

## エージェント・環境相互作用モデルとソシオン理論(1) 荷重関係のモデル化のこころみ

雨 宮 俊 彦

### Agent Environment Interaction Models and The Socion Theory(1): Modeling Valence Relations

Toshihiko AMEMIYA

#### Abstract

There are three striking points in Socion Theory. First, the primitive of Socion theory is the valence relations among socions as agent. Second, Socion theory tries to provide conceptual frame and description methods as a tool to grasp dynamics in person society relations. Finally, the target of Socion theory is in the explication of two self organizing dynamics, i.e., the micro macro dynamics in local processes and global order and internalization externalization dynamics in subjective valence relations and objective valence relations. This and following papers examine the basic concepts of Socion theory as an agent environment interaction model. In present paper, overview of agent environment interaction models and examinations of valence relations are provided. It is shown that, adaptive behaviors, learning processes and social emotions in autonomous agent can be explicated based on valence relations.

Keywords: Socion Theory, Multi Agent System, Agent Environment Interaction Model, Artificial Society, Starlogo, Sugar Space, Autonomous Agent, Value Principle, Valence, Valence Tag, Valence Field, Learning, Social Emotion

#### 抄 録

ソシオン理論の特徴は、みつつある。ひとつめは、エージェントとしてのソシオン間の荷重関係をプリミティブとすることである。ふたつめは、個人・社会のダイナミズムをとらえるために概念と記述法を、ツールとして提供しようとする事である。みつつめは、解明の目標とするのが、ローカルで個体的な過程とグローバルで集合的な過程の循環のダイナミズムと、個体内の主観的な荷重関係と個体外の客観的な荷重関係の間の内部化と外部化の循環のダイナミズムの二重の循環にあることである。本論文とつづく論文では、ソシオン理論を、エージェント・環境相互作用モデルとして定式化するための検討をおこなう。本論文では、エージェント・環境相互作用モデルの概観をおこない、荷重関係がエージェント・環境相互作用モデルでどのようにあつかわれるのか検討した。自律的エージェントの環境内での適応行動と学習、社会的感情が、荷重関係をもとに分析できることがしめされた。

キーワード：ソシオン理論、マルチエージェントシステム、エージェント・環境相互作用モデル、人工社会、スタ・ロゴ、シュガースペース、自律的エージェント、価値原理、荷重、荷重タグ、荷重場、学習、社会的感情

濱口（1993）は、西欧の社会科学の主流派のパラダイムであり、個人主義を自明の基準とし、その基準にあわない個人や社会を集団主義としてひとくくりにしてしまうような「方法的個人主義」にたいし、「方法的間人主義」を提唱している（図1）。

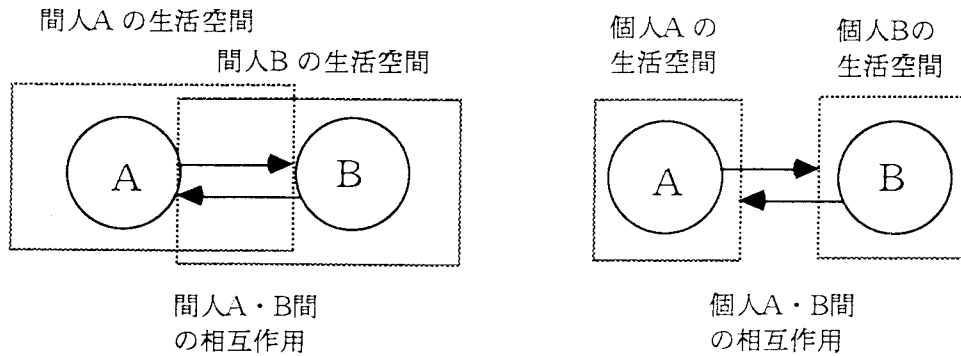


図1．人間モデル:「間人」と「個人」(濱口1993にもとづく)

濱口は、主流派パラダイムに挑戦する立場から、ソシオン理論といった異端のこころみにも、言及し、つぎのように評している。

「もっとも、木村洋二らは、情報の社会的ネットワーク「ソシオス」(socios)の連結素子(結節)を、純然たる「個体」と区別して「ソシオン」(socion)と呼び、情報変換素子としてのその構造と機能をコンピュータ・シミュレーションによって分析している(木村・藤沢・雨宮1990)。この研究は、従来の社会科学パラダイムの変革を意図する貴重な試みであるが、「当体」としての にんげん モデルの抜本的シフトにまでは至っていない。そこでは神経ネットワーク回路のニューロン素子とのアナロジーで社会的 にんげん 存在がとらえられるにとどまっており、理論的にはまだまだ不徹底である。 にんげん モデルの根本的シフトに関しては、すでに濱口によって、「関係体」モデルとしての「間人」概念が提起されている。」(濱口1993 p.22)

うえの文章は、ソシオン理論の最初の論文がであとの段階のものである。ソシオン理論の最初の論文(木村・藤沢・雨宮1990)では、ニューロン素子とのアナロジーがつよくでているので、ソシオン理論の最初の段階にたいしては濱口の批評は、あたっているかもしれない<sup>1)</sup>。

ただ、その後、ソシオン理論が展開していくなかで、ソシオン理論は単純なニューロン

素子とのアナロジーをこえて、間人主義的な一般理論であることがあきらかになってきたとおもう。つまり、ソシオン理論の基本となるPrimitiveは、ソシオンではなく荷重関係なのである。

ソシオン理論では荷重関係をベースに、個人と社会の両方向にむかって、両者の構成を関連づけながら、その自生的秩序を解析しようとする。これが、ゲームの理論や自己カテゴリー論などの集団・社会理論とソシオン理論がおおきくこととなる点である。ゲームの理論や自己カテゴリー論は、集団・社会現象を解析するうえで重要な貢献をしているが、基本的には方法的個人主義の立場にたつ理論である。相互依存的な意志決定の場面や個人の心理過程のなかの社会的カテゴリー化など、集団・社会現象をとらえるうえで、よい切り口をみつけてはいるが、意思決定をするエージェントとしての主体、主体のなかでの社会的カテゴリー化というように、単位として個人が前提となっていて理論のなかで単位としての個人がどう構成されるかが中心の問題となることはない。

ソシオン理論では、荷重パターンという間人的な要素の関係をベースにしているので、個人そのものも荷重関係の複合したものとして、集団・社会現象とリンクさせながら、とらえようとする。この点が、ゲームの理論や自己カテゴリー論など、主体としての個人を前提にした理論とはことなる。

主体としての個人を複合的にとらえようとするアプローチとしては、精神分析がある。精神分析では、個人を超自我、エゴ、イドなど複数の要素のダイナミックな複合としてとらえる。超自我などは、社会的な関係のなかで形成されるものとして位置づけられている。精神分析的な集団力学や文化論では、個人をばらして複合として、集団・社会のダイナミックスを論じている。たとえば、Volkan, V(1997)は、紛争地域での実地の調査にもとづいた精神分析的な集団力学の論考だが、複合的なダイナミズムとして形成される自己のあやうさや、やっかいさをしている精神分析の専門家によるものだけに、実験室的な実証のうらがとれそうなところで議論を展開している社会心理学者などとくらべると、問題の勘所をよりふかくつかんでいるなという印象をうける。ただ、精神分析系統の議論は、記述がフォーマルに整理されていず、ひろい意味での実証的な裏付けを顧慮しないものもおおい。ドゥルーズやガタリなどのポストモダンの論客の議論のように、精神分析の概念をちりばめた、概念的にルーズで事実によるうらづけのとぼしい、深遠な文化、社会談義におちいる危険性もある<sup>2)</sup>。

主体としての個人を複合的にとらえようとする精神分析の発想を、よりフォーマルに展開させようとこみたのが、ミンスキーの「心の社会」である(Minsky.M. 1985)。ミン

スキーは、心を形成するモジュールとしての複数のエージェント（個体より下のレベルのエージェントなので、個体に対応するレベルのエージェントと区別するために、サブエージェントなどによんだほうがよいかもしれない。）間の相互作用として、認識や感情、自己などの諸心理機能がいかに実現されているかを、人工知能の立場から、はばひろくスケッチしている。「心の社会」には、認知のパンデモニウムモデルのようなすでに一般化しているようなものから、長期的なコミットメントを可能にするための自己サブエージェント、ユーモアのサブエージェント機構などのあたらしい提案まで、さまざまなアイデアが満載である。ただ、残念なことには、ミンスキーの議論は、個体の内部のサブエージェント複合にとどまっている。個人をサブエージェントの複合的としてとらえようとする精神分析の発想を、文化的人工物もふくむ環境との相互作用や、集団社会的な相互作用とむすびつけるような、展開はしめていない。

主体としての個人を前提にした理論だと、死者、うわさの他者、幼児における想像の友達、有名人、天皇、神、などの諸存在（これらをソシオイドと総称する）を個人・集団相互作用のなかに、適切に位置づけできなくなる。客観的には実在しない存在、個人の表象のなかのたんなる主観的存在として、集団的相互作用の埒外におかれてしまう。しかし、Volkan,V(1997)によるボスニア紛争の記述などをよむと、死者の存在が、実際の集団力学でいかに重要かがわかる。ラインゴールドも、ネットコミュニティについての本のなかで、ネットをつうじたあたらしいコミュニティがリアルなものとなったのは、ネットのメンバーがひとりなくなって、その追悼にみんながオフ会であつまったときだとのべている（Rheingold,H.1993）。コミュニティや社会は死者を介した相互作用をふくんで成立するものである。死者などのソシオイドを埒外において、おもに大学生集団を対象とした実験や調査に依拠したアプローチでは、ふかい人間と社会の理解には到達できないのではないだろうか。

ソシオン理論は、荷重関係をベースにして、個人と集団・社会のダイナミズムを関連したものととらえるための、概念的な枠組みとツールを提供しようとするものである<sup>3)</sup>。このために、ソシオン理論では、ソシオンというヒトにあたる要素を設定し、ソシオン間の荷重関係を、図解や行列で表現し、荷重関係の変更規則や安定度を定式化し、感情や自己、社会的関係を荷重関係のダイナミズムをとらえようところろみている。荷重関係を出発点として、プラスやマイナスの荷重関係や、対称的、転移的など、さまざまな荷重関係のあいだの関係のおりなすパターンとして、集団や社会現象を解析しようとするだけではなく、自己や感情といったソシオン内部の過程も構成的にとらえようとする。

以上を要するに、ソシオン理論には、みつつの特徴があることになる。ひとつめは、理論のプリミティブを荷重関係におくことである。ふたつめは、概念的な枠組みと記述方法によるツールの提供を目的としていることである。みつつめは、理論の目標とするのが、人間・社会における二重の循環のダイナミズムの解明にあることである。二重の循環とは、ローカルな過程とグローバルな秩序の間の循環、個人内の主観的な荷重関係と個人外の客観的な荷重関係との間の内部化、外部化の循環である。ツールによる分析をともなつてローカルな過程とグローバルな秩序の間の循環の問題が研究されるようになったのは、ラングトンなどによる人工生命のシミュレーション(Langton,C,G. 1992)あたりからである。最近では社会心理学でも、ミクロ・マクロ・ダイナミズムなどといわれるようになってきた(亀田・村田1999)。内部化、外部化の循環は、社会学でいわれてきたことだが(Berger,P,L. and Luckman,T. 1966)、具体的な記述のツールがなかったために、概念的な一般論にとどまってきた。ソシオン理論では、荷重関係と荷重ロジックという共通の枠組みと記述のツールを導入することにより、複数の個人内の主観的な荷重関係の間の照合や伝達、行為をとらえ、内部化、外部化の循環を具体的に解明しようところみる。その成果の一端は、本特集の木村・渡邊の論文などにしめされている。荷重という通常は意識されにくい、やや抽象的な関係をプリミティブとし、二重の循環を統一的にあつかおうとするため、どうしても理論構成がややこしくなる。著者の力不足で、晦渋で、もたもたした記述もおおいとおそれる。できあがった理論の紹介ではないので、ともに探求あるいは冒険にくわわるつもりで、つつこみなんかもいれながら、よんで、ご批判をいただけるとありがたい。実際に、探求と冒険に参加してもらえると、もっとうれしい。

雨宮(2001)では、人間・社会科学における関係論的なアプローチの基礎となるのは、エージェント・環境相互作用モデルであることを主張している。本論文では、それをうけついで、ソシオン理論の舞台を、舞台まわりまでふくめて、確認しておきたい。相互作用モデルという観点からいうと、ソシオン理論は、マルチエージェント(エージェント自体がエージェント間相互作用をつうじて構成されるという側面ももった)相互作用を中心としたモデルとして位置づけることができる。これまで、ソシオン理論では、環境の役割は、藤澤・雨宮・木村(1992)ですこし議論されたただだったが、本論文は、舞台まわりの確認なので、より一般的に環境もふくめて、エージェント・環境相互作用モデルとして、ソシオン理論を検討する。

ソシオン理論では、エージェント・環境相互作用モデルに荷重関係という、やや抽象度のたかい関係をPrimitiveとして、導入している。荷重関係のようなものは、これまでのエ

エージェント・環境相互作用モデルで明示的、組織的には導入されていない。したがって本論文での中心となるのは、荷重関係が、エージェント・環境相互作用モデルでどうあつかわれるかの検討である。荷重概念、感情や自己の構成、集団的相互作用のシナリオ、など、舞台での登場人物や演目は舞台装置との関連で簡単にふれただけで十分な紹介と検討はおこえなかった。簡略すぎてわかりにくい点もおおいとおもうが、本論文の目的が舞台装置の点検にあるということで、ご容赦いただきたい。また、表記法や測定法、実験と調査、シミュレーション、ゲーミングなどの研究方法の検討も、稿をあらためておこなうことにしたい。

以下、本論文では、1.で人間・社会科学との関連でエージェント・環境相互作用モデルについて説明する。2.ではまず荷重とはなにか簡単にのべ、エージェントと環境との相互作用における荷重、エージェント間相互作用における荷重についてのべる。ソシオンの多重荷重モデル、ソシオン理論から生成される種々のソシオイドや、記号と荷重の問題、人工エージェントと人間が共存する社会におけるソシオン理論の役割になどについては、つぎの論文で報告する。

## 1. エージェント・環境モデルとソシオン理論

### 1.1. 人間・社会科学の理論とマルチ・エージェントモデル

ソシオン理論では、複数のソシオンの間に相互の荷重関係と関係の関係にもとづく荷重変更のルールといった単純でローカルな関係を想定し、そこから生成されるグローバルな秩序を解明しようとする。この点で、ソシオン理論を、人間・社会科学系のマルチ・エージェントモデルのひとつとして位置づけることができる。

人間・社会科学系のマルチ・エージェントモデルでは、複数の独立したエージェント間の意思決定の相互依存性と結果としてもたらされる集団・社会現象を、ゲームの理論をベースにしてとらえることがおおい(生天目1998)。ゲームの理論では、複数のエージェント間の行為の選択肢の選択の組み合わせにより、それぞれのエージェントの利得がきまる。

有名な利得行列としては、囚人のジレンマのものがある(Poundstone,W.1992)。これは、ふたりの共犯の囚人がいて、たがいに黙秘をすればどちらも懲役1年、たがいに自白をすればどちらも懲役5年、一方だけ自白をし、もう一方が黙秘をすれば自白をしたほうが即釈放、黙秘をしたほうが懲役7年といった事態である。共犯者をうらぎって自分だけ自白

すれば即釈放の可能性もあるが、相手もうらぎって自白すると共に5年くらい可能性もある。ともに黙秘で協力するとともに1年で済む可能性もあるが、相手がうらぎると自分だけ7年くらい可能性もある。さあどうしよう、うーん、ジレンマ、といった事態である。

囚人のジレンマのような、協力が裏切りか意思決定の事態は、ルールをまもるかまもらないか、取引を継続するかしないか、など、エージェント間の相互行為にかなり一般化できるものである。また、意思決定は相手の意思決定に依存したもので、どんな戦略をもちいるのか、相手の戦略をどうよむかなど、エージェントの内部モデル形成能力にも依存したおもしろさがある(Heap, S.P.H. and Varoufakis, Y. 1995)。また、各エージェントの利得計算や内部モデルといったミクロなできごとと、集団において優位な戦略などといった規範にかんするマクロなできごととを、つなげて理解することも可能になる。

実際ゲームの理論は、社会心理学や経済学などでひろく研究されている。とくに、生物学では、進化的に安定な戦略などといったゲームの理論をつうじて定式化できる行動戦略が、進化をつうじて遺伝的なプログラムとして選択されたことが、実証されている。人間・社会科学系のマルチ・エージェントモデルで、ゲームの理論をベースにすることがおおいのは、このような研究の蓄積をうけたものである。

ゲームの理論は、個人の相互依存的な意思決定を集団・社会現象へつなげて理解するための強力な武器庫である。ただ、ゲームの理論には、集団・社会現象を解明するうえでかけている点がある。たとえば、囚人のジレンマの事態などで、協力が裏切りかの選択には、ふたりの囚人がおなじ共同体に属しているか、どの程度仲間として互いをむすびつけてかかんがえているかなど、どんな集団カテゴリーにたがいを分類しているかの要因がおおきくはたらくことがしめされている。しかし、みずからが属する集団カテゴリーがどうきまるかは、ゲームの理論の守備範囲外である。「社会的協同が集団を生みだすのではなく、心理学的には、集団の形成が協同の基礎となっている。」(ターナー1995、p.45)のである。経済学でも、実際の経済運営では、パレート最適(ある政策をとれば、金持ちははるかに金持ちになるが、貧乏人もそこそよくなる、だれも減らなければ、貧富の差は問題でないといかんがえ)だけではなく、人々の間の平等性も重要な条件になる。日本の累進課税や相続税などは、パレート最適というより、平等性を重視したかんがえにもとづいている。ここで、成員の平等性への要請は、集団を構成する人々がその集団をどの程度共同体として、その集団のメンバーとして自らをつよく帰属しているかに依存する。

ゲームの理論は、意思決定の相互依存的な場面をうまくとらえて理論化している。ゲームの理論によってあきらかにされる、かけひきや交渉、権力などの集団・社会的なできごと

との側面もあり、これまでの研究の蓄積は重要である。しかし、利得行列にもとづく意思決定という設定事態が、人間の社会的に構成される人間の心と行為をとらえるためには、個体主義的すぎるのである<sup>4)</sup>。したがって、複数のエージェントの相互作用からなる複雑適応系としての集団・社会現象をとらえるためには、ゲームの理論以外のベースも必要なのである。

ターナー(1987)は、自己の社会集団へのカテゴリー化の理論が、ゲームの理論の提供できない、集団形成の理論的基盤を提供するといっている。自己カテゴリー化理論では、行為の帰属にかんして、社会集団へのカテゴリー化がおおきな影響をあたえていることを実証的にしめしている。たとえば外集団のメンバーが犯罪をおかすとその集団の属性とされ、内集団のメンバーが犯罪をおかすと個人の属性に帰属されるなどの帰属の錯誤である。自己カテゴリー化論では、認知的なカテゴリー化にもとづく社会過程への因果関係がとらえられていて、群衆状態などの状況のなかで、認知的なカテゴリー化が影響をうけることもいっている。こうした内集団と外集団へのカテゴリー化と帰属の錯誤、ステレオタイプ化が、民族対立などにおける、われわれ(We)とあいつら(They)といった集団対立の事態へと、むすびつくことまで、自己カテゴリー化と帰属の錯誤から、指摘している。

ただ認知的カテゴリー化のしくみとしては、ターナーらは、属性のメタコントラスト(カテゴリー内のメンバー同士の属性のコントラストとカテゴリーがちがうメンバーの属性のコントラストの間のコントラスト)をいっているが、ややスタティックで、個体内の認知過程にかたよりすぎている。自己カテゴリー化理論では、自己カテゴリー化が種々の社会状況でどのように影響をうけるかはいっている。しかし、家族のいがみあいや、いじめ、紛争、集団虐殺などの、ややこしい事態において、自己のアイデンティティ感覚・感情の力学と、集団の力動がからみあって、ちょっとしたきっかけや環境条件がある方向へのうごきをもたらす、分岐点があり、修正不能なうねりをうみ、安定にロックされてしまう、などといった事態は把握できていない。これは、自己カテゴリー論が、個人内の認知過程という鏡に自己・集団のダイナミズムを投射してとらえようとしており、感情の力学や自己・集団の循環をとらえそこなっているからである。

ゲームの理論とはちがって、自己カテゴリー論をもとにしたマルチエージェントモデルのこころみは、わたしのしるかぎりない。しかし、エプスタインらのシュガースペースにおける文化モデルを、自己カテゴリー論のマルチエージェントモデル化とみることもできる(Epstein, J. and Axtell, R. 1996)。エプスタインらの文化モデルでは、各エージェントに文化タグをつける。これは、10011010011などのランダムな二値の11字からなる文字列で



ある。エプスタインらのモデルでは、タグの文字列の1の数字のほうがおおければ青の群のメンバー、そうでなければ赤の群のメンバーとなる。各エージェントはそれぞれの視野のなかの他のエージェントをひとつランダムにえらびランダムな位置のタグの値を比較し、もし一致しなければ、みずからの値を変更する。タグを文化要素とすると、接触による文化要素の伝搬と、文化要素の加算による自己カテゴリー化論のモデル化とみなすことができる。このモデルを、シュガースペースにおける砂糖をもとめての移動ルールや交配ルール、相手の砂糖資源の略奪である戦争のルール、などと組み合わせてはしらせると、文化タグの初期値の分布におうじて、すべてが青になったり、赤と青の二群にわかれて対峙したりといった事態がしょうずる。

エプスタインらの文化モデルは、ごく単純なものだが、群への分類を単純な加算ではなく、自己カテゴリー論でいっている群間のメタコントラストによる属性のおもみづけによるものにしたりとすると、自己カテゴリー化論でいっている事態にちかいものになる<sup>5)</sup>。また、文化要素の変更規則を各エージェントの影響力や群のちがいによるバイアスに依存したものにしたりとすることもかんがえられる。このようにすると、自己過程と集団過程の循環の一端を視野にいれることができるかもしれない。

マルチエージェントモデルの観点からいうと、自己カテゴリー化論にあり、ゲーム理論に欠如しているのは、各エージェントのタグである。自己カテゴリー化論では、タグの個人内認知過程を詳細に研究しているが、タグが集団状況の力動のなかでどんな役割をはたしうかは、分析の対象としていない。マルチエージェントモデルでもっばらつかわれるのは、ゲームの理論だが、自己カテゴリー化論を参照して、タグによる力動を探求することができるかもしれない<sup>6)</sup>。

## 1.2. エージェント・環境モデルの概観

人間・社会科学におけるシミュレーション研究をつうじて、ほかの方法ではできないおもしろい結果をだしたものとしては、古典的なところではシェリングによるすみわけの研究(雨宮2001でスタ・ロゴによるシミュレーションを紹介した)、新しいところでは、Boekhorst, I.J.A. and Hemelrijk, C.K. (2000) のサル社会におけるランキングと中心・周辺への空間分布の研究など、ローカルで単純な相互作用から、グローバルで空間的な秩序が創発することをしめしたものがおおい。地理経済学でもシミュレーション研究が活用されている(Krugman, P. 1996)。これは、空間分布は、言葉による定式化では背景にしりぞき、また数式では関数で表現できるような規則的な空間分布しかあつかえない(もちろん空間

分布のある特性を数式であらわすことはできるが)のにたいし、シミュレーションでは、エージェントや諸変数の分布を探索的にしらべることができるからだろう。

人間・社会科学における構成的なシミュレーション研究のベースとなるのは、環境のうえを複数のエージェントが移動・集散をくりかえしながら相互作用するというモデルである(雨宮2001)。環境との相互作用なしのマルチエージェントモデルや、セルラーオートマタだけのシミュレーションは、エージェント・環境モデルの一部だけをうごかしたものに相当する。1.1.のタグによる文化モデルで紹介したシュガー・スペースが、砂糖というリソースが分布しているセルラー・オートマタの上を複数のエージェントが相互作用しつつ存在するというモデルだった(Epstein,J. and Axtell,R. 1996)。また、Resnick,M. (1994)によるスタ・ロゴも、おなじ構成になっている。シュガー・スペースが経済学現象なども射程にいれて開発されたやや専門的なシミュレーターなのにたいし、スタ・ロゴは教育・研究用に開発されたもので、より汎用性があり、つかいやすい(雨宮1997)。ここではスタ・ロゴを例にとってエージェント・環境モデルがどんなものか簡単に説明する。興味のあるひとは、ユーザーグループに登録すれば、スタ・ロゴを無料でダウンロードできる(<http://www.media.mit.edu/~starlogo/>)。

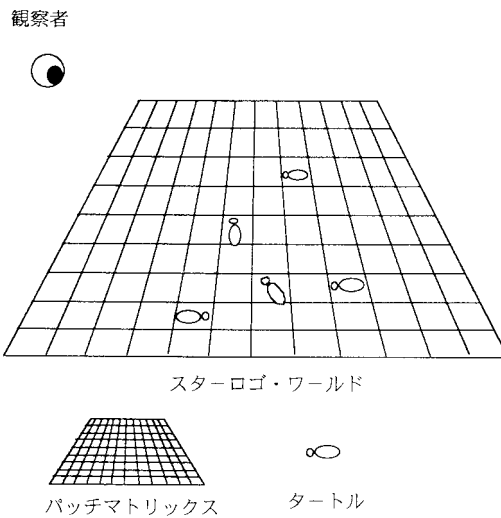


図2. エージェント・環境モデル(スタ・ロゴの世界)

図2.にしめしたように、スタ・ロゴの世界のメインのキャラクタは複数のタートルである。このタートルは、コロニーの蟻、道路をはしる車、パーティの参加者、ガス中の分子、など多種多様なタイプのエージェントや対象をあらわしうる。各タートルは、それぞれ、座標位置、向き、色、ペン、それに、定義された変数の値をもつ。

スタ・ロゴの世界の二番目のキャラクタは格子状のパッチであり、複数のタートルがうごきまわる環境を形成している。パッチはタートルのように移動しないが、受動的な存在ではなく、パッチ用のコマンドを実行し、近傍のパッチやタートルに、はたらきかけることができる。各パッチは、格子の座標値と色、それに、定義された変数の値をもつ。

パッチとタートルから構成される世界を観察し、また、オブザバ用コマンドで介入するのが、観察者である。オブザバ用コマンドをつかって、タートル間、パッチ間、タートル・パッチ間で展開されるコミュニケーションにたいして、観察者の側からの設定として命令したり、情報をうけとることができる。また、プロット、リスト処理、ファイル処理、映像入出力、など、スタ・ロゴの世界と周辺とのやりとりは、すべて、オブザバ用コマンドによる。

スタ・ロゴの世界は、以上のような構成になっている。スタ・ロゴでは、環境のセラ・オトマタだけをつかって、ライフゲームや野火の伝搬などのシミュレーションをおこなうこともできる。また、環境をかいしたエージェント間相互作用としては、粘菌や蟻の環境にのこしたフェロモンをかいした集合行動などがある。

シュガースペースのほうは、環境のなかにはエージェントの生存に必須の砂糖が分布している。砂糖にくわえスパイスもおかれることがある。シュガースペースでは、一定の視野と代謝効率、寿命、性別をもったエージェントが、簡単なルールにしたがって、移動や、交配、戦争、文化伝搬、交換などをくりひろげ、エプスタインたちいところのプロトヒストリーを展開している。シュガースペースは経済学のシミュレーションが念頭にあるので、環境におかれるのは、リソースであり、複数のエージェントがそのリソースをめぐって相互作用をくりひろげている。経済学の知見と照合される結果としては、交換を導入すると環境収容力はますが、エージェントの所有する砂糖やスパイスの財産の不平等はますとか、視野と寿命に制限のあるエージェント間の相互作用では交換における一般均衡はかならずしも達成されないなどの結果がしめされている。これらの結果は一般性のあるものようだが、シェリングのすみわけのような空間的分布にかんする結果とくらべると、シミュレーションをやってはじめてわかるといった説得力は、よわいかなという印象をうける。エプスタインらは、プロトヒストリーをよりリアルなものとするために、Kohler,T.A.

and Gumerman,G,J.(2000) の本で報告されている研究では、ナバホインディアンの人口動態と分布のシミュレーションを考古学データを照合しながらこころみている。

### 1.3. エージェントとしてのソシオン

環境・エージェント相互作用のモデルでは、環境は、スタ・ロゴの場合もシュガースペースの場合もセルラー・オートマタとしてモデリングしている。エージェントのほうは、もっと複雑な計算能力を前提にしている<sup>7)</sup>。

複雑適応系を構成するエージェントに要求される機能としては、Holland,J,H. (1995) のまとめが有用である。ホランドは、複数のエ - ジェントが相互作用して、秩序を生成する複雑適応系の基本的な特性として、複合、非線形性、フロ - 、多様性の4つの特性があり、それをもたらずエージェントのしくみとしてタグ、内部モデル、構成要素の3つのしくみをあげている。以下、しくみについて簡単に説明する。

まず、タグ (Tags)だが、エ - ジェントの複合は、タグによることがおおい。免疫系の活性部位、動物のメ - ティング・シグナル、インタ - ネットのニュー - ズグル - プのヘッダ - 、触媒と基質、集団のしるし、など、タグによってエ - ジェントは特定の他のエ - ジェントと相互作用し、メタ・エ - ジェントを構成していく。

つぎに、おおくのエ - ジェントは、グルコ - スの濃度勾配にむかって泳ぐバクテリアのように、環境の事象に対応して適応的に行動するしくみをもっている。これが、環境の内部モデル (Internal Models) である。バクテリアの場合は、グルコ - スの濃度勾配にむかって泳げば、食料であるグルコ - スに到達できるだろうという暗黙の予測が、内部モデルとなり適応的行動をみちびいているといえる。内部モデルは学習される場合もあれば、生得的な場合もある。明示的な内部モデルの場合は、エ - ジェント内部の操作による内的シミュレ - ションと予測が可能になる。

最後に、環境は多種多様であり、それらにすべてに対応しうするためには、内部モデルは適切な構成要素 (Building Blocks) とその組み合わせによって構成される必要がある。免疫系における多種多様な抗体の産出、顔などの多種多様な形の内的表象、すべて、構成要素とその組み合わせによっている。

タグ、内部モデル、構成要素の3つは、人間が相互作用しながら形成する集団社会現象のダイナミズムをとらえるうえでも鍵となる機能である。ソシオン理論では、これらの機能をどうあつかうのだろうか。

タグは、自己カテゴリー理論と文化タグについて1.1.でのべたように、社会をつくる

集合現象の基礎となっている。ソシオン理論では、各ソシオンの属性タグ、複数のIssueについてのタグとして、ソシオンにむすびついたタグをあつかうことができる。また、ソシオン理論では、環境や事物には、集団の統合や感情的負荷をつなぎとめるようなシンボリックなタグもあると想定する。

内部モデルは相手の戦略の内部モデル、相手が自分の戦略についてもっている内部モデルについてのモデル、というようにゲームの理論でも、あつかわれている。ソシオン理論では、各ソシオン内のサブソシオンとその間の荷重関係が内部モデルである。また、荷重自体に行動を制御するための予期としての側面があり、動物や人間におけるもっとも簡単な内部モデルのひとつともいえる。

複合については、ゲームの理論も、自己カテゴリー理論も、あつかっていない。ソシオン理論では、ソシオン内部の過程としては、荷重関係がたみこまれて、自己が形成される過程を、私I、私II、私IIIのダイナミズムとしてモデル化している。また、ソシオスなどのソシオイドの形成もあつかう。ソシオン理論には、複合的に形成される自己と集団、あるいはそのはざまのソシオイドの複合をあつかう道具だてがあることになる。社会的相互作用と関連した自己の制御と複合的形成は、群のなかでいきるサルへの行動制御に必要なしくみだったと推測できる。社会のなかの人間は、ゴンズイや鳥の群形成とはちがって、もっと内部にこもりかたちで、社会関係を自己のなかにとりこんで、行動を制御している。

議論が漠然とした一般論になりすぎた。以下、もっと具体的にソシオン理論の舞台と道具を点検していこう。

## 2. エージェント・環境モデルと荷重

### 2.1. 心理学における荷重概念

心理学では、いろんなところで荷重 (Valence) に対応するような概念が顔をだす。

たとえば、心理学では、オスグッドらが開発したSD(Semantic Differential)法が、さまざまな対象の情緒的含意を測定するためにつかわれている (Osgood, C.E., Suci, G.E., and Tannenbaum, P.H. 1957、井上・小林1985)。これは、よい わるい、うつくしい みにくいい、はやい おそい、わかい おいた、おおきい ちいさい、ちからのある ちからのない、などの10から数十程度の形容詞の対によって5段階や7段階で対象を評定するものである。対象は、種々の国や大学、タレントなどの言葉であたえられる対象の一群でも、種々の色や図形、音楽、布などの感覚的な事象の一群、など、評価の対象とできるものならな

んでもよい。結果を因子分析によって集約し、因子負荷量によって形容詞をにた意味のグループにまとめ、対象を意味のまとまりの次元空間のなかに位置づける。種々の対象と形容詞対について、おおくの分析がなされたが、いちばんおおきな因子としては、かならずプラス マイナスの評価の次元がでてきている。うへの形容詞でいえば、よい わるい、うつくしい みにくいの形容詞対が第一因子の評価の次元にぞくする。情緒的含意の主要な成分は、荷重であらわされるような、評価の次元である。あとの次元については、オスグッドらは、活動性(はやい おそい、わかい おいた)と力量(おおきい ちいさい、ちからのある ちからのない)が、第二、第三の次元だといっているが、おおくの調査の結果では、もちいる形容詞対や対象領域によってさまざまである。

また、喜んだり、怒ったり、不安そうだったり、悲しんだり、軽蔑をしめしていたり、驚いていたたり、退屈そうだったりなど、さまざまな顔の表情の類似度を評定させ、それを多次元尺度法で次元空間に位置づけると、どんな研究者がやっても、まず第一にでてくると報告しているのが快-不快の軸である。二次元以下には、注意と興味の程度、覚醒度、などがでてくるが、研究者のあいだで、かならずしも一致していない(池田1987、吉川・益谷・中村1993)。

感情そのものについても、オートニーやローズマンなどによる事態の評価にもとづく反応準備状態といったかんがえにもとづく、感情構造の分析で、まず第一にでてくるのが状況を肯定的ととらえるか否定的ととらえるかである(遠藤1996、土田・竹村1996)。ローズマンらによる感情構造の図解を図3.に紹介する。これは、感情にかかわる状況をどう評価しているかの調査によって、ローズマンの1984年のモデルにおける否定的感情の分類を修正したもので、修正した部分が図3.では斜線でしめされている(Roseman, I.J., Antoniou, A.A., and Jose, P.E. 1996)。

図3.の左右の対比が肯定的感情か、否定的感情かである。肯定的感情のAppetitiveはプラスがあたえられた場合、Aversiveはマイナスが除去された場合である。否定的感情のAppetitiveはマイナスがあたえられた場合、Aversiveはプラスが除去された場合である。縦方向は、おおきく、対事態的、対他的、対自的の三領域に分類されている。それぞれのなかには、不確実-確実、制御容易-制御困難の二次元でさらにわかれている。驚き(Surprise)は、肯定的でも、否定的でもない、予期されない出来事がしようじたときの反応である。肯定・否定の評価をとまなわないので、驚きを感情にふくめない論者もいる。一見して、否定的感情のほうが種類がおおいことがわかる。たとえば、肯定的な対他的感情は好意

(Liking)のみだが、否定的感情のほうは、制御困難だとかんずると嫌い(Dislike)、マイナスがあたえられて制御容易だとかんずると怒り(Anger)、プラスが除去されて制御容易だとかんずると軽蔑(Contempt)がしようずるとしている。

		Positive Emotions Motive-Consistent		Negative Emotions Motive-Inconsistent			
		Appetitive	Aversive	Appetitive	Aversive		
Circumstance-Caused	Unexpected	Surprise					
	Uncertain	Hope		Fear		Low Control Potential	
	Certain	Joy	Relief	Sadness	Distress		
Other-Caused	Uncertain	Hope		Frustration	Disgust	High Control Potential	
	Certain	Joy	Relief	Frustration	Disgust		
	Uncertain	Liking		Dislike		Low Control Potential	
	Certain			Dislike			
	Uncertain	Liking		Anger	Contempt	High Control Potential	
	Certain			Anger	Contempt		
Self-Caused	Uncertain	Pride		Regret		Low Control Potential	
	Certain			Regret			
	Uncertain	Pride		Guilt	Shame	High Control Potential	
	Certain			Guilt	Shame		
				Non-Characterological	Characterological		

図3.ローズマンらによる感情構造の図解 (Roseman,I,J., Antoniou,A,A., and Jose,P,E. 1996)

感情の分類については、ローズマンなどのようにいくつかの次元のなかで感情を位置づけようとする立場と、喜び、悲しみ、怒り、恐怖、嫌悪、驚き、などの基本感情が文化不変的な生得的なモジュールとしてそなわっており、他の感情をそれらの複合としてとらえようとする立場(軽蔑、恥、罪、当惑、畏怖なども基本感情の候補かもしれないなどという論者もいる)などがあり、さまざまに議論をくりひろげている。感情は脳の基本的な機能をベースに、行動と社会関係の文脈の評価のなかで、身体と伝達の制御をとめないながら人間の適応行動をみちびいている相当に複雑な現象である。

ローズマンらによる感情構造の分析のなかで、肯定か否定か、AppetitiveかAversiveの別は、脳のごく基本的な機能と対応しているとおもわれる(Rolls,E,T. 2000)。しかし、あとは、状況のなかで展開していく側面で、ローズマンらの次元以外にも、さまざまな理論化

が可能である。感情の分類は、生物の種を分類するのとはちがって決定版をだすことはできない。文化によって、感情をあらわす語彙はさまざまである。感情と感情をあらわす語彙は、生物の種のような自然種ではなく、住居のタイプのような人工種の部分もおおきいとかんがえたほうがよい。たとえば、九鬼（1930）の「いきの構造」は、江戸文化で特殊に発達した感情<sup>8)</sup>の体系を、プラスとマイナス、人性一般的と異性特殊的、価値的と没価値的の三次元で分類した先駆的な仕事である。九鬼の分類した、人性一般的な感情、価値的な「上品」（有価値）と「下品」（反価値）の対、没価値的な「派手」（積極）と「地味」（消極）の対の意味は今日の日本でもいきている。しかし、異性特殊的な感情、価値的な「意気」（有価値）と「野暮」（反価値）の対、没価値的な「甘み」（積極）と「渋み」（消極）の対のほうの、異性特殊的な含意はうしなわれている。このように、九鬼の分析対象としたのはかなり特殊なところもある感情の体系だったが、ここでも、プラスとマイナスの軸は基本次元としてしっかりでている。

木村（1993、1999）の感情のキューブモデルでは、ソシオン理論における自・他の正負の荷重関係をもとに、対他的、対自的感情の組織的な分析がここみられている。これは、自・他の荷重連関を、荷重差（優越-劣等）、焦点（自己-他者）、変化方向（平等化-差異化）の三次元で分類したものである。藤澤（1996）の付録には、木村のモデルにもとづき、感情キューブの8角にふたつづつ感情語をおき、三次元について調査者が3つづつ想定した合計9つのSD対をおき、約300名の学生に評定させ結果を因子分析でまとめ、木村のモデルにおける三次元を確認した調査が報告されている。これは、学生が日常的に感じている自・他にかかわる感情とその位置づけが、感情のキューブモデルと矛盾してはいないことをしめせることをしめたものである。おもしろいのは、感情語の因子得点による分布をみると、焦点の次元で、「はじらう」がとくに自己へ焦点化された感情としてでてくるが、おおきく他者に焦点化された感情がでてこないことである。これが自他連関感情の一般的な特徴なのか、調査でもちいた感情語によるものなのか、文化的な差があるのかなど、興味もたれる。また、木村の感情のキューブモデルでは、焦点は個体内の心理学的な次元だが、荷重差と変化方向はソシオン間関係に着目した次元である。これを、ローズマンの自己領域と他者領域における、もっぱら心理学的な感情分析と比較すると興味がい。ローズマンの場合は、正負の評価もふくめてすべてを心理学的に個体内に投射している点がことなるが、おおざっぱにいうと、ローズマンの正負の次元が過重差の次元に、制御可能性の次元が変化方向の次元におおよそ対応している。（図3にしめされているように、確実か不確実かの次元は、出来事の領域の感情にかかわるもので、自己領域と他者



領域の感情を分化するうえでは関連性がない。) どちらのほうが、社会的感情のバラエティーをよりの確にとらえられるのだろうか。藤澤(1996)では、荷重差と変化方向の次元で各感情語の因子得点は、焦点の次元と比較すると、よりモデルと適合的に正負にわかれた。学生は、荷重差と変化方向の次元にたいして、かなり敏感に複数の感情語を区別しているらしい。今後本格的な比較検討と調査が必要だが、ソシオン間の関係に着目した次元のほうが、個体内の心理学的な次元より、社会的感情のバラエティーをよりの確にとらえることができるといえるのかもしれない。

以上、SD法における情緒的な意味、顔の表情、感情の次元分析、いずれにおいても、プラス-マイナスの評価次元が主要な次元であることが確認された。二次元以下には、どんな意味があるのだろうか。2次元以下の次元は、評価が適用される状況における、主体の対象とのかかわりかたに対応していることとらえることができる。顔の表情は主体側の状態と対応している。主体の覚醒度や主体が対象に焦点化しているかである。SD法における活動性と力量は、主体ではなく、対象の状態と対応している。ローズマンによる感情分析の次元の、不確実性はやや対象より、制御可能性は主体側の状態と対応している。これらの諸次元が、主体や対象のどちらかにかたよった状況と対応するのにたいし、プラス-マイナスの評価次元は、主体と対象をむすぶもっとも基本的な位置にあるようだ。

人間・社会科学の相互作用的なモデルづくりとして、荷重に相当するプラス-マイナスの評価を、まず相互作用のPrimitiveとして設定して、モデルをくみたてていくのは、正解といえそうだ。ハイダーによるバランス理論でも、プラス-マイナスの評価関係に関係を単純化している(Heider, F. 1958)。モレノらのソシオメトリーでも、集団における関係の表現をプラスとマイナスの評価関係として調査し、それをグラフやマトリックスで表示し、指標をとりだそうとしている(田中1959)。バランス理論とソシオメトリーは、ソシオン理論が、まず祖師恩をささげるべき理論である。ソシオン理論は、バランス理論とソシオメトリーをこえて、バランス理論が一部あきらかにした荷重関係の個体内心理ロジックを、ソシオメトリーが分析したような実際の集団の荷重関係と対応づけ、荷重関係の力学をあきらかにしようとする。つまり、荷重関係の力学を、バランス理論のような個体内のロジックとして集約するのではなく、またソシオメトリーのような客観的荷重関係の記述にとどまるのではなく、荷重関係の個体内へのとりこみと、他の個体群や環境へのはたらきかけとかきこみ、この両方の過程の循環としてとらえ、それをエージェント・環境モデルとして定式化しようとするのである。

## 2.2. エージェントと環境の相互作用における荷重

荷重が、2.1.でのべたように基本的な行動制御のしくみにかかわっているとしたら、荷重はエージェント・環境モデルではどのようにあつかわれているのだろうか。

スタ-ロゴのエージェント・環境相互作用のプログラムに粘菌の群体形成がある。これは、多くの粘菌が近傍のフェロモンの濃度をしらべ、フェロモン濃度のたかいほうへ、みずからもフェロモンを環境にのこしながら、移動していくというプログラムである。環境におかれたフェロモンは一定の割合で蒸発していく。このプログラムをはしらせてみると、粘菌がランダムにうごきながらもしだいに群を形成するようすがしめされる。ここで、フェロモンは粘菌の接近行動をひきおこすプラスの荷重としてはたらいっている。シュガースペースでも、各エージェントは砂糖の濃度のたかいほうへ近傍の砂糖濃度をしらべて移動していく。砂糖がエージェントの接近をひきおこすプラスの荷重としてはたらいっている。シュガースペースでは、汚染物質も用意されていてエージェントは汚染物質を回避する。これは、マイナスの荷重である。スタ-ロゴでも、シュガースペースでも、環境のなかにおかれた荷重をになう物質にたいする反応は、たんに近傍の濃度をしらべ、たかいほうへ移動するというセンサーと知覚された値にもとづく移動ルールだけによっている。

センサーと知覚された値にもとづく移動ルールが、もっとも単純な荷重にかかわる行動とみなせるしくみで、内的な予期や記憶はいっさい必要としない。これは動物では走性(Taxis)とよばれる、明るさ、温度や湿度、化学物質、栄養源など、生存に適した環境へ動物が移動する生得的な反応機構である(大沢1977)。走性はゾウリムシなどの単細胞生物やハマトビムシ、ワラジムシなどの昆虫にもみられる。たとえば、ワラジムシは、湿度のたかい薄暗いところにあつまるが、これは乾燥したあかるい場所で、方向転換と移動を頻繁におこない、湿度のたかい薄暗いところで静止するという簡単なしくみによっている。この場合は、センサーは個体がいる場所の状態を感知するだけでよい。ハマトビムシには明るいほうに移動する、走光性(Phototaxis)がある。これは、両眼への光のつよさを比較し、両方への光のつよさが等しくなる方向に移動するというしくみによっている。以前、動物学の臨海実習で、ハマトビムシの一方の眼を黒いエナメルでぬりつぶし、光源への反応をしらべる実験をしたことがある。ハマトビムシは、一方の眼が暗いので、ぬりつぶされた眼の側にいつまでもぐるぐるまわっていた。化学物質にたいする走性には、粘菌の群形成や蟻の餌への集団的移動など、個体がのこすフェロモンなどの化学物質にたいするものがある。これは、エージェントが環境に化学物質をのこすというステップがくわっただけで、反応のしくみはおなじである。

走性とオペラント条件づけの反応様式は非常ににている (Rolls, E. T. 2000)。たとえば、ハトがレバーをおすと餌がでるようにすると、餌が正の強化子になって、ハトはレバーをしきりにおすようになる。走性に対応づけると、レバーをおすという行動が移動、餌が生存に適した環境刺激である。オペラント条件づけでは、反応をみちびく環境刺激が連続的にあたえられない点がややことなるが、複雑な行動の形成にあたっては、シェイピングとって、一連の行動にたいして、そのつど強化子があたえられるという手続きがとられる (岩本・高橋1988)。

エージェントと環境の相互作用は、環境のある場所のある属性の刺激をエージェントが検知し、エージェントが環境にはたらきかけ、その結果もふくめた環境のある場所のある属性の刺激をエージェントが検知し、またエージェントが環境にはたらきかけ、という連鎖である。環境にはつねに膨大な利用可能情報が潜在的な刺激として存在するが、そのなかでどれを関連性のあるものとして検知し、注意するかは、感覚器官と認知図式、注意資源のわりふり、などエージェント側の選択による。また、環境へのはたらきかけも、おおくの可能な反応のなかから選択されていく。この相互作用連鎖を図示化すると図4のようになる。図4は記号論でいう単語の連鎖による文の形成の連辞 (Syntagm) と範列 (Paradigm) ににている。単語の前後のつながりが連辞で、各単語の可能な選択肢のグループが範列である。そこで、複数の刺激を刺激列、可能な複数の反応を反応列とよぶことにする。

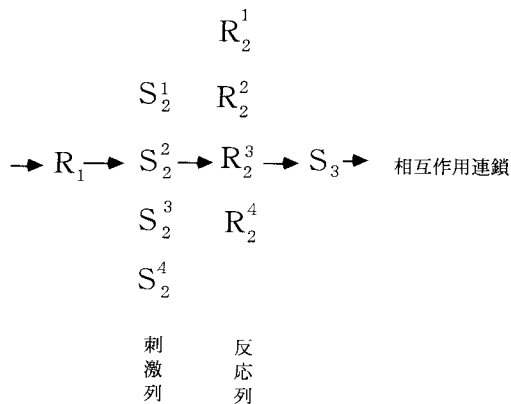


図4. エージェントの相互作用連鎖における刺激列と反応列

走性とオペラント条件づけは、エージェントと環境の相互作用の連鎖において、適応的な行動をみちびくための基本的なしくみである。走性の場合、刺激は環境の温度や光、化学物質などの分布で、反応は接近か回避かの移動である。オペラント条件づけでは、刺激は反応のあとに環境からの応答としてあたえられる正か負の強化子、反応はさまざまに可能な随意反応から選択される環境へのはたらきかけである。レスポナント条件づけ、アフォーダンス、リリーサーメカニズムなども、エージェントと環境の相互作用の連鎖において、適応的な行動をみちびくための基本的なしくみである。表1にこれらを整理してしめた。

表1. 適応的なエージェントと環境の相互作用のためのしくみ

	刺激	反応	連鎖	生得か学習か
走性	正・負の環境条件	接近・回避	刺激勾配	生得的
オペラント条件づけ	正・負の強化子	随意行動(複数)	シェイピング	連合学習
レスポナント条件づけ	無条件刺激と条件刺激(複数)	非随意的反応が中心		連合学習
アフォーダンス	対象物のみかけ	対象物の特性に適合した目的行動		おもに生得的
リリーサー	他のエージェントの解発刺激	定型化された他のエージェントへの反応	他のエージェントとの定型化された相互作用	生得的

レスポナント条件づけはオペラント条件づけとともに、連合学習であり、刺激反応連鎖を経験にもとづき修正していくためのしくみである<sup>9)</sup>。両者の基本的なちがいは、可能な選択肢を提供するのが、レスポナント条件づけの場合、無条件刺激と対提示される無数にありうる条件刺激であるのにたいし、オペラント条件づけの場合、環境へのはたらきかけの膨大なレパートリーであることである。レスポナント条件づけは、おもに非随意的な無条件反応でおうずべき環境刺激の経験にもとづく組織化をおこなうのにたいし、オペラント条件づけでは随伴して環境からあたえられる正・負の強化子によって、膨大な数ある随意的な行動を、経験にもとづいて選択し組織化していく。これらの学習的なしくみにたいして、走性やアフォーダンス、リリーサーメカニズムは基本的に生得的なしくみである。

記号の発生と荷重という観点から、これらのしくみを検討してみる。

記号とは、視覚や聴覚などの感覚事象がべつの出来事をしめすという現象である(雨宮2000)。この点からみると、レンボンドント条件づけは、記号的なレファランス現象の出発点にあるといえる(Deacon,T.1997)。たとえば、イヌに、まず条件刺激としてベルの音をきかせ、食物という無条件刺激をあたえるということをくりかえす。そうすると、ベルの音だけで、唾液の分泌という無条件反応をするようになる。ベルの音という聴覚刺激が、食物によって生ずる反応をおこすようになったのである。のどがかわいた兵隊に梅のはなしをして、唾液分泌をおこさせたというはなしもある。この場合は、音の列が、梅のイメージをさししめし、梅のイメージが唾液分泌をおこさせたという、二段階の連合がしょうじている。レンボンドント条件づけの立場からの言語論で、言葉を第二次記号系というのはこのためである。リリーサーメカニズムの場合も、たとえばひきがえるの場合、縦にたつてちかづいてくる棒は逃避反応で応答すべき蛇刺激を、横にねてちかづいてくる棒が摂食反応で応答すべき虫刺激を、それぞれしめす。この場合は他のエージェント(異種や同種の動物)がしめす視覚的なパターンが、敵とか餌とかをさししめしていることになる。アフォードンスは、環境の事物との相互作用につかうことがおおいが、しくみは、リリーサーメカニズムと基本的小なじである。たとえば、ひろい板のドアノブは押すことを、せまい板のドアノブは引くことをアフォードするという場合、見かけがその事物にたいする適切なはたらきけがなんであるかを、さししめしているとかんがえることができる。

レンボンドント条件づけ、リリーサーメカニズム、アフォードンスにおける刺激を、一定の反応で応答すべき対象をさししめす原記号(Proto Sign)と位置づけることができる。

走性の刺激となる環境の温度や光、化学物質などの分布は、べつのなにかの対象をさししめすのではなく、エージェントにとって直接に正負の荷重をあたえるものである。オペラント条件づけにおける、餌などの正の強化子と電気ショックなどの負の強化子も、エージェントにたいして直接に正負の荷重をあたえるものである。これらは、エージェント・環境相互作用モデルにおいては、環境との相互作用における荷重タグ(Valence Tag)として導入することができる。シュガースペースにおける砂糖の分布、スタ・ロゴの粘菌のシミュレーションにおけるフェロモンの分布、これらは環境に荷重タグが分布して、連続的な荷重場(Valence Field)を形成してエージェントの行動をみちびいている。走性における荷重タグは環境におかれるものだが、これが荷重タグとして機能するのは、エージェントに砂糖やフェロモン濃度を検知し、濃度のたかいほうへ移動するというしくみがあるからで、荷重が環境におかれているといってもエージェントの行動メカニズムとの関連にお

ける環境である。オペラント条件づけにおける餌や電気ショックなどの荷重タグは、エージェントとの相互作用における事物におかれる。荷重タグという観点からすると、オペラント条件づけは、レバーおしなど、荷重タグの前の反応に強化子となる刺激の荷重タグが転移する現象である。

ふつう人間行動では走性ということはいわないが、環境デザインの理論家のアレグザンダーは、パタンランゲージの「135.明暗のタピストリー」や「252.明かりだまり」で、人間の行動があかるいほうにみちびかれるものであることを指摘し、採光や照明は、人間の移動と行動の焦点にあわせて、めりはりをつけるべきであることをいっている(Alexander,C., Ishikawa,S. and Silverstein,S. 1977)。実際、環境の問題点の調査などをしてみると、採光や照明などの明るさにかんするものがおおくでてくる(雨宮・内藤2001)。いわゆる環境のアメニティーは、採光や色調、温度、湿度などと、走性などの人間の基本的な行動傾向とが関連して形成されるものとして理解できるだろう(鈴木1999)。夜の街のコンビニやネオン街の光にひきよせられる人々の反応は、光にあつまる昆虫のようでもある。ただ、この場合は、光への走光性的反応にくわえ、移動先での正の強化子の荷重タグが、移動行動にも転移して、わくわくしながら移動するなど、オペラント条件づけもくわわったものとして理解したほうがよいだろう。人間の環境内の行動は、エージェントのしくみと相関的な環境におかれた、生得的、修得的な荷重タグによってみちびかれている。そのときどきの環境の快適度は、Picard,R,W.(1997)が気分と複数の出来事の認知によってしょうずる感情的反応における正負のValenceの合計を計算しているのとおなじようにして、複数の荷重タグのうみだすポテンシャルの合計として計算できるかもしれない。

リリーサーメカニズム、アフォーダンスなどの原記号の場合は、反応の荷重タグが、刺激にたいする荷重タグとして転移するとかんがえることができる。たとえばひきがえるのリリーサーメカニズムの場合、蛇からの逃避反応の負の荷重タグが、縦にたつてちかづいてくる棒に転移され、虫の摂食反応の正の荷重タグが、横にねてちかづいてくる棒に、それぞれ転移される。アフォーダンスの場合には、反応は、とつてを押すか、引くかなど、行動そのものの荷重タグはニュートラルなものがおおい。この場合には、押すや、引くなどの行動にオペラント条件づけが適用されれば、強化子から荷重が行動に転移され、つぎに、視覚的パターンに転移されるといったことがしょうじうる。レンボンデント条件づけの場合、無条件刺激-無条件反応の荷重タグ、たとえば、餌-唾液分泌場合などは正の荷重タグが、ベルの音などの条件刺激に転移される。レンボンデント条件づけにおける荷重タグは、正負、ニュートラルさまざまだろう。オペラント条件づけにおける強化子の荷重タ

グは、レスポンド条件づけによる刺激汎化によって他の刺激に転移される。たとえばお金にたいしては、食物やさまざまな商品の正の荷重タグが転移し、正の強化子となる。

以上、相互作用連鎖と荷重タグによって、表1にしめした適応的な行動のしくみを分析した。走性の場合、単細胞生物でもしょうじうる完全にメカニカルな反応で、エージェントの内的な荷重表現はとくに必要としない。複数の荷重刺激にたいする選択、経験にもとづく学習と複雑化するにつれて内的な荷重表現が必要になってくる。たとえば、シュガースペースでは、交換ルールを導入するために、砂糖とスパイスの二種類の食物が導入されている。そうすると、各エージェントはみずからの砂糖とスパイスの保有量と消費率をもとに、砂糖とスパイスにたいする相対的選好を計算し、それを内的に表現し、移動や交換をおこなうことになる。そのときどきの刺激にたいしてランダムに反応していればよいエージェントでは、こうした内的な選好の表現は必要でない。しかし、複数の選択肢のあいだの適応的な選択をしなくてはならないエージェントでは、荷重にかんするなんらかの内的表現が必要になる。また、連合学習は、神経系における興奮性と抑制性のシナプス結合と経験によるその変化を必要とする。興奮性と抑制性のシナプス結合をになう神経伝達物質のいくつかは、大脳辺縁系の神経回路内において、荷重表現と調整をになうようになる。エージェント間相互作用における荷重関係は、大脳辺縁系の神経回路内における荷重表現と調整のしくみからのちのはなしとなる。

### 2.3. エージェント間相互作用における荷重

ソシオメトリーでは、クラスのなかで、好きな子や嫌いな子、あるいはちかくの席にすわりたい子とすわりたくない子などをリストアップさせ、みんなからえらばれた子どもやみんなから排斥された子どもを指標によってしめす。選択にあたっては、理由をかかせることもある。えらばれる子どもは、親切、あかるい、きれい、かっこいい、おもしろい、などの理由でえらばれる。排斥される子どもは、意地悪、くらい、乱暴、きたない、ずるい、などの理由で排斥される。ソシオメトリーでは、これらの個人属性にもとづく、好悪がおもに問題とされる。バランス理論では、三者関係などにおける好悪の連関の安定性が問題とされる。

对人的な好悪をきめる要因はなかなか複雑である。たとえば、いじめの討論番組などをみていると、いじめた側はうざったいからいじめたなどと申告し、いじめられた側もわたしにはいじめられる性質が内在しているなどとおもっているようだ。しかし実際には、正高(1998)が指摘しているように、クラスにおけるいじめの生起には、集団における同調

者の役割がおおきい。わたしのかんがえでは、ここでは、ソシオン理論であつかう、並列結合の論理(表2、図6)が集合してはたらいっている可能性がよい。二者関係でいうと、たんに相手が自分をほめてくれるのがうれしくて、好きなのに、このましい人だから好きだなどと理由づけたりすることもあるかもしれない。人間には好悪といった関係を個体の属性に帰属して理解しようとする傾向があるので、ハイダーやソシオン理論があついているような関係的に好悪がきまるといった側面は、意識されにくいようだ。

好悪をきめている要因を網羅的にしらべあげることは現実的でないし、必要でもない。ソシオン理論では、好悪の連関がもたらす個人と集団のダイナミズムをとらえるためのシミュレーションも、必要におうじて可能なようなモデル化に必要な程度のポイントをおさえておけばよい。以下、モデル化のための簡単なスケッチをこころみる。ここで定式化するソシオン間の荷重と荷重間関連のロジックは、各ソシオン内部のものである。複数のソシオン内部におけるソシオン間荷重の値は、一致しないのが通例で、多重荷重世界を形成する。これについては、雨宮・木村・藤澤(1993)、雨宮(2001)でコミュニケーションの問題としてその一端を検討した。本特集でも、木村・渡邊の論文で、具体的な三者関係についての研究が報告されている。ここでも、つぎの論文では、多重荷重世界についてふれる。しかし、荷重間関連のロジックを定式化するにあたって、多重荷重世界の問題もふまえて検討するのはややこしいので、ここでは、各ソシオン内部における荷重表象の値が一致して、多重荷重世界が単一荷重世界に縮約される、透明ソシオンの仮定のもとで、はなしをすすめる。したがって、以下の記述は、個体内の過程についてのものだが、同時に、個体間の荷重関係の変化についてのものとしてよんでもよい。

ソシオンA、B、Cからなるトライアッドをかんがえる。ソシオン間の荷重の値を $W_{ab}$ というように表記する。添字の $ab$ はソシオンAからソシオンBにたいする荷重をしめす。おなじ添字は、自分自身においた荷重である。ソシオンAについていうと、 $W_{ab}$ 、 $W_{ac}$ がソシオンAの私I、 $W_{ba}$ 、 $W_{ca}$ がソシオンAの私II、 $W_{aa}$ がソシオンAの私IIIとなる<sup>10)</sup>。ソシオンA、B、Cの間には合計9つの荷重関係があることになる(図5)。



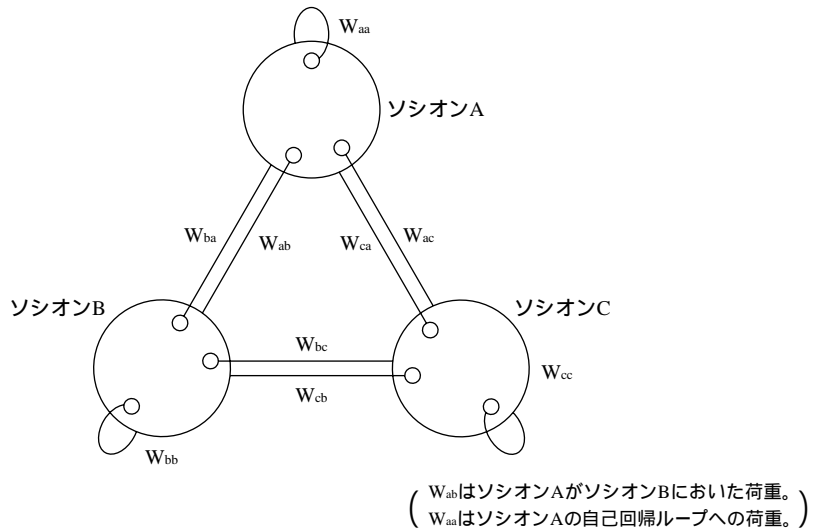


図5.ソシオンA、B、Cのトライアッド

この荷重関係をもとに荷重変化のルール(オペレーションルール、荷重ロジック、あるいは文脈判断がつきまぎらわしくないときには、たんにルールとよぶ)の定式化をこころみる。

表2.対称化、並列転移、直列転移

I. ダイアッドオペレーション

1. 対称化  $\Delta W_{ab} = \eta \cdot (W_{ba} - W_{ab})$

II. トライアッドオペレーション

2. 並列転移  $\Delta W_{ab} = \eta \cdot f(W_{ac}) \cdot g(W_{bc})$

3. 直列転移  $\Delta W_{ab} = \eta \cdot f(W_{ac}) \cdot g(W_{cb})$

(  $\Delta W$ はオペレーションルールを適用した場合の荷重の変化。  
 $\eta$ は変化率。  $f$ 、 $g$ はトライアッドルールにおける伝達関数。 )

ひとつめは、ダイアッド関係に依存したルールである。これは自分に好意をもってくれるひとには好意をいだき、逆の場合は逆になるというごく単純な関係である。表2で、対称化という名前をつけて、数式での定式化をこころみた。これは、シミュレーションにもかけられるように、単純化してかりに数式にしたものである。if thenルールなどをつかつ

て、もうすこし柔軟に定式化することも可能だが、ここではとりあえず例示的に数式をしめす。図6のaには、5つのソシオン間の関係をマトリックス表示して、ルールがどの荷重間にはたらくかを図示した。ソシオンの基本となるオペレーションルールはみっつのソシオンまでで定式化できるが、集団であることをしめすために、D、Eのソシオンをくわえた。荷重マトリックスにおいて、行が荷重をおく側、列が荷重をおかれる側である。たとえば $W_{ab}$ はA行B列、 $W_{ba}$ はB行A列にそれぞれ荷重の値がはいる。対角線のセルには $W_{aa}$ などの自己回帰荷重、つまり、私IIIの荷重がならぶ。各ソシオンについてみると、行方向が私Iの荷重、列方向が私IIの荷重となり、 $W_{ab}$ と $W_{ba}$ など対角線を中心にした対称の位置には、ふたつのソシオン間の私Iと私IIが対応して表示される。ここで、 $W_{ab}$ はソシオンAにとっての私Iだが、ソシオンBにとっては私IIであるというように、ダイアッド間では、私Iと私IIはたがいに反転していれかわる関係にある。対称化ルールは、荷重マトリックスの対角成分のバランスをとるよう作用する。対称化ルールのみ結果としてうみだされるものは、ダイアッド内の関係にとどまり、グローバルな荷重パターンはこれらの加算にしかない。

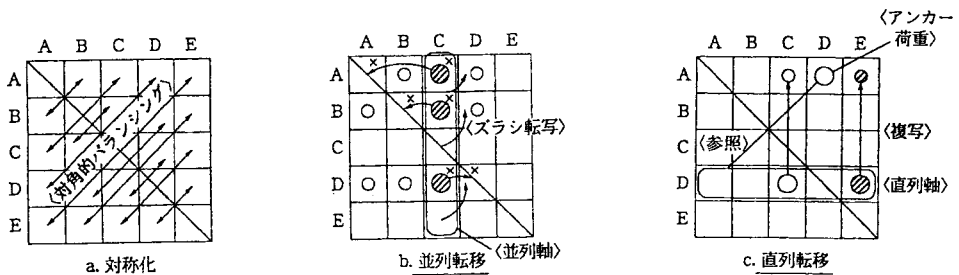


図6.荷重マトリックスによる対称化、並列転移、直列転移の作用方向の図解

トライアッド関係に依存したルールの場合、ローカルな三者関係が、ローカルな三者関係をこえたグローバルな秩序に波及し、ルールのくりかえし適用をしていくと、初期条件のごくわずかな差が結果としてしょうずるグローバルな秩序のありかたにおおきな影響をあたえ、分岐点やなだれ、ロックされて変更しにくい状況など、集団力学の諸種相をしめすことになる。

トライアッドのオペレーションルールにはふたつある。ひとつは、並列転移である。こ

れは、AがCをきらい、BがCをきらい、というように、AとBの共通の対象であるCにたいする荷重の正負がおなじ場合にAからBへの、また、BからAへの荷重がまし、逆に、共通の対象のCにたいする荷重の正負がことなるとAからBへの、また、BからAへの荷重がへるというルールである。たとえば、すこしぎくしゃくしたことのあったふたりの間で、共通の嫌なやつあるいは敵の話題をだし、たがいに負の荷重の共有を確認し、相互の正の荷重をますことをはかるなどである。並列転移では、共通の対象の内的状態は参照されない。したがって、共通の対象は、とくにひとではなくてもよい。あるいはひとの場合は、内的状況を参照されないたんなる対象としてあつかわれてしまう。並列転移は、荷重をともにする共通の対象があれば、複数のソシオンが並列転移による連帯をしめすことになる。図6bでは、A、B、Dの間にCにたいする負の荷重の共有による相互の正の荷重がしょうずることがしめしてある。ここで行と列をいれかえて、A、B、Dをまとめると、ソシオメトリーでおこなうような相互選択によるゲープ化(田中1959)が、Cにたいする負の荷重の共有によってしょうずることがわかる。これは、排除の連帯であり、いじめなどの事態でしょうじていると予測できる。ここで、たとえばEが、Cにたいする正の荷重をA、B、Dなどとのトライアドでしめせば、共通の対象への荷重の正負がことなるので、A、B、Dなどと間に負の荷重がふられる。並列転移のルールのみが作動すると、Eも排除の対象にくみこまれる。排除の連帯で、負の荷重の共有対象が敵対する集団の場合は、並列転移のルールによる集団間対立と集団内連帯がしょうずることになる。このとき、敵対集団への正の荷重をしめすと、スパイ、あるいは、うらざりものといったことになる。

直列転移は、たとえばAがDにたいして正の荷重をもっている場合、AはDが他のソシオンにたいしてもっている荷重を参照し、それを自分の荷重として複写するという現象である。自分が正の荷重をおくDさんがそうおもっているのだから、Cさんはプラスだし、Eさんはマイナスだといった現象である。直列転移では、媒介となるソシオンは、たんなる対象ではなく、内部状態を参照し、さししめしを解釈すべき他者となる。心理的には、並列転移がより原始的で二項的なのにたいし、直列転移はより高次で三項的である。表2の直列転移のfの伝達関数は、媒介するソシオンへの荷重が正のとくにおおきな値以外は、0の値をかえすようなものにするのが適当だとおもわれる。きらいなひとがすきだといっているひとは、きらいだというのは、さししめしを参照しての直列転移というより、並列転移を予期して、並列転移と整合的な荷重付置をおいたものとして解釈するほうが適当かもしれない。荷重には、好悪と信不信の両側面があるが、直列転移におけるさししめしを媒介するのがおもに荷重の信不信の側面で、対称化や並列転移における荷重は好悪の側面で

ある。パースの三項哲学のいいかたをかりると、好悪は二項的で信・不信は三項的現象である(米盛1981)。もちろん実際の間人間関係には二項的關係と三項的關係が混在していて、一定の条件のもとで分離するにすぎないが。

ハイダーのバランス理論をうけて、本特集号で木村が定式化したトライアドにおける荷重關係の正負のくみあわせによる安定度は、並立転移と直列転移、両者のルールから予測される。みつつのソシオンにたいして並立転移のルールだけをうごかして収束する状態は、ふたつのNの共有による排除の連帯、NとPの不一致によるN關係などのNがふたつか、PPPだけである。また、直列転移では、信頼する媒介者をかいした、PPPとPNNをしょうずる。

つづく

#### 【注】

1) ただ、木村・藤澤・雨宮(1990)や、それにつづく論文では、コンピュータ・シミュレーションは、「分析した」までいっておらず、「分析できることを例示的に示唆した」程度である。ソシオン理論のコンピュータ・シミュレーションについては、ソシオン研究所のホームページで Socionic System Simulator の開発が報告されている(<http://www.socion.nu/index.html>)。また、人工無脳ホームページでは、ソシオン理論を元にしたコミュニケーションの駆動(<http://www.ycf.nanet.co.jp/~skato/muno/>)が予告されている。しかし、私の把握している範囲では、現時点でも、まだソシオン理論にもとづいて「分析した」といえる研究成果はえられていない。今後、ソシオン理論にかんして「例示」や「示唆」をこえて「分析した」といえる研究が、遂行されていくことが期待される。シミュレーション研究において、「分析した」といえる結果をだすための要件については、注6で検討する。

また、ソシオン理論は、東洋的集團主義や日本的集團主義の分析をめざしたものではないことを強調しておきたい。ソシオン理論は、サル学なども参照した、普遍的な人間・社会科学の枠組みをめざしたものである。

東洋的集團主義と西洋的個人主義の対比は、研究者の間にもねづよい固定觀念となっている。たとえば、遠藤(1996)は、Markus,H.R. and Kitayama,S.(1991)の独立的自己の文化と相互依存的自己の文化をつぎのように紹介している。「マーカスと北山(1991)は、西欧社会を「独立的自己の文化」(個人のアイデンティティーおよび人格特性を重視し、どのような対人關係のなかにあっても不変的な自己を貫こうとする文化、あるいはその人の固有の権利、要求、目的をまず第一に追求しようとする文化)、日本を含む東洋社会を「相互依存的自己の文化」(個人の権利や要求よ

りも、個人間の関係性の維持・確立に強調点を置き、また他者との関係に応じて相対的に自己を位置づけようとする文化)と特徴づけた上で、そうした自己のあり方が情動の起こる頻度に大きな違いをもたらしている可能性について論じている。」(遠藤1996 p.66)

しかし、マーカスと北山の論文では、独立的自己の文化と相互依存的自己の文化の地理的分布についてはつぎのようにのべられている。「The independent view is most clearly exemplified in some sizable segment of American culture, as well as many Western European cultures. The interdependent view is exemplified in Japanese culture as well as in other Asian cultures. But it is also characteristic of African cultures, Latin-American cultures, and many southern European cultures.」(Markus,H.R. and Kitayama,S 1991 pp.224-225)

自己のありかたの地理的な分布についての、限定をつけたやや慎重な記述が、紹介では、ふるくからの固定観念どおりに、西洋的个人主義と東洋の集団主義というように集約されてしまっている。遠藤(1996)だけでなく、マーカスと北山の研究を紹介した心理学の本のおおくが、西欧と東洋という二分法で研究を紹介している。さすがに北山(1998)では、北米を中心とした欧米といういいかたをしているが、それでもやはり、西洋と東洋というようにくりたいみたいだ。

西洋と東洋という二分法は、すでに梅棹(1967)などが中洋という第三項の必要をいっているにもかかわらず、心理学者をはじめとして、一般には根強くのこっている。これは、わたしのかんがえでは、文化の実態に対応しているというより、二分法的な人間の思考パターンにあっていするためである。そして、二分法的で単眼的な思考パターンのなかでは、アメリカと日本の対比が、西洋と東洋の対比とときに同義にあつかわれたりする。しかし、コントロールされた条件でのおおくの研究をしらべてみると、高野・櫻坂(1997)がしめしているように、アメリカが個人主義的で日本が集団主義的という通説については、これを支持する実証的証拠はないのである

個人が集団のなかでひとつのきわだったまとまりとして存在するのは、人間の一般的な特性なのである。個人の意識や主張、集団心がつよく発揮される事態には、文化による差があるだろう。1992年に、わたしはマーカスと議論したときに、Markus,H.R. and Kitayama,S.(1991)の独立的自己と相互依存的自己という二分法に疑問をもったので、人間には個性性と集団性の両方の側面がある。日本文化とアメリカ文化のちがいといっても、どちらが上をむいているかのちがいだけではないか、日本文化が相互依存的自己といっても集団にしたがうことが利益だからで、その裏ではしっかりと個人としての計算をしているし、アメリカのひとつとは集団として個人的勇気や主張をささえているようで集団への依存が無意識化しているだけではないか(実際、アッシュの同調実験ではアメリカ人の被験者のほうがおおきな同調をしめすという結果でている)などといった。そしたら、あなたは、研究者でideocentricなひとだからとかわれちゃった。

個人性・集団性の両面のどちらがどの状況で前面にでるかというのに、国の比較とか、ましてや、東洋と西洋などという比較は雑すぎるのではないだろうか。たしかに、プロテスタント文化は、超越神という準拠軸を制度として社会におくのではなく、活字としてその軸をのみこんでしまい、それを集団的にサポートする歴史とリチュアルをもっているという点で、やや特殊な点があるかもしれない。しかし、宗教とそれにむすびついたリチュアルなどだけではなく、活字文化やメディア影響なども考慮に入れる必要がある。そしてそうした影響がどうはたらくかを生成的にしめせるような理論が必要であり、それがソシオン理論が目的としていることである。

雨宮のかんがえでは、個人主義を無標とし、それ以外を説明をようする有標の集団主義とするのは、西欧のある地域での常識理論にすぎず、そうした常識理論を輸入して、東洋人の心理などというのはオリエンタリズムの下請けである。人間・社会科学で無標の参照枠とするなら、むしろサル集団などのほうがよい。

種々の人間社会の文化は、人類の共通のベースにたつてある側面を強調した比喻のようなものである。特定の文化を基準に二分法を適用するのではなく、まず共通のベースを関連科学を参照しながら定式化する必要がある。ソシオン理論が目指すのは、方法的個人主義と対立する方法的人間主義ではなく、人類の共通のベースをあきからにするための方法的人間主義である。

以上、やや乱暴に私見をのべた。ソシオン理論の立場からの、文化心理学の検討については、また、稿をあらためて論じたい。

2) ソシオン理論は、関連する分野がおおく、理論がねらっているところも精神分析的な集団力学理論とおなじく、ややこしい。荷重概念のひとつの源はフロイトであり、荷重という概念は像や表象とはちがって明確な記述がむつかしく、強度といったポスト・モダン愛用の用語にちかいところもある。Sokal,A. and Bricmont,J. (1998)によるドゥルーズ・ガタリなどの著述における科学用語の混乱した使用への批判に快哉をさげんだ雨宮としては、心配になるところだ。

東(2001)のように、ソーカルとブリクモンの批判は完全にただししい。しかし、日本では、ポストモダニズムはアカテミックな制度になっていないので、批判は関連性がない、などとIssueではなく、社会的文脈にはなしをそらしてごまかすようなことはしたくない。これでは、ソーカルとブリクモンの本はフランス文化への攻撃だと反撃したクリステバとかわらない。

人間にまちがいはつきものである。とくにあたらしいことをしようとする、なんらかのまちがいはさけられない。だからあやまりをすることが問題なのではない。あやまりを、韜晦し、ごまかしてしまうのが問題なのである。

Sokal,A. and Bricmont,J. (1998)での主題の一つは科学用語の誤用だったが、もうひとつはリアリティーの問題だった。ポストモダニズムは、主観の外にあるリアリティーの存在をないがしろに

して、もっぱら社会的に構築されるものだ」と主張する。ピートだけしの「赤信号みんなでわたれば怖くない」をもじれば、「Objective Intersubjectiveでかめばどうでもよい」といったところだ。そして弱者の立場(自分たちがそう認定するかぎりにおいてだが)にたつ、あるいはながいものにまかれるよ、などと、Issueそのものを検討し反駁することなく、社会的文脈にもっぱら依拠して、言説をはぐらかしたり、ある意思決定を集団のなかに定着させてしまおうとする。これは、社会無知工学における無知の社会的制御というかんがえ(<http://www2.ipcku.kansai-u.ac.jp/~ame/cog.html>)からすると、誤りを集団のなかで培養し増殖させ、最終的には致命的な失敗につながる道である。

自らが誤っているという可能性はつねに認識し、批判と誤りや不適切さの指摘をうけいれ、そこからまなんでいきたい。しかし、同時に失敗におくすることなく、理論化をこころみ、あくまでIdeocentricに、Issueについての批判的な議論と検討をしていきたい。

3) ソシオン理論は、あくまで人間・社会科学における枠組みと記述のツールを提供することを目的としている。生命や物質世界までふくんだ関係論的哲学や関係の科学一般を目的としたものではない。

藤澤(1997)では、ソシオン理論をオートポイエシス理論として位置づけ、外部をもたないシステムそのものの形成と、観察者問題が重要であることをいっている。雨宮は、ソシオン理論をオートポイエシス理論と関連づけても、議論がややこしくなるだけで、具体的に枠組みと記述のツールを提供するうえで、役にたたないと判断している。ソシオン理論であつかう個人と集団・社会過程は、機械のようなアロポイエティックなシステムでないことはあたりまえのことで、ソシオン理論をオートポイエシスの例としてとらえたかったら、そうしもよい。しかし、問題は、オートポイエシス理論の概念的な枠組みの道具としての有効性である。ソシオンの相互作用をつうじた構成や集団境界の形成などは、とくにオートポイエシス理論を参照せずにあつかうことができる。また、観察者問題は、とりあえずはソシオン理論の外の問題であり、まだできあがっていないソシオン理論の記述に、観察者問題の議論はからめないほうがよいとかんがえている。

藤澤(1997、1998)では、ソシオン理論の記述が、システム論や様々な分野の枠組みの省略した紹介と、いっしょに議論が展開されている。あたらしい理論を展開するためにはさまざまな分野の知見の補助線は必要である。しかし、藤澤(1997、1998)の記述は、多種多様な正の荷重をもってうけとられている諸理論を、批判的な吟味なしに、あつめて展示しているという印象をうける。東京工業大学の樋口研究室の図書紹介では、藤澤(1998)が、「ソシオン・シリーズとして出版されている中の1冊ですが、このタイトルには惹かれるのですが、内容はゴチャマゼ」と評

されている (<http://www.soc.titech.ac.jp/higuchi-lab/recommend/rcmndbk0003.html>)。ソシオン理論とともに研究してきたものとしては、いやそこはソシオンとちがうといたいのである。

藤澤 (1997、1998) が、理論構築のための、建築の足場、補助線として、役割をはたしうる可能性は否定しない。実証的な研究にもとりかかっている (石盛・開原・藤澤 1999) 今後の展開にはおおいに期待している。しかし、藤澤 (1997) についての竹村 (1999) の評でも指摘されているように、藤澤 (1996、1997、1998) には、説明がたりない部分がおおく意味のとれないところもあり、あたらしい理論を定式化するための仮の足場程度に位置づけるのが適当であると判断している。もちろん、本論文も別の方向からの同様な試みであり、荷重フリーな自由な批判と議論を期待している。

4) ゲームの理論では、慣習行動の成立と役割も分析の対象となる。これは、十全な情報と計算能力をもった合理的な行為者という仮定が妥当でなく、極端なかたちの自由主義的個人主義がなりたないことをしめすものである。しかし、慣習にしたがうことを、不確定性もふまえた個人の計算による問題解決として選択するなら、これはやはり個人主義的な選択である。慣習の選択が模倣によるのなら、個人主義的でない選択になる。また、たとえば、かりに集団への従属などといった行動傾向が遺伝的にくみこまれているとして、それが慣習と同様に、ある条件での利得行列をもとにした行動傾向の自然選択をつうじて理解できるなら、これは、まったく個人主義的でない行動原理にもなりうる。ここで、問題解決としての選択、模倣、遺伝的行動原理のくみこみ、の順で、利得行列にもとづくゲーム理論の設定が、行動選択のしくみの背景、あるいは、基底にすずんでいくことに着目したい。そして、すずんでいくとともに、個人主義的でない行動の説明も可能になっていく。ゲームの理論に進化過程を介在させると、より個人主義的でない行動原理の成立もあつかいうる。しかし、人間・社会科学の理論としては、集団従属といったレベルでの説明を理論のプリミティブとすべきである。ゲームの理論で何が説明できるかをいうとき、進化、歴史、学習、思考といったレベルを区別して検討する必要がある。ここでの議論は、人間・社会科学の理論のプリミティブとしての、ゲームの理論の位置づけにかんするものである。進化もふくめた検討は、人間・社会科学からすると、かなりメタ的な議論になるので、稿をあらためておこないたい。

5) Read, S. J. and Miller, L. C. (1998) におけるKashimaらの論文では、集団のカテゴリー化と印象形成の個体内認知過程のモデル化とシミュレーションの結果が報告されている。また、タグによる文化モデルは、文化伝搬のモデルとしても、疾病の伝搬のモデルとしてもつかえる。梅



棹(1967)は宗教の伝染病モデルを、はやくに指摘している。生態学的に文化をみれば、文化伝搬と疾病伝染のふるまいは非常ににているのである。

6) 最近になって社会心理学でも、シミュレーションによる研究がようやくふえてきた(Liebrand,W., Nowak,A, and Hegselman,R. 1998、 Read,S,J. and Miller,L,C. 1998)。もっとも一般的につかわれる道具だてが、セルラー・オートマタである。もっともはやい段階の仕事としては、Nowak,A, Szamerej., and Latane,B. (1990)による、世論生成における社会的インパクト理論のシミュレーションがある。これは、意見を0か1のランダムな初期状態として、近傍のセルの値によってつぎの状態がきまるというセルラー・オートマタのルールを適用したというごく単純なシミュレーションである。直感的にかんがえると、セルのつぎの状態は、近傍のセルの値によってきまり、セルはすべて一様につながっているので、優勢な意見の値にセルが全部が一致して収束するようにおもえる。しかし、実際にシミュレーションをやってみると、初期状態にもよるが、おおくの場合、少数意見が島のようにして残存して収束することがしめされた。これは、少数意見の残存といった事態が、少数意見の残存にかかわる特別の要因がなくとも、周辺への同調といったローカルなルールを一様に適用した場合にもしょうじうることをしめたものである。ただ、これはしょうじうるということで、実際にどうかはわからない。

シミュレーションのやっかいなのは、設定やパラメーターをさまざまにかえると、いろんな結果がだせることである。たとえば、Nowak,A, Szamerej., and Latane,B. (1990)の研究についても、石黒・安野・柴内(2000)は、ローカルなプロセスだけでなく、メディアに相当する全体の意見を集約するセルをおいて、その値を各セルが参照するようにしたらどうなるか、などとやっている。

石黒・安野・柴内(2000)は、かろうじて一般性のある結果だすようにふみとどまっているというか、ふみとどまろうとしている。しかし、サンタフェのComplexity研究をFrom Complexity to Perplexityなどと皮肉り(Horgan,J. 1995) シュガー・スペースも「ふーん、あれね」などとせせらわらった(Hogan,J. 1999) 意地悪な科学ジャーナリストホーガンあたりに評させると、なんというだろうか。ホーガンの複雑系批判への反論は、雨宮(2001)でのべてある。

実証研究は、結果の一般性、理論との関連における重要性は別として、かくかくの手続きにしたがったら、こういう結果がえられた、あるいは、こういう事実が確認されたということは確実にいえる。数学などの演繹的な方法もちいれば、この前提からは、この結果がえられるとか、このふたつの前提からは矛盾する結果がしょうずるなどと確実にいえる。シミュレーションによる構成的手法は、これらの帰納的、演繹的方法とはことなる。えられた結果は、ある設定やパラメーターのもとでのものにとどまる。すべての設定やパラメーターの組み合わせをしらべること

は、場合の数が指数的に増加するので不可能である。人間・社会科学におけるシミュレーションによる構成的手法で一般性のある結果をえるには、どうしたらよいのだろうか。

わたしのかんがえでは、ふたつの道があるとおもう。

ひとつは、できるだけ単純な設定にして、ローカルな単純なルールから、全体的な特定の秩序がしょうじうることをしめすことである。しかし、ここでいえるのは、こういった単純でローカルなルールによっても説明可能だということまでである。実際にどうかはわからない。あとは、そのローカルなルールが実際に妥当かをしらべ、パラメーターの変化によってしょうじうるさまざまな結果と実際の集合現象とを比較することである。最初の点で、Nowak,A, Szamerej., and Latane,B. (1990)は、社会的インパクトセオリーの研究のうらづけがある分つよい。石黒・安野・柴内(2000)は、全体の意見を集約するセルという想定とメディアの対応の研究の蓄積がよわい分だけよわい。ただどちらも、ふたつめの点の実際の社会における集合現象のパラエティーとの対応づけはよわい。人間社会における世論といった現象は、データにもとづいた対応づけをするには、異種混交的な要因がはいってやや複雑にすぎるからである。ふたつめの点で、いい線をしているかもしれないのが、Kohler,T,A. and Gumerman,G,J.(2000)における、Boekhorst,I,J,A.and Hemelrijk,C,K.(2000)のサル社会におけるランキングと中心・周辺への空間分布の研究である。この本では、人工社会研究にむけて、考古学の記録とてらしての、部族社会などの移住のシミュレーションもおおく報告されている。いずれにせよ、構成的手法によるシミュレーションでいえるのは、ローカルで単純なルールでこんなグローバルな集合事象もしょうじうるというところまで、実際にこうなっているというためには、ルールの実証のおさえと、集合事象のデータとの照合が必要である。そして、集合事象のデータとの照合のためには、サルの社会などのできるだけ単純な集団・社会をレファラントとするか、社会の一定の側面を上手にきりだす必要があるだろう。

以上が、アカデミックな研究のオーソドックスな道だとすれば、もうひとつは、邪道といわれるかもしれないが、長期戦覚悟で、人工エージェントを人間とおなじ相互作用の種として、みとめてしまうことである。これについては、つぎの論文の最後でのべる。

7) もちろん1次元、2状態、3近傍のごく単純なセルラーオートマタでも、ウォルフラムの記法でのルール110など、計算万能であることがしめされている(Wolfram,S. 1986、雨宮2001)。したがってエージェントがおこなうどんな計算であっても、原理的にはセルラーオートマタによる計算におきかえることは理論的には可能である。しかし、たとえば、2次元、2状態のセルラーオートマタで、やはり計算万能であるライフゲームのルールをつかった場合、自己複製パター

ンをつくるためには、およそ300万×300万のセルが必要になる(Poundstone,W. 1985)。したがって、理論的には可能でも、エージェントの機能をセルラーオートマタの計算でおこなうとするようなことは現実的ではない。人間・社会学のシミュレーションをおこなう場合、計算と機能のPrimitiveをどのレベルに設定するかを選択が重要である。

8) 評価的な心理状態には、気分や態度などもある。気分は、あるひとのやや持続的な状態なのをたいし(非常にながくつづく気分状態もある)態度はある対象にたいするより長期の持続的な評価である。感情は、これらとことなっていて、一過性のものであり、反応を制御するという側面がつよい。ながくつづく感情もあるが、これは何回も生起されたものとかんがえる方が適当である。(気分や感情の時間的な分析については、Picard,R,W.(1997)に感情システムをどう合成するかという立場からのわかりやすい解説がある。)気分と態度は一過性ではない状態だが、気分は対象をもたない状態なのをたいし、態度はある対象についての状態である。感情は、対象の有無という点では、気分と態度の両方にまたがる。Oatley,K.(1992)は、感情を対象の評価的把握と情緒シグナルのふたつの計算機構の合成であるとかんがえた。オートリーの説明によると、評価的把握をわいて、情緒シグナルのみでしようじうるのが基本感情である。オートリーは、「わけもなく、わたしは である」という表現のなかに感情語をいれて、じっくりいいたら、それは基本感情で、へんだったらそうでないというテストを提案している。たとえば、「わけもなく、わたしはうれしい」とか「わけもなく、わたしはかなしい」などとはいえるが、「わけもなく、わたしは軽蔑をかんじる」などというのはへんだ。軽蔑というのはある対象の評価的把握を前提とした感情だからである。オートリーは、こんなテストもふまえて、喜び、悲しみ、怒り、恐怖、不安が基本感情となるといっている。オートリーの説は、感情のなかの気分がちかい側面が基本感情であるというものである。ただ、「わけもなく、わたしははずかしい」などともいえ、対象把握の側面が文脈のなかで背景にしずんでしまう場合もあるので、オートリーの基準による基本感情の分離には、無理があるようにおもえる。説の適否はともかく、オートリーの説は、感情が気分と態度の中間的なものであることを示唆している。九鬼(1930)が分析の対象としたのは、感情というより態度にちかいものである。ただ、態度にちかいといっても、特定の対象やIssueにたいするものではなく、人間関係一般や異性との関係においてのある種のいきかたやふるまいにおける態度なので、ここでは、感情という言葉を広義にとって、九鬼の分析対象とした、いきかたやふるまいのスタイルにたいする評価にたいして、感情という言葉をつかうことにする。

9) 連合学習でない、非連合学習にはおなじ行動をくりかえしたり一定の刺激をうけつづけ

ることによる慣れ (habituation) や敏感化(sensitization)がある。通常、オペラント条件づけの専門家は、強化子を刺激としてはあつかわないらしい。しかし、ここでは、エージェントの適応的な行動のしくみを荷重と関連づけて概観するのが目的なので、強化子も刺激として記述する。連合学習をロボットなどの自律的なエージェントにどうインプリメントするかについては、Pfeifer,R. and Scheier,C.(1999)にValue Principle としてまとめられている。これは、自律的に行動するエージェントには、適応するための好適な行動を選択、学習していく価値実現が必要で、連合学習がそのための重要なしくみとするものである。

10) ソシオン理論でとらえられる自己のダイナミズムについては、木村(1995)でふみこんだ議論がなされているので参照してほしい。また、自己回帰荷重もふくんだ荷重のオペレーションルールについては、雨宮(2001)で定式化のころみながなされている。

#### 【参考文献】

Alexander,C., Ishikawa,S. and Silverstein,S. 1977 *A Pattern Language*. Oxford University Press.

(「パタンランゲージ」平田翰那訳 鹿島出版)

雨宮 1997 分散的相互作用の探求、関西大学社会学部紀要、29巻、1号、23-158.

雨宮 2000 視覚表示と表現の記号論(1)、関西大学社会学部紀要、32(1), 89-141.

雨宮 2001 相互作用で解く心と社会 複雑系・ソシオン・視覚記号 関西大学出版会

雨宮・木村・藤沢 1993 ソシオンの理論(3)、関西大学社会学部紀要、25巻、1号、63-163.

雨宮・内藤 2001 パタン・ランゲージをもちいた大学キャンパスの探索的環境調査(1) 指摘された問題点、関西大学社会学部紀要、32巻、3号、印刷中.

東 2001 日本型ポストモダニズムはなぜ行き詰まったのか 論座、1月号、88-99.

Berger,P.L. and Luckmann,T. 1966 *The Social Construction of Reality*, Doubleday & Company. (「日常世界の構成」山口訳 新曜社)

Boekhorst,I,J,A. and Hemelrijk, C,K. 2000 Nonlinear and Synthetic Models for Primate Societies. In *Dynamics in Human and Primate Societies:Agent-Based Modeling of Social and Spatial Process*. Kohler,T,A. and Gumerman,G,J. ed. Oxford University Press.

Deacon,T,W. 1997 *The Symbolic Species*. Norton & Company. (「ヒトはいかにして人となったか」金子訳 新曜社)

遠藤 1996 喜怒哀楽の起源 岩波書店

Epstein,J.M. and Axtell,R. 1996 *Growing Artificial Societies: Social Science from Bottom Up*, Brookings Institution Press. (「人工社会 複雑系とマルチエージェント・シミュレーション」)

服部・木村訳 共立出版)

- 藤沢 1996 ソシオン理論のコア 北大路書房
- 藤沢 1997 複合システムのネットワーク論 北大路書房
- 藤沢 1998 関係科学への道 北大路書房
- 藤沢・雨宮・木村 1991 ソシオンの理論(2) 関西大学社会学部紀要、22巻、2号、165-221.
- 濱口恵俊編 1993 日本型モデルとはなにか 新曜社
- Heap,S,P,H. and Varoufakis,Y. 1995 *Game Theory*, Routledge. (「ゲーム理論 批判的入門」荻沼訳 多賀出版)
- Heider,F.1958 *The Psychology of Interprsonal Relations*. John Wiley & Sons. (「対人関係の心理学」大橋訳 誠信書房)
- Holland,J,H. 1995 *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Addison-Wesley.
- Horgan,J. 1995 From Complexity to Perplexity. *Scientific American*, June. (岐路に立つサンタフェ研究所、野口訳 日経サイエンス、1995年8月号)
- Horgan,J. 1999 *The Undiscoverd Mind*. Brockman. (「続 科学の終焉 未知なる心」竹内訳 徳間書店)
- 池田 1987 人の顔または表情の識別について 上 初期の実験的研究を中心にした史的展望 関西大学出版会
- 井上・小林 1985 日本におけるSD法による研究分野とその形容詞対構成の概観、教育心理学研究、33巻、253-260.
- 石黒・安野・柴内 2000 *Dynamic Social Impact Theory シミュレーションへの全体情報の導入：マス・コミュニケーションの「強力効果」は社会を統合するか?* 社会心理学研究 16巻、114-123.
- 石盛・関原・藤澤 1999 家族集団における役割関係の構造 ソシオン理論に基づく二相三元非対称データの分析、社会心理学研究、14巻、155-164.
- 岩本・高橋 1988 オペラント心理学 勁草書房
- 亀田・村田 1999 複雑さに挑む社会心理学 適応エージェントとしての人間 有斐閣
- 木村 1993 欲望のソシオン理論 ソシオンダイアッドにおける差異と欲望の力学と感情のキューブモデル、関西大学社会学部紀要、25巻、2号、1-41.
- 木村 1995 視線と「私」 弘文堂
- 木村 1999 ソシオンの一般理論(1) 関西大学社会学部紀要、30巻、3号、65-126.
- 木村・藤沢・雨宮 1990 ソシオンの理論、関西大学社会学部紀要、21巻、2号、67-143.

- 北山 1998 自己と感情 文化心理学による問いかけ 共立出版
- Kohler,T.A. and Gumerman,G.J. ed. 2000 *Dynamics in Human and Primate Societies:Agent-Based Modeling of Social and Spatial Process*. Oxford University Press.
- Krugman,P. 1996 *The Self Organizing Economy*. Blakwell. (「自己組織化の経済学」 北村・妹尾訳 東洋経済新報社)
- 九鬼 1930 「いき」の構造 岩波文庫
- Langton,C.G. 1992 Life at the Edge of Chaos. in *Artificial Life II* Langton,C.G., Taylor,C., Farmer, D.J., and Rasmussen. ed. Addison-Wesley.
- Liebrand,W., Nowak,A, and Hegselman,R. ed. 1998 *Computer Modeling of Social Processes*. Sage.
- Markus,H.R. and Kitayama,S. 1991 Culture and the Self: Implications for Cognition, Emotion and Motivation, *Psychological Review*,98,224-253.
- 正高 1998 いじめを許す心理 岩波書店
- Minsky,M. 1985 *The Society of Mind*, Simon and Schuster. (「心の社会」安西訳 産業図書)
- 生天目章 1998 マルチエージェントと複雑系 森北出版
- Nowak,A, Szamerej., and Latane,B. 1990 From Private Attitude to Public Opinion: A Dynamic Theory of Social Impact. *Psychological Review*, 97,362-376.
- Oatley,K. 1992 *Best Laid Schemes: The Psychology of Emotions*. Cambridge University Press.
- 大沢編 1977 生物科学講座7:個体の行動 朝倉書店
- Osgood,C,E. ,Suci,G,E., and Tannenbaum,P.H. 1957 *The Measurement of Meaning*. University of Illinois Press.
- Pfeifer,R. and Scheier,C. 1999 *Understanding Intelligence*. MIT Press.
- Picard,R,W. 1997 *Affective Computing*. MIT Press.
- Poundstone,W. 1992 *Prisoner's Dilemma*, Doubleday. (「囚人のジレンマ」松浦訳 青土社)
- Poundstone,W. 1985 *The Recursive Universe*. William Morrow. (「ライフゲームの宇宙」有澤訳 日本評論社)
- Read,S,J. and Miller,L,C. ed. 1998 *Connectionist Models of Social Reasoning and Social Behavior*. Mahwah,NJ:Erlbaum.
- Resnick,M. 1994 *Turtles, Termites, and Traffic Jams: Explorations in Massively Parallel Microworlds*. MIT Press.
- Rheingold,H. 1993 *The Virtual Community*, Jhon Blockman Associates. (「バーチャル・コミュニティー」会津訳 三田出版)
- Rolls,E,T. 2000 Précis of Brain and Emotion. *Behavioral and Brain Sciences*, 23,177-234.
- Roseman,I,J. ,Antoniou,A,A., and Jose,P,E. 1996 Appraisal Determinants of Emotions: Constructing a More

Accurate and Comprehensive Theory. *Emotion and Cognition*, 10, 241-277.

Sokal,A. and Bricmont,J. 1998 *Fashionable Nonsense:Postmodern Intellectual's Abuse of Science*. Brockman.

(「知」の欺瞞 ポストモダン思想における科学の濫用 田崎・大野・堀訳 岩波書店)

鈴木 1999 快適さを測る 日本出版サービス

高野・櫻坂 1997 「日本人の集団主義」と「アメリカ人の個人主義」 通説の再検討、心理学研究、68巻、312-327.

竹村 1999 書評:藤澤等(著)「複合システムのネットワーク論:心と社会のシステム理論」社会心理学研究、14巻、108-110.

田中 1959 ソシオメトリーの理論と方法 人間教育の集団心理学的基礎技術の研究 明治図書

土田・竹村編 1996 感情と行動・認知・生理 誠信書房

Turner,J.C. 1987 *Rediscovering Social Group: A Self-Categorization Theory*. Blackwell. (「社会集団の発見 自己カテゴリー化理論」 蘭・磯崎・内藤・遠藤訳 誠信書房)

梅棹 1967 文明の生態史観 中央公論文庫

Volkan,V. 1997 *Bloodlines*, Farrar,Straus and Giroux. (「誇りと憎悪 民族紛争の心理学」水谷訳 共同通信社)

Wolfram,S. 1986 *Theory and Applications of Cellular Automata*. World Scientific.

米盛 1981 パースの記号学 勁草書房

吉川・益谷・中村編 1993 顔と心 顔の心理学入門 サイエンス社

2001. 1. 24 受稿