユーザAに相当するアバターの位置と視線方向を更新してブラウザ画面上に表示する。

なお、本システムでは、通信負荷を抑えて快適なウォークスルーを可能にするため、仮想空間を同時に共有できるユーザ数を最大5人に制限している。また、動作確認には、WebブラウザにMicrosoft社のInternet Explorer 6.0を、VRMLプラグインにParallelGraphics社のCortona VRML Client 4.0を使用している。

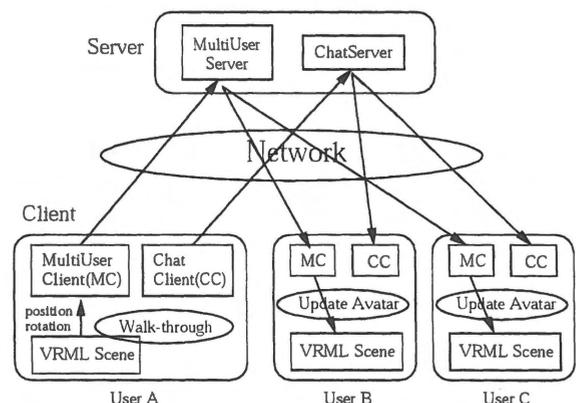


図1: システム構成

3.2 JavaEAIによるJavaとVRMLの連携

VRMLは単独で用いた場合、シーンの状態を調べ、それに基づいて判断を下し、実際にシーンの状態に変更を加える、といったイベント駆動型の動作記述をすることができない。そのため、インタラクティブ性をもつ3次元空間を構築するには、他の言語との連携が不可欠となる。

本研究では、VRMLと連携させるプログラミング言語としてJavaを用いており、その連携方法としてJavaEAIの機能を利用している。JavaEAIは、ブラウザを通じてVRMLとJavaアプレット間でデータの受け渡しを行うためのインターフェースである。JavaEAIを用いることでVRMLの記述がシンプルになり、ユーザインターフェースをすっきりした形で構成することができる。

本システムでは、ユーザの移動時、およびアバターの更新時における Java と VRML 間のデータの受け渡しに、JavaEAI を使用している。仮想空間内にあるユーザがウォークスルーを行うと、VRML の ProximitySensor ノードにより、ユーザの位置・回転情報が検出され、それらの情報は、JavaEAI を用いてそのユーザのクライアントのアプレットに渡され、さらに、サーバに送信される。また、サーバから他ユーザの位置・回転情報が届くと、クライアントのアプレットは JavaEAI を用いて、VRML ファイル中で定義されているアバターの position フィールドと rotation フィールドにそれらの値をセットし、そのユーザを表すアバターの更新が行われる。

3.3 システムの機能

本システムでは、以下に示すような機能を実装している。

● チャット機能

ユーザ間のコミュニケーションには、チャット機能を用いる。チャットシステムもマルチユーザシステム同様、クライアント・サーバ方式により実装を行っている(図1)。

チャットクライアントの GUI を図 2(a) に示す。チャットサーバが稼動している状態で、Name フィールドに名前を入力し、Login ボタンを押すと、接続要求がサーバに送られ、サーバとの接続が確立される。接続後は、Message フィールドにメッセージを書き込み、Send ボタンを押すと、そのメッセージがサーバを介して接続しているクライアントに送信され、チャットクライアントの発言欄に出力される。

このようにして、仮想空間内を独立にウォークスルーしながら、空間内にいる他のユーザとの間で、文字による会話が可能になる。

● アバター

仮想空間における各ユーザを 3 次元 CG モデルでアバターとして表示する。これにより、各ユーザは他のユーザが存在する位置とその視線方向を識別することができる。ここでは、システムへの負荷を抑えるために、アバターは簡単なプリミティブを組み合わせただけの簡易なモデルとしている。また、モデルの形状は同一であるが、胴体の色によりユーザの識別が可能となっている。

● ユーザ位置表示機能

仮想空間内に存在している全てのユーザの位置を、平面図上に表示する。図 2(b) では、自分を表す黄色の矢印のマークと他のユーザを示す白い矢印のマー

クが表示されている。これにより、空間内のユーザの数、各ユーザの存在位置、およびその視線方向を把握することができる。

● 視点共有機能

自分の視点だけでなく、他ユーザの視点でウォークスルーを体験できる機能を実装している。空間内に複数のユーザがいる状態で Mode ボタン(図 2(c))を押すと、他ユーザの視点に切り替わる。視点は、Mode ボタンを押す度に順に他のユーザの視点に切り替わり、同じ空間内にいる全てのユーザの視点に切り替わった後、自分の視点に戻る。この機能は、例えば、今自分が見ているオブジェクトを他のユーザに見てもらいたいといった場面で有効である。

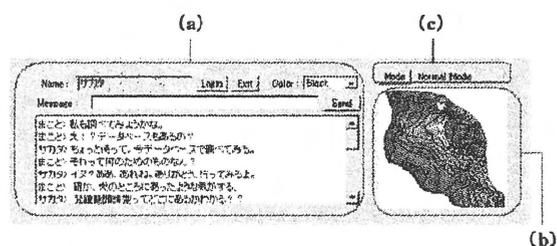


図 2: マルチユーザ化のためのインタフェース機能

● オブジェクトの操作

複数のユーザが協調して作業を行う CSCW 環境では、仮想空間内における特定のオブジェクトに対して、たとえば移動させたり削除したりするような操作を、インタラクティブに行えることが望ましい。本システムと同様の構成で構築した仮想遺跡発掘システムでこの機能を実装しているが、独自の機能として実装しており、本論文で述べるシステムにはまだ組み込んでいない。

4 仮想考古遺跡

4.1 考古学分野におけるコンピュータ利用

4.1.1 考古遺跡の復元

CG 技術の普及により、さまざまな場面で CG が広く利用されるようになった。考古学分野においても、現在では見ることでできなくなった古代の住居、古墳、あるいはその他の建造物などを含む古代景観を、CG 技術を用いて 3 次元的に映像化する試みが行なわれている。

一般に、3 次元 CG を利用して古代景観の復元を行う場合、発掘調査報告書をもとに遺構や遺物などのオブジェクトのモデリングと、航空測量などに

よって計測された地形データからの地形のモデリングを行わなければならない。さらに、自然な情景として表現するために、空や雲、人物、草や樹木などもモデリングし、配置することが望ましい。

このように、古代景観を復元するためのモデリング作業には、多くの時間と労力、およびコンピュータやCGに対する専門的な知識や経験が必要となってくる。このような、モデリング作業が容易に行える環境を用意することが望まれている。

4.1.2 遺跡データベース

考古学における最大の課題のひとつに、発掘調査によって得られる膨大な出土情報の管理がある。たとえば、1995年の1年間の日本全国での発掘調査件数は約7600件、発掘届出件数は36000件にもものぼる[5]。ひとつの遺跡の発掘調査が終了した時には、遺跡名や所在地名などのテキスト情報、遺物の大きさなどの数値情報、遺跡・遺構・遺物に関する実測図や写真といったイメージ情報など、その内容・形態とも多様な情報が大量に得られることになる。

このような状況で、データの大量性に起因するさまざまな問題が生じる。すなわち、出土情報の総量が人間の管理能力を越え、「どこで」「何が」出土したのか誰も正確に把握できない状態に陥っているといわれており、こうした大量データの効率的な管理・活用・流通を実現するため、考古学情報のデータベース化が課題となっている[5]。

4.2 考古遺跡ウォークスルーシステム

本研究室では既に、現在の立命館大学びわこ・くさつキャンパス所在地で発掘された「木瓜原遺跡」を例にとり、古代景観の復元を行っている。古代景観のモデリングには、市販のモデリングソフト、および本研究室で開発した古代景観モデリングツールを使用している。具体的には、まず、発掘調査報告書から得られる古代景観の構成要素となる遺物や遺構、建造物などの「オブジェクト」と、測量結果によって得られた地形データから古代景観の「地形」を、それぞれVRMLによりあらかじめモデリングしておく。そして、別々にモデリングしたオブジェクトと地形を、本研究室で開発した古代景観モデリングツールを用いて地形上にオブジェクトの配置を行い、合成データファイルをVRML形式で出力する、という方法でモデリングを行っている。作成された合成データファイルを、CortonaやCosmoPlayerなどのVRMLプラグインを利用してWebブラウザ上に表示し、この仮想空間内をウォークスルーすることができる。

また、発掘調査報告書に基づいて遺跡データベー

スを構築し、Webブラウザ上での検索を可能としている。さらに、古代景観に配置されたオブジェクトと遺跡データベースの検索結果を相互リンクすることで、古代景観から遺跡データベースの検索結果へ、また検索結果画面から古代景観へと双方向の移動を可能としている。

4.3 古代景観のモデリング

4.3.1 オブジェクトのモデリング

遺構、遺物、家などの建造物、および樹木などの自然物のモデリングにはCyberWalker (TIS社製)を用いている。CyberWalkerによるモデリングの様子を図3に示す。オブジェクトはVRML形式で出力し、保存できる。モデリングを行う際には、木目模様や壁柄など、それぞれのオブジェクトに適したテクスチャをマッピングする。また、モデリングしたオブジェクトには、Webブラウザ上でウォークスルーを行う時に遺跡データベースを参照できるように、検索結果画面へのリンク先のURL情報を付加している。

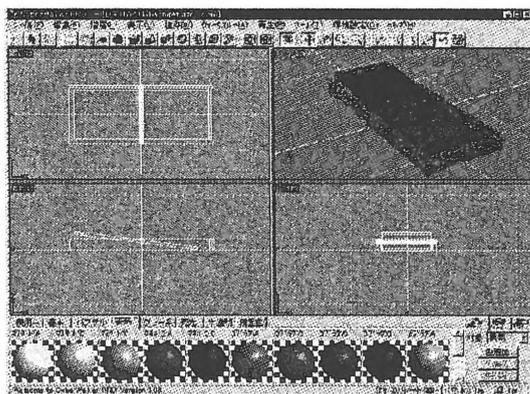


図3: オブジェクトのモデリング

4.3.2 地形のモデリング

遺跡の地形形状は測量によって得られる。地形データには、この測量結果をデータ化した等高線地図データや、格子点ごとに標高値を持つ格子状標高データの形式などがある。

本研究で対象とした木瓜原遺跡の地形データは航空測量によって得られたものであり、各格子点の水平面座標(x,y)と、その地点の高度(z)を列挙した書式になっている。この地形データから、本研究室で開発した地形データ変換プログラムを用いて、古代景観のモデリングを行う。地形のモデリングは、VRMLのIndexedFaceSetノードを用いて三角形パッチで行っている。

4.3.3 古代景観モデリングツール

別々にモデリングしたオブジェクトと地形を、本研究室で開発した古代景観モデリングツールを用いて合成する。

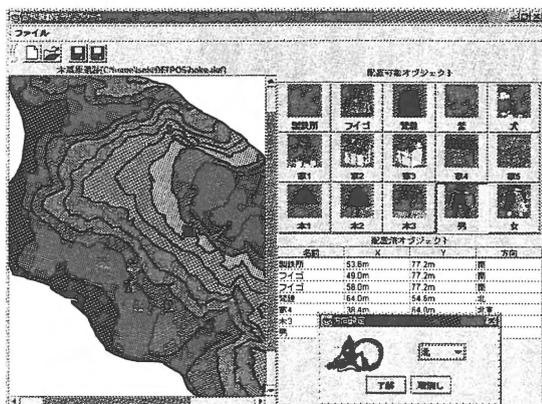


図 4: 古代景観モデリングツールの GUI

モデリングツールの GUI 画面を図4に示す。GUI 画面の左半分には、遺跡の地形図が表示される。画面右上に表示されている配置可能オブジェクトの一覧からオブジェクトを選択した後、地形図上の任意の場所をクリックすることで、その位置にオブジェクトを配置する。ユーザはこれらのオブジェクトを、GUI で表示された地形図上に、発掘調査の結果をもとにして配置していく。オブジェクトは、その位置における地形データの高度を検出し、地形上に違和感なく合成される。

地形図上には、配置されたオブジェクトのアイコンが表示される。いったん配置されたオブジェクトもアイコンをドラッグすることにより、配置位置を移動することができる。また、配置済のオブジェクトの配置方向を変更することやオブジェクトを削除することも可能である。このようにして作成した合成データは、ふたたび VRML 形式で出力される。

4.4 遺跡データベース

発掘調査報告書にもとづくテキスト情報や画像情報を管理するための遺跡マルチメディアデータベースを PostgreSQL を用いて構築している。ここでは、木瓜原遺跡の場合を例にとり、発掘調査報告書をもとにして、発掘場所、遺構、遺物、位置の4つのテーブルを用いて、データベースを構築している。

● 発掘場所

発掘場所に関する情報を管理する。各発掘場所に位置番号を割り当てる。

● 遺構

遺構に関する情報を管理する。遺構の情報には、遺構の名称、位置番号、モデリングした VRML ファイル名、発掘画像ファイル名、画像のタイトル、遺構の説明がある。

● 遺物

遺物に関する情報を管理する。遺物の情報には、遺物の名称、位置番号、モデリングした VRML ファイル名、発掘画像ファイル名、画像のタイトル、遺物の説明がある。

● 位置

位置に関する情報を管理する。位置番号がどの地区に属するのかを表す。

● 画像データ

遺構や遺物の発掘写真をデジタルデータとして保存したもの。遺構、遺物テーブル内で指定される。

4.5 古代景観と遺跡データベースの連携

遺跡データベースはスクリプト言語 PHP を利用して、Web ブラウザからアクセスする。Web ブラウザでの検索処理と古代景観との連携を図5に示す。

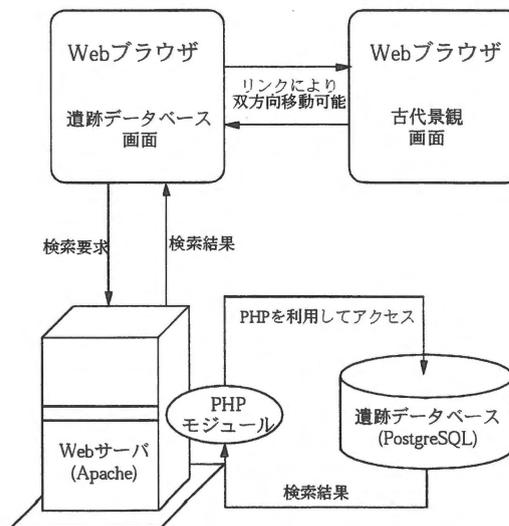


図 5: 検索処理と古代景観との連携

Web ブラウザの検索インターフェース画面から検索要求があった場合、Web サーバは PHP モジュールを利用して遺跡データベースに問い合わせを行い、検索結果を Web ブラウザに返す。また、その検索結果画面中に古代遺跡へのリンクがある場合は、これを使って古代景観への移動ができる。逆に、古代景

観中の遺構や遺物をクリックすることで、検索結果画面へ移動することもできる。このように、古代景観中のオブジェクトと遺跡データベースの検索結果画面を相互リンクすることで、古代景観と遺跡データベースへの双方向の移動が可能である。

4.6 ウォークスルーによる遺跡データベースの検索

VRMLプラグインソフトを利用してVRMLによる仮想遺跡データをWebブラウザ上に読み込んで表示し、これによって、ユーザはブラウザ上に表示された仮想空間内を自由にウォークスルーすることができる。

ウォークスルー時に表示される画面の例を図6に示す。画面は3つのフレームに分割されており、左半分のフレームが仮想景観の表示画面である。同図右上のフレームはデータベース検索用のフレームであって、ここに遺構名やキーワードなどの検索条件を入力し、遺跡データベースを検索することができる。検索の結果はこのフレーム内に表示される。さらに検索結果のデータ中に画像データへのリンクがあって、これをクリックした場合には、対応する画像が図6の右下のフレーム内に表示される。検索は、ウォークスルー画面の表示とは無関係に独立に行うことができる。

すでに述べたように、VRMLでの仮想遺跡のモデリング時に、仮想遺跡内のそれぞれのオブジェクトに対して、VRMLのAnchorノードを用いて遺跡データベースの対応するデータへのリンクを設定しておくことができる。これにより、図6左のフレームで仮想空間内をウォークスルーしているときにオブジェクトをマウスでクリックすると、そのオブジェクトに関する詳細情報をデータベースより検索して表示することができる(図7)。

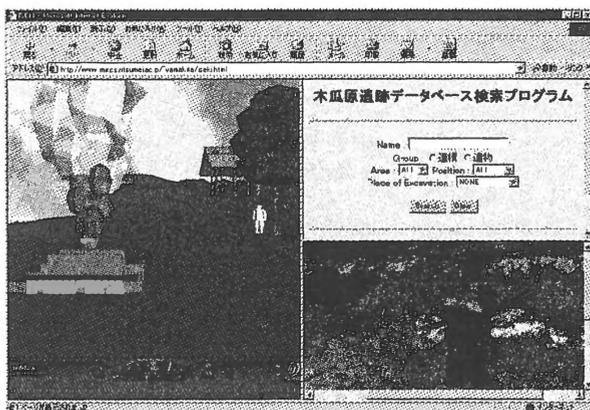


図6: ウォークスルーと検索の画面

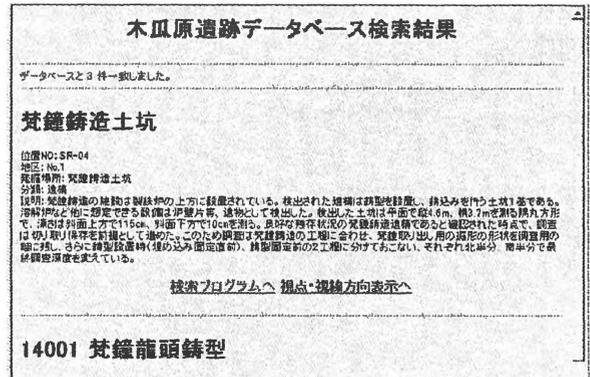


図7: 検索結果画面

5 仮想空間の共有によるウォークスルー

本研究で構築したシステムを用いて、複数のユーザが仮想考古遺跡内でウォークスルーを行っている様子を図8、図9に示す。各ユーザは、チャット機能を用いて、互いにコミュニケーションをとりながらウォークスルーを行っている。

図8は、ユーザAのウォークスルーの様子で、画面には、ユーザBとその他のユーザを表すアバターが表示されている。図9は、ユーザBのウォークスルーの様子である。ウォークスルー画面には、ユーザAを表すアバターが表示されており、また、別ウィンドウで遺跡データベースを参照している。

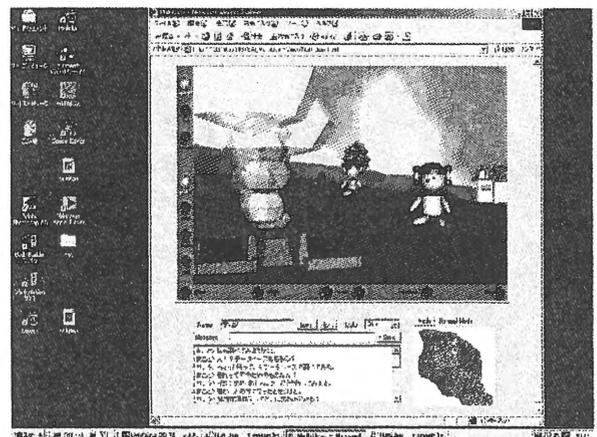


図8: マルチユーザシステムの実行例(ユーザA)



図 9: マルチユーザシステムの実行例 (ユーザ B)

6 考察と課題

仮想空間の共有とチャット機能により、他のユーザと意見交換しながらウォークスルーを行うことが可能となった。

本来ならば、ユーザの位置と視線方向の移動情報を即座に他のユーザに送信し、アバターの位置を更新するのが望ましいが、通信負荷の増大を防ぐため、クライアント・サーバ間の通信は、アバターの移動に大きな遅延が生じない程度の一定間隔 (500ms) で行うようにしている。

同時に仮想空間を共有できるユーザの最大人数を 5 人にしているが、この数はマシンの性能およびクライアント・サーバ間の通信間隔により影響されるため、実際には使用するマシン・通信間隔で実験を行った上で適切なユーザ制限数を決める必要がある。

CSCW 環境では、誰が協調作業に参加しているのかという情報が重要であるが、現システムでは、ユーザの情報を表示する機能は備えていない。ユーザ名がリスト表示されるような機能を実装するなど、より完成度の高いシステムを目指したいと思う。

7 おわりに

本研究では、CSCW 環境を実現するためのマルチユーザシステムを構築し、仮想考古遺跡への適用を試みた。本システムにより、ユーザが同じシーンを見ながら議論したり、片方のユーザが教師役として説明するといったことが可能となった。複数ユーザでの仮想空間の共有によるウォークスルーとコミュニケーション機能、さらにデータベースの参照機能は、特にインターネットを介した遠隔教育で効果的に活用できるものと考えられる。

今後は本システムの問題点を改善するとともに、多くの人にシステムを使用してもらい、ウォークスルー速度や操作性といったシステムの評価を行いたいと考えている。

謝辞 木瓜原遺跡の発掘調査データを利用させて頂いた、(財)滋賀県文化財保護協会の横田洋三氏ならびに本研究プロジェクトに参画された立命館大学八村研卒業生諸氏に心より感謝します。

参考文献

- [1] 岡田 昌也, 吉村 哲彦, 守屋 和幸, 酒井 徹朗:「三次元仮想自然空間の共有による環境教育支援システムの構築」, 情報処理学会第 61 回全国大会, pp.385-386, 2000
- [2] 日比野 修, 岡田 稔:「VRML による外国語学習システムの作成とその可能性」, 情報処理学会第 62 回全国大会特別トラック講演論文集, 2001
- [3] 由良 俊介, 鶴坂 智則, 坂村 健:「デジタルミュージアムマルチメディア MUD のためのブラウザの設計と実装」, 情報処理学会論文誌, pp.661-669, 1999
- [4] 平松 薫, 小林 堅治, Ben Benjamin, 石田 亨, 赤埴 淳一:「デジタルシティにおける情報検索のための地図インターフェース」, 情報処理学会論文誌, pp.3314-3322, 2000
- [5] 及川 昭文:「考古学データベース」, 情報処理, 38 巻 5 号, pp.388-391, (1997,5)
- [6] 小沢 一雅:「コンピュータ・グラフィックスによる古代景観の映像的復元」, 人文学と情報処理, pp61-68, (1997,8)
- [7] 山北 俊典, 八村 広三郎:「古代景観モデリングツールの開発と、ウォークスルーによる遺跡データベースの検索」, 情報処理学会第 62 回全国大会論文集, pp.137-138, 2001
- [8] 坂田 義則, 八村 広三郎:「仮想空間の共有による古代遺跡のウォークスルー」, 電子情報通信学会総合大会論文集, p.361, 2001
- [9] 坂田 義則, 八村 広三郎:「仮想古代遺跡景観モデルと遺跡データベースによるマルチユーザウォークスルー」, 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, pp.189-196, 2001

高精細絵図画像データの利活用 —阿波国絵図・徳島城下絵図を例に—

Efficient Use of High Digital Picture Data of the Maps in the Edo Period

平井 松午
Shogo HIRAI

徳島大学総合科学部
〒770-8502 徳島県徳島市南常三島町 1-1
Faculty of Integrated Arts and Sciences, the University of Tokushima
1-1 Minamijosanjima-cho, Tokushima-shi, Tokushima 770-8502, Japan

あらまし：

本稿では、徳島大学附属図書館が1997～99年にかけて作成した所蔵絵図の高精細デジタル画像、ならびにそうした高精細絵図画像データを用いた歴史地理学的研究手法の一端を紹介する。徳島大学附属図書館には阿波国絵図や伊能図などの大型絵図や精緻絵図が所蔵されており、こうした貴重資料の保存を目的に高精細絵図画像データが作成された。絵図1枚のデータ容量が約300MB～2GBからなる高精細絵図画像データは、図中のすべての文字判読が可能だけでなく、閲覧したい箇所・範囲を自由に特定し拡大することができることから、絵図研究者が寄せる期待も大きい。ただし、データ容量の大きい高精細絵図画像データについては、通常の画像処理ソフトでは読み込みなどに時間がかかるため、徳島大学附属図書館では閲覧にあたって高速ブラウジングソフトを用いている。しかしながら、こうしたソフトは画像処理能力が劣るため、高精細絵図画像データの解析にあたっての課題でもある。報告時には阿波国絵図や、高精細絵図画像を基図として活用し、Illustrator や GIS ソフトを用いて作図した徳島城下図などを紹介する予定である。

Summary:

The aim of this paper is to introduce the high digital picture data of the maps in the Edo period produced by the Library of the University of Tokushima from 1997 to 1999 and the case studies of historical geography using those picture data. The Library of the University of Tokushima possesses the maps of AWA-no-kuni-ezu (provincial map in the Edo period) and the INOH-zu (maps produced by Tadataka INOH as a famous surveyor in Edo period) and the high digital picture data were produced in order to preserve those maps. As the volume of the high picture data of one sheet of those maps is from 300MB to 2GB, we can read the smallest character and symbol and search freely a particular point and a particular extent in the maps. Therefore, many of researchers of maps anticipate such high picture digital data. However, as the access to the high digital picture data by popular software such as the Photoshop take a lot of time to view, the Library of University of Tokushima is using the fast browsing software (Gigaview). On the other hand, we are confronting a problem that the software that processes the high picture digital data may not yet be available. In reporting I want to present the maps produced using the high digital picture data as the base map by the Illustrator and GIS software (Arc View).

キーワード：

徳島大学附属図書館, 大型精緻絵図, 高精細絵図画像データ, 高速ブラウジングソフト, 地理情報システム

Keywords:

Library of The University of Tokushima, large sized and fineness map, high picture digital data, fast browsing software, GIS

1 はじめに

徳島大学附属図書館が所蔵する200点余の「近世古地図・絵図コレクション」¹⁾の一部については、平成9年度よりデジタル化を進めてきた。徳島大学附属図書館が古地図・絵図のデジタル化事業に乗り出したのは、大学図書館における電子図書館機能強化の動きを受けてのものではあるが、こうした資料のデジタル化は、所蔵する貴重資料(絵図・文書など)の劣化・保存対策として期待されているだけでなく、コンピュータによる画像解析という新たな研究手法を提供してくれる点でも注目されている²⁾。ここでは、徳島大学附属図書館が導入した高精細絵図画像データの特徴と、ユーザーサイドにおける高精細デジタル画像データの利活用方法について紹介してみることにはしたい。

2 絵図調査と資料保存の問題点

歴史地理学を専攻している者は、地域調査を進める中で絵図を取り扱うことが少なくない。また、絵図自体を研究対象としている歴史地理学研究者や歴史研究者、古地図研究家も数多い。そうした研究者たちが苦勞するのは、絵図の閲覧や写真撮影による研究対象資料(絵図)の収集であろう。小型絵図はともかく、現在の県域図に相当する一国仕立ての「国絵図」(縮尺約1/21,600~1/43,200)と呼ばれる大型絵図の場合、その領域がさほど広くはない阿波国でも、元禄国絵図(図1、徳島大学附属図書館蔵、整理番号「徳2」、以下同じ)は畳の枚数に換算すると13枚分もの大きさになる。筆者も参加している国絵図研究会では、全国各地の博物館や図書館などに所蔵されている国絵図を実見しているが、これらの機関の多くでは国絵図1鋪を広げるスペースすら十

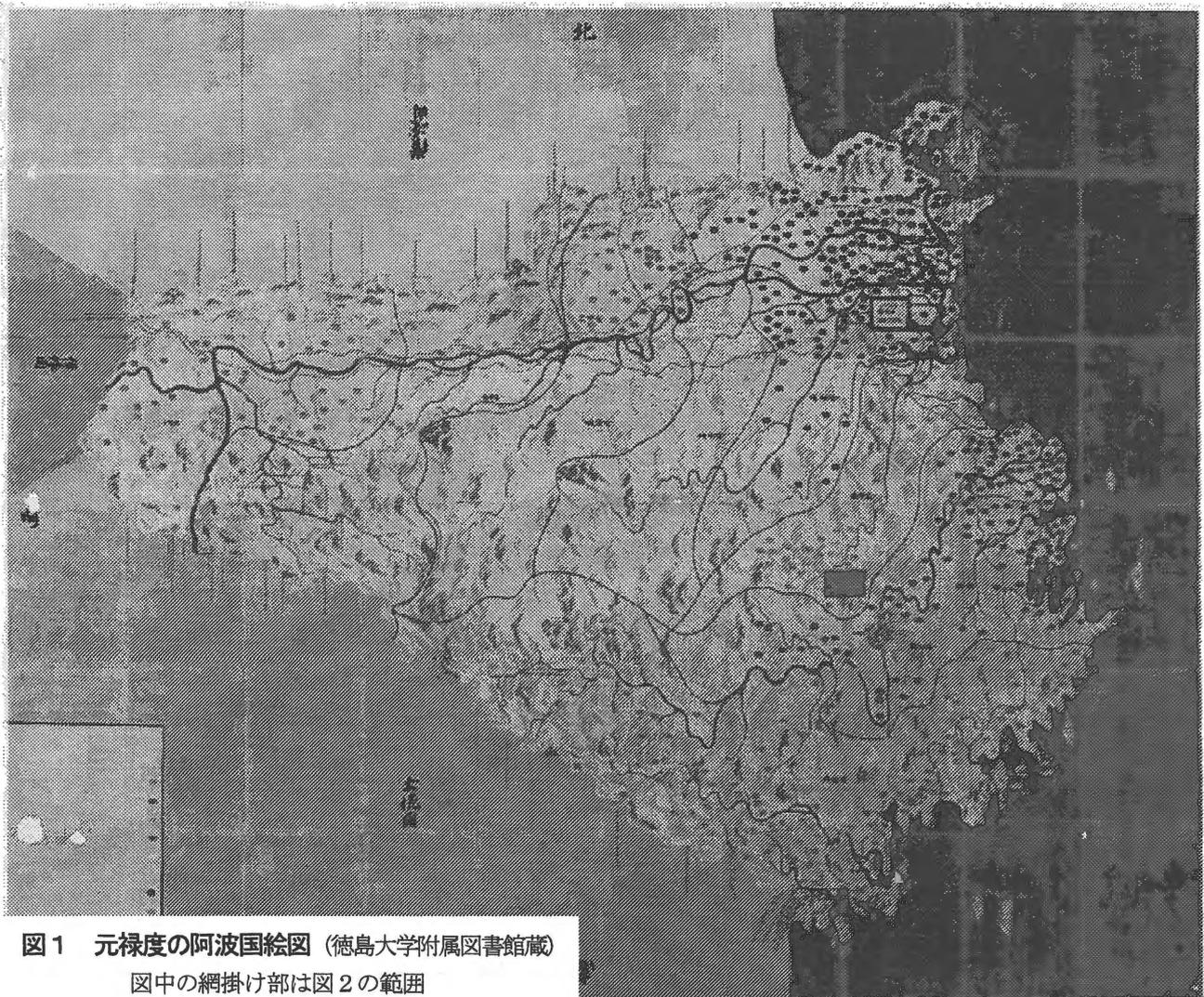


図1 元禄度の阿波国絵図(徳島大学附属図書館蔵)
図中の網掛け部は図2の範囲

分に確保されていないのが現状であろう。そのため、半折の状態での閲覧を余儀なくされることや、管理上の問題から閲覧が許されないケースもある。

たとえ閲覧できたにしても、国絵図に記載されている文字や画像情報をすべて読みとれる大きさで写真撮影しようとする、35ミリフィルムを用いた場合には数十カットあるいはそれ以上の分割撮影を余儀なくされる。ましてや、閲覧スペースが限られる場合、絵図を広げた全体図の撮影は断念せざるを得ない。

そこで、こうした大型絵図を所蔵している関係機関では利便性を配慮して、大型絵図を4×5もしくは8×10インチサイズのフィルムを用いて写真複製したり、展示会にあわせて図録等を作成したりしているケースもある。徳島大学附属図書館でもすでに、阿波・淡路関係の絵図約50点については縮小複製版を作成している。利用者にとって絵図の全体像を把握するにはこうした複製版は便利であるが、それでも製版時に縮小を余儀なくされるために、絵図に記載されている文字が潰れて読めなくなってしまうこともある。こうした場合には、やはり原本にあたって写真撮影するしか手がないのである。

このように、国絵図のような大型絵図の場合には、閲覧・撮影に関わる種々の制約や、折り畳みである厚手の絵図面を研究者一人で広げ、その膨大な情報を正確に把握するには多大な労力と時間を要することもあって、資料的価値が高いにも関わらず、これまでその記載内容の詳細については十分な調査・分析がなされてこなかったのが現状といえる。伊能図のように、記載文字が小さく、精緻な中型・小型絵図についても同様なことがいえる。

しかも、こうした調査研究自体も資料保存という観点からすれば問題がある。すなわち、たとえ調査研究のためではあっても、折り畳んでいる絵図を広げるたびに、絵図は折り目部分を中心に劣化していく。絵図の中には虫食いや破損がひどく、なかには広げることが困難なものもある。言うまでもないが、貴重な絵図ほどこうした「被害」に遭っているのである。

3 画像データベース化の概要

徳島大学附属図書館が行った絵図のデジタル化事



図2 元禄度の阿波国絵図拡大図（鶴林寺付近）

業の詳細については、平井³⁾ および岡田⁴⁾ の報告に譲ることにするが、徳島大学附属図書館が作成した高精細デジタル絵図画像データの最大の特徴は、上述したような資料の「保存」と「利用」という相反する要求を満たすべく、大容量の画像データを作成した点にある。

本事業に着手した平成9年度には、学内特別教育研究費によって阿波国大絵図など6点の大型絵図について、1舗180～320MBのTIFF形式によるデジタル絵図画像を作成した。これらの絵図画像データは、1舗の絵図を8×10インチサイズのカラーポジフィルムで2～4カットに分割撮影したフィルム画像をスキャニングし、コンピュータ上で合成したもので、原本と同じような色調・質感で再現され、図中の文字についてもパソコン上ですべて判読が可能であった（図2）。

当時すでに絵図・地図画像のデジタル化は着手されており、一部には市販されているCD-ROM版もあったが、こうした画像データの多くは当時のパソコンの動作環境に合わせて数十MBの容量で作成されたために、閲覧時の画像が粗く、また全体図と部分拡大図とが別々の画像データとして組み合わせられているものもあった。このため、図中の文字・記号の判読が困難であったり、閲覧したい範囲が複数の画像デ



図3 高精細デジタルアーカイブのトップページ

ータに分割されてしまい、これまでの写真撮影と同じ問題を抱えていた。これに対して、徳島大学附属図書館が作成した高精細絵図画像データは文字の判読が可能だけでなく、絵図中で閲覧したい箇所・範囲を自由に特定し拡大することができる点が大きな特徴であった。

平成10・11年度には、科学研究費補助金研究成果促進費（データベース）のもとに、とくに資料的価値が高い伊能図や阿波国絵図、実測分間絵図、世界図・地球図などの精細古地図や大型絵図を中心に、約40点についてのデジタル化を進めた（後掲の表1）。対象とした古地図・絵図は大判サイズのカラーポジフィルムによって2～15分割で写真撮影を行い、1枚のフィルムごとに約500MBの分割画像データを作成し、それから合成データを作成した。ただし、最大15分割した元禄度の阿波国絵図（徳2）のように、分割画像データをそのまま合成するとTIFF形式で約8GBものデータ容量になる場合には、データ量（ピクセル数）を間引くことでDVDといった

電子媒体に収蔵可能な約2GB（約7億万画素）のデータの大きさに加工している。

このように、平成10・11年度に作成した高精細絵図画像データは、いずれも300MB～2GBという大容量データとなり、広く利用されているAdobe Photoshopのような画像処理ソフトではデータの読み込みにかかりの時間（数分～数十分）を要したため、附属図書館では閲覧用の高速ブラウジングソフトとしてGigaview（PFU社）を導入している。

これとは別に、徳島大学附属図書館ホームページ（<http://www.lib.tokushima-u.ac.jp/>）上の「貴重資料デジタルアーカイブ」では、絵図の種類別に絵図画像データベースを掲載し、研究者・利用者への情報提供を行っている（図3）。このデータベースには、古地図・絵図ごとに50～300KBのデータ容量をもつ全体画像とその一部を拡大した部分拡大画像、それに絵図の大きさや体裁、料紙、作成年代、裏書き、縮尺（分間）、保存状態などについての書誌的情報、および筆者による簡単な絵図解説や文献案内が掲載

されている。

このうち書誌的情報は、本事業において筆者と指導の学生が行った附属図書館所蔵古地図・絵図の悉皆調査にもとづくものである。調査にあたっては、これまでの絵図調査を参考に独自の絵図調査票を作成して行ったが、デジタル化を前提とした絵図調査にあたっては、これまでの調査項目と大きく異なる点がある。それは古地図・絵図の大きさ（展開法量）のみならず、図中に記された最小文字の縦・横の大きさの測定が不可欠なことである。

すなわち、図中の最小文字の判読を可能にしようとすれば、最小文字の大きさと絵図の法量との関係が不可分となり、それによって写真撮影時の分割カット数がおおむね決定されるからである⁵⁾。もちろん、この他にも料紙や手書き／木版刷といった絵図作成方法、保存状態なども分割カット数に微妙に影響を及ぼすが、そうした技術面についてはここでは割愛することにしたい。

4 高精細絵図画像データの活用

原資料の忠実な復元が可能になった高精細デジタル絵図画像の最大の長所は資料の保存にあるが、デジタル化されたことで画像処理ソフトを用いての絵図画像データの加工や解析が可能となっただけでなく、他の地図ソフトやデータとの互換性を有したことで、新たな分析手法の展開が期待できる。

図中の文字・記号等については、画像閲覧・処理ソフトのズーム機能によってかなりの大きさまでの

拡大が可能であり、原本では確認できにくい情報もパソコン上で詳しく検証することができる。濃い藍色で塗りつくされた水部に墨書されている文字なども、藍色を抜くことで判読が容易になる（図4）。場合によっては、脱色することで絵図下書きを抽出することも可能であろう。また、同じ縮尺で描かれた隣り合わせの2枚の実測分間絵図を切り抜いてパソコン上で接合することも簡単にできるが、写真版を使った作業の場合には相当な困難が予想される。

筆者は最近、学生との共同作業のもとに、安政年間における徳島城下の実測分間切絵図（「島分絵図」個人蔵）を基図として土地利用図を作成したが（印刷中）、これは Adobe Illustrator を用いて絵図画像データ上に土地利用別のレイヤーをかけ、地割ごとに色分けしたものである。これにより、デジタル絵図画像と土地利用図とを重ね合わせ、「透過」することで2枚の図を重層的に検証することができる。

また、徳島大学附属図書館には、藩政初期から幕末期に至る約1,700家、合計約12,000人に及ぶ歴代藩士に関する家系の由緒記である「蜂須賀家家臣成立書并系図」も所蔵されている。現在、附属図書館ではこうした稀覯資料のデジタル化を検討中であるが、その際、家臣（藩士）名が記載されているこうした稀覯資料画像データベースと、上述した土地利用図や城下絵図高精細画像データを基図として作成したGIS地図とをリンクすることで、文書史料・絵図資料双方の結合が可能になり、藩政期における支配体制・職制変遷と城下町構造の関係についての解明が期待される。



図4 元禄度淡路国絵図（洲本付近）の原図（左）と色調補正図（右）

徳島大学附属図書館蔵

5 高精細画像データの課題

しかし、こうした高精細デジタル絵図画像データの利活用にあたっては、様々な問題や障壁もある。その一つは、ハードウェア環境である。平成9年当時は Pentium II、ハードディスク 6GB、標準メモリ 32MB のパソコンが主流であり、そうしたハードウェア環境にあつて 150~300MB の画像データは大容量であつた。しかしながら、ハードウェア環境がその後著しく向上したことにより、徳島大学附属図書館では、大型絵図については分割画像データの基本容量を約 500MB に設定している。なお、Gigaview では Pentium III、ハードディスク 20GB、メモリ 256MB 以上の動作環境が推奨されている。

他方で、高精細絵図画像データの作成には高額な経費を必要とする。既述のように、大型絵図の高精細デジタル画像の作成にあたっては、大判サイズフィルムでの分割撮影、フィルムのスキャニング、そして分割画像データの合成作業が必要であり、こうした一連の作業は専門業者に依頼することになる。

それゆえ、すでに絵図の全体画像を撮影した大判フィルムがある場合には、それをスキャニングして画像データを作成することも、当面の方策としては有効のように思われる。ただし、将来的にデジタル化を想定して新たに絵図撮影を行う場合には、従来のような全体一枚撮りの撮影方法だけではなく、デジタル化を前提とした分割撮影なども必要にならう。

さらに、大容量の高精細絵図画像データを利用するにあつての大きな問題は、ソフトウェアの問題である。徳島大学附属図書館が導入した高速ブラウジングソフトは stand alone 形式のため、高精細絵図画像データについては本学附属図書館内の専用パソコンでしか閲覧できない。それを補う形でウェブ上での公開を行っているが、インターネット上で高精細絵図画像の閲覧を望む声も大きく、近い将来、配信可能なシステムを導入したいと考えている⁶⁾。

他方、一般に画像データの編集に際しては Photoshop あるいは Illustrator といった画像処理ソフトが用いられているが、大容量画像データの表示・解析には処理速度が求められてくる。現在利用

されているいくつかの高速ブラウジングソフトにしても、画像処理ソフトのように多機能ではないため、画像解析機能が限定されてしまうといった問題を抱えている。さらに、高精細デジタル画像データ化にともなう資料所蔵者やデータ作成者の所蔵権や著作権の保護も大きな課題といえる。

[注記] 本稿は、『史窓』第 32 号 (徳島地方史研究会, pp. 35~43, 2002) に掲載された拙稿「絵図のデジタル画像化とその可能性」を大幅に加筆修正したものである。

注

- 1) 「近世古地図・絵図コレクション」の由来・リストについては、平井松午「徳島大学附属図書館蔵『近世古地図・絵図コレクション』の来歴」徳島地理学会論文集, 4, pp. 179-191, 2001. を参照のこと。
- 2) 『古地図に描かれた内容のデータベース化のためのシステム構築』(平成 10 年度科研費特定領域研究『人文科学とコンピュータ』公募班研究成果報告書, 研究代表者: 出田和久), 1999.
- 3) 平井松午「附属図書館所蔵絵図の画像データ公開」すだち (徳島大学附属図書館報), 59, p. 12, 1998. 同「本学附属図書館所蔵絵図の画像データベース化事業」徳島大学総合情報処理センター広報, 6, pp. 7-11, 1999. 同「超高精細デジタルアーカイブシステムの構築—平成 10 年度文部省科学研究費助成一, すだち (徳島大学附属図書館報), 61, p. 10, 1999, および注 1.
- 4) 岡田恵子「徳島大学附属図書館における近世絵図史料の超高精細画像化とその利用公開」大学図書館研究, 59, pp. 26-39, 2000.
- 5) 展開法量が縦 1140×1515mm で最小文字が縦横 1mm の「大日本沿海図稿 南海 (伊能図)」(全 13) の場合には、8×10 インチサイズフィルムで 9 分割, 同じく展開法量が縦 4256×横 5088mm で最小文字が縦 1mm, 横 2mm の「阿波国大絵図 (元禄度阿波国絵図)」(徳 2) は 15 分割となった。
- 6) なお、国絵図研究会データベース作成委員会 (代表: 川村博忠, 幹事: 小野寺 淳) によって、CD-ROM 版による『江戸幕府撰国絵図の画像データベース 正保国絵図編 全 10 巻』(平成 13 年度科研費研究成果公開費) も作成されている。

表1 徳島大学附属図書館所蔵の画像デジタル化古地図一覧（抄録）

整理 記号	番号	『日本現代地図展目録 付 徳島大学 附属図書館蔵古地図目録』の図名	展開法量		体裁	作成年		絵図仕立		デジ タル 画像	W W W 公開
			縦 (mm)	横 (mm)		和暦 ()は推定	西暦	様式	彩色		
徳島 50点中											
徳	1	阿波国大絵図	2272	1750	B	(慶長10頃)	1609	手書	彩色	◎	1
徳	2	阿波国大絵図	4250	5040	B	(元禄13)	1700	手書	彩色	◎	2
徳	3	阿波国大絵図	2840	2625	B	(寛永18頃)	1641	手書	彩色	◎	1
徳	4	那賀郡古毛村絵図	670	770	A	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	5	那賀郡古庄村絵図	1012	1147	B	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	7	那賀郡岩脇村絵図	1020	1529	B	文化11	1814	手書	彩色	◎	1
徳	13	阿波国那賀郡古毛村川欠地図	770	2290	B	不詳	不詳	手書	彩色	○	1
徳	14	長川及岡川絵図	1200	4000	B	安政2	1855	手書	彩色	○	1
徳	16	阿波国那賀, 海部二郡全図	420	789	B	幕末	幕末	手書	彩色	○	2
徳	39	阿波国海部郡 従橋村 加波坂 牟岐浦 福良絵図	392	3477	B	不詳	不詳	手書	彩色	○	2
徳	40	勝浦郡分間郡図	1287	1905	B	文化11	1813	手書	彩色	◎	1
徳	42	徳島及周边絵図	2460	1280	B	文久3	1863	手書	彩色	○	2
徳	43	徳島及周边絵図	2160	1250	B	文久3	1863	手書	彩色	○	2
徳	44	淡路国絵図	2051	2673	B	(元禄13)	1700	手書	彩色	◎	1
徳	45	淡路国絵図	1179	2321	B	(寛永18頃)	1641	手書	彩色	◎	1
徳	46	淡州灘之図	1940	2360	B	(嘉永2頃)	1849	手書	彩色	◎	1
徳	47	淡州灘之図	1820	2306	B	(嘉永2頃)	1849	手書	彩色	◎	1
徳	48	洲本御山下画図	1454	1935	B	(享保以後)	不詳	手書	彩色	◎	1
徳	49	御城下絵図	1573	1172	B	(享保12頃)	1727	手書	彩色	◎	1
徳	50	隠密偵察記附図	3738	804	B	寛永4年	1627	手書	彩色	◎	2
全国 8点中											
全	1	大日本道中行程細見記	190	8519	D	明和7	1770	銅版	彩色	○	2
全	6-1	沿海地図 上	1850	2470	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	6-2	沿海地図 中	2171	1868	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	6-3	沿海地図 下	1855	2169	B	文化1	1804	手書	彩色	○	1
全	7	官板実測日本地図 (北蝦夷)	2070	830	B	慶應3	1867	木版	彩色	○	2
全	8	官板実測日本地図 (蝦夷諸島)	1573	2017	B	慶應3	1867	木版	彩色	○	2
全	9	官板実測日本地図 (山陰 山陽 南海 西 海)	1940	1430	B	慶應3	1867	木版	彩色	◎	1
全	10	官板実測日本地図 (畿内 東海 東山 北 陸)	2270	1605	B	慶應3	1867	木版	彩色	◎	2
全	11	大日本沿海図稿 (五畿 東海)	1292	1723	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

整理記号	番号	『日本現代地図展目録 付 徳島大学 附属図書館蔵古地図目録』の図名	展開法量		体裁	作成年		絵図仕立		デジ タル 画像	W W 公 開
			縦 (mm)	横 (mm)		和暦 ()は推定	西暦	様式	彩色		
全	12	大日本沿海図稿 (山陰 山陽)	1355	1722	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1
全	13	大日本沿海図稿 (南海)	1140	1515	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	◎	1
全	14	大日本沿海図稿 (西海)	1910	1706	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

諸国 48 点中

諸	45-1	豊前国沿海地区 1	790	1660	A	(文化8頃)	1811	手書	墨書	○	1
諸	45-2	豊前国沿海地区 2	845	1649	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1
諸	45-3	豊前国沿海地区 3	985	1660	B	(文化8頃)	1811	手書	彩色	○	1

世界 16 点中

世	7	地球全図	712	1365	B	天保4	1833	手書	彩色	○	2
世	8	地球全図 増補	413	815	B	不詳	不詳	木版	彩色	○	2
世	9	萬国地理細図	330	1800	B	嘉永4	1851	木版	彩色	○	2
世	10	万国全図, 重訂	1151	1982	B	安政2	1855	木版	彩色	○	2
世	11	地球輿地全図	1429	1430	B	文化7	1810	木版	彩色	○	2
世	12	萬国総界図	1286	579	B	宝永5	1708	木版	2色	○	2
世	13	坤輿全図	559	1171	B	享和2	1802	木版	彩色	○	2
世	14	和蘭新訳地球全図	553	921	B	寛政8	1796	木版	彩色	○	2
世	16	地球図	560	920	B	寛政4	1792	銅版	彩色	○	2

1) 本一覧は、1997 (平成9) ~99 年度に行った所蔵古地図の基礎調査に基づいており、紙幅の関係上、デジタル化が済んだ古地図についてのみ最小限の情報を掲載。なお、高精細デジタル画像データを作成している古地図については、原本の一般公開を制限している。

2) 整理番号・図名は、『日本現代地図展目録 付 徳島大学附属図書館蔵古地図目録』のものを原則使用した。組図は1点と計算。

3) 体裁 (絵図仕立て) については、下記の分類記号で表記した。

A 一枚もの B 一枚もの折り畳み C 図帖 D 折本 E 巻物 F 軸物 G 立体図 H その他

4) 徳島大学附属図書館では、古地図ごとに4×5もしくは8×10インチサイズの分割撮影フィルムから、約500MBの高精細デジタルデータを作成している。◎印はそうした分割データから統合画像データを作成しているもの、○印は分割データのもの示している。

5) 徳島大学附属図書館HPの「貴重資料高精細デジタルアーカイブ」上で、1999 年度に公開した古地図については番号「1」を、2000 年度中に追加公開した古地図については番号「2」で示した。

分散型 GIS 「GLOBALBASE」 の実装

森 洋久

国際日本文化研究センター
〒610-1192 京都府京都市西京区御陵大枝山町 3-2
Tel: 075-335-2165 Fax: 075-335-2090
E-mail:joshua@nichibun.ac.jp

あらまし

本研究では、空間情報の蓄積の目的や性質の違いで別々に選択された座標系同士を、分散環境で一つにつながり合わせ、あたかも一続きの空間としてブラウジング可能な GLOBALBASE アーキテクチャについて説明する。本研究では、まず座標系同士の座標変換を記述したマッピングと呼ばれる記述を新たに導入した。また、このマッピングと座標系のブラウジングを可能とするプロトコルの実装について説明する。

以上の説明の後、マッピングを導入したときの効果について、国際日本文化研究センターで行っている地理情報の蓄積の例より評価する。

キーワード GIS、座標変換、マッピング、GLOBALBASE

An Implementation of GLOBALBASE: the distributed GIS

Hirohisa Mori

International Research Center for Japanese Studies (IRCJS)
3-2 Oeyama-cho, Goryo, Nishikyo-ku, Kyoto 610-1192, JAPAN
Tel: 075-335-2165 Fax: 075-335-2090
E-mail:joshua@nichibun.ac.jp

Abstract

This study investigates and evaluates GLOBALBASE architecture that ties together coordinate systems that are selected individually due to different accumulation purposes and characteristics of the spatial information, so that they can be browsed through as if they were one continuous space. In this study, a new mapping describing the coordinate transfer between such coordinate systems is first introduced. Secondly, the protocol layers to browse the coordinate and mapping data structure are explained.

At last, this study evaluates the effect of mapping technology for heterogeneous spatial information such as old maps and illustrated maps using some examples of IRCJS spatial information database.

Key words GIS, Coordinate Transfer, Mapping, GLOBALBASE

1. はじめに

我々の住んでいる土地がどのように変化してきたのかという興味は古今東西変わることはない。地理情報を重ねたり、つなぎ合わせたいという要求はかなり古くから存在する。

日本においては、我々の調べでは、18世紀の中頃、森幸安という人物がおり、日本全国の地理情報を集積し、膨大な地図を残している。「緯度経度」という用語を日本人に紹介したのは、伊能忠敬よりも古い。幸安は、収集した様々な国絵図などの情報を、さらに長久保積水らが作成したと思われる、測量地図に近い日本図により、位置精度を高めた地図を作っている。各国に分割されているが、実際に国の境界線で接続できるように構成されており、おそらく、全部つなぎ合わせると、巨大な一つの日本全図になると思われる。さらには、韓国や中国といった近隣諸国の地図、アジア地図、はてはマテオリッチ世界図なども参照しており、森幸安の頭の中には、先の日本地図の作製の延長線上に、地球が構成されていたと思われる。

同じような興味は、ヨーロッパなどでも存在し、パスカルなどが良い例である。現代でも、Powers of Ten [1]といった作品があり、地球全体と、自分自身の生活空間レベル、あるいはそれ以下のミクロな地域とを連続に結ぶスケラブルな空間感覚は、人間の基本的な欲求のようである。

現代における地理研究古地図研究においても、地図を重ねたり、つなぎ合わせる技術は重要な技術であり、コンピュータを利用した試みが行われている[2][3]。

この著しい成果の一方で、これらの試みの限界は、一人、あるいは一グループで地理情報を集めているということである。この限界を超えて不特定多数、あるいは、それに近いグループで地理情報を集積しようという試みは、ECAI[4]に見られる。ECAIは文系研究情報を地理情報に結びつけ、ある一定の基準を満たしていれば、だれでも、サーバに蓄積することの出来るシステムを提供している。また、WMT[5]は別々に作られた地図を一つのクリアリングサーバを介して、共有、重ねあわせする実験であった。

しかしこれらのシステムは中心に一つのサ

ーバが存在するために、そのサーバのサポートする以上のことは出来ないという機能上のボトルネックが存在する。その限界の中で最も重要な問題の一つは座標系の問題であろう。これらのシステムでは、情報の重ね合わせを統一的な基準で行おうとするために、座標系を統一し、共有することを前提としている。しかし、世界中に散らばっている様々な地理情報は、それぞれ最適な座標系があり、それらはすべて異なっていると言っても過言ではない。

この矛盾は古地図を集積する場合を考えれば顕著であろう。古地図は以上の共有サーバには載せることの出来ない地理情報の一つである。竹原好兵衛の京図という、江戸時代に非常に広く流布した木版摺りの京都の地図を例に取ってみよう。誰かがある竹原好兵衛の京都図を多大な労力をかけて現代図に重ね合わせ公開したとする。それに続いて、内容は違おうが、同じ系統の竹原好兵衛の地図を同様に現代図に重ねた人がいたとする。しかし、最初のひとが重ね合わせた結果の地理情報だけ公開したのでは、次のひとは、おそらく同じ労力を最初から払わなければならない。しかし、もし、重ね合わせ方も同時に公開していれば、同じ系統の版本であれば、次のひとはほぼ自動的に現代図に重ねることが出来る。

現代の測量図であっても、同じことが言える。サイバーマップジャパンによれば、マピオンによって公開されている日本全国図は、各公共座標系の境界部分にあたる地域で、座標変換が理論通り行かず、微妙にずれが生じているという。それを補正する作業は結局人間のアドホックな判断によるという。実際われわれも、国土地理院の数値地図2500を日本全国つなぎ合わせるときに、既存のGISを使い、公共座標系を緯度経度に変換しつなぎ合わせると、微妙なずれを生じることを観測している。現代図でもこのような理論に寄らない部分があり、別々の系統の地図で集積された地理情報を正確に重ねようとした場合、人間の経験と勘によるしかない。しかし、そのような労力をもし共有する事が出来れば、同じことを二度行う必要は無くなる。これが、世界図や隣接する隣の国同士の地理情報となると測量図であっても、どのような誤差が生じるかはほとんど予想がつかない。しかし、現在の座標系を統一、共有するシステムでは、このような労力を二度三度行うこともやむを

得ない。結果的にお互いに接続することのないいくつものサーバが立ち上がる結果になり、また、載せられる地理情報にも制限が付いてくることになる。

この問題に対する我々の解決方法はすでにおわかりであろうが「座標系を統一し共有するのではなく、座標系間の重なり情報を共有する」ということである。二つの地理情報の異なる座標系の同一地物や座標点同士の対応表を公開すれば、二つの地理情報を重ね合わせる事が出来る。この情報を我々はマッピング情報と呼んでいる。さらに座標系 A と B、B と C の間にマッピングが存在すれば、その二つのマッピングをたどることにより、A と C もさほど苦勞せず重ねることが出来るだろう。マッピング情報によって相対化された座標系とマッピングのネットワークの情報の詳しい構造については、論文[6]で詳しく述べているので参照されたい。

本論文では、複数のマッピングをたどり、任意の二つの座標系を重ね合わせることを、ブラウジングをしながらダイナミックに行うためのプロトコルとアーキテクチャである、GLOBALBASE の実装について説明し、その定性的な評価を行う (図1)

本論文 2 章では、GLOBALBASE のクライアントの動作がユーザにどのように見えるのかを示す。そのあとで、その動作を実現するためのプロトコルを示す。3 章では、国際日本文化研究センターにおいて、当システムを利用して地理情報を集積している実例を示し、GLOBALBASE のマッピングを基礎としたデータ構造の効果と問題点を定性的に明らかにしていく。最後に、実装されたプロトコルの問題点を示す。

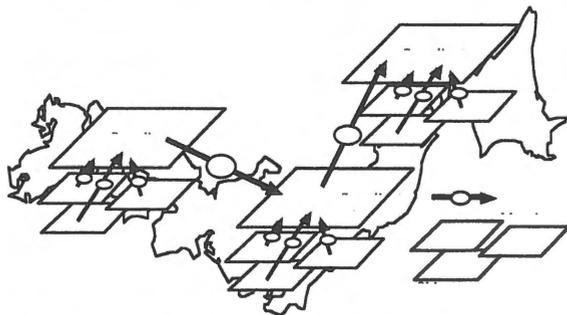


図1. マッピングを基本としたデータ構造

2. クライアントの動作の定義

本章では、ユーザが GLOBALBASE 上の地理情報を検索する方法を示す。プロトコルは

この動作を実現するために存在すると考えられる。

ユーザは、まず、クライアントを立ち上げると、地理情報における座標系の検索条件を設定する。地理情報の持つ内容年代は条件の中で必須である。これを受けプロトコルは、現在ユーザが画面上で見ている地理的範囲と見ている拡大率 (ディスプレイに対する縮尺) を AND 条件でユーザの提示した検索条件へ付加し、GLOBALBASE サーバへ問い合わせに行く。どのサーバへ問い合わせに行くかは後述する。

得られた検索結果、座標系のリストのうち、クライアントは基準となる座標系を一つ選ぶ。その後、リストの中にある他の座標系をこの基準座標系へ変換するための、重ね合わせ情報をサーバに取得しに行く。これに対するサーバの返答は、複数のマッピングとなることもある。つまり、基準座標系と、リストの他の座標系の間直接張られたマッピングが存在するとは限らない。さらに他の座標系が挟まっており、複数のマッピングをたどらないといけない場合がある。このマッピングの列を二つの座標系間のマッピング・パスと呼ぶことにする。

マッピング・パスがリストの各座標系に対し、検索終了したならば、あとは、このマッピングに従い座標変換し、結果をディスプレイに表示する。

ユーザが見る位置を移動し、見えなくなった座標系があると、その座標系を表示対象から除く。その一方で、位置が移動したために新しい座標系が表示可能となっているかも知れない。そのため、見ている位置や拡大率が変化するたびに、クライアントは定期的にサーバへ問い合わせを行う。得られた結果を座標系のリストへ加え、基準座標系からのマッピング・パスを計算する。

もし、基準座標系がユーザの見ている範囲からはずれた場合は、現在あるリストの中から別の座標系を新たな基準座標系として選び直す。

ブラウジングの動作は以上の繰り返しである。当然、ユーザは途中で検索条件を変更することも出来る。

3. プロトコル

2 章の考察から、サーバは分散環境上で、

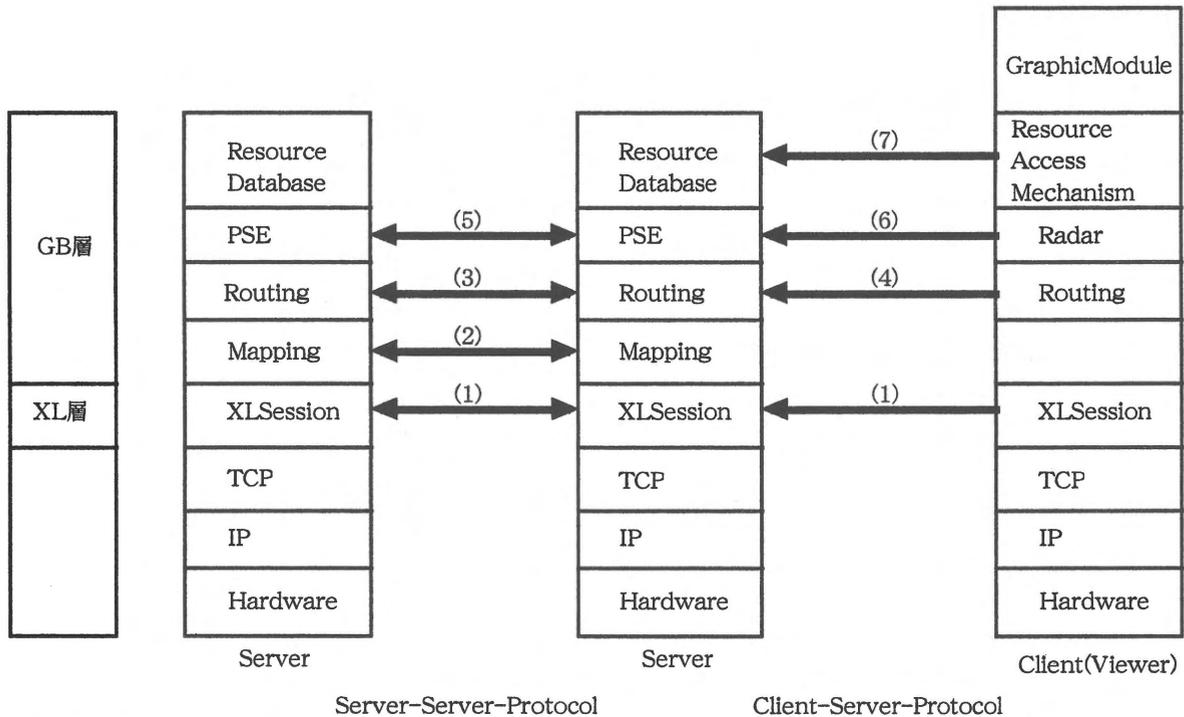


図2.GLOBALBASE プロトコルスタック

- i. どのようにクライアントからの座標系の検索要求をどのように検索するのか
- ii. マッピング・パスを検索する方法はどのようにしたらよいか。

という二つの問題を解決しなければならない。そのため、GLOBALBASE プロトコルでは、図 2 に示すプロトコルスタックを提供する。

図 2

まず、この二つの問題を解決する前提として、座標系間、時にはサーバ間をもまたがるマッピングのネットワークをマッピングの正方向からも、また逆方向からもたどれるように情報を管理しなければならない。つまり、各座標系はどの座標系からマッピングが張られているのかという情報をすべて保持している。もし、サーバや途中のネットワークがダウンして、マッピングをたどることが出来なくなった場合は、その状態を検知し、一時的にマッピングを無効にする。再びネットワークが復活すると、マッピングを有効に戻す、といった処理をしなければならない。この処理を行うネットワーク層をマッピング層と呼んでいる。このメカニズムについては論文[6]を参照されたい。

3.1. 分散型検索エンジン(Partial Search Engine)

その上で、まず一番上層の PSE (Partial Search Engine) について説明する。これは、クライアントからの座標系の検索要求を処理する層であり、i. の問題を解決する。検索エンジンであっても、完全に分散している必要がある。これは、クライアントが定期的に発行するクエリを分散化し、サーバに対する負荷を軽減するためである。

各サーバには小さな検索エンジンを持たせる。この検索エンジンは日頃からこのサーバの周りの座標系の情報を、マッピングをたどって収集しており、インデックス化している。この小さな検索エンジンを PSE と呼んでいる。

検索エンジンは座標系の位置、および縮尺や解像度、内容年代は必須のキーとして持っている。その他に様々な座標系に付加されたメタデータを検索することが可能になっている。

この検索エンジンはサーバ上の一つの座標系に張り付いており、集められた座標系の位置情報は、この張り付いている座標系の値に変換されエンジンに登録される。この座標系と検索エンジンのセットをランプ (固まり) と呼んでいる。その座標変換方法は、張り付いている座標系と、対象の座標系間のマッピ

ング・パスが検索できれば良いので、ii. の問題に帰着できる。

次に各 PSE どの範囲の座標系を検索対象とすれば良いかということであるが、これはかなりアドホックに決めている。各座標系は、自分の近くのランプがマッピングを何ステップたどって到達できるかという情報を保持しており、一番近いものから n 番目を超えると、その情報は破棄する。n の値を最適に決定する方法が今のところ内での、現在は 5 としている。この上で、各座標系はその n 個のランプの PSE に対して、定期的に登録クエリを発行する。このクエリにより、各ランプにはその周辺の座標系の情報が収集されることになる。

ネットワーク上のランプの数については、各サーバに一つと考えている。この数は、各サーバが完全に周囲のネットワークから切断されたとしても、自立的に動作できる最小の数である。

以上のようにして各サーバに集められた検索情報を、クライアントはたぐることによって必要な座標系の情報を集めることができる。まず、クライアントは立ち上がった瞬間にどのサーバのどの座標系に接続するかは明示的に指定しておく必要がある。その上で、接続した座標系の周囲のランプの情報を取得し、発見された PSE に対してクエリを発行し、座標系のリストを得る。得られた座標系のリストの各座標系の周囲にある PSE も、同様に問い合わせた対象へ入れる。このようにして PSE の数を増やしていくが、ユーザの見ていた範囲の移動や拡大縮小により、見ていた範囲と、PSE の対象座標系の範囲が重ならなくなった PSE に関しては、問い合わせ対象から外していく。

以上のように PSE のアーキテクチャは、一つのサーチエンジンが全世界、あるいはそれに近い地理情報を包含することが無いので、小さく軽い実装が可能な反面、必要な地理情報が検索できないのではないかという懸念が生じる。実際その通りなのであるが、おそらく、これで検索出来ない地理情報は重ねても無意味であると考えられる。なぜならば、一つの PSE、あるいは近隣の PSE に入っていない二つの座標系は、相当に長いマッピング・パスをたどらないと重ね合わせ出来ないということである。短いパスがないということは、それだけ重ね合わせの需要が無かったということであるし、また、実際にマッピング・パ

スを基に重ね合わせても誤差が大きくなってしまふであろう。

もし、この二つの座標系を有効に重ね合わせたいと思ったユーザが現れた場合は、そのユーザがあらたにマッピングを定義するであろう。そうしたらば、そのマッピングの存在により、二つの座標系は同時に検索可能な範囲の PSE に収まることになる。

3.2. マッピング・パス検索

マッピング・パスの検索は、インターネットにおける経路選択アルゴリズムと等価である。各座標系に経路選択可能アドレスを割り振る。インターネットで言えばコンピュータに振られた IP アドレスに相当する。各サーバは、インターネットにおけるルータと同じように、日頃から経路選択テーブルを準備しており、その上で、二つの座標系間のマッピング・パスは、座標系間でトレースルートをすれば検索出来る。

しかし、ここで問題になるのは、経路選択可能アドレスを各座標系に振ることを、ほとんど不特定多数となり得る地理情報発信者に任せるわけにはいかないということである。サーバの管理者などに任せても、マッピングは上記不特定のユーザにより縦横無尽に張られるわけで、管理不能となってしまふ。これは、インターネットで言えば、ルータや国境を越すネットワークを不特定多数のユーザが日夜増設し続けている現象と似ている。そこで、経路選択アドレスを自動割り当てするメカニズムが必要である。

このためのアルゴリズムとして、我々が以前にネットワークのルータをも含めたノードの経路選択アドレスを自動割り当てを行うアルゴリズム ACRP (Auto - Configured Routing Protocol) が有効である[7]。このプロトコルをインターネットで実現しようと考えると、一つのマシンの IP アドレスが時々変換するので DNS の仕組みが大きな問題となった。しかし幸いなことに GLOBALBASE では、座標系は固定された URL を持っているので、この URL をもとにその座標系自身にアドレスを問い合わせれば良いわけである。

4. 座標系の重ね合わせと、マッピング導入の効果

4.1. 日文研におけるベースマップ作成

日文研では、現在 GLOBALBASE を利用した地理情報データベースのベースマップとして、世界地図および日本列島全域の地図の入力を行っている。

まず日本列島であるが、国土地理院より公開されている数値地図25000と、数値地図2500を利用して、前者は25000分の1の地図より入力したビットマップの地図である。緯度経度座標系に載っているデータである。後者は2500分の1の地図より入力されたベクタデータであり、公共座標系1~19にそれぞれ載っている。

以上の二種類の地図をそれぞれマッピングによりつなぎ合わせ、数値地図25000のシームレスな日本列島、および、数値地図2500によるシームレスな日本列島を作製した。

最後に数値地図25000と数値地図2500同士をマッピングで接続し、あらい解像度の時は、数値地図25000による地図、細かい解像度の時には、数値地図2500による地図が表示されるようにする予定である。

次に世界地図であるが、これは実験的にメルカトル地図をテスト用にスキャンし、緯度経度座標系に張り付けた。

最後に世界地図、日本地図、および、以前から日文研において蓄積してきた京都の地理情報群をすべてマッピングにより接続する予定である。

4.2. 日本列島接続時のマッピングの導入の効果

マッピングの導入における一つ目の効果は、数値地図2500における、公共座標系間の接続の問題がこれによって単純に解決出来たということである。通常 GIS を利用する場合、隣接する公共座標系上のデータを同時につなぎあわせて利用する場合には、いったん両者のすべての情報を緯度経度座標系（この場合ベッセル楕円体座標系）へ置き換えて、つなぎ合わせる。しかし、実際にはつなぎ合わせ時には誤差が生じる。しかし、今回、出来るだけ離れた地点の二つの地物を目標に、回転と、若干の拡大縮小ですべての隣接する公共座標系をずれなくつなぎ合わせる事が出来た（図3）。

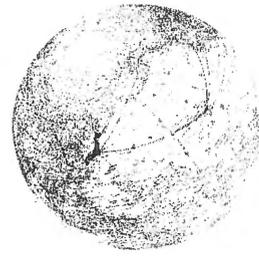


図 3-1 地球



図 3-2 25000 分の 1 数値地図（国土地理院）近畿地方

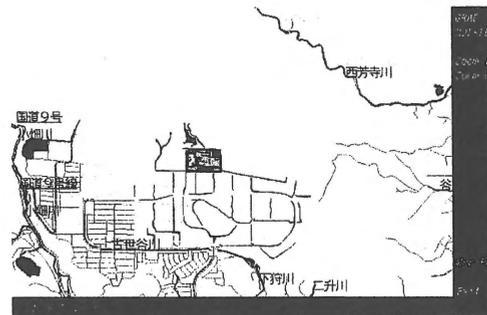


図 3-3 2500 分の 1 数値地図（国土地理院）国際日本文化研究センター周辺

当初の計画では、3点あるいはそれ以上の地物を目標に重ねる必要があると思われたが、実際は2点で十分重ね合わせることが出来た背景には、数値地図2500の基のデータは、座標変換を自由に施すことの出来ない紙の地図から作られており、実用性を考えると、もともと公共座標系間で単純に接続出来るように作図されていたと考えることが出来る。こう考えると、理論的な座標変換をして、緯度経度座標系へ持っていっても重ならないのは当然である。

ここで、理論に寄らず、地図作製における人間の手作業を忠実に保存する、マッピングの効果の一つが示されたことになる。

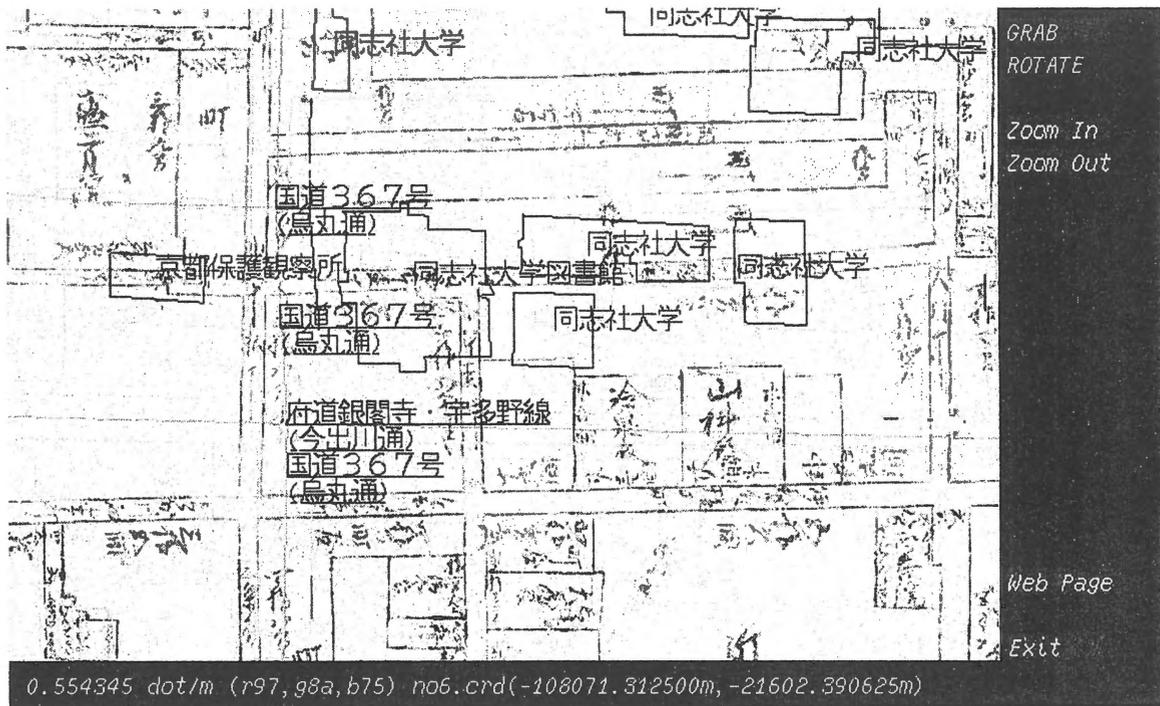


図4. 古地図との重ね合わせ

4.3. 古地図との重ね合わせ

京都市内にあたる部分の1638年の様子を描いた、宮内庁書陵部所蔵中井洛中絵図と現代図の重ね合わせは、道の辻を目標点にして重ねた(図4)。現在は全部で300点くらいの目標点である。目標点の間はTIN(三角パッチ)を生成し、線形補完により補完している。もし、重なり具合が不十分な場合は目標点を増やしていけばよい。同様の地図が京都大学にもあるが、現在重ね合わせは進行中である。

5. プロトコルの評価と諸問題

現在プロトコルに関しては最初の実装が終了したばかりで十分な評価が行われたとは言えないが、現時点で発生している諸問題を観察し、評価に変えたい。

まず、あらゆるネットワークを超えた処理に共通して発生している問題は、ネットワークレイテンシーの問題である。問い合わせを発生させ、それに返答が来るまでに、TCP/IPのフロー制御などの低レイヤの問題をも含めて様々なネットワーク処理が発生するためかなり返答が遅くなる現象が発生している。この問題を解決するためには、二つの方法が考えられる。一つは、問い合わせは出来るだけ多くの命令をまとめて送信すること。こうすることにより、命令に対するパケットの数

が減り、低レイヤの処理時間の問題も解決する。

次に、ネットワークがダウンした場合のプロトコルの動作である。これに関しては、まだ様々な問題が存在する。ネットワークがダウンしても長時間たてば、サーバは、アクセス出来ない部分は切り離し、残りの部分で正常動作するように、各状態の修正が行われることは確認できた。しかし、ネットワークの異常にサーバが気づき、修正に要するまでの時間が現在1週間程度である。

この時間の原因は、マッピングの両側の座標系に保持されている、マッピングおよび対向側の座標系の情報が、タイムアウトによって削除されるまでの、タイムアウト時間がかなり長くなるためである。タイムアウトによってマッピングが切り離されないと、マッピング・パス検索のための経路選択テーブルの書き換えや、近隣ランプの情報の書き換えが発生しないのである。

しかしタイムアウトを短くすると、マッピングは短い間隔でポーリングせねばならず、サーバに負担がかかってしまう。そこで現在検討しているのが、クライアントからアクセスがあり、異常が発生した場合に、その発生座標系の周辺で部分的にマッピングの接続チェックを行う仕組みを導入することである。これにより、アクセス頻度の多い場所は異常

6. 結論

本論文では、地理情報を分散環境上で有効に交換するためのアーキテクチャ、GLOBALBASE について説明した。得に座標系を共有せず、座標系間の重ね合わせ、つなぎ合わせのための情報をネットワーク上で共有することが重要であり、そのためのマッピングと相対化された座標系について論じた。このデータ構造を保持し、自動的な座標系の検索、重ね合わせ、つなぎ合わせを行う GLOBALBASE プロトコルについて説明した。これらはまだ最初の実装が完成したばかりであり、まだ評価は不十分であるが、マッピングの効果、プロトコルの諸問題を、定性的に観察した。

その結果、マッピングによるデータ構造は重ね合わせ誤差の解消、古地図などの標準的な座標系に重ならない図面の重ね合わせなどに効果を発揮した。

参考文献

- [1] Philip Morrison and Phylis Morrison, Powers of Ten Scientific American Library Paperback
- [2] エーピーピーカンパニー「江戸東京重ね地図」丸善株式会社
- [3] 原 正一郎, 安永尚志「メタデータを利用した分散データベースの統合」人文科学とコンピュータシンポジウム、情報処理学会 2000.
- [4] <http://www.ecai.org/>
- [5] 嶋田 茂, 山浦 晃裕, Lance McKee 「OpenGIS が拓く地理空間情報処理の世界」情報処理学会, 情報処理, Vol.41, No.6, pp. 661-665, 2000.
- [6] 森 洋久「歴史研究における GIS: GLOBALBASE のための座標変換メカニズムの検討」情報処理学会研究会報告 Vol.2000, No.49, pp.63-66, 2000
- [7] Hirohisa Mori, Ken Sakamura *A New Network Layer Protocol with Routing Addresses and Tables Auto-Configuration*

古環境復元のための考古学情報クリアリングハウスの構築

—JavaScript と DynamicHTML を使用して—

Constructing the Clearinghouse of Archaeological Information for Restoring Ancient Environment.-Using Javascript and DynamicHTML-

河野一隆(代表) 塚本敏夫 魚津知克

Kazutaka KAWANO, Toshio TSUKAMOTO, Tomokatsu UOD ZU

九州国立博物館(仮称)設立準備室, 元興寺文化財研究所(保存科学センター), 大手前大学
〒110-8712 東京都台東区上野公園 13-9, 〒630-0257 奈良県生駒市元町 2-14-8
〒662-8552 兵庫県西宮市御茶家所町 6-42

Arrangements Room for Constructing Kyushu National Museum (Provisional)

13-9 Ueno Park, Taito-ku, Tokyo Metropolis, 110-8712, Japan

Gnkou-ji temple Research Center for Cultural Properties

2-14-8 Moto-machi, Ikoma City, Nara Prefecture, 630-0257, Japan

Otemae University

6-42 Ochayasyo-cho, Nishinomiya city, Hyogo prefecture, 662-8522, Japan

あらまし 本研究は、古環境を復元するために不可欠な、環境考古学データを位置情報と関連させて検索するためのクリアリングハウスを構築したものである。考古学研究において、古環境の復元の重要性については早くから認められているにもかかわらず、分析データが分散してデータのアクセスが容易ではなかった。私たちは、まず、1万件を超えるデータの検索を行うための環境考古学データベースを作成し、それに位置情報を与えて古環境復元のためのクリアリングハウスへとまとめた。その作成に当たっては、位置情報に合わせた地図画像を切り出し、所在地をアドレスマッチングさせてモニタ上で重ね合わせた。それは、DynamicHTML を使用して、Javascript による検索結果をドットで表示するようにした。このクリアリングハウスは、特定の GIS ソフトウェアや機種による制限が無く、データベースも CSV で作成したものを直接取り込むことができ、汎用性が高い。これによって、市販のパソコンでも位置情報を持ったデータを扱うことができるようになり、考古学情報データベースの可能性をひろげることができた。

Summary This research proposes to construct the clearinghouse for searching the data of the environmental archaeology with its information of the location, in order to restore the ancient environment. In archaeological research, in spite of having accepted much earlier the importance of restoration of ancient environment, analytical data of environmental archaeology are distributed and access of them were not easy. So, we created the database of the environmental archaeology for searching the data exceeding 10,000, gave it information of the location, and collected into the clearinghouse for restoring the ancient environment. The process of the construction is following. We first cut the picture out of Japanese map in relation to the latitude or longitude, and next, we carried out the address matching of the location, and it laid one another on the monitor. To display the result of reference by the dot, DynamicHTML and Javascript are used. To browsing the database, only internet browser is necessary. This clearinghouse does not have any restriction for specific GIS software or a specific computer system, and CSV file can be taken into the database directly and easily, and it is much flexible. By this clearinghouse, we can treat the information data of location by the personal computer, and the possibility of an archaeology information database was able to be extended.

キーワード

環境考古学, 考古学データベース, クリアリングハウス, インターネットブラウザ

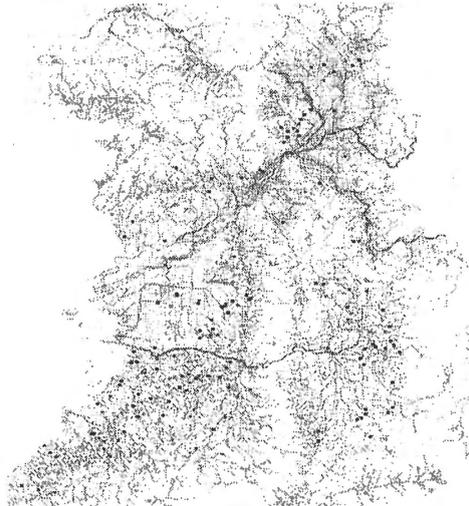
Keywords

environmental archaeology, archaeological database, clearinghouse, internet browser

1. 考古学とGIS

埋蔵文化財についてのGISの利用は、現在、試験段階から実践段階に達した。その契機は、自治省主唱により各自治体が全庁型GISの導入がなされ、行政の窓口業務がGISを核として統合されてきたこと、GISのアプリケーションが安価で操作性が向上し、個人でも購入・運営が出来るようになったことを背景に、埋蔵文化財行政の現場において氾濫する情報を統合する手立てをGISに求めたことが大きい。近年、国土交通省によってデータベースの共有を前提に、年次的にGISの実証実験が行われているが、その中にも埋蔵文化財への応用事例が散見される。しかし、日本の考古学研究においてGISを軸とした分析事例はやや低調であったと言わざるを得ない。例えばCAAでは、GISは分析の目的ではなく手段として位置付けられており、近年は考古学にVRを利用することを射程とした研究さえも披瀝されている。日本でも『考古学のためのGIS入門』という実践事例を集成した好著が発刊され、GISのもつ多様な可能性に通暁することが出来るようになったが、しかし、いまだGISの分析は個人的・一過性的なレベルに止まっており、研究者が共有するGISデータベースも、地理学や自然科学の諸分野と比較すると発展途上である。これは、GISの分析がアプリケーション依存度が高いことと、分散型よりも統合型データベースが志向されていて、考古学的情報の共有化がなかなか図れない現状に問題があるようだ。

以上の問題意識にかんがみ、私たちは考古学研究のためのGISを構想するにあたり、考古学



第1図 近畿地方環境考古学分析地点ドット例
(Map Expert 使用：河野作成)

的な情報の構造を次のように整理した。

- ① 考古学における情報は、時間・空間を定義する情報と不可分である。
- ② しかし、分析結果は分析者・分析機材等に依存するために、抽出された2次情報の比較には情報化の外部の制約が働く。
- ③ 膨大な埋蔵文化財情報を統合型データベースに整理することは現実的ではない。むしろ、必要とする情報の在りか、質などのメタデータを格納して、位置情報との双方向的なアクセスを図る。
- ④ データおよびデータベースは拡張性の高いものとし、インターネットのシームレスな環境を前提として、特定の機種・システム・ソフトウェアに依存しないものとする。

この原則に基づいて、いわゆる環境考古学のデータの在り処を位置情報と結合した「古環境復元のための考古学情報クリアリングハウス」を構築した。

2. 環境考古学データベースの作成経緯

他の学問分野同様、考古学も近年とみに細分化の一途をたどり、研究者個人の必要とする情報にも各差が生じている。これは必然的に時期・地域の異なる研究者相互の対話の欠如を招き、硬直化の遠因となりかねない。その場合、現在の考古学研究において最も研究の余地がある領域は、古環境の復元についての研究ではないかと考える。自然科学的手法を援用した古環境復元の研究は、端緒は早いにもかかわらず、日本の考古学が歴史学として位置付けられ、古典的な史的唯物論に見る進化論的な歴史観の呪縛に長く囚われてきたことや自然科学と考古学とが協調的に研究成果を纏めることをせず、独立した分析が長らく蓄積されてきたことなどから、大局的に自然環境と人間社会の歴史性を捉える視覚は、等閑に付されてきたといっても過言ではない。しかし、ポストプロセス考古学の隆盛によって進化論的な歴史認識は影をひそめ、考古学によって明らかにする対象は人間社会の法則的な歴史発展から、環境との関わりの個別性や場の復元にへとシフトした。その結果、古環境の復元を主とする環境考古学の重要性が以前にもまして高まってきたのである。

この思潮は考古学だけではなかった。フランスのアナール誌を中心とする歴史学派は、社会史として気候、環境変化、動・植物利用などに早くか

ら注目していたし、文献史学でも例えば、荘園絵図に描かれた景観が樹木繁茂の実態を反映しているか、またその季節はいつかという問題などから、環境考古学の情報が援用されてきた。また、通史的な生態学的アプローチの場合はむしろ、レベルの大小はあれ古環境の復元は不可避である。学際的な研究が開拓されるにつれて、また、現代社会における環境への注意がいつそう高まるにつれて、古環境に対する関心はいや増して来た。

ところが、古環境復元のためのデータは大系的に収集されたものではなく、その大部分が発掘調査に付随する自然科学的分析に伴うものであり、その在りかも分散しているのが現状である。したがって、ある任意の地域において古環境の時系列的な変遷を追跡しようとした場合、膨大な埋蔵文化財調査報告書を検索しなければならなかった。また、複数の分析方法の結果が単一の報告にまとめられている場合も多く、目的とする情報にたどりつくためには、多大な労力を必要とする。現在まで、古環境復元のためのデータがきわめて膨大に蓄積されていながら、十分な活用が図られてこなかったのは、自然科学的な難解さ以上に目的となる情報へのアクセス方法が未整備だったことに大きな原因があろう。この問題意識を踏まえて、考古学・埋蔵文化財研究者を中心とする任意の研究団体、埋蔵文化財研究会ではテーマに「環境と人間社会—適応、開発から共生へ—」を掲げ、平成13年9月8・9日に京都府の立命館大学において研究集会を実施した。これに併せて、全国の各自治体・調査機関・大学の研究者へ協力を要請し、環境考古学についてのデータ提供を依頼した。協力者は総勢175人に達し、無償にて提供いただいたデータは総数10,700件に達する。また、事務局ではデータのクリーニングと検索試験を行って、中西印刷株式会社にシステム開発を依頼し、データベースにまとめた。紙上ではあるが、この古環境復元のためのデータベース作成にご協力いただいた皆様方に改めて深謝の意を表したい。

3. 環境考古学データベースの作成過程

データベースに格納したデータは、19項目のテキストデータであり、Microsoft Excel などの表計算ソフトウェアに直接入力する形で基礎データを作成した。また、各都道府県古環境復元のための研究を通観することが出来るように、主な遺跡や研究成果に対して概観する文章を作成した。

さらに、この概要紹介文とデータとがハイパーリンクできるように、データ作成者にアンダーラインを引いて明示してもらうこととした。また、写真資料についても提供いただいたものはブラウザできるようにした。かくして、47都道府県から概観とデータが事務局に集まって来た。このデータは、当初、データ作成依頼時に、使用すべき語句を限定していたが、実際の考古資料に当たってみると多様な表現が返って来た。例えば、「溝」・「溝状遺構」・「環濠」・「壕」・「周溝」などの表現が混在し、「周濠か?」というものもあった。さらに、「掘建柱建物跡」・「豪族居館」などもあり、当初、事務局が想定していた以上に多岐にわたる語句が入力されていた。これらをそのままデータベースに取り込むと機能しなくなるため、データがある程度集まりつつあった時点で、事務局によるデータクリーニングを実施した。この作業の中で、考古学のデータベース作成上の問題点が、学術用語が「溝」などの即物的な指示語と「周溝」などの遺構の意味をもたせた指示語とが混在している点にあることを痛感した。データクリーニング作業と併行して、データベースのアクションのシノプシスについても討議を進めた。

まず、このデータベースは

- ① Windows と Macintosh の双方のシステムで動作すること。
- ② インターネットともシームレスな環境にあり、データに対する疑問点があれば Web 上のサイトへデータ紹介が可能であること。
- ③ 特定のデータベースアプリケーションに依拠せず、市販されているコンピュータに標準添付されているソフトウェアでデータベースの検索の一連の動作が可能であること。

の3点の方針に基づいて、インターネット用のブラウザ (Internet Explorer または Netscape Navigator / Communicator) によって閲覧し、Javascript によって検索動作が可能なものとなるようにした。また、検索については、フリーワードとプルダウンによる検索語彙の確定と同時に、複数の絞込検索にも対応できるようにした。検索条件は7項目であり、一部はプルダウンさせて語彙の絞込みが出来るようにした。この一方で通常のノート・デスクトップパソコンでもストレス無くブラウジングができるよう、レスポンスの向上もシステム開発時の案件として依頼した。かくして環境考古学のデータベースが完成し、研究集会

で発表要旨集に添付して市販することとなった。

第1表 エクセルに入力した環境考古学データ(位置情報付与済みのもの)

ID	遺跡名	都道府県名	所在地	遺跡時期	遺跡の種別	調査機関	IP	分析方法	分析対象	分析点数	対象物の時期	出土遺物の種類	分析結果	分析機関	報告名	文献	発行所	発行年	東経	北緯	精度	
10001	尾内貝塚	北海道	茅部郡森町	縄文	貝塚	*	市立南	動物骨	動物骨	20	縄文	貝塚	貝類	市立南	石川政	『北』	市立函館	1954	140.5736	42.0438	4	
10002	粟川町遺跡	北海道	函館市粟川町	縄文	その他	*	市立南	昆虫類	*	6	縄文	包含層	*	*	『昆虫』	『函』	市立函館	1955	140.7481	41.78531	3	
10003	粟川町遺跡	北海道	函館市粟川町	縄文	その他	*	市立南	植物屑	*	2	縄文	包含層	*	*	『植物』	『函』	市立函館	1955	140.7481	41.78531	3	
10004	樽岸遺跡	北海道	寿都郡樽岸村	旧石器	その他	*	市立南	地形	地形	*	*	*	*	北海道	湊正雄	『樽』	市立函館	1956	140.2311	42.70506	2	
10005	サイベ沢遺跡	北海道	亀田郡亀田村	縄文	集落	*	市立南	稲実	稲実	*	縄文	包含層	*	*	『植物』	『サ』	市立函館	1958	140.7264	41.83886	6	
10006	サイベ沢遺跡	北海道	亀田郡亀田村	縄文	集落	*	市立南	動物骨	動物骨	*	縄文	包含層	貝類	北海道	疋田野	『サ』	市立函館	1958	140.7264	41.83886	6	
10007	サイベ沢遺跡	北海道	亀田郡亀田村	縄文	集落	*	市立南	ヒト骨	人骨	3	縄文	包含層	成年性	北海道	児玉作	『サ』	市立函館	1958	140.7264	41.83886	6	
10008	チブスケ遺跡	北海道	斜里郡斜里町	縄文	その他	*	斜里町	動物骨	動物骨	112	縄文	包含層	貝類	*	『自然』	『知』	北海道	1959	145.0166	44.09506	4	
10009	立川遺跡	北海道	磯谷郡蘭越町	旧石器	その他	*	市立南	地形	地形	*	*	*	*	北海道	瀬川秀	『IAC』	市立函館	1959	140.5828	42.73931	4	
10010	多寄遺跡	北海道	士別市多寄	縄文	その他	*	士別市	地形	地形	*	*	*	*	北海道	近藤祥	『多』	士別市	1960	142.3984	44.23869	3	
10011	射的山遺跡	北海道	上川郡永山町	旧石器	その他	*	永山町	地質	土壌	*	*	*	*	永山町	野田武	『射』	永山町	1961	0	0	0	
10012	東網路遺跡	北海道	網路市貝塚	縄文	集落	*	網路市	地形	地形	*	*	*	*	北海道	岡崎由	『東』	網路市	1962	144.4132	42.99086	3	
10013	東網路遺跡	北海道	網路市貝塚	縄文	集落	*	網路市	ヒト骨	人骨	1	縄文	土壌	熟年性	札幌市	山口敏	『東』	網路市	1962	144.4132	42.99086	3	
10014	茶津洞窟遺跡	北海道	古宇郡泊村	縄文	その他	*	小樽市	地形	地形	*	*	*	*	小樽市	早川和	『茶』	小樽市	1962	140.5333	43.03328	4	
10015	茶津洞窟遺跡	北海道	古宇郡泊村	縄文	その他	*	小樽市	稲実	稲実	4	縄文	包含層		小樽市	松本光	『茶』	小樽市	1962	140.5333	43.03328	4	
10016	茶津洞窟遺跡	北海道	古宇郡泊村	縄文	その他	*	小樽市	動物骨	動物骨	*	縄文	包含層	貝類	小樽市	伊藤誠	『茶』	小樽市	1962	140.5333	43.03328	4	
10017	茶津洞窟遺跡	北海道	古宇郡泊村	縄文	その他	*	小樽市	ヒト骨	人骨	2		包含層	熟年性	北海道	伊藤誠	『茶』	小樽市	1962	140.5333	43.03328	4	
10018	Loc31, 32, 37	北海道	紋別郡白滝村	旧石器	その他	*	白滝町	地形	地形	*	*	*	*	東北	若生達	『白』	白滝町	1963	143.0952	43.87725	4	
10019	Loc31, 32, 37	北海道	紋別郡白滝村	旧石器	その他	*	白滝町	地形	地形	*	*	*	*	北海道	近堂社	『白』	白滝町	1963	143.0952	43.87725	4	
10020	ホロカ遺跡	北海道	紋別郡白滝村	旧石器	その他	*	白滝町	地形	地形	*	*	*	*	東北	若生達	『白』	白滝町	1963	143.2274	43.90814	4	
10021	ホロカ遺跡	北海道	紋別郡白滝村	旧石器	その他	*	白滝町	地形	地形	*	*	*	*	北海道	近堂社	『白』	白滝町	1963	143.2274	43.90814	4	
10022	栄浦第一遺跡	北海道	常呂郡常呂町	縄文	集落	*	東京大	地形	地形	*	*	*	*	東京大	木内信	『オ』	東京大	1963	143.9763	44.12617	4	
10023	栄浦第二遺跡	北海道	常呂郡常呂町	縄文	集落	*	東京大	地形	地形	*	*	*	*	東京大	木内信	『オ』	東京大	1963	143.9763	44.12617	4	
10024	岐阜遺跡	北海道	常呂郡常呂町	縄文	集落	*	東京大	地形	地形	*	*	*	*	東京大	木内信	『オ』	東京大	1963	143.9798	44.10317	4	
10025	朝日トコロ	北海道	常呂郡常呂町	縄文	貝塚	*	東京大	地形	地形	*	*	*	*	東京大	木内信	『オ』	東京大	1963	143.7863	44.17753	3	
10026	朝日トコロ	北海道	常呂郡常呂町	縄文	集落	*	東京大	動物骨	動物骨	380	縄文	貝塚	貝類	早稲市	直良信	『早』	早稲市	1963	143.7863	44.17753	3	
10027	朝日トコロ	北海道	常呂郡常呂町	縄文	集落	*	東京大	ヒト骨	人骨	2	縄文	貝塚	成人	東京大	鈴木尚	『朝』	東京大	1963	143.7863	44.17753	3	
10028	シュンクシ	北海道	阿寒郡阿寒町	旧石器	その他	*	阿寒町	地形	地形	*	*	*	*	北海道	岡崎由	『北』	阿寒町	1963	144.1051	43.17628	4	
10029	殉公碑公園遺跡	北海道	阿寒郡阿寒町	縄文	その他	*	阿寒町	地形	地形	*	*	*	*	北海道	岡崎由	『北』	阿寒町	1963	144.0441	43.26622	4	
10030	飛足岩陰遺跡	北海道	岩内郡共和町	縄文	その他	*	小樽市	地形	地形	*	*	*	*	北海道	大島和	『飛』	小樽市	1963	140.5798	42.96447	3	
10031	富磯貝塚	北海道	稚内市宗谷	オホ	貝塚	*	稚内市	ヒト骨	人骨	1	オホ	貝塚	熟年性	札幌市	山口敏	『稚』	稚内市	1964	141.5968	45.22178	2	
10032	トロロチヤ	北海道	常呂郡常呂町	オホ	集落	*	東京大	稲実	稲実	6	オホ	竪穴住居	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	143.7863	44.17753	3	
10033	トロロチヤ	北海道	常呂郡常呂町	オホ	集落	*	東京大	樹種	自然	6	オホ	竪穴住居	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	143.7863	44.17753	3	
10034	トロロチヤ	北海道	常呂郡常呂町	オホ	集落	*	東京大	動物骨	動物骨	6	オホ	竪穴住居	貝類	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	143.7863	44.17753	3	
10035	ウトロ海岸	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	東京大	稲実	稲実	*	オホ	*	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.0174	43.99092	4	
10036	ウトロ海岸	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	東京大	樹種	稲実	*	オホ	*	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.0174	43.99092	4	
10037	ウトロ海岸	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	東京大	樹種	稲実	*	オホ	*	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.0174	43.99092	4	
10038	ウトロ海岸	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	東京大	稲実	稲実	*	オホ	*	*	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.0174	43.99092	4	
10039	ウトロ海岸	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	東京大	動物骨	動物骨	*	オホ	*	*	鳥類	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.0174	43.99092	4
10040	トビニタイ	北海道	目梨郡藤白町	オホ	集落	*	東京大	動物骨	動物骨	*	オホ	*	*	貝類	早稲市	直良信	『オ』	東京大	1964	145.2382	44.05208	4
10041	トロロチヤ	北海道	常呂郡常呂町	オホ	集落	*	東京大	ヒト骨	人骨	1	アイヌ	竪穴住居	小児性	東京大	鈴木尚	『朝』	東京大	1964	143.7863	44.17753	3	
10042	モヨロ貝塚	北海道	網走市北1東	オホ	集落	*	東京大	ヒト骨	人骨	30	オホ	土壌	老年性	北海道	伊藤誠	『オ』	東京大	1964	144.3054	43.95758	3	
10043	知床岬遺跡	北海道	斜里郡斜里町	オホ	集落	*	網走市	動物骨	動物骨	1	オホ	配石	海獣	北海道	小林恒	『知』	網走市	1964	144.5965	43.89608	3	
10044	知床岬遺跡	北海道	斜里郡斜里町	縄文	集落	*	網走市	ヒト骨	人骨	1	オホ	土壌	成人性	札幌市	山口敏	『知』	網走市	1964	144.5965	43.89608	3	
10045	オンネサル	北海道	阿寒郡阿寒町	縄文	その他	*	阿寒町	地形	地形	*	*	*	*	北海道	岡崎由	『阿』	阿寒町	1965	144.1005	43.43033	4	
10046	下仁々志別	北海道	阿寒郡阿寒町	縄文	集落	*	阿寒町	ヒト骨	人骨	1	アイヌ	土壌	アイヌ	札幌市	三橋公	『阿』	阿寒町	1965	144.1763	43.25242	4	
10047	弁天島遺跡	北海道	根室市弁天島	オホ	集落	*	根室市	動物骨	動物骨	1	オホ	竪穴住居	魚類	国立	長谷川	『北』	根室市	1966	145.5681	43.34022	3	
10048	西月ヶ岡遺跡	北海道	根室市西浜町	縄文	集落	*	根室市	稲実	稲実	*	縄文	竪穴住居	モロニ	東京大	岩崎中	『北』	根室市	1966	145.5669	43.32228	3	
10049	西月ヶ岡遺跡	北海道	根室市西浜町	縄文	集落	*	根室市	樹種	炭化	1	縄文	竪穴住居	1属を	東京大	岩崎中	『北』	根室市	1966	145.5669	43.32228	3	
10050	西月ヶ岡遺跡	北海道	根室市西浜町	縄文	集落	*	根室市	樹種	木炭	3	縄文	竪穴住居	3属を	東京大	岩崎中	『北』	根室市	1966	145.5669	43.32228	3	
10051	網走湖底遺跡	北海道	網走市湖南町	縄文	その他	*	網走市	動物骨	動物骨	*	縄文	包含層	魚類	早稲市	金子裕	『網』	網走市	1967	144.0468	43.916	2	
10052	美々貝塚	北海道	千歳市美々	縄文	集落	*	千歳市	地形	地形	*	*	*	*	北海道	近堂社	『千』	千歳市	1967	141.7065	42.77633	3	
10053	美々貝塚	北海道	千歳市美々	縄文	集落	*	千歳市	地形	地形	*	*	*	*	北海道	近堂社	『千』	千歳市	1967	141.7065	42.77633	3	
10054	美々貝塚	北海道	千歳市美々	縄文	集落	*	千歳市	稲実	稲実	*	縄文	貝塚	貝類	早稲市	五十嵐	『千』	千歳市	1967	141.7065	42.77633	3	
10055	美々貝塚	北海道	千歳市美々	縄文	集落	*	千歳市	動物骨	動物骨	*	縄文	貝塚	貝類	早稲市	金子裕	『千』	千歳市	1967	141.7065	42.77633	3	
10056	伊達山遺跡	北海道	石狩郡当別町	縄文	その他	*	当別町	地形	地形	*	*	*	*	三宅俊	『伊』	当別町	1970	141.4832	43.2368	4		

4. 位置情報の与え方

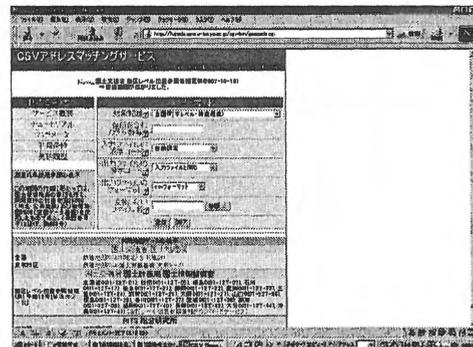
しかし、このデータベース作成時の懸案として、テキストデータばかりで位置情報が付与されていないという問題が指摘されていた。確かに、考古学情報に位置情報が不可欠であるにも関わらず、検索結果を地図上に表現するためには、上述の①～③の方針を取る以上不可能であると考えていた。それを可能にするためには、データ作成者から所在地の精確な位置情報を入手し、それを特定のGISソフトウェアを介して地図上に落とさねばならず、到底、インターネット用のブラウザでは無理だと考えてきた。しかも、分析年次の古いデータは国土座標などの位置参照のための手がかりがまったく無いものがほとんどであり、小字あるいは大字レベルまでの町丁目から精確なアドレスマッチングを行うことはほとんど不可能に思われた。

しかし、考古学研究で必要とする古環境復元のためのデータは、それほどミクロなものは求められていない。例えば、扇状地の基部や砂州などの微地形条件の差が大きい部分ならともかく、現況の字レベルの領域内の環境の差異はほとんど現状

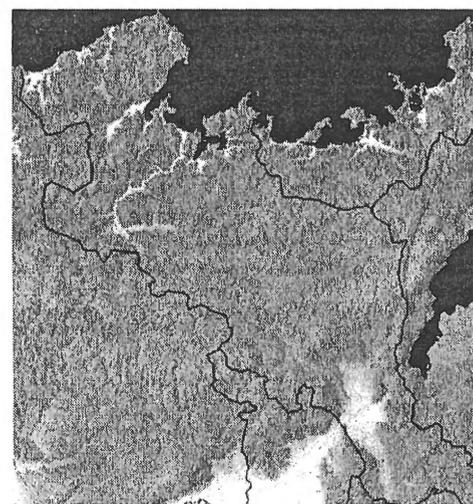
では問題にはされていない。そこで、都道府県や日本列島レベル、およそ20万分の1以上の環境の差異についてはこれを捨象できると考えた。したがって、パソコンの1024×768ピクセルのモニタのほぼ半分に都道府県や日本列島が表示できるように設計した。次の問題は、アドレスマッチングである。近年、町丁目から緯度経度や国土平面直角座標へのアドレスマッチングサービスを提供することも珍しくなくなっている。本クリアリングハウスの開発では、東京大学空間情報科学研究センターの相良毅氏が公開するサービスを使用した。ここでは、アドレスマッチングの精度も表示されるため、精度の低いものについては、町丁目について調べなおして正確な地番まで入力した。かくして、字レベルまでの所在地というテキスト情報に10進法の緯度経度による位置情報を付与することが出来た。

第2表 都道府県の東西南北の端点

ID	都道府県名	北西端緯度経度		南東端緯度経度	
		北端緯度	西端経度	南端緯度	東端経度
1	北海道	45° 33' 19"	139° 20' 18"	41° 20' 58"	148° 53' 59"
2	青森	41° 33' 13"	139° 30' 01"	40° 12' 54"	141° 41' 13"
3	岩手	40° 26' 52"	140° 39' 23"	38° 44' 41"	142° 04' 34"
4	宮城	39° 00' 00"	140° 18' 42"	37° 46' 13"	141° 40' 44"
5	秋田	40° 30' 30"	139° 41' 44"	38° 52' 13"	140° 59' 58"
6	山形	38° 12' 21"	139° 31' 25"	37° 43' 51"	140° 39' 00"
7	福島	37° 58' 25"	139° 10' 05"	36° 47' 18"	141° 02' 49"
8	茨城	36° 56' 32"	139° 41' 27"	35° 44' 09"	140° 51' 18"
9	栃木	37° 09' 07"	139° 19' 47"	36° 11' 48"	140° 17' 45"
10	群馬	37° 03' 20"	138° 24' 00"	35° 58' 55"	139° 40' 23"
11	埼玉	36° 18' 49"	138° 42' 52"	35° 45' 01"	138° 54' 13"
12	千葉	36° 06' 03"	139° 44' 33"	34° 53' 48"	140° 52' 33"
13	東京	36° 03' 22"	138° 48' 00"	35° 22' 07"	140° 04' 57"
14	神奈川	35° 40' 10"	138° 55' 08"	35° 07' 32"	139° 47' 58"
15	新潟	38° 33' 02"	137° 39' 17"	36° 44' 00"	138° 54' 12"
16	富山	36° 58' 38"	136° 46' 17"	36° 16' 17"	137° 45' 59"
17	石川	37° 51' 09"	136° 14' 49"	36° 03' 50"	137° 22' 08"
18	福井	36° 17' 33"	135° 27' 08"	35° 20' 25"	136° 50' 07"
19	山梨	35° 58' 07"	138° 11' 00"	35° 09' 54"	139° 08' 15"
20	長野	37° 01' 38"	137° 19' 20"	35° 11' 43"	138° 44' 33"
21	岐阜	36° 27' 43"	136° 16' 45"	35° 07' 50"	137° 38' 22"
22	静岡	35° 38' 34"	137° 28' 38"	34° 34' 13"	138° 10' 47"
23	愛知	35° 25' 18"	136° 40' 26"	34° 34' 26"	137° 50' 28"
24	三重	35° 15' 16"	135° 51' 22"	33° 43' 10"	136° 59' 26"
25	滋賀	35° 42' 02"	135° 46' 00"	34° 47' 15"	136° 27' 29"
26	京都	35° 46' 34"	134° 51' 23"	34° 42' 09"	136° 03' 30"
27	大阪	35° 02' 53"	135° 05' 46"	34° 16' 07"	135° 44' 58"
28	兵庫	35° 40' 18"	134° 15' 19"	34° 09' 09"	135° 28' 17"
29	奈良	34° 48' 41"	135° 32' 33"	33° 51' 20"	136° 13' 58"
30	和歌山	34° 22' 52"	135° 00' 07"	33° 25' 47"	136° 00' 58"
31	鳥取	35° 36' 41"	133° 08' 15"	35° 03' 16"	134° 31' 05"
32	島根	37° 14' 33"	131° 40' 13"	34° 17' 57"	133° 23' 23"
33	岡山	35° 20' 59"	133° 16' 09"	34° 17' 42"	134° 24' 57"
34	広島	35° 08' 09"	132° 02' 20"	34° 01' 53"	133° 28' 24"
35	山口	34° 49' 30"	130° 41' 42"	33° 41' 53"	132° 28' 12"
36	徳島	34° 14' 56"	133° 39' 48"	33° 32' 10"	134° 49' 28"
37	香川	34° 33' 41"	133° 26' 57"	34° 00' 32"	134° 27' 01"
38	愛媛	34° 17' 54"	132° 00' 54"	32° 52' 53"	133° 41' 44"
39	高知	33° 52' 48"	132° 26' 56"	32° 41' 57"	134° 19' 00"
40	福岡	34° 14' 48"	129° 59' 02"	32° 59' 48"	131° 11' 34"
41	佐賀	33° 36' 57"	128° 44' 21"	32° 58' 50"	130° 32' 40"
42	長崎	34° 43' 24"	128° 06' 21"	31° 58' 59"	130° 23' 21"
43	熊本	33° 11' 31"	129° 56' 33"	32° 05' 29"	131° 19' 55"
44	大分	33° 44' 14"	130° 49' 37"	32° 42' 40"	132° 10' 47"
45	宮崎	32° 50' 08"	130° 42' 20"	31° 21' 26"	131° 53' 18"
46	鹿児島	32° 18' 26"	128° 23' 50"	27° 00' 53"	131° 12' 28"
47	沖縄	27° 52' 54"	122° 55' 58"	24° 02' 29"	131° 19' 45"



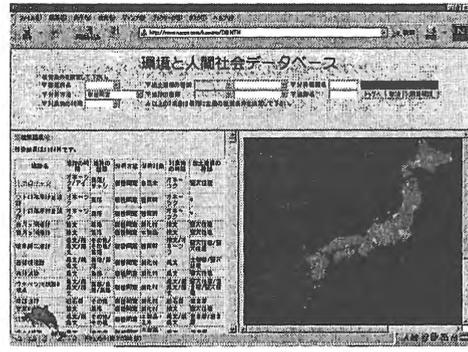
第2図 相良毅氏のアドレスマッチングサービス
(<http://fujieda.csis.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/geocode.cgi>)



第3図 京都府地図(カシミール3Dで切り出し)



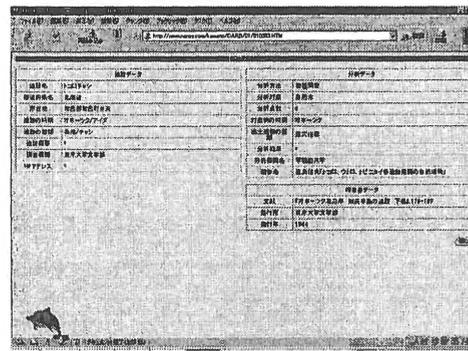
1. トップ画面
スタートボタンをクリック



4. データの1つを選択したところ
データの位置が表示される



2. 検索条件設定画面
フリーワード/プルダウンによる検索



5. データ詳細の内容の表示
一覧表示



3. 検索結果表示
例：樹種同定結果の表示



6. 単一の都道府県を選択したところ
例：京都府

第4図 古環境復元のための考古学情報クリアリングハウスの操作方法(1)



7. 解説文中の1遺跡を選択
データがドット点滅



9. 絞り込み検索した遺跡の表示
例：下植野南遺跡



8. 遺跡を選択した時のテーブルの表示
例：雲宮遺跡



10. 遺跡カードの表示

第5図 古環境復元のための考古学情報クリアリングハウスの操作方法(2)

次は、位置情報を表示する地図を作成する作業である。地図のデータは、国土地理院が発行する数値地図50mメッシュ(日本測地系)を使用した。これを杉本智彦氏作成になるソフトウェア「カシミール3D」の緯度経度指定による画像切り出し機能を作成して、長方形の都道府県画像を切り出した。この場合、都道府県の東西南北の端点は、国土地理院によって公開されているデータに依拠して切り出した。

この段階で、四隅の位置情報が判明している長方形の地図画像とアドレスマッチングで位置情報が付与されたデータを得ることになった。次の課題は、これをモニタ上で重ね合わせることである。この時に、DynamicHTMLの機能を援用して、切り出した地図を1ピクセルごとのグリッドに割り振って、その該当個所にドットを表示するというプログラムを設計した。すなわち、Javascriptによる検索の結果を、あらかじめ四隅の分かっている

マップ上の相対位置にドットで出力するというプログラムを設定したのである。そのページのソースは、

```
<html>
<head>
<meta http_equiv="Content-type"
content="text/html; charset=Shift_JIS">
<title>LD00000 - Prototype</title>
<link href="INDEX.CSS" rel="StyleSheet"
type="text/css">
</head>
<frameset rows="28%,*">
<frame src="DB1.HTM" name="FirstFrame">
<frameset cols="50%,*">
<frame src="DB2.HTM" name="SecondFrame">
<frame src="DB3.HTM" name="ThirdFrame">
</frameset>
</frameset>
```



第6図 弥生時代植物珪酸体分析遺跡



第7図 脂肪酸分析遺跡

```

<noframe>
<body text="black" link="blue" vlink="blue"
alink="blue" bgcolor="antiquewhite">
</body>
</noframe>
</html>

```

であり、フレームごとに検索結果と位置情報を分けて表示させるようにしている。ただ、これでは検索結果がどのドットに対応するかが不明確であるという指摘を受けた。そこで、検索結果を表示するテーブル上の遺跡名上に一定時間マウスのポインタを載せておくと、地図画像がリフレッシュして該当データのみがドット点滅するように改良した。

5. 環境考古学クリアリングハウスの活用

今回作成したクリアリングハウスで、従来までのテキスト情報のみでは得られなかった新たな研究視角の可能性が広がった。その特長点は以下のとおりである。

- ① 従来、位置情報を可視化するためには特別なGISソフトウェアを必要とし、特にMacintosh機では対応するものが少なかった。このクリアリングハウスは、マシンスペックやシステムとブラウザによってレスポンスの時間差はあるものの、Windows機・Macintosh機の区別無く、インターネット用のブラウザでJavascriptが走れば利用可能である。
- ② データベースはエクセルに入力したものをcsvのテキストデータにして取り込んでおり、データの入力や更新が容易である。

6. 今後の課題

このクリアリングハウスについては、多分に改良の余地もあるが、ほぼ初期の目的を達することが出来た。最後に、今後の課題を列挙して、まとめに代えたい。

- ① 使用語句などが多岐に分かれる結果となり、クリーニングに労力を要した。また、提供者に多大な負担を掛けることになり、網羅的なデータ収集の方法が確立していなかった。Javaを活用したアンケート形式のシートを置くなど、負担を軽減を図りたい。
- ② 地図画像はスケールを変えて表示することが出来なかった。
- ③ 分析結果の内容については提供者からのデータに手をつけなかったので、分析結果の検索ができなかった。

また、本クリアリングハウスのプログラムは、環境考古学以外のデータにも応用が可能である。位置情報の考古学研究への活用がいつそう推進される契機となれば幸いである。

なお、本クリアリングハウスの作成に当たっては、大手前大学史学研究所オープン・リサーチ・センター整備事業による研究の一環として、開発費ならびに実作業について大手前大学から多大なご協力をいただいたほか、細川晋太郎氏(関西大学文学部)から実作業の協力を受けた。末尾ではあるが、記して感謝したい。

参考文献

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

平安京における空間情報システムの整備と条坊復原 Preparation of Spatial Information System and Reproduction of the HEIAN Capital

宮原 健吾

Kengo MIYAHARA

財団法人 京都市埋蔵文化財研究所

〒602-8435 京都市上京区今出川通大宮東入元伊佐町265-1

Institute of Archaeological Research Kyoto

Imadegawa-omiya,kamigyō,KYOTO 602-8435, JAPAN

内田 賢二

Kenji Uchida

ライカジオシステムズ株式会社

〒113-6591 東京都文京区本駒込2丁目28番8号 文京グリーンコート21F

Leica Geosystems K.K.

Bunkyo Green Court21F,2-28-8 Honkomagome

Bunko-ku,TOKYO 113-6591, JAPAN

あらまし：

本稿は平安京における条坊復原と空間情報システムの整備が今日に至る経緯を歴史的順に並べ、ダイジェストとして記述したものである。また平安京の数値復原モデルを実際に作成した過程を、条坊復原の当事者である内田賢二氏にお願いして当時の原稿を再録した。

Summary:

Reproduction of the HEIAN Capital and a spatial information system arranges in historical order the circumstances which result by the end of today, and describes this paper as a digest.

Moreover, I asked of Mr. Kenji Uchida who is a person concerned with HEIAN Capital reproduction of the process which actually created the numerical model of HEIAN Capital, and the manuscript of those days was re-recorded.

キーワード：

京都、平安京、条坊制、測量システム、基準点、最小自乗法、GPS、古代国家

Keywords:

KYOTO, HEIAN Capital, Spatial Information System, Latest Square, Datum Point, GPS, Ancient State

1 平安京における空間情報システムの整備と条坊復原

1.1 はじめに

延暦13年(794年)に遷都された平安京は、江戸に幕府が開かれるまで日本の首都であった。しかし首都移転によりその政治的地位は低下し、次第に「古都：皇都」としての性格を強めて行く。そして、いつしか平安京を古都として研究する流れが出来上がり、これが今日まで続く平安京の研究の基礎となっている。

本稿は主に平安京の条坊復原について、それがどのように研究されて今日に至ったかを、京都市内における発掘調査と遺跡調査基準点をはじめとする空間情報システムの整備という側面から先学達の足跡を辿るものである。

なお、ここで言うところの「条坊」とは「延喜式」左右京職の京程に記述されている碁盤の目状の区画のことである。

1.2 森幸安による平安京復原

平安京を歴史地理的側面から復原しようとする研究は、18世紀半ばに森謹齋幸安によって始められた。その成果は、寛延3年(1750年)に製作された「中古京師内外地図」と宝暦3年(1753年)に製作された「中昔京師地図」として今日に見ることが出来る。特に「中古京師内外地図」は、平安遷都から応仁の乱以前の京都が、当時の文献・資料などを使い、歴史地図として復原されている。平安京を歴史的地理空間として復原する研究はここに始まったと言っても過言ではない。

1.3 裏松光世(固禪)による大内裏図考証

宝暦事件に連座し、永蟄居処分を受けた公家である裏松光世(固禪)は、「拾芥抄」などの資料と古図を用いて「大内裏図考証 全55巻」を完成させる。その研究成果は天明の大火(1788年)で焼失した御所を再建するための基本資料として利用された。さらに文化年間(1804~1818)には内藤広前により更訂が加えられ、より完成度の高い資料となった。

1.4 平安通誌と平安京全部実測図

明治27年(1894年)の遷都1100年の記念事業として湯本文彦を中心に「平安通誌」が編纂された。その付図として作成された「平安京全部実測図」は、京都市内を実際に測量して縮尺1/8,300の地図を作製した上に、「延喜式」左右京職の京程に基づいて復原された平安京の条坊を書き込むという、これまでの条坊復原図と違った近代的な手法が取られた。さらに重要なことは、この作業過程において平安京を造営する際に使われたであろう「造営尺」の実長(30.29cm)が求められたことであり、近代的な平安京の復原はここから始まった。

1.5 杉山信三氏による条坊復原(1977年)

杉山信三氏(当時奈良国立文化財研究所)は、昭和35年から始まった西寺の発掘調査で得られた伽藍中軸線から現存する東寺伽藍中軸線の距離を実測し、それを3,000尺で割り造営尺(29.91cm)を求めた。さらに、後の調査で金堂と南大門の遺構を検出し、それらの位置関係から造営方位(真北より西に22~29分振れる)を求めた。これは、これまでの復原と異なり、実際に発掘調査で検出された遺構を復原の基本にした初めての考古学的復原である。この成果を元にした杉山氏の条坊復原図は、後に京都市都市計画図1/2,500上に書き込まれ、後の調査において使用され、ほぼ矛盾がないことが確認されている。

1.6 平安京における発掘調査体制の確立

昭和45年(1970年)、京都市に文化財保護課が誕生し、平安京内における工事に対して、行政がチェック出来る体制が整備された。その結果、発掘調査が恒常的に行われるようになり、発掘調査件数は指数級数的に増大し、膨大な資料が蓄積されることになった。そして昭和51年になると、それまで平安京内で発掘調査を行っていたいくつかの任意団体が統合・整理されて、財団法人京都市埋蔵文化財研究所が設立された。

ると言うことである。また、当時の地図製作技術は現在と比べると技術的な制限が多く、場所や地形によってはこれより遙かに劣る精度しかないことが実地において確認されていた。このことから、地図上に描かれた条坊復原図を使って精密な議論を展開することは、それ自体が無謀であると言うことが明確になってきた。

遺構の記録に国土座標を導入して以降、統一した座標系において品質の揃った記録が蓄積されるようになり、地図上では到底不可能な、精度の高い遺構間の空間解析が可能になった。そしてそれは、更に高精度かつ記述媒体に依存しない条坊復原モデルの登場を待望することとなった。

1. 1.0 内田・平尾による数値モデル復原

1981年、京都市埋蔵文化財研究所の内田賢二氏（現ライカジオシステムズ）と平尾正幸氏は、延喜式の左右京職京程から平安京の数値化された条坊モデルを作成し、発掘調査で発見された確度の高い32カ所の条坊遺構を使い、数値化された条坊モデルによる平安京の復原を試みた。その結果、これまでとは比較にならない高い精度で、造営尺（29.83cm±0.67mm）と造営の振れ（座標北に対して-0度14分32秒±48秒）を得ることが出来た。その成果を元にした平安京の復原モデルは、何回かの改訂（ほんの僅か

あるが）を重ねつつ、今日まで平安京における発掘調査の最も基本的な資料として広く使われており、後年の発掘調査における結果も、その復原精度の高さを証明しており、平安京が今日の基準から考えても、非常に高い土木技術を持って、造営されたということが容易に推測される。

1. 1.1 空間情報システムの完成

1982年に測量システムと平安京の数値モデルが完成したことと、測量計算用にパーソナルコンピュータ（NEC PC-8801）が導入されたことにより、測量作業の終了後は迅速に「測量カード」と「条坊カード」が出力可能になった。

「測量カード」とは、発掘現場に設置した基準点の空間情報である平面直角座標系（第6系）における座標値XYと東京湾平均海水面からの高さ（ジオイド）である標高Zが記述されており、基準点測量が終了するとこのカードが自動的に作成される。また、遺物の取り上げや図面の整理のために、国土基本図の図葉番号(ND64-3)を更に細分化した4mx4mのメッシュコードも一緒に表示している。

「条坊カード」とは、平安京におけるの任意の一町の四行八門を、平面直角座標系（第6系）における座標値で表示したものである。プログラムの内部では、平安京の数値モデルと条坊復原で求められた造営尺と造営の振れがパラメー

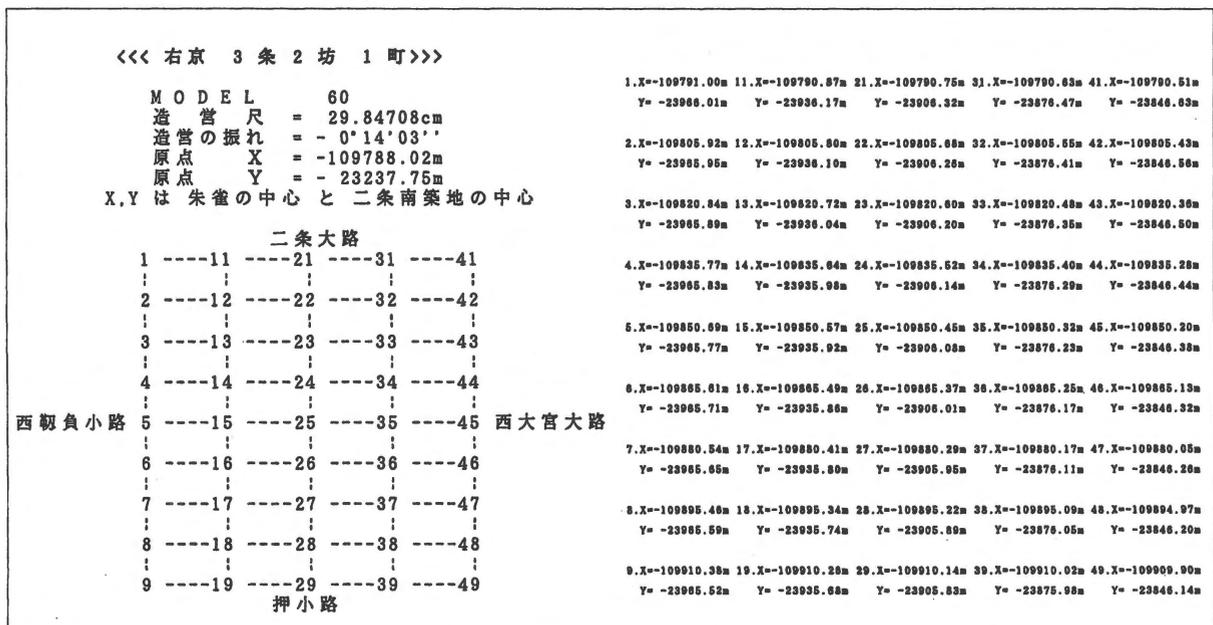


図. 2 条坊カードの例

タとして使われている。復原当時は32箇所のデータによりパラメータを決定していたが、その後発掘調査で発見された条坊遺構を加え再計算を行い、現在は60箇所のデータから求めた値を採用している。そしてそれらの空間情報が整備されることにより、1985年には日本で初めての遺跡GISが開発されるに至った。

1. 1 2 測地成果2000とGPSの導入

1997年に建設省国土地理院は「測地成果2000」の構想を発表した。これは明治以来、我が国が100年以上にわたり使用してきた測地体系を大幅に変更するもので、同じ場所を表示する座標値(経緯度)は大幅に変わるようになった。さらにこれまで使用してきた旧測地系は、最新の宇宙観測技術により構築された「測地成果2000」と比べると、長い間に地殻変動によるズレや測量誤差、つまり計算では補正することが困難な非線形な歪みが内部に蓄積されており、新旧の測地間で精度の良い座標変換が可能か否かは不明であった。

また、昭和52・53年度に設置した遺跡調査用基準点も、京都市内における建築規制の緩和により高層建物が増え、基準点間の視通の確保できなくなり、使用不可能な基準点が出てきた。併せて、小学校の屋上に設置した基準点も、京都市中心部のドーナツ化現象により小学校の統廃合が行われた結果、校舎自体が無くなり、多く基準点が亡失した。そこで、京都市埋蔵文化財研究所は、測量作業の効率化と高精度な新旧の座標変換を目的として1998年にGPS(Global Positioning System)を導入して独自の電子基準点を設置、本格的な運用を開始した。その結果、座標導入当時は、数名のスタッフで観測・計算に2日ほどかかっていた基準点設置作業が、現在では筆者一人ではほぼ1日以内になっている。

1. 1 3 新旧間の座標変換

2002年4月1日から測量法が改正され、「測地成果2000」が施行されたことにより、旧測地系と新測地系を高精度に変換する作業を開始した。まずはじめに国土地理院が運用している電子基準点を使って京都市内に2カ所の新たな電子基準

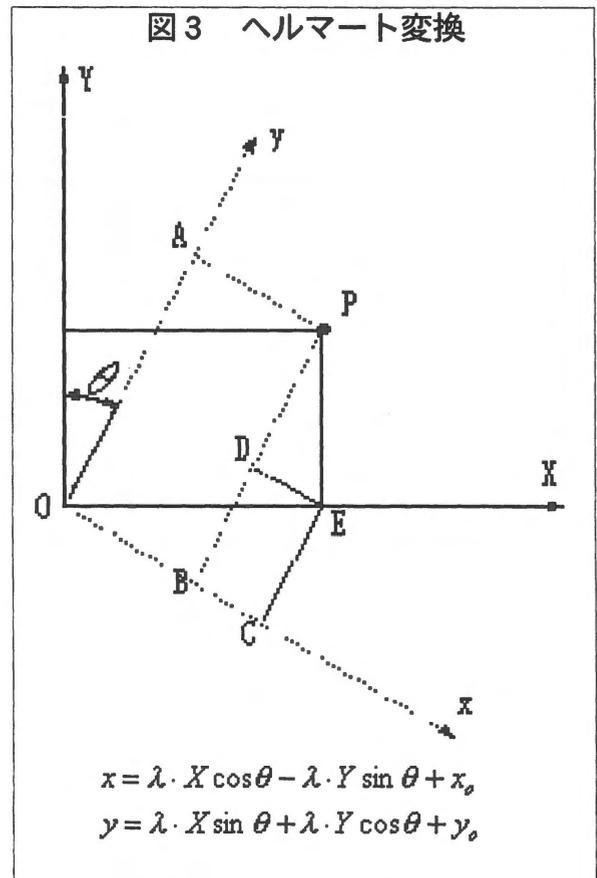
点を設け、座標変換の係数を求めるために、新測地系で旧基準点(13点)を計測した。

座標変換の方法は、平安京の条坊復原の際に使用したヘルマート変換(直交座標変換)であり、座標変換に必要な4つの変換係数(原点X、原点Y、座標軸の回転 θ 、縮尺 λ)も条坊復原時と同じく最小自乗法を用いて求めた。新旧の座標変換精度を比較する対象として、国土地理院が公式に提供しているTKY2JGDと筆者の方法を比較してみると、TKY2JGDが $\pm 7.2\text{cm}$ 、筆者の方法が $\pm 2.7\text{cm}$ であり、我々の用途から考えると、十分な精度で新旧の座標変換が可能であり、過去のデータとの互換性が確保できることが判明した。

1. 1 4 まとめ

これまで述べてきたように、平安京における空間情報システムの整備と条坊復原は、お互い理想的な相関関係を保ちつつ、非常に長い時間と多くの人々の尽力により今日まで発展してきた。

図3 ヘルマート変換



2 平安京条坊復原のための平均計算

2.1 目的

本稿は、南北約5.2km、東西約4.4kmを占める平安京を復原するものである。

使用するデータは、発掘調査で確認された条坊の道路中心あるいは側溝の中心である。位置情報は、平面直角座標系6系を使用する。どのような方法で復原するかは、後述するが、条坊は、延喜式に記載されているある種の設計仕様の丈尺を仮説とし復原する。永年、図上法で条坊復原がされてきたがここでは数値法で行うものとする。したがって、1町の占地は、4点の平面直角座標系6系の座標で表現できる。当然のことながら、条坊方位、造営尺は求められる。

2.2 平安京造営尺・条坊方位・位置の決定

大路・小路等は、すべて延喜式に記載されている寸法である事を仮定する。なお堀川小路は、八丈とする。平安京全体が、同じ造営尺、同じ条坊方位で造営されたと仮定する。

これらの仮定に基づき最小二乗法を利用して造営尺・条坊方位および任意の一点の位置を求める。つまり4つの未知数を求めることである。なお、ここでは任意の一点の条坊での位置は押小路・野寺小路南西築垣心とする。

平均計算は、手軽な方法をとった。一段目は造営尺・条坊方位、二段目は任意の位置のVI座標系でのX・Y座標の各2変数の逐次平均法である。

観測方程式は、ヘルマート変換式である。

$$KD=(X_i-X_0)\cos\theta+(Y_i-Y_0)\sin\theta$$

$$KD=(Y_i-Y_0)\cos\theta-(X_i-X_0)\sin\theta$$

但し、

θ : 条坊方位

D : 造営尺 単位は、m/丈である。

X_0, Y_0 : ここでは押小路・野寺小路南西築垣心位置とした。

X_i, Y_i : i地点の条坊の側溝あるいは道路中心の位置

K : 延喜式に基づくi地点と0地点の相互の距離単位は、丈である。

上記の観測方式より誤差方程式を作る。

$$v_{xi}=(X_i-X_0)\cos\theta+(Y_i-Y_0)\sin\theta-KD \quad (1)$$

$$v_{yi}=(Y_i-Y_0)\cos\theta-(X_i-X_0)\sin\theta-KD \quad (2)$$

θ と D を真値の近傍でテイラー展開すると(1)、(2)は線型化されて次のようになる。

$$v_i=v_i(\theta', D')+(\partial v_i/\partial \theta')\Delta\theta+(\partial v_i/\partial D')\Delta D \quad (3)$$

但し(1)は条坊の東西に走る道路、溝に適用し、(2)は南北に走る道路、溝に適用する。

(3)より最小二乗法に基づいて、

$$\partial(\sum v_i \times v_i) / \partial D = 0$$

$$\partial(\sum v_i \times v_i) / \partial \theta = 0$$

この二式により補正值である ΔD と $\Delta \theta$ を求め最確値である、

$$D=D'+\Delta D$$

$$\theta=\theta'+\Delta\theta$$

を計算する。

以上が一段目の平均である。その平均が終了後に次の平均を行う。

二段目は一段で求めたD、 θ を既知としXA・YAを変数として、同様に

$$\partial(\sum v_i \times v_i) / \partial X_0 = 0$$

$$\partial(\sum v_i \times v_i) / \partial Y_0 = 0$$

より、

$$X_A=X_A'+\Delta X_A$$

$$Y_A=Y_A'+\Delta Y$$

を求める。

なお計算はSEIKO S-500によった。プログラム言語が特殊であるために、ここでは掲げない。連立方程式は、ガウスの消去法によって求めた。

*ここでは2段階での平均計算を行ったが、造営尺D、条坊方位 θ 、任意の点X0, Y0を同時に平均計算する方法を、長岡京第31号(1984年3月1日発行)に「長岡京条坊復原のための平均計算」と言う表題で発表した。

2. 3 計算結果

32個のデータより、

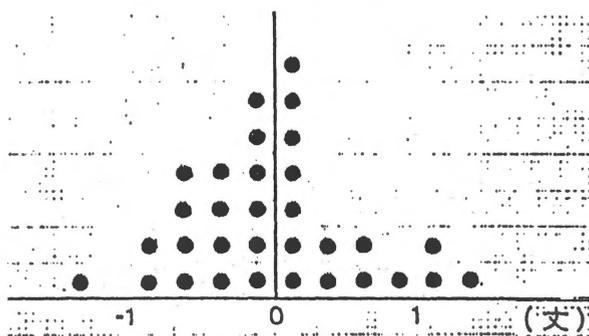
造営尺 $D=29.83\text{cm}\pm 0.67\text{mm}$
 条坊方位 $\theta=-0^\circ 14' 32'' \pm 48''$
 $X=-109924.40\text{m}\pm 0.39\text{m}$
 $Y=-24251.29\text{m}\pm 0.68\text{m}$

*条坊方位は座標北からの振れ、X,Yは押小路・野寺小路南西築垣心

2. 4 考察

計算結果の数値を使用し、押小路・野寺小路・南西築垣心からの南北あるいは東西の距離を計算した値と、延喜式に基づく値(理論値)の差を図4に示した。この分布状態が正規分布になるか、カイ二乗検定によった。その結果は、正規分布の仮説が採択された。遺構の時代の違いがあるがそれを無視しても、この分布の状態は積極的に述べるならば、造営の際の土木技術を想定出来る。この分布より推定される位置の約 $\pm 1.8\text{m}$ の幅の中に68%の確率で予想される道路・溝の遺構が存在すると考えられる。ちなみに東寺の築地と一条戻り橋の位置は、平安京造営当時の原位置を保っているといわれており、計算結果から求めた位置は、現状の地点にプロットされた。

図4 計算値-理論値



2. 5 まとめ

昨今、考古学の必要とする条坊復原精度は、建物、溝、柵等が条坊と如なる相関をしているか、いいかえれば一町の南北中軸線が建物の中心に当たるかとか、数メートルの精度を必要とするレベルでの復原であり、先学の1/2,500の地図上での条坊復原図は、推定位置での溝、道路の発見により、復原図の正確さ、条坊の精確さが概ね認められるものの、この水準の論に対して全く用をなさない。又、数メートルの位置での論を展開出来る程、条坊が精確に造営されていたのかも判っていなかった。

条坊のような広い地域にまたがる遺跡に対しては、遺構間の空間的関係も、せいぜい1/2,500地図上での考察に止まり、言い換えれば、条坊を造営した技術より低い技術をもってして条坊を語っていたのでは無いだろうか。これが平安京条坊復原の大きな障害であった。

条坊を施工した土木技術及び一町内の宅地割りの条坊との関連を論とするならば、造営技術以上の技術を持って推し計らねば、その実態はおろか、なにもわからないし、地図上での分析は可能であろうが、精確で定量的な分析はとても望めないのである。

今回行った条坊の復原は、昭和52・53年に京都市精密基準点が市内に設置されて、各遺構の位置が平面直角座標系6系に基づいて数値化され、遺構の空間的な位置を高精度に解析できる基盤が整ったことで可能になったのである。

社会インフラとして基本的な空間情報が整備されていない時代には、1/2,500の図上に遺構をプロットせざるを得ないことは理解できる。しかし昭和52・53年の基準点の整備以降を考えると、数値によって条坊の復原およびその分析をしていかなければいけない時代に突入したと考えられ、それには測量、数学・統計学などの基礎的な知識が必須である。

数値による条坊のモデルが、今後の発掘調査による検証にかけられ、その有効性を立証できるならば、四行八門といわれる一町の区画も、発掘調査によりさらに具体的なイメージがなされるであろう。また、復原モデルは、より深化した新しい視点に基づく完成度の高いモデルを要求していこう。つまり、条坊の復原が終わったのではなく、ここから始まるのである。

2. 6 おわりに

余談ではあるが、平安京東京極大路と平城京西京極大路は、30数kmも離れているにも関わらず、東西にわずか100m程の位置にある。条坊の方位も同値に近い。

3 あとがき

空間情報システムの整備と条坊の数値復原が完了してからほぼ20年が経過した。この間、条坊モデルは数多くの発掘調査により検証され、ほぼ矛盾がないことが確認されている。さらに平安京の全域で復原モデル通りに条坊遺構が検出され、場所によって偏った誤差がない事が確認されていることから、平安京の造営は周到な計画性を持って進められ、統一した精度での施工が行われたと推測するのは至極自然である。

今後、平安京における条坊研究は、古代に中国から法体系と共に輸入された、天文学、数学、土木測量技術を視野に入れて、7世紀後半に始まる律令国家体制の成立から10世紀に王朝国家体制に変化する流れの中で、平安京の条坊制を考えてゆく必要があるのは自明である。さらにそれは、我々が先学に対して負っている責務でもある。

なお本稿は、「1 平安京における空間情報シ

ステムの整備」と「2 平安京条坊復原のための平均計算平安京」の2部からなり、前者は宮原健吾が担当し、後者は1982年当時に内田賢二が書き記したものに、今回本人自らが若干の加筆をしたものである。

参考文献

1.角田文衛 監修、”平安京提要”、角川書店、1994

2.杉山信三、”史跡西寺跡”、鳥羽離宮研究所、1977

3.田中琢・田辺昭三、”発掘調査の記録方法の改善について”、京都市文化観光資源調査報告書、pp.7-14、1978

4.藪内清 編、”中国天文学・数学集”、朝日出版社、1980

表1 平均計算に使用した条坊遺構一覧

番号	条坊名	遺構	X座標(m)	Y座標(m)	番号	条坊名	遺構	X座標(m)	Y座標(m)
1	大炊御門大路	南側溝	-109487.10	-23948.00	17	六角小路	北側溝	-110440.71	-21677.04
2	押小路	道路中心	-109919.00	-24249.00	18	樋口小路	道路中心	-111516.95	-21676.85
3	西堀川小路	東側溝	-111275.00	-24093.00	19	六条坊門小路	南側溝	-111656.00	-22522.00
4	勘解由小路	道路中心	-111528.66	-23965.22	20	楊梅小路	道路中心	-111781.40	-22478.50
5	七条大路	南側溝	-112476.43	-24337.78	21	楊梅小路	南側溝	-111786.80	-22478.50
6	七条大路	南側溝	-112475.70	-23870.94	22	楊梅小路	道路中心	-111780.37	-21667.24
7	春日小路	南側溝	-109327.93	-21129.10	23	六条大路	北側溝	-111910.59	-21671.28
8	万里小路	東側溝	-109327.97	-21284.73	24	六条大路	北側溝	-111910.80	-21649.00
9	富小路	西側溝	-109327.59	-21162.88	25	左女牛小路	道路中心	-112054.85	-21672.89
10	大炊御門大路	南側溝	-109475.45	-21685.59	26	七条坊門小路	北側溝	-112187.09	-22258.94
11	富小路	道路中心	-109578.00	-21155.50	27	七条坊門小路	道路中心	-112186.35	-21670.54
12	二条大路	北側溝	-109736.00	-22498.00	28	七条坊門小路	北側溝	-112182.51	-21599.79
13	平安宮南限隍		-109746.97	-22973.37	29	北小路	道路中心	-112320.50	-21668.78
14	朱雀大路	東側溝	-109855.00	-23199.00	30	塩小路	道路中心	-112593.82	-21666.45
15	二条大路	南側溝	-109776.34	-21676.22	31	八条坊門小路	北側溝	-112721.70	-21735.90
16	三条大路	北側溝	-110299.68	-21677.92	32	樋口小路	道路中心	-111528.66	-23965.22

中世都市の構造と景観 the Structure and Landscape in the Medieval City

鋤柄俊夫

Toshio SUKIGARA

同志社大学歴史資料館

〒 610-0394 京田辺市多々羅都谷 1-3

Doshisha University Historical Museum

1-3 Miyakodani, Tataru, Kyotanabe City, Kyoto 610-0394, Japan

あらまし:

これまで、中世史研究の主要な課題は、荘園制に代表される農民と武士の対立の歴史であった。しかしこれに対して、中世の日本列島で重要な役割を果たしていたのは農民だけではなく、工人・商人・漁民・芸能民そして宗教者たちでもあったことが、明らかにされつつある。そして中世の都市とはまさにこういった人々が集住していた場所であり、それらは京都や鎌倉以外にも、多く存在していたことが明らかにされてきている。中世都市の研究は、中世史を見直す大きな原動力となっている。

これを前提として本研究が対象とした地域は、京都府八幡市に所在する木津川河床遺跡と京都府京田辺市に所在する普賢寺谷の中世館群である。木津川河床遺跡は平安時代後期から中世前半にかけて繁栄した石清水八幡宮の境内都市であり、普賢寺谷の中世館群は室町時代におきた山城国一揆の拠点と推定されている中のひとつである。本研究では、考古学調査によって普賢寺谷中世館群の景観復原をおこない、モデルを作成しシミュレーションをおこないたい。また考古学・地理学・文献学調査によって木津川河床遺跡とその周辺の遺跡を総合化し、GISの方法によって石清水八幡宮の境内都市の構造を明らかにしたい。

summary:

So far, as for the main problem of the medieval history research, the farmer and the warrior were opposing. However, in Japan in the Middle Ages, the artisan, the merchant, the fisherman, the entertainment people and the religion persons, too, were an important character. Then, the city in the Middle Ages is the place which was living in them. Then, a lot of cities in the Middle Ages existed at the people except Kyoto and Kamakura, too. The research in the Middle Age city is the big motive power to reconsider a medieval history.

This research dealt with the Kitsugawa riverbed ruins in Kyoto Prefecture Yawata City and the Fugenji valley ruins at Kyoto Prefecture Kyotanabe City, presupposing this. The Kitsugawa riverbed ruins are a city in the Iwashimizu-hachiman-gu shrine who is prosperous in the Kamakura times from the Heian Period. Fugenji valley ruins (the residence group) are estimated to be the base of " Yamashiro Kuni Ikki " (the Muromachi times).

In this research, a view is restored in the Fugenji valley ruins by the archaeology investigation, it creates a model and it wants to do a simulation. Also, it analyzes Kitsugawa riverbed ruins by the investigation of the archaeology, the geography and the philology, being general and it wants to clarify the structure of the city in the Iwashimizu-hachiman-gu shrine by the way of GIS.

キーワード:

中世都市、考古学、遺跡情報、数量化、写真測量、景観復原、GIS、石清水八幡宮、普賢寺谷

keyword:

A medieval city, archaeology, remains information, quantification, photograph measurement, landscape restoration, GIS, Iwashimizu-hachiman-gu shrine, hugenjidani valley.

1 はじめに —都市研究の意義—

中世史を見直すにあたり、今、最も注目されているのが都市研究である。これまで、中世史研究の中心的な課題とされてきたのは、荘園制に代表される農民と武士の対立の歴史であった。しかしこれに対して、中世の日本列島で重要な役割を果たしていたのは農民だけではなく、様々な職種に携わった工人、大量で多岐にわたる品々を運び、それで利益を得ていた流通業者と商人、日本列島を取り囲む海で生活していた人々、芸能民そして宗教者たちでもあったことが、網野善彦氏をはじめとする研究者たちによって明らかにされつつある。

一方中世都市とはまさにこういった人々が集住していた場所であり、それらは京都や鎌倉以外にも、日本列島のいたるところにあったと考えられ、それゆえ中世都市の実態がわかれば、中世史研究はこれまでと違った部分で飛躍的に進むと言われているのである。実際この研究は、政治と文化の中心であった京都や鎌倉などの代表的な中世都市で、多く残されている史料によって様々な視点からの成果が発表され、中世史を見直す原動力のひとつとなっている。

しかし、これら以外の日本列島の各地にあった、農村とは異なった多くの町や村や都市的な場については、その研究こそが京都や鎌倉などの中心的な都市以上に必要であるにもかかわらず、文献史料でこれ以上の研究を進めるのが困難なことから相俟って、網野善彦氏の中世都市論に疑問が投げかけられるなど、混乱と停滞が各所で生まれてきている。

そこで本研究の目的であるが、このような中世都市研究の現状をふまえ、限られた史料から知られている各地の都市的な場を、文献史料の乏しい地域においても有効な研究成果を築き始めている中世考古学の方法によって調査・分析し、あらためてそれらが網野善彦氏の描く中世都市論とどのように一致し、また異なるのかを明らかにし、それによって従来の中世史研究にもまた中世都市論にも新たな展開を促すところにある。

そのために、本研究では対象とする地域を京都府八幡市に所在する木津川河床遺跡と京都府京田辺市に所在する普賢寺谷の中世館群に決め、それぞれにおいて中世都市にかかわる問題を考えてみたい。

前者は平安時代後期から中世前半にかけて大いに繁栄した石清水八幡宮の境内都市であり、後者は中世後半の山城国一揆の拠点と推定されている中のひとつで、地形は福井県の朝倉氏一乗谷遺跡と瓜二つでもある。ただし文献が少なく、いずれも実態は不

明である。本研究では測量・分布・発掘調査などから、これら2遺跡の景観復原をおこない、京都や鎌倉などの特殊な都市ではなく、中世において各地で見られた一般的な都市とはどのようなものであり、それは遺物と遺跡からどのようにモデル化され、そして文献史研究の成果とはどのように関わり合うのか、それらを説明したい。

さらに本研究では、対象とする村・町・都市などの遺跡を個別に扱うのではなく、それらが地域において各々必要な役割を担いながら相対的な社会力学の関係において均衡的に配置されていたことを重視し、その複雑な因果関係をGISの方法により多変量解析的に分析することを試みたい。一般的な村や町に対する都市の特質は、この方法によって明らかになるはずである。

なお本研究のモデルとなった研究事例は、Anthony M. Snodgrass & John I. Bintliff によるBoeotiaでのフィールド調査とその報告を代表とする。

2 研究の履歴

先に述べたように、本研究にとって重要なポイントは、ひとつには、遺跡情報の数量化とそれに地理的な要素を加えた多変量解析であり、またひとつにはそれをシミュレーションして検討するための臨場感溢れるプレゼンテーションである。

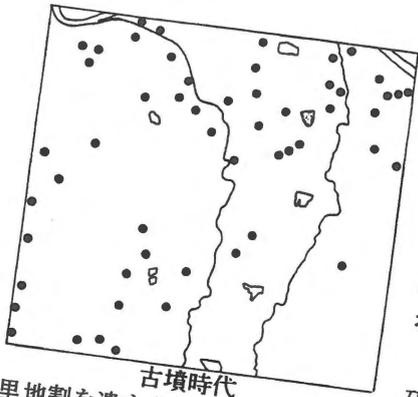
その点で本研究には、これに先行するものとして、次に述べる遺跡情報の数量化による中世村落の復原研究をもっている。本研究の基本的な考え方は、この研究にはじまる。

鋤柄俊夫1993「中世丹南における職能民の集落遺跡」『国立歴史民俗博物館研究報告』48集

その研究の対象地域は大阪府南河内郡美原町から堺市におよぶ一帯で、記録によれば、この地域は平安時代末期から鎌倉時代にかけて河内鑄物師と呼ばれる、金属加工技術者の本拠地であった。

この研究では、このような地域の状況を前提にして、最初に地理・文献・考古の整理によって古代から中世にかけての村落の大略の変遷を復原し、それに加える形で、遺跡単位ではなく、一定の面積で区切った調査地点毎の遺跡情報を数量化し、その変遷から見えない中世村落の実態に近づこうとした。

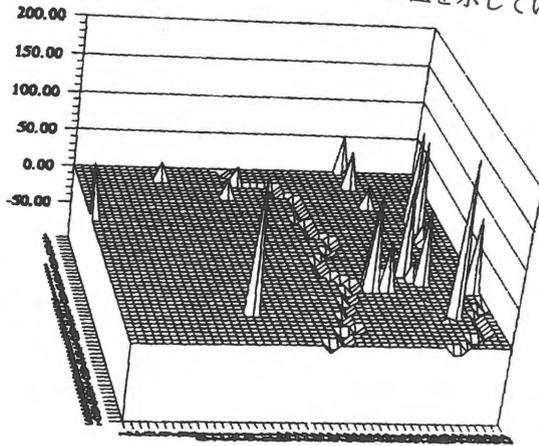
そもそも従来よりおこなわれてきた遺跡分析は、本来複数の性格・歴史的事象を含んでいる遺跡群に対して、それらを質的にも量的にも共通にあつかってきたことと、それらの遺跡を評価するデータが調



古墳時代
 面積と地点により異なっていたことで曖昧さを除去できないでいた(左図:古墳時代の遺跡分布)。

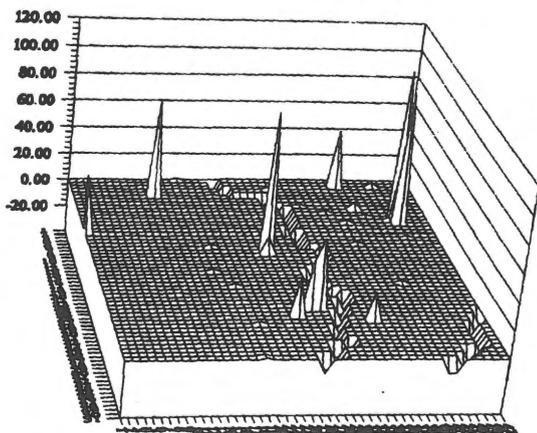
そこでこの研究では、条里地割を遺す当該地域の特徴を反映すべく、遺跡単位ではなく1町(約109メートル)四方を単位とした調査地点単位でデータを集積し、さらに検出された遺構に係数を付与することによって、その調査地点に質的強弱をつけることとした。

第1期(7~10世紀)西除川左岸北半部を除き、遺跡が点的に配置される状況を示す。時期により同一地点でもポイントの増減のみられる場合もあるが、全体としては類似した遺跡の配置を示している。



8世紀

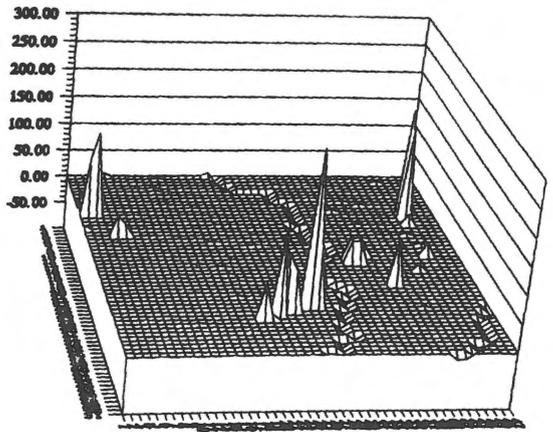
8世紀の調査地点数量分布



12世紀

12世紀の調査地点数量分布

第2期(11~12世紀)西除川左岸の全域で点的分布がみられ、一方で右岸南半部では遺跡が失われる。新しい集落の出現と既存の集落の断絶による変革期である。ただし遺跡のポイントは第1期同様にあまり高くなく、それらが孤立的で散在的である点も前代と同様な傾向と言える。



14世紀

14世紀の調査地点数量分布

第3期(13~15世紀)全域で遺跡の分布が確認される。前代にみられなかった西除川右岸南半部においても遺跡の分布が復活する。ただし第1期の集落が原則として条里地割と対応する関係であったのに対して、この時期の集落はその規格に準じたものと、その規格と関係の少ない景観を示すものがある。遺跡のポイントは全般に高く、面的で連続的である。

第4期(16世紀)おそらくこの時期の後半代からは、近世村落と重複するものと考えられ、考古学的には得られる情報が少なくなっている。

この方法により、これまで実態とは別の次元であった抽象的な遺跡の分析が、調査地点データの集合として、より実態に近い遺跡情報の分析に転換できる可能性が示された。

3 当該研究における問題

—遺跡情報の数量化にかかる共通認識について—

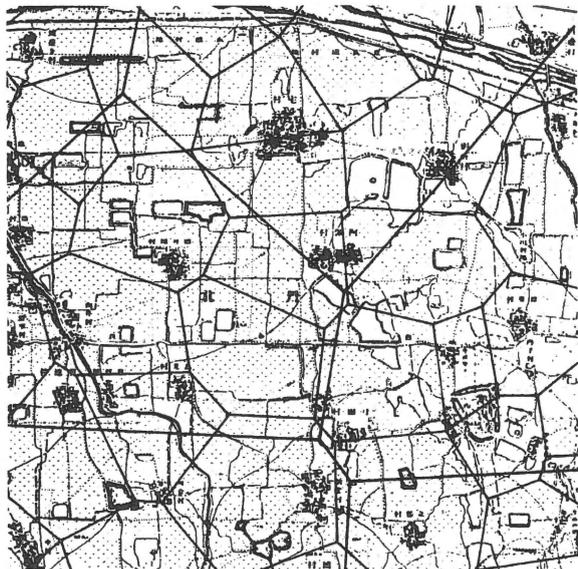
遺構と遺物から構成される遺跡情報の数量化には様々な考え方があがるが、ここでは遺構に限定し、遺構は見つからないが遺物が見つかるような場合(包含層)を最小の1ポイント、遺構では最も普遍的に検出されるピット(柱穴)をその倍数として、あくまで相対的で実験的な数量化をおこなった。

建物(24ポイント)は3×4間と2×3間の柱穴数の平均にピットの2ポイントを乗じた。

井戸(2~12ポイント)と溝(2~24ポイント)

も、広義においては相対的な社会学で説明される一つの因子にすぎないものと言える。これはこれまで考古学がおこなってきた集落個々の普遍的な類型化作業とその変遷過程の整理だけでは、表現することのできない問題であり、その説明こそが、たとえば支配構造や流通経済、そして中世社会を律した制度的な部分を、より具体的で新しい形にして発言していけるものであると考える。

したがって、そのような地域における社会的な役割のバランスから結果的にうみだされた最適配置または均衡配置は、それを起点とし、いくつかの条件を整理する中でシミュレートして遡及することにより、そのような配置がいったいどのような条件によってとられたのであるかを、説明できるものになると考えられる。たとえば郵便ポストの最適配置は、人口密度を単位あたりの収穫高に、ポストを集落に置き換えることによって、適切な収穫高を得るための集落の最適な配置を計算することができるであろうし、移動図書館を水路と灌漑に置き換え、読者を耕作地に置き換えれば、結果的に現出している最適な水路網に対して、それを生み出した耕作地の位置が復原できるのではないとも考えられ、立地競争は、まさに村落が耕地と生産の拡大を求めて最も有利な場所を求めて移動を繰り返した結果を分析する作業なのである。

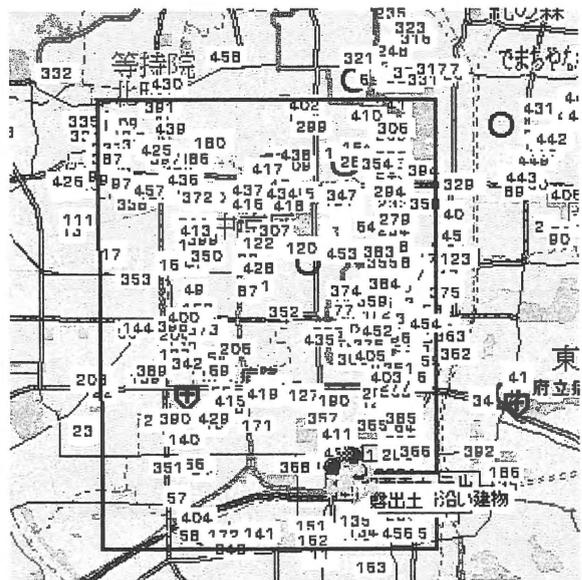


古代郷と近代集落のポロノイ図(部分)

ここではその一例として、明治の仮製地図にみえる村落配置のポロノイ図と古代郷の配置のポロノイ図を作成してみた。明治の仮製地図の場合は、それぞれの村落の村高と人口と範囲を加える必要があるが、仮に農耕を基準とするならば、一定の収穫高を得たそれぞれの村落は、均衡した配置を見せること

になるはずである。しかし現実の村落配置はそれと異なり、それが農業生産以外でこれらの村落の位置を規定した条件を示しているものと考えられる。それが何であるか。再生産基盤を含めたあらゆる異なった社会環境がそれぞれどのような最適配置を生み出したのか、検討はまだ始まったばかりである。今後条件が整えば、これらの図に水路・道・耕地・城・寺社・条里の施行単位・文献史料・民俗資料など様々な要素をとりこみ、試行錯誤を進めてみたいと考えている。

5 中世都市京都調査地点情報データベース 鋤柄俊夫2002『都鄙のあいなか』国立歴史民俗博物館研究報告』92集



京都市内調査地点マップ

これまで京都市内の考古学的な研究は、その膨大な遺物量に圧倒され、やむをえず特徴的な資料に代表させるか、逆に統計的な処理によって全体的な傾向を示すことにとどまり、なかでも遺構については、総括的な分析を行うことができずにきた。近年、堀など一部の遺構については積極的な集成により成果をあげつつあるが、やはり明確化された問題意識を前提として、位置情報に基づいた調査地点毎のデータベースを整備し、それを活用した総合的な検討が必要な段階に来ていることは言うまでもない。

本事例は、公開されている遺跡の調査情報を元にあらためてその内容を検討し、それぞれの遺跡情報をデジタルマップ上に配置したものである。

変遷をみると、9世紀のドットは平安京の全域におよび、それぞれの調査地点から当該期の遺物または遺構が検出されている。また右京の7カ所で流路

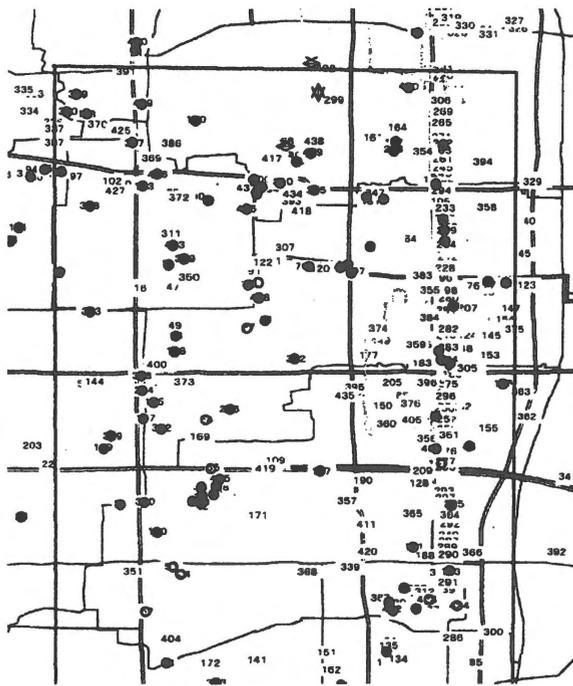


図26-1 9世紀

が確認されており、それらはわずかに北北東から南南西へ向いた軸によって一連のものである可能性が指摘できる。

10・11世紀は、右京でも調査地点データの分布を残してはいるが、9世紀と異なり墓と耕作地が確認されている。明らかに右京から調査地点データが撤退するのは12世紀代でドットの一部は嵯峨野へ続く

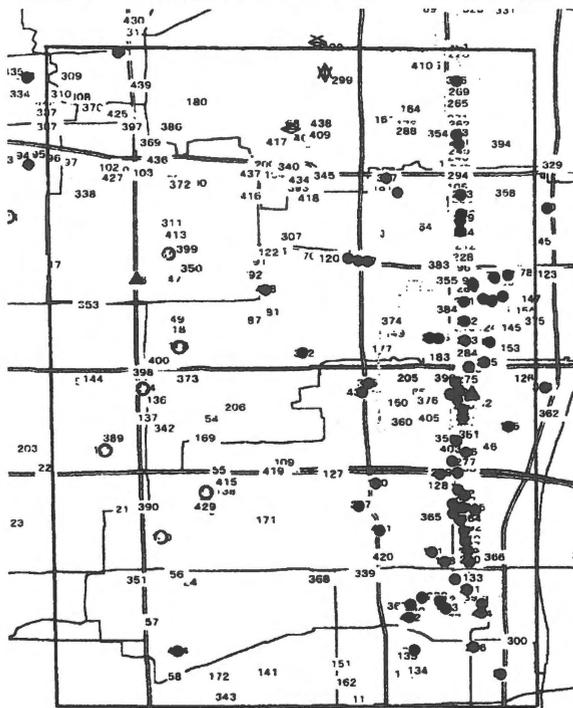


図26-4 13世紀前半

右京の北西部に残るものの、それ以外の右京の地域には耕作地がひろがり、一方で左京を東へ越えた地域にもドットのまとまりが認められる。

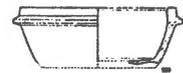
13世紀以降、右京からのドットの撤退は決定的で、逆に分布は鴨東へも広がる。また左京内の分布は南部への偏りがわずかにみえる。13世紀後半の分布は基本的に前代と同様であるが、三条以南と鴨東地区で墓が散在する。また一条以北が前代より増加している。

14世紀は一条以北でドットの集中が明瞭に認められ、逆に一条～三条ではドットが減少して墓がみられる。三条以南ではおおむね六条までと八条周辺のまとまりが見られ、墓は七条および四条でみられる。

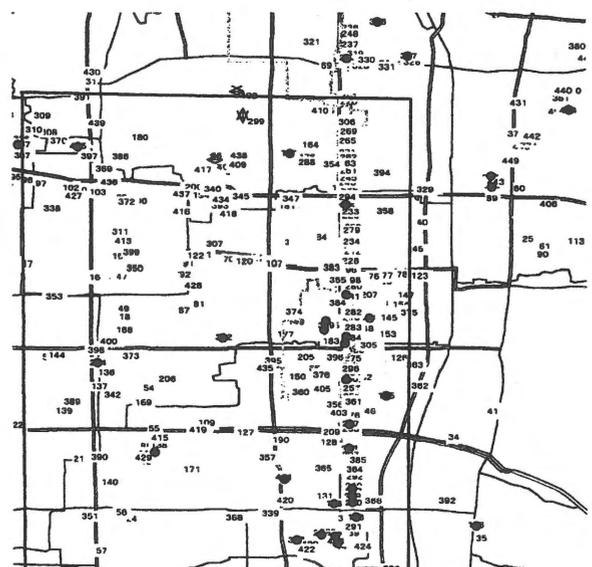
15世紀は分布の南限が六条にあり、また三条から四条と一条周辺にドットの集中がある。16世紀は七条から一条以北まで分布がつながり、特殊な遺構として、三条を中心とした地区で堀が多くみられる。

周知のように遺跡を構成する要素は遺構・遺物およびその出土状況であるため、調査地点の本来的な評価は、遺物の出土状況を考慮した上での遺構の説明によっておこなわなければならない。

そのため、検討が可能と思われる情報について、それぞれのデータを関連付け、蓄積をすすめているが、その一例を、一般に石鍋と呼ばれる滑石製の煮炊具に注目してみたい。



石鍋は長崎県の西彼杵郡をその主要な産地として鎌倉時代を中心に流通する煮炊具である。出土分布をみると、13世紀後半から14世紀代において洛中の南部に比較的多く分布する状況がみとれる。しかし全体の分布をみると、とくに14世紀代は三条以北



石鍋の出土分布

のデータが散漫であり、一方で一条以北と鴨東地区は、調査地点数がそれほど多くないにもかかわらず石鍋が出土しているため、結果として必ずしも分布が三条以南に集中する訳ではない可能性もある。

しかしその一方で、六条以南の分布に注目すれば、その多くは墓からの出土であることがわかる。ただし墓と思われる遺構に土釜が伴う例もあり、また東日本で墓に土鍋や鉄鍋を埋める事例も知られていることから、これは石鍋というよりも、鍋・釜あるいは鉢一般のもっていた呪術性に関わる問題が大きいと考えられる。しかしそうであったとしても、土釜も土鍋も普及している洛中において、とくにここでは石鍋が目立つものであり、その点においてやはり下京は、上京より石鍋を用いる機会が多かったと言えるかもしれない。

遺物と調査地点とその時代情報を組み合わせることによって、大都市京都の地域的な特質にもアプローチすることが可能となる。

6 石清水八幡宮門前の風景

石清水八幡宮は、水陸交通の要衝である京都府八幡市の男山丘陵北端の峰に鎮座する。『護国寺略記』によれば、その創建は大安寺の僧であった行教が貞観元年（859）に大分の宇佐宮へ参拝した際、八幡大菩薩からの託宣を受けたことによるとされ、鎮護国家の神として天慶2年（939）には伊勢に次ぐ第2の格を与えられる。長和3年（1014）には宇佐八

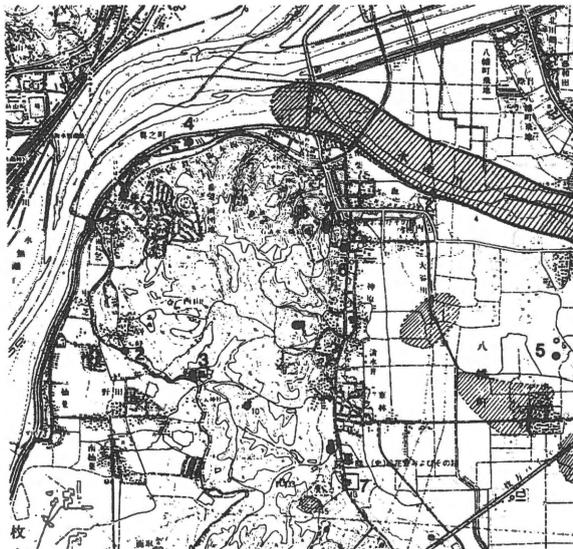


図5 男山丘陵周辺の遺跡 (1:50,000)

1. 史跡松花堂 2. 平野山瓦窯跡 3. 西山廃寺跡
4. 奥野町遺跡 5. 今里遺跡 6. 山本町遺跡
7. 志水廃寺跡 8. 石清水八幡宮

八幡市遺跡分布図

幡宮寺の弥勒寺講師元命が石清水の別当に就き、その権勢を九州までのばす一方、源頼信により源氏の氏神ともされ、康平6年（1063）には東国の相模国由比郷に勧請される。さらに白河天皇は仏教に熱心で毎年三月には石清水へ行幸をおこない、天承元年（1131）に権大僧都に補された検校光清とその孫の慶清の時代には、九州の弥勒寺・竈門神社・大隅正八幡宮も管掌下におき全盛期を迎える。鎌倉時代以降も時の権力者と密接な関係を維持するが、この時期以降は、山崎の離宮八幡に拠点をおいた大山崎の油神人に代表される神人の活躍もこの宮寺を語る上での大きな特徴となっている。

八幡市の遺跡

1～11は石清水境内の史跡松花堂地点出土の資料である。近世の松花堂にかかわる露地遺構や井戸などが発見されたが、中世以前の遺物は1～9は土師器皿、10は瓦器碗、11は中国製の青磁蓮弁文碗で、1・4・10・11が13世紀代あるいは14世紀前半、6・8が15世紀後半から16世紀はじめに比定される。

23～26は平野山瓦窯跡出土資料である。7世紀代を中心とした瓦窯であるが、4号窯内から9世紀後半から10世紀はじめの土師器類が出土している。

12～22は西山廃寺跡出土資料である。中世の包含層から13世紀代を中心とする瓦器碗・土師器皿および土釜・鍋類が出土している。なお22は大和で15世紀代に出土する資料に類似している。

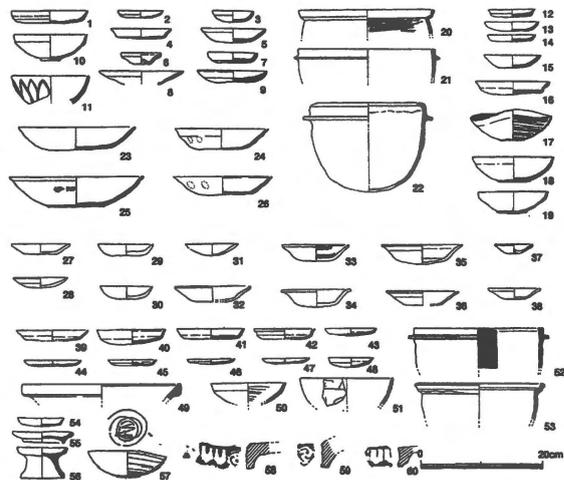


図6 八幡市内遺跡の出土遺物

27～38は奥ノ町遺跡出土資料である。淀川に面した男山丘陵の北側に位置し、「行基年譜」・「天平13記」にみえ、延暦13年（784）の記事で知られる山崎橋の推定地にも近く、この遺跡周辺が中世においても交通の要衝であったことがうかがわれる。

出土した遺物は、14～16世紀代を中心としており、多量の備前窯播鉢と土師器皿がみられる。土師器皿は16世紀前半代の資料も多いが、15世紀代の特徴を

もつ資料もみられる。

39～53と58～60は今里遺跡出土資料である。木津川氾濫原に形成された微高地上に立地する集落遺跡であろう。溝状のSX02などから13・14世紀代を中心とした遺物が出土している。瓦が出土している点から、溝で囲まれた寺院の可能性も考えられる。

57は志水廃寺出土の瓦器碗である。昭和10年代の採集で時期は13世紀代に比定される。

54～56は石清水八幡宮出土の資料である。昭和9年の室戸大風水害の直後に、八幡宮の本殿付近から土師器・瓦および陶磁器類が採集された中の一部である。55は糸切り成形で、56は瓦質に近い焼成と言う。時期の比定はできない。

なおこれらの遺跡情報以外に、男山丘陵の北東を流れる木津川河床からも、遺構と遺物が見つかり、おぼろげながらも中世において繁栄を遂げた石清水八幡宮門前の姿をうかがうことができる。

現在、条里地割りと街道および旧地形の復原をおこなった上で、調査地点の数量化をもとにした遺跡情報の地理データベース分析をおこなう準備をすすめている。

7 京田辺市普賢寺谷遺跡群の景観復原



普賢寺教法寺四至内之図

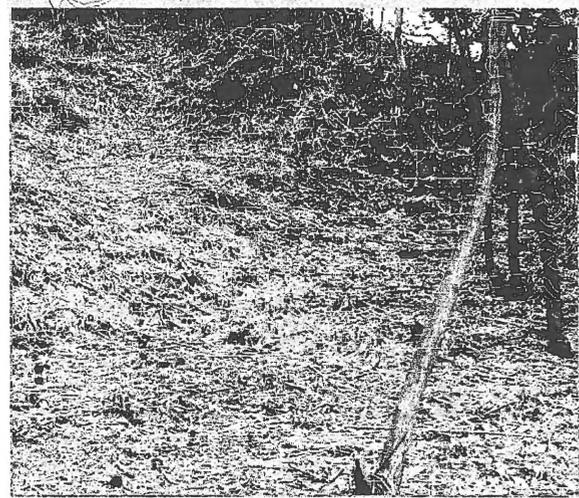
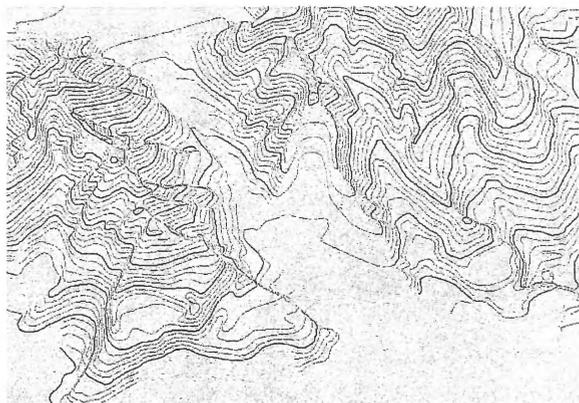
同志社大学京田辺キャンパスの所在する普賢寺谷北斜面は、古代・中世の大動脈であった木津川に流れ込む南山城最大の支流、普賢寺川によって形成された東西に長い谷である。正長元年の年号持つ絵図によれば、天平期の十一面観音をもつ普賢寺大御堂を



普賢寺谷北斜面の地形測量図(部分)

中心に、多くの館が建ち並んでいたことが記されており、現地でも館の郭と推定される平坦面が確認されている。

これまでこのような京都以外の地域における都市的な景観は、福井県福井市に所在する一乗谷朝倉氏遺跡によって代表されていたが、普賢寺谷遺跡群の場合は、一条谷朝倉氏遺跡が戦国大名である朝倉氏を中心としたいわゆる戦国城下町だったのに対して、山城国一揆に関係した国人達の館の集合体で、しかもそれらが普賢寺という宗教施設をその中核においていた可能性がある点で、これまでの見方ではとらえきれない社会構造をもっていた可能性がある。本研究では、このような都市的な場の復原研究を個人研究のレベルで容易におこなうための方法として、既存の地形測量データを基礎にした、新宗谷遺跡のデジタルカメラを利用した写真測量データとの連結によるシミュレーションの試みをおこなっている。



新宗谷遺跡の地形測量図

なお本研究は、2001・2002年度科学研究。基盤研究(C)「中世都市の考古学的研究—石清水八幡宮門前と普賢寺谷中世居館群のGIS分析—」による成果の一部である。

■公開シンポジウム「人文科学とデータベース」1995年プログラム

1995年12月25日(月曜日)、26日(火曜日) 大阪電気通信大学(寝屋川キャンパス)

特別講演

古地震データと活断層(pp.1-4)

寒川旭(通産省地質調査所)

一般講演

Intelligent Pad システムを用いた歴史学研究支援データベースの構築(pp.5-12)

赤石美奈・中谷広正・伊東幸宏・阿部圭一・田村貞雄(静岡大学)

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(pp.13-18)

小林努・加藤常員・小沢一雅(大阪電気通信大学)

視点に依存する属性付け機構をもつ木簡研究支援システム

—構造化型データベースの概念—(pp.19-28)

森下淳也(姫路獨協大学)・上島紳一(関西大学)・大月一弘(神戸大学)

古典籍と JIS 漢字

—テキストの本文校正とのかんけいについて—(pp.29-36)

當山日出夫(花園大学)

手書き文字時系列筆跡パターンの一解析と今後の計画(pp.37-42)

東山孝生・山中由紀子・澤田紳一・中川正樹(東京農工大学)

絵画 DB とイメージ検索

—浮世絵の線画表現とデータ圧縮効果—(pp.43-48)

濱裕光・志賀直人(大阪市立大学)

画像データベースの自然言語インターフェースについて(pp.49-54)

伊東幸宏・中谷広正(静岡大学)

多視点距離データを用いた3次元形状モデリング(pp.55-60)

横矢直和(奈良先端科学技術大学院大学)・増田健(電子技術総合研究所)

ハイパーメディア・コーパスの構築と言語教育への応用について(pp.61-66)

上村隆一(福岡工業大学)

「歌物語」語彙の数量的分析と研究(pp.67-74)

西端幸雄(大阪樟蔭女子大学)

高次辞書データベースのための語彙知識自動獲得システム(pp.75-82)

亀田弘之(東京工科大学)・藤崎博也(東京理科大学)

社会調査結果の視覚化データベース(pp.83-88)

吉田光雄(大阪大学)

「問」に関するデータベースの構築(pp.89-98)

中村敏枝(大阪大学)

方言音声データベースの作成と利用に関する研究(pp.99-104)

田原広史・江川清・杉藤美代子・板橋秀一(大阪樟蔭女子大学)

■第2回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
1996年12月21日(土曜日) 大阪電気通信大学(寝屋川キャンパス)

招待講演

- 三浦梅園の主著『玄語』のデータベース化と解読の試み
—江戸時代のハイパーテキストを読み解く—(pp.1-10)
赤星哲也(日本文理大学)・北林達也(三浦梅園研究所)
- 江戸図データベースの作成と今後の課題(pp.11-22)
黒川隆夫(京都工芸繊維大学)

一般講演

- Shape from motion を応用した什器類の立体データ作成(pp.23-34)
中島重義・岡本次郎・濱裕光・細川省一(大阪市立大学)
- 古地図に描かれた内容のデータベース化の試み(pp.35-44)
出田和久・正木久仁・小方登・山近博義(奈良女子大学)
- 考古学のためのデータベースシステム(pp.45-54)
宝珍輝尚・中田充・白井治彦・都司達夫(福井大学)
- インターネット・イントラネットにまたがる分散型図書館目録データベースの構築と運用
(pp.55-56)
芝勝徳(神戸市外国語大学)
- 音楽における印象語検索システムの開発とその有用性(pp.57-66)
原田章・吉田光雄(大阪大学)
- 『方言認知地図』プログラムと統計処理地図(pp.67-78)
ダニエル・ロング(大阪樟蔭女子大学)

■第3回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
1997年12月20日(土曜日) 大阪電気通信大学(寝屋川キャンパス)

招待講演

「邪馬台国大和説を科学する」

倭人社会と卑弥呼の王権(pp.1-10)

吉田晶(岡山大学名誉教授)

前方後円墳成立の歴史的意義

—『邪馬台国時代』における首長と農民層の共同幻想—(pp.11-17)

広瀬和雄(奈良女子大学)

一般講演

歴史学研究支援システムの構築(pp.19-30)

三浦崇・伊東幸宏・小西達裕・田村貞雄(静岡大学)・赤石美奈(北海道大学)

中谷広正・阿部圭一(静岡大学)

地理情報を利用した遺物データベースシステムについて—(pp.31-38)

宝珍輝尚・都司達夫(福井大学)・河合秀夫(大阪電気通信大学)

木簡研究支援データベースとシステム

—知見と仮説に基づく再構造化—(pp.39-46)

森下淳也・大月一弘(神戸大学)・上島紳一(関西大学)・大庭脩(皇學館大学)

杉山武司(姫路獨協大学)

短編推理小説の論理構造の分析(pp.47-54)

西島恵介・神山文子・藤田米春(大分大学)

形状分析ツールの開発とその応用

—浮世絵に描かれた役者の同定と分類—(pp.55-64)

モハメド・アミラン・ブイヤン・阿古弥寿章・濱裕光(大阪市立大学)・松平進(甲南女子大学)

技術紹介

3次元形状入力へのおさそい

—人文科学の道具として—(pp.65-72)

濱裕光(大阪市立大学)

■第4回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
1998年12月9日(土曜日) 大阪電気通信大学(寝屋川キャンパス)

招待講演

邪馬台国は北九州甘木市付近にあった(pp.1-22)
安本美典(産業能率大学)

特別講演

選挙研究とデータベース(pp.23-24)
三宅一郎(関西大学)

一般講演

中期インド・アリアン聖典のデータベース(pp.25-34)
逢坂雄美・山崎守一(仙台電波工業高等専門学校)・宮尾正大(室蘭工業大学)

高地性集落遺跡データベースからみた弥生時代の情報通信(pp.35-42)
加藤常員(大阪電気通信大学)

データベース倫理について(pp.43-52)
江澤義典(関西大学)

階層構造グラフによるデータモデルの適用例：木簡データベース(pp.53-59)
杉山武司(姫路獨協大学)・森下淳也・大月一弘(神戸大学)・上島紳一(関西大学)

遺物破片の計測
—照度差ステレオ計測装置の製作と計測—(pp.61-70)
結城宏和・宝珍輝尚・都司達夫(福井大学)・河合秀夫(大阪電気通信大学)

技術紹介

地場工芸品立体展示システム
—人文科学の道具として—(pp.71-78)
橋本隆之・青木功介・釣裕美(インテックシステム研究所)

■第5回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
1999年12月18日(土曜日) 関西大学総合情報学部

招待講演

顔の認知研究における顔データベースの利用(pp.1-10)
加藤隆(関西大学)

Recent Research on Paleolithic Arts in Europe and the Multimedia Database (pp.11-22)
Cesar Gonzalez, Roberto Cacho Toca (University of Cantabria, Spain)

一般講演

Photo VR 考古資料データベース『北スペインの旧石器洞窟美術』
ー日本・スペイン産学共同プロジェクトの実現と諸問題ー(pp.23-34)
深沢武雄(テクネ)

バーチャルリアリティによる遺物探訪 3D Archaeo-Copter (pp.35-38)
中村健・小沢一雅(大阪電気通信大学)

照度差ステレオ法を用いた遺物の表裏形状の計測(pp.39-46)
結城宏和・宝珍輝尚・都司達夫(福井大学)

文字データベースのための文書の構造化と意味管理(pp.47-58)
横田一正・三宅忠明・国島丈生(岡山県立大学)
劉渤江(岡山理科大学)・田槇明子(リョービシステムサービス)

相対インデックス法を使った文構造分析(pp.59-66)
雄山真弓・岡田孝・黒崎茂樹(関西学院大学)

仮想電子辞書システムの設計と構築(pp.67-78)
芳野学・都司達夫・宝珍輝尚(福井大学)

■第6回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
2000年12月20日(土曜日) 静岡大学情報学部

特別講演

「ええじゃないか」研究を振り返って(pp.1-2)
田村貞雄(静岡大学)

一般講演

文化資源情報における Topic Map の適用と評価
—『源氏物語』画像 DB を使ったモデル作成の試み—(pp.3-10)
長瀬真理(静岡大学)

文字冗長度による日本文学分析(pp.11-16)
福田宏(静岡県立大学)・山下泰弘(科学技術振興事業団)・勝矢光昭(静岡県立大学)

広領域分野資料の横断的アーカイブ論に関する基礎研究(pp.17-26)
八重樫純樹(静岡大学)

ジャイナ教聖典のデータベース
—特殊フォントで表現されたデータの PDF—(pp.27-34)
逢坂雄美(仙台電波工業高等専門学校)

パスカルデータベースシステム (1) (pp.35-42)
白石修二(福岡大学)

吾妻鏡データベースの構築(pp.43-52)
安道百合子(国文学研究資料館)

全国遺跡データベースの構築(pp.53-62)
森本晋(奈良国立文化財研究所)

地理情報システムを用いた城下町の復元的研究
—彦根城下善利組足軽屋敷地図を中心として—(pp.53-72)
生方美菜子・濱崎一志(滋賀県立大学)

考古学データベースにおける検索エンジンの研究(pp.73-80)
三浦宙明・小沢一雅(大阪電気通信大学)

■第7回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム
2001年月日(土曜日) 関西学院大学情報メディア教育センター

特別講演

感性情報研究の動向とデータベース(pp.3-10)
井口征士(大阪大学基礎工学部)

一般講演

広重の版画と江漢作らしい油絵

—二つの「東海道五十三次」について—(pp.11-27)

荒木啓介(科学技術振興事業団) 資料提供、大島洋一(東海道研究家)

古文書文字列に対するキャラクタスポッティング(pp.29-38)

橋本智広・梅田三千雄(大阪電気通信大学)

日商簿記検定問題の電子化(pp.39-46)

福田宏・小津稚加子(静岡県立大学)

米国におけるテレビニュースデータベース構築の歴史的・法的経緯と現状について
(pp.47-50)

魚住真司(関西外国語大学)

画像・音声の超高再現性 PC の開発(pp.51-63)

片岡裕(大谷大学)

全国遺跡データベースの構築 2001年度の動向(pp.65-68)

森本晋(奈良文化財研究所)

日本語キエルケゴール文献データベース(pp.69-72)

平林孝裕・橋本淳(関西学院大学)

前方後円墳データベース検索システムと地理情報処理(pp.73-80)

西上昌治・小澤一雅(大阪電気通信大学)

貝類のマルチメディアデータベースの構築(pp.81-88)

高田茂樹・雄山真弓(関西学院大学)

主催：人文系データベース協議会

第8回公開シンポジウム実行委員会

議長：小沢一雅 (大阪電気通信大学)
出田和久 (奈良女子大学)
江澤義典 (関西大学)
及川昭文 (総合研究大学院大学)
雄山真弓 (関西学院大学)
加藤常員 (大阪電気通信大学)
川口 洋 (帝塚山大学)
黒川隆夫 (京都工芸繊維大学)
柴山 守 (大阪市立大学)
高橋晴子 (大阪樟蔭女子大学)
都司達夫 (福井大学)
中谷広正 (静岡大学)
中村敏枝 (大阪大学)
八村広三郎 (立命館大学)
濱 裕光 (大阪市立大学)
深海 悟 (大阪工業大学)
宝珍輝尚 (福井大学)
正木久仁 (大阪教育大学)

委員長：川口 洋(帝塚山大学)
委員：出田和久(奈良女子大学)
碓井照子(奈良大学)
金田明大(奈良文化財研究所)
酒井高正(奈良大学)
塚本敏夫(元興寺文化財研究所)
藤井 正(大阪府立大学)

人文系データベース協議会 第8回公開シンポジウム「人文科学とデータベース」

発行日 2002年12月21日
発行所 第8回公開シンポジウム実行委員会
〒631-8501 奈良市帝塚山7-1-1
帝塚山大学・経営情報学部 川口 洋 kawag@tezukayama-u.ac.jp
印刷所 明新印刷株式会社
〒630-8141 奈良市南京終町3丁目464番地
電話(0742)63-0661