

# みんなくりポジトリ

国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

## A Jomon Shellmound Database : Its Compilation and Application

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2010-02-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 及川, 昭文, 宮本, 定明, 小山, 修三 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.15021/00004525">https://doi.org/10.15021/00004525</a>

# 貝 塚 デ ー タ ベ ー ス

—その作成と応用—

及川 昭文\* 宮本 定明\*\* 小山 修三\*\*\*

A Jomon Shellmound Database: Its Compilation and Application

Akifumi OIKAWA, Sadaaki MIYAMOTO and Shuzo KOYAMA

Archaeology in Japan has made rapid progress in the last twenty years, and every year thousands of archaeological sites are reported as being excavated, mainly as a consequence of large and wide-spread land development projects.

So far, such archaeological information has been managed efficiently by the government, but the overwhelming volume of new data represents an information deluge similar to that which has already occurred in the natural sciences. It has led to an unmanageable situation for administrators and scholars alike.

Today, this mass of new information can be compiled as a computerized, machine-readable database. As a pilot project, our team began to develop a database on the Jomon shellmounds, under a Grant-in-Aid for Scientific Research from the Ministry of Education, Science and Culture (1977).

One reason for taking-up this subject was that there existed already a large volume of information suitable for rapid transformation into machine-readable format. Usually this is the most expensive and time-consuming process in assembling a database. In this database all the known Jomon shellmounds by 1960 (807 shellmounds) have been recorded systematically with information on location, pottery type (i.e. time reference), natural and artificial remains, and so forth.

This paper, a preliminary report on the first two years of the project, describes:

---

\* 筑波大学学術情報処理センター

\*\* 筑波大学学術情報処理センター

\*\*\* 国立民族学博物館第4研究部

- 1) The process of building-up a database, including the selection of categories;
- 2) The use of a database as an information retrieval system; and
- 3) Some statistical analyses using data extracted from the database.

The database will be enlarged to accomodate all the archaeological sites in Japan of value to the administration and for use in future research.

序—日本のデータベースの現状—	Ⅱ. 貝塚データベースの応用
I. 貝塚データベースの作成	1. オンライン情報検索
1. 情報洪水と埋蔵文化財	2. クラスター分析
2. データベースの基礎作業	3. 時期の「組合わせ」からみた貝塚
3. 項目の検討—縄文時代の区分—	4. 縄文時代晩期の人口崩壊—関東地方
4. データベースの利用	おわりに

## 序—日本のデータベースの現状—

学術情報システムの整備に関して、日本は欧米にくらべて、大きくたちおくらせている。これは、つぎのような事実によってあきらかであろう。

- (1) 図書館行政の不在
- (2) 学術情報の専門機関が、民間をふくめてほとんど存在していない。
- (3) 米国の CA (Chemical Abstracts), BA (Biological Abstracts) や英国の Science Abstracts のように国際的に利用されるようなデータベースを、日本は作成していない。

そのために、学術情報を処理する技術は未発達であり、専門家の育成もおくらせている。その結果、研究者側からの学術情報に対するつよいニーズ (needs) があったとしても、それに充分おうじられる機関は、ほとんど存在していないのが現状である。

研究者の間では、化学、医学の分野で、学術情報活動、データベースへのつよい関心が見られる。しかし、経済統計など一部の分野をのぞき、社会科学、人文科学の研究者は、無関心である。

しかし、コンピュータの普及、とくに、通信とむすびついた、オンラインサービス

の進展により、学術情報システムは、あたらしい段階にすすもうとしている。4～5年前から、抄録誌・索引誌の刊行機関が作成・頒布している大規模なデータベースの検索に対する関心がたかまってきた。検索技術、検索システムの研究は、主として大学で行なわれ、やがて、コンピュータメーカーも、ソフトウェア・パッケージの開発をはじめようになってきた。

現在では、日本の国内で、主要なデータベースのほとんどが、オンライン検索が可能である。これを行なっているのは、いくつかの国立大学と、JICST (Japan Infor-

表1 日本のデータベースの所在地 (1979)

機 関	シ ス テ ム	デ ー タ ベ ー ス	
		自 然 科 学	社 会 科 学
広 島 大 学	HUNDRED	BIOSIS, INSPEC	
JICST	JOIS	CA Search, MEDLARS JICST File, TOXLINE	
東 京 大 学	TOOL-IR	CA Search, XDC, INSPEC, COMPENDEX	
筑 波 大 学	IDEAS/77	BIOSIS, CANCERNET CA Search, CAB COMPENDEX, EM, ESI IPA, SCI	CDI, CIJE, LC/MARC LISA, PATELL, RIE SSCI, UK/MARC

BIOSIS	BioScience Information Service
CAB	Commonwealth Agricultural Bureaux
CANCERNET	Cancernet
CA Search	Chemical Abstract Search
CDI	Comprehensive Dissertation Index
CIJE	Current Index to Journals in Education
COMPENDEX	Computerized Engineering Index
EM	Excerpta Medica
ESI	Environmental Science Index
INSPEC	International Information Service in Physics, Electrotechnology, Computers and Control
IPA	International Pharmaceutical Abstracts
JICST File	Japan Information Center for Science and Technology
LC/MARC	Library of Congress/Machine Readable Cataloging
LISA	Library and Information Science Abstracts
MEDLARS	MEDical Literature Analysis and Retrieval System
PATELL	Psychological Abstracts Tape Editions Lease License
RIE	Resources In Education
SCI	Science Citation Index
SSCI	Social Sciences Citation Index
TOXLINE	TOXicology Information On-Line
UK/MARC	United Kingdom/Machine Readable Cataloging
XDC	Crystallographic Data

mation Center for Science and Technology) である (表1)。

筑波大学は、最もおおくのデータベースをもち、社会科学までをカバーしている。東京大学は、Chemical Abstracts を中心としたサービスを行なっている。広島大学は、学内にたいし、オンライン検索サービスを行なっている。JICST は、主として企業体に対する情報の提供を行なっている。このほか、京都大学、名古屋大学等も、データベース・サービスを行なっている。

しかし、いずれも、主体は、自然科学分野であり、すべての分野をカバーするにはいたっていない。国立民族学博物館では所蔵する標本資料、映像音響資料、文献図書および HRAF (Human Relations Area Files) を総合した民族学にかんするデータベースができそのサービスがはじまっている [杉田・三宅・佐々木 1980]。

わが国では、現在、学術情報ネットワークが立案の段階にあり、このプランのなかでは、データベースをもちいた学術情報の蓄積・検索システムは、重要な位置をしめている。国内のどこからでも、低い費用で、多数のデータベースを検索できる体制の実現はちかい。さらにこの案のなかには、懸案であった、学術情報の専門センターの設立がふくまれている。

今後の日本のデータベースに関する課題は、

- (1) 上記の学術情報ネットワークの実現
- (2) 多くの分野のデータベースの提供
- (3) データベースの作成技術の研究・開発
- (4) 専門家の育成
- (5) 利用者の訓練

などである。

## I. 貝塚データベースの作成

### 1. 情報洪水と埋蔵文化財

日本の埋蔵文化財にかんする情報量はまことにおおい。埋蔵文化財センターの報告によると遺跡台帳に登録された遺跡の数は1962年には98,000だったが、その後の補訂で138,000になり、さらに1975年の分布調査では205,000にふえている [奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター 1976]。

1950年に文化財保護法が制定されて遺跡を破壊する場合すくなくとも事前の調査が義務づけられた。その後、土地の開発が激化し、登録される遺跡は着実にふえつづけ

た。そして70年代には各都道府県で緊急調査の組織化がすすみ、75年以後の遺跡数ののびはとくに激しくなっている(表2)。

遺跡の登録はまず都道府県教育委員会で行なわれ、そこで集められた遺跡台帳が文化庁と埋蔵文化財センターにおくられる。遺跡が登録される際には1)遺跡番号、2)種別、3)所在地、4)時代、5)おもな遺物と遺構、6)その他、の基本的情報がつけられる。発掘調査が行なわれた場合は報告書が公開される。現在のところ、(年間1万件をこえる届出があるにもかかわらず)埋蔵文化財情報のながれは円滑であり正確である。それは、とりもなおさず日本の埋蔵文化財行政システムの質の高さと考古学の底辺のひろさをしめすもので、世界的にも類をみないほどのものといわれている。

しかし、一方このような状態は、自然科学の分野ですでおきている Information Deluge (情報の洪水)が近い将来かならずおきることを予想させる<sup>1)</sup>。つまり今日つくられている埋蔵文化財情報は、すでに既存のシステムでは処理できる量をこえかかっている(またはこえている)のである。情報量がす

くなかった時代、研究者たちは必要情報を簡

単にみつけ利用することができた。しかし、情報量が巨大化すると、必要な情報入手することが困難になり、ときにはある種の情報の存在をまったく気づかずにいることもおこる。現在どんな情報が必要とされ、それがどう蓄積されているかといった研究の趨勢をしらずに研究にあたることはたいへん不利であるばかりでなく、基礎的情報をのがすことは時によっては研究の致命傷ともなる。とくに実益的な面の強

表2 年度別埋蔵文化財発掘の推移

年度	届出件数
1950	82
51	241
52	219
53	244
54	211
55	241
56	278
57	316
58	312
59	345
1960	341
61	408
62	443
63	486
64	547
65	623
66	710
67	742
68	831
69	988
1970	1,129
71	1,275
72	1,715
73	2,066
74	2,309
75	2,825
76	3,886
77	5,685
78	70,83

[奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター 1979]による

1) 1979年に開かれた第三回谷口シンポジウムにおける D.H. トーマス氏(アメリカ自然史博物館)のコメント。

調される分野ではそのような情報を迅速に処理するための要求がたかい。たとえば、化学の分野では、CAC (Chemical Abstract Condensates), CASIA (Chemical Abstract Science Index Alert), CIN (Chemical Industry Notes) などのデータベ

表3 分野別学術情報データベースの数

	Total	#1	#2	#3
Chemistry	76	21	28	19
Life Science	74	44	12	13
Agriculture	56	30	12	11
Environment	53	19	18	11
Medicine	50	24	10	11
Patents	49	15	20	10
Business & Economics	41	9	12	17
Mining & Metallurgy	40	9	16	12
Mechanical Engineering	39	16	14	8
Social Sciences	39	9	10	19
Multidisciplinary	37	11	8	18
Physics	32	14	13	4
Electronics	31	14	9	8
Energy	29	8	13	8
Civil Engineering	28	13	9	6
Food Science	27	9	7	7
Transportation	26	10	10	5
General Sciences	24	7	9	8
Informtaion Science	24	10	8	5
Earth & Space	23	11	7	5
Nuclear Science	22	8	6	8
Communications	20	7	7	6
Psychology	20	7	5	5
Aerospace	19	6	5	6
Education	18	5	7	5
Law	18	4	6	7
Mathematics	17	9	4	4
Public Administration	17	7	3	6
News	14	1	1	12
Textiles	12	3	3	4
History	11	2	2	7
Home Economics	11	4	2	3
Architecture	10	3	3	4
Current Research	9	6	2	1
Philosophy	8	2	3	3
Arts	8	3	2	3

(#1=Government, #2=Institute, #3=Private)

ースがつくられ、すでに実用化されている。これらのデータベースは CAS (Chemical Abstract Service) が化学の分野での研究題目、成果などの文献情報を要約集成し、それをコンピュータによって検索できるようにしたもので世界にネットワークサービスを行なっている。1976年までのネットワークサービスにのった各分野のデータベースは約 300 あり、それが79年には 400 をこえるとされている [WILLIAMS and ROUSE 1976] (表 3)。最近は文献情報にかぎらず、統計調査や実験成果などの定量的情報や博物館の藏品目録のデータベースもつくられはじめています。

埋蔵文化財情報には研究面だけでなく、土地開発などから社会、経済、環境など実利の問題もはらんでおり、多様で膨大化する情報を迅速、正確に処理することは将来不可欠のものとなるはずである。それを解決する有効な手段の一つがコンピュータによるデータベースシステムの確立であろう。

このような認識にたつたうえで、1978年度から貝塚データベースを作成するプロジェクトをはじめた。これは文部省科学研究費補助金によるもので、期間は 2 年である。もちろん 2 年で研究が完了するということではなく、考古学分野におけるデータベースの有効性、可能性を具体例をとおしてあきらかにしようとするところみである。

## 2. データベースの基礎作業

データベースの作成は、非常におおくの費用と人と組織を必要とする。なかでも、1 次情報の収集は、もっとも手間のかかる作業である。したがって、かぎられた費用と人的条件のもとでデータベースの作成をすすめていくためには、まず、1 次情報を効率よく収集することをとくに考慮する必要がある。われわれも、このことを最重要課題として、検討をすすめ、以下のような理由から、まず貝塚データベースの作成をこころみることにした。

- 1) 貝塚遺跡にかんする資料としては、酒詰仲男氏による『日本縄文石器時代食料総説』および『日本貝塚地名表』[酒詰 1959, 1960] (この二つをあわせたデータを以下 SAKAZUME ファイルとよぶ) が刊行されており、非常によく整理された 1 次情報ができている。
- 2) 現在までに発見・報告されている貝塚遺跡は 2~3, 000 個所と、量として適当である。
- 3) これらの遺跡は、全国に分散している。
- 4) 出土遺物は量・種類ともに豊富である。

したがって、比較的容易に 1 次情報を machine readable な形にすることが可能で



あり、将来の本格的な考古学遺跡データベース作成のためのパイロットプランとして種々の検討を行なうためには、条件がよくととのっている。

さらに SAKAZUME ファイルを基礎資料とすることにより、1960年以降の貝塚にかんする情報を蓄積してデータの追加・補正を行ない up to date な貝塚ファイルをつくることができる。これはこのプロジェクトのメンバーである金子浩昌氏の手により現在検討中である。

データベースを作成する場合、どのような項目をどのような形（たとえば、文字、数値、コード化された数値）で、入力するかということは、よく注意してきめなければならない。もしこの注意をおこたると、利用者にとって非常に利用しにくいデータ

表4 データベースにエントリーされた項目

LEVEL ITEM	LENGTH	COMMENT
01 RECORD		
02 CODE1	N( 5)	: コード (カイツカチメイヒヨウ) : ID # (1)
02 CODE2	N( 4)	: コード (サカヅメチメイヒヨウ) : ID # (2)
02 NAME1	X(V4032)	: イセキメイ : Site Name (KANJI, Romaji)
02 NAME2	K(V2016)	: イセキメイ (カンジ) : Site Name (Chinese Cha.)
02 KCODE	X(V4032)	: ケンコード : Prefecture Code
02 SCODE	X(V4032)	: シチヨウソンコード : City Code
02 P	X(V4032)	: ジダイ, ジキコード : Chronological Code
02 PC	K(V2016)	: ジダイ, ジキビットマップ
02 R		
03 R1	X(V4032)	: カイ : Shell
03 R2	X(V4032)	: セツソクルイ : Arthropoda
03 R3	X(V4032)	: キョクヒルイ : Echinoidea
03 R4	X(V4032)	: ギョルイ : Fish
03 R5	X(V4032)	: リョウセイイルイ : Amphibian
03 R6	X(V4032)	: ハチユウルイ : Reptile
03 R7	X(V4032)	: チョウルイ : Bird
03 R8	X(V4032)	: ホニユウルイ : Mammalia
03 R9	X(V4032)	: ソノタ : Others
02 NUMBER		
03 NR1	N( 4)	: カイノカズ
03 NR2	N( 4)	: セツソクルイノカズ
03 NR3	N( 4)	: キョクヒルイノカズ
03 NR4	N( 4)	: ギョルイノカズ
03 NR5	N( 4)	: リョウセイイルイノカズ
03 NR6	N( 4)	: ハチユウルイノカズ
03 NR7	N( 4)	: チョウルイノカズ
03 NR8	N( 4)	: ホニユウルイノカズ
03 NR9	N( 4)	: ソノタ (カズ)

# of kinds in each item  
(above R1-R9)

ベースになり、もう一度データベースを作り直したり、データベースそのものを廃棄せざるをえないこともおこる。このプロジェクトでは、SAKAZUME ファイルに記録された項目のうち、必要なもの、不必要なもの、あるいはつけくわえる必要のある項目について討論した。その結果、表4にみられるような項目を入力することにした。これらのうち、いくつかの項目については、利用の便を考慮してコード化することにした。ゴード化したのは、①県、②市町村、③時代、時期である。②については1978年現在の市町村コードをつかった【自治省行政局振興課 1978】。コード化されたデータは machine readable なかたちにかえ、それをコンピュータに入力する。

### 3. 項目の検討——縄文時代の区分——

「データの項目」の選択検討にかんして、もっとも重要な項目である時代区分についてももう少し詳しくわしくのべておきたい。

SAKAZUME ファイルの資料は縄文時代のものにかぎられている。縄文時代は「土器」をもち、「石器」をつかういわゆる新石器時代の概念にあたるもので、日本では12,000年前ごろから約10,000年つづいたとされている。この時代は通常、早期・前期・中期・後期・晩期の五期、あるいは早期のまえに草創期をくわえた六期にわけられる。この区分は山内清男の土器型式による編年【山内 1937, 1962】にもとづくものだが、10,000年にわたる文化や環境の変化をとらえるためにはまことに便利なものである<sup>2)</sup>。

しかし、この区分法による年代は土器型式の配列から推定した相対的なものである。日本列島というかぎられた地域での文化比較には精度のたかい研究ができるが、クロス・カルチュラルな研究には適していない。つまり、絶対年代のうらづけがあたえられなければ日本以外の利用者にとってこの年代情報はほとんど無意味なものといえる。

C<sub>14</sub>年代は1947年にリビーにより開発された方法だが、地質、古生態学、考古学などの分野でひろく利用されるようになった。C<sub>14</sub>年代は縄文時代の資料についても早くからつかわれ、それ以後のサンプル数もおおい。しかしはじめのころには土器型式による推定年代とのずれのおおきさが議論をよびその信憑性をうたがうという意見も多出した【山内・佐藤 1962】。しかし、世界の他の地域との比較研究や花粉分析などの古生態学分野での成果を援用するためにはかがすことのできない情報となり、今日では一般的に利用されるようになった。

2) たとえば中期農耕、晩期農耕、前期海進などのようにこの区分がつかわれている。また都道府県の遺跡登録ファイルの時代記入項目としてもひろくつかわれている。

それでは、縄文時代の時期区分を C<sub>14</sub>年代によってうらづけることができるだろうか。この時代の C<sub>14</sub>年代のサンプル数は現在 100 例をこえる。それには伴出する土器型式または時期がつけられている。それを時期ごとにグループわけし、その中央値の平均および標準偏差をとると下のようになる [KOYAMA 1978: 15]。

グループ	時代区分	サンプル数 (N)	平均値 ( $\bar{X}$ )	標準偏差 ( $\sigma$ )
1	草創期	4	11,837	888
2	早期	11	8,130	981
3	前期	32	5,159	369
4	中期	22	4,350	389
5	後期	24	3,328	354
6	晩期	16	2,915	483
7	(弥生)	28	1,846	292

\* 年代は B.P.

このデータから縄文の時代区分が統計的に差があるかどうかを信頼区間 (Confidence Interval) によって検定してみよう。まずこれらの年代値が、1) サンプリングは無作為である、2) 各グループ間の分散 (Variance) は等しいという条件を仮定する。95%の確率をもつグループの中央値  $\mu$  の信頼区間は次の式で求められる。

$$\bar{X} - 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{N}} < \mu < \bar{X} + 1.96 \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

$\bar{X}$  は (年代値の) 平均値,

$\sigma$  は ( // ) 標準偏差,

$N$  は ( // ) サンプル数である

上の式により次のような値がえられる。

時代区分	95%の信頼区間	重なり	信頼区間の長さ
草創期	12,707—10,967	) な し	1,740
早期	8,714—7,546		1,168
前期	5,824—5,030		254
中期	4,512—4,088		324
後期	3,469—3,187		282
晩期	3,151—2,679		472
弥生時代	1,954—1,738		216

その結果、草創期から晩期およびそれに続く弥生時代までの各期の信頼区間はたがいに重ならないことがわかる。ゆえに、縄文の時代区分は95%の確率で統計的にはそれぞれ独立した discrete な尺度(期間)とみなすことができる。ただし、時間的長さは一様ではなく、とくに後期と晩期の差は微妙である<sup>3)</sup>。

最近花粉分析を主体とした先史時代の環境復元が成果をあげている [塚田 1974; 安田 1978]。時間的に独立であるとみとめられた各時期はそれぞれ特徴的な環境(気候)をもっていたであろうか。縄文時代の気候を巨視的にみると最終氷河期がおわった B.P. 10,000年から気候は温暖化にむかい、そのピークは B.P. 6,000年ごろであった。その後気候はふたたび寒冷化にむかい B.P. 2,000年前後に現在の気候とよく似た状態になった。この変化は世界的 (global) なもので、温暖-寒冷化には、もう一つの重要な環境変化、すなわち海面の上昇-下降の現象がともなった。海面上昇のピークは温暖化のピークとほぼ一致し、日本では約 3 m [湊・熊野 1968] と推定されている。その影響で海拔のひくい地方では海岸線がつねに複雑にうごき不安定であった。気候は連続的にうごいていたことがわかる。しかし花粉分析の C<sub>14</sub>年代と照合することにより、縄文時代の時期の年代を表5のように、おおまかな気候の特徴としてとらえることができる。ここでも後期と晩期のあいだにはっきりした一線をひくことはむずかしいようである。

#### 4. データベースの利用

貝塚データベースは、利用者として日本人研究者のみを想定したので、遺跡名や貝の名前はカタカナあるいは漢字で表現している。しかし、今後このようなデータベー

表5 縄文時代の時期別環境

時期	B.P.年代	気候	現在との差	気 温	夏の湿度	海 面	海 岸 線
草創期	-12,000	寒	(-2°~6° C)	温暖化へむかう	乾	-40m	
早期	-8,000	寒	(-2° C)	温暖化すすむ	湿	-20~-7m	前 進
前期	-5,000	温	(+1° C)	温暖のピーク	湿すすむ	+3m	前進のピーク
中期	-4,500	温	(0~+1° C)	寒冷化へむかう	湿すすむ	0m	後退へむかう
後期	-3,500	寒	(0° C)	寒冷化すすむ	湿	0m	後退へむかう
晩期	-2,900	寒	(0° C)		湿	0m	現海岸線?

[湊・熊野 1968; 塚田 1974; YASUDA. 1978] から要約して作成

3) [KOYAMA 1978] では五つの時期の差の検定にシュフェーの multiple contrast method を利用した。その結果、後・晩期に有意差がなく両者を分離できなかった。

スは広く世界中の研究者への提供をかんがえるべきである。その場合、たがいにその内容がよく理解できるように項目、項目の表現形式、コード化のための基準、時代・時期区分などの標準化をはかる必要があり、そのためには、関係者間の意見交換の場をつくる必要がある。

machine readable なかたちにされた SAKAZUME ファイルは、IDEAS/77 [筑波大学学術情報処理センター 1979] によってコンピュータに入力されたデータベースとして、現在、筑波大学学術情報処理センターの大型計算機システムのもとで、研究者の利用が可能となっている。

しかし、次のような理由によってまだこの貝塚データベースの利用はあまりない。

- 1) データベースとしてやっとその姿をあらわしたばかりで、ひろく研究者へその存在をつたえることはなされていない。もちろんこれはわれわれの責任であり、今後研究者へその存在をしらせ、利用をひろめる活動をすすめていく予定である。
- 2) 日本の考古学研究者にとって、コンピュータ・データベースというものは、ほとんど無縁の存在であり、研究にコンピュータやデータベースを積極的に利用しようとする者はまことにすくない。これにかんしては解決に時間がかかり、また非常におおくの努力を要する問題である。しかし、徐々にではあるが、コンピュータ・データベースの必要性・重要性が認識されはじめているのも、また事実である。

## Ⅱ． 貝塚データベースの応用

データベースの利用は必要な情報をひろいあつめてゆく情報検索と、数値情報などデータベースそのものをつかうという二つの方法がある。この章では貝塚データベース (SAKAZUME ファイル) をつけた具体的な例についてのべる。

### 1. オンライン情報検索

情報検索システムでは端末機をつかい直接コンピュータと会話しながら必要情報をつめるオンライン情報検索システムが主流となっており、最近わが国でも急速な発展をみせている。この方法はくりかえしが簡単であるため、トライアル・アンド・エラーによって焦点をしばりこんでいて情報をとりだしたり、さまざまな角度から情報をみて比較することで研究の視点をひろげることができるといった利点をもっている。単一の項目について情報をとりだす。(たとえばハマグリをだす貝塚) ことは手作

業でも比較的容易であるが、複数項目の組合わせ（たとえば、アサリ・ハマグリをもちながらシジミをもたない貝塚）による基本情報を分類するような作業には、まことに効果的である。実例として IDEAS/77 をつかって検索を行なったプロセスの一部をしめす（図1）。以下使用されたデータはすべてこのような方法で SAKAZUME ファイルから抽出されたものである。なおこのシステムは筑波大学学術情報処理センターの計算機に電話回線をつかい全国どこからでも利用できる。

## 2. クラスタ分析

貝塚データベースの統計的な利用法をしめすためにクラスタ分析を行なった。

クラスタ分析はコンピュータの発達により最近各分野でひろく利用されるようになった数値分類 (numerical taxonomy) の一手法である。

SAKAZUME ファイルは貝塚からどんな貝が出土したかを記載したもので、いわば定性的なものである。しかし貝を貝塚の要素とみなし、それらの要素をある (1) ない (0) という二項値であらわすことにより定量的なあつかいが可能となる [三宅 1973: 236]。

貝類はそれぞれ独自の生息条件をもち、その条件にかなった場所で特定の群集をつくる。貝類群集の地理的分布は水質（鹹度および水温）、底質、地形（水深および内湾の形態）などの物理化学的環境要因に支配されている [松島・大崎 1974]。これは、逆にいえばある環境内で採集のできる貝類は限定されているということである。しかし貝塚から発見される貝種は、おもに食糧として利用するために特定の貝種を人為的にえらんで採集したものである。しかし、貝をとり、利用し、すてるというプロセスが一定の範囲内、すなわち貝塚をつくった人びとの経済距離のなかでおこったという仮定をすれば、出土する貝類が人為的選択によるものであっても、その母体となった貝の群集を推定することは不可能ではない。それによって特定グループの貝塚の自然環境（たとえば内湾の砂泥地）やそれを形成した社会の労働形態（たとえば水深の深いところにある貝類をよく利用する——潜水技術の発達）などを推測するてがかりになるであろう。

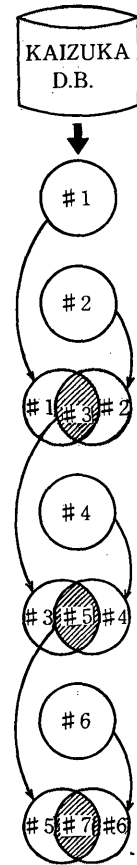
分析のための資料としては関東地方の「時期の単一な」後期の貝塚をえらんだ。サンプル数がおおいこと、他の時期の要素が入らないことなどの理由による。なおサンプル数は機械的に1/3におとした。それは①結果の解釈がやさしい、②コンピュータ時間と費用の節約、③分散 (Variance) をなるべくちいさくする（あるいは大サンプルによっておこるノイズをすくなくする）からである。

1. ハマグリを出土した貝塚をさがせ。  
SEARCH はエントリ項目(ハマグリ)を検索するための命令。第一セット(検索結果)がつけられる。
2. アサリをだす貝塚をさがせ。(第二セット)
3. ハマグリの貝塚(第一セット)とアサリの貝塚(第二セット)を結合せよ。  
COMBINEはセットを結合するための命令。第三セットはハマグリーアサリを共有する貝塚群。
4. シジミ類をだす貝塚をさがせ。(第四セット)
5. ハマグリーアサリを共有する貝塚(第三セット)とシジミ類をだす貝塚(第四セット)を結合せよ。第五セットはハマグリーアサリ-シジミ類を共有する貝塚群。
6. 千葉県の貝塚をさがせ。第六セットができる。  
KCODE12は千葉県のコード。
7. 千葉県の貝塚(第六セット)でハマグリーアサリ-シジミ類(第五セット)をもつ貝塚をさがせ。第七セットができる。

命令と回答のうちだし

?0004 SEA R1 ハマグリ SET NUMBER 001 CREATED * NUMBER OF RECORDS SEARCHED	: 659
?0005 SEA R1 アサリ SET NUMBER 002 CREATED * NUMBER OF RECORDS SEARCHED	: 432
?0006 COM 1 AND 2 SET NUMBER 003 CREATED * NUMBER OF RECORDS COMBINED	: 68
?0007 SEA R1 シジミ SET NUMBER 004 CREATED * NUMBER OF RECORDS SEARCHED	: 127
?0008 COM 3 AND 4 SET NUMBER 005 CREATED * NUMBER OF RECORDS COMBINED	: 65
?0009 SEA KCODE 12 SET NUMBER 006 CREATED * NUMBER OF RECORDS SEARCHED	: 238
?0010 COM 5 AND 6 SET NUMBER 007 CREATED * NUMBER OF RECORDS COMBINED	: 9

頻度



8. 該当する貝塚名をうちだせ。  
DISPLAY は検索結果をプリントアウトする命令。

```
?0019 DIS NAME 1
RECORD = 1
NAME1 : ENOKIBAYASHI (エノキバヤシ)
RECORD = 2
NAME1 : ICHIOJI (イチオジ)
RECORD = 3
NAME1 : GOKANMORI (ゴカンモリ)
.....
```

9. 該当する貝塚名をアルファベット順にうちだせ。  
SORT はセットを指定された順目順にソートする命令。

```
?0020 SORT NAME1 /A
SORT SET NUMBER .001 CREATED
?0021 DIS NAME1
RECORD = 1
NAME1 : ENOKIBAYASHI (エノキバヤシ)
RECORD = 2
NAME1 : GOKANMORI (ゴカンモリ)
RECORD = 3
NAME1 : ICHIOJI (イチオジ)
.....
```

10. 検索のプロセスをうちだせ。  
ECHO は入力した命令の表示を要求する。

```
?0031 ECHO
***COMMAND HISTORY***
0001 DES D
0002 DAT KAIZUKA
0003 DES D KAIZUKA
0004 SEA R1 ハマグリ
0005 SEA R1 アサリ
0006 COM 1 AND 2
0007 SEA R1 シジミ
.....
```

11. 第七セットのできたプロセスをうちだせ。  
DIAGRAM は作成されたセット・変数の通覧を要求する命令。

```
?0035 DIA 7
SET NUMBER 7 WAS CREATED BY FOLLOWING STEPS
SET-NO.
007 COM 5 AND 6
006 SEA KCODE 12
005 COM 3 AND 4
004 SEA R1 シジミ
003 COM 1 AND 2
002 SEA R1 アサリ
001 SEA R1 ハマグリ
***REQUEST COMPLETED**
```

図1 貝塚データベースによる情報検索の一例



a. クラスタリングの方法について

複数の要素からなるデータ集合をいくつかのカテゴリーに分割するためには、通常分類の基準があたえられる必要がある。これにたいし、クラスタリング、あるいはクラスター分析とは、このような分類基準をあたえることなく、要素間相互の類似性をあらかず測度にもとづいて、データを群に分割する方法である。いいかえれば、たがいに近接しあったデータをまとめて群を形成し、各々の群の内部での平均的な類似度が、異なる群間における類似度と比べて大きくなるようにデータを分割するのである。

したがってクラスタリングを行なう場合、留意すべき点はつぎの二つである。

(1) 対象とするデータ集合の任意の二つの要素の間に、それらの類似性をあらかず測度を適切に定義すること

(2) 定義された類似性にもとづき、群を形成する方法を選択すること

本稿では貝塚をクラスタリングするために、出土する貝の種類が二つの貝塚において、どの程度一致しているか、ということを数量化して、類似度とする。

出土する貝の種類は資料にあらかずされているが、その数量が不明である。そこであたえられる情報として、たとえば、貝塚  $i, j, k$  にたいし、

$$K_i = \{\text{ハマグリ, アサリ, シジミ}\}$$

$$K_j = \{\text{ハマグリ, アサリ}\}$$

$$K_k = \{\text{ハマグリ, アサリ, シジミ, サルボウ, ツメタガイ, パイ, シオフキ}\}$$

という形式をかながえなければならない。ここで、 $K_i, K_j, K_k$  はそれぞれの貝塚における貝の集合をあらかずものとする。

そこで、貝塚  $i$  と  $j$  の類似度  $S(i, j)$  として、 $K_i, K_j$  の両者において一致する貝の種類数をかながえてみることにする。この場合、類似度は、

$$\begin{aligned} S(i, j) &= n(K_i \cap K_j) \\ &= \{i \text{ と } j \text{ の両方に現われる貝の種類数}\} = 2 \\ S(i, k) &= n(K_i \cap K_k) = 3 \end{aligned}$$

と計算される。ただし  $n(K_i)$  は  $K_i$  の要素の数をあらかずす。

この定義によれば、貝塚  $i$  は  $j$  よりも貝塚  $k$  にちかい、という結果になり、あきらかに適切ではない。なぜなら、 $i$  と  $j$  では、全部で3種類の貝のうち2種類が一致しているのにたいし、 $i$  と  $k$  では両者あわせて7種類のうち、3種類が一致しているにすぎないからである。したがって、 $i$  は  $k$  よりも  $j$  にていいるとかながえるほうが自然である。

このことは、 $i$  と  $j$  の類似度として、 $i, j$  両方がもつ貝の種類数(要素数)に対して、

$i$  と  $j$  で一致する要素数との比をかんがえるほうがよいことを意味している。そこで類似度を

$$S(i, j) = \frac{\{i \text{ と } j \text{ の両方に共通な貝の種類数}\}}{\{i, j \text{ いずれかに現われる貝の種類数}\}} = \frac{n(K_i \cap K_j)}{n(K_i \cup K_j)} = \frac{2}{3} = 0.667$$

$$S(i, k) = \frac{n(K_i \cap K_k)}{n(K_i \cup K_k)} = \frac{3}{7} = 0.429$$

と定義することにする。

このように定義された類似度は Jaccard の係数とよばれ、名義尺度をもつデータにたいしてしばしばもちいられる。よって、本稿でも、これを採用する。

一方、群の形成については、集合的あるいは階層的クラスタリングとよばれる方法をもちいる。これによれば、データは、類似度のおおきい対 (pair) から一つずつ順に結合され、クラスターを形成する。結合の各段階でクラスターの数は前段階より一つへり、ついには、全体集合が一つのクラスターとなるまで、この手続きがつつけられる。この結合過程は図2のように、樹形図 (dendrogram) として表現される。

この方法は、クラスター対の類似度を比較してもっともおおきいものから結合するものである。したがって結合の結果うまれたあたらしいクラスターと他のクラスターの類似度を、各段で再計算しなければならない。この計算には、いくつか異なった方法があるが、ここでは、結合の結果できるグループの内部の平均類似度が最大になるものから順に結合していく方法 (群内平均法) [ANDERBERG 1973: 139] をとることにした。

すなわち、クラスター  $i$  と  $j$  が結合して  $k$  が生じたとき、クラスター  $l$  との類似度は

$$S(k, l) = S(i, l) + S(j, l)$$

によって計算する。

一方、各グループ内の類似度の総和  $SUM( )$ 、および要素の数  $N( )$  を

$$SUM(k) = SUM(i) + SUM(j) + S(i, j)$$

$$N(k) = N(i) + N(j)$$

で定義しておき、これから、次の段階で結合すべきクラスターの対として類似度の群内平均

$$SUM(k, l) = \frac{SUM(k) + SUM(l) + S(k, l)}{\{N(k) + N(l)\} \{N(k) + N(l) - 1\} / 2}$$

を最大にするものが選ばれる。

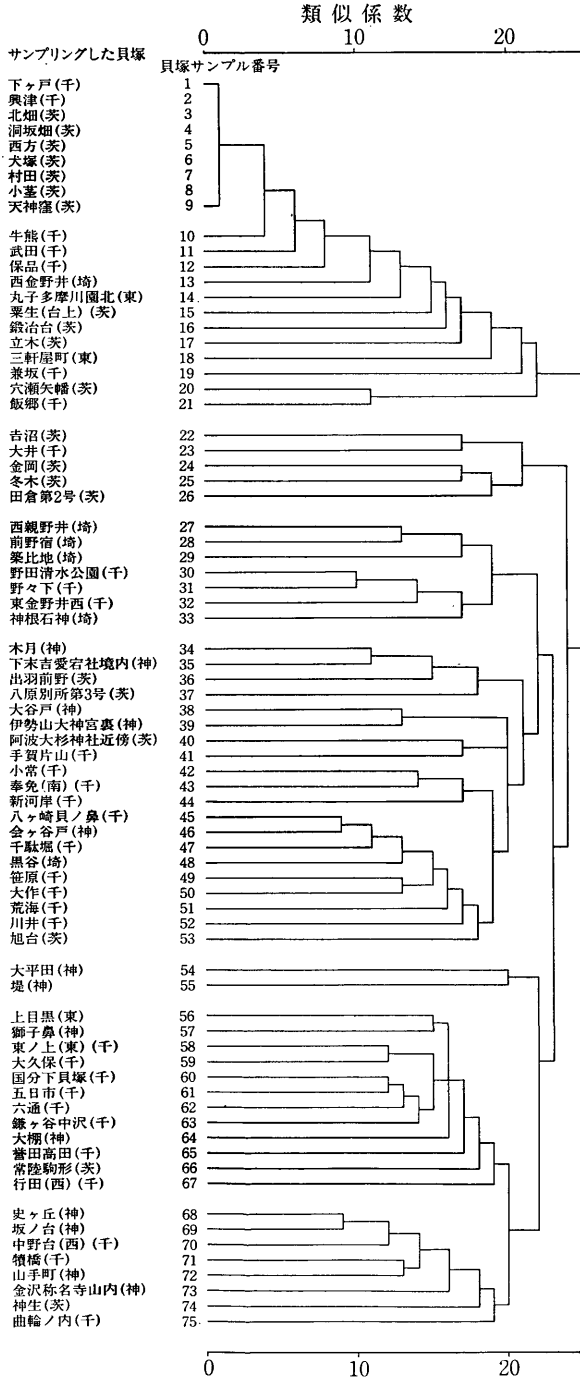


図 2

この過程はプログラム化され、筑波大学学術情報処理センターの大型計算機により使用できるようになっている。

b. クラスターの特徴

クラスター分析の結果関東地方の後期貝塚は8群にわかれた。

第一群 (サンプル #1-9) シジミ<sup>4)</sup>だけをだすグループ

第二群 (サンプル #10-21) シジミ (主としてヤマトシジミ) を第一要素とし、カキ<sup>5)</sup>、ハマグリを二次的共通要素とする。淡水産貝の要素がつよい。

第三群 (サンプル #22-26) シジミ、タニシを第一要素、チリメンカワニナ、ハマグリを第二要素<sup>6)</sup>とするグループ。淡水産貝の要素がつよい。

第四群 (サンプル #27-33) ヤマトシジミ、ハマグリ、アカニシ、オキシジミを第一要素、カキ、シオフキ、サルボウ、オオノガイを第二要素とする。ほかに、カワニナ、マシジミ、マイマイ、サビシラトリもおおい。

第五群 (サンプル #34-53) ハマグリを第一要素としアサリ、アカニシ、カキ、サルボウが第二要素となっている。ハイガイ、オキシジミ、カガミガイ、ツメタガイの要素のよわいものをa群 (#34-44)、つよいものをb群 (#45-53)とわけることができる。

第六群 (サンプル #54, 55) サンプル数が少ないが、基本的要素は第七、八群と似ているほか、ツノガイ、カコボラなど外洋性のつよい貝類を含むのが特徴的なもの。

4) SAKAZUME ファイルではシジミ類と分類されている。

5) SAKAZUME ファイルでカキとあるものはイタボガキ、マガキ、イワガキの細分されていないものである。細分のあるものもカキ類として一括した。

6) 第一要素、第二要素などははっきりした数値によるものではない。群内出現率 (%) は表10を参照。

表10 クラスター群別主要貝類出現率

群	貝の種類 クラスター数	タカシ		ハカア		オキ		サツ		アカ		シオ		ハバ		イ		
		ニ	シ	マ	カ	シ	ル	メ	サ	ガ	オ	オ	イ	イ	イ	イ	イ	
1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	9	0	1	10	8	7	3	2	3	0	3	1	4	3	2	1	1	1
3	5	10	8	10	8	2	0	4	6	0	0	0	0	4	2	0	0	0
4	7	7	7	10	10	9	10	10	9	3	3	3	9	9	6	3	1	1
5	20	1	1	3	10	8	7	6	8	3	7	4	6	3	3	1	1	1
6	2	0	0	0	5	10	10	0	10	10	0	5	0	0	0	10	0	0
7	12	0	2	3	10	8	9	9	8	9	8	8	7	7	6	7	8	8
8	8	0	0	3	9	9	10	8	9	9	8	8	10	5	9	5	6	6

出現率(A)は  $A = n * 10/N$  の式で求めた N: 群のサンプル数 n: 貝類の出現頻度

第七群 (サンプル #56—67) ハマグリ, アカニシ, オキシジミ, ツメタガイを第一, ウミニナ, カキ, カガミガイ, アサリ, サルボウを第二, シオフキ, オオノガイ, イボキサゴを第三要素とする。基本的要素の数がふえ, 採集する貝種がおおく, ベンケイガイ (5~10 m), ヤツシロガイ (5~10 m), イタヤガイ (10~50 m) などの生息地がふかい貝種の採集が一般的になっており, 海環境への適応がよくなったグループである。

第八群 (サンプル #68—75) 基本的な貝の組み合わせは第七群とよく似たものであるが, 貝種がすくないのとアカニシが第一要素となり, 第七群になかったシジミ, ハイガイ, パイがめだつ。

各群は (1, 2), (3), (4, 5), (6, 7, 8) と大別でき, さらに (1, 2) と (3) 以下がゆるやかに結合する構成になっている (図2)。

c. クラスターの分布

クラスター化された貝塚をマッピングしてみると図3のようになる。群のなかには地理的なまとまりをよくしめすものがある。

第一群は千葉, 茨城両県の現利根川のまわりにひろがる湖沼のおおい地域に分布している。シジミ類だけの単純な構成から, この地域は海退とともに淡水の湖沼の形成がはじまっていたことをうかがわせる。

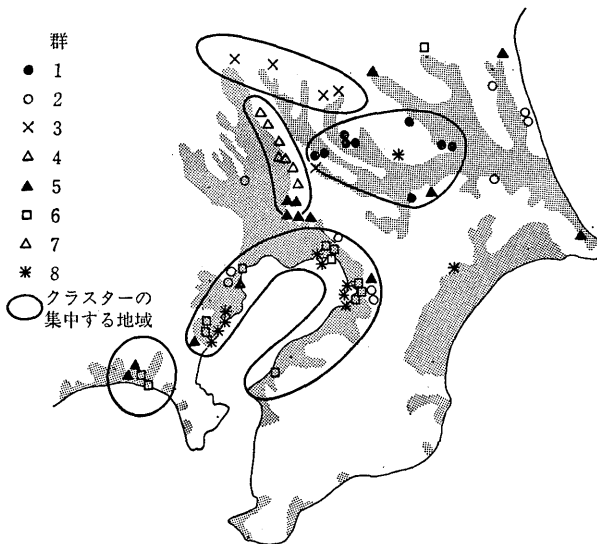


図3 クラスタリングによる関東地方縄文後期貝塚の分布地図  
海岸線は [遠藤 1972] による

第三群は7,500～5,500年前に最盛期をむかえた時の海岸線の最奥部〔遠藤 1979〕に位置する貝塚で、後期のこの頃にはすでに海岸線から遠くはなれていたはずである。その反映としてタニシ、チリメンカワナ、マンジミなどの淡水産貝がつよい要素となっている。しかし、一方では汽水性のヤマトシジミ、鹹度のたかいハマグリ、サルボウもつよい要素となっているのは、ハマグリ、サルボウなどの生息できる環境が経済距離内にあったとかがえるべきだろうか。

第四群は古東京湾の東岸に分布している。興味ぶかいのは江坂〔江坂編 1973:92〕の想定した後期の海岸線が、列状にならぶこの貝塚群のほぼ中央を切るかたちになっていることである。この群のあらゆる性格が相似た環境であるとすれば海岸線はもうすこし奥にあったとかがえるべきではないだろうか。またハマグリ、アカニシほか泥っぽい底質をこのむ貝種が主要素となっていることもこの群の特徴的な環境をしめすようである。その一方、淡水産貝もおおく、陸産のマイマイもめだつ。貝の生息地からみれば収奪の範囲がひろいといえる。

第六群 相模湾に面した貝塚で地域的に分布ははっきりと孤立している。

第七、第八群 この二つの群は分布が似ており、現在の東京湾岸にちかい場所にある。海岸線が安定しており生産性のたかかった地域とおもわれる。一遺跡あたりの貝種がおおい。

第二群、第五群ははっきりした地理的まとまりをしめさない。このことはある種の組み合わせをつくる貝類を採集できるあい似た小環境(niche)が関東地方にひろく点在していたと解釈することができる。海進海退にともなう環境がマイクロレベルで複雑な変化をしており、そういった状況に適應するかたちで海辺資源の収奪がつづけられていたことがわかる。

後期の関東地方では第一・二・三および八群のような淡水産貝類を補足的に(状況により重点的に)利用していた貝塚のおおさがめだつ。それは海退によって劣化する海辺環境からのプレッシャーによるものとおもわれるが、淡・鹹の境界線上でからも食糧資源をささえていた貝塚が、晩期にさらに海岸線が後退するとともに、その一方の柱(海水域の資源)を失って、ついには、消滅においやられていったといえるだろう。

### 3. 時期の「組み合わせ」からみた貝塚

ふつう貝塚を時期的にとらえようとする場合、ある時期のある地域に何カ所の貝塚があったかという統計をとる(表6)。しかし貝塚からは数型式の土器が発見されるこ

表6 貝塚数

地方 時期	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
草創期	0	7	0	0	0	0	0
早期	9	65	8	1	7	2	5
前期	30	193	12	4	8	0	7
中期	46	170	14	5	13	0	10
後期	42	301	23	6	29	2	22
晩期	45	25	20	3	16	1	9

とがおおく、その時期は単一だったり、連続してあらわれたり、断絶的であったり変化にとんでいる。いいかえれば、時期という特性から貝塚をみれば貝塚の形成された経過を類型的にとらえることができよう。

そこである時期に該当する土器を出土すると1(あり)、しない場合は0(なし)の数値をつかって0, 1のパターンで表現してみる。0, 1であらわされる縄文時代六期のすべての組合わせは $2^6=64$ となる。(実際には、nulの組合わせ000000があるので63の組合わせとなる)。この組合わせを地方別に集計したものが表7である。理論的には(たとえば公正な硬貨を六回連続して投げたと同じ状態とかがえる)各パターンのあらわれる確率は $1/64$ ずつで頻度分布は均一であり、時期のあらわれる回数度数分布は正規分布をとる。しかし実際の貝塚における時期パターンのあらわれかたはかたよりがはげしいことがわかる(表8)。そのようなかたよりはどこにあるのか、その原因はなにかについて、かんがえてみることにする。

a. 草創期をふくむ組合わせ

まず目につくことは草創期をふくむパターンが極端にすくないことである(表7参照)。第一の理由は草創期の貝塚は関東地方にしかなく、しかもその数がすくないことである。海環境への適応、すなわち貝塚はじつは縄文時代を特徴づけるものの一つで、草創期に先行する旧石器時代の貝塚はいまのところしられていない。同様に草創期の土器型式をだす遺跡のおおくが洞穴遺跡など山岳地を中心に分布しており、細石刃・有舌尖頭器など旧石器時代末の伝統をよくのこしていたことが指摘されている[鎌木 1965]。関東地方以外では海環境への適応がまだ一般化していなかったとかんがえられる。

草創期をふくむ組合わせは7例だけだがそのうちの6例は

- 110000 草創期に利用 頻度 5
- 111000 草創期から前期まで利用 頻度 1

表7 時期の組合わせによる貝塚の地方別分布

縄文時代						地 方					計		
草創期	早期	前期	中期	後期	晩期	東北	関東	中部	近畿	中国		四国	九州
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	19	0	7	1	2	1	8	38
0	0	0	0	1	0	14	162	6	1	7	2	16	208
0	0	0	0	1	1	5	15	6	0	5	0	1	32
0	0	0	1	0	0	11	58	7	0	1	0	5	82
0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	1	1	0	9	69	1	2	3	0	0	84
0	0	0	1	1	1	5	10	3	1	2	0	0	21
0	0	1	0	0	0	7	138	4	1	1	0	1	152



縄文時代						地 方			計				
草創期	早期	前期	中期	後期	晩期	東北	中部	近畿		中国	四国	九州	
0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	
0	0	1	0	1	0	1	17	3	0	0	0	21	
0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	3	
0	0	1	1	0	0	9	9	0	0	0	0	18	
0	0	1	1	0	1	3	0	1	0	0	0	4	
0	0	1	1	1	0	1	9	1	1	1	0	16	
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	4	
0	1	0	0	0	0	3	32	6	1	2	2	46	
0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	
0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	5	
0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	
0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	4	
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	3	
0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	2	8	1	0	0	1	12	
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	
0	1	1	0	1	0	0	3	0	0	0	1	4	
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	0	0	3	0	0	1	0	5	
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	1	0	0	4	0	0	2	0	6	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
計						98	553	49	9	32	5	39	785

表 8

時期の出現頻度	理論値	実際値
0	12 (2) <sup>%</sup>	0 (0) <sup>%</sup>
1	74 (9)	531 (68)
2	184 (23)	183 (23)
3	245 (31)	60 (8)
4	184 (23)	10 (1)
5	74 (9)	1 (0)
6	12 (2)	0 (0)

で、つぎの時期と連続するものである。この資料からは海環境への適応は関東地方ではじまり、発展していったということがいえよう。しかもその中核となった地域は草創期から早期への環境変化のなかでは、海岸線の動きによる影響をあまりうけない立地にあったとおもわれる。

b. 頻度のすくない組み合わせ

全国的な傾向をみるため草創期を除外すると、早期から晩期までの組み合わせは31と

なる。そのうち極端に数の少ないパターンをとりあげてみよう、まず頻度0の組み合わせは4例あり、次のような組み合わせのものである。

- 11101 後期にだけ利用されない
- 11011 中期にだけ利用されない
- 10111 前期にだけ利用されない
- 10101 前期と後期に利用されない

頻度1のものは3例でる。

- 11111 早期から晩期まで連続的につかわれた（東北）
- 11001 中後期に利用されない（東北）
- 10011 前中期に利用されない（中国）

頻度2のものは

- 10001 早期と晩期だけ利用（東北，中部）

の1例である。

これらのパターンは多時期にわたって利用されたものが主となり、なかでも早期と晩期を同時にふくむパターンはすべて入っている。このことは、貝塚は長期間にわたって形成されることはあまりなく、とくに早期 (ca. 8,000 B.P.) と晩期 (ca. 2,900 B.P.) の間には海岸の立地と環境におおきなちがいのあったことをうかがわせる。また、分布地域差の影響もおおい。たとえば、東北地方では早期の貝塚がすくなく (9%)、関東地方には晩期の貝塚がすくない (4%) ことなどである。

### c. 頻度の多い組み合わせ

頻度のおおい組み合わせについてはどうだろうか。まず後期だけ (217)、前期だけ (153) の2例が群をぬいている。一般的に貝塚は一時期だけの利用がおおく、全体の67%をしめる。そのうちわけは、

	頻度	時期
00001	40	晩期だけ
00010	217	後期だけ
00100	84	中期だけ
01000	153	前期だけ
10000	47	早期だけ

つまり貝を中心とした食糧資源を搾取できる環境のなかで任意の一点をえらび、短期間利用したあとその地点をすてるのが縄文時代貝塚の基本的パターンであった。なか

でも前期、後期のものがとくにおおく、それが関東地方に集中している。

d. 中位の頻度の組合わせ

しかし、一方では2期または3期の連続使用のみられる貝塚の数もおおい(2期にわたる利用は表8にみられるように期待値と実際値が合致する唯一の例である)。そのうちで頻度のたかいものをあげると中・後期(87)、後・晩(33)、中・晩(23)、前・中(18)、前・中・後(16)、早・前(14)でこれらは全貝塚の21%をしめる。とくに中期から後期へとつづくパターンの比率がたかく、環境や文化がこの2期では連続的であったとおもわれる。これらの占有の長い貝塚には大型のものがおおく、貝の種類も豊富なのが特徴である。

4. 縄文時代晩期の人口崩壊——関東地方

現在知られている縄文時代の遺跡の数は3万にちかい。そのうち貝塚の数は6% (SAKAZUME フェイルで800, その後の増加をみこんでも1,000をあまりこえないだろう)にみえない。つまり貝塚とは海環境(marine environment)とくに海岸線に適応した特殊な集団ののこした遺跡であるとかんがえられる。しかもそれらの集団をとりまく海環境はたえず変化していた。とくに前期以後は、海岸線は後退する(短くなる)一方で、気候変化とあいまってたえず適応へのnegativeなプレッシャーをうけていた。

貝塚を時期の組合わせによってパターン化したとき、もっとも基本的なかたちは「時期の単一」なもの、つまり一時期だけに利用され、廃棄されてしまうものであることがわかる。

ふつう貝塚が完全に発掘される例はすくなく、表面採集や部分的発掘による情報にたよっており、遺跡がどんな性格をもつか判別がむずかしい。遺跡にはすくなくとも半永久的な集落のあとか、ごく一時的なキャンプ・サイトかの2種があることがかんがえられる。しかし遺跡がどんな性格のものであれ、ヒトが食糧を獲得し、処理した行動のあと(trace)であることは確実である。あたらしい地点にのこされたtraceがおおければおおいほどそのような活動のはげしかったことをしめしている。したがってその頻度は人口圧とたかい相関をもつはずである。

「時期の単一」な貝塚を地方別に集計してみる(表9)と、関東地方では晩期にその数が前時代から急におちて0となることが目をひく。つまり、この時期には人口圧がほとんどないという状態がかんがえられる。これにくらべ、東北地方では時期をお

表9 時期の単一な貝塚数

	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	Total
草創期	0	0	0	0	0	0	0	0
早期	4	32	6	1	2	2	0	47
前期	7	138	4	2	1	0	1	153
中期	13	58	7	0	1	0	5	84
後期	17	166	7	1	8	2	16	217
晩期	21	0	7	1	2	1	8	40
計	62	394	31	5	14	5	30	541

って段階的にふえ、中部地方ではほぼ一定という、発展的あるいは安定した状態にあった(図4)。

貝塚を絶対数でみてみよう。関東地方は草創期から前期までその数はふえつづけ中期はわずかにへるが、後期にはふたたびふえその数が最高値となる。そして晩期に激減する(後期のわずか8%)。しかも晩期貝塚の実情は「……後期の大型貝塚などに附随して発見されることがおおく……その大部分は当時の貝層さえ残さず……黒土層にごく零細な遺物や遺構を残しているにすぎない……」[後藤 1970: 99-100]といったものであった。

貝塚以外の(内陸の)遺跡はどうだろうか。草創期から前期にいたるうごきはほぼ同じようである。しかし中期にはおおきく増加し後期には減少がみられる。この動きは貝塚の場合とは逆の傾向をしめしている。貝塚と非貝塚のこの時期の相反する遺跡のうごきは気候変化とあいまって海環境と内陸環境への適応状態が単純ではなかったことを反映しているようだ。しかし後期から晩期への遺跡数のおちこみという点では両者は軌を一にしている。

他の地方ではどうか。まず東北地方の貝塚は中期で最高となり、後期にやや減少、晩期にまたふえる。しかし、その差はすくなく安定した状態だった。一方、遺跡全般のうごきは関東地方とまったく同じかたちをしめすが、晩期へのおちこみはずっとゆるやかである。

中部から西日本、九州での貝塚数はほぼ同じような時期別変化をしめす。つまり早期から徐々にその数をふやし、後期にピークとなり晩期にやや減少するというかたちである(図4)。これからみると晩期の関東地方の遺跡の減少ぶりは非常に特徴的である。

晩期に遺跡数がへる現象はふつう気候劣化と人口移動による説明がされている。縄文時代の気候は前期にクライマティックオブチナムにたっし[倉林 1974]、その後寒

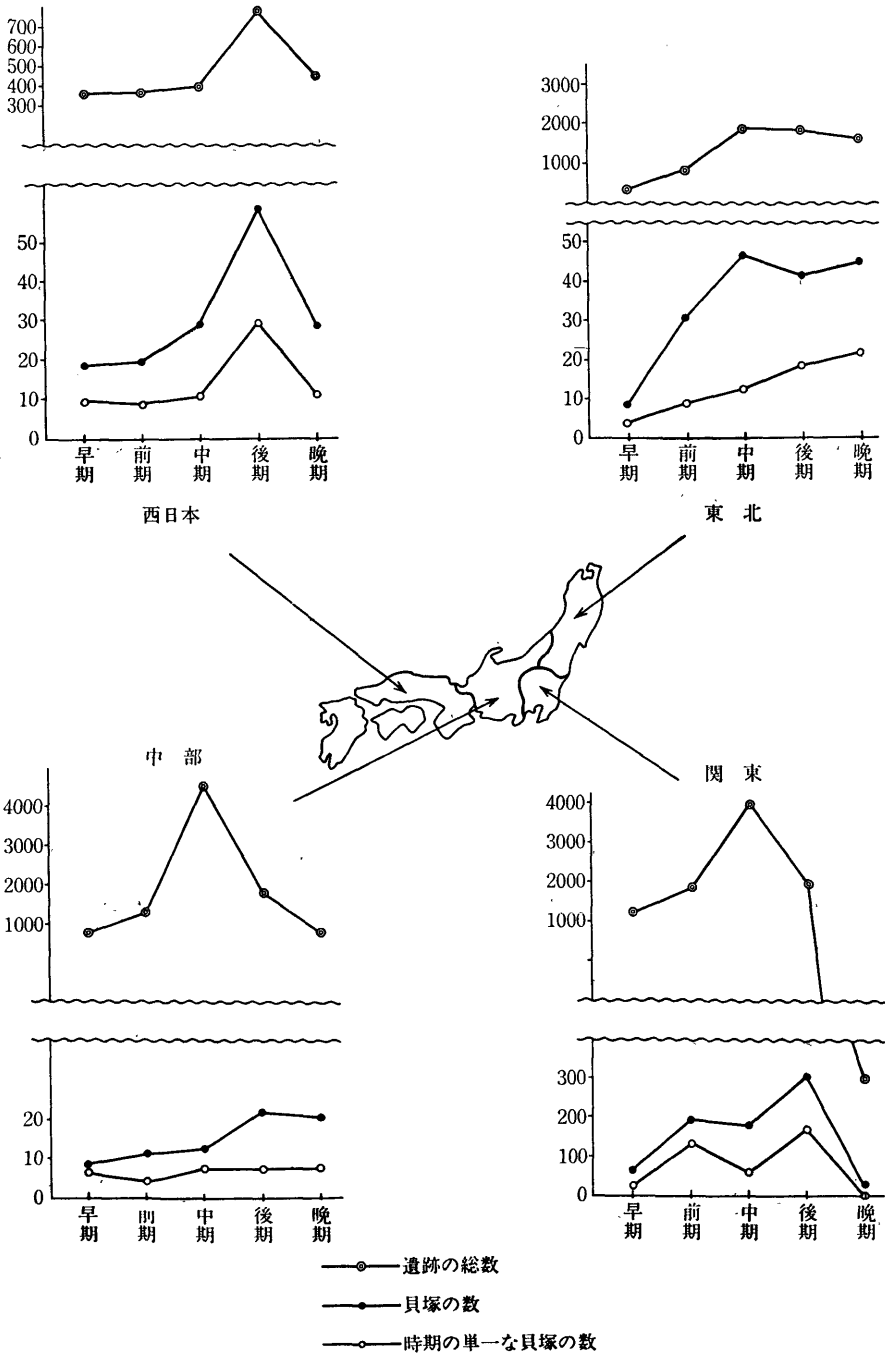


図4 縄文時代遺跡数の変遷

冷化にむかった。そのため後期ごろから環境が劣化し、人びとは食糧をもとめて移住をはじめたといわれている。その移住先は漠然とその他の地方だったり、土器型式などの類似から東北地方と特定される場合もある。はたしてそうだろうか。関東地方だけにかぎっていえば県別くらいのせまい範囲で人口移動のあった徴候はあるようだ。しかし、後期以後、東日本の遺跡の総数が確実に減少していることは否定できない事実である。しかも晩期の遺跡数の減少は異常で、実際の人口数としては万のオーダーになるものと推定される。

関東以外の地へ移住した可能性はどうだろうか。統計的にその立証はむずかしい。貝塚だけでみると、東北地方以外は一様にその数は減少している。そして東北でもその増加よりは人口の大量移入を反映するような突発的なものではなく、むしろ自然増と解釈すべき曲線をえがく。これについては、晩期という土器型式による時期設定が他の時期とくらべ短いのではないかという疑問もあるが、 $C_{14}$ 年代での検定でみるかぎりすくなくとも後期との時間的な長さに差はない。

関東地方を中心とする晩期の遺跡数の減少——つまり人口減少——の曲線にはなにかカタストロフィー的な影がちらついており、その状態は19世紀前半のアメリカ・インディアン人口の崩壊状態に酷似している [ハットオフ・小山 1978]。

豊かな自然にめぐまれた関東・中部山岳地方では早期以来人口は順調にふえつづけていった。おそらく中期までには自然食糧経済での人口支持力 (carrying capacity) の上限にちかいくらいまできていたのではないか。しかし気候の寒冷化がすすみ、まず山岳部の樹林帯に影響がではじめる。生産力がおちる、収奪 (exploitation) がはげしくなり、環境劣化がますますすすむ、そして生産力がさらにおちる。その結果一人あたり栄養量が低下し、社会全体が慢性的な栄養不良の状態におちいる。そして人口は下降線、あるいは停滞線上に低迷している。そのような社会像がうかんでくる。

ところで縄文時代末期のある時点で、九州に大陸からの文化の移入がはじまり、それがはげしくなっていったことは確実である [賀川 1972]。大陸文化との直接的な接触が、のちに人口増加をもたらす生産形態 (農業) の伝播にさきんじて、(アメリカ・インディアンをおそった天然痘 (small pox), はしか (measles) にあたるような) 疫病をもたらした可能性は十分かんがえられる。一般に文化は海岸線にそってまず急速に伝播する。晩期における貝塚数の全国的減少はその疫病の軌跡をしめしているのではないだろうか。しかし、そのうちでもっともその影響をはげしくうけたのは人口密度が濃密でしかも慢性的飢餓状態にあった地方、つまり関東・中部山岳などの地域だったはずである。そして、人口支持力と人口数のあいだにまだ十分な余裕があった

東北地方では関東・中部山岳地帯ほどの打撃はうけなかったものであろう。

## おわりに

貝塚データベースはまだいろいろの点で未完成である。将来はファイルのなかの要素をもっとふやしていくことをかんがえている。貝塚の情報は酒詰氏の集成以来まとまったものがないが、その後の貝塚研究の成果と業績の蓄積は自然科学関係分野の協力もふくめるとめざましいものがある。そのような情報をつめてこのデータベースを up to date なものにするのが現在の急務であるだろう。

ちかい将来の計画としては二つのおおきな附属ファイルの作成をかんがえている。一つは地理学的な情報ファイルで、これについては標準メッシュ・データ [総理府統計局 1974] や国土地理院の作成した machine readable な情報を利用することをかんがえている。このファイルが完成すれば、もっとこまかいレベルでの貝塚の立地条件などの検討ができることになるだろう。

第二のファイルは貝類、魚類、獣類などの生物学的、生態学的情報をふくむものである。貝類については図鑑類 [吉良 1961; 波部・小菅 1967] にもとづいて生息地の水質、水温、水深、底質の状態などの項目を検討中である。

充実したデータベースは研究補助の道具として役立つところがおおいと信じている。そして、データベースの利用は貝塚にかぎらず、すべての考古学遺跡について作成されるべきであろう。その意味で貝塚データベースは最初の一步にすぎない。そのためには埋蔵文化財および考古学関係のユーザーの数をふやし、実際面での意見や助言をうける必要性をつよくかんじている。

また、データベースそのもののほかに、つかいやすい各種統計プログラムの開発にも力をそそいでいかなければならないとかんがえている。

## 謝 辞

この論文をかくにあたり筑波大学学術情報処理センター長中山和彦教授におおくの助言と御指導をいただいた。また赤沢威(東京大学)、上田俊一、松田和之(筑波大学)、小谷凱宣、栗田晴之、垂水稔(国立民族学博物館)の諸氏から種々のコメント、批判、および助力をいただいた。厚くお礼申しあげる。なお、この研究課題「考古学遺跡・遺物に関する情報を有効に利用するためのデータベースシステムの開発」は昭和53、54年度文部省科学研究費試験研究(1)の補助金をえた。

## 文 献

- ANDERBERG, M. R.  
1973 *Cluster Analysis for Applications*. New York: Academic Press.
- DURAN, B. S. and P. L. ODELL  
1974 *Cluster Analysis—A Survey Lecture Note in Economic and Mathematical Systems*. Berlin: Springer.
- 遠藤邦彦  
1979 「遺跡の分布—縄文海進との関係で」『自然科学と博物館』46(4): 7-12。
- 江坂輝彌編  
1973 『古代史発掘 2—縄文時代と貝塚』講談社。
- 後藤和民  
1970 「原始集落研究の方法論序説—とくに縄文時代早・前・中期を中心として—」『駿台史学』27: 63-124。
- 波部忠重・小菅貞雄  
1967 『標準原色図鑑全集 貝』保育社。
- ハットオフ, ブライアン・小山修三  
1978 「砂漠の考古学」『季刊民族学』4: 56-67。
- 自治省行政局振興課編  
1978 『全国市町村要覧50年度版』第一法規。
- 賀川光夫  
1972 『農耕の起源』講談社。
- 鎌木義昌  
1965 「縄文文化の概観」鎌木義昌編『日本の考古学Ⅱ』pp. 2-28。
- 吉良哲明  
1961 『原色日本貝類図鑑』保育社。
- KOYAMA, Shuzo  
1978 Jomon Subsistence and Population. *Senri Ethnological Studies* 2: 1-65.
- 倉林三郎  
1974 シンポジウム「第四紀における動植物界と環境の変遷—とくにクライマチックオブチマム(縄文前期)を中心として—」『第四紀研究』13(3)(クライマチックオブチマム特集号): 168-170。
- 松島義章・大嶋和雄  
1974 「縄文海進期における内湾の軟体動物群集」『第四紀研究』13(3): 135-159。
- 湊 正雄・熊野純男  
1968 「自然変化の素因と古生物」『新版考古学講座 3 先史文化』雄山閣 pp. 3-13。
- 三宅一郎編  
1973 『社会科学のための統計パッケージ』東洋経済新報社。
- 中山和彦  
1978 「データベース・サービスの社会的意義—情報資源の開発と流通のための課題は何か」『コンピュータピア』7: 18-25。
- 奈良国立文化財研究所埋蔵文化財センター  
1976 「都道府県における遺跡分布調査の現況」『埋蔵文化財ニュース』30。  
1979 「年度別埋蔵文化財発掘届出件数の推移」『埋蔵文化財ニュース』21。
- 酒詰仲男  
1959 『日本貝塚地名表』日本科学社。  
1961 『日本縄文石器時代食料総説』土曜会。
- 杉田繁治・三宅輝久・佐々木隆夫  
1980 「国立民族学博物館における情報検索 STIRS の利用について」『IBM REVIEW』79: 31-42。



総理府統計局

1974 『地域メッシュ統計の解説』 日本統計協会。

塚田松雄

1974 『花粉は語る』 岩波書店。

筑波大学学術情報処理センター

1979 『IDEAS/77 利用の手引〔入門編〕』 筑波大学学術情報処理センター。

WILLIAMS, M. E. and S. H. ROUSE

1976 *Computer-Readable Bibliographic Data Bases: A Dictionary and Data Source Book*. Washington D.C.: American Society for Information Sciences.

山内清男

1937 「縄文土器型式の細別と大別」『先史考古学』1(1): 29-32。

1962 「縄文草創期の諸問題」『ミュージアム』(『日本考古学選集21山内清男集』pp. 139-154に再録)。

山内清男・佐藤達夫

1962 「縄文土器の古さ」『科学読売』12(13): 18-26, 84-88。

YASUDA, Yoshinori

1978 Prehistoric Environment in Japan. *The Science Report of the Tohoku University, 7th Series (Geography)* 28(2): 117-281.