

第2回 公開シンポジウム

# 人文科学とデータベース

「データ」を読む・観る・解く

1996年12月21日



## 目次

### (招待講演)

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

### (一般講演)

3. 「Shape from motion を応用した什器類の立体データ作成」 ————— 23  
中島 重義・岡本 次郎・濱 裕光・細川 省一  
(大阪市立大学工学部)
4. 「古地図に描かれた内容のデータベース化の試み」 ————— 35  
出田 和久・正木 久仁・小方 登・山近 博義  
(奈良女子大学文学部)
5. 「考古学のためのデータベースシステム」 ————— 45  
宝珍 輝尚・中田 充・白井治彦・都司 達夫  
(福井大学 工学部 情報工学科)
6. 「インターネット・イントラネットにまたがる ————— 55  
分散型 図書館目録データベースの構築と運用」  
芝 勝徳 (神戸市外国語大学)
7. 「音楽における印象語検索システムの開発とその有用性」 ————— 57  
原田 章・吉田 光雄 (大阪大学人間科学部)
8. 「方言認知地図」プログラムと統計処理地図 ————— 67  
ダニエル・ロング (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 ——— 79
- ・公開シンポジウム「人文科学とデータベース」1995プログラム ——— 80



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—

A try of the Baien-Database system and the interpretation  
of the Baien Miura's main text "GENGO" on computer  
— the interpretation of the hypertext  
that was edited at the Edo era —

赤星哲也\*、北林達也\*\*  
Tetsuya Akahoshi\* ,Tatsuya Kitabayashi\*\*

\*Media Center, School of Engineering,  
Nippon Bunri University  
1727, Ichigi, Oita-City, Oita, 870-03

\*\*Miura Baien Research Institute  
3-4-21-403, Imatsuru, Oita-City, Oita, 870

キーワード： テキスト解釈、ハイパーテキスト、  
思考支援、三浦梅園

Keywords: interpretation work for text,  
hypertext, enhancing thought, Baien Miura

あらまし：筆者らは江戸時代中期に活躍した自然科学思想家「三浦梅園」の主著である『玄語』というテキストを取り上げ、これを電子テキスト化することで新たな解釈作業を試みてきた。その結果、『玄語』は記述上の対称性を重視した、きわめて精緻な構造を持つ構造化文書であることが判明した。記述上の対称性は梅園思想の根幹をなす「条理学」の思想体系を忠実に表現しようとした結果であるが、このため、各テキストは二分木構造からなる階層化された形状に配置されており、これを「紙」メディア上で表現した場合、記述は形式上の連続性を失う。この形式上の不連続性を補完するものとして、梅園は曼陀羅に似た円形図を用い、テキスト内相互の関連性の図式化を試みてはいるが、これもまた「紙」メディアという制約上、その意図した目的を果たしているとは言いがたい。以上の事実にもとづき、筆者らは、『玄語』は今日のコンピュータ・サイエンスでいう「ハイパーテキスト」という情報表現形式

を用いたテキストであると考えに至った。本稿では、この間の研究の経緯を報告するとともに、筆者らが現在試みている「梅園データベース」の構築について、その概略と展望を述べる。

Summary: We edited the "GENGO" text on computer, and tried the interpretation of it. The "GENGO" was written by Baien Miura who was the thinker at the middle of the Edo era. As a result, we discovered that "GENGO" was the structured document with the clear construction, because he attached much importance to the conception of symmetry. And we detected that this document was the group of propositions for the logical model on the earth's ecological system, too. He described it with the symmetrical expression method, for the reason that he represented exactly "JYOHRI-GAKU" as his philosophical thought. Consequently, each texts were arranged on the classified form, and nobody could write it as sequence of words on the paper media. He tried to supplement this problem with many circular charts that were alike "MANDARA" diagrams. He made those charts to explain the

relationship of each texts in "GENGO", but it was not exactly successful. Because, those charts drawn on paper media, too. These facts suggest that the "GENGO" was a hypertext on paper media. The hypertext is the style of information expression in contemporary computer science. This paper reports our research history, and our trying to reconstruct the "GENGO" as "Baieren-Database system" on some hypertext systems.

## 1.はじめに

人文科学、特に、テキストの解釈を主たる研究対象とする哲学や思想、文学などの研究領域においては、今やコンピュータは欠かすことのできない存在となりつつある。特に、テキストをコンピュータ上で処理できる形にした、いわゆる電子テキストを用いた解釈作業の試みは、主として「情報検索」機能の利用により、従来の人的、時間的な制約を大幅に軽減すると同時に、「紙」メディアの利用だけでは困難であった多様な読書様式をも可能にしつつある<sup>[1],[2],[3],[4]</sup>。

筆者らはこの電子テキストを用いたコンピュータ上での多様な読書様式の可能性を示す研究の一例として、江戸時代中期に活躍した自然学思想家「三浦梅園」の主著である『玄語』というテキストを取り上げ、新たな解釈作業を試みてきた<sup>[5],[6]</sup>。

さらに、これらの解釈作業の質的向上と他の研究者への共同研究の便宜をはかるため、筆者らがまとめてきた電子テキスト版の『玄語』をもとに、これをRDBMS上で管理し、「梅園データベース」として機能させることを企図している。

## 2.電子テキストを用いた『玄語』解釈作業の経緯

### 2.1 三浦梅園と『玄語』

三浦梅園(享保八～寛政元年：1723～89年。名は晋。梅園は彼の開いた私塾の名であるが、後世、「三浦梅園」として世に紹介されたため、今日ではこの名が通用している。本稿でも特に断らない限り、この通名を使用する)は近世日本を代表する思想

家であり、その主著には『玄語』『贅語』『敢語』の、いわゆる「梅園三語」がある。内藤湖南はこれを評して、「三百年間、其の一毫人に資る所なくして、段々たる発明創見を説を為せる者、富永仲基の『出定後語』、三浦梅園の『三語』、山片蟠桃の『夢の代』、三書是のみ」(『近世文学詩論』,1897)と語り、その思想としての独創性を高く評価している。なかでも『玄語』は梅園の思想体系の根幹をなす「条理学」を総括したテキストとして知られているが、その内容があまりに難解であったため、今なおその解釈には定説というものが無い。これは『玄語』が梅園自身の造語(「条理語」という)によって記述されており、古典旧籍からの引用が全くといっていいほど見当たらないこと、条理語の定義もまた条理語を用いて行われていること、『玄語』には曼陀羅に似た円形図(玄語図)が160余点採用されており、この玄語図との関連付けによって条理語相互の関係が定義されていること、その内容が梅園独自の認識方法である「反観合一」に基づいた地球生態系に関する論理モデルの展開であったこと、などが原因であったと考えられる。

このことはまた、『玄語』を印刷物として忠実に復元することの障害ともなっており、梅園没後120余年を経て初めて印刷物として出版された『梅園全集上下二巻』(明治45年)<sup>[8]</sup>をはじめとして、今日まで印刷出版されたものはみな、何らかの意味で『玄語』のサブセット版といわざるを得ない<sup>[9]</sup>。

### 2.2 構造化文書としての『玄語』

『玄語』の電子テキスト化への取り組みは、まず浜田晃(現・東邦高校国語科教諭)が1982年から1987年にかけて『梅園全集上下二巻』に準拠して行った。以下、浜田によって電子テキスト化された『玄語』を「浜田版」と呼ぶ。

筆者らの一人、北林はこの浜田版を利用して、1992年から『玄語』の訓読作業に取りかかり、パーソナルコンピュータ上のテキスト・ユーティリティー特に、grepとエディターを用いてこの作業にあたった<sup>[2],[4]</sup>。

その結果、電子テキスト化された『玄語』に次のような明確な「構造」があることを発見するに至った。



### 2.3 「反観合一」の思考方法に対する数理的・工学的接近

『玄語』を通して展開される「条理学」の論法には、「反観合一」と呼ばれる梅園独自の認識方法が取り入れられていることが知られている。

末木剛博<sup>[10]</sup>によると、この「反観合一」と呼ばれる梅園の認識方法は、集合・論理的操作に還元できるという。筆者らは末木の論考をさらに進めて、『玄語』に見られる表現上の対称性構造はこの「反観合一」という認識方法の集合・論理的操作の帰結であり、これを数理的・工学的に解明することでコンピュータによる思考支援(Enhacing Thought)研究にも応用できるのではないかと考えている。

ここで、反観合一とは、「自然の事物・事象には、ある比較基準に照らし合わせてみたとき、それと必ず対をなす事物・事象が存在し、さらにまたこの両者を包含する事物・事象が存在する」とする思考方法のことである。梅園は「ある比較基準」に対して、「条理」という対称性の論理を適用することでこの認識方法を展開し、「条理学」という自然思想体系にまとめあげた。

以下に末木の論考の要約を示す。

ある集合 $p$ に対して、これの否定(補集合)である $\neg p$ が存在し、さらにこの二つに対して排中律を適用することでこれらを包含する全集合 $U$ が存在する。

$$U = p \cup \neg p$$

ここで、一般に、任意の集合を $z$ とおき、この集合 $z$ に対して、ある比較基準を適用することで部分集合を作る関数を次のように定義する。

$$f(z) \equiv \{x \mid (x \in z) \cdot f(x)\}$$

さらに、この部分集合を求める操作を $i$ 回繰り返して行う関数を $f^i(z)$ と定義すると、図2に示すような対称性を持った構造が生じることがわかる。

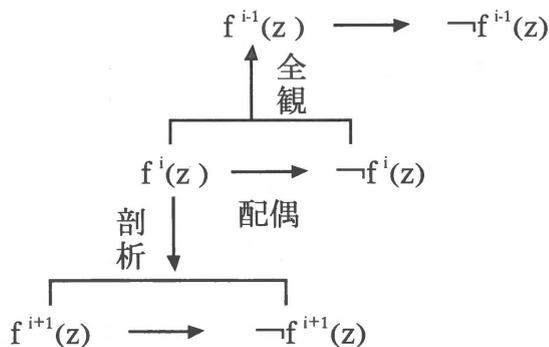


図2 反観合一の集合的操作

したがって、『玄語』はこの集合・論理的操作—梅園の言葉を借りると、「配偶」・「剖析」・「全観」の各認識方法—の繰り返しからなる命題群の集まりということになる。

以上が末木の論考の要約である。

末木の論考に若干の補足を行うと、ここにいう集合的・論理的操作の関数 $f^i(z)$ には「天・地・陰・易」(ただし、「陰」には「こざとへん」のない字が原文では当てられている)の各条理語が適用される。しかし、この四つの各条理語の意味するものはその出現する文脈によって大きく異なるため、関数 $f^i(z)$ は文脈依存型の関数として定義される必要がある。

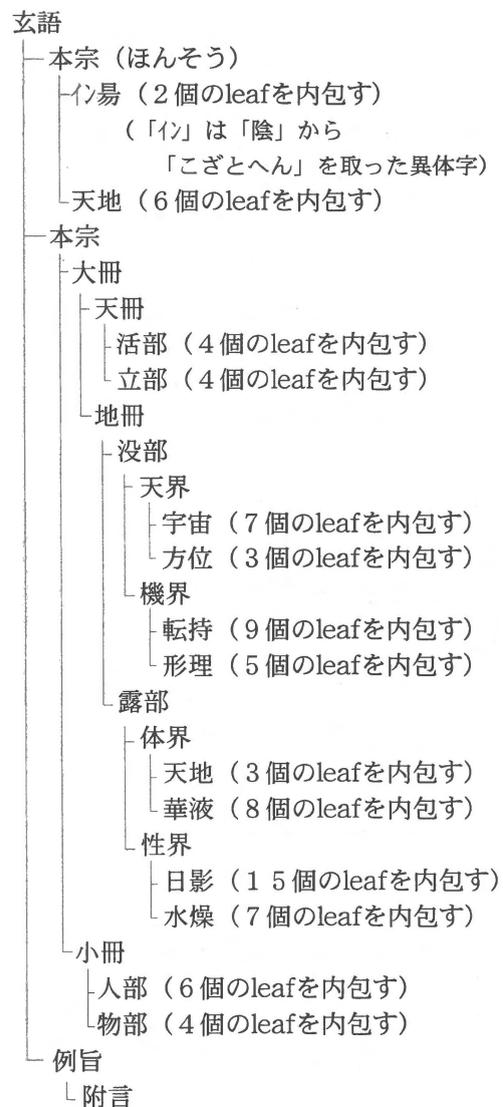


図3 『玄語』の全体構造

- 197: G0023U-002 気なる者は天なり) 之を活する者は神気なり)  
 198: 物なる者は地なり) 之を立する者は本気なり)  
 257: G0023L-013 物立し神活する者は) 此の天地を成す所なり)  
 258: G0023L-014 性体合し) 気物分するは此の天地を為す者なり)  
 312: 關なる者は唯没なり)  
 328: G0024L-010 無なる者は無にして而して後無なり)  
 431: 気なる者は天なり)  
 432: 物なる者は地なり)  
 498: 天なる者は気なり) 成本)  
 499: 地なる者は物なり) 成根)  
 636: G0033L-011 無質なる者は) 有質の気なり)  
 637: 有質なる者は) 無質の質なり) 故に  
 641: 降なる者は静なり)  
 698: G0034L-005 天地に囿せらるる者は。則ち天地を知る能わざるなり。  
 703: G0034L-009 衆立を以て之を觀れば) 気なる者は気なり)  
 704: 物なる者は物なり)  
 713: G0034L-014 容なる者は其の処を施こすなり) 然り而して  
 736: G0035U-008 竊竊乎として宇宙を疑う者の為なり。  
 780: 天なる者は虚なり) 虚中虚を以て見る可きの形を成す)  
 826: 未だ其の主を知る者と為さざるなり。  
 827: G0036U-016 是れ一大全物を以て言う者なり。  
 (以下省略。『玄語』全文16,469行中、868行がヒット)

図4 条理語の検索例

- G0090U-005 機は動静を以て活す)  
 体は没露を以て立す)  
 G0090U-006 動静は有せざる所莫し)  
 本気は物を立するに於いて) 経緯に通塞す)  
 G0090U-007 内外に転持す)  
 南北に\*\*す)  
 水火に発収す)  
 G0090U-008 没露は有せざる所莫し)  
 大物は体を成するに於いて) 天物に聚散す)  
 地物に解結す)  
 G0090U-009 氣象に清濁す)  
 氣質に乾潤す) 是に於いて。  
 氣に本す)  
 物に根す)  
 G0090U-010 質に精す)  
 象に華す)  
 一經一緯) 神は其の經に行す)  
 物は其の緯に居す)  
 G0090U-011 経緯は通塞し) 宇宙は其の中に成す)  
 G0090U-012 宇宙は) 則ち経緯の氣の通塞する所よりして成す)  
 G0090U-013 天地は) 則ち精麤の物の没露する所よりして成す)  
 成する者は為するに由る)  
 為する者は成するに由る)  
 G0090U-014 為すれば則ち通塞没露なり)  
 成すれば則ち宇宙天地なり) 蓋し  
 G0090U-015 其の成するや。地体は則ち水燥土石を成す)  
 天体は則ち日影運転を成す)  
 G0090U-016 宙は率して歲月を刻す)  
 宇は容して方位を定す)  
 G0090U-017 姑く天物に就きて之を言わんに。  
 経緯なる者は) 宇宙を為す者なり) 故に経緯は) 則ち宇宙に尽きず)  
 G0090U-018 精麤なる者は) 天地を為す者なり) 故に精麤は) 則ち天地に尽きず)

図5 複数文単位での対称性を示す例

### 3. 『玄語』 解釈作業の実際

#### 3.1 『玄語』 の"構造"—全体の対称性について

筆者らは、電子テキストを用いた解釈作業の結果を踏まえ、階層構造に着目して『玄語』を編集し直してみた。その結果、『玄語』とはその内部に86個のテキスト群を有すテキストの集合体であることが判明した。ここで、階層構造上の最下位の階層をleaf(葉)部、それより上位の階層をtree(木)部と呼ぶことにすると、tree部は記述の対称性ゆえに二分木構造を成しているが、leaf部においては対称性は破れ、任意の複数個に分かれる。86個のテキスト群はleaf部に配置されており、それぞれに条理語からなる意味(命題群)を内包している。

図3に、『玄語』全体の構造を示す。

#### 3.2 『玄語』 の"構造"—一部分の対称性について

「条理語」は原則として、「・・者・・也」という文型を用いて定義されている。従って、「"者" AND "也"」の条件によって全文検索を行えば、

『玄語』内の条理語の定義はもれなく抽出できることになる。

図4に、北林版に対してgrepを用いた検索例を示す。なお、G0023U-002は、『梅園全集』に収録された『玄語』の23頁上段2行を、G0023L-013は23頁下段13行をそれぞれ指すものとする。ただし、便宜上、原文の黒点は)で、白点は》で代用してある。

図4の検索例からも明らかなように、ヒットした相前後する行が、対称的な表現構造を有していることが確認できる。

次に、複数文から構成されるパラグラフ単位でも対称性が見られる検索例を、図5に示す。ただし、検索結果の文中に\*とあるのはJIS漢字に該当するものがない旧字体であることを示している。

#### 3.3 「玄語図」からの接近

2.1で述べたように、『玄語』には160余点からな

る円形状の図—玄語図—が採用されている。玄語図には条理語間の関係が図式化されているが、しかし、この玄語図を用いての解釈作業の試みは、これまであまり積極的に行われてきたとは言いがたい。筆者らは現在、『玄語』の構造を解く鍵をこの玄語図に求め、電子テキストに対する検索作業と並行して、玄語図に示された条理語間の関係性を調べている。その詳細な解明は今後の課題として残されているが、本節では、玄語図の中でも、特に、条理学を知る上で重要と思われるもの数点を示し、玄語図の実際を紹介しておくことにしたい。

条理学では、まず「究極的な全体」は表現できないと考える。その上で、表現できない「究極的な全体」を規定できれば、それと同等の確からしさで、それと対をなす、正反対の「何か」を規定できると考える。この対称性—相反性—の論理を示したのが図6である。次に、この相反性の論理に、さらに"在り方"を加えたものが図7であり、ここでは、物=「『形』あるもの」があれば、それと対をなす気=「『形』なきもの」が存在すると説く。図6に示された相反性に"性質"を付与したものが図8であり、易=「『正』なるもの」、陰(ただし、原文では「ござとへん」がない字が当てられている)=「『負』なるもの」がそれぞれ対をなし、これが「時間的広がり」の中で展開されていると説く。一方、図7に示された"在り方"の相反性に"実体性"を付与したものが図9であり、これが「空間的広がり」の中で展開されていると説く。

図10は、対概念の連続性を図式化したものであり、世に言う「一即一」の世界を描写したものである。図11はこの「一即一」の世界観を現実の自然界に適用してみたものであり、図12は自然界の中の「宇宙」について、より詳細にその構造を展開させてみたものとなっている。

#### 3.4 ハイパーテキストとしての『玄語』

前節までの考察で明らかになったように、『玄語』はその記述に連続性がなく、これを解釈するには記述上の対称性に着目して、あるいは玄語図を手がかりに解釈を進めるほか、有効な手だてがない。このことは、『玄語』が今日のコンピュータ・サイエンスでいう「ハイパーテキスト」の構造を備えたテキストであることを示している。



その証左としては、たとえば、梅園自身が『玄語』の「例旨」の中で、

「どこから読み始めてもよいし、どこで読み終えてもよい。斜めに読んでもよいし、上から下に、下から上に読んでもよい」

と述べていることから指摘できる。なお、原文では、以下のような記述となっている。

「将欲読斯語者。與泝流。與沿流。與自左。與自右。與自中提。與自端起。猶環従手之所触而起転。若次序之。則本宗有統。」

#### 4. 「梅園データベース」構築の可能性と問題点

##### 4.1 「梅園データベース」のシステム概要

2.3で述べた関数 $f'(z)$ を数理的に表現するには、『玄語』全体にわたって意味上の関係構造が解明される必要がある。しかし、現在、筆者らの手元にある電子テキスト化された『玄語』は「紙」メディア上の『玄語』の内容をそのままシーケンシャルな形で電子テキスト化したものに過ぎないため、これを用いて『玄語』全体の構造を確認することはきわめて困難となっている。

そこで、いったんこれを対称形のそれぞれの構成部分をなすと思われるもっとも基本的な記述単位（文）ごとに分割し、その各記述単位ごとにテキスト内での位置を一意に示す指標を付したデータベースを構築することにする。具体的には、北林版をもとに『玄語』を白点、黒点の二つの読点を単位とする最小限の文単位に分割し、各単位を1レコードとするデータベースを適当なRDBMS上に構築する。

次に、テキストの表記上に明示された対称性に関する関係情報と、円形図上に表現された条理語間の関係情報をこのデータベースに付与し、それぞれの関係をネットワーク・グラフ表現などの手法を用いることでより単純化させていき、最終的に『玄語』全体の相互関係（ハイパーテキストというリンク関係）が各レコード間の「関係」の形で表現されたデータベース＝梅園データベースの構築をめざす。

##### 4.2 思考支援—思考の外化と操作性

梅園データベースは梅園が構想した条理学の体系をRDBMS上に展開したハイパーテキストである。したがって、これを利用する者はディスプレイ上に映し出されたデータベースのインタフェースとインタラクションすることにより、条理学という自然生態系の論理モデルを操作することが可能となる。換言すれば、梅園データベースは梅園という思想家の思考を外化し、操作可能にしたものといえる。

近年、認知科学を中心に「インタラクション」による思考の外化と操作性の獲得による思考支援の可能性が論議されている<sup>[11],[12],[13]</sup>。この場合、「思考」とは何らかの内的知識と外的諸要因とのインタラクションの過程と考えるわけだが、このインタラクションの度合いを深める手だてとしては、たとえば、データベースの検索結果の表示を三次元化し、これをマウスなどのポインティングデバイスを用いてディスプレイ上で操作可能にする「情報の視覚化技術」（IV技術）の援用が考えられる<sup>[14]</sup>。

また、梅園データベースの場合、検索結果は自然生態系の論理モデルを構成する何らかの命題であり、各命題は自然界に存在する事物や事象に一意に対応している。インタラクションの結果として、これらの事物や事象に関する視覚・聴覚情報—マルチメディア情報—を提示することは、思考活動（この場合は、『玄語』の解釈作業）を促進する働きがあると考えられる。このため、梅園データベースの検索結果に対してマルチメディア情報を提示できるよう、現在検討を進めている。

さらに、筆者らは条理学の解釈作業とは別に、反観合一の認識方法を視覚化した玄語図に注目し、この図に現れる「図式化された関係性のパターン」が思考支援のツールとして応用できないかどうか検討を重ねている。一般に、物事や事象を「対概念」として捉えて思考することは、人間の思考様式にとつてごく自然な行為といえる。玄語図は反観合一＝対称性の原理によって内的知識を整理しようと編集されたものであるから、そこには「対概念」によって発生する図的關係パターンの多くが表現されていることが期待できる。この図的關係パターンのみを抽出・整理した結果としてのチャート上で一般の思考作業も展開できないか、というのが筆者らの考えである。これは、梅園という思想家の思想内容からいったん離れて、彼の思考様式のみを抽出し、一般

化しようという試みである。いわば、梅園という人物の内的知識の構想力を「思考のエンジン」として「見立て」ることで、これを様々な思考活動に応用しようという試みといえるであろう。

### 4.3 漢字の扱い

データベース化にあたっては、工学的な問題以外にも、解決すべき課題が数多く散在する。

なかでも、問題なのが「漢字」の扱いである。これは『玄語』に限らず、漢字で記されたすべての古書典籍、とりわけ中国哲学思想に関するテキストの電子テキスト化に共通する問題でもある。たとえば、中国哲学思想関係のテキストの場合、最低でも4万文字は必要であるとされている。

『玄語』の場合はJIS補助漢字(約6千字)を用いることで主要な用字のほとんどをカバーすることが可

能であるが、残念ながら、これをサポートしたOSは一部の特殊な日本語OS (BTRON-OS) を除いては、現在のところ見あたらない。このことが、漢字圏のテキストを対象にした電子テキスト化、さらにはこれの発展形であるデータベース化の大きな障害となっていることを強調しておきたい。

### 4.4 パブリックドメインとしての梅園データベース

梅園データベースは、『玄語』解釈作業の質的向上をはかることを第一の目的としているが、同時に、これをインターネットなどで公開することで、他の梅園研究者たちへの研究の便宜をはかることも視野に入れている。ここではデータベースは「知識の共有」—パブリックドメイン—という役割を新たに担うことになることが期待される。

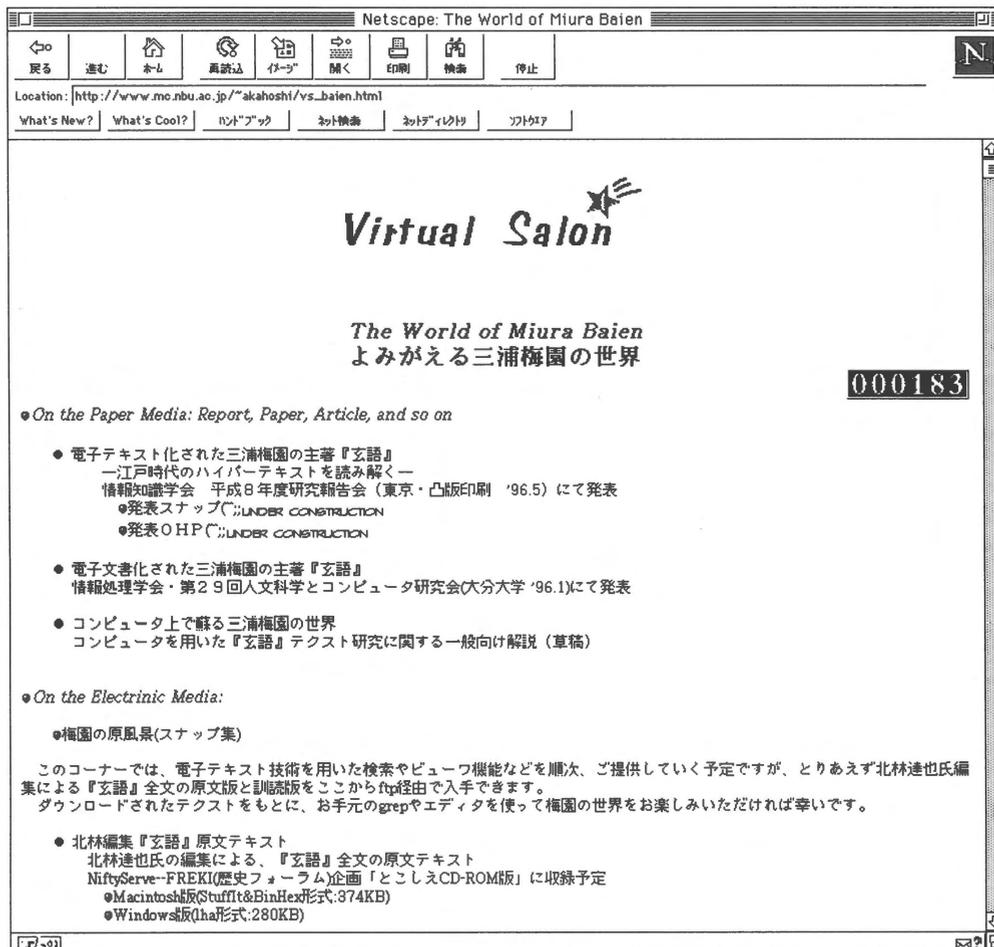


図13 「よみがえる三浦梅園の世界」

URL [http://www.mc.nbu.ac.jp/~akahoshi/vs\\_baien.html](http://www.mc.nbu.ac.jp/~akahoshi/vs_baien.html)

梅園データベースそのものは現在構築中であるため、インターネット上での公開は将来的な目標となるが、現在、筆者らの手元にある『玄語』の電子テキスト（北林版）などを順次公開することも、梅園研究者らのパブリックドメインとしては十分価値のあることだと筆者らは考えている。そこで現在、図13に示すように、インターネット上で梅園研究のリソースとなりそうなものを公開している。

## 5. 終わりに

電子テキスト化された『玄語』を用いた解釈作業の経緯と、その発展としての「梅園データベース」構築の概略について述べた。今後は、「梅園データベース」の構築作業を通して、梅園が構想した自然科学思想体系＝条理学の究明を進める一方、ハイパーテキスト・システムを中心とした電子テキスト技術の利用による思考の外化と操作性の可能性についても研究を進めていきたい。特に、梅園の「反観合一」の思考方法を数理的、工学的に解明し、これをコンピュータ上に実装することは、コンピュータを用いた思考支援環境をデザインする上でも極めて有益な情報をもたらすものと筆者らは確信している。

## 謝辞

本稿をまとめるにあたり、多くの方々にお世話になった。まず、筆者らに発表の機会を与えてくださった、本公開シンポジウム実行委員会の諸先生方に対してお礼を申し上げたい。また、大分大学工学部知能情報システム工学科の藤田米春教授にはとりわけ数多くの助言と支援をいただいた。同じく同学科の宇津宮孝一教授には、特に情報の可視化技術について貴重な助言をいただいた。日本文理大学の境章助教授、菅孝子講師にも貴重な助言をいただいた。同大学の学生、濱田大助君には煩雑な玄語図の作成などのお手伝いをしてもらった。深く感謝の意を表すとともに、心からお礼を申し上げたいと思う。

## 文献

- [1] J.D. Bolter: ライティング・スペース, 産業図書, 1994
- [2] 黒崎政男: 哲学者クロサキのMS-DOSは思考の道具だ, アスキー, 1993
- [3] 奥出直人: 思考のエンジン, 青土社, 1991
- [4] 柏木歩(赤星哲也): これならわかる知的MIFES活用, 学習研究社, 1989
- [5] 赤星哲也, 北林達也: 電子文書化された三浦梅園の主著『玄語』, 情処研報Vol.96 No.15 pp.67-72, 情報処理学会, 1996
- [6] 赤星哲也, 北林達也: 電子テキスト化された三浦梅園の主著『玄語』—江戸時代のハイパーテキストを読み解く, 第4回研究報告会講演論文集 pp.55-58, 情報知識学会, 1996
- [7] テッド・ネルソン: リテラリーマシン, アスキー, 1994
- [8] 梅園会: 梅園全集(復刻版), 名著刊行会, 1984
- [9] 林一誠(北林達也): 現代語訳・多賀墨卿君にこたふる書, 梅園研究所, 1983
- [10] 末木剛博: 『玄語』の論理(一), 梅園学会報・第7号, 梅園学会, 1982
- [11] 三宅なほみ: 認知心理学の基礎知識, ヒューマン・インタフェース講習会資料(計測自動制御学会), 1996
- [12] P. イングベルセン: 情報検索研究—認知的アプローチ—, トップラン, 1995
- [13] 松岡正剛: 知の編集工学, 朝日新聞社, 1996
- [14] Ramana Rao, etc.: "Rich Interaction in the Digital Library", Communications of the ACM vol.38 no.4 pp.29-39, 1995
- [15] 梅園会: 梅園全集(復刻版), 名著刊行会, 1984
- [16] 高橋正和: 三浦梅園の思想, ぺりかん社, 1981
- [17] 田口正治: 三浦梅園, 吉川弘文館, 1972
- [18] 山田慶児, 吉田忠: 日本の名著・三浦梅園, 中央公論社, 1982
- [19] 島田虔次, 田口正治: 日本思想大系41「三浦梅園」, 岩波書店, 1982
- [20] Rosemary Mercer: DEEP WORDS, BRILL (Holland), 1991

【公開シンポジウム「人文科学とデータベース」, 1996. 12】

## 江戸図データベースの作成と今後の課題 Construction of a Database of City Maps of Yedo and Future Problems

黒川 隆夫

Takao KUROKAWA

京都工芸繊維大学・工芸学部・電子情報工学科  
606 京都市左京区松ヶ崎

Department of Electronics and Information Science, Faculty of Engineering and Design  
Kyoto Institute of Technology  
Matsugasaki, Sakyo-ku, Kyoto 606, JAPAN

**キーワード:** 江戸図, 都市地図, データベース, ハイパーメディア, シミュレーション, 歴史地理学

**Keywords:** city maps of Yedo, map, database, hypermedia, simulation, historicogeography

**あらまし:** 江戸の都市地図である江戸図は歴史地理の重要な資料であるが、図上での方位と縮尺が一定していないために、江戸図相互間の比較や江戸図と現代図との対比が困難である。本論文では江戸図を正しい地図(正図)へリマップした後、それらをレイヤー構造に組織化してデータベースを構築することにより江戸図の相互比較が容易になることを述べる。この表示法はリマッピング作業自体をも軽減する。このデータベースはさらに各種の情報とリンクすることにより、ハイパーメディア都市『江戸』とでも呼べる大規模なデータベースへと発展させることが可能である。そのための試みの一部として、地図に関連するシミュレーション、歴史的街並みのモデル化とウォークスルー、江戸図の歪み分析についても触れる。これらの方法は江戸図の分析、資料としての利用を促進するだけでなく、一般の人にも楽しむことができる歴史資料を提供できる。今後の課題にも簡単に触れる。

**Summary:** City maps of Yedo, or former Tokyo, are known to be important materials of the 17th through the 19th centuries in historico-geography. It is, however, troublesome to compare their contents mutually or compare them with modern maps because most of Yedo maps are seriously distorted in both direction and scale. This paper states that it is very useful to remap each distorted map on a correct one and to integrate them into a layer-structured database in which any number of maps can be overlaid on a screen. This layer structure of the database also makes remapping process itself less loaded. This method allows us to examine differences among the maps on the multilayered screen. The database and other

related information about Yedo could be integrated into a huge hypermedia database city "Yedo". Some trials toward such direction are introduced here: geographical simulation on a map, modeling of historical scenes of streets in Yedo and walkthrough, and map distortion analysis. The last would be useful to explore that people of Yedo understood how structured and organized their city was. Lastly remaining problems for future studies are described.

### 1. はじめに

江戸図とは主として江戸時代に作成された江戸市街地図の総称である。飯田と俵によって編纂された「江戸図総覧」[1988b]は長禄[1457-60年]の年号をもつ『長禄江戸図』(実は江戸期の擬作であるというのが定説になっている)から1877[明治10]年までの、現在知られている江戸図を約1200種、2700余点挙げており、多種の地図群のなかでも江戸図は独特のカテゴリーを作っている。これらは手書きのものから測量結果を木版印刷して大量に流布したもので、作成法、表現地域、表現法、図幅などが非常に多様である。

江戸図と判定されるためには、一般的に次の条件を満たしている必要がある。

- 江戸の都市地理を表現している、
- 少なくとも江戸の中心部(江戸城と江戸前島部)を含む、
- 対象となる人々に都市地理を伝える目的をもっている、
- 近代的な精密測量によらない。

江戸図は歴史地理学の格好の資料であり、特に近世に入ってから作られた江戸という特異な大都市の発展過程を記録したのとして都市史の重要なデータとなっている。しかしほとんどの江戸図は近代的な測量技

術によらないで制作されており、たとえ1枚の図に表現されていても方位・縮尺が地図の部分によって大きく異なることが多い。従って江戸図上のある点が正確にはどの地点を表しているのが判然とせず、研究者が江戸図を資料とする際に大きな困難をもたらしている。特に都市史の観点からは多数の江戸図を縦断(通時的)・横断(共時的)的に吟味しなければならないが、江戸図ごとに上で述べたような歪みがあるのに加えて、江戸図の作成法が一貫しておらず、相互比較も非常に困難となっている。また一般人にとっても定性的で、漠然とした印象しか与えられず、せっかくの好資料を十分に活かしきれない。

本研究の目的の1つは江戸図を多用途に活用する手法の確立にある。その方法は個々の江戸図を統一された図法の地図へ再表現してデータベースを構築することである(ただし学術的な利用目的のためには歴史家が加わってデータベースを構築する必要があるだろう)。これにより江戸図の横断的比較や縦断的分析を促進できる。この統一図法による地図として方位と縮尺の正確な地図(以下これを正図と呼ぶ)を採用すれば江戸図の資料価値は飛躍的に高まる筈である。この江戸図の正図への再表現をリマッピング(re-mapping)と呼ぶことにする。

**第2**は上記の江戸図データベースを核として、さらに周辺情報を付加することにより、江戸図の多角的な利用を可能にする手法の提案である。地図は他の多角的な情報とリンクが容易なメディアであり、このことから以上の目的のためにはハイパーメディア構造が適していると考えられる。最終的にはハイパーメディア都市「江戸」の構築を想定している。

**第3**は、上述のリマッピングに必然的に伴う歪みの処理法の活用である。リマッピングは歪みの補正であり、何らかの歪み表現あるいは定量化につながる。これを用いれば江戸図の特徴分析ができる筈で、江戸図の図法を知るうえでも、また江戸図を資料として利用するうえでも有用となる可能性が大きい。特に地図制作者や江戸人の都市空間感覚を積極的に検討できるようになると考えられる。

以下では、まず江戸図の紹介を行い、次に江戸図データベースについて述べる。さらに江戸図データベースと関連する情報の表現法として地理的シミュレーションと歴史的街並みのモデル化ならびにウォークスルーの試みを紹介する。また歪みの定量化から得られた予備的な結果の紹介も行う。最後に、江戸図データ

ベースとハイパーメディアの構築に伴う今後の課題に触れる。

## 2. 江戸図とその特徴

江戸図は、江戸の都市としての発展と市街の複雑化・拡大に伴って様式も変化するが、すべての江戸図が多かれ少なかれ絵図としての性質を備えている。例えば江戸城域は簡略化してそのうえに江戸城を描いたり、武家地には家紋を描いたり、橋を写實的に表現したりといった手法がとられている。ただし1670[寛文10]~1673[延宝元]年に刊行された『新板江戸大絵図(寛文図)』は画期的なもので、幕府が実施した測量に基づく極めて正確な地図となっている。刊行は遠近道印が担当し、5枚に分けて出版された。これ以降は寛文図を基に多数の江戸図が制作された。1710[宝永7]年になると画家の石川流宣による『分道江戸大絵図』を始めとする色彩と絵柄の豊富な江戸図が現れた。さらに多数の切絵図群は1755[宝暦5]年に初めて現れた携帯用江戸図ともいうべきもので、実用性に富んでいる。

江戸図作成の目的は江戸の範囲の確定、各町の位置・方位の表示、地籍の明示、道路案内などであり、目的に応じた制作法がとられた。ただし江戸図は近代的な測量によらずに制作されており、図の部分ごとに方位と縮尺が異なる場合が多く、正確な地図からは大きく歪んでいる。重要なことは、この江戸図の歪みが単に測量上の不備からくるのではなく、制作者の江戸観すなわち都市空間としての江戸の理解の仕方とも関わっている可能性が高いことである。このことは江戸人の江戸観ともある程度重複するであろう。ある区域を一定の紙幅に収める必要上、重要でない区域の変形は避けられないが、切絵図にも見られるように、どこを重要と考え、どこを重要でないと思わずか、どこを広くあるいは狭く感じるかにも制作者の都市空間の捉え方が強く反映している筈である。飯田ら[1988a]もこれに関連して、「寛永図などのゆがみは、測量やその図化上の問題ではなく、心理的な歪曲であって、厳密正確の観念をこえた視点によるものであることを指摘したい」としているが、筆者は歪みを正確に評価する手法が開発できれば、1.で触れたように江戸図制作者と江戸人の都市空間感覚を都市史の視点より検討できるようになると考えている。

現代に入ってからいずれの都市も急激な変化を示しており、その無機化・没個性化が人間が住む場としての適性に疑問を投げかけつつある。人間の活動と交流

を支える機能をどのように確保するかが都市の重要課題とされる所以である。吉田伸之[1992]は都市の発展段階をManford[1938]の都市発展衰退論を参考にしつつ、伝統都市、近代都市(メトロポリス)、現代都市(メガロポリス)、最適都市、専制都市(ティラノポリス)、死者の都市(ネクロポリス)に分け、現代都市を都市の生死の分岐点と捉えている。江戸はこの分類で言えば伝統都市であると同時に、近代・現代の都市計画とも関わっている[藤森 1990, 越沢 1991]。また現代都市が陥る無機化・没個性化とは無関係の豊かなコミュニティ空間と自然を含んでおり、死の都市に近づきつつある東京を再生するためのヒントを多く内包している。

### 3. 江戸図データベースとその構造

現時点で確認されている約2700の江戸図は全国に分散して所蔵されており、たとえ複写であってもすべてを集めた所はない。従って、実物の江戸図または複写図のデータベースを作ることはそれ自体意義のある仕事である。しかし、ここでの目的はコンピュータを有効に利用して江戸図の一覧や分析、さらには各種用途への利用を容易にすることであり、江戸図の性格からみて新しい発想でのデータベースが必要である。

前章までに述べたとおり、江戸図の相互比較が困難なことが江戸図研究にとって1つの問題であり、まずデータベースにおいてこれを解決する必要がある。このために方位と縮尺がまちまちの江戸図を正確な地図に変換して、それをデータベース化することが望まし

い。すでに地図表現されているものを再度別の地図に表現し直すという意味で、この過程をリマッピングと呼ぶことにしたのである。このためには江戸時代の区画や道路、河川の様子が可能な限り表現されている正確な地図をベースとする必要がある。本研究では1876[明治9]年に内務省地理局によって制作された『東京実測全図』と1886[明治19]～1888[明治21]年に制作された『東京実測全図』[ともに地図資料編纂会 1988]を利用することにし、これを近代図と呼ぶ。

さらに江戸図間の相互比較のために、任意の複数枚の江戸図を重畳表示できるようにレイヤー構造を採用することにした。実際には多数の地図を重ねて表示すると図ごとに表示色を変えたとしても相互の区別がつきにくいので、高々3枚程度での利用にとどまると思われる。通常の地理情報システムは地理オブジェクトを属性によって分類し、それぞれ異なるレイヤーに納める形式を取っている[Kasturi et al. 1989]が、江戸図データベースの主情報は街区構造であり、当面は江戸図ごとに街区構造を1レイヤーに納めることにする。各街区にはさらに屋敷割、社寺境界、居住者名(主に武家)などの情報が付属するが、一部は別種のレイヤーに、他は関係データベースに保持することになる。

また目的の2で挙げたように地図以外の情報とリンクできることが必要である。

以上をまとめると図1に描くようなハイパーメディア形式の構造をもつデータベースの全体像が想定できる。江戸図データベースの周辺のデータもサブデータベースを成しているが、それぞれのデータ構造は未検討のものが多い。ここで「江戸図原図」とあるのは元の江戸図ではなく、次章で述べるように、これをベクトル化したものを指す。

### 4. 江戸図のリマッピング

江戸図をリマップする方法は以下のとおりである。

目的の3で述べたような江戸図の図的歪みの定量化には方位と縮尺が大事な要素となる。ところがほとんどの江戸図は縮尺と呼べるものをもたず、方位は記入があっても非常に不正確である。江戸図に座標系を設定するためにも方位と縮尺の規定が不可欠である。そこでまず準備作業として、江戸図全体の方位と縮尺を先に報告した方法で決定する[黒川 1992, 1993]。方位については、江戸図と近代図の南北軸として日本橋の中心と新橋の中心を結ぶ線分を、東西軸として和田倉門橋の中心と豊巖橋の中心を結ぶ線分を選び、両図の

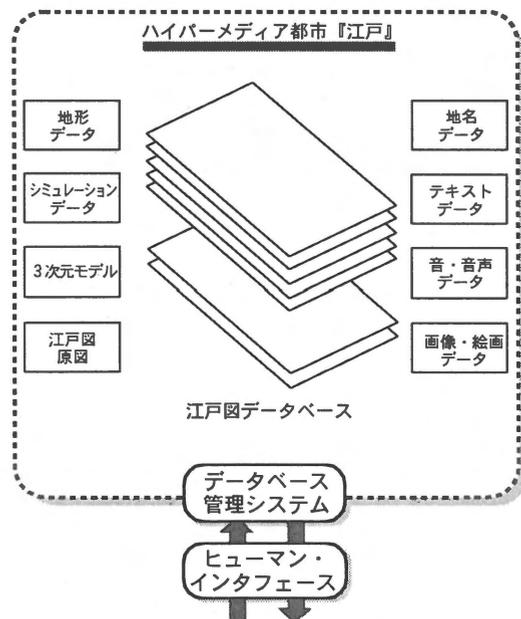


図1 江戸図データベースの内容と構造

2軸の2等分線を一致させたときの近代図の南北方向を江戸図の南北、これに直交する方向を東西と定める。また江戸図の南北軸の長さを $d_{ns}$ 、東西軸の長さを $d_{ew}$ 、さらに縮尺 $s'$  (1:  $s'$ )の近代図についても軸長 $d'_{ns}$ と $d'_{ew}$ を求め、これより江戸図の縮尺 $s$ を式(1)によって定義する。

$$s = \frac{d_{ns}d'_{ew}{}^2 + d_{ew}d'_{ns}{}^2}{d_{ns}d_{ew}(d'_{ns} + d'_{ew})} s' \quad (1)$$

ただし縮尺や方位の与えられている江戸図は本来のものを採用する。

また江戸図と近代図とも日本橋の中心を地図上の座標原点とする。

以上のようにして方位と縮尺の定まった江戸図をベクトル化してコンピュータに入力する。しかし図面入力装置をもたないので、江戸図を製図板上に貼り、地図に表現されたもののうち、街区、河川、掘割、海岸線の折点を座標の表示されるカーソルによって数値化し、それらをコンピュータ内で多角形として表現した。ただKasturiら[1989]も述べている通り、従来の地図は自動ベクトル化には不向きな記述が多く、手書きあるいはそれに近い江戸図でも人が判断する必要のある部分が少なくないので、自動化が効率的に行える保証はない。着縮尺は1:10000とした。コンピュータ上のこの図を原図と呼ぶことにする。

次に、リマッピングであるが、これは江戸図を正図に変換する作業であり、既に述べたとおり近代図として1886年と1895年の『東京実測全図』を利用し、これに江戸図を写す作業である。寛永図のリマッピングを行った玉井は明治10年代に内務省が作成した『五千分実測図』を利用している[玉井 1989]。本研究での実際の作業にはコンピュータを用いた。コンピュータはMacintoshで、レイヤー構造の江戸図データベースの構築にはCADソフト"ClarisCAD"を採用した。CADソフトを用いることで、江戸図の入力と表示が容易になった。縮尺は原図と同様に1:10000で、図の大きさは縦15km×横15kmである。

まず近代図を入力した。ところが近代図は正確さの点で国土地理院の地形図には及ばない。そこで正確を期すために常に1万分の1地形図との対比を行いつつ

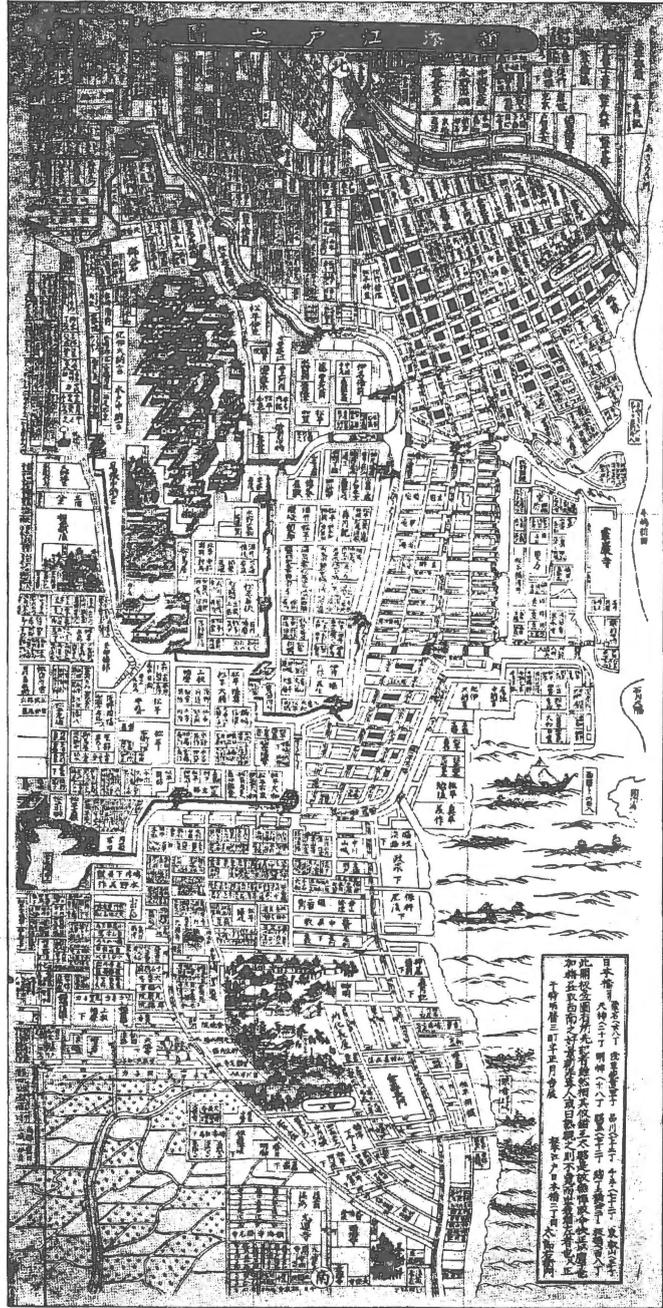


図2 明暦図(新添江戸之図, 1657)

作業を進めた。次にCADソフトのレイヤーを利用して近代図を描いたレイヤーの上に別のレイヤーを準備し、そのレイヤー上で幕末に近い安政期の江戸図『分間江戸大絵図完』[1859[安政6]年]を正しく写し取った(リマッピング)。そして以後はこの安政図を近代図(基礎図面)と考えて他の江戸図のリマッピングを行うことにした。これは他の江戸図のリマッピングを行う際に、先に述べた近代図よりも江戸時代の街区構造をより多く保存している安政図を用いる方が容易なためである。従来はこの作業は完全な手作業により紙上で行なわれ

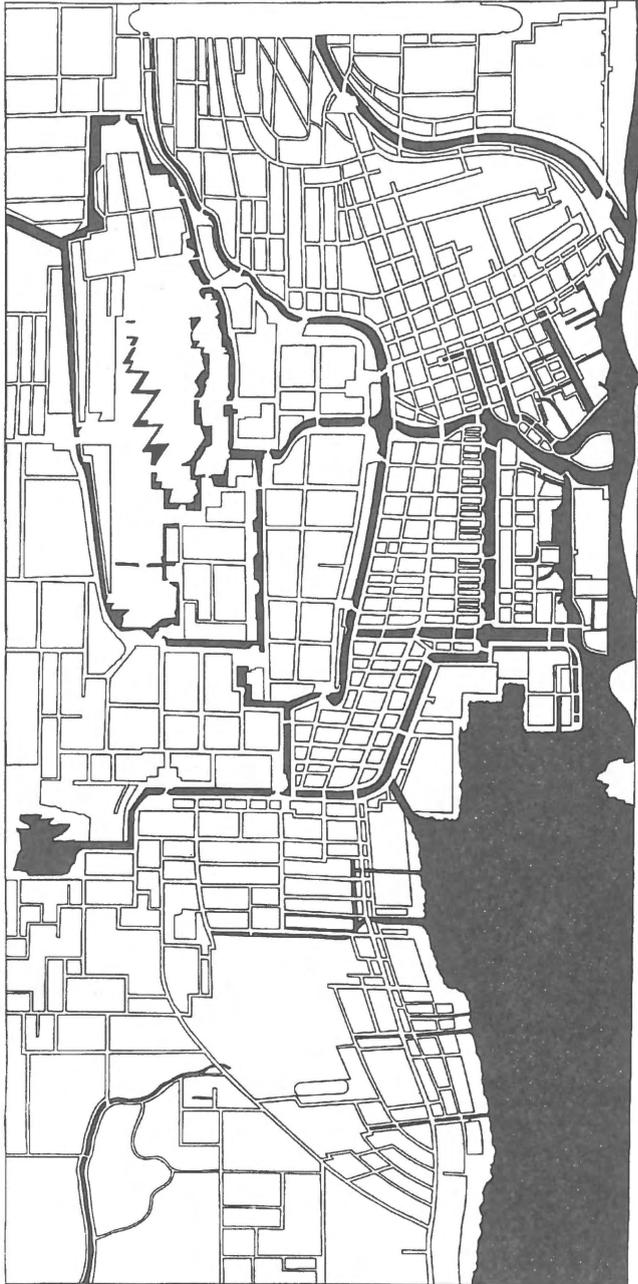


図3 明暦図原図のコンピュータ内表現(紙面の都合で方位は正しく表示していない)

ていたが[正井 1987, 中村 1989, 玉井 1989], これには非常に時間を要する。しかしCADソフトの機能を活用することで、近代図との差の確認が容易なために作業時間を大幅に短縮することが可能になった。例えば近代図と江戸図の地理的形状が同じ部分に関しては簡単なコピー/ペーストが利用できる。

近代図と江戸図が異なる部分については適切な資料に基づいて、正確な地理情報を入力する必要がある。手元の資料として元禄期から天保期に至る主として武家の屋敷割の変遷を図示した『御府内沿革図書』[朝倉

1984, 1985]を利用したが、一般にこうした資料の入手は難しいので、正確な正図の作成は専門家に任せる必要があると思われる。

例を図2以下に示しておく。図2は1657年の年号が入り、明暦図として知られている『新添江戸之図』であり、これを元に作成した原図を図3に、リマップした結果を図6に示す。

さらに江戸時代の5つの時期における正図の本町通り、日本橋通りを中心にした部分を図4～図8に描く。このうち図4は家康の江戸入り前の江戸前島と日比谷入江を中心とした推定海岸線であり、鈴木[1991]によった。図5は江戸時代初期の寛永期に作成され、事実上江戸図の最初のものと言われている寛永図(『武州豊嶋郡江戸庄図』(1632[寛永9年]), 図7は寛文図の正図である。図8には近代図として利用する安政図の正図を描く。このように並べて縦覧しただけでも、図法が同じであるために、江戸の街区の変遷が非常によく読み取れる。

しかし本データベースの特徴はレイヤー構造にあり、これを利用すれば正図へリマッピングを行った江戸図の縦横断的な対比がより容易になる。このために必要な江戸図を選択してレイヤーを透明化し(図そのものは変化せず), それらを重畳表示すればよい。例えば江戸図Aと江戸図Bをそれぞれ透明レイヤー上で異なる色に変換しておき、それらを重畳表示すれば両者の比較は非常に容易であり、紙に描かれた2枚の図を対比するのと違って労力はかなり軽減される。さらにCADソフトのズーム機能、スクロール機能を用いて、必要な拡大率で特定地域に焦点を当てて分析することも可能である。重畳表示の例を図9に示す。いずれもコンピュータの画面で、(a)～(c)はそれぞれ、寛永図と寛文図、

江戸の原地形と寛文図、原地形と安政図を描いたものである。2つの江戸図は色を変えて表示してあるので、時間的変化が分かりやすい。

## 5. 江戸図上のシミュレーション

### 5.1 明暦大火のシミュレーション

地図を利用するシミュレーションとして、都市の発展、植生や土地利用の変化、人口変化、災害の予測、道路・鉄道の計画など様々なものが考えられるが、江戸図のような歴史的地図の場合には歴史的事実の再現

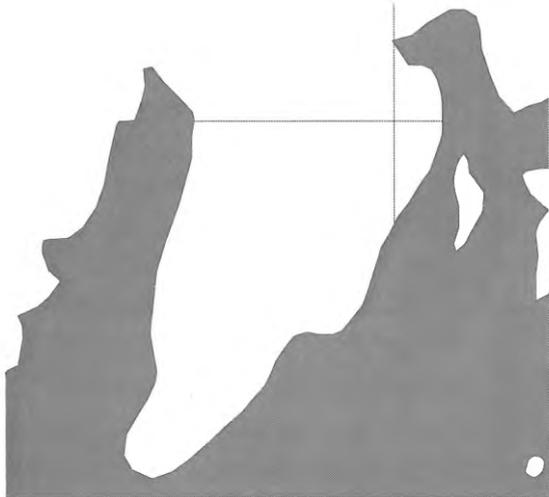


図4 江戸の原地形 ([菊地 1956, 鈴木 1991]による)



図7 寛文図正図(1670-1673)

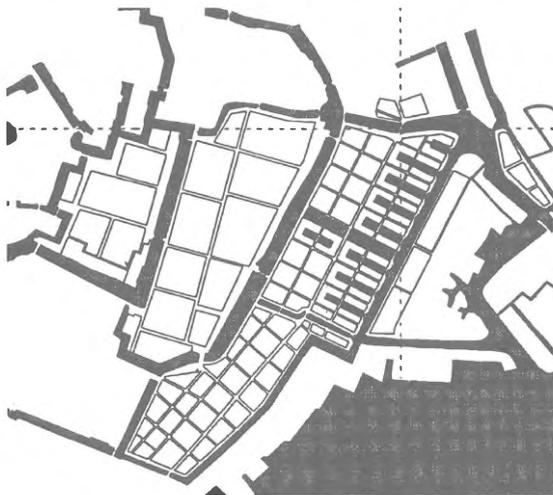


図5 寛永図正図(1632)



図8 安政図正図(1859)

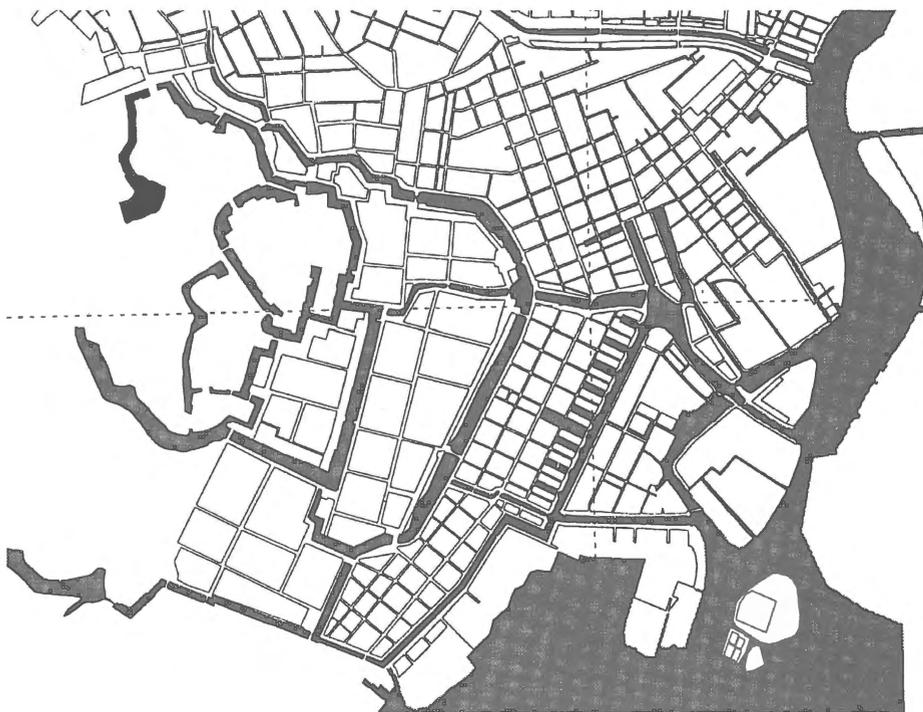


図6 明暦図正図  
(1657)

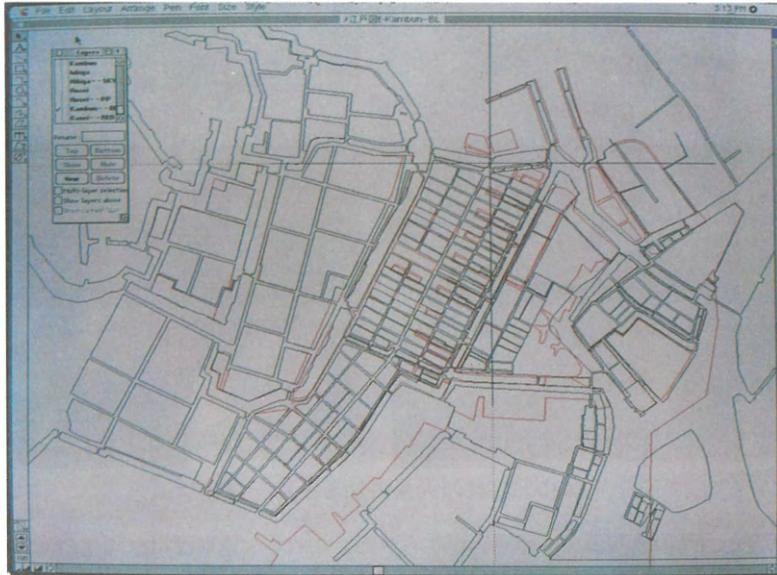
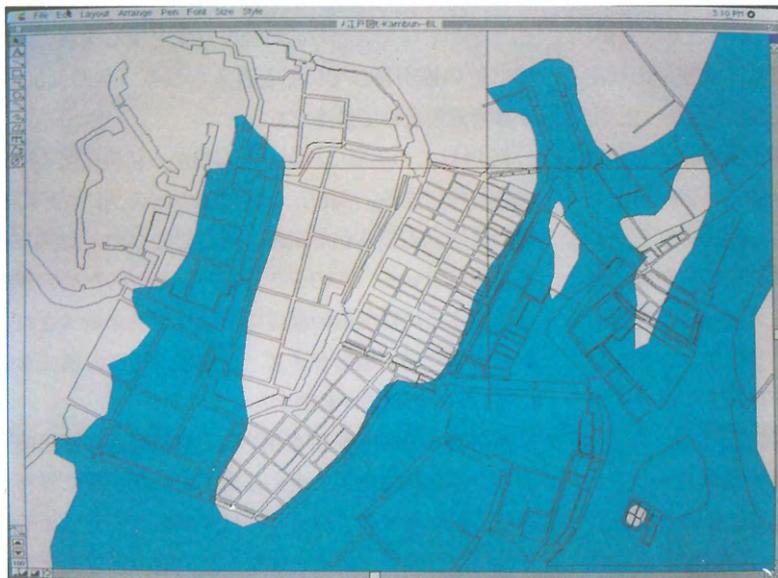
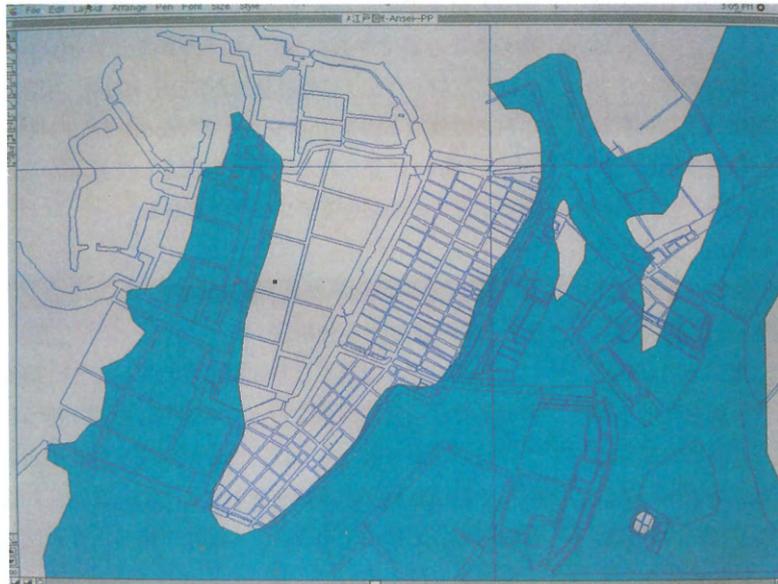


図9 画面上での複数の江戸図の重畳表示 (a) 寛永図と寛文図(左上はレイヤーの選択を行うためのウィンドウ), (b) 江戸の原地形と寛文図, (c) 江戸の原地形と安政図。

(a)



(b)



(c)

あるいは仮定に基づく推測(もし~していたらどうなっていたか)が意味あるシミュレーションとなるであろう。地図上における個人の一日の行動再現、豪雨などによる浸水範囲の推定など興味ある課題は多い。

筆者らは「火事は江戸の華」と言われるくらいに多かった火災のシミュレーションに興味をもち、先に1657[明暦3]年1月に起こった「明暦の大火」の地図上でのシミュレーションを試みた[萩田 1994]。江戸の災害史を辿ることは江戸の都市機能を検討する上で欠かせない。その理由はそれが天災であったとしても災害後の幕府の対応、復興過程など、経済的・政治的背景と深く関わるからである。現在、大火から小規模な火災まで含めて千数百件が知られており[吉原 1978]、火災は庶民から武士に至るまでの生活と江戸時代の文化に大きな影響を与えてきた筈である。これまでの火災の記録の大部分はテキストによる記録であり、その土地に関する地理的知識なしには非常に理解しにくかった。これを解決する1つの方法は火災を視覚的に捉えられるようにすることである。

「明暦の大火」は1657年1月18日から約2日間にわた

って燃え続け、江戸のほとんどを焦土に変えた[黒木 1977]。この大火をシミュレートするには大火以前の明暦の地理を記録したとされる明暦図が役立つ。シミュレーションは火災が生じている部分(赤色)と鎮火して灰燼に帰した部分(灰色)を時事刻々明暦図の正図上に表現し、これをアニメーションとして動的に表示する方法を採った。しかし詳しい資料によっても約4～6時間毎の類焼場所しかわからず、このままではアニメーションの作

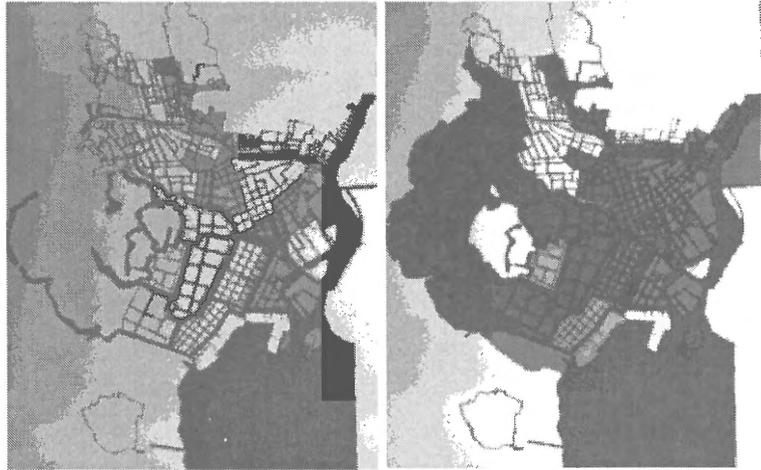


図10 明暦の大火のシミュレーション

成には向かない。そこで、前後の状況と当時の風向きを参考にして2時間単位で火災状況を示す地図を作成した。この際、類焼地の町名は大いに参考となったが、武家地では屋敷数が不明の場合が多く、武家地の状況は火災全体の流れのなかで決定せざるを得なかった。

シミュレーションには"MacroMind Director"を利用した。表示モードとして2種類を用意し、自動モードでは火災の進行を一定速度で表示し、時間指定モードではスライド・バーで指定された時刻の状況を静止表示できるようにした(図10)。さらに大火の様子を描いた絵図として「むさしあぶみ」があるので、シミュレーション中の時刻に対応した絵図が存在する場合にはその時刻に達した時点で画面の余白に表示した。

## 5.2 江戸の町並のモデリングとウォークスルー

もう1つのシミュレーションは町並景観のモデル化とそこでのウォークスルーである。これは地図とは直接関係しないが、地図と街の景観を関係づけることは極めて自然だと考えられる。

江戸時代初期の歴史的景観を知るための資料は少ない。その中にあって一連の江戸図屏風は数少ない資料群であり、中でも『江戸名所図屏風』は寛永期の江戸の町並を活写したものとして知られている。『江戸名所図屏風』は寛永時代の作品とされているが、完全に検討され確定したわけではない。しかし少なくとも、明暦大火以前の江戸の市街と風俗を活写したものであることは間違いない[小木、竹内 1992]。もう1つ『江戸図屏風』が存在するが、こちらは三代將軍家光の事蹟を主たるモチーフとして描いており、武家地の描写に重点が置かれていて、町家については比較的画一的な表現となっている。これに対して『江戸名所図屏風』は町家が多種多様に表現されており、町並全体も生き

生きと感ぜられる。これらの違いは単に図法の違いにとどまらず、製作の背景と深く関係していると思われる。その意味で大通りの町並を対象とする場合には実態に近い描画をしていると考えられる『名所図屏風』が参考資料として最適である。

図11はこの屏風に描かれた京橋から新橋に至る部分の有り様である。現在、この屏風の図を基に江戸の景観の3次元モデル化を試み、そこでのウォークスルーを計画している。このシミュレーションのための景観を作成するには屏風の家屋はかなりデフォルメされており、当時の家屋のサイズ、道路幅、街区の構成などに基づいた再構築が必要とっている。

当初"ModelShop II"を用いて日本橋付近の家屋のモデリングを始めたが、扱えるオブジェクト数に限界があり、しかもソフトウェアにバグがあって十分なモデリングが行えず、作業を中断した。途中までモデル表現された家屋はこれも"Director"上で任意の方向から眺めることができるように、5.1のシミュレーションと同じソフトウェアに組み込んだ[萩田 1994]。現在はこれとは異なる方法(Indigo2上で"World Tool Kit"を利用)で図11に見られる町家を対象として京橋から新橋にかけての街路をモデリング中である。

## 6. 街区歪みからみた江戸図の特徴

### 6.1 江戸図の歪み分析法

江戸図の歪みは早くより問題にされているが、研究者の多くは視覚的観察に頼って定性的な記述を行うしか方法がなかった。もし江戸図の歪みを定量化できれば、それは江戸図の図法を知るうえでも、また江戸図を資料として利用するうえでも有用である。江戸図の正確さを表現するのに、図上の異なる4点のうちの2



図11 『江戸名所図屏風』のうち京橋から新橋に掛けての賑わい

点ずつを十字に結んで得られる2直線の比を実際の比と対比する手法がある[岩田 1974]。しかしこの方法は飯田ら[1988a]も記しているように、同一の歪み度であってもまったく歪みの様子が異なる図があり得るため適切とは言えない。しかし江戸図を正図に変換するリマッピングが原地図の歪みの評価を行うヒントを与えてくれる。

黒川は先に江戸図のリマッピングと歪みの表現を関連づけるために射影幾何学的方法を提案した[黒川 1992, 1993]。2枚の射影平面上にそれぞれ相異なる4点が存在するとき、一方を他方へ移す射影変換と呼ばれる射影がただ1つ存在する。この事実をリマッピング過程に適用すると、江戸図上の4点を正図上の4点に移す射影変換が唯一つ決る。江戸図上の多角形として表現された街区あるいは大街区(江戸初期に形成された河川と堀割, 主要な道路を利用して, 任意の江戸図で判別可能な区域)の頂点4個で構成される4辺形のうち面積を最大とする4頂点を選んで, 江戸図原図と正図の間の射影変換を求め, 次に正図の単位正方形にリマップされる江戸図の形状を求め, その形状によって江戸図の歪みを表現する。原図の4辺形は各街区の方位歪みと面積歪みの両方を反映したものになっている。

街区ごとの歪みの概要を知るにはこれで十分であるが, 面積と方位の歪みを独立させて定量化することも可能である。例えばこうして得られた原図の4辺形の面積を求めれば原図が正図に比べて面積的にどれだけ歪んでいるかを表現することができる。

地図の補正には通常アフィン変換が使用されるが, 平行4辺形を平行4辺形に移すアフィン変換は, 歪み

の大きい江戸図のリマッピングを考える場合には自由度が小さすぎる。

## 6.2 元禄図の歪みの特徴

計算された歪みをコンピュータの原図上に表現した。図12は各街区の歪みを描いたものである。単位正方形は一辺の長さを50mとし, 江戸図街区の南西の頂点に4辺形の原点を一致させた。原図に歪みを表示したのは, 歪みと歪みをもつ江戸図を同時表示するほうが理解しやすくと同時に, 街区が歪みに対応した形をもっており, 歪みをもつ江戸図上のほうが表示に適しているためである。

この図に基づいて元禄図における歪みの特徴, ひいては元禄図の特徴を検討することにする[石崎 1995]。まず大街区(街区番号は図13または14を参照)ごとの特徴を記すと,

大街区4, 5は比較的歪みが少ない,

大街区6, 7, 8, 21は東西に大きく引き伸ばされており, 面積も大きくなっている,

大街区9は大きく描かれている,

大街区15, 16, 17は全体に縮小されている。

また河川と堀割が相当太く描かれている。これより元禄図の特徴として,

全体として東西に引き伸ばされている,

河川と堀割の幅が太く, これの影響か河川沿い,

堀割沿いは縮小された街区が多い,

概して, 町人地とされている大街区は東西に大きく拡大され, 武家地である大街区には縮小されたものが多い,

などを挙げることができる。幅広く描かれた河川等は当時それらが非常に越え難い障害として制作者に認識

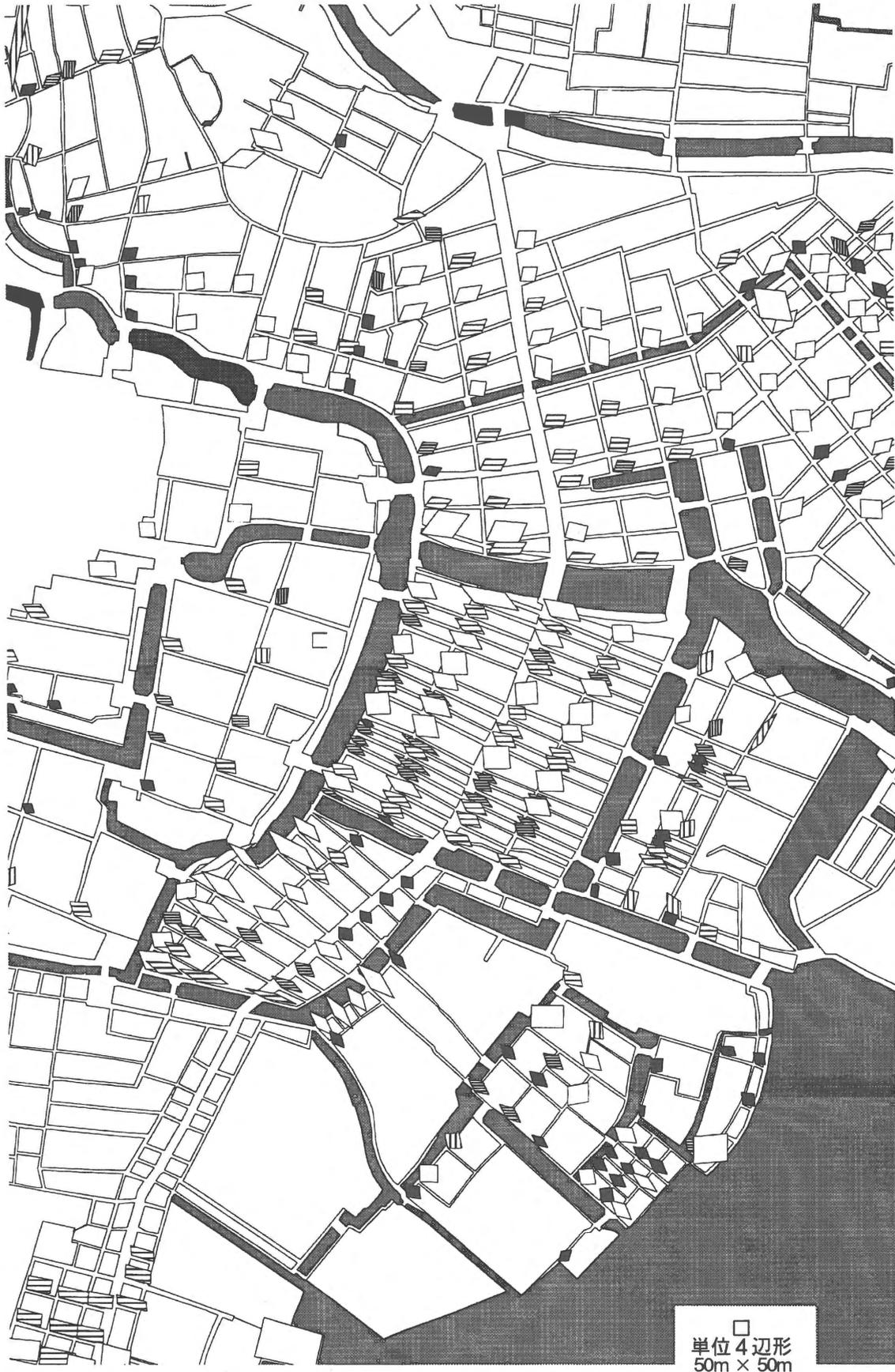


図12 元禄図における街区の歪み(4辺形内の模様は面積歪みと伸縮の方向を示す。面積歪みは図14を参照。また伸縮方向は縦または横の線を表示し、白または黒は特定方向への伸縮が軽微であることを示す)

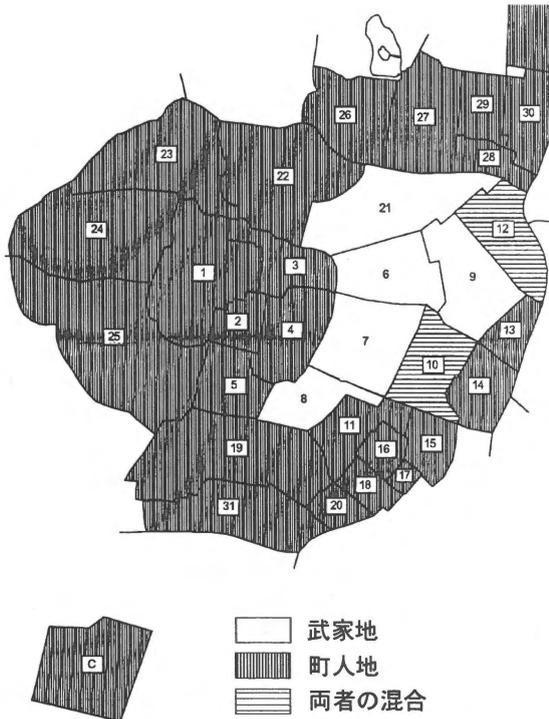


図13 元禄時代の武家地と町人地の分布

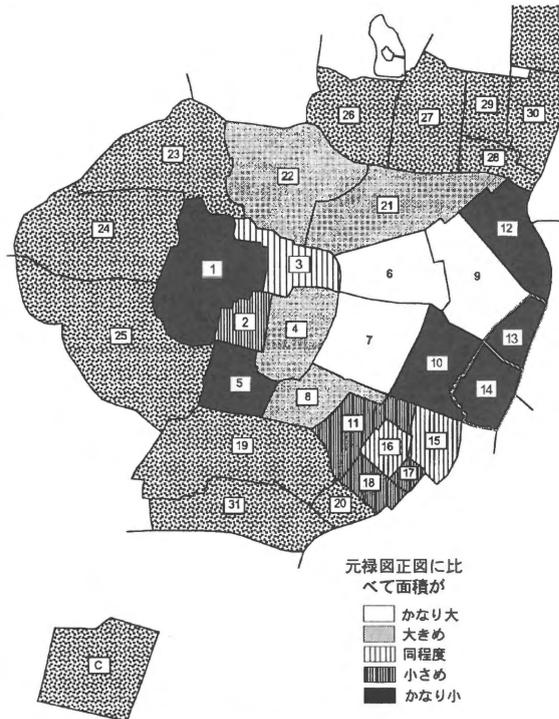


図14 元禄図の大街区の面積歪み

されていたことを表すものではないだろうか。

なお元禄時代の武家地と町人地のおおよそ分布を大街区ごとに図示すると図13のようになり、江戸中央部で家康の江戸入り以降に急速に開発された部分は町人地、それも商業地となっており、周辺部に武家地が多いことがわかる。面積の歪みに的を絞って最後の特徴をさらに検討するために、大街区別に面積の拡大、縮小の割合を5段階に分けて図14に示した。図の凡例に含まれないハーフトーンの大街区は未分析の地域である。図13と図14を対比してみると、確かに町人地では面積が拡大され、武家地では面積が正図に近いが、縮小されていると言える。

これは何を意味するのか。まず考えられることは、地図の第1の目的が道案内であるとすれば、小さい街区よりなる町人地に比べて屋敷が非常に広い武家地の面積を小さく表現しても十分に役立つということである。また武家地よりも町人地の表現に重点を置いたとも考えられる。これらが正しいとすれば、元禄図は町人地のナビゲーションに役立つことが重要な目的であった、換言すれば町人が利用することを前提として地図が描かれたと考えられる。元禄期の江戸と言えば町人文化が華開き、商業の発展と都市の繁栄に伴って、経済力を蓄えて台頭した町人階層が文化の興隆を支える役割を果たしていた。上の分析からの帰結は元禄期の文化的特徴とも一致しており、元禄図は町人も大

いに活用した地図であると推測できる。

## 7. 今後の課題

本稿で述べてきた江戸図データベースは、プラットフォームを開発整備した上でデータを入力したものでなく、便宜的にCADソフトを利用して作成したものでない。従ってデータベースのインタフェースとともに基礎構造を構築することが今後の最大の課題である。これには江戸図以外の情報を納めるサブデータベースの構造と全体をハイパーメディア形式で統合する手法も含まれる。しかしここでは江戸図およびそれに関連する情報を扱うことについての今後の課題についてまとめておきたい。

### 7.1 江戸図データの収集とリマッピング

江戸図の所蔵者は既に述べた通り全国にまたがっており、それらのデータをすべて集めることは非常に困難と考えられる。早くより構想されている地図博物館が設立されて写真版などの形で収集がなされることが望ましい。そうすれば、本稿で述べた形式の江戸図データベースを完成させる可能性が大きくなる。ただ現在、復刻版という形であるいは書物形式で古地図の出版が多く出ようになった。これらを利用だけでも数十点の江戸図を納めたデータベースの作成が可能になったことは喜ばしい。

データベース構築に関連するもう1つの問題は正図

を誰が作成するのかである。これは絶対に自動化できない部分であり、多数の資料を参考として厳密に江戸の街区を決定していく作業が必要である。これには歴史学者を含めたグループが担当することが理想的であり、そうして初めてデータベースの価値が出てくるであろう。

## 7.2 関連情報のデータベース

江戸図データベースに別の歴史地理学的資料、例えば等高線とその歴史的变化、街区内の地割、屋敷・店・長屋割、土地利用区分、地名、屋敷主名、地主名、店名、寺名などを加えて、検索機能をもたせることが必要である。これにより、「誰がどこに何時から何時まで屋敷を構えていたか」などを関連江戸図とともに提示したり、地名の変遷を辿ることなどが可能になる。さらに筆者としては歴史的行列や人物の通過道筋などを含めて地図上で可能なシミュレーションの可能性をより広範囲に追及したい。

## 7.3 ハイパーメディア都市「江戸」

地図は前掲のもの以外にも『守貞漫稿』など多くのテキスト、『江戸名所図会』、『江戸図屏風』などの絵画資料、音・音声資料、映像資料などと関連させやすい。これらの統合は平面的で限定されたデータベースでは無理であり、マルチメディア・データベースを必要とする。ハイパーメディアはそのための1つの解と考えている[黒川 1988, 1990, Nielsen 1990]。江戸の町を埋め込んだハイパーメディアの中で、等高線データから鳥瞰図を作成したり、町並みの3次元景観を再現したり、それを体験するウォークスルーの実現などは利用価値が高いと思われる。

## 8. おわりに

江戸図データベースの1つの形式を提案し、実際にデータ化した江戸図とそれに関連するいくつかの試行を行った。これらによって歴史学あるいは歴史地理学にコンピュータを利用することの可能性を示し得たと考えている。

実用的なデータベースの完成には専門家の関与が不可欠であり、工学系の研究室でできる仕事ではない。しかし関連技術、手法の提案は今後も続けたいと考えている。最後に本研究の一部を担当された萩田、石崎、左奈田君に謝意を表す。

## 参考文献

編者不詳[1632(寛永9)] 寛永御江戸絵図完(武州豊嶋郡江戸庄図)(寛永江戸図)。

- 朝倉編[1984, 1985] 江戸城下変遷絵図集, 原書房。  
 藤森[1990] 明治の東京計画, 岩波書店。  
 萩田[1994] 江戸図データベースと検索用インタフェースの作成, 京都工芸繊維大学工芸学部卒業研究報告書。  
 飯田・俵[1988a] 江戸図の歴史, 築地書館。  
 飯田・俵編[1988b] 江戸図総覧, 『江戸図の歴史』別冊, 築地書館。  
 石崎[1995] 江戸図の空間的歪みの解析と江戸の地図表現の諸因子—元禄図を中心に—, 京都工芸繊維大学工芸学部卒業研究報告書。  
 岩田[1974] 『大江戸絵図集成』解説。  
 Kasturi R., Fernandez R., Amlani M. L., Feng W.-C. [1989] Map data processing in geographic information systems, *IEEE Computer*, **22**[12], 10-21。  
 菊地[1956] 五百年前の東京, *東京史談*, **24**[3, 4], 1-165。  
 国土地理院[1988-1990] 1:10000地形図(日本橋, 新橋, 新宿, 渋谷), 国土地理院。  
 黒川[1988] 情報空間の巡航—ハイパーメディア—, *Human Interface News & Report*, **3**, pp. 242-254。  
 黒川[1990] 学術情報のハイパーメディア化とヒューマン・インタフェース, 第8回学術情報センター・シンポジウム資料, pp. 1-7。  
 黒川[1992] 江戸図のコンピュータ処理とそれを利用した江戸図データベースの作成, 平成3年度科研費補助金研究報告書。  
 黒川[1993] 江戸図における街区歪みの表現法と江戸図のコンピュータ処理, *情報処理学会:人文科学とコンピュータ研究会資料***18-8**, 1-10。  
 黒木開齋 写[1657] 新添江戸之図, 太良右衛門(明暦江戸図)。  
 黒木[1977] 明暦の大火, 講談社。  
 越沢[1991] 東京の都市計画, 岩波書店。  
 Manford L.[1938] 都市の文化 [生田訳[1974], 鹿島研究所出版会]。  
 正井[1987] 城下町東京, 原書房。  
 森楓齋[1859] 分間江戸大絵図完, 須原屋, 地図資料編纂会編[1988] 5千分の1江戸-東京市街地図集成, 柏書房。  
 内務省地理局[1886-1889] 東京実測全図, 地図資料編纂会編[1988] 5千分の1江戸-東京市街地図集成, 柏書房。  
 [1895] 東京実測全図, 地図資料編纂会編[1988] 5千分の1江戸-東京市街地図集成, 柏書房。  
 中村[1989] 「江戸之下町復元図 時代:嘉永 縮尺:1/2,500」編集経過報告, 国立歴史民俗博物館研究報告, 第**23**集, pp. 13-67。  
 Nielsen J.[1990] *Hypertext and Hypermedia*, Academic Press。  
 遠近道印[1670(寛文10)-1673] 新板江戸大絵図, 経師屋, 地図資料編纂会編[1988] 5千分の1江戸-東京市街地図集成, 柏書房。  
 小木, 竹内編[1992] 江戸名所図屏風の世界, 岩波書店。  
 温清軒[1693] 江戸図正方鑑, 佐藤四郎右衛門(元禄江戸図)。  
 鈴木[1991] 幻の江戸百年, 筑摩書房。  
 玉井[1986] 江戸—失われた都市空間を読む, 平凡社。  
 玉井[1989] 近世前期江戸町復元地図の作成過程およびその問題点について, 国立歴史民俗博物館研究報告, 第**23**集, pp. 1-12。  
 吉田[1992] 都市の近世, 都市の時代(日本の近世9), 中央公論社, 7-32。  
 吉原[1978] 江戸災害年表, 江戸町人の研究, 第5巻, 吉川弘文館, 437-565。

# Shape from Motion を応用した什器類の立体データ作成 Making 3D Data of Utensils Applying “ Shape from Motion ”

中島重義、岡本次郎、濱裕光、細川省一  
Shigeyoshi NAKAJIMA, Jiro OKAMOTO, Hiromitsu HAMA,  
Shouichi HOSOKAWA

大阪市立大学工学部、〒 558 大阪市住吉区杉本 3-3-138  
Faculty of Engineering, Osaka City Univ.,  
3-3-138 Sugimoto Sumiyoshi-ku Osaka City, 558

キーワード: Shape from Motion, 立体データ, 回転運動, ことによって動画像での手法を静止画に応用する。

Keyword : Shape from Motion, 3-D data, rotation

あらまし:

人間の生活で使用する什器類は、民族学、考古学などの貴重な資料とされるものである。什器類の簡便で可搬性のある立体データ作成システムがあれば、人文科学の立体データベース構築に大きな貢献が出来るものと思われる。

筆者らは動画像から回転剛体の運動パラメータと特徴点の3次元的位置の復元する手法を発表している。これを応用して、市販の一般的な器材を利用した什器類の立体データ作成システムを提案する。普通の動画像とは、通常は

例えばビデオテープに撮った映像などを指すものであるが、本発表では静止画の写真を用いる。近年、アクティブ・ビジョンと呼ばれる分野では、機械によって撮像装置の位置や方向を能動的に操作してシーンの3次元立体

構造を理解する研究が進んでいる。しかし、広範なデータベースを構築するには、特殊な装置を必要とするシステムよりも、汎用器材を人力で操作するシステムが適当であると思われる。人力操作による誤差は、多くのフレ

ームショットを利用することで改善される。静止画を連続する動画像のフレームと等価に扱うこ

Summary : Utensils used in human daily life are important materials in ethnology or archeology or other fields. If there is a simple portable system to make 3-D data of them, it might be contributive to culture science 3-D data base. Recently we proposed a method to recover 3-D rotation parameters of the rigid bodies and 3-D positions of feature points from a moving image. We propose a system applying it to make 3-D data of utensils using ordinary machines. For example, a video tape image is one of moving images. But in this paper, we use still images. Recently in active vision field, there are advanced works which recognize 3-D structures controlling camera calibrations in active manner. But the system in which a man control ordinary machines are assumed better than the one which needs special machines. The error from man control are corrected by the number of frame shots. We apply the method for moving images to still images dealing them as consequent frames of moving ones.

## 1 はじめに

人間が使用する什器などの器物の3次元形状を得てデータベースを作成するために、本論文では「動きからの形状回復 (Shape from motion)」を応用して、人力でアクティブに対象物を回転させて、通常の写真機で撮影する手法を提案する。

第2節では、コンピュータ・ビジョンの分野における3次元の立体形状回復の歴史的な流れを述べる。第3節では、什器などの器物の立体形状のデータベースの必要性について述べる。第4節では、提案する立体形状回復の手法について述べて、第5節において考察する。

## 2 3次元の立体形状

### 2.1 3次元の立体形状回復

コンピュータで、風景や写真から情報を得る分野はコンピュータ・ビジョン (computer vision, CV) と呼ばれる。特にその中でも、物体やランドスケープの3次元の形状を捉えることは、ロボットの動作や、自動走行車の開発からも重要視されてきた。「コンピュータビジョン」<sup>[1]</sup>では以下の研究例があげられている。

1. 濃淡からの形状回復
2. 距離データからの形状回復
3. 形状のモデルを用いる手法
4. 動画像処理

濃淡からの形状再構成の例としては Shape from shading などがある。Shape from shading は Horn <sup>[2]</sup> が提唱したもので、よくわかる事例として石膏塑像の写真が挙げられる。石膏塑像の表面は同じ色で、光に対する方向が違うだけである。石膏塑像の表面が滑らかであるとき、そのまわりの反射の変化などでその表面の向きがわかり、同時にその表面の相対的な奥行が計算できる。

距離データからの形状再構成とは、例えば、両眼立体視法がある。人間を代表として、顔の前面に複数の眼を持つ類人猿、フクロウなどの猛禽類のような動物は、自分の両眼の距離と、対象物が両眼で異なった角度に写る両眼視差とを手掛りに

して対象物と自分との絶対的距離を測る。対象物毎の距離の違いから、対象物間の相対的距離なども判定する。距離データからの形状再構成には、その他に投光法がある。これは、ピンスポット光、スリット光等を当てて、光の方向から斜めに見ると、光があたっている所の見え方から光のあたった部分の絶対的な奥行が測定できる。

形状のモデルを用いる手法は古くは Roberts <sup>[3]</sup> の研究などがある。彼は既知の直方体、三角柱等からなる輪郭線でできた映像を解釈させることに成功した。Kanade <sup>[4]</sup> は厚さの無い折り紙世界の映像の解釈を行った。

動画像を処理することで動きからの形状復元ができる。動きからの形状復元は Shape from motion と呼ばれる。これは、上で述べた手法が静止画を対象とするのに対して、動画像を対象とする。対象画像から、この分野では動いている間に物体の形状が変化しないという、「剛体仮説」を前提とするのが普通である。

### 2.2 動きからの形状復元

テレビ、ビデオ、映画等を見ていると、スチル写真を見ている状態に比べてより奥行感が得られることに気付く。これは、物体が動くことによって、静止画よりも動画がより多くの情報を含むことになるからである。例えば、見ている人に近づいて来るものは見かけの大きさがどんどん大きくなっていく。反対に遠ざかるものは見かけの大きさがどんどん小さくなっていく。このように、回転や変形などせずに一定の方向に物体が進む場合は、その物体上の各点の動きは遠近法では一点に集まり、その点は Focus of Expansion (FOE) と呼ばれる。

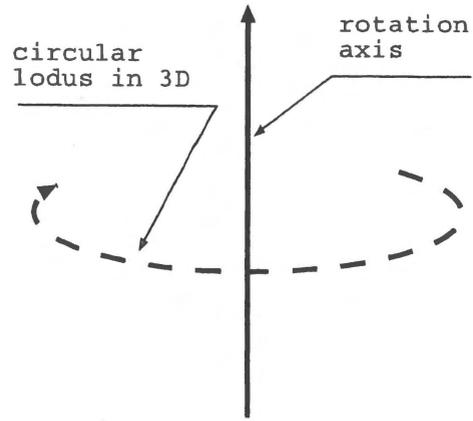


図1 3次元空間での回転運動

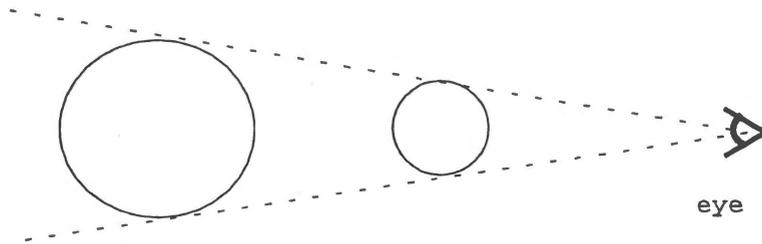


図2 単眼視での見かけの大きさ

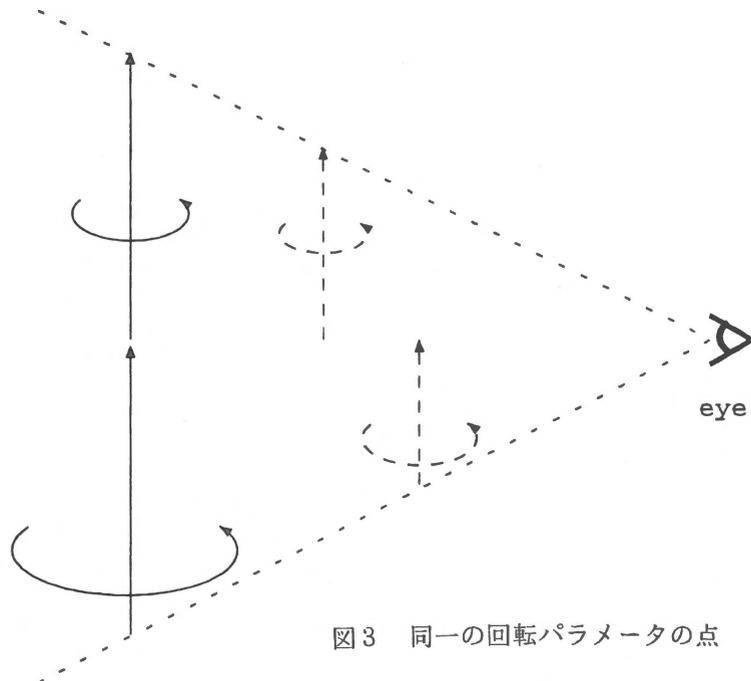


図3 同一の回転パラメータの点

物体が回転している場合については Sawhney ら<sup>[5]</sup>が画像平面上の円錐曲線を利用した研究をしている。Sawhney らによれば、一定の軸のまわりを回転する点の軌跡は円を描く。この円形の軌跡は、遠近法によって画像に投影されるとその位置関係によって円錐曲線である、楕円、放物線、双曲線のいずれかになる。このとき、楕円になるのは、円形の軌跡が全て観察者の前方にある場合であり、放物線となるのは、円形の軌跡の一点が観察者の真横に来る場合であり、双曲線になるのは、円形の軌跡の一部が観察者の背後にある場合である。Sawhney らの実験では、回転する立方体の表面に黒い正方形が描かれ、その正方形の縁が直線として検出された。検出された直線から「角検出」と呼ばれる処理がなされ、正方形の4隅が1枚の画像上で得られる。このような画像が連続して何枚も動画像から得られ、それらの位置を  $x-y$  画像平面上にプロットして、円錐曲線を形成する点列をグループ化する。グループ化された点列から得られた円錐曲線のパラメータは回転軸の向き、回転角速度などを与え、観測された点の相対的位置関係を与える。

ここで、観測された点の位置には大きさ因子 (scale factor) と呼ばれる値が定まっていないことに注意する必要がある。これは、画像が一台のカメラから撮影されたことに原因がある。片目で物を見ると遠近感が無くなるという経験が誰しもある。これは1m離れた所にある20cmのボールと2m離れた所にある40cmのボールは、普通、片目で見ると区別がつかない。現実では、置かれている場所などで判断がつく場合もあるが、そのような都合のいい場合ばかりとは限らない。これは、片目を覆ってテニスなどの球技をしてみるとよくわかる。それでは、観測された点の相対的位置関係はどのようにして得られるのかということ、同じ回転軸のパラメータを持った複数の軌跡を1個の物体に属するものとしてさらにグループ化して、回転軸までの絶対的距離が同じであると仮定するのである。回転軸までの絶対的距離が決まれば、各点と回転軸との位置関係、および各点間の位置関係が決まり、物体の形状が回復される。

筆者らは、Sawhney の円錐曲線による回転運動パラメータの回復をさらに発展させて、時空間内の螺旋軌跡による回転運動パラメータの回復を

行った<sup>[6]</sup>。画像上の円錐曲線のかわりに時空間内の螺旋軌跡を用いることで軌跡の分離がより容易になった。また、この螺旋軌跡を途中で低次元の図形に近似することで、パラメータ回復の速度が向上した。

### 3 器物の立体形状データベース

#### 3.1 立体形状作成

近年、計算機やネットワークの資源が豊富になってきた。美術館、博物館などでは、所蔵物の画像をホームページで公開するところもある。しかし、現在のところ、2次元的な画像を利用したものは多いが、3次元的なデータを利用したものが見当たらない。

日常生活で使用される器物、什器などのデータは、2次元的な画像だけではなく、3次元的な立体形状のデータを得て利用することは有用なことと思われる。しかし、3次元形状のデータを広範な対象から得ることは、現在では非常に困難なことである。それには、3次元形状を測定するための手間、コストがかかることが原因であると考えられる。

例えば、距離データからの形状回復を3次元形状の測定に応用することを考える。両眼を持つ生物には容易なことでも、機械で自動化するときには困難であるのは、右眼で見た風景のある部分が左眼で見た風景のどこに対応するかという対応問題である。この対応問題が正確に解けるならば、距離データからの形状回復の手法は人間並み、あるいはそれ以上の能力を持って対象物の3次元構造を得ることができる。しかし、実際には、画像の対応問題を自動的に正確に解くには人工知能の常識への対応能力の限界がある。また、対応問題の解を人間が与えるのは手間がかかる。

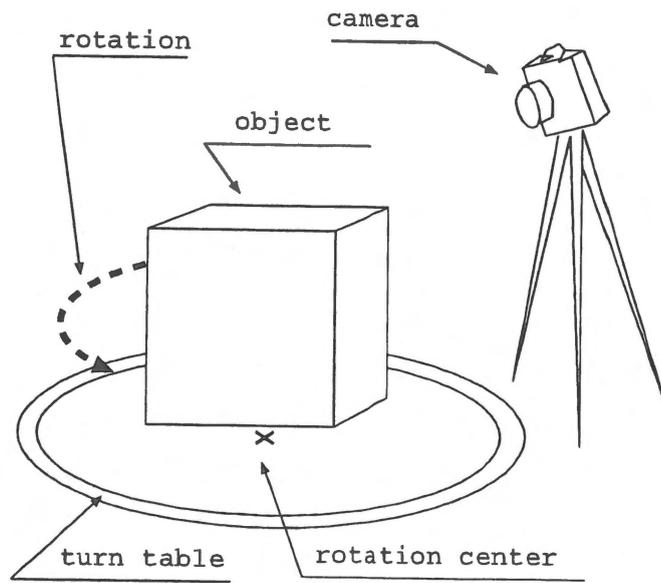


図4 ターンテーブルとカメラ

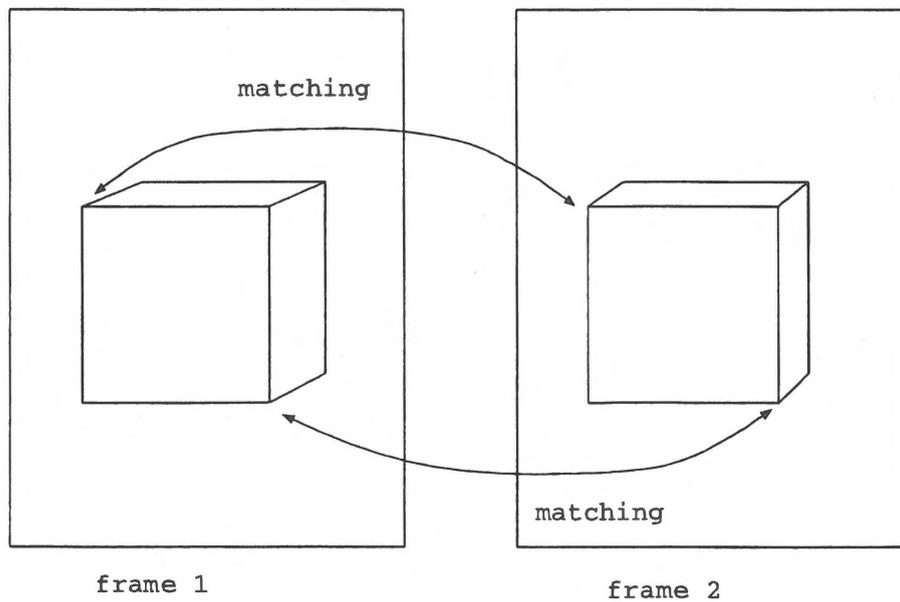


図5 連続フレームの対応点

動きからの形状回復のときも、対応問題に関わるが、動画像の場合、対応点が近接しているということ、多くの特徴点の動きを満足させる運動パラメータがクラスタリングなどで得られることなどが利点である。物体の動きをカメラが受動的に受ける場合と、カメラが能動的に動く場合がある。後者の場合がアクティブビジョンと呼ばれるものである。本論文での発表は、物体の動きを回転運動に限定してカメラが受動的に画像を受け取るものであるが、物体とカメラの位置関係を人間の手で制御するもので、人手によるアクティブビジョンとも考えることができる。

### 3.2 立体形状データベースの利用

立体形状データベースの利用用途としては、立体形状のマッチングによって、形状の類似した什器、器物の分類が考えられる。また、立体形状データに2次元の表面を張り付けて3次元画像を作成し、ネットワーク等で展示することも考えられる。

## 4 立体画像作成手順

### 4.1 装置

装置は、回転するターンテーブルと通常の静止画写真カメラを用いる。ターンテーブルは、人力で回転し、回転角度が決められるようになっている。ターンテーブルには撮影対象を置く。ターンテーブルの詳細は撮影対象の大きさ、重量によって異なる。

### 4.2 静止画撮影

写真カメラは固定しておく。ターンテーブルを等しい角度間隔で回転し、カメラで対象のほぼ全体を撮影する。次のような注意点がある。

1. 角度間隔は任意であるが、大きすぎるとはいけない。 $\pi/8$ 程度を推奨する。
2. ターンテーブル上の撮影対象の位置は任意であるが、回転しても対象の全体がフレームに入ること。
3. 上の条件を満たしながら対象が大きく写る方がいい。
4. カメラの左右は水平であること。
5. ターンテーブルの回転中心はカメラの視野の中心にあること。
6. カメラの俯角を測定しておくこと。
7. ターンテーブルの回転中心の位置がわかる写真を撮影しておくこと。
8. カメラの位置と回転中心の距離を測定しておくこと。

### 4.3 連続フレームからのマッチング検出

撮影された画像は連続したフレーム(続いて移した写真)の間で計算機処理によりマッチングがとられる。マッチングを取るとは、写真の間で位置の対応付けをすることであり、対応問題を解くことになる。Broidaら<sup>[7]</sup>の例では、自動車のタイヤの側面に明るい色の小さなシールを張り付け、その位置を画像処理で検出した。Sawhneyら<sup>[5]</sup>の実験例では明るい色の直方体の側面に正方形の黒い紙片を貼り付け、その4隅を、「角検出器(corner detector)」と呼ばれるアルゴリズムで検出した。広範な対象に対してマッチングをとるためには、様々な什器に対する適切な画像処理とマッチングアルゴリズムがどのようなものであるかを検討しなければならないが、それは今後の課題である。本論文では、2次元の相関を求めることで対応点を定める。2次元の相関とは画面の小領域を重ね合わせて、明るいところどうし、暗いところ同士が重なれば高い数値を与えるような評価方法である。このようにして、計算機により自動的に隣り合うフレーム間で対応する点を見つける。しかし、このような対応点を見つけても、そこには誤りがおきる可能性がある。例えば、対応している点であっても、回転による見かけ上の変形があり、それほど相関が高くないことがある。また、見かけが似ている点と同じ画像の中にあればその相関が高くなることもある。このように、相関の値だけを見ていると、正しい対応と誤った対応が混在することになるが、それらの対応の中で正しい螺旋軌跡を形成する対応の組を選べば、正しい対応点が得られる。誤った対応が偶然に螺旋軌跡を形成しないためにフレーム数は多いほうがいい。

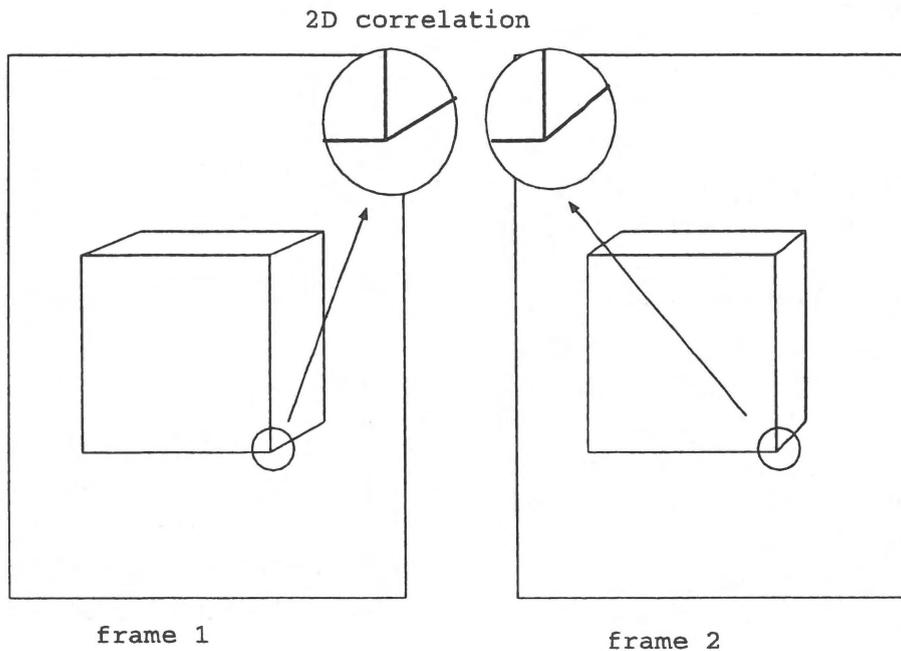


図6 2次元相関

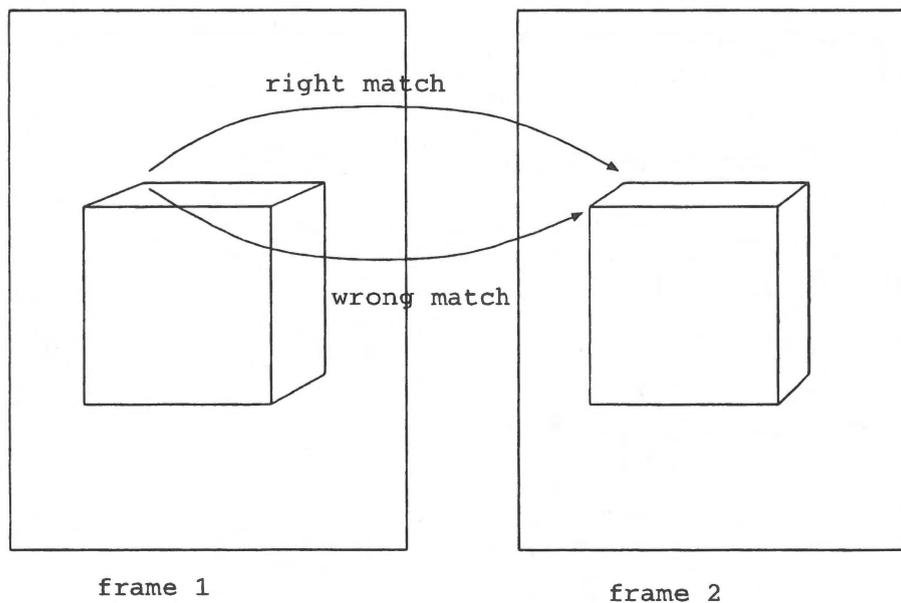


図7 正しい対応と誤った対応

#### 4.4 螺旋軌跡の形成

対応する点は螺旋軌跡にグループ化されるが、低次元図形から段階的にグループ化される。対応する点列は、時空間内で部分的な直線で近似される。直線が最も低次元な近似図形にあたる。これらの部分的な直線は、さらに、時空間中の円、時空間中の楕円に近似される。低次元図形のパラメータから、高次元図形のパラメータが推定され、推定された値から漸近的にパラメータを修正して、時空間中の点列に適合するパラメータが求められる。時空間中の楕円から画像上の楕円のパラメータが推定され、それから螺旋軌跡が推定される。推定された螺旋軌跡をもとに漸近的にパラメータを変えていくと最も良い螺旋パラメータが得られる。こうして、各段階でグループ化とパラメータの推定と修正を経て、誤った対応が除外され、正しい対応によるパラメータが得られる。複数の点に対してそれぞれの螺旋のパラメータが得られたならば、それらの点間の相対的位置が回転軸を規準に与えられることになり、それらの点による形状が得られることになる。

### 5 考察

#### 5.1 本手法の利点

人力アクティブビジョンともいえる本手法は、器材として回転角度がわかるターンテーブルと、通常の写真機を用意するだけなので、非常に簡便であり、広範囲の協力を得ることも可能である。また、人力の制御による誤差は計算機による漸近的な変化で修正される。

#### 5.2 螺旋軌跡の形成の問題点

前に述べたように、画像処理をどうするかというのが問題である。単なる2次元相関でどこまでできるのか、角検出器などの処理がいいのか、実際に撮影された画像で試みる必要がある。また、撮像の諸条件である、角度変化はいくらぐらいが適当か、カメラの俯角はどうか、適切な撮影フレーム数なども検討課題である。今後、このシステムによるデータを集積して検討する必要がある。

また、本手法では画像上の2次元相関でマッチングをとるため、画像上に相関をとるにたる特徴

のない場合、例えば白磁の無地の部分などには適用できない。

ここまでは、ターンテーブルに対象物を載せて回転させる手法を説明したが、対象物が重すぎて動かせない、あるいはケースの中から取り出すことが許されないなどの理由でそれが不可能な場合は、対象のまわりでカメラの位置を操作して、回転運動を作り出す手法が考えられる。

### 6 おわりに

本論文では、什器などの器物の立体データを得るための手法を提案した。人力で操作することの簡便さと、人力による誤差を計算機で修正することによる利点があるが、問題点や課題も残る。今後はそのような問題点や課題の検討を行いたい。

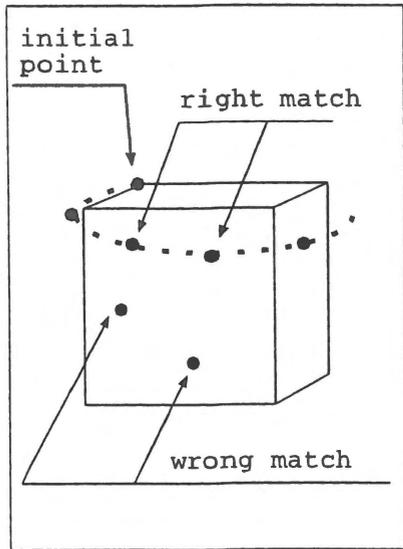


図8 回転と正しい対応点

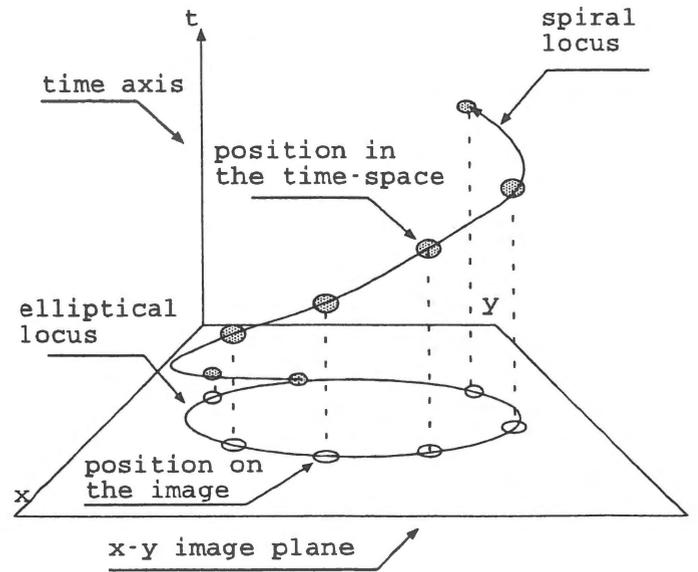


図9 時空間での螺旋軌跡

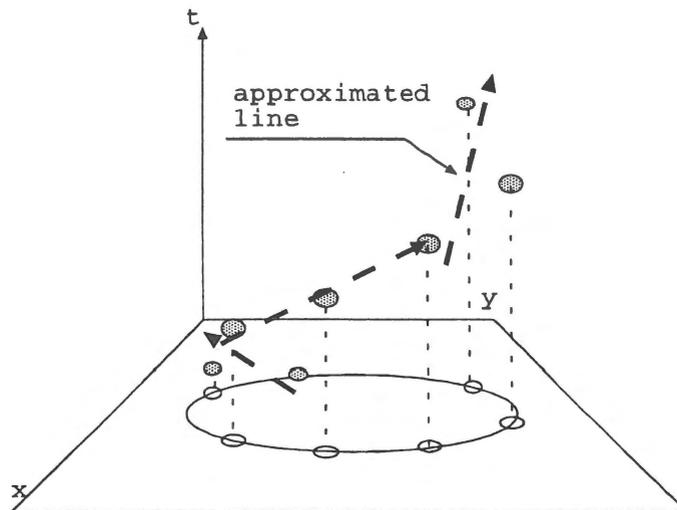


図10 時空間での直線近似

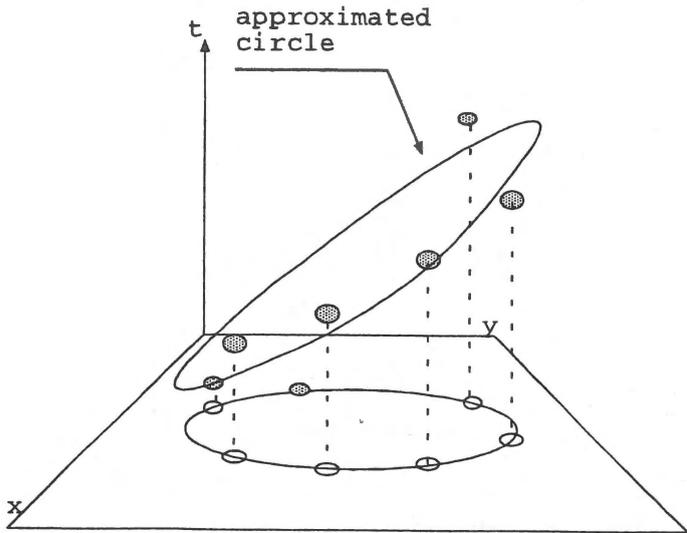


図 1 1 時空間での円近似

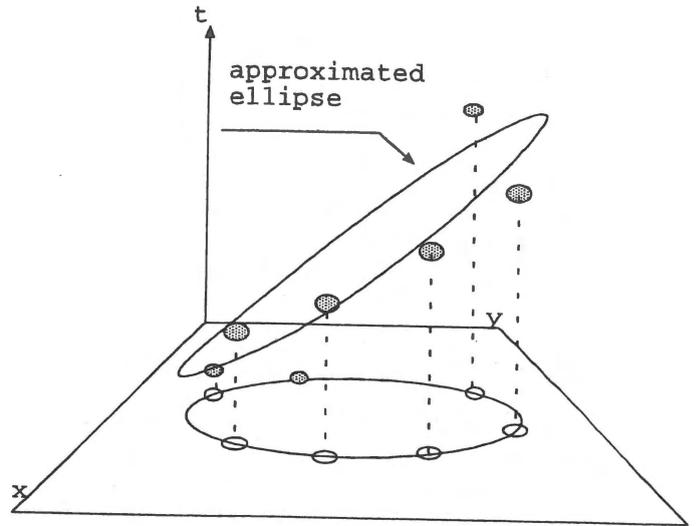


図 1 2 時空間での楕円近似

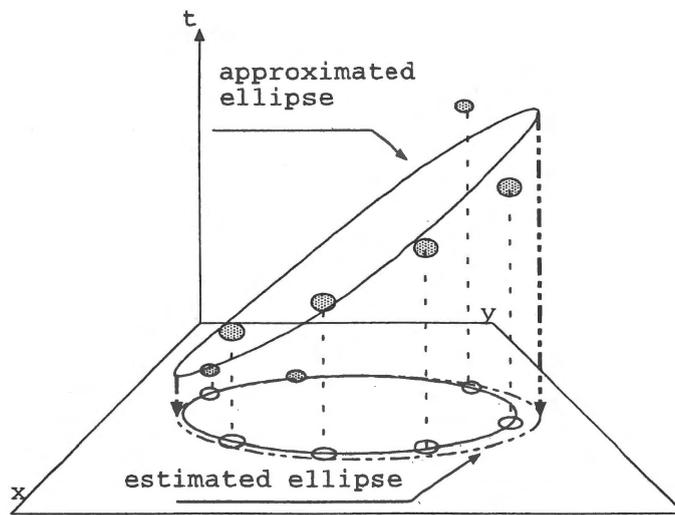


図 1 3 x-y 平面での楕円推定

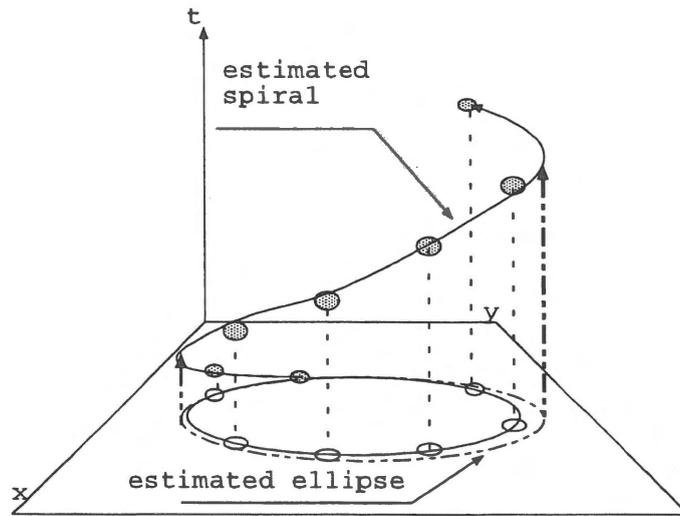


図14 時空間での螺旋推定

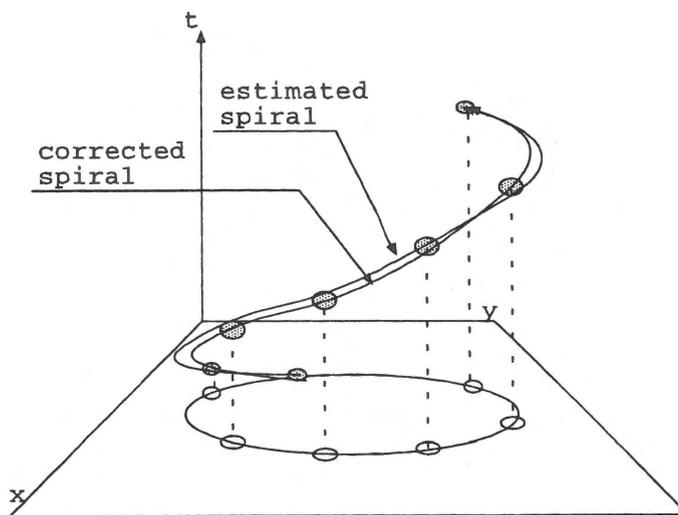


図15 時空間での螺旋修正

## 参考文献

- [1] 谷内田正彦 編：“コンピュータビジョン,” 丸善, Feb. 1990.
- [2] B. K. P. Horn: “ Obtaining shape from shading information, ” *The pshychology of computer vision*, P. H. Winston, Ed., New York: McGraw-hill, 1975.
- [3] L. Roberts : “ Machine perception of three-dimensional solids, ” *Optical and electro-optical information processing*, ”J. Tippett Ed., 1965.
- [4] T. Kanade : “ Recovery of the three-dimensional shape of an object from a single view, ” Rep. Np.CMU-CS-79-153, Comp@uter Science Dept., Carnegie- Mellon Univ., 1979.
- [5] H. S. Sawhney et. al. : “Image Description and 3-D Reconstruction from Image Trajectories of Rotational Motion, ” *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 15 , 9, pp. 885-898( 1993)
- [6] 中島重義, 濱裕光, 細川省一 : “ Hough 変換の多段階化による複数剛体の運動回復 , ” テレビジョン学会誌, 50,7,pp933-942,1996.
- [7] Broida, T. J. and Chellapa, R. : “Estimation of Object Motion Parameters from Noisy Images”, *IEEE Trans., PAMI-12*, 11, pp.1092-1098 (1990).

## 古地図に描かれた内容の

## データベース化への試み

## An Attempt to make a database of the elements drawn on old maps

出田和久, 正木久仁, 小方 登, 山近博義

Kazuhiya IDETA, Hisahito MASAKI, Noboru OGATA, Hiroyoshi YAMACHIKA

奈良女子大学文学部 〒630 奈良市北魚屋西町

Faculty of Letters, Nara Women's University, Nara-city, Nara, 630

地理学にとって地域像を復元し、地域変容を解明することは重要な課題であり、その資料として位置情報を含む古地図類は歴史地理学やその周辺領域において重視されてきた。しかし、古地図を用いての地域復元の研究は個別的研究が主であり、複数の古地図を比較して、地域変化を明らかにするという点では不十分であった。それは古地図に描かれた景観要素を解釈するための共通尺度を設定することが困難なことや、縮尺・方位等に不正確な部分が多いことが影響している。したがって、今後複数の古地図間で景観要素の比較研究を進め、地域変容の解明に活用するためには、コンピュータを利用した景観要素のデータベース化が有効と考えられる。そこで本研究は、古地図に描かれている景観要素をデータベース化して古地図研究を発展させることを支援するためのシステムを構築することを最終的な研究目的とするが、古地図のデータベースを作成するに当たって検討しなければならない問題についてはこれまでほとんど検討がなされていないので、まずこの問題から始めた。その結果、文字の判読まででき、熟覧に耐える画像を取り込む際の問題として画像ファイルの容量が大きくなりすぎることをはじめ解像度、画像圧縮など様々な問題があることが判明した。

本稿ではこれらの問題に関して具体的な検討を加えた。

**abstract:** It is one of the important subjects for geography to restore a regional landscape in the past and to make its transformation clear. Various old maps contained the information concerning the location have been made much of for research data as well as historical materials on historical geography and its surrounding branches. There are many restorative studies of landscape carried out by using only one specific old map. And also a new research to make clear the individuality of the place is being tried in recent years. But it is not enough to make the change of the region and the individuality clear by comparing between old maps.

For their inaccuracy of the scale and the direction, it is so difficult to identify the location of each element of the landscape that is drawn in the old maps and to create common criteria to interpret the elements of the landscape that there are a few studies to make regional change clear by comparing between old maps. Since each old map were made by various intension, systematic and comparative studies between old maps have not been advanced. Therefore it is effective to make database of the elements that compose the landscape to compare with the elements of landscape between many old maps and make the change of the region clear. This study aims to build a system to help us to develop comparative studies of old maps, making data-base of the elements of the landscape of many old maps. The database are chiefly made from images of old maps itself and bibliographical data on old maps.

We examine the problems, namely , how to get high resolution picture, how to reduce a picture's file size of an old map and how to get a readable picture on which fine small handwriting was written and so on. There are many difficult problems left that are how to link the image-data(old maps) with the text-data(bibliographical data etc.).

キーワード：古地図, 景観, 画像データベース, 画像処理,

Keywords : old map, landscape, database of picture, photo-retouching

## はじめに

地理学の課題の一つに地域の個性つまり地域性の究明ということがあるが、その地域性は現代におけるそれにとどまらず、過去のある時期における地域性をも含み、地域像を究明するとともにその地域変容を解明することも課題としてきた。現代に限らず、研究対象を時間軸にも広げ、過去の地域も地理学研究の対象としたのが歴史地理学である。歴史地理学では、近世以前の地域を対象とした際には、古文書をはじめとした文献データや数値データと並んで古地図類も資料として重視されてきた。これらのうちでも特に古地図類はヴィジュアルで位置情報を含む点においてきわめて地理的なデータを内包している。この古地図類に関しては、近年は古地図の描写物すなわち景観要素に対して記号論的解釈をほどこし、場所の個性を解明する研究もみられる<sup>1)</sup>ほか、地方史編纂事業などでも古地図の体系的収集・整理が行なわれており、ブームといってもよい状況を呈している<sup>2)</sup>。しかし、それは地方史誌編纂における古地図利用の方法論が確立してきたからではなく、むしろ古地図類がヴィジュアルな資料であり、市民が見ておおよそ描かれている内容が理解できそうであるということから、開かれた地方史誌を標榜するのに相応しいものであるとの認識が背景にあるといえる。

一方、従来みられた古地図を用いての地域復元の研究は、特定の単一の古地図のみを対象とした個別的研究であり、ほぼ同一の地域の複数の古地図を比較して、地域変化を明らかにするという視点には不十分なものがあつた。その理由には、古地図にはそれぞれ作成目的・意図があるが、時系列的に変化を見ようとするときに、同一地域について複数の時期の同一目的・意図の古地図が存在していることは稀であり、しかも作成時期に差があると実際の描図者が異なることが多くなり、時には一見同じものが描かれているようであっても実はまったく別の意味をもっていることがみられたり、図式的表現だけでなく絵画的表現も含まれていることもあり、客観的な比較が困難で相当な資料批判が必要なこと等があつた。つまり、古地図の作成者の意図や目的との関連で、古地図に描かれた内

容すなわち景観要素を解釈するための共通尺度を設定することが困難なこと、縮尺や方位等に不正確な部分が多く、個々の景観要素の位置情報を確定する煩雑さがあつたこと等が古地図間の体系的比較研究が進まなかつた理由と考えられる<sup>3)</sup>。

## 1. 古地図のデータベース化の意義

以上のように古地図のいわば地域的研究には描かれた景観内容の解読が必要であり、そのためには様々な問題点が残されているが、とにかく古地図を熟覧することから研究は始まる。しかし、この点に基本的に重大な問題が含まれている。つまり、何よりも必要なことが熟覧であるが、古地図を頻繁に閲覧することは、それが和紙に描かれているとはいえ、しばしば熟覧のために展開すると折り目が痛んだり、あるいは紙質の劣化などもあつて文化財保存あるいは学術資料保存の観点からは好ましくない。古地図研究における最大のディレンマである。これまではこの問題の解消には複製作成が行われてきたが、費用や技術的な限界があり、また複製の閲覧も所蔵先の関係で制約があつたりした。このようなことも前述のような複数の古地図を用いた比較研究が進展しなかつた理由の一つであらう。

古地図の精密な複製の製作は費用や時間の制約が大きく、博物館などの展示のための複製製作以外には事実上は不可能に近く、基本的には写真によりできるだけ熟覧に近い状態を再現する可能性を探ることが現実的であるといえる。しかし、一般に古地図はそのサイズが1辺1メートルを超えることが多く、一方で記入された文字は相対的に小さく、写真で見るときには「六ツ切」や「四ツ切」など大判に焼き付けなければなかなか文字までは判読できないことも多いという問題もある。つまり、必要な部分を自由に拡大して見ることができればその便宜性は大きい。このようなことを考えると、古地図の写真画像をコンピュータに取り込んでディスプレイ上で必要な部分を拡大して見るということが有効であるといえる。

一方、前述のように多様な古地図を分類して地図ごとの特色や通地図的な理解を深めること

が、古地図から正確に地域景観や地域性を読みとるためには必要であり、また複数の古地図の間で地域景観の変化等を捉えるためには景観要素の比較をすることが必要である。このようなことを考慮すると、必要な多くの古地図の写真画像を取り込み、古地図に描かれた景観要素のデータベース化を図ることが有効であると考えられる。これには同時に多くの研究者が古地図データを共有できるという大きなメリットがある。

このように古地図を画像データとして取り込んでおくことにより、必要なときに古地図を見ることができ、さらに画像を高解像度で取り込むことにより現物を頻繁に展開しなくても実質的な熟覧を実現することができ、古地図の保存という観点からもメリットは大きい。

## 2. 研究目的と研究の手順

1) 研究の目的 このような古地図に描かれた内容のデータベースが実際に利用できるようになるためには何が必要であるのか、どのようなシステムが可能であるのか、さらにどのような問題や課題があるのか等について基礎的な検討すらまだ十分には明らかになっていない。そこで本稿ではこのようなことを念頭において古地図に描かれた内容のデータベース化を図るためにはどのようなシステムを構築することが必要であり、そのためにはどのような問題点があるのかをまず具体的に明らかにし、その解決の方向を探ることにしたい。

なお、古地図に関するデータベースとしては、古地図名、作成者名、作成年、所蔵機関、法量(大きさ)などの古地図自体の書誌的データベースももちろん必要であるが、これらについてのデータベース化は一般的なテキストデータベースの作成と基本的には変わらないと思われる。そこで本研究では、まず古地図を読み解くうえで必須の古地図に描かれた景観要素と文字データについて、古地図間で比較研究が可能なデータベースの作成のための検討からはじめ、それらについてどの程度のデータベース化が可能であるかについての見通しを得たい。その後、書誌的なデータベースと古地図の画像データベースとの結合について検討を加えることにした

い。

2) 研究の手順と方法 古地図には、国絵図や村絵図など一定の行政領域を対象とした一般図的なものから灌漑水利絵図や争論絵図などのように特定の主題に基づいたものまで実に多様なものがあり、最初から多様な絵図を扱うことは複雑にすぎるので、まず第1段階として、対象とする古地図を地域的にもまとまりがあり、作成者や作成目的・意図がすでに明らかとなっている古地図群を対象にして研究を進めることとし、つぎのような方法と手順で作業を進めた。

①具体的に対象とする古地図群として近世の村絵図である「萩藩『一村限明細絵図』」を中心に支藩の岩国藩の村絵図を選んだ。その理由は、公的機関の山口県公文書館や岩国市立徴古館に所蔵されており、公開に際して著作権に関しての障害が少ないこと、一纏りの絵図群として点数が多く、特に萩藩『一村限明細絵図』は清図と下絵図類合計で1312点もあり<sup>4)</sup>、データベース化によるメリットが大きいこと、1辺の大きさが2メートルを超えるような特に大きな絵図が非常に少なく絵図撮影の手間が少なくてよい等であった。

②『一村限明細絵図』および「岩国藩村絵図」を写真撮影し、フィルムスキャナにより画像データとして入力する。

③市販画像処理用ソフト Adobe Photoshop3.0jにより取り込んだ村絵図からどの程度の情報を読みとることができるかについて検討する。特に、村絵図を所蔵者のもとで熟覧することは、通常時間的にもまた場所的にも制約が多いことから、写真撮影をして、後で写真により熟覧に代えることも多い。したがって、ここでは画像処理によって紙焼きした写真と比較してどの程度紙焼きの写真よりも多くの情報を得ることができるかを、画像を入力する際の解像度との関連等を具体的に明らかにし、本方法の有効性を検討する。実際に現物を熟覧する場合との読み取ることのできる情報の質・量について比較検討する。

④写真画像からトレース図を作成する。研究で必要なトレース図の作成には意外と労力を要するが、この作業がどの程度効率化できるかを検討する。

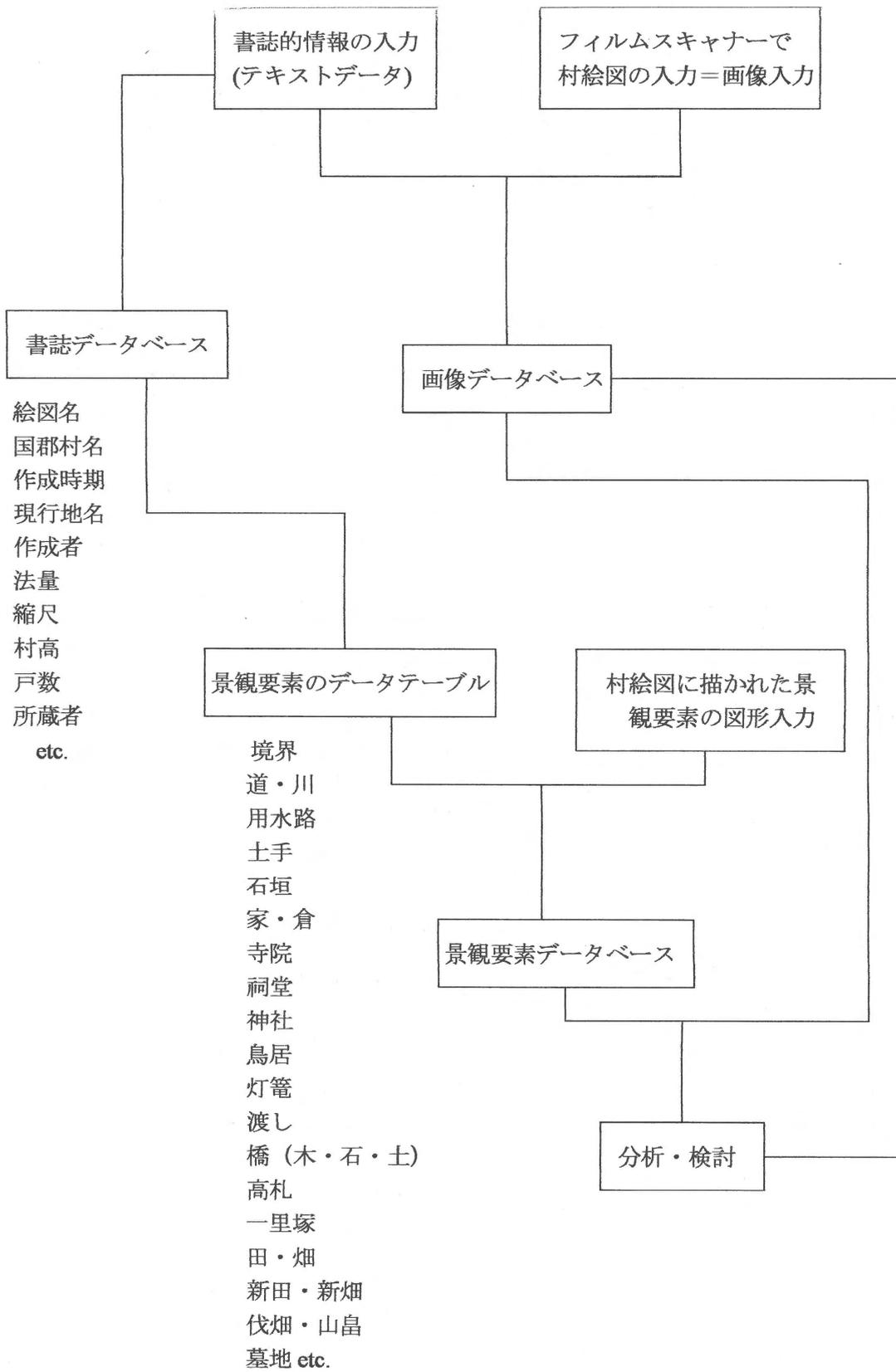


図-1 村絵図データベースの概要

⑤村絵図に描かれた景観要素を現在の地図上（国土基本図）で位置比定を行なう。

⑥市販画像データベースソフト(iSERV 2)を利用し、画像が入力済みの絵図について、暫定的に決定した景観要素や書誌に関するデータ内容を入力する。

古地図の書誌に関するデータの作成の前に、まず既刊の地方史誌の「絵図・地図編」から村絵図類の写真図版を収集し、それらの村絵図に関する書誌的データおよび記載内容についてのデータを収集・整理する。これによりどのような項目を書誌的データとすることが適切であるかについて検討する。基本的には絵図名、作成者名、作成年、図の範囲（現行地域名）、図の大きさ、縮尺、凡例の有無とその内容、所蔵者（機関）などのデータを収集整理する。記載内では点的要素（家、社寺、樋門、高札場など）、線的要素（道、水路、境など）、面的要素（土地利用）に分類し、記載の有無と量的データを収集整理し、文字データについては、地名、施設名、人名、面積、石高などの記載の有無とその内容についてデータを収集整理する。これにより村絵図における表現内容の一般的特色を把握する。これらのことから村絵図の書誌情報と記載内容のデータベースの内容を暫定的に決める。

この作業を簡単に示すと図-1のようになる。

### 3) 萩藩『一村限明細絵図』・「岩国藩村絵図」について

萩藩『一村限明細絵図』は、萩藩絵図方によりほぼ同一の様式と縮尺で萩藩領全域にわたって統一的に作製されたものであるが、村絵図作製事業は四半世紀以上にわたり行われたものであるため、また地域により微妙に記載内容に差があり精粗もあるので、データベース作成による村絵図間の相互比較が容易になるという利点が考えられる。また、これらの絵図の下書きともいえる村方から藩に差し出された「地下図」、さらに明細書が残されている。岩国藩の村絵図も同様に藩領全域についてほぼ同時に作製されたもので、『村記』なる明細書が残り、村の様子が絵図による景観的側面とあわせて知ることができるという利点がある。また、岩国藩の場

合は一辺1メートルを超えるような大きな図がなく写真撮影のうえでも好都合である。

### 3. 村絵図を画像に取り込む際の問題点とその検討

以下では、撮影した村絵図写真を画像データとしてコンピュータに取り込んだ後の具体的な作業と問題点およびその検討の過程・結果を中心にみることにする。

#### 1) 解像度

コンピュータへの画像の取り込みは35mmカラーフィルムからフィルムスキャナー（使用機種はNIKON FILMSCANNER LS-1000）を使用して行った。取り込んだ画像を、まず画像処理ソフト Adobe Photoshop 3.0j を使用して拡大し、解像度との関連で文字の判読の可否を中心に検討を行った。

これらの資料では、『一村限明細絵図』の場合少なくとも1辺が1メートル程度ある物が普通であり、そこに小筆で地名をはじめ様々な文字注記がなされ、ことにこの注記は文字が小さいことが多く、絵図全体を35ミリフィルムで1枚に撮影した写真ではその文字の判読が困難であることが多かった。そこで、熟覧に耐えるようにするためにはどのような写真が要求されるかについての基本的検討が、まず第一に求められた。大判のフィルムサイズで撮影することが基本的には望ましいが、撮影機材の費用や写場、撮影の手間等を勘案すると現実には非常に困難である<sup>5)</sup>。したがって、35ミリフィルムで撮影することを前提に以下の諸点について検討を加えた。

①解像度と画像のファイルサイズ 当然のことであるが、解像度を上げるとファイルサイズは大きくなる。絵図の全体写真の場合について、第1表に解像度と PICT 形式で保存した場合のファイルサイズおよび判読の内容について簡単にまとめた。取り込んだ画像サイズは無駄な余白の部分をできるだけ除いたもので、そのサイズは1.96cm \* 2.71cm である。

このように高解像度で取り込むと、拡大したときに画像がモザイク状になる前に判読できる文字も多くなるが、画像のファイルサイズも飛躍的に大きくなる。したがって、解像度を犠牲

第1表

解像度	ファイルサイズ	判読内容
2700dpi	17.1MB	文字判読は概ねできるが、小さな注記は無理か
1350dpi	4.3MB	大きな文字は読めるが、画像がやや粗い印象
1000dpi	2.4MB	文字は読みにくくなり、家型が分かる程度
700dpi	1.2MB	家型が何となく分かる程度
300dpi	217KB	絵図全体を眺める程度で、細部を見るのは無理
150dpi	55KB	川や道があることが分かる程度
72dpi	13KB	ホームページ上の一般的解像度。絵図の形が分かる程度

にせずファイルサイズをいかに小さくするかも大きな問題となってくる。また、高解像度で取り込んでもディスプレイの解像度との兼ね合いも考慮しなければならないが、本研究で使ったのはナナオ製 FlexScan56T・S の 17 インチカラーデータディスプレイである。

まず、ここで特に問題となった点は、後に画像を拡大して熟覧するにはどの程度の解像度で取り込むのが適当かという問題である。1 画像当たりのデータのファイルサイズは、できるだけ高解像度で取り込むと拡大可能限度が大きくなるが、その場合 1 枚の村絵図のデータのファイルサイズが大きくなりすぎて 20MB 前後にもなる。したがって、熟覧に差し支えない程度に解像度を下げて入力することが必要になるが、第 1 表でみたように細部の文字注記まで全体図で判読することを求めると解像度を下げる余裕はない。特に、大きな絵図に小さな文字で記入がある場合には、一層拡大率が大きくなり、拡大率を上げても画像がモザイク状になる前に判読することは不可能に近くなる。

このようなことから、1つの村絵図について 1 枚の画像で処理することはかなり困難であるといえる。つまり、細部の熟覧が必要な場合は、たとえば小さな文字の注記に関しては該当部分を多少手間はかかるがコマ取りにして全体図とリンクさせるように考えるのが現実的であると判断される。また、文字注記だけであれば色のデータはさほど重視する必要はないであろうから、その部分はデータ量は相当少なくすむであろう。このようにして全体のファイルサイズを小さくする工夫が必要であるが、文字判読を部分図に全面的に依存する程度にまで全体図の解像度を下げると、その他の絵図に描かれた要

素についても十分ではない事が予想されるので、解像度はできれば高い方が好ましい<sup>6)</sup>。

次に問題となったのが撮影したフィルムの感度である。つまり、撮影時に照明などの手間を省くために試みに高感度フィルムを使用してみたが、拡大比率を上げていくと当然の事ながらフィルムの粒子が粗いので比較的拡大率が低くても早く画面がモザイク状になってしまい、文字の判読などができないという事態が生じる。つまり、撮影時に便宜の大きい高感度フィルムを使用することは、後の拡大熟覧を考えると必ずしも効率的ではないということになる。そこで、具体的にはフィルムの感度と拡大率の限界についてもデータを取ることが求められたが、このことについては後日の課題である。

②絵図の法量の問題 1 枚の写真で熟覧するとなれば、絵図の中に描かれた事物の絵図全体に対する相対的な大きさが問題となる。たとえば、大きな絵図に小さな文字で記入がある場合には、拡大率が大きくなり特に解像度とのかかわりがでてくる。法量の大きな絵図になると、1 枚の写真に撮影することも困難であることが多いため、分割して撮影せざるをえないことがしばしば生じるが、その場合絵図全体の雰囲気は損ない、現物を熟覧した場合と印象に差が生じる恐れがある。そこで、画像処理ソフト Adobe Photoshop を使用して分割撮影した写真を接合して、全体を一覧できる画像を作成することにより解決することが可能であるが、その際の問題点としてはつぎのようなことがあった。

・接合する写真が絵図に対してすべて完全な垂直写真となっていない（完全な垂直写真を撮影するのは大変困難で手間もかかるので本研究



図-2 美祿郡小野村繪図 (全体を1枚の写真で撮影したもの)

カード表示

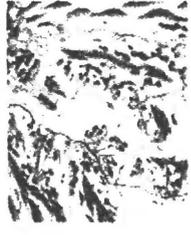


**美祿裁判岩永村清図**

検索      関連リスト

条件クリア      関連フォルダ

解除      アプリ起動



部分拡大画像

絵図名	: 美祿裁判岩永村清図	全
絵図の種類	: 清図	目
国名・郡名	: 長門国美祿郡	
審判名	: 美祿審判	
村名(現行地名)	: 美祿郡秋芳町岩永	
制作者・機関	: 有馬喜惣太/萩藩繪図方	
作成時期	: 享保11(1726)~宝暦3(1753)	
法量・縮尺	: 134*100	
凡例の内容	: 凡例なし	
村明細書の記載	: 記載あり	
所蔵者	: 山口県文書館(毛利家文庫)	下

コメント:

カ-FNO:	9
金カ-F数:	97
録画カ-F数:	18

◀ ▶

図-3 テンプレートのレイアウト

の目的にはあわない)ので接合部分にアラが見られるが、接合部分を特に拡大する必要はないので、うまく接合できれば特に問題とはならない。

- ・接合する写真の間で照明などの関係で微妙に色調・階調が異なり絵図全体の雰囲気の再現性に若干問題が生じることがある。

- ・オリジナルの絵図の雰囲気を完全に復元することは困難であるが、接合した写真ごとに微妙に異なる色調・階調は、画像処理によってかなりの程度補正できる。

## 2) 拡大率

本研究では、萩藩『一村限明細絵図』・「岩国藩村絵図」を35ミリフィルムで写真撮影を行い様々な検討を行ったが、前節でみたように高解像度で画像を入力すると画像のファイルサイズが大きくなりすぎるという問題があった。本節では、具体的な例を示しながら小さな文字注記まで読めるようにするためには、どのような方法が効率的かについて若干の検討を加え、大まかな見通しを得たい。

まず、比較的少量の小さい絵図で検討してみよう。図-2は美祢郡小野村の村絵図の全体写真である。法量は72cm×42cmと小さい方である。これをISO100の感度のフィルムで撮影したものを、解像度1350dpi<sup>7)</sup>で取り込み、原図のほぼ20%の大きさで示したものである<sup>8)</sup>。なお、元のファイルの容量は5.9MBである。この程度の大きさの絵図でも、記入された文字部分を全て判読することは困難であるが、ディスプレイ上では自由に拡大できるので、かなりの程度まで判読できる。ディスプレイ上ではもう少し鮮明に見ることができ、この絵図程度の大きさの場合、つまり一辺が1メートル足らずの図の場合、原図において1字の大きさが3mm角を下回るような場合にはディスプレイ上での判読は困難となるといえる。

このようなことから、一辺が50cmを超えるような図で、記載されたものが小さい(文字の場合おおむね3ミリ角以下)場合には、部分を撮影する必要があるといえそうである。

また、別に岩国藩の村絵図の場合はほぼ墨のみで描かれているためカラー情報が少なく、撮影がカラー写真であっても画像処理ではカラー

情報を破棄して出力すると出力に要する時間が短くなるとともに、ファイル容量も小さくできる。

## 3) 画像圧縮

画像のファイルサイズが大きいことから、ファイルサイズを如何に圧縮するかが問題となる。先に第1表ではPICT形式で保存した場合のファイルサイズを示したが、これをJPEG形式で圧縮をかけると、低圧縮率の場合30パーセント程度にファイルサイズを小さくできる。この場合の画像はやや画質が低下したかのような印象があるが、判読内容は解像度を落としてファイルサイズを小さくした場合ほどには変わらない。したがって、ファイルサイズを小さくする場合は圧縮による方が望ましいといえそうである。今後、さらに詳細なデータの比較をする必要がある。

なお、GIF形式は画像データベースの作成で使用するiSERV2では使用できない。

## 4. 村絵図データベースの試作—市販画像データベースを利用して—

全く新たに画像データベースを作成するのは、技術的にも時間的にも無理であるので、市販の画像データベースを利用して望ましい村絵図データベースシステムを検討することとし、まず試行的に萩藩領の『一村限明細絵図』を資料として村絵図データベースを試作した。具体的には日立造船の市販画像データベースソフトiSERV2を利用した。

iSERV2は画像情報のデータとテキスト情報のデータが1枚のカードに納められているというものであり、村絵図データベースに基本的に要求される構造を有しているという点で容易に利用できるものである。そこでまず、カード表示の場合のテンプレートを作成した。そのレイアウトは図-3に示すとおりである。

各絵図に対応するデータの項目は、図-3では11項目しか表示していないが、全部で23項目作成した。このカード型画像情報データベースソフトの場合、作成項目は自由に増やせるといふ利点がある。しかし、一度作成した項目の並べ替えができないという不自由さもあるので、項目の順番については十分に検討を加えてからデータの入力をする必要がある。このカー

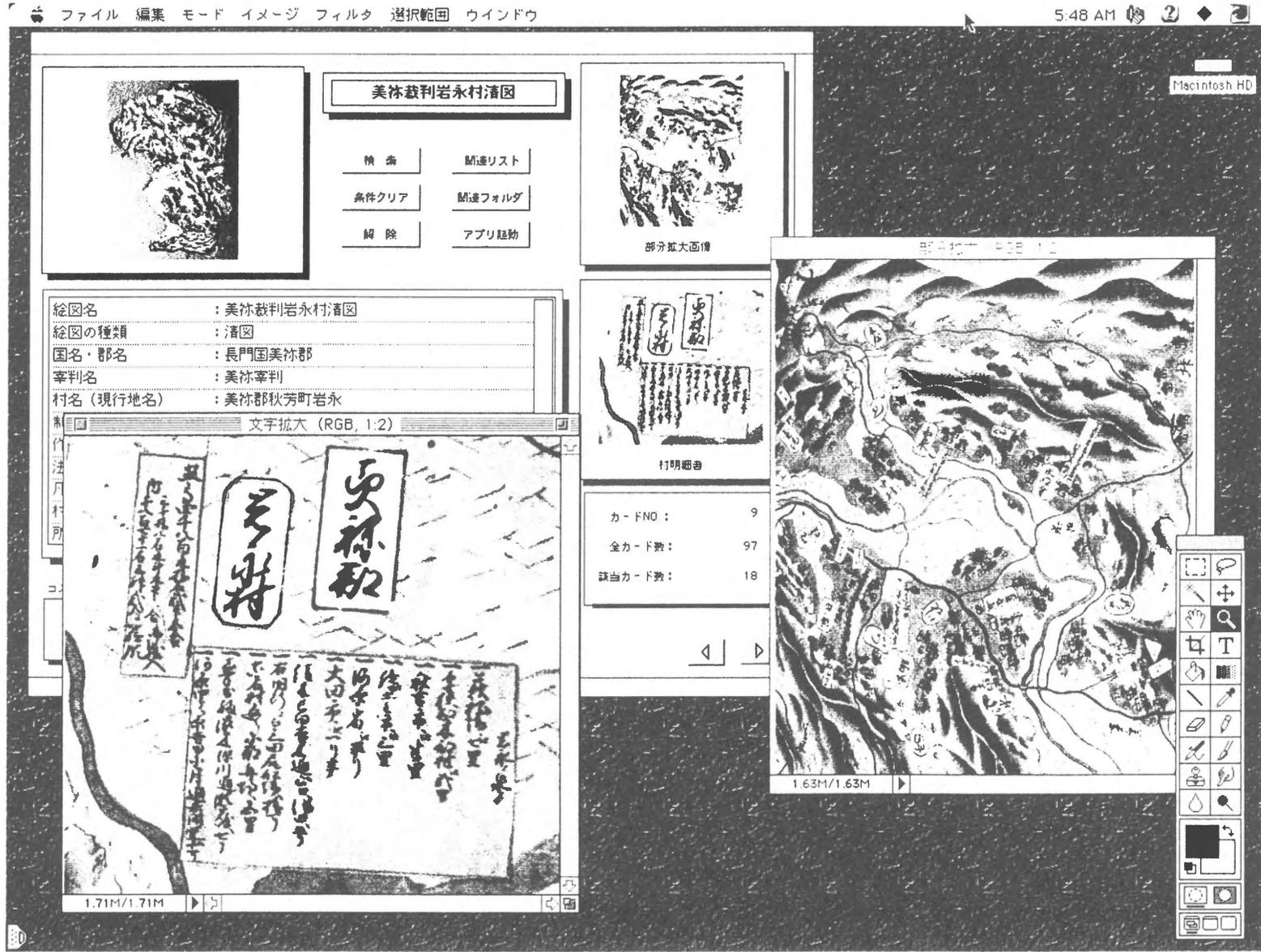


図-4 カード表示画面からの部分画像の拡大

ド表示テンプレートには1枚の全体写真と2枚の部分写真を表示することができ、全体写真からの拡大では判読できない文字などのある部分の写真などをいれておくこともできる。これらの画像は画面上の「アプリ起動」をクリックすることにより画像処理ソフトのPhotoshopを起動して部分的に拡大することができるので、このテンプレート画面から相当程度の絵図の熟覧ができるものと思われる(図-4参照)。

また、関連フォルダーを自由に取り出せるので、ここに詳細な部分図やトレース図などの画像データや表記内容についての特色などのテキストデータを格納することもできる。

一覧表示についてみると、表示できる絵図の数は任意に決めることができるが、少なくとも表示して絵図の雰囲気表現できることが最小限必要であるからあまり多くの絵図を一度に表示することは必ずしも適当ではない。1画面に表示するのは12枚くらいが限界であろう。この場合表示できるテキスト情報も2項目と少ない。

#### おわりに

本年度の研究は、試行錯誤の連続ではあった。コンピュータおよびソフトウェアについての専門的知識が必ずしも十分ではなかったことからくる無駄や反省点も多くあった。当初目的とした中で、景観要素の分類体系の検討と画像データの取り込みについては一応の見通しが得られたと考えられる。また、景観要素について古地図上の位置データと現在の地図上での位置データと2種類の位置データを取り込むことについては、専門的知識の不足もあり十分できなかった。さらに、古地図上に記されている地名や施設名等の文字もデータとして取り込むこと自体はそれほど困難ではないが、十分な解像度を確保するための写真撮影の場合の課題と一つのファイルデータの容量をいかに圧縮するかという問題が残された。

写真撮影を行う場合には、今回は時間の制約から撮影時間を短くするためにNIKON F90によりオートフォーカスでマイクロ撮影を行ったが、結果としてはややピントが甘かったと言える。35mmというフィルムサイズの制約もあり、

比較的大きなサイズの多い村絵図の場合、高画質の写真を購入して熟覧が1枚の全体写真で容易に行えるというのは例外的でさえあることも明らかとなったので、実用的なデータベースシステムを考える場合にはこの点で新たな方法を工夫することも必要となろう。

#### 注

- 1)たとえば、葛川絵図研究会編：『絵図のコスモロジー』上・下、1988・1989年、地人書房、など。
- 2)近年では『福井県史』、『四日市市史』、『新熊本市史』、『小浜市史』、『藤井寺市史』等で「絵図・地図編」類が独立した巻として刊行されている。
- 3)村絵図に関する基礎的な研究として、木村東一郎：『近世村絵図研究』(小宮山書店、1961年)、同：『村図の歴史地理学』(日本学術通信社、1979年)等をあげることができる。
- 4)川村博忠：『近世絵図と測量術』、古今書院、1992年、p.206。
- 5)たとえば、撮影費用は専門業者に委託すると1点につき3万円程度かかる。
- 6)たとえば、第1表をみれば1000dpi程度でファイルサイズは2700dpiの7分の1程度になるが、家型の判読にも支障が生じることも考えられる。
- 7)これまでに検討した結果ディスプレイ上での記載内容の判読では、この2倍の2700dpiの場合と比較してファイルサイズが小さくなる割には変わらないので、一応この解像度での検討とした。
- 8)ただし、出力するプリンターの解像度との兼ね合いもあり、ディスプレイ上ではもう少し鮮明である。

付記：資料収集に際しては、山口県文書館、岩国市立徴古館には大変お世話になりました。また、奈良女子大学大学院文学研究科大学院生の宮崎良美さん、高野明子さん、文学部学生の池上佳芳里さんには種々ご協力を頂いた。記して謝意を表します。

なお、本稿掲載の絵図はすべて山口県文書館蔵である。

## 考古学のためのデータベースシステム

## A Database System for Archeology

宝珍 輝尚\*, 中田 充†, 白井 治彦‡, 都司 達夫\*

Teruhisa HOCHIN\*, Mitsuru NAKATA†, Haruhiko SHIRAI‡, Tatsuo TSUJI\*

\* 福井大学 工学部 情報工学科

† 福井大学大学院 工学研究科

‡ 福井大学 工学部

〒 910 福井市文京 3 丁目 9 - 1

\* Department of Information Science, Faculty of Engineering, Fukui University

† Graduate School of Engineering, Fukui University

‡ Faculty of Engineering, Fukui University

3-9-1, Bunkyo, Fukui-shi, Fukui 910 Japan

あらまし: 考古学では, 未整理状態の遺物データ等を管理すること, 整理・分類により知見を得ること, 研究者間で知見を共有すること, ならびに, 分かりやすいユーザインタフェースが求められている。これらはデータベースにとって大きな課題である。本論文では, これらの課題を解決するための, 基本データベース, 導出データベース, ならびに, グラフィカルなユーザインタフェースについて述べる。基本データベースには未整理データをとりあえず格納できる。導出データベースは集合により柔軟性を高めたデータベースであり, データ主導のデータ定義情報を持つ。ユーザインタフェースでは, 地図上での遺物表示が可能である。また, 一乗谷朝倉氏遺跡の遺物を対象とした適用例を示す。適用例について述べる。

**Summary:** Managing un-arranged relic data, obtaining information through arrangement and classification, and sharing the information among researchers, as well as user-friendly interface are required in the archeological research.

These are the serious issues for databases. For the purpose of addressing these issues, this paper describes a basic database, a derived database, and the user interface. Un-arranged data can be stored in a basic database. A derived database is flexible because it is based on sets. This database can be used in a top-down manner through the data-driven information on data stored. Query results can be displayed on a map by using the user interface. Application of this system to Asakura Family Castle Site is also presented.

キーワード: 陶磁器データ管理, 柔軟なデータベース, データモデル, グラフィカルユーザインタフェース

**Keywords:** Ceramics Data Management, Flexible Database, Data Model, Graphical User Interface

## 1 はじめに

近年のコンピュータの進歩は目覚ましく、考古学へのコンピュータの導入も盛んに検討されてきている [1, 2]. この中でも、考古学データのデータベース化は多くの研究者から必要とされている。ここでは、様々な個別データベース群とそれらの統合データベースが構築・整備され、必要な情報が迅速に得られることが期待されている。しかし、データベースの構築にあたっては、情報量とデータベースへのデータ投入負荷を考慮することやデータ格納に先立つデータ定義を十分検討することが重要であると指摘され、安易なデータベース構築に警鐘が与えられている [3, 4]. これは、従来のデータベースの欠点とも考えられる。すなわち、データベース構築に先立って全てを決定しておかなければならないということであり、トップダウンにしかデータベースを構築できないということである。考古学研究のように、様々な研究が積み重なって体系をなしてゆく場合は、データベースをボトムアップに構築できる方が望ましいが、従来のデータベースではこれは不可能である。

そこで、本論文では、個別データベースを柔軟に構築でき、しかも、あとから柔軟に統合して統合データベースを構築できるようなデータベースの実現を目的として、ボトムアップにデータベースを構築可能とするデータベースの枠組みについて述べる。本枠組みでは、2種類のデータベースを考える。未整理データを格納するデータベース（基本データベース）と基本データベース中のデータを研究の進展に応じて徐々に整理することを可能とするデータベース（導出データベース）である。基本データベースは、あらゆるデータを格納するため、ならびに、格納したデータの柔軟で効率の良い操作を可能とするために、全く構造を持たない非構造化データベースではなく、操作性を考慮した構造化データベースとする。導出データベースでは、物事を集合としてとらえることを従来のデータベースよりもより一層徹底する。すなわち、従来  $n$  項組で表された事物を集合としてとらえる。事物を集合として表現し、集合演算を用いて処理を行う。これにより、データベースの柔

軟性を高めることができる。さらに、従来のデータ定義に相当しデータ主導で変化するシェイプという概念を導入する。これにより、従来のデータベースが持つ、データ定義に基づく問い合わせやトップダウン的なデータ整理といった利点を継承する。

以下、2. で基本データベースについて述べ、3. で、導出データベースについて述べる。そして、4. で本データベースシステムの適用事例について述べる。ここでは、地図上で検索結果を表示するユーザインタフェースについても述べる。最後に、5. でまとめを行う。

## 2 基本データベース

基本DBには、管理したい対象物から人間が抽出したデータ（対象物の重さ、サイズ、考古学データベースであれば発掘日や、発掘場所など）や、対象物から得られる画像・音声・動画といった、いわゆる、マルチメディアデータが未整理の状態で格納される。それらのデータ（測定データ）は、一見、普遍的なデータであるようにみえるが、例えば重さ、大きさなどは測定した人間やその時の環境によって変化する可能性がある。そこで、測定データにはそのデータを得た環境や測定条件などを付加しておく。この測定データと測定条件の組を基本データと呼ぶ。さらに、同じ対象物から得られた基本データは一つの識別子で参照できるようにする。この識別子で識別されるデータを基本エレメントと呼ぶ。基本エレメントには複数の基本データを格納できる。ユーザは基本エレメントから測定条件をもとに所望するデータを決定する。基本DBは基本エレメントの集合である。

基本エレメントの例を図1に示す。図1の基本エレメントの識別子は「12345」である。この基本エレメントには2個以上の基本データが格納されている。測定データは文字列で格納されている。ここでは、便宜的に「,」で区切ってデータを格納する例を示しているが、どのような形式でデータを格納しても構わない。また、この文字列中には「表の写真」と「裏の写真」という文字列を格納している。これが、「表の写真」や「裏の写真」と

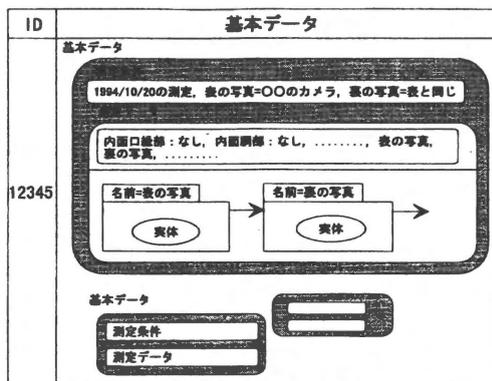


図 1: 基本エレメント

いう名前の付いたマルチメディアデータを一緒に格納していることを表す方法である。「表の写真」や「裏の写真」の有無は、その文字列をサーチすることで確認できる。また、測定条件も文字列として格納されている。

### 3 導出データベース

#### 3.1 データエレメント

データエレメントは導出DBにおいてデータの実体を格納する要素であり、導出DBにおけるデータの取り扱いの最小単位である。導出DBはデータエレメントの集合である。

データエレメントには識別子が付与される。データエレメントには、実データエレメントと仮想データエレメントがある。実データエレメントは、基本DB中の基本データを指す指示エレメントまたはデータ値、ならびに、単位で構成されるデータセルとデータの種類とどのようにデータエレメントが得られたかを表す導出過程で表現される。ここで、データの種類は、length (長さ), weight (重さ), image (静止画), video (動画), string (文字列), numeric (数値) などがあり、ユーザが独自に定義することもできる。

識別子	データセル	種類	導出過程
123	kg 50.5	weight	.....

124	cm 指示エレメント	length	.....
-----	------------	--------	-------

単位 データ

図 2: 実データエレメント

基本データ (文字列)

ID=40, 種類=茶碗, 幅=13.32cm, . . . .

データエレメント=(識別子,  
(cm, 指示エレメント),  
length, 導出過程)

図 3: 指示エレメント

実データエレメントの例を図2に示す。図には2つの実データエレメントが存在する。上の実データエレメントには「50.5」というデータ値が格納されている。また、単位は「kg」で重さ (weight) である。下の実データエレメントにはデータ値ではなく指示エレメントが格納されている。これは、基本データ中のデータを参照するものである。指示エレメントの概念図を図3に示す。この例では、基本データ中の「13.32」という文字列を指示エレメントで指している。

仮想データエレメントとは、実体を持たず、他のデータエレメントを参照するデータエレメントである。仮想データエレメントは主にデータエレメントを他の導出DBから参照する場合に用いる。

#### 3.2 名前付きエレメント

基本的には、データエレメントに名前を付けたものが名前付きエレメントである。データエレメ

ントの集合, 配列, 順序集合, ならびに, オブジェクトにも名前を付けて名前付きエレメントとすることができる. オブジェクトに名前をつけて名前付きエレメントとした場合は, オブジェクトが他のオブジェクトから構成されている, いわゆる, 複合オブジェクト [8] を構成することになる. 名前付きエレメントは, 後述のオブジェクトの主要な構成要素であり, 名前付きエレメントは必ず一つのオブジェクトに属さなければならない. これに対して, データエレメントは必ずしも名前付きエレメントに対応しているとは限らず, また複数の名前付きエレメントに対応する場合もある.

### 3.3 オブジェクト

オブジェクトは研究者の見方や仮定を反映したデータの単位である. オブジェクトには識別子が付与され, その識別子は導出DB内で一意である. オブジェクトは基本的には名前付きエレメントの集合である. 名前付きエレメントの集合は, 導出DB中のデータエレメントの部分集合にマッピングされる. オブジェクトは, 後述する複数のバンドルに同時に属することができる. また, どのバンドルにも属さないで存在することもできる.

オブジェクトの例を図4に示す. 図4には2つのオブジェクトが示されている. いずれも, 「内面紋様」, 「半径」, 「重さ」という名前の名前付きエレメントを持っている.

オブジェクトが自身の識別子の他に, 他のオブジェクトの識別子とそのオブジェクトが属する導出DBの識別子から構成されている場合, そのオブジェクトは実体を持たずに他のオブジェクトへの参照ポインタをもつ仮想オブジェクトである. 仮想オブジェクトは主にオブジェクトを他の導出DBから参照する場合に用いる.

オブジェクトは, 空のオブジェクトに1つ以上名前付きエレメントを挿入することで作成できる. また, 既存の2つのオブジェクトに集合演算を施すことにより新たなオブジェクトを作成することもできる.

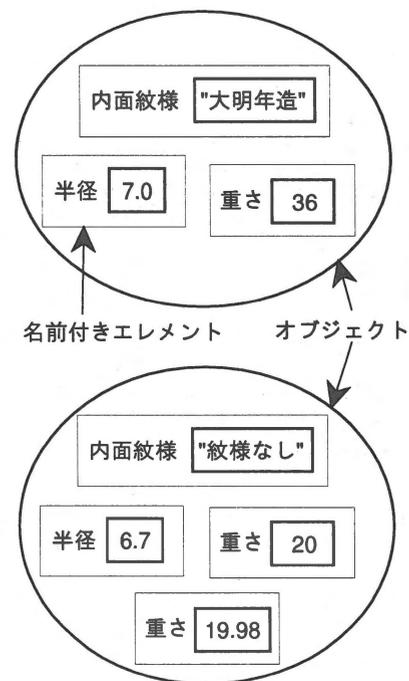


図4: オブジェクト

### 3.4 視点

視点とは, オブジェクトの構成要素である名前付きエレメントの集合の部分集合である. 視点を通してオブジェクトをみると, オブジェクトに属する名前付きエレメントのうち, その視点に属している名前付きエレメントのみが見える. 部分集合を構成する名前付きエレメントはユーザによって指定される.

視点の例を図5に示す. この例では, 2つの視点が設定されている. 視点Aから見ると, このオブジェクトは「紋様」, 「口径」, 「縦」, 「横」, 「種類」という名前付きエレメントを持ち, 視点Bから見ると, このオブジェクトは「紋様」, 「半径」, 「高さ」, 「幅」, 「種類」という名前付きエレメントを持つ.

### 3.5 バンドル

バンドルはオブジェクトの集合である. バンドルにも識別子が付与される. バンドルには, ユー

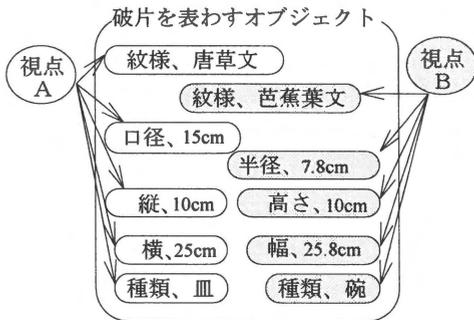


図 5: 視点

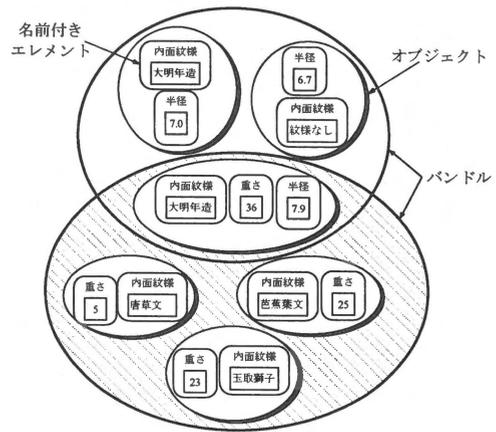


図 6: バンドル

ザが指定した束縛条件を満足するオブジェクトが所属する。束縛条件は、オブジェクトがバンドルに属するために必要な条件である。ここでは、束縛条件を、バンドル条件と複数のオブジェクト条件を論理和で結合したものとする。バンドル条件は、例えば、「高さを持つもの」といった、ユーザがその見方や仮定のもとに指定した条件である。オブジェクト条件はバンドル条件は満たさないがバンドルに属するオブジェクトを表わす条件であり、一つのオブジェクト条件は”OID=オブジェクト識別子”という形で表される。ここでOIDはオブジェクトの識別子を表わす予約語である。オブジェクト条件を導入した理由は、(1) どのような見方や仮定にも例外が存在すること、(2) 必ずしも確かな条件を指定できるとは限らないことである。オブジェクト条件により、バンドル条件を満たしていないオブジェクトをバンドルに無条件に属させることができる。これにより、とりあえずバンドルを生成し、ある程度オブジェクトの数がそろった段階で、それらのオブジェクトの共通性や性質を考慮した上で改めて正確なバンドル条件を定義することが可能になる。

バンドルの例を図6に示す。この例には、2つ

のバンドルがある。上のバンドルには「半径」という名前付きエレメントを持つオブジェクトが属しており、下のバンドルには「重さ」という名前付きエレメントを持つオブジェクトが属している。「半径」と「重さ」の両方の名前付きエレメントを持つオブジェクトは両方のバンドルに属する。

バンドルはバンドル条件を指定して定義することで作成される。バンドル条件を満足するオブジェクトはそのバンドルに属することが可能となる。また、前述のように、バンドル条件を満足しないオブジェクトをそのバンドルに属させることも可能である。さらに、既存のバンドルに集合演算を施すことにより新たなバンドルを作成することもできる。

### 3.6 シェイプ

従来のデータベースにはスキーマが存在する。これは、データベースの形を表す情報であり、データ格納に先立って決定されていることが基本である。従来のデータベースではこのスキーマをもとにデータの問い合わせを行うことができる。また、スキーマが存在することで、トップダウン的

にデータを整理してゆくことができる。

ここでは、導出DBがどのようなデータベースエレメントから構成されているかを表す情報としてシェイプを考える。

シェイプは、基本的には、名前付きエレメントの名前 name とその名前を同じくする名前付きエレメントのデータ型の集合 DT の組 (name, DT) の集まりである [19]。組 (name, DT) をシェイプエントリと呼ぶ。オブジェクト、視点、ならびに、バンドルは、それぞれ、名前付きエレメントの集合であるともみなせる。そこで、それらに関するシェイプを、それぞれ、オブジェクトのシェイプ、視点のシェイプ、バンドルのシェイプと呼ぶ。オブジェクトのシェイプは、オブジェクト中の名前付きエレメントに対するシェイプエントリの集合である。視点のシェイプは、視点中の名前付きエレメントに対するシェイプエントリの集合を  $S$  とすると、組 (視点名,  $S$ ) で表される。同様に、バンドルのシェイプは、バンドル中の名前付きエレメントに対するシェイプエントリの集合を  $S$  とすると、組 (バンドル名,  $S$ ) で表される。さらに、導出データベース中の全てのオブジェクトに対しても同様のシェイプが考えられる。これは、視点とバンドルに関しても同じである。導出データベース中の全てのオブジェクト、視点、バンドルに対するシェイプを、おのおの、 $S_{obj}(db)$ ,  $S_{persp}(db)$ ,  $S_{bndl}(db)$  とすると、導出データベースのシェイプは、3つ組 ( $S_{obj}(db)$ ,  $S_{persp}(db)$ ,  $S_{bndl}(db)$ ) で表される。

図4の右側のオブジェクトに対するシェイプの例を図7に示す。このオブジェクトは、「重さ」という名前の名前付きエレメントを2つ持ち、それらの値のデータ型が「int」と「float」である。従って、名前が「重さ」のエントリは、データ型の情報として「int」と「float」を持つ。

次に、シェイプの振舞いについて述べる。シェイプは次の2つの条件を満足する。

**条件1** 全ての名前付きエレメントに対して、その名前とデータ型に対応するエントリがシェイプ中に存在しなければならない。

**条件2** どの名前付きエレメントにも存在しない名前はシェイプ中のエントリに存在してはな

(内面紋様, { string })  
 (半径, { float })  
 (重さ, { int, float })

図7: オブジェクトのシェイプ

らない。また、ある名前  $A$  を持つ全ての名前付きエレメントのデータ型として存在しないデータ型が、シェイプ中のその名前  $A$  を持つエントリ中に存在してはならない。

条件1は、現在のシェイプに存在しない名前やデータ型を持つ名前付きエレメントが挿入されると、その名前やデータ型が含まれるようにシェイプが変わらなければならないことを意味している。この場合、名前付きエレメントが挿入されたオブジェクトのシェイプが変わり、これに伴い、視点やバンドルのシェイプにも変更が必要な場合にはそれらも変化する。条件2は、名前付きエレメントの削除によりその名前付きエレメントの名前やデータ型を持つような名前付きエレメントが存在しなくなった場合に、シェイプからその名前やデータ型を削除しなければならないことを意味している。

シェイプはデータベースの形を表わすという点ではスキーマと共通点があるが、データ格納に先立って決定している必要がない、データベース中のデータに依存するという点でスキーマとは異なる。シェイプを持つことで、従来のデータベースの利点である、データの問い合わせやトップダウン的なデータの整理を可能とすることができる。

## 4 適用事例

### 4.1 遺物データ

本論文では、遺物データとして一乗谷朝倉氏遺跡から出土した茶碗と皿の破片を対象とする。

出土した破片には、識別番号が割り当てられて保管されている。また、明らかに複数の破片が互

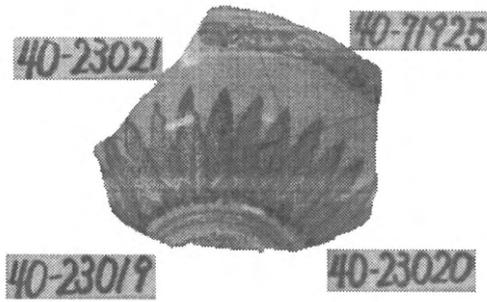


図 8: 破片の例 (1)



図 9: 破片の例 (2)

いに合致すると認められる場合には、接合され一体型破片として保管されている。

図 8 と図 9 に対象とした破片を示す。図 8 は碗の外側の部分であり、この破片からは口、胴、腰の各部分にどのような模様が入っているか、口は内と外のどちらに沿っているかといった情報が得られる。図 8 の場合、口部分は四方嚮という模様であり、胴部分は芭蕉葉文という模様、腰部分には界線と呼ばれる線が二本入っている。また、口は外側に反った端反りである。さらに、図 1 の破片は 4 つの破片から構成される一体型破片である。図 9 は皿の内側の底部分であるが、ここにどのような模様が入っているかという情報が得られる。図 9 の場合、鳥の絵である。他にも、底の形状が高台かごけ底か、口半径、高台高さ、高台半径、

全体高さといった大きさに関する情報が得られる。

## 4.2 プロトタイプシステム

ワークステーション HP 9000S730 (HP-UX 9.0) 上で、商用のオブジェクト指向データベース管理システム UniSQL<sup>1</sup> を使用して C++ 言語によりプロトタイプシステムを構築した。

基本 DB では、UniSQL のデータベース中に基本エレメントを格納するためのクラスを定義し、さらに、科学データ一般に対応できるようなクラス階層としている [7, 14]。現在、約 1000 件の破片データを基本 DB 中に格納している。破片データとして、碗か皿かの種別、口縁部、胴部、腰部、底の内外部の紋様、全体の高さ、高台の高さ、半径、高台の半径、口の形状、底の形状、その他の特徴を格納している。

基本 DB 中の基本データを導出 DB から参照するための枠組みである指示エレメントは、流動的データ型 [16, 15] を用いて実現されている。流動的データ型とは、バイト列で表現されているマルチメディアデータの不連続領域の操作を可能とするためのデータ型である。流動的データ型においては、不連続領域のバイト列を仮想セグメントと呼び、バイト列全体を実データと呼ぶ。仮想セグメントから実データの一部への写像は指示エンタリと呼ばれるデータ構造体を用いて表現される。指示エンタリは導出手続きと呼ばれるユーザ定義の関数により実データから生成される。また、仮想セグメントは、対応関数により動的に作成される。図 10 は基本 DB 中のデータの一部を導出 DB 中のデータとして参照している例である。図 10 の基本 DB 中の複数の破片のイメージデータのうち、真ん中の一つの破片のみを導出 DB のデータとして参照している。上下二つの画像の対応をとっているのが指示エンタリである。このように、流動的データ型の機構により、基本データの一部を仮想データとして参照することが可能である。また、流動的データ型にはデータ型変換の機能があり、文字列データとして格納されているデータを導出データベースにおいて数値データとして参

<sup>1</sup>UniSQL は UniSQL 社の登録商標である。

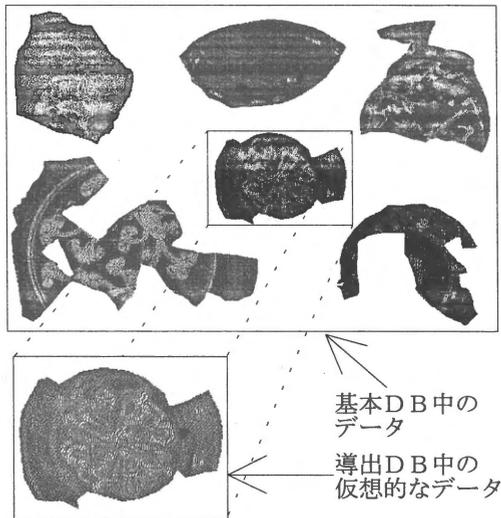


図 10: 仮想セグメントの例

照するといったことが可能である。

導出DBを管理するシステムは、基礎部分の設計と実装が終了している[12]。データエレメント、名前付きエレメント、オブジェクトの要素をUniSQLのデータベース中に定義し、それらを用いたデータの格納が可能である。また、データの削除、検索も可能である。ただし、これらの操作は、現在、C++言語の関数により実行する必要がある。

#### 4.3 ユーザインタフェース

ユーザインタフェースは、将来情報をネットワーク公開することも考慮して、HTML文書として作成している。本インタフェースでは、地図上で出土品の分布をグラフィカルに表示できるようにしている。実行例を図11に示す。図11では、土師の皿の出土分布を求めるように指定している。この検索結果を図12に示す。発掘場所を表すグリッドごとに地図上で破片の出土数に応じて色が変わるようになっており、一目で出土数の多いところや出土範囲が分かる。

本インタフェースは、現在、前述のプロトタイ

プシステムと独立に動作している。検索対象のデータは第50次発掘調査で得られたデータで、発掘場所(グリッド)、地層、大別、器種、備考という項目がある。

本インタフェースでは、データの検索ならびに検索結果の表示に、CGI機能[20]を使用している。現在、データの検索にはPerlを用いている。データの表示にはPerlならびにC言語を用いており、検索結果に応じて地図上の変更箇所の書き換えを行っている。グリッドは、地図上で横方向I~V(14本)、縦方向60~80(21本)の記号で表した線を用いて等間隔に分割しており、グリッドはその記号(例えば、R70)を指定することによって任意に決められる。

## 5 おわりに

本論文では、遺物データを柔軟に管理するデータベースの枠組みについて述べた。この枠組みでは、従来のデータベースでのようにはあらかじめデータ定義を行う必要がない。遺物から得られたデータを、データ定義を行わずに、とりあえずデータベースに格納することができ、後からデータの整理を行うことができる。この枠組みの主な特徴は、(1)基本DBと導出DBという2種のDBを導入したこと、(2)物事を徹底して集合ととらえたことである。このプロトタイプシステムを構築し、また、地図上で検索結果を表示できるようにしている。

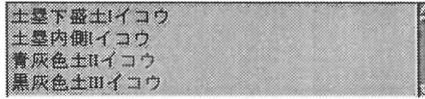
今後は、基本DBと導出DBのグラフィカルユーザインタフェースの設計と実現、本論文で述べたユーザインタフェースとプロトタイプシステムの連動、データの導出過程の管理の実現、大量の遺物データ管理への適用が課題である。

## 謝辞

データの収集、分類作業、ならびに、考古学データの管理に関する議論などでお世話になっている福井県立一乗谷朝倉氏遺跡資料館の岩田隆氏、水村伸行氏に深謝いたします。

◆◆ 出土箇所の出土品個数別色分け ◆◆

1. イコウ位置



○ 直接出土位置を入力するにはこちらからどうぞ

2. 大別<出土品の作成法(出身)、原料>



○ 直接大別を入力するにはこちらからどうぞ:

3. 器種<出土品の形状・種類>



○ 直接器種を入力するにはこちらからどうぞ:

データ選択完了 入力やり直し

図 11: 検索指定の例



イコウ:.\* 大別:土師 器種:皿



図 12: 検索結果の例

## 参考文献

- [1] 特集・考古学とコンピュータ, 考古学ジャーナル, No. 215, pp.2-39 (1983).
- [2] 特集・考古学とコンピュータII, 考古学ジャーナル, No. 294, pp.4-25 (1988).
- [3] 及川 昭文: 考古学データベースとその課題, 考古学ジャーナル, No. 215, pp.15-20 (1983).
- [4] 及川 昭文: 情報化社会の考古学, 考古学ジャーナル, No. 294, pp.15-20 (1988).
- [5] 上島 紳一, 大月 一弘, 森下 淳也, 田中 克己: 歴史的資料を対象としたサイエンティフィックデータベースのシステム設計, 電子情報通信学会技術報告, DE93-47 (1993).
- [6] 打浪 清一: フィールド調査データ処理におけるマルチメディアデータベース, 情報処理, Vol.28, No.6, pp.773-783 (1987).
- [7] 大平 晃洋, 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: 考古学データベースの一構成法, 平成6年度電気関係学会北陸支部連合大会, E-45, pp.339 (1994).
- [8] 加藤和彦: オブジェクト指向データベースシステムの記憶構造, 情報処理, Vol.32, No.5, pp.532-539 (1994).
- [9] 杉田 繁治: 人文科学におけるマルチメディアデータベース, 情報処理, Vol.28, No.6, pp.765-772 (1987).
- [10] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: サイエンティフィックデータベースのためのデータモデルの一提案, 情報処理学会研究報告, データベースシステム研究会 101-9, pp. 65-72 (1994).
- [11] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: サイエンティフィックデータベースにおけるデータモデルの考察, 平成6年度電気関係学会北陸支部連合大会, E-44, pp.338 (1994).
- [12] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: サイエンティフィックデータベース管理システム DREAM の設計, 情報処理学会平成7年後期全国大会, 5E-09 (1995).
- [13] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: サイエンティフィックデータモデルの一評価, 電子情報通信学会 データ工学研究会 DE95-64, 信学技報 Vol. 95, No. 287, pp. 113-120 (1995).
- [14] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: サイエンティフィックデータベースのための一次データの一管理法, 情報処理学会平成8年前期全国大会, 2Q-2 (1996).
- [15] 原田 正則, 宝珍 輝尚, 中田 充, 都司 達夫: 流動的データ型を用いたマルチメディアデータ参照機構の設計と実装, 1996年度電子情報通信学会総合大会, D-64. (1996)
- [16] Hochin, T. and Tsuji, T.: On the Application Interface of the LIQUID data type for flexible manipulation of multimedia data, Proc. of Int'l Symposium on Advanced Database Technologies, pp. 200-206 (1994).
- [17] 中田 充, 宝珍 輝尚, 都司 達夫: 考古学データの柔軟な管理をめざしたデータベースシステムの設計と実装, 日本情報考古学, Vol. 1, No. 1, pp.46-54 (1996).
- [18] 宝珍 輝尚, 安達 政伸, 原田 正則, 中田 充, 都司 達夫: 考古学のための一次データベースについて, 日本情報考古学会 第1回大会, pp. 62-67 (1996).
- [19] 宝珍 輝尚, 中田 充, 都司 達夫: インスタンスベースのデータベースにおける柔軟なスキーマについて, 情報学第53回全国大会, 3R-6, pp. 3-29 - 3-30 (1996).
- [20] 藪 暁彦, 田辺 茂也: HTML早わかり マイ・ホームページを作ろう, インターナショナルトムソン・パブリッシング ジャパン (1995).

## 「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」

芝 勝徳

Masanori Shiba

神戸市外国語大学、〒 651-21 神戸市西区学園東町 9-1

Kobe City University of Foreign Studies,

Kobe-City, Hyogo, 651-21

### 内容あらまし:

神戸市外国語大学および神戸市役所は市内の大学図書館や公共図書館を一括管理できる図書館目録データベースを構築した。データベース構築において目録記述においては ODBMS を、図書館資料の動態管理には RDBMS を使用した。これらの DBMS を組織内部のイントラネット上に分散して配置し、組織外部のインターネットへは学術情報センター総合目録事業専用サーバを通して接続されている。この図書館データベース設計・構築におけるネットワーク上への DBMS およびサーバの最適配置の技術的要件と 1 年間の運用結果を考察したい。



## 音楽における印象語検索システムの開発と その有用性

### The database system for music title with the impression words

原田 章, 吉田 光雄

Akira HARADA, Mitsuo YOSHIDA

大阪大学人間科学部, 吹田市山田丘 1-2

Faculty of Human Sciences, Osaka University

1-2, Yamadaoka, Suita, Osaka

#### 要約:

本研究は音楽の検索に印象語を利用することができるかどうかの可能性について考察することを目的として、クラシック音楽のデータベースシステムを構築し、そのシステムを用いて印象語による検索の実験を行ったものである。システムの構築では、SD法による印象評価の実験を行い、印象語と音楽との関連付けをその実験の結果から算出した。次に、そのシステムを使って、提示した音楽の題名を検索させる実験を行った。検索課題の正答率や検索に要した時間を分析した結果、題名を知らない音楽についても印象語を入力することによって曲名を検索できることが分かった。また、題名を知らない場合でもその音楽を聴いたことがある場合の方が容易に検索できることや、印象評価が明確にできた音楽の方が容易に検索できることが示唆された。この結果を受け、本研究では印象語を用いた検索システムは題名や作曲家名を知らない場合に利用できるものであると考え、題名や作曲家名を入力するシステムとの併用によって音楽の検索可能性を広げるものとして重要であると考えた。

#### Summary:

It is the aim of this study to examine the efficiency of the impression words in searching for music title. If the title of music is unknown, it is difficult to search for it. We think it easier to do if we can input the impression of music as search words. Therefore, we constructed the system with the impression words and tested its efficiency. The first, we experimented with the semantic differential method to measure the impression on classical musics and the database system to search for the music title by the impression words was made up. Second, we experimented on this database system to inquire the usability of it. we found that the system was usable when subjects didn't know the music title to search for. And if subjects listened to the music although the title is unknown, they could search the title on the system in high rate.

Therefore we suggested that the search system with impression words was efficient and that it was more usable when it was added to the system on which a user could input the title or the composer's name.

キーワード: SD法, 印象語, 音楽, データベース

Keywords: Semantic Differential Method, impression, music, database

## 1 研究目的

聴いたことはあるものの、題名や作曲者名が分からないといった音楽の検索は困難であり、思いどおりに検索できる可能性は低い。しかし、音楽の印象を検索のキーとして利用することができれば、検索できる可能性はさらに高くなるように思われる。本研究は、検索語として音楽の印象を利用することができるかどうかについて考察することを目的としている。

まず、データベースを構築するにあたって、印象語を検索語として利用するためには印象語と音楽との関連付けを行う必要がある。本研究ではそのための方法として、Semantic Differential 法 (SD 法) を用いることとした。SD 法は、Osgood によって言語の背景概念を調べるために考案されたものであるが、現在ではイメージを測定する方法として人文科学の諸分野で利用されている。本研究では、SD 法を用いた実験によって得られた値を印象語と音楽との関係を示す値と考え、その値を利用する検索システムを構築することとした。

次に、印象語による検索の可能性についてみると、印象語を入力するシステムは、音楽の題名や作曲者名が不確実な場合に利用価値があると思われる。題名や作曲名を直接入力するシステムでは、検索者の検索したい内容は明確であるが、印象語を入力するシステムでは、検索者の検索したい内容は曖昧であり、検索者が意図通りの検索結果を導くことは難しいと思われる。したがって、題名や作曲者名などが既知である場合は、それを検索語として入力した方が効率的であり、印象語検索はそうした情報が欠如している場合に有効であると言える。ところが、音楽によっては、印象評価が明確に可能であるものとそうではないものが考えられ、前者は印象語を入力するようなシステムで検索は可能であるが、後者は検索が困難であると思われる。

本研究では、このような問題を考えるために、印象評価の程度、またシステム利用者の音楽知識から検索結果がどのように変わるかについても調べることとした。

## 2 印象評価実験

### 2.1 用いた音楽刺激

本研究では、クラシック音楽を題材として用いた。音源は同朋舎出版の“THE GREAT COMPOSERS”に付属したコンパクトディスクから90曲(表1参照)を選択し、DATに録音したものをを用いた。録音部分は各曲の先頭から90秒程度とし、不自然なところで録音が終わらないように留意した。

### 2.2 印象評価語

印象評価語としては、岩下(1979)をもとに40対80語(図1参照)を選択した。印象評価の実験としてはこの語数は多いが、印象語検索システムで利用する印象語を選択する際の指標として利用することも考慮し、あえて多くした。

### 2.3 実験手順

被験者は、健全な聴力を有する大阪大学人間科学部の大学生45名であった。曲の呈示は全部で3回行われ、被験者は図1に示した回答用紙を用い、40対の印象評価語それぞれにつき7段階で印象を評価した。ただし、呈示1回目は聴取のみとし、回答用紙への記入は2回目の呈示以降とした。

### 2.4 結果と考察

分析には、被験者が○印をつけた1から7までの数値( $a$ )をそのまま点数と考え、

$$x = \frac{a-4}{7} + 0.5 \quad (1)$$

ど      ど  
ち    ち  
ら    ら  
か    か  
と    と  
非    か    い    も    い    か    非  
常    な    え    な    え    な    常  
—に—り—ば—い—ば—り—に—

明るい—1—2—3—4—5—6—7—暗い  
テンポのおそい—1—2—3—4—5—6—7—テンポのはやい  
ありきたりな—1—2—3—4—5—6—7—特色のある  
うすっぺらい—1—2—3—4—5—6—7—深みのある  
変化に富んだ—1—2—3—4—5—6—7—単調な  
貴族的な—1—2—3—4—5—6—7—庶民的な  
にぎやかな—1—2—3—4—5—6—7—おちついた  
いやらしい—1—2—3—4—5—6—7—好ましい  
力強い—1—2—3—4—5—6—7—弱々しい  
素朴な—1—2—3—4—5—6—7—洗練された  
のんびりした—1—2—3—4—5—6—7—せわしい  
うきうきした—1—2—3—4—5—6—7—しみじみとした  
激しい—1—2—3—4—5—6—7—穏やかな  
古風な—1—2—3—4—5—6—7—モダンな  
おどけた—1—2—3—4—5—6—7—深刻な  
のどかな—1—2—3—4—5—6—7—緊迫した  
俗っぽい—1—2—3—4—5—6—7—高尚な  
哀調をおびた—1—2—3—4—5—6—7—明朗な  
風変わりな—1—2—3—4—5—6—7—型にはまった  
上品な—1—2—3—4—5—6—7—下品な  
固い—1—2—3—4—5—6—7—やわからい  
生き生きした—1—2—3—4—5—6—7—生気のない  
ユーモラスな—1—2—3—4—5—6—7—きまじめな  
はりつめた—1—2—3—4—5—6—7—ゆったりした  
憂いをおびた—1—2—3—4—5—6—7—晴れやかな  
軽やかな—1—2—3—4—5—6—7—重々しい  
動的な—1—2—3—4—5—6—7—静的な  
やぼったい—1—2—3—4—5—6—7—しゃれた  
若々しい—1—2—3—4—5—6—7—ふけた  
沈んだ—1—2—3—4—5—6—7—陽気な  
がさつな—1—2—3—4—5—6—7—優雅な  
派手な—1—2—3—4—5—6—7—地味な  
不安定な—1—2—3—4—5—6—7—安定した  
美しい—1—2—3—4—5—6—7—みにくい  
さっぱりした—1—2—3—4—5—6—7—ねっとりした  
親しみやすい—1—2—3—4—5—6—7—親しみにくい  
複雑な—1—2—3—4—5—6—7—単純な  
健全な—1—2—3—4—5—6—7—退廃的な  
男性的な—1—2—3—4—5—6—7—女性的な  
好き—1—2—3—4—5—6—7—きらい  
この曲を聴いたことがありますか？      はい      いいえ  
知っていれば、括弧内に曲名を書いてください。(      )

図 1: 実験 1 で用いた回答用紙

表 1: 音楽刺激で用いた音楽 (一部)

作曲家名	曲名
ヴィヴァルディ	協奏曲集「四季」より「春」第1楽章
ガーシュウィン	ラブソディー・イン・ブルー
ショパン	ワルツ第1番変ホ長調「華麗なる大円舞曲」
スクリャービン	「法悦の詩」第1楽章
チャイコフスキー	交響曲第6番「悲愴」第1楽章
テレマン	トランペット協奏曲ニ長調第1楽章
バッハ	ブランデンブルク協奏曲第3番ト長調 BWV1048 第1楽章
ベートーヴェン	交響曲第5番ハ短調「運命」第1楽章
モーツァルト	アイネ・クライネ・ナハト・ムジーク K.525 第1楽章
メンデルスゾーン	「真夏の夜の夢」結婚行進曲

という変換によって、0から1の間の値( $x$ )になるようにしたのち、各印象評価語ごとに平均値を求め、各曲のプロファイルを作成した。また、印象評価が十分なされたかどうかを調べるための指標として、値 $x$ の0.5からの平均平方を求めた。すなわち、ある曲 $M$ の第 $i$ 番目( $i = 1, 2, 3, \dots, 40$ )の印象評価語対の平均値が $\bar{x}_i$ であるとき、

$$L_M = \frac{1}{40} \sum_{k=1}^{40} (\bar{x}_k - 0.5)^2 \quad (2)$$

によって求まる $L_M$ を印象評価が十分なされたかどうかの指標として利用した。この値 $L_M$ を印象評価尺度値と呼ぶこととする。

表2に印象評価尺度値の上位3曲と下位3曲を示した。印象評価尺度値の高い曲は90秒程度の中で明確な旋律を持つものが多く、それが呈示中に一貫していたものが多かった。ところが、印象評価尺度値の低い曲は、呈示中にはっきりとした旋律が認められない曲であるか、呈示時間中に激しく変化する曲であった。

いずれにせよ、呈示した時間が90秒程度であったため、その曲全体の印象というよりは曲の一部に対する印象を評価したことになり、楽曲全体

の雰囲気として一般的に言われているものと、この実験で得られた印象評価とは異なっていることが予想される。

### 3 印象語検索システムの構築

印象語検索システムは次のようにして構築した。まず、印象評価実験で得られた結果を因子分析し、共通性の高い印象語対を15対選択し、その中から検索に不適切であると思われる印象語を除いたり、共通性が低いものでも検索には必要であると思われるものを追加したりすることによって、32語の印象語を選んだ。

次に、印象語と曲との関係を示す値として、2.4節で挙げた $x$ の値を、ファジイメンバーシップ関数と考えた。これは複数の印象語によってあらわされる曲の印象をファジイ演算によって求めるためであった。

表 2: 印象評価尺度値の上位曲と下位曲

作曲者名	曲名	印象評価尺度値
ショパン	ワルツ第1番変ホ長調「華麗なる大円舞曲」	.21228
モーツァルト	アイネ・クライネ・ナハト・ムジーク K.525 第1楽章	.20343
コダーイ	組曲「ハーリヤーノシュ」より「ウィーンの音楽時計」	.20179
ブラームス	ヴァイオリン協奏曲ニ長調第1楽章	.06149
ベートーヴェン	ヴァイオリン協奏曲第1楽章	.07241
リムスキ・コルサコフ	祝祭序曲「ロシアの復活祭」	.07455

## 4 印象語検索システムの妥当性に関する実験

印象語による検索システムがどの程度利用可能であるかを調べるために、題名や作曲者から曲名を検索できるシステムと、印象語から曲名を検索できるシステムを作成し、両者のシステムを使った実験を行った。

### 4.1 検索に用いたシステム

作成した2種類のアプリケーション(図2参照)は検索語入力欄に入力できる内容が題名や作曲者名であるか、印象語であるかだけが異なるもので「かつ」、「または」を使って検索語の和や積を求めることも可能なものであった。このシステムはMS-Windows3.1上に構築した。題名や作曲者名から検索できるシステムは、入力された文字に適合する曲名をデータの中から見つけ出して表示するもので、印象語から検索できるシステムは、印象評価実験で得られたデータに照らして入力された語の印象に近いと思われる曲名を表示するものであった。

ただし、印象語を入力するシステムでは、入力欄の下に利用できる印象語を表示し、そこをクリックすることによってその印象語を入力することができるようになっていた。

また、データベース化する際に、印象評価実験で用いた音楽をサンプル周波数22kHz、量子化ビット数8でサンプリングし、MS-Windowsで利用可能なWAVE形式にした。

### 4.2 実験手順

実験では印象評価実験で用いた曲の中から、印象評価尺度値の上位を12曲、中位を4曲、下位を4曲の計20曲を選択し、これを10曲ずつ2つの系列に分けて用いた。

被験者は健常な聴力を有する大学生および大学院生9人であった。実験では、まず、題名を検索すべき曲が呈示され、被験者は検索システムを使って曲名の候補リスト(図3参照)を表示させた。その際、呈示する曲は系列の中でランダムに選択された。次に、表示された候補リストの中に目指す曲名があった場合、そのリストを選択した上で、「これだ!」というボタンをマウスでクリックした。このとき、正しい曲名であった場合は、それを通知するメッセージが表示され、次の曲の検索に移るが、間違っていた場合はもう一度、間違いであったことを知らせるメッセージが表示され、候補リストから別の曲を選択するか、検索をやり直すこととなった。

呈示された曲は呈示後も被験者が聴き直したい場合には聴くことができ、候補リストに表示され

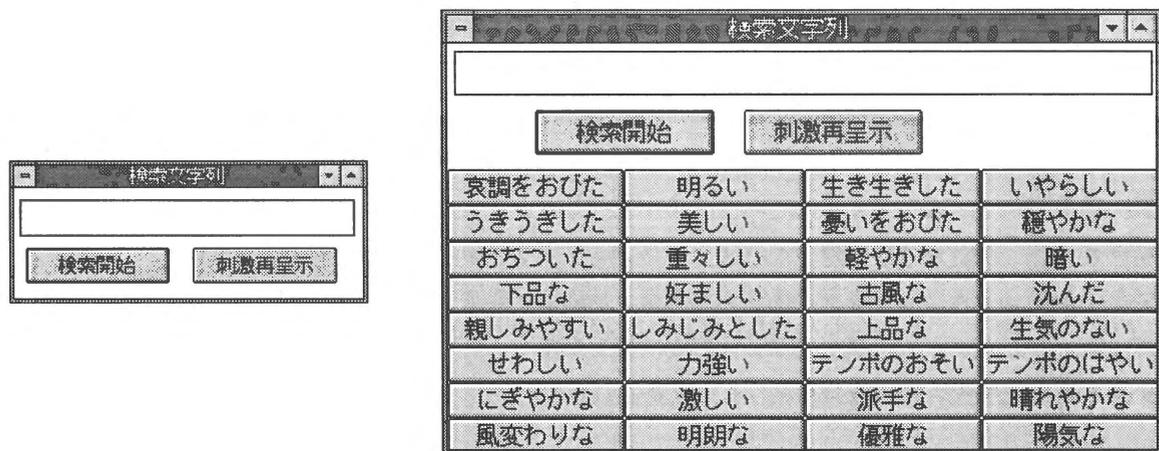


図 2: 検索語入力ウィンドウ (左:題名検索, 右:印象語検索)

た曲の内容も選択して聴くことができた。ただし、聴き直した回数や間違いメッセージが表示された回数が8回を越えた時点でその曲に対する検索は中断され、次の曲の検索に進んだ。

被験者はこの手順で10曲について検索を行い、すべての検索が終了した後、呈示されたそれぞれの曲について、「題名を知っていた」、「題名は知らないが音楽を聴取した経験があった」、「題名も知らず、音楽を聴取した経験もない」の3段階で聴取経験について質問され、回答した。

また、この実験を被験者一人につき2回繰り返したが、1回目と2回目では検索システムと呈示する曲の系列が異なるようになっていた。

### 4.3 実験結果

実験で作成したシステムでは、被験者の操作内容を実験が開始してからの経過時間とともにログとしてテキストファイル(図4参照)に保存する仕組みとなっており、このログファイルを元に分析を行った。

#### 4.3.1 正答率

呈示された刺激の曲名が検索できたかどうかの正答率を表3に示した。全体の正答率を見ると、題

表 3: 曲名の熟知度別正答率(単位は百分率)

	題名	印象語
題名未知	35.6	58.2
聴取経験有	56.0	81.8
聴取経験無	23.5	42.4
題名既知	100.0	100.0
全体	59.8	74.4

名を入力するシステムでは6割に満たなかったのに対し、印象語を入力するシステムでは7割を超えた。これを熟知度で見た場合、題名を知っていた曲の正答率はどちらの検索システムにおいても100%であったが、題名を知らない曲の検索においては、題名を入力するシステムで4割に満たなかったのに対し、印象語を入力するシステムで6割程度となった。特に、題名を知らない曲であっても聴取経験があった場合、印象語を入力するシステムの正答率が高くなった。

次に、印象語を入力するシステムにおける印象評価尺度値との関連で正答率をみた場合、印象評価尺度値の高かった曲の正答率は、88.9%と高く、尺度値が中位の曲の場合は61.1%、下位の曲は44.4%となった。

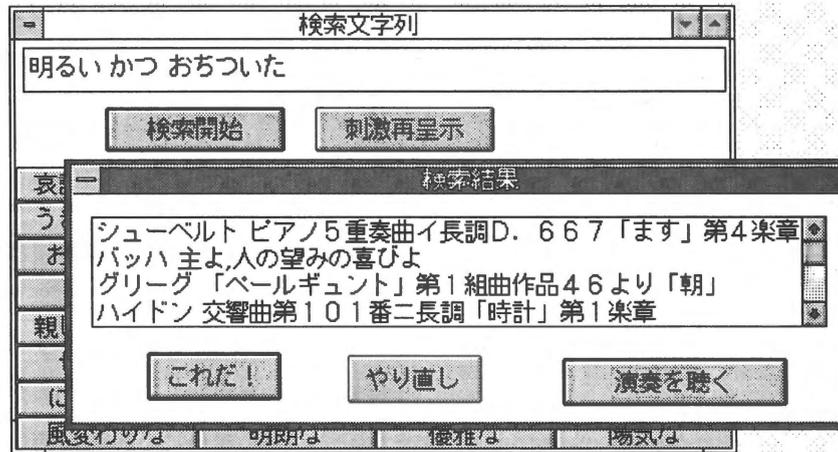


図 3: 検索結果の表示

```

6=108971 検索開始 おちついた かつ テンポのおそい
かつ しみじみとした
7=109246 60,78,87,73,66,71,14,31,57,58,61,80,45,
49,63,65,08,79,55,07,36,54,24,43,11,09,39,68,69,
27,25,28,34,30,81,41,53,13,01,17,12,03,18,76,90,
23,35,
8=116606 「演奏を聴く」ボタン
9=118858 選択音楽再生開始 D:\MUSIC\87.WAV
10=127426 「演奏を聴く」ボタン
11=127591 再生終了
12=128580 選択番号 87
13=130612 正解
14=132369 呈示刺激番号 35

```

⋮

図 4: ログファイルの一部 (=の隣の数値が実験を開始してからの経過時間 [単位:ms] を示す)

表 4: 印象語入力検索システムにおける検索所要時間に関する分散分析表 (A は印象評価尺度値による群, B は熟知度, C は検索結果, D は実験順序という要因をそれぞれ示す. \*\*は有意水準1%で有意差があることを示し, \*は有意水準5%で有意差があることを示す)

要因	df	平方和	平均平方	F 値	
A	2	183622.51	91811.25	10.36	**
B	2	236931.13	118465.57	13.36	**
C	1	241010.81	241010.81	27.19	**
D	1	2502.09	2502.09	0.28	
A*B	4	223912.23	55978.06	6.31	**
A*C	2	9771.48	4885.74	0.55	
B*C	1	51168.40	51168.40	5.77	*
A*D	2	32271.14	16135.57	1.82	
B*D	2	32107.32	16053.66	1.81	
C*D	1	39574.54	39574.54	4.46	*
誤差	71	629393.54	8864.70		
計	89	1682265.18			

#### 4.3.2 検索時間

印象語を入力するシステムでの検索所要時間を印象評価尺度値, 熟知度, 検索結果, 実験順序の4要因で分散分析した結果(表4参照), 主要因では, 印象評価尺度値, 熟知度, 検索結果, 交互作用では印象評価尺度値と熟知度間に有意水準1%で有意差がみられた。また, 熟知度と検索結果の間, および, 検索結果と実験順序間に有意水準5%で有意差がみられた。

次に, 検索時間を要因別にみると, 印象評価尺度値の群では, 印象評価尺度値の高かった群(上位), 中央の群(中位), 低かった群(下位)の順に検索時間が長くなったが(表5参照), 上位群と下位群の間に, 有意水準5%で有意差がみられた。また, 熟知度別では, 題名を知っていた曲, 聴取経験のみあった曲, 聴取経験さえなかった曲の順に検索時間が長くなったが(表6参照), 題名既知と聴取経験ありとの間および題名既知と聴取経験な

しとの間に有意水準5%で有意差がみられた。さらに, 検索結果別では, 検索に成功した場合の方が失敗した場合に比べて検索時間が短く(表7参照), 有意水準5%で有意差がみられた。

## 5 総合論議

### 5.1 正答率に関する考察

検索実験の結果から, 印象語検索システムの可能性について考えてみる。題名や作曲者名を入力するシステムと印象語を入力するシステムでの正答率を比べた場合, 印象語を入力するシステムの正答率が高くなった。特に, 題名を知らないが聴取経験があるといった場合に正答率の差が顕著にみられた。

題名が分からない状態で題名を検索するためには, 題名以外の情報を用いることが必要であるが, 題名や作曲者名を入力するシステムでは, どうしても曖昧な記憶や推量から検索語を選択することとなり, その結果, 正答率が低くなったものと思われる。ところが, 印象語を入力するシステムでは, 印象という曖昧なものから選ばれた検索語ではあっても, それは呈示された音楽から得たものであり, 前者のシステムに比べて検索語として選ばれた根拠は高いと考えられる。このことが, 題名の分からなかった場合においても印象語を入力するシステムにおいて正答率が高くなった要因のひとつであると思われる。

ただし, この結果が必ずしも印象語を入力するシステムが音楽を検索する上で優位であるということにはならない。本研究の場合, データベース化した音楽の曲数が必ずしも多いと言えず, 入力された印象に近いと思われる曲は必ずしも多くなく, 検索したい音楽が容易に検索結果のリスト上に表示された可能性が考えられる。印象語を入力するシステムの場合, 印象語の選択によっては必要以上に多くの音楽が検索結果として表示される可能

表 5: 印象語入力検索システムでの印象評価尺度群別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
印象評価尺度値上位	85.0	74.4
印象評価尺度値中位	147.1	197.6
印象評価尺度値下位	197.4	178.5

表 6: 印象語入力検索システムでの熟知度別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
聴取経験無	176.7	135.6
聴取経験有	142.7	180.4
題名既知	53.4	63.6

表 7: 印象語入力検索システムでの検索結果別検索所要時間の平均と標準偏差 (単位は秒)

	平均値	標準偏差
検索に成功	68.0	57.5
検索に失敗	273.3	183.7

性があり、それはデータベース化された音楽の数が増加することによって顕著になるとと思われる。

このようなことから判断すると、印象語入力だけで音楽の題名を検索することは必要とする音楽の検索にとって必ずしも有益な結果を返すとは限らないと言える。ところが、このことは印象語を入力するシステムが無意味であることを示しているのではないと思われる。実験結果では、題名が分からないといった場面でも印象語を入力するシステムでは検索が成功しており、題名や作曲家を入力するシステムと併用するといったことで、検索の効率を高めることはできると考えられる。

## 5.2 検索時間に関する考察

検索時間から印象語を入力するシステムの特長について考察する。印象評価尺度値の上位群で検

索時間が有意に短かった(表 5参照)ことから、印象評価が明確に行われたかどうかを検索結果に影響していたことが分かる。印象評価の実験において、形容語対のどちらか一方に評価が偏ったものが多いほど印象評価尺度値は高くなるように定義してあることから、印象評価尺度値の高いものは、その音楽の印象を明確にあらわす印象語が存在していたことを示すと思われる。このことから、明確に印象を評価できる音楽は検索しやすいことが示唆される。

また、題名が分かっている場合は印象語しか入力できなくとも短い時間に検索できており(表 6参照)、この場合に、印象語の入力は適切に行われたと思われる。そこで、題名と印象評価尺度値の組み合わせで検索時間をみた場合にどうなるかについて分析したところ、題名を知っている場合には、印象評価尺度値がどうであれ、検索時間に有意差はみられなかった(有意水準は 1%)。このことから、印象評価尺度値よりも題名が既知であることの方が検索では重要であると思われる。

次に、検索結果と検索時間の関係についてみると、検索に成功した場合にかかった検索所要時間は失敗した場合の4分の1程度であることが分かった(表 7参照)。このことから、検索に成功した場合は検索を始めた早い段階で目的とする音楽の検索が完了したのではないかと予想される。すなわち、検索が成功した場合は、被験者が試行錯誤を繰り返した回数が少なかったのではないかと思われる。そこで、熟知度との関連で検索時間を分析すると、検索に失敗した場合の検索所要時間は聴取経験にかかわらず、検索に成功した場合に比べて有意に長く(有意水準は 1%)、検索に成功した場合の所要時間は、聴取経験間で有意差のないことが分かった(有意水準は 1%)。このことから、検索に成功した場合は熟知度に関係なく短い時間で正解を検索できたことが分かる。

### 5.3 システムの問題点

本研究では、印象語を入力するシステムの有効性について検証する実験を行ったが、現実の検索場面を想定した場合にいくつかの問題点がある。まず、印象評価の問題を採りあげる。本研究の場合、印象評価の音源としてクラシック音楽を用いたが、印象評価に利用したのは先頭部分であり、音楽全体ではなかった。その音楽の印象という場合には、音楽全体の印象を評価する必要があるが、クラシック音楽の場合、ひとつの音楽の聴取時間が長くなることやひとつの音楽の中で激しく印象の変化するものなどがあり、印象評価を正しく行うことができるかどうか問題となる。

また、現実の検索場面を想定した場合には次のようなことも考えられる。本研究では、呈示した音楽の題名を検索させる課題を遂行する実験を行ったが、この場合、音楽があらかじめ呈示されるため、被験者に明確な印象を与えることが可能であった。ところが、現実場面では、入力された印象がどのような過程で形成されたかを知ることが困難であり、システム側が用意しているデータが適合しているかどうかは不明である。すなわち、入力された印象は検索したい音楽の全体的な印象であったり、特色ある部分の印象であったりする可能性がある。

要するに、音楽の印象形成がどのような要因でなされるのかという問題に帰着すると思われる。この点は今後の研究成果に期待する。

### 参考文献

岩下豊彦 (1979) 「オスグッドの意味論とSD法」：川島書店。

岩下豊彦 (1983) 「SD法によるイメージの測定」：川島書店。

前田博, 石飛康浩, 田熊博美 (1989) 「自

然言語によるファジイ検索を許容したデータベース検索」, 5th Fuzzy System Symposium.

Osgood (1962) "Studies on the generality of affective meaning system", *American Psychologist*, 17, pp.10-28.

## 「方言認知地図」プログラムと統計処理地図

The "Perceptual Dialect Maps" Program and Statistical Maps

ダニエル・ロング

Daniel Long

大阪樟蔭女子大学

577 東大阪市菱屋西 4-2-26

dlong@joho.osaka-shoin.ac.jp

Osaka Shoin Women's College

4-2-26 Hishiyaniishi, Higashi-Osaka 577

キーワード：言語変異、言語意識、言語の社会心理学

keywords: language variation, language attitudes, social psychology of language

あらまし：「方言認知地図」とは、一般話者（方言に関する専門的な知識のない人）が、ある言語変種（「関西弁」や「標準語」など）の使用領域をどう意識しているかを地図上で表わしたものである。私の研究は、PDQという自作のプログラムを利用して、多数の話者から収集された方言認知地図を数量化し、全体の傾向を地図化していることが特徴である。

本論では、まず方言認知地図の方法を概要する。次に、インフォーマント集団の出身地による「標準語」の認知領域の差異を分析する。この分析には、改訂版のプログラムで可能になった統計処理を利用し、（2つの集団との有意差を示す）プロパーション検定の地図、平均値の地図、偏差値の地図、標準偏差の地図などを検討する。

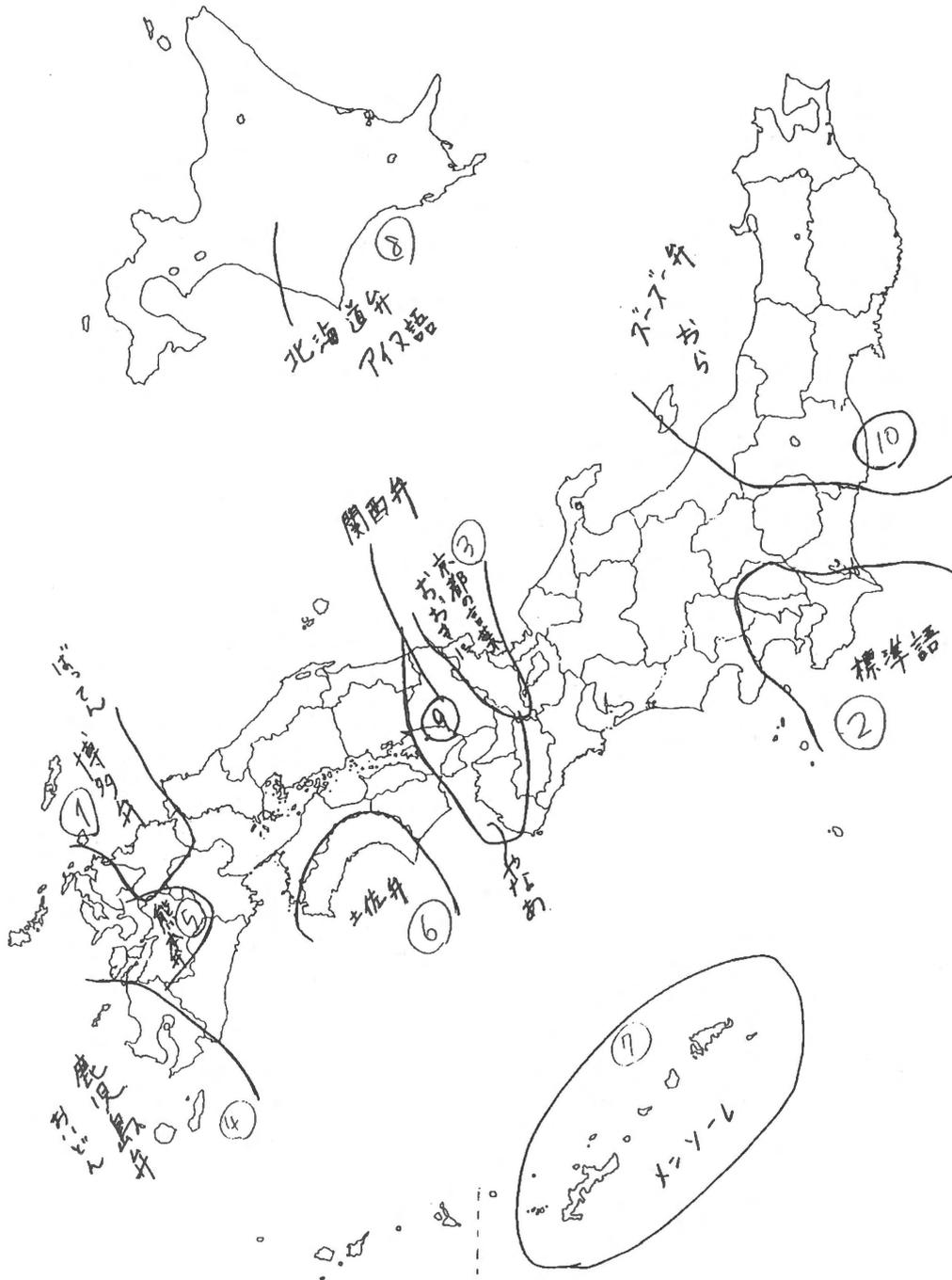
「感じのいいことば」の認知領域を、いままで使っていたパーセントの地図で表示すると、地域差の傾向が非常に弱くはつきりしない。しかし、地図の値を偏差値に換算すると、8つのインフォーマント集団のそれぞれの独特の言語意識が明確に読み取れるのである。

Summary: Perceptual dialect maps represent in cartographic format those areas perceived by non-linguists as using a certain language

variety ("Kansai Dialect", "Standard Japanese", etc.). In previous research, I examined those areas perceived as being "Standard Japanese"-speaking, focusing on the regional differences (according to the home regions of the informants) in these perceptions. In this paper, I utilize the new functions of the Perceptual Dialect Quantification (PDQ) software to show the geographical patterns not simply of percentages, but of the results of statistical procedures as well, in particular proportion tests maps (to test the significance of the difference in two percentages), mean score maps, standardized score maps and standard deviation maps.

- 1 方言認知地図の方法
- 2 「標準語」の領域
  2. 1 パーセントの地図
  2. 2 プロパーション検定の地図
  2. 3 平均値の地図
  2. 4 偏差値の地図
  2. 5 標準偏差の地図
- 3 「感じのいいことば」の領域
  3. 1 パーセントの地図
  3. 2 平均値の地図
  3. 3 偏差値の地図
  3. 4 標準偏差の地図
- 4 「標準語」と「感じのいいことば」の比較
- 5 これからの研究（インターネット版）

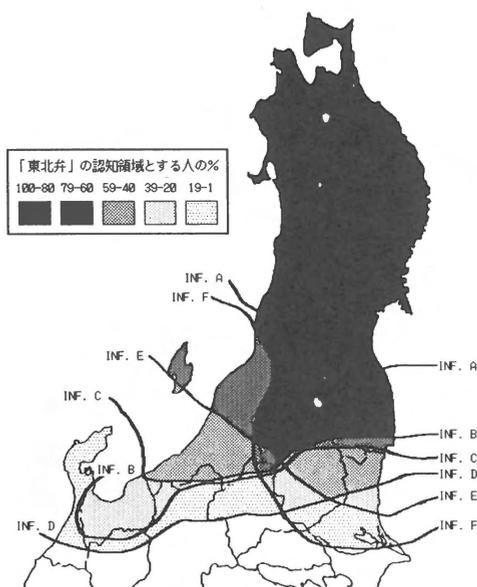
図1 インフォーマットによる手書き地図



- この裏側の地図で、使っていることばが違うと思うところを線で区切ってください。
- それぞれの地域のことばは普通何と呼ばれているか（そのことばの呼び名）を地図の中に記入して下さい。
- あなたはそれぞれの地域のことばを聞いた時にどう感じますか？最も「感じのいい」こと

- ばを1として、「感じのいい」順に番号をつけてください。
- それぞれの地域のことばの特徴は何だと思いますか？1つだけでかまいませんので、地図の中に特徴的なことば・言い方などを書いてください。

図2 手書き地図の認知領域の集計



ここで、方言認知地図の概要を説明する。インフォーマントが描いた、各方言の領域をデジタルで座標番号に換算し、テキストファイルとして保存する(図1)。次に、地図の座標点(ドット)ごとに、それぞれの座標点インフォーマントの何パーセントの認知領域に含まれているかを算出し、パーセントの段階別の合成地図を作成する(図2)。

これまでの研究では、関東、愛知、岐阜、金沢、関西、広島、福岡、鹿児島等の8つの地方の出身者計811人を対象に調査し、合計5517の言語変種の認知地図を収集し、そのデータを数値化した。その結果、8つのインフォーマント集団の「標準語」地図(図3~10)には、①関東を指す、②北海道を指す、③地元の方をさける、の3つの傾向が共通して見られた。

2つの地図を見比べて、それぞれの認知領域には、多少の差異があることに気づくが、こうした違いは統計学的に有意差かどうかを明らかにするプロポーシオン検定が使われる。例えば、関西と福岡との間に(統計学的な)有意差のある地域が図11で明らかになっている。

しかし、地図のあらゆる組み合わせを2つずつで比較することには限界がある。そこで、8つの地方全部の平均をとり、「平均値の地図」(図12)を作成した。これで全体の傾向を把握することができる。

次は、それぞれの地図(図3~10)を、この平

均値の地図(図12)と比べてみる。そのためには、各地図の値を偏差値に換算し、それを地図化している。

先ほどの関西インフォーマントによる「標準語」のパーセント地図(図7)を見たとき、関西地方の値が北海道よりも高く見えたが、これだけでは見えてこないものがある。偏差値の地図(図13)を見ると、他の集団に比べて関西のインフォーマントは標準語領域としての北海道を非常に強く意識しており、そして東京は逆に他の集団に比べ、標準語の使用領域としての意識が低いことが分る。

さらに、8つの集団で意見がよく一致する地域と一致しない地域を示すため、標準偏差を算出し、それを地図化した(図14)。

次に、「感じのいい」ことばの領域をインフォーマントにランキングしてもらった。ここでは、第1位とされた領域を、「標準語」や「関西弁」などの言語変種と同じ扱い、その領域を地図化した。まず、8枚のパーセントを示した地図(図15~29の奇数)では、3つの傾向が見られる。

「感じのいい」ことばが使われる領域としてあげられる地域は、傾向の強い順番で、①関西、②関東、③地元の3つである。これは8つの地図の数値の平均値を示した図31で明確になっている。

ただのパーセントを示したこれらの地図では、こうした傾向はやや弱いものである。ここでは、「標準語」の地図と同様に、各インフォーマント集団のパーセントの数値を偏差値に換算し、その偏差値を地図化することによって、その地方の話者が抱いている言語意識の特徴を見出そうとした。

「感じのいい」ことばの認知領域の偏差値地図(図16~30の偶数)では、それぞれの地方の話者が地元のことばをいかに好意的に感じているかがはっきりしてくる。上で見た8枚のパーセントの地図(図15~29の奇数)では、インフォーマントが関西の領域と関東の領域をあげる傾向が共通して見られた。結果的には、偏差値の地図は、一般的な傾向(関西と関東を指摘すること)を取り除いて、その下に隠されていたそれぞれの地方の言語意識の独自性を見えるようにする手段である。

最後に、標準偏差の地図では、東北地方(そして、ある程度東京と大阪)のことばに対する評価がインフォーマント集団によって大きく異なっていることが分る(図32)。

図3 Kanto inf "Standard" (n=26)

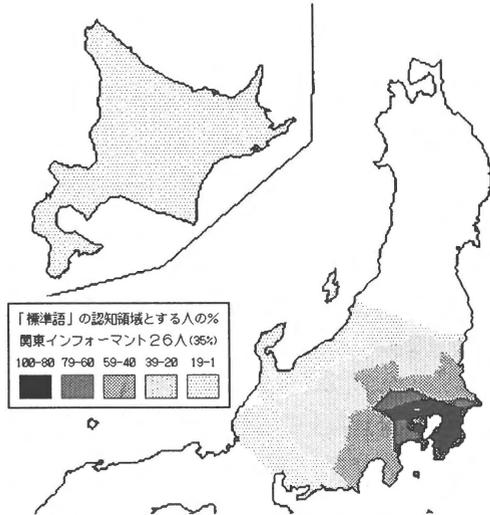


図4 Aichi inf "Standard" (n=29)

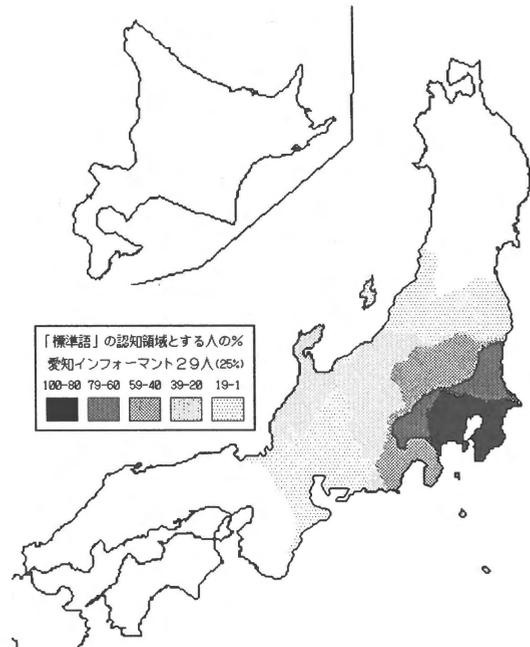


図5 Gifu inf "Standard" (n=15)

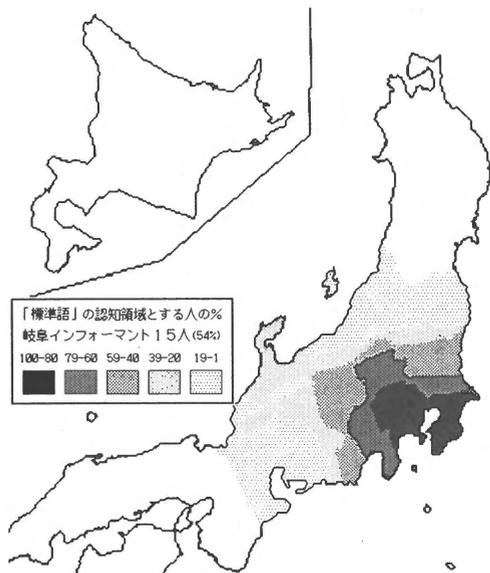


図6 Kanazawa inf "Standard" (n=24)

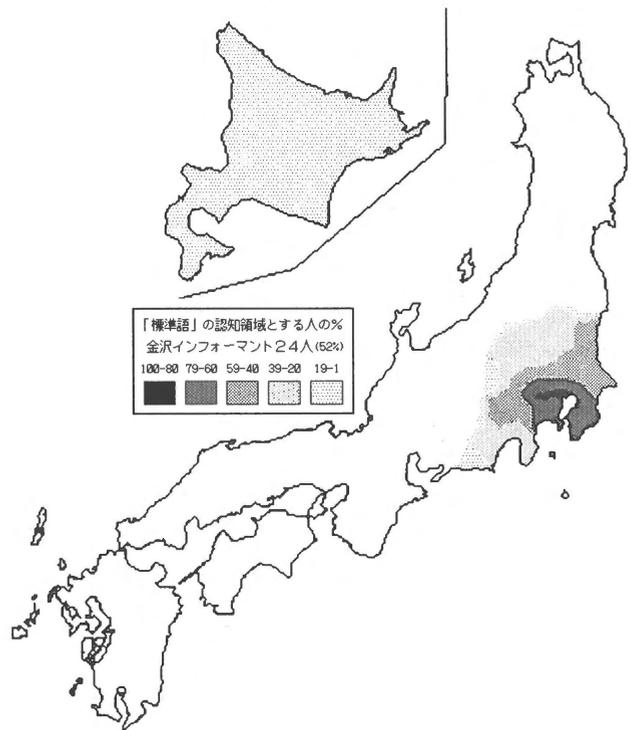


図7 Kansai inf "Standard" (n=74)

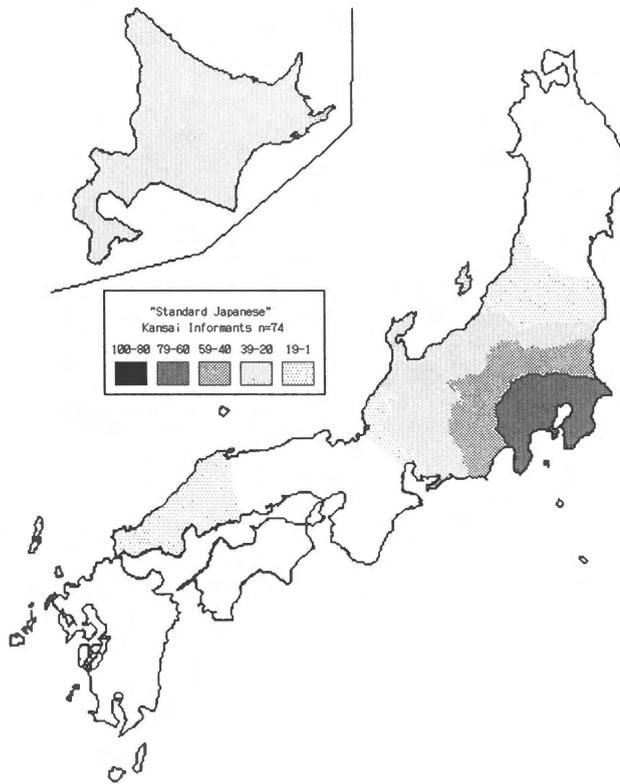


図8 Hiroshima inf "Standard" (n=12)

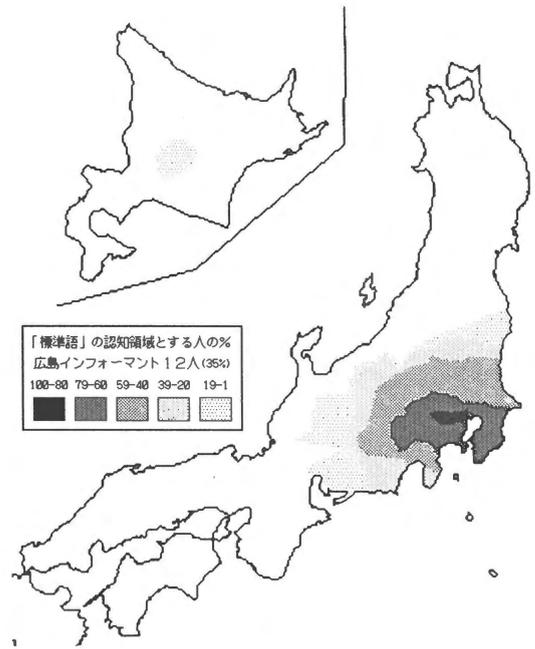


図9 Fukuoka inf "Standard" (n=30)

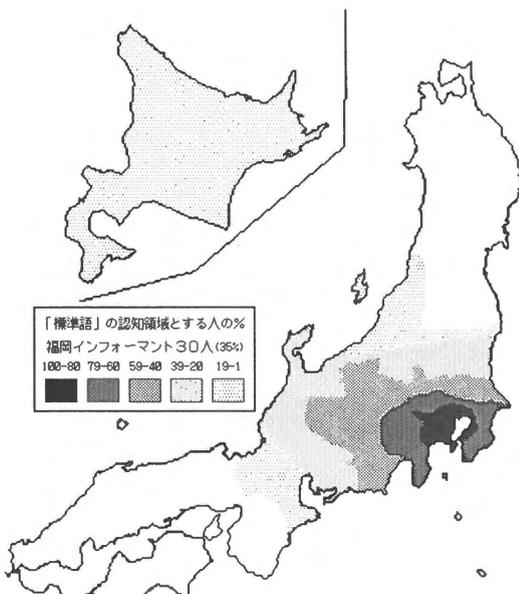


図10 Kagoshima inf "Standard" (n=72)

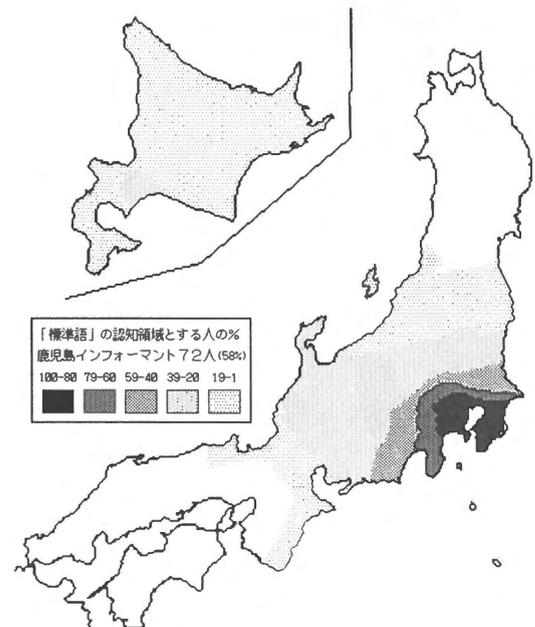


図11 Kansai-Fukuoka "Standard"

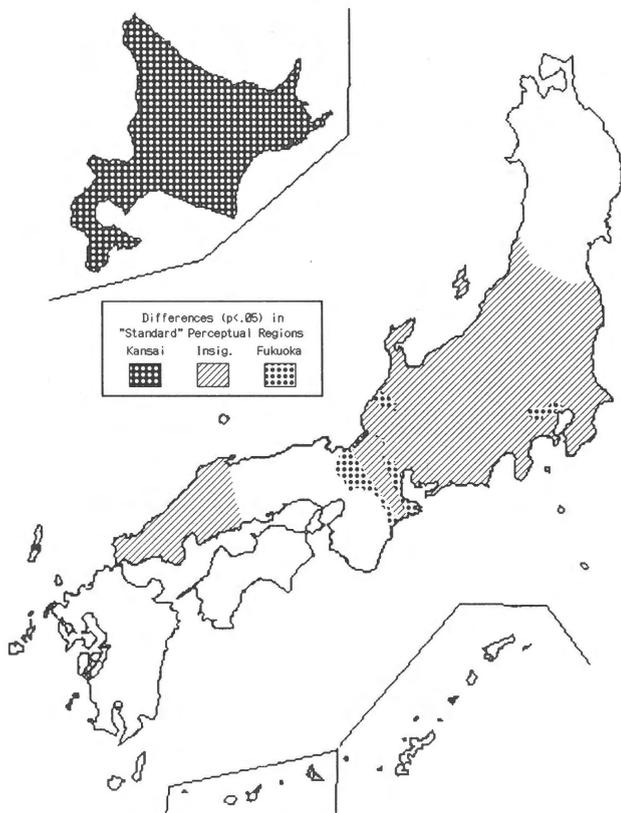


図12 Eight Region Averages "Standard"

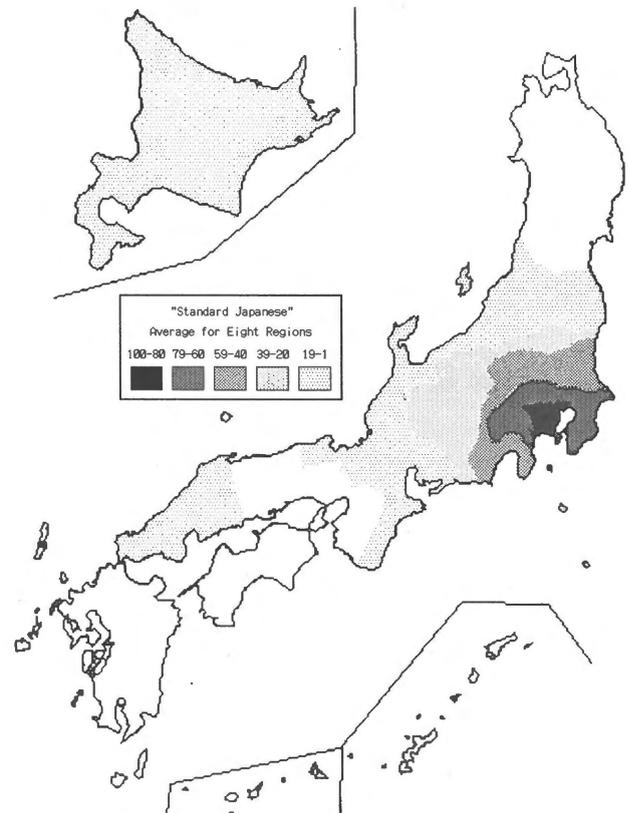


図13 Kansai "Standard" (stand.)

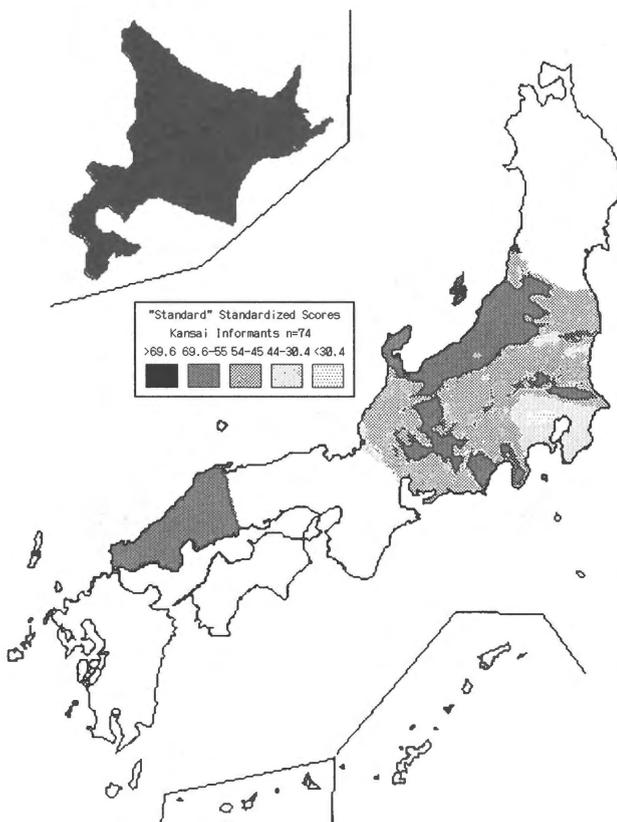


図14 Standard Deviations "Standard"

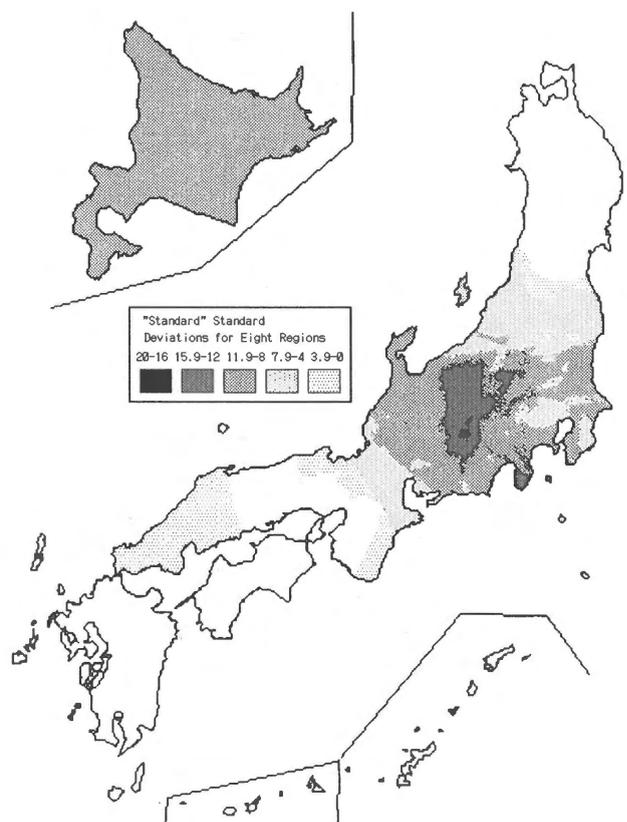


図15 Kanto inf "Most Pleasant" (n=57)

図16 Kanto inf "Most Pleasant" (stand.)

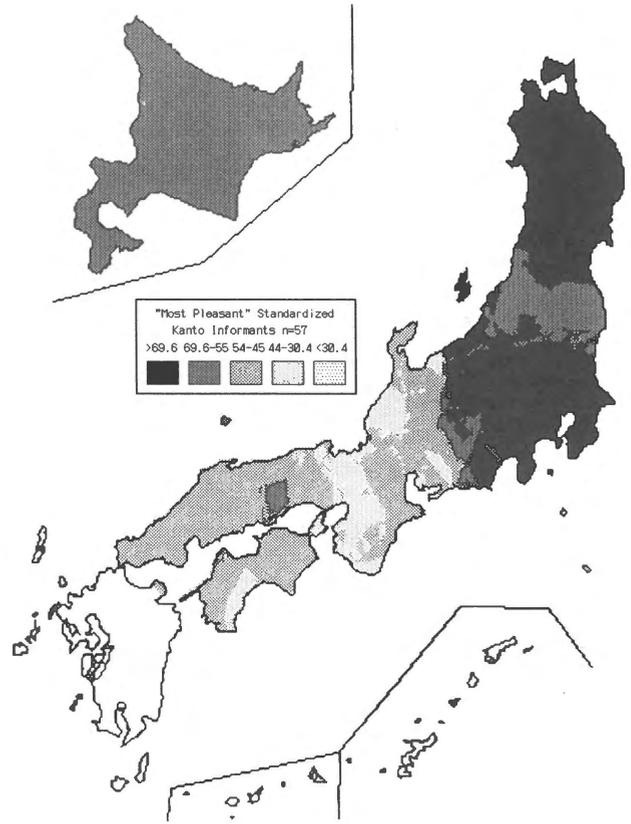
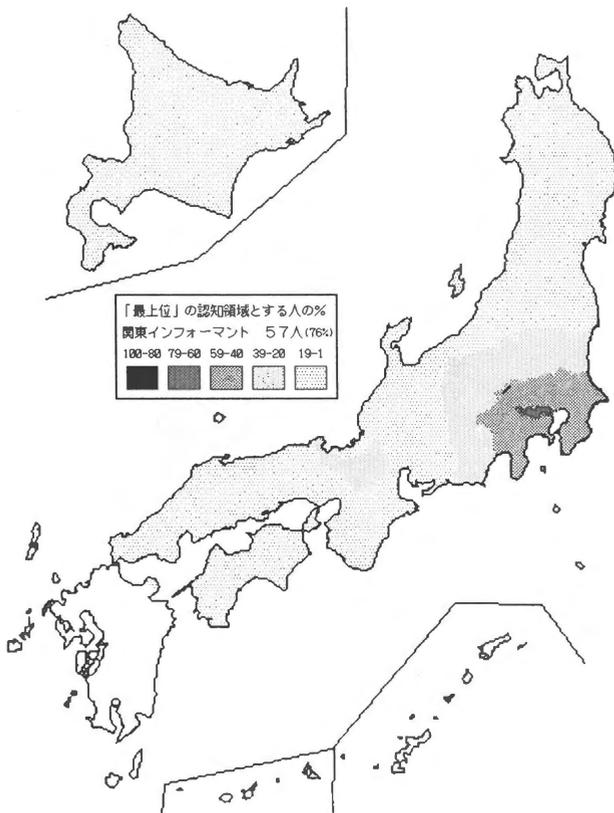


図17 Aichi inf "Most Pleasant" (n=36)

図18 Aichi inf "Most Pleasant" (stand.)

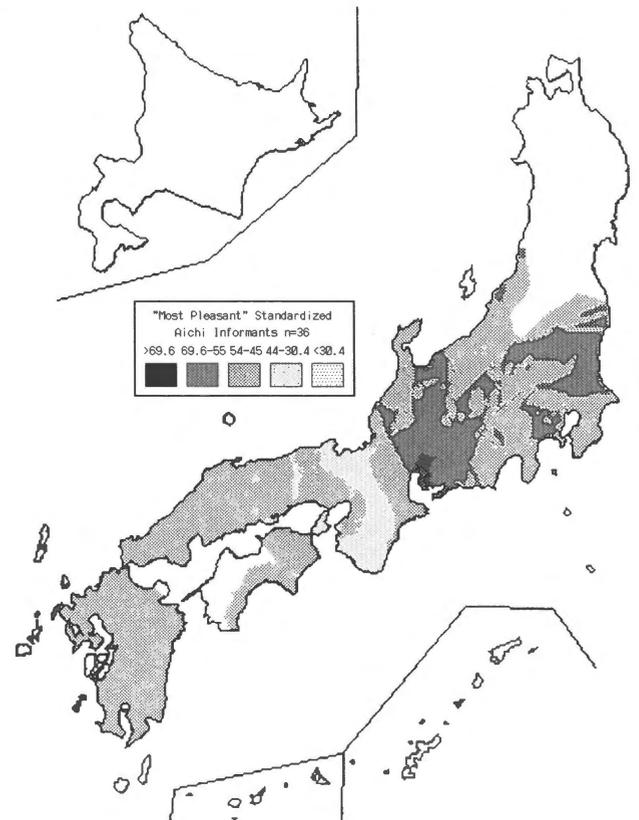
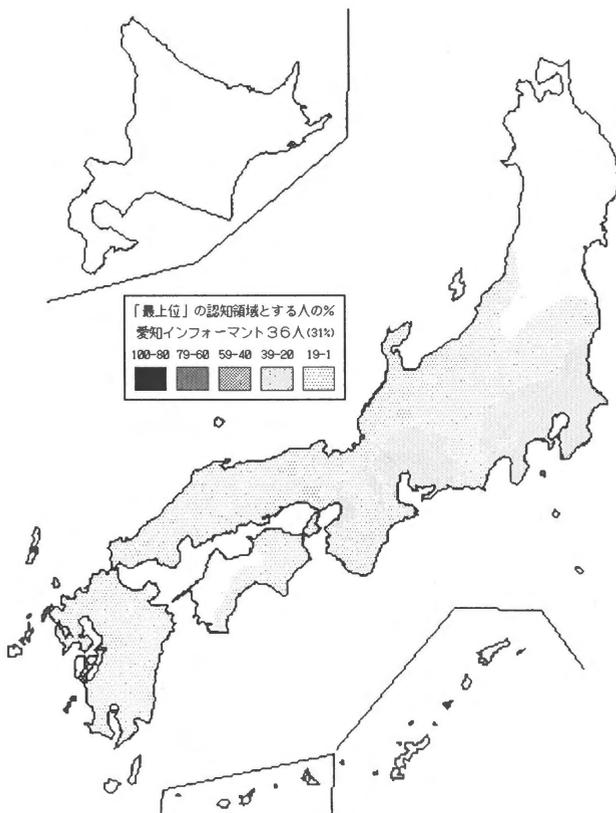


図19 Gifu inf "Most Pleasant" (n=19)

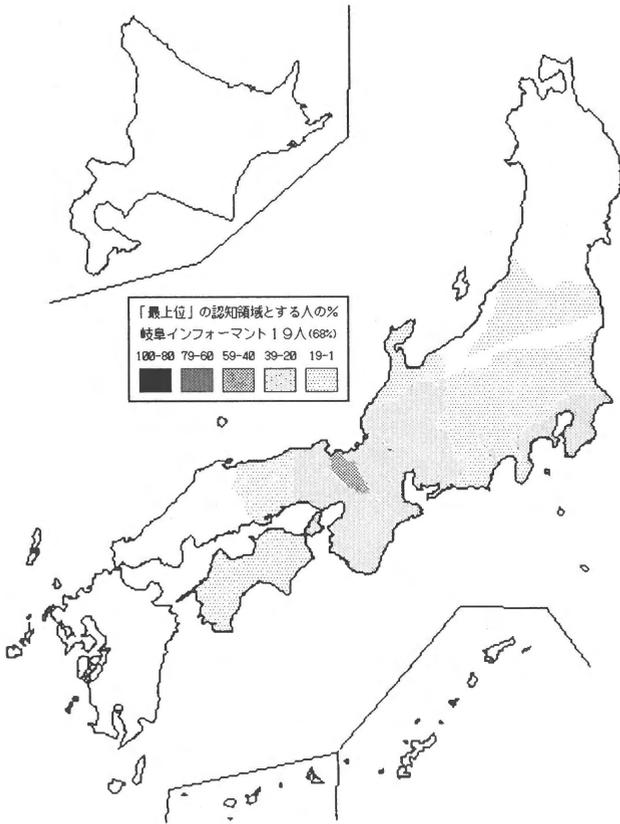


図20 Gifu inf "Most Pleasant" (stand.)

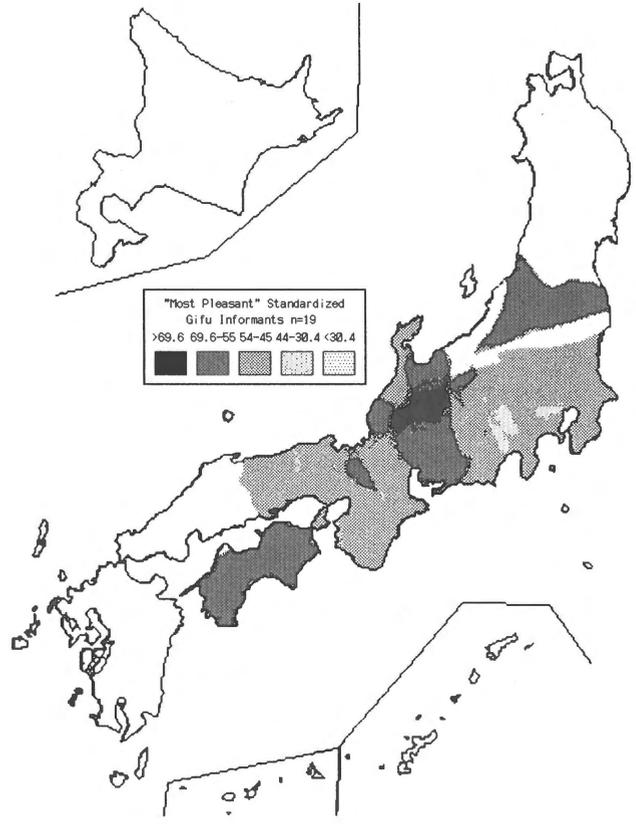


図21 Kanazawa inf "Most Pleas." (n=31)

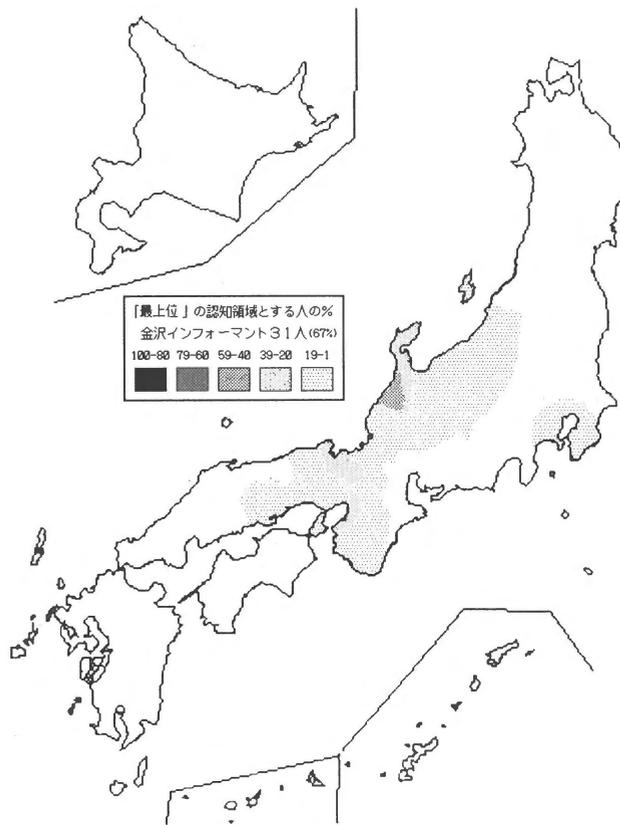


図22 Kanazawa inf "Most Pleas." (stand.)

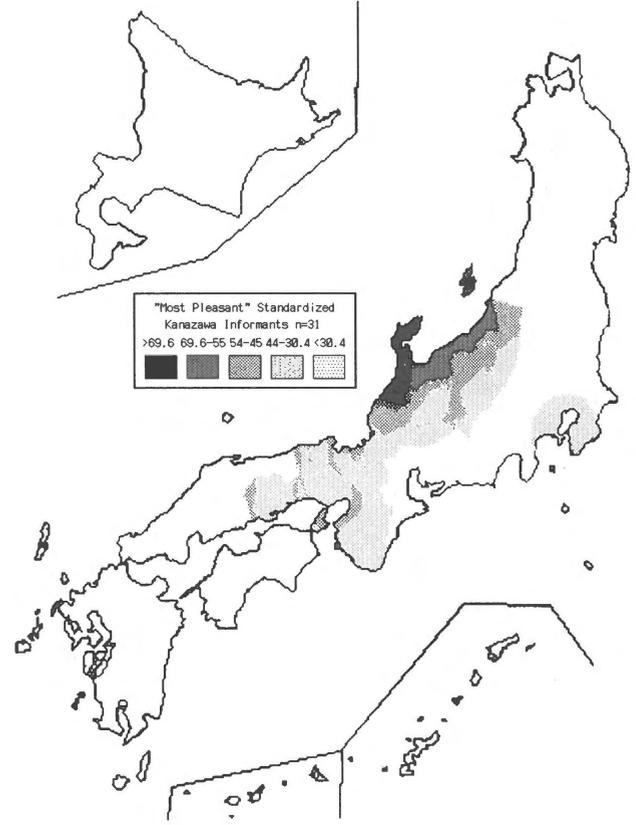


図23 Kansai inf "Most Pleas." (n=169)

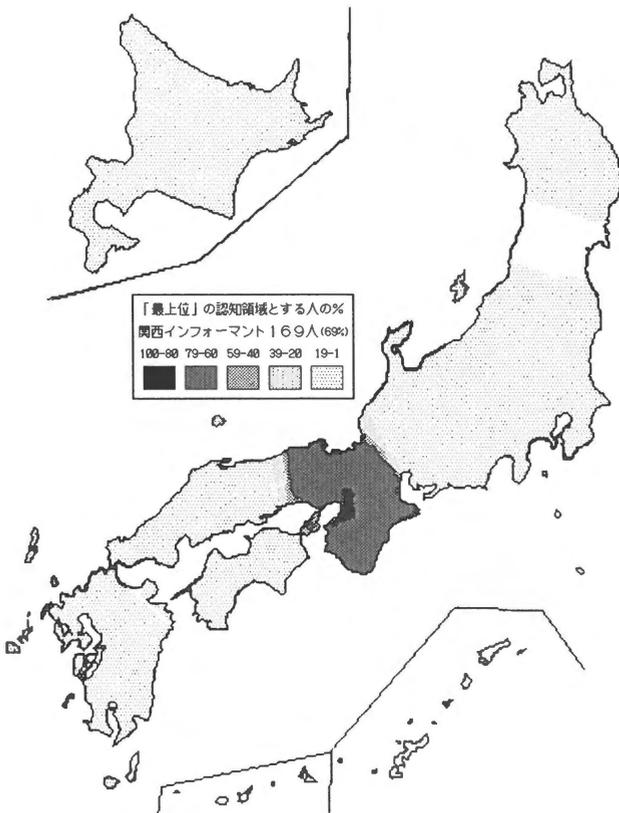


図24 Kansai inf "Most Pleas." (stand.)

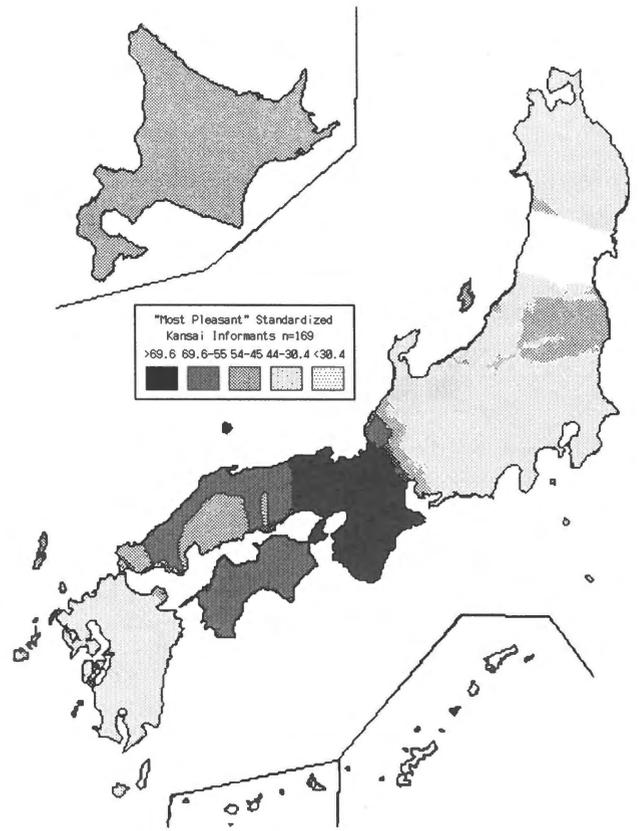


図25 Hiroshima inf "Most Pleas." (n=26)

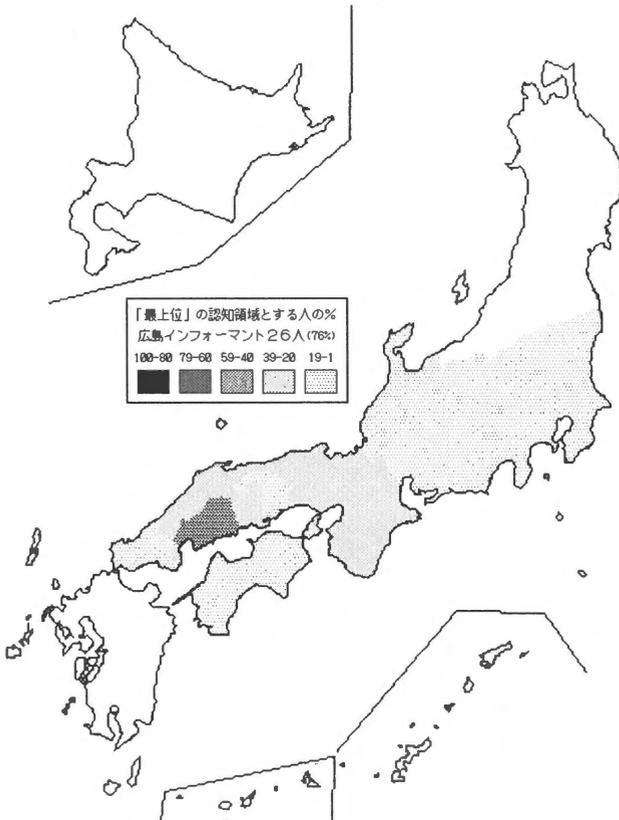
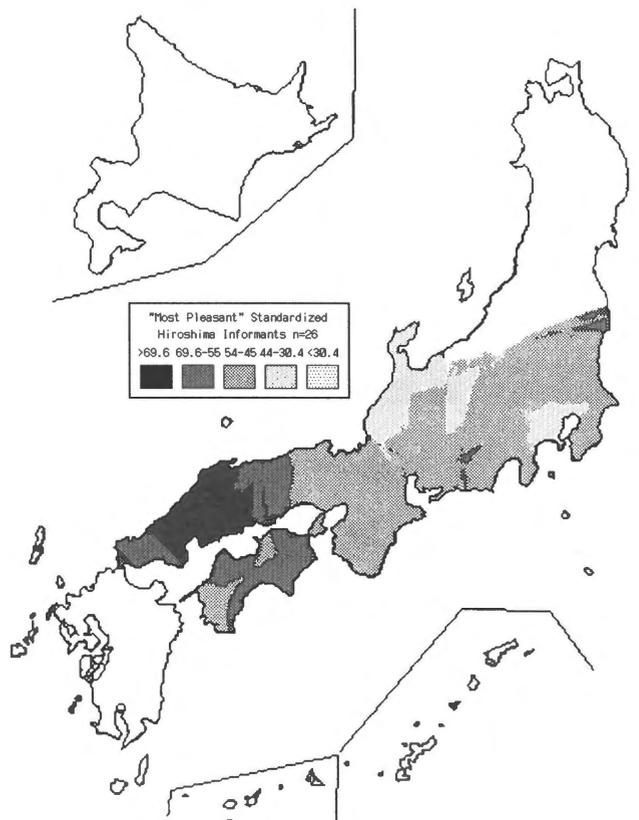
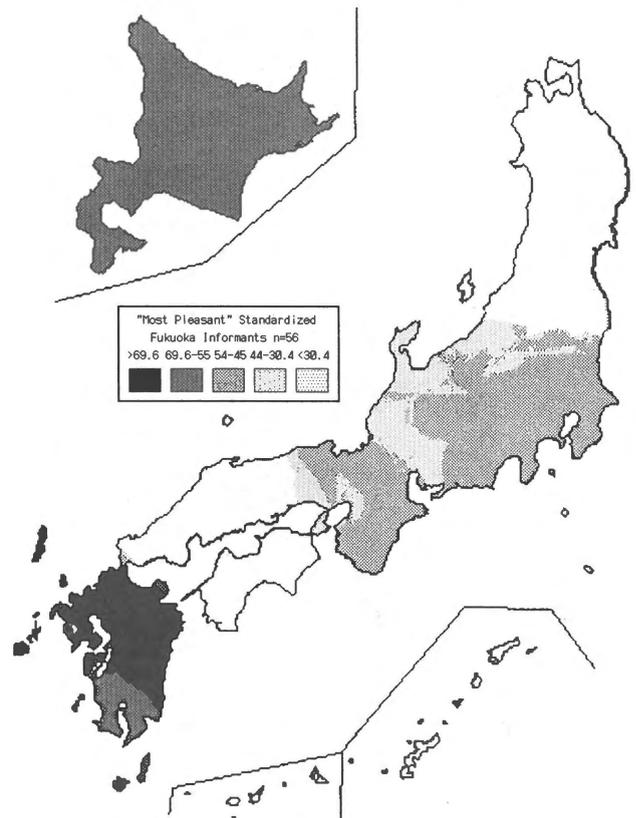
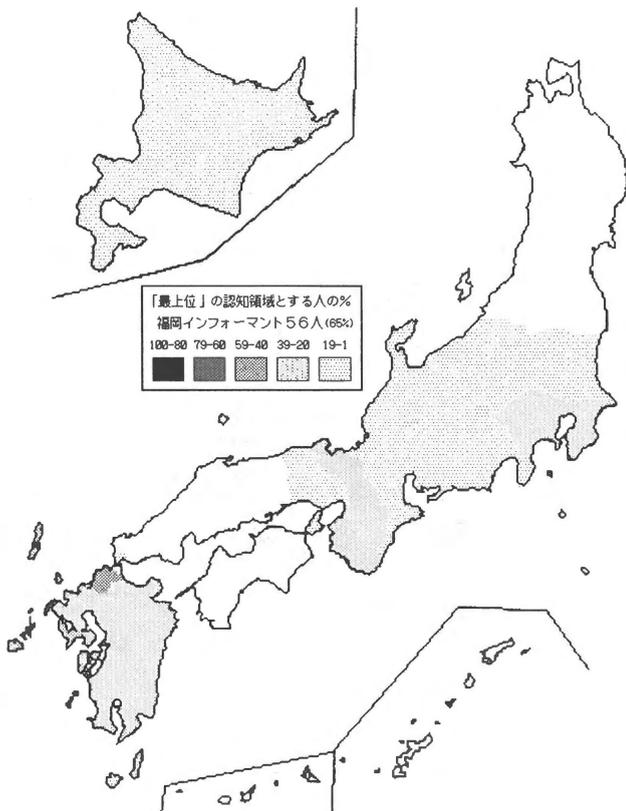


図26 Hiroshima inf "Most Pleas." (stand.)



☒27 Fukuoka inf "Most Pleasant" (n=56)

☒28 Fukuoka inf "Most Pleasant" (stand.)



☒29 Kagoshima inf "Most Pleas." (n=96)

☒30 Kagoshima inf "Most Pleas." (stand.)

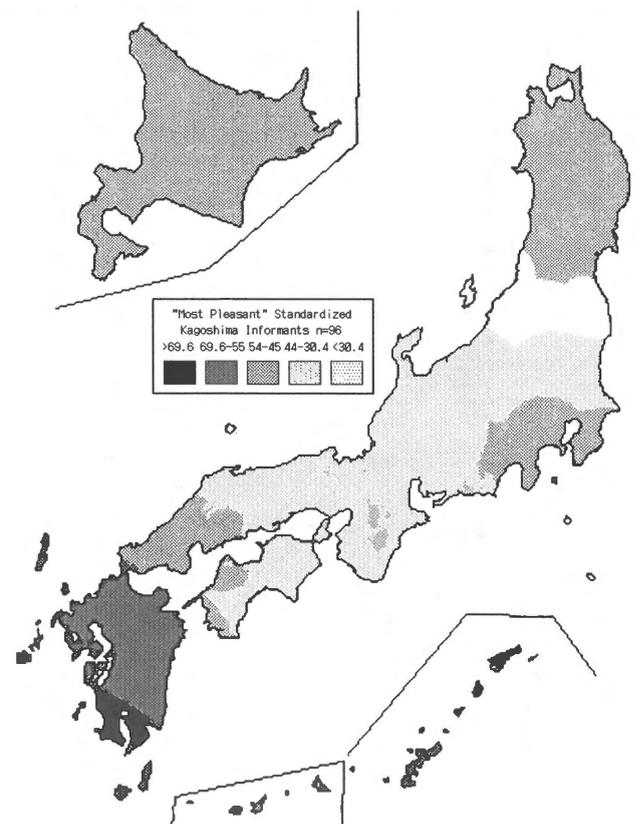
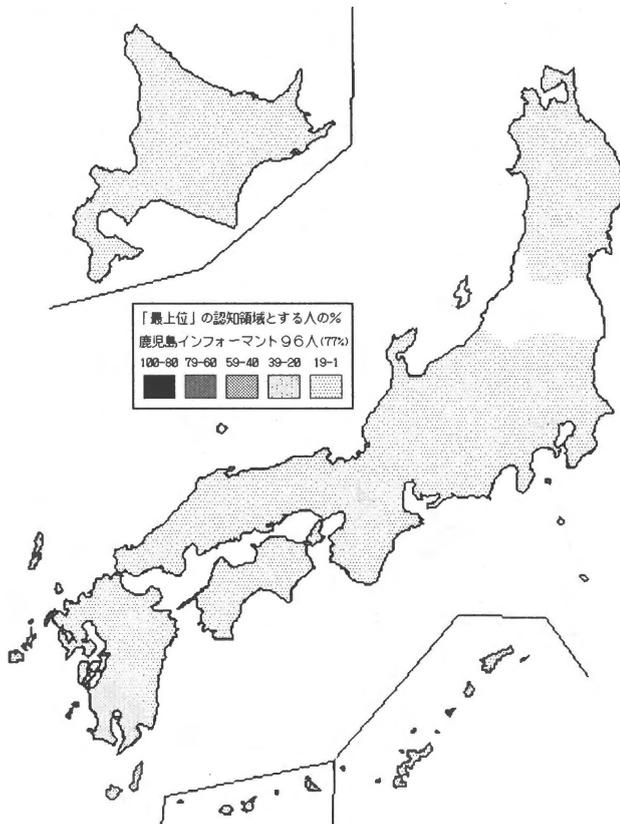


図31 Eight Region Aver. "Most Pleas."

図32 Standard Dev. "Most Pleasant"

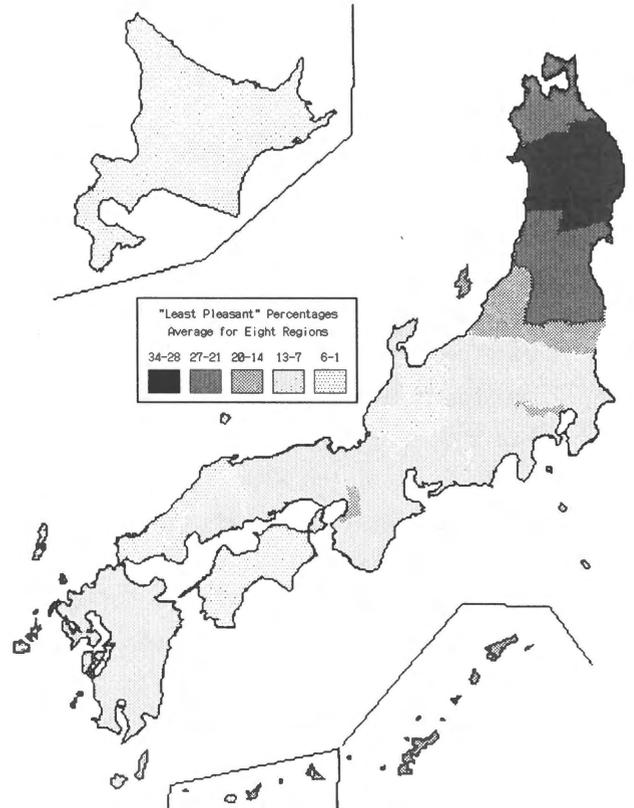
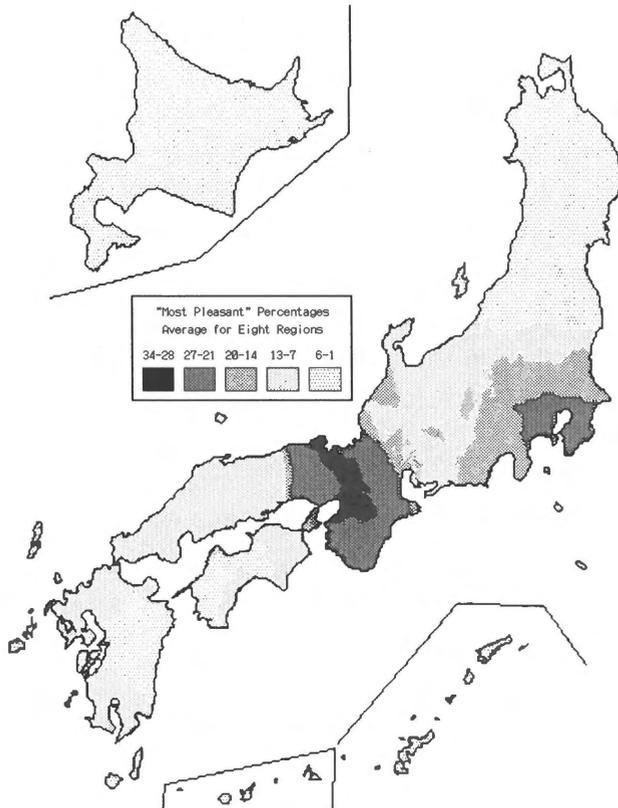


表1 言語変種名

言語変種名	被調査者集団 の平均	関東	愛知	岐阜	金沢	関西	広島	福岡	鹿児島	中高年	出現 数
全員=811人		75	118	28	46	244	34	86	125	55	
1 東北弁	81.6	89.3	82.2	89.3	76.1	81.6	79.4	77.9	89.6	69.1	667
2 関西弁	76.6	81.3	69.5	82.1	58.7	79.5	97.1	74.4	81.6	65.5	622
3 九州弁	49.4	72.0	42.4	57.1	52.2	66.0	41.2	46.5	23.2	43.6	412
4 名古屋弁	46.3	41.3	70.3	75.0	67.4	37.7	44.1	14.0	41.6	25.5	351
5 標準語	34.5	33.3	22.9	53.6	47.8	29.5	38.2	20.9	56.8	7.3	267
6 沖縄弁・語	32.9	60.0	19.5	14.3	41.3	26.6	41.2	39.5	37.6	16.4	260
7 広島弁	32.2	16.0	22.9	50.0	34.8	19.7	82.4	19.8	35.2	9.1	211
8 博多弁	29.5	20.0	21.2	28.6	37.0	16.0	41.2	38.4	63.2		231
9 鹿児島弁	25.7	21.3	12.7	10.7	23.9	5.7	26.5	30.2	85.6	14.5	209
10 京都弁	25.3	29.3	18.6	32.1	39.1	13.1	29.4	12.8	33.6	20.0	177
11 関東弁	23.5	29.3	9.3	17.9	13.0	52.0	17.6	11.6	9.6	50.9	227
12 大阪弁	22.7	29.3	22.9	17.9	37.0	18.0	8.8	8.1	35.2	27.3	184
13 北海道弁	21.7	57.3	12.7	17.9	34.8	12.7		23.3	20.0	16.4	164
14 東京弁	20.8	28.0	22.9	10.7	23.9	16.8	41.2	17.4	19.2	7.3	160
15 四国弁	20.2	29.3	10.2	17.9	21.7	19.7	17.6	19.8	27.2	18.2	164

## 関連文献

- Grootaers, Willem (1959) "Origin and nature of the subjective boundaries of dialects" *Orbis* 8:355-84.
- Grootaers, Willem (1963) "Les Premiers pas à la recherche des unités dialectales" *Orbis* 12:361-80.
- Grootaers, Willem (1964) "La discussion autour des frontières dialectales" *Orbis* 13:380-398.
- Long, Daniel (1992) "The Role of Linguistic Features in Perceptual Dialect Regions" *Proceedings of the XVth International Congress of Linguists:371-374*. Les Presses de L'Université Laval.
- Long, Daniel (1996a) "Perceptions of Regional Variation in Japanese" paper presented at ALLA, University of Jyväskylä, Finland.
- Long, Daniel (1996b) "The Perception of "Standard" as the Speech Variety of a Specific Region: Computer-Produced Composite Maps of Perceptual Dialect Regions" paper presented at Methods IX, University of Wales.
- Long, Daniel (印刷中a) "Mapping Non-Linguists' Evaluations of Japanese Language Variation" *A Handbook of Perceptual Dialectology*. Sage Publications.
- Long, Daniel (印刷中b) "Drawing and Reading Perceptual Dialect Maps" *A Handbook of Perceptual Dialectology*. Sage Publications.
- Long, Daniel, 訳 (印刷中c) "Consciousness of Dialect Boundaries (柴田武 著)" *A Handbook of Perceptual Dialectology*. Sage Publications.
- Long, Daniel, 訳 (印刷中d) "Consciousness of Linguistic Boundaries and Actual Linguistic Boundaries (野元菊男 著)" *A Handbook of Perceptual Dialectology*. Sage Publications.
- Long, Daniel, 訳 (印刷中e) "On Dialect Consciousness: Dialect Characteristics Given by Speakers (馬瀬良雄 著)" *A Handbook of Perceptual Dialectology*. Sage Publications.
- Long, Daniel (1997 予定) "Who decides which isoglosses are dialect boundaries?" Paper to be presented at Special Session on Dialect Boundaries, American Dialect Society Annual Meeting, Chicago
- Preston, Dennis R. (1988a) "Methods in the Study of Dialect Perceptions" *Methods in Dialectology:373-395*. *Multilingual Matters*.
- Preston, Dennis R. (1988b) "Change in the Perception of Language Varieties" *Historical Dialectology* (J.Fisiak, ed):475-504. Mouton de Gruyter.
- Preston, Dennis R. (1988c) "Sociolinguistic Commonplaces in Variety Perception" *Linguistic Change and Contact* (NWAV-XVI:Texas Linguistic Forum 30):279-92. Department of Linguistics, University of Texas.
- Preston, Dennis R. (1989) *Perceptual Dialectology: Nonlinguists Views of Areal Linguistics*. Foris.
- 柴田 武 (1959) 「方言境界の意識」『言語研究 36』
- 馬瀬 良雄 (1964) 「方言意識と方言区画」『日本の方言区画』東京堂
- ロング・ダニエル (1990) 「方言認知地図の書き方と読み方」『日本方言研究会 第50回 研究発表会 発表原稿集』日本方言研究会
- ロング・ダニエル (1991) 「近畿地方における方言領域の認知 —「方言認知地図」を用いた分析—」『人文地理学会大会研究発表要旨』人文地理学会
- ロング, ダニエル (1994) 「方言認知地図のデータ処理プログラム」第4回西日本国語国文学データベース研究会にて口頭発表 (於大阪樟蔭女子大学)
- ロング, ダニエル (1995) 『パソコン国語国文学』「方言認知地図」執筆担当 157-171頁 (啓文社)
- ロング, ダニエル (1996a) 「「感じのいいことば」の領域 —8地方の方言認知地図を比較して—」大阪大学日本学科言語系同窓会にて口頭発表
- ロング, ダニエル (1996b) 「方言認知地図にみられる話者のアイデンティティ —日本とアメリカの場合—」国立民族博物館共同研究会にて口頭発表

## 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

日時： 平成8年12月21日（土）午前10時より午後4時まで  
場所 大阪電気通信大学（寝屋川キャンパス）B310大教室

午前：招待講演

- 「三浦梅園の著「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～」  
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」  
黒川 隆夫（京都工芸繊維大学）

午後：一般講演

- 「Shape from motion を応用した什器類の立体データ作成」  
中島 重義・岡本 次郎・濱 裕光・細川 省一  
（大阪市立大学工学部）
- 「古地図に描かれた内容のデータベース化の試み」  
出田 和久・正木 久仁・小方 登・山近 博義  
（奈良女子大学文学部）
- 「考古学のためのデータベースシステム」  
宝珍 輝尚・中田 充・白井治彦・都司 達夫  
（福井大学 工学部 情報工学科）
- 「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」  
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」  
原田 章・吉田 光雄（大阪大学人間科学部）
- 「方言認知地図プログラムと統計処理地図」  
ダニエル・ロング（大阪樟蔭女子大学）

午後：特別講演

- 「科研費のしくみと申請のポイント」  
及川 昭文（総合大学院大学教授／（元）文部省学術調査官）

午前11時より午後4時まで：  
♪インターネット・カフェ「じんもん」

## 公開シンポジウム「人文科学とデータベース」プログラム

日時:平成7年12月25日(月)、12月26日(火)

場所:大阪電気通信大学・寝屋川キャンパス B310大教室

## 25日午前 特別講演

「古地震データと活断層」 寒川 旭(地質調査所大阪地域地質センター)

## 25日午後 一般講演

- 「IntelligentPadシステムを用いた歴史学研究支援データベースの構築」  
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」  
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持つ木簡研究支援システム  
—構造進化型データベースの概念—」  
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」 當山日出夫(花園大学)
  - 「手書き文字時系列筆跡パタンの一解析と今後の計画」  
東山孝生, 山中由紀子, 澤田伸一, 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—」  
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フェースについて」  
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」  
横矢直和, 増田健(奈良先端科学技術大学院大学)
- 26日午前 一般講演
- 「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」  
上村隆一(福岡工業大学)
  - 「『歌物語』語彙の統計的研究」 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」  
亀田弘之, 藤崎博也(東京工科大学)
- 26日午後 一般講演
- 「社会調査結果の視覚化データベース」 吉田光雄(大阪大学)
  - 「『間』に関するデータベースの構築」 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」  
田原広史, 江川清, 杉藤美代子, 板橋秀一(大阪樟蔭女子大学)

後援 文部省科研費・重点領域研究「人文科学とコンピュータ」  
データベース計画研究班

代表者 小沢 一雅 (大阪電気通信大学、情報工学部)

分担者 梅田 三千雄 (大阪電気通信大学、情報工学部)  
加藤 常員 (大阪電気通信大学、短期大学部)  
江澤 義典 (関西大学、総合情報学部)  
吉岡 亮衛 (国立教育研究所、教育情報資料センター)

公開シンポジウム「人文科学とデータベース」 1996

-----  
発行日 1996年12月21日

発行所 公開シンポジウム「人文科学とデータベース」実行委員会  
〒572 大阪府寝屋川市初町18-8  
大阪電気通信大学 情報工学部 小沢研究室内  
電話：0720(24)1131  
FAX：0720(24)0014

-----  
印刷・  
製本

穂高産業株式会社  
京都市右京区西院高田町17-17  
電話：075(314)7051