

伝播負担関数による文化の伝播路の抽出†

加藤 常員^{††} 小林 博昭^{†††}
小沢 一雅^{††††} 今枝 国之助^{††††}

考古学へのコンピュータ・サイエンスの応用、とくに文化とその伝播に関するモデル化および計算機シミュレーションについて述べる。ある特定の文化に帰属する遺跡の集まりを取り上げ、遺跡間の文化の伝播のネットワークを求めるモデルを提案する。伝播は、遺跡間の係わり合い(交流)が基本であり、その大きな要因と考えられる空間的距離に着目する。距離についての伝播負担関数および伝播係数を導入する。伝播係数の特性である中継効果を明らかにする。中継効果を使い遺跡相互の伝播路のネットワークを求める。このネットワークを伝播路網と名付ける。具体例として、後期旧石器時代・国府型ナイフ形石器文化の56か所の遺跡を対象にシミュレーションを行った結果を示す。また、弥生時代中期・畿内の拠点集落遺跡54か所について、考古学的手法による結果と比較・検討を行う。

1. はじめに

コンピュータの発達、情報化社会の進展は、個々の学問に領域を越えた学際的な情報の交流を不可欠なものとし、情報量を激増させている。人文・社会科学分野においても、その例外ではない。情報量の増大は、コンピュータによる情報処理を必然的なものとする一方、コンピュータ・サイエンスの人文・社会科学分野への応用的研究^{1),4)}も活発になっている。コンピュータ・サイエンスの応用的研究では、こうした既存の分野での研究成果との比較・検討が重要である。

筆者は、考古学へのコンピュータ・サイエンスの応用の一つの試みとして、文化とその伝播を捕らえ、モデル化し、計算機シミュレーションを行う研究を進めている¹²⁾⁻¹⁴⁾。本稿では、本研究の第一段階としての遺跡間の係わり合い(交流)を示すネットワークを決定するモデルについて報告を行う。以下、文化とその伝播およびそのモデル化について概要をまず述べる。次に、文化伝播の基本は、遺跡間の交流にあると考え、その空間的距離に着目した伝播負担関数および伝播係数を導入する。対象遺跡の分布図の作成、伝播路の決

定手順について述べる。具体例として、後期旧石器時代・国府型ナイフ形石器文化の56か所の遺跡を対象としたシミュレーションを行った結果を示す。また、考古学的手法を紹介し、弥生時代中期・畿内の社会構成に対しての適用された結果との比較・検討を行う。

一般にシミュレーションとは、現実確かめることが容易でない、または不可能な事象に対しモデルを構成し、計算機により検証、あるいは予測する模擬実験的技法と言えらる。本研究で対象とするシミュレーションの手法は、過去のある事象を現在までに得られている考古学的知見をもとに(過去を)再現しようとする思考実験にほかならない(図1参照)²⁾。

2. 文化とその伝播のモデル化

考古学は、発掘調査により得られる物質的資料(考古資料:遺跡、遺物、遺構)からの情報に基礎を置く科学である。考古学者は、考古資料を機能的基準、編年的基準、分布的基準等を座標³⁾として分類、分析を行い、文化の要素およびその地理的な広がり(文化圏)を設定する。文化は、考古資料によって認識される諸要素の一定の組合せ、複合体として規定される。したがって、考古学では、文化の実体に物質文化の痕跡からアプローチしようとするものである。つまり、人間の歴史や文化に対して、往時の様々な日常的な道具や器具、それを生じた生産・生業、ひいては自然環境、集団や社会の組織形態、政治的・経済的な規制等を広範囲の角度から捕らえようとするものである。

以上、述べた事柄をふまえ文化とその伝播のモデル化には、広範囲の分野の成果を積極的に導入する必要があると思われる。さらに、それらにもとづく文化の

† Extraction of Culture Propagation Routes Based on a Cost Function by TUNEKAZU KATO (Graduate School of Science, Okayama University of Science), HIROAKI KOBAYASHI (Department of General Education, Okayama University of Science), KAZUMASA OZAWA (Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Osaka Electro-Communication University) and KUNINOSUKE IMAEDA (Department of Electronic Engineering, Faculty of Engineering, Okayama University of Science).

†† 岡山理科大学大学院理学研究科

††† 岡山理科大学教養部

†††† 大阪電気通信大学工学部経営工学科

††††† 岡山理科大学工学部電子工学科

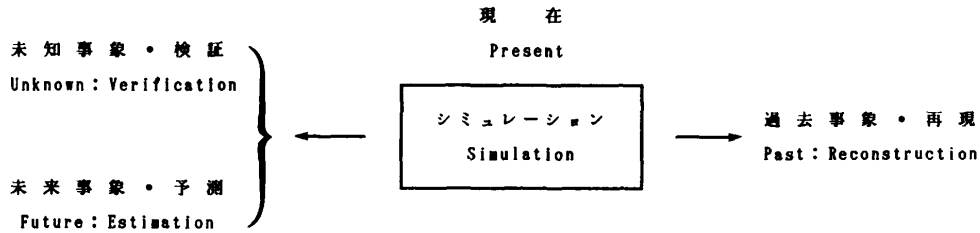


図1 シミュレーション
Fig. 1 Simulation.

多彩なデータベースの構築とそれらの活用手法の確立が不可欠なものと考えられる。しかしながら、一次情報となる発掘調査報告書等は、統一的に管理されたものではない。また、歴史学および周辺科学の知見には、専門家（考古学者、歴史学者）のもつ漠然とした知識や経験といった、定式化が容易でないものが多い。また、その活用方法についても同様である。

本研究では、①文化要素の抽出、②文化の規定、③文化の伝播、④文化の変容を捕らえる必要がある。本稿では、①、②、④については、既存の考古学の成果をそのまま採用し、③の文化の“伝播”に焦点を当てて論じる。

文化の伝播の根底には、往時の人々の交流がある。交流に対し、影響をおよぼした多くの要因のうち、最も重要な要因と考えられる空間的距離に着目し、交流のネットワークを示す手法を以下に述べる。

3. 伝播負担関数および伝播係数

3.1 伝播負担関数

ある文化の伝播（波及）を規定するには、厳密には前章でも述べたように多くの要因を考慮する必要がある。しかし、文化の伝播の本質が、人と人との係わり合い（交流）の上に成り立っている以上、その空間的距離は伝播の主要因と考えられる。それは、人の移動を初めとする多くの負担の根源をなすものである。そこで、文化が伝わる度合いを示すものとして、以下の条件のもとに伝播負担関数を導入する。

- ① マクロな“負担”を表現するものであること。
- ② 非負な実数値を値域とする、距離についての単調増加関数であること。
- ③ ある地点における負担の増分は、その地点までの負担に比例すること。

以上の条件のもとに伝播負担関数を定式化する。伝播負担関数を p 、距離を x とすると条件②および③より、

$$\frac{dp}{dx} = kp \tag{1}$$

ここで、 k は（比例）定数で、微分方程式(1)を解いた一般解は、

$$p = C \exp(kx) \tag{2}$$

となり、 C は定数、 $\exp(\cdot)$ は自然対数の底 e を底とする指数関数である。(2)式の定義域は常に正の実数 ($x > 0$) である。条件②より明らかに、 C および k は正定数である(図2参照)。定数 C は(2)式の関数値の相対的な関係（全順序や比例関係）にはなんら影響を与えないから、簡単のため $C=1$ とする。結局、伝播負担関数として次の関数を用いることとする。

$$p = \exp(kx) \tag{3}$$

伝播負担関数 p の値は、小さいほど伝播しやすいことを示すが、本節の初めで述べたように人と人との交流に対する負担をマクロに表す量として導入した相対的な値と考える(条件①)。つまり、この関数は、

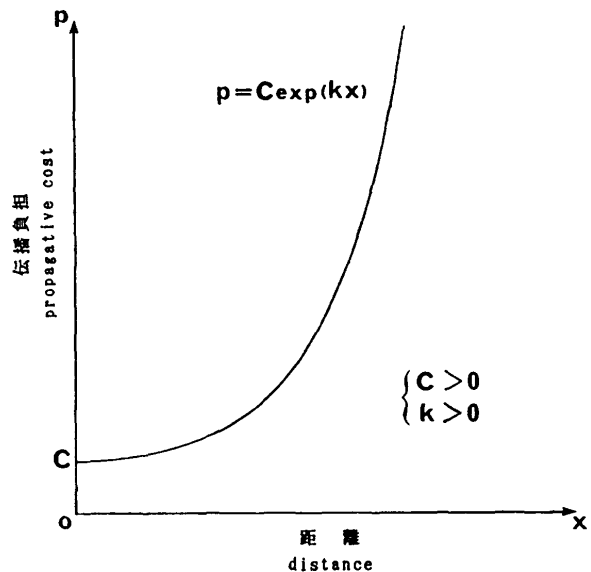


図2 伝播負担関数
Fig. 2 Propagative cost function.

時間的, 空間的, 心理的など, いずれか特定の尺度を規定するのではなく, 仮説として導入したマクロな複合的指標にほかならないのである.

3.2 伝播係数

遺跡間にある文化が伝播(波及)する度合いを示す係数として, 伝播係数を導入する. ここでは, 2つの遺跡間の伝播を考え, 伝播の経路の形態と伝播係数, および伝播係数の特性としての中継効果について述べる.

(a) 伝播形態

遺跡 s_i と遺跡 s_j の間の文化の伝播は, 図3に示すように, 二つの遺跡間の直接交流

$$s_i \rightarrow s_j \tag{4}$$

によるものと, 他の幾つかの遺跡 (s_1, s_2, \dots, s_{n-1}) の間の交流を介して間接的に

$$s_i \rightarrow s_1 \rightarrow s_2 \dots s_{n-1} \rightarrow s_j \tag{5}$$

と伝播する二つの形態があると考えられる.

遺跡 s_i と遺跡 s_j の間の文化の伝播に介在した遺跡の順列を系列 l として,

$$l: s_i s_1 s_2 \dots s_{n-1} s_j \tag{6}$$

のように示す. この二つの形態について以下のように伝播係数を定める.

(b) 伝播係数

3.1 節で定義した伝播負担関数の距離に遺跡間の大圏距離を採用し, その関数値として伝播係数を定義する. この係数は伝播負担関数を定義した際と同様, 対象の各遺跡相互間の関係を示す漠然とした相対的基準と考える. 二つの伝播の形態について以下のように定める(図3参照).

遺跡 s_i と遺跡 s_j の直接交流による伝播の伝播係数 p_{ij} は, s_i と s_j の間の距離を x_{ij} とすると式(3)より,

$$p_{ij} = \exp(kx_{ij}) \tag{7}$$

と表される. 遺跡と遺跡の交流という観点から

$$p_{ij} = p_{ji} \tag{8}$$

と規定する.

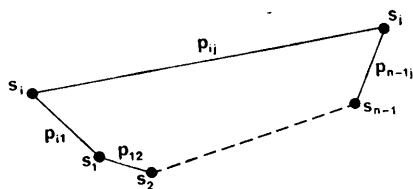


図3 伝播形態
Fig. 3 Propagative forms.

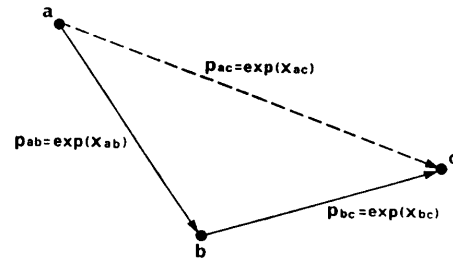


図4 中継効果
Fig. 4 Junction effect.

図3に示すような遺跡 s_i と遺跡 s_j の間に他の遺跡の系列 $l: s_1 s_2 \dots s_{n-1}$ を介して伝播する場合の伝播係数 p_{ij}^l は, 直接交流の場合の伝播係数を用いて,

$$p_{ij}^l = p_{i1} + p_{12} + \dots + p_{n-1j} \tag{9}$$

p_{i1} を p_{01} , p_{n-1j} を p_{n-1n} と記号を付け替えると, (6)式は,

$$p_{ij}^l = \sum_{k=1}^n p_{k-1k} \tag{10}$$

と表現できる. 直接交流の場合と同様に, 系列 l の逆系列 $l': s_j s_{n-1} \dots s_2 s_1 s_i$ として,

$$p_{ij}^l = p_{ji}^{l'} \tag{11}$$

と規定する.

(c) 中継効果

伝播係数の特性として, 図4に示すような三つの遺跡 a, b, c について遺跡 a から遺跡 c への伝播を考えたとき, 遺跡 a から直接遺跡 c へ伝播係数より, 遺跡 b を経由して遺跡 c へ伝播する伝播係数のほうが小さい場合がある. すなわち, 遺跡 i から遺跡 j への距離を x_{ij} , 伝播係数を p_{ij} とすると,

$$x_{ac} < x_{ab} + x_{bc} \tag{12}$$

は, 三つの遺跡 a, b, c が同一直線上にある場合を除き必ず成立する. 式(7)による各遺跡相互間の直接伝播係数,

$$\left. \begin{aligned} p_{ac} &= \exp(kx_{ac}) \\ p_{ab} &= \exp(kx_{ab}) \\ p_{bc} &= \exp(kx_{bc}) \end{aligned} \right\} \tag{13}$$

において,

$$p_{ac} > p_{ab} + p_{bc} \tag{14}$$

と成り得ることがある. これを中継効果と名付ける.

伝播係数は, 小さければ小さいほど伝播しやすいことを示している. よって, 中継効果を利用することで, 特定の遺跡間の伝播係数が最小となる系列を決定できる.

以下, 直接交流の場合の伝播係数 p_{ij} を直接伝播係数と呼び, 系列を介した場合の伝播係数 p_{ij}^l を単に

伝播係数と呼ぶことにする。直接伝播係数は伝播係数の特別な場合と考える。

4. 距離による伝播路網

前章で定義した伝播負担関数および伝播係数にもとづき、対象とする文化の遺跡分布図の作成、伝播路および伝播路網の決定法について述べる。具体例として、後期旧石器時代・国府型ナイフ形石器文化の西日本地域について適用した例を示す。

(a) 遺跡分布図の作成

まず、白地図に遺跡位置をプロットするシステムを作成した。将来、地理情報としてのデータベース化を考慮し、緯度・経度によりすべての処理を行うことを原則とした。白地図は緯度・経度の指定による形式と、日本全土および地方（町単位、地方単位、その他）などの地域指定による形式で作成可能なものとした。遺跡位置は、その緯度・経度に数種のマークを選定して示すことができる。また、2点の緯度・経度を与えることで、その間の大圏距離を計算する機能も付

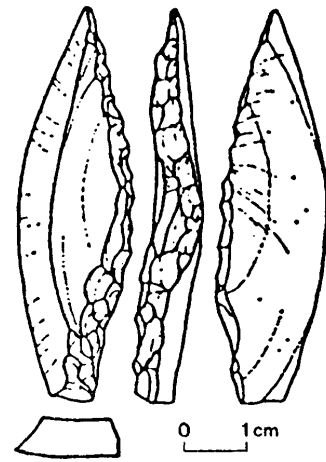


図5 国府型ナイフ型石器”
郡家今城B地点出土

Fig. 5 Example of Khō type backed-blade (Japanese Upper Paleolithic stones)
Stone from Gunke-imashiro loc. B site.

加した。

遺跡位置の緯度・経度は、教育委員会等が発行した

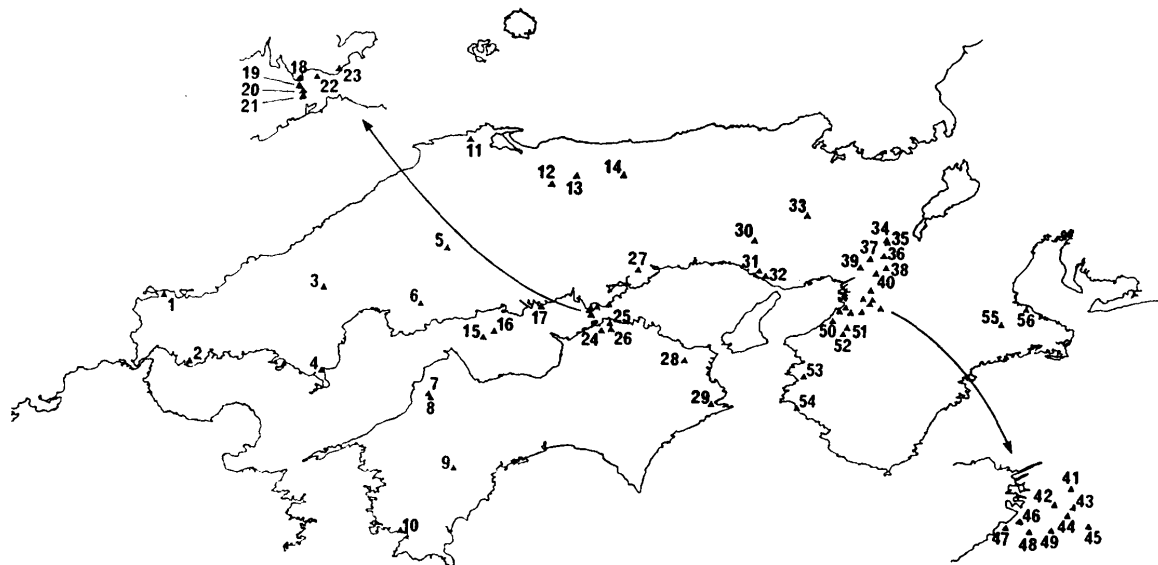


図6 国府型ナイフ型石器出土遺跡分布図

Fig. 6 Distribution map of sites in Khō type backed-blades in the west area in Japan.

- | | | | | | |
|------------|------------|--------------|------------|-----------|------------|
| 1. 雨乞台遺跡 | 2. 南方遺跡 | 3. 冠遺跡 | 4. 黒島浜遺跡 | 5. 高塚古墳 | 6. 西ガガラ遺跡 |
| 7. 東山蕎が森遺跡 | 8. 久米山田池遺跡 | 9. 影野地遺跡 | 10. 字須々木遺跡 | 11. 古曾志遺跡 | 12. 野原遺跡群 |
| 13. 藤山原遺跡群 | 14. 恩原遺跡 | 15. 金ヶ崎遺跡 | 16. 弓削鯨遺跡 | 17. 明地島遺跡 | 18. 鷺羽山遺跡 |
| 19. 榎山遺跡群 | 20. 羽佐島遺跡 | 21. 与島遺跡群 | 22. 壺場島遺跡 | 23. 宮田山遺跡 | 24. 城山遺跡 |
| 25. 国分台遺跡 | 26. 朱雀台遺跡 | 27. 広高山遺跡 | 28. 椎ノ木遺跡 | 29. 甘枝遺跡 | 30. 逆池遺跡 |
| 31. 山ノ上遺跡 | 32. 西脇遺跡 | 33. 板井寺ヶ谷遺跡 | 34. 大枝遺跡 | 35. 北山遺跡 | 36. 楠葉東遺跡 |
| 37. 群家今城遺跡 | 38. 神宮寺遺跡 | 39. 吉志部遺跡 | 40. 讃良川床遺跡 | 41. 長原遺跡 | 42. 大掘城趾遺跡 |
| 43. 国府遺跡 | 44. 高屋城遺跡 | 45. 二上山遺跡群 | 46. 大園遺跡 | 47. 伯太北遺跡 | 48. 野々井遺跡 |
| 49. 東野遺跡 | 50. 海岸寺山遺跡 | 51. 父鬼(大床)遺跡 | 52. 葛城山頂遺跡 | 53. 藤並遺跡 | 54. 壁川崎遺跡 |
| 55. 出張遺跡 | 56. ママ田遺跡 | | | | |

遺跡調査報告書などより建設省国土地理院発行の20万分1の地勢図をもとに計測したものをを用いた。白地図のデータは、REDATOシステム⁴⁾のものを一部改変して使用した。

(b) 伝播路および伝播路網

ある遺跡からある遺跡への伝播の可能性のある系列は、直接交流を含め無数に存在する。それらの系列の内、伝播係数が最小であるものを遺跡間の伝播路と定める。すべての遺跡相互間の伝播路よりなるネット

ワークを伝播路網と定義する。

伝播路の決定の基本的な考え方は、二つの遺跡と他の一つの遺跡において中継効果が成立するか、しないかを判定することによって決定できる。この伝播路の採択問題は、ダイナミック・プログラミングなどで利用される「最適性の原理」に帰着でき、最短路問題^{5),6)}として解くことができる。

(c) 具体例

後期旧石器時代・国府型ナイフ形石器文化(圈)の

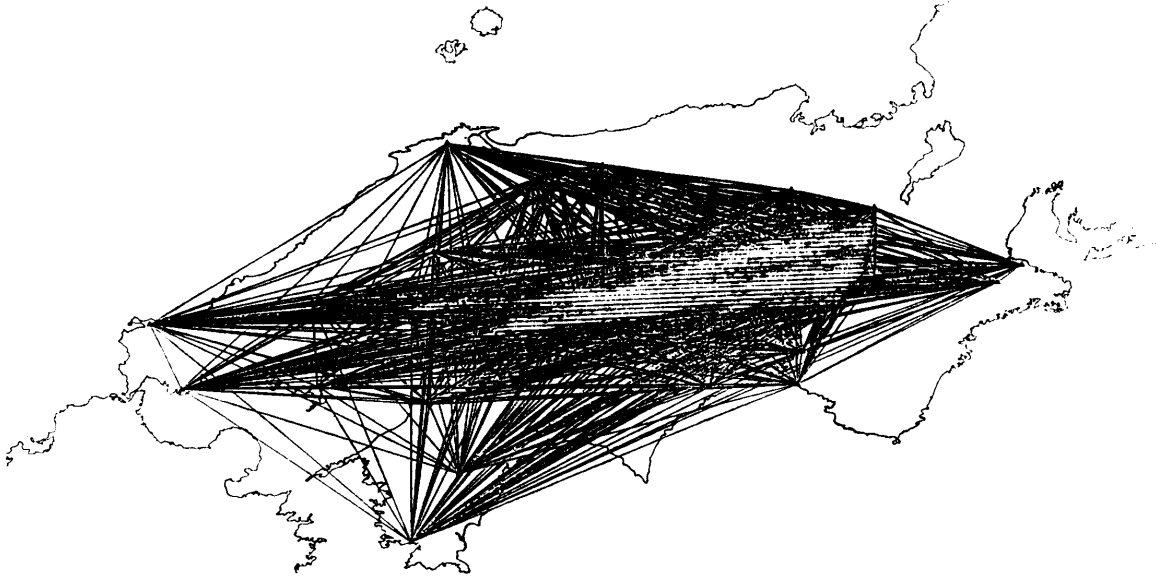


図7 国府型ナイフ型石器出土遺跡全系列路

Fig. 7 All possible routes between sites in Khō type backed-blades in the west area in Japan.

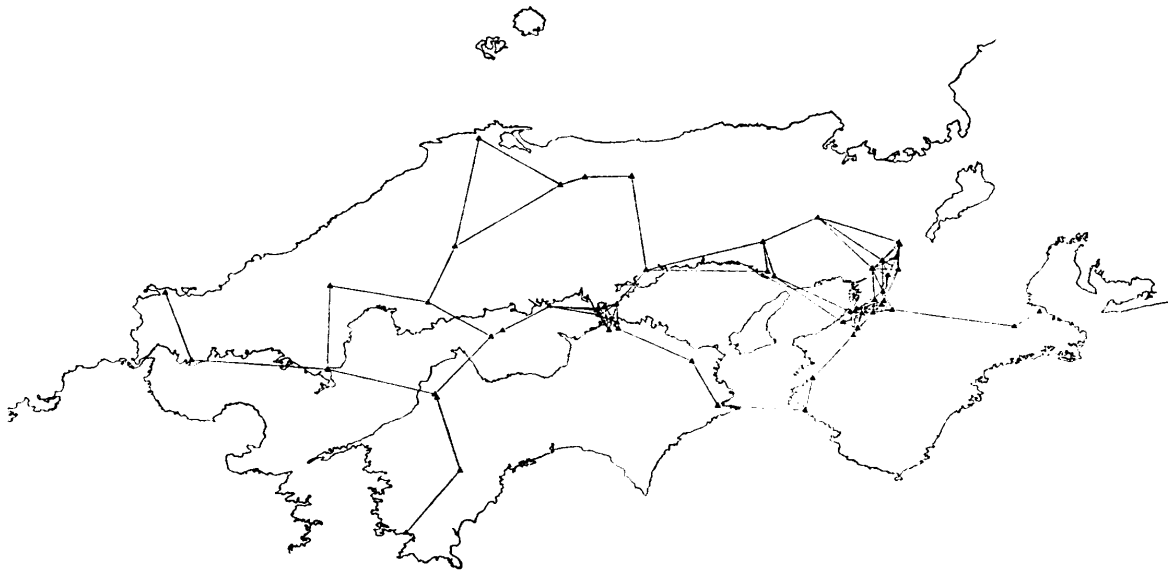


図8 国府型ナイフ型石器出土遺跡伝播路網 ($k=0.065$)

Fig. 8 Propagative network between sites in Khō type backed-blades in the west area in Japan ($k=0.065$).

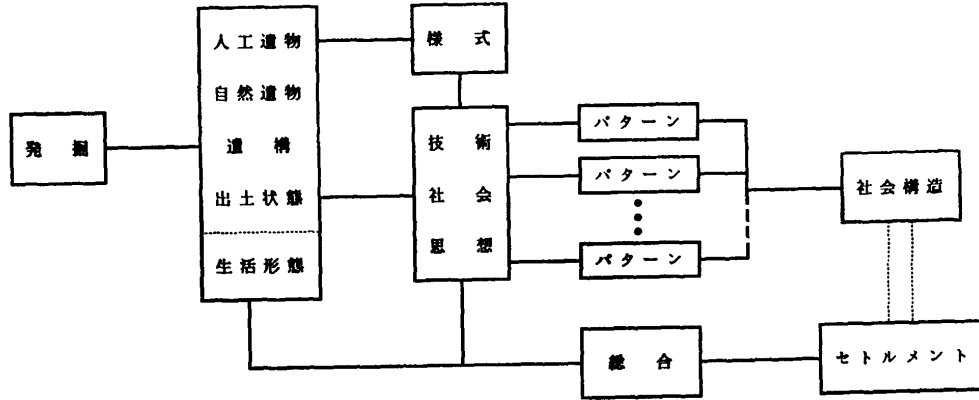


図9 セトルメント・アーケオロジーの概念図¹⁾
Fig. 9 Settlement Archaeology¹⁾.

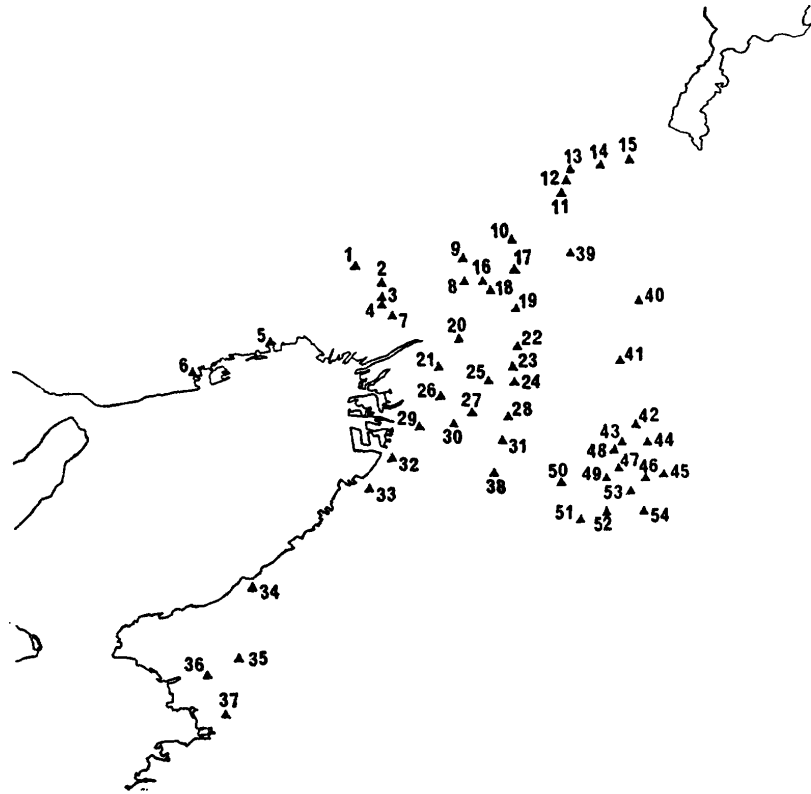


図10 弥生時代中期・畿内・拠点集落分布図

Fig. 10 Distribution of the village sites in Middle Yayoi Period in Kinki districts.

- | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1. 加茂遺跡 | 2. 宮ノ前遺跡 | 3. 勝部遺跡 | 4. 田能遺跡 | 5. 本山遺跡 | 6. 楠・荒田町遺跡 |
| 7. 上津島遺跡 | 8. 東奈良遺跡 | 9. 耳原遺跡 | 10. 安満遺跡 | 11. 神足遺跡 | 12. 鶏冠井遺跡 |
| 13. 中久世遺跡 | 14. 深草遺跡 | 15. 中臣遺跡 | 16. 目垣遺跡 | 17. 大塚遺跡 | 18. 柱本遺跡 |
| 19. 太奏遺跡 | 20. 森小路遺跡 | 21. 森ノ宮遺跡 | 22. 中垣内遺跡 | 23. 鬼虎川遺跡 | 24. 縄手遺跡 |
| 25. 瓜生堂遺跡 | 26. 桑津遺跡 | 27. 亀井遺跡 | 28. 風智遺跡 | 29. 山ノ内遺跡 | 30. 瓜破遺跡 |
| 31. 園府遺跡 | 32. 四ツ池遺跡 | 33. 池上遺跡 | 34. 男里遺跡 | 35. 北井田遺跡 | 36. 大田黒田遺跡 |
| 37. 岡村遺跡 | 38. 喜志遺跡 | 39. 狼谷遺跡 | 40. 涌出宮遺跡 | 41. 佐紀遺跡 | 42. 平等坊岩室遺跡 |
| 43. 唐古遺跡 | 44. 長柄遺跡 | 45. 三輪遺跡 | 46. 坪井大福遺跡 | 47. 多遺跡 | 48. 保津宮古遺跡 |
| 49. 中曾司遺跡 | 50. 竹内遺跡 | 51. 鴨部波遺跡 | 52. 新沢一遺跡 | 53. 四分遺跡 | 54. 岡遺跡 |

西日本地域について、以上述べたモデルを適用した伝播路抽出のシミュレーション結果を示す。国府型ナイフ形石器文化の遺跡は、瀬戸内技法と呼ばれる石器製作法により翼状剥片から作られた図5に示すようなサヌカイト製の国府型ナイフ形石器に特徴づけられ、近

畿西部（大阪府、兵庫県南部、京都府南部）と瀬戸内中央部（備讃瀬戸、讃岐平野北部）を中心として、その影響は、北は山形県庄内平野、西は筑後平野にまでおよぶ⁷⁾。今回、対象とした遺跡は、西日本地域の図6に示す56か所である。遺跡の分布にはかなり疎密



図 11 弥生時代中期・畿内の社会構成 (酒井モデル)

[朝日百科 日本の歴史 39 より]

Fig. 11 Structure of social organization in the Middle Yayoi Period in Kinki districts (Sakai's model).
[By Asahi Encyclopedia Magazine · Japanese history 39.]

があり、近畿西部と備讃瀬戸に集中している。図 7 は、遺跡相互間の系列(路)をすべて示したものである。描かれた直接交流の路の数は、 $1540 (= (56 \times 55) / 2)$ 本である。図 8 は、式(3)の伝播負担関数のパラメータ k の値を 0.065 としたときの伝播路網を示す。描かれた直接交流の路の数は、153 本である。伝播負担関数のパラメータ k の値の決定は、現在のところ経験的である。 k の値が大きくなるにつれて伝播路の本数が減るが、対象遺跡の分布状況の疎密度などにより k の値が大きく異なる。 k の値の自動決定は、今後の一つの課題と言える。また、遺跡分布の疎密、および疎密の偏りによる k の値の有効範囲など、伝播係数の値の意味とともに興味ある問題である。なお、本シミュレーションは、岡山理科大学・情報処理センター FACOM M 380 S コンピュータシステムを用いて行い、PSP による作図処理時間をふくめ全処理時間は、約 3.0 秒である。

5. 考古学的手法による結果との比較・検討

まず、セトルメント・アーケオロジー^{8),9)}と呼ばれる考古学研究の方法論を紹介する。この方法論を用いた弥生時代中期の近畿地方中央部の社会構造についての研究が、奈良大学・酒井龍一氏によってなされている。その研究成果^{10),11)}と前章までに述べたモデル(以下、本モデルと呼ぶ。)による結果との比較・検討を行う。

(a) セトルメント・アーケオロジー

セトルメント・アーケオロジーは、“セトルメント”と呼ばれる基本的な考古学的対象の単位を定義し、その特性や様相を分析して、抽象化されたパターンとして捕らえ、さらにそのパターンを統合することで往時の社会形態・組織、過去の社会文化の体系を復元・解明しようとする方法である。図 9 にその概念図を示す。セトルメントとは、種々の定義があるが、単純に

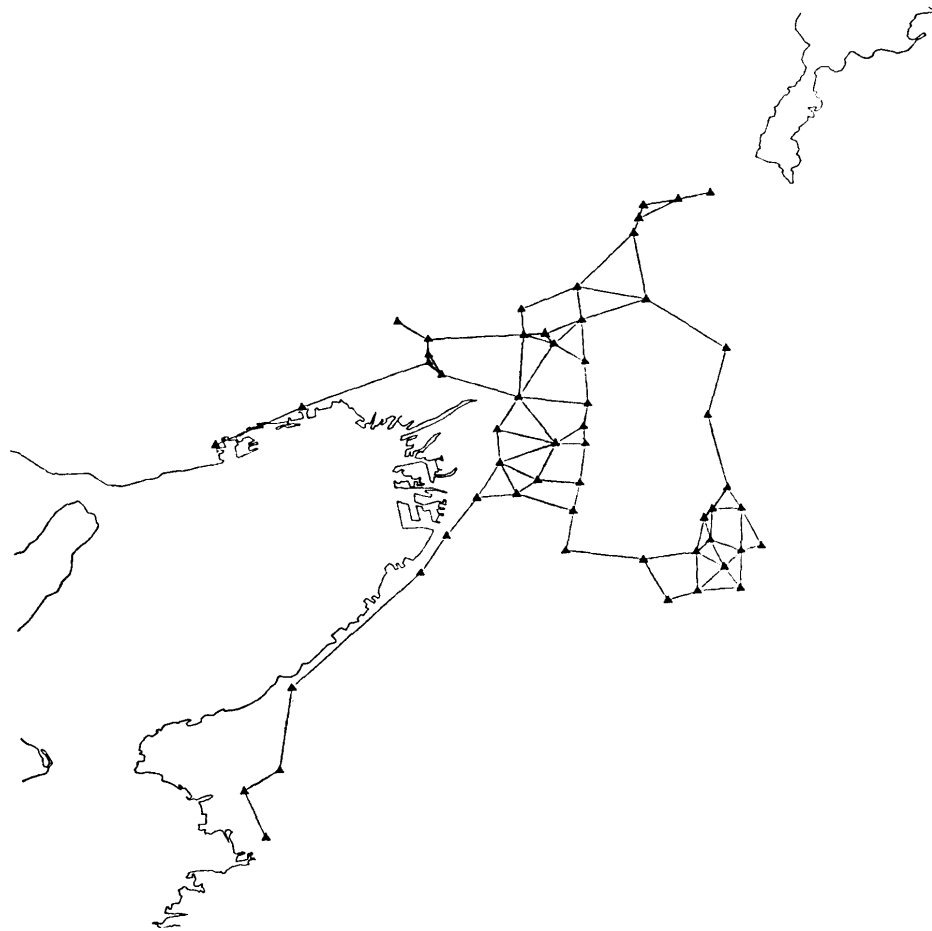


図 12 弥生時代中期・畿内伝播路網 (本モデル: $k=0.45$)

Fig. 12 Propagation network between sites in Middle Yayoi Period in Kinki districts (our model: $k=0.45$).

は「占居形態」や「人間存在の痕跡」と言った意味で、一般的な「遺跡」の概念にほぼ近い。

弥生時代中期の近畿地方中央部の社会構造について酒井氏は、セトルメント・アーケオロジーの手法を用いて集落遺跡および遺物を分析し拠点集落の存在とその相互の関係をおよそ以下のように結論づけ、図 11 のようなネットワークを呈示している（以下、酒井モデルと呼ぶ）。

- ① 社会の基本構成要素は拠点集落で約 50 か所（図 10 参照）程度である。
- ② 拠点集落を中心に半径 5 km 程度の日常生業活動範囲を想定できる。
- ③ 拠点集落は 5 km の標準間隔を置き、連続分布して、面的・線的配列を示し、全体として二つの面帯と、それを結ぶ線帯および多くの派生する線帯から構成される。

なお、酒井モデルは、あくまでも安定した社会構成を対象としたモデルである。弥生時代中期は二、三百年

にわたり安定した時代であったと言われている。

(b) 比較・検討

酒井モデル（図 10）と同じ遺跡の位置データを本モデルに適用した結果を図 12 に示す。なお、パラメータ k の値は、拠点集落間を結ぶ路が交差せず、かつ路が最大の本数になる状態に設定した ($k=0.45$)。対象遺跡数は、54 か所、遺跡相互の直接交流の路の数は、1531 ($= (54 \times 53) / 2$) 本である。図 12 の拠点集落間を結ぶ路は 85 本、図 11 の拠点集落間を結ぶ接続線は 84 本である。

酒井モデル（図 11）を基準とすると、その差異は、図 13 に示すように、付加されている路が 7 本、欠落している路が 6 本である。この差異を以下に吟味する。付加された 7 本のうち、[2. 宮ノ前—8. 東奈良] と [21. 森ノ宮—25. 瓜生堂] を除く 5 本は、比較的密な面的配列の箇所に生じている。欠落した 6 本のうち、[9. 耳原—16. 目垣] を除く 5 本は、面的配列間を結ぶ長い間隔の路である。この差異は、酒井モデル

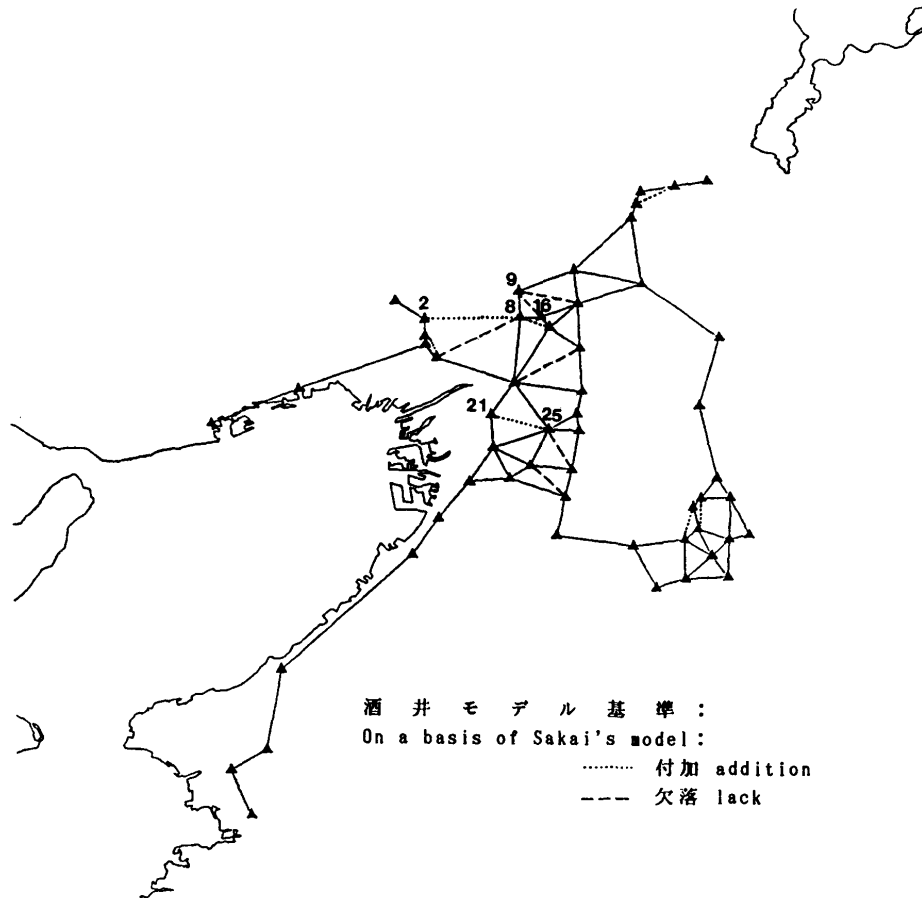


図 13 酒井モデルと本モデルの差異
Fig. 13 Difference between Sakai's and our model.

が遺跡そのものを分析した結果としての拠点集落および接続線を示し、この両者は、互いに不可分な関係にあることによる。接続線の決定には、拠点集落決定に用いられた多くの考古学的な知見が元になっている。例外的に示した付加2本と欠落1本の路は、明らかにこうした知見によるものであり、図12の丘陵地であるとか、水系といった古地形を参考にすると妥当な接続線選択と考えられる。その他の付加5本と欠落5本については面的構成内の差異であり、面的構成内の接続線そのものの有無について、酒井モデルはあまり問題にしていない。

以上より本モデルで得られた結果は、酒井モデルによる結果と大枠で良い一致を示すといえよう。

6. おわりに

考古学のみならず歴史科学全体のテーマである“文化とその伝播”について、コンピュータ・サイエンスの立場からひとつのアプローチを試みた。ある特定の文化を呈する遺跡(群)を想定し、伝播の主要因と考えられる遺跡間の交流の度合いを示す伝播負担関数およびその関数値としての伝播係数を定義した。その係数にもとづき伝播路および伝播路網を呈示する静的な時間積分系のモデルを提案した。

ここに示したモデルは、考古学とは全く別の見地から構成した単純なものである。しかしながら、考古学的手法による結果と酷似した結果が得られた。また、結果の比較・検討を行う過程で、経験や直感に委ねられる部分の多いことが痛感された。

今後の課題としては、時間的な概念を導入した伝播を模擬できる動的モデルの構築、考古学的手法との比較による、種々のパラメータの導入とその決定法の研究がある。一方、飛火的な伝播、二次的な伝播、伝播の競合などのモデル化、さらに、2章で述べた文化要素の抽出、文化の規定、文化の変容など幅広い深淵な問題が山積している。また、文化が人間の営みのすべてに起因する以上、学際的な立場からのアプローチが必要であり、諸分野で確立された手法の融合とともにコンピュータ・サイエンスの技法の積極的な応用を考えることが必要と思われる。

謝辞 本研究を進めるに当たり、考古学分野より御示唆を賜わる岡山理科大学・鎌木義昌教授、亀田修一講師、セトルメント・システムについて、コメントをいただいた奈良大学・酒井龍一助教授に深謝いたします。

参考文献

- 1) 考古学ジャーナル, 215, p. 51 (1983).
- 2) 杉田繁治: 民族学研究における情報処理, 国立民族学博物館研究報告, Vol. 4, No. 4, pp. 24-42 (1979).
- 3) Childe, V. G. (近藤義郎 訳): 考古学の方法, pp. 24-26, 河出書房新社, 東京 (1981).
- 4) 小沢一雅: 考古学研究支援型データベースシステムの構成, 情報処理学会論文誌, Vol. 26, No. 5, pp. 936-945 (1986).
- 5) Aho, A. V. ほか (野崎, 野下 訳): アルゴリズムの設計と解析 I, pp. 182-190, サイエンス社, 東京 (1977).
- 6) Spira, P. M.: A New Algorithm for Finding All Shortest Paths in a Graph of Positive Arcs in Average Time $O(n^2 \log^2 n)$, *SIAM J. Comput.*, Vol. 2, No. 1, pp. 28-32 (1973).
- 7) 大阪府史編集専門委員会: 大阪府史, 第1巻, 古代編 I, pp. 129-186 (1978).
- 8) Keally, C. T.: セトルメント・アーケオロジー, 信濃, Vol. 23, No. 2, pp. 56-65 (1971).
- 9) 後藤和民: 縄文集落の概念, 縄文文化の研究, 8, pp. 20-48, 雄山閣, 東京 (1982).
- 10) 酒井龍一: 弥生時代中期・畿内社会の構造とセトルメントシステム, 文化財学報, 第三集, pp. 37-51, 奈良大学 (1984).
- 11) 酒井龍一: 石器組成からみた弥生人の生業行動パターン, 文化財学報, 第四集, pp. 19-37, 奈良大学 (1986).
- 12) 加藤, 小林, 小沢, 今枝: 文化伝播におけるモデル構成, 第33回情報処理学会全国大会論文集, 5 W-2, pp. 2395-2396 (1986).
- 13) 加藤, 小林, 小沢, 今枝: 文化伝播におけるモデル構成(2), 第34回情報処理学会全国大会論文集, 1 H-3, pp. 2191-2192 (1987).
- 14) 加藤常員: 距離に注目した文化伝播モデル, 情報処理学会情報学基礎研究会資料, 5-1 (1987).

(昭和62年7月31日受付)

(昭和63年2月10日採録)



加藤 常員 (正会員)

昭和33年生。昭和57年大阪電気通信大学工学部経営工学科卒業。昭和57~59年ミネベア(株)勤務。昭和61年岡山理科大学大学院理学研究科修士課程修了。現在、同大学院博士課程(後期)在学中、日本学術振興会特別研究員。情報科学の考古学への応用的研究に従事。人工知能学会会員。



小林 博昭

昭和22年生。昭和51年東北大学大学院文学研究科博士課程単位取得後退学。同年岡山理科大学理学部基礎理学科助手。現在、同大学教養部助教授。考古学専攻。旧石器時代の石器研究に従事。日本考古学協会、日本文化財科学会、日本洞窟学会各会員。



小沢 一雅 (正会員)

昭和17年生。昭和41年大阪大学基礎工学部電気工学科卒業。昭和47年同大学院博士課程修了。工学博士。同年大阪電気通信大学工学部講師。昭和54年同大学教授。レーザOCRの研究を経て、パターン認識、コンピュータ考古学等の研究に従事。電子情報通信学会、IEEE、英国パターン認識協会各会員。著書「情報理論の基礎」(国民科学社)、「数理考古学入門」(共訳; 雄山閣)。



今枝 国之助

大正7年生。昭和18年大阪大学理学部物理学科卒業。同年川西機械技師。昭和25年山梨大学学芸学部物理学科助教授。昭和35年アイルランド共和国ダブリン高等学術研究所教授。現在、岡山理科大学工学部電子工学科教授。理学博士。理論物理学、カオス現象の研究などに従事。日本物理学会、Royal Society of Antiquary of Ireland など各会員。