技術報告

388. 住民投票に係る世論の非線形挙動

大西 輝明^{1,*}, 菅沼 純一²*Non-linear Behavior of Public Opinion on the Issues regarding Inhabitants' Polls*

Teruaki OHNISHI and Jyun-ichi SUGANUMA

The observed change of public attitude around the time of inhabitants' poll in Japan was compared with model calculation to investigate its non-linear behavior. Two inhabitants' polls regarding nuclear issues, the approval and disapproval of the construction of Maki nuclear station, and of the MOX fuel use at Kashiwazaki-Kariwa nuclear station, were considered together with the poll on the reconstruction of the tenth weir in Yoshino river carried out in Tokushima. By using a mathematical model such that the individual attitude is mainly subject to two factors of the information environment and the mutual communication between the public, it was found that the change and the unification of public attitude around the time of inhabitants' poll can be interpreted as a manifestation of self-organization resulted from the cooperative phenomenon of those two factors. Moreover, it was also found that the abrupt change of public attitude just before the poll can be interpreted as a result of positive feedback of the information environment formed by the various types of propaganda activities to the attitude change, though the extent of such non-linear effects differs from case to case.

KEYWORDS: *inhabitants' poll on nuclear issues, public opinion in local regions, Maki nuclear station, MOX fuel, Kashiwazaki-Kariwa nuclear station, the tenth weir in Yoshino river, non-linear mathematical model, simulation, information environment on nuclear energy, mutual communication*

I. 緒 言

近年、わが国では条例に基づいた十指に余る数の住民投票が行われている。これらのうち、国策に近い政策の賛否を問う投票(例えば、沖縄軍事基地の是非、河川改修の是非、原子力問題の是非など、特に後2者)については、初めに人々は当該問題に係っては明確な態度を示し得ず、社会全体としての人々の意識はほとんどランダムな分布をなしていたと思われるが、最終的にはそれぞれの問題に係って一方向に偏った、明確な投票結果となった。個人ごとに異なる初めの意識が、いかにして一つの共通の社会的意志に統一できたのか、そのドライビング・フォースなどについては明らかではない。

ところで、人々は日常、自身の周辺で発生する事柄を除いては、メディアや人々相互のコミュニケーションを介して情報を得る。会話から得られる情報は人ごとに異なるので極めて局所的であるのに対し、メディア報道は地域全体にわたって均一な情報を提供し、当該地域にひとつの環境、すなわち情報環境を形成する。情報環境が人々の態度に及ぼす影響については、すでに多くの議論がなされている¹⁻¹²⁾。これらの議論の検討対象はすべて、社会全体での、いわばマクロレベルでの世論である。

社会をミクロに取り扱う場合、人々の意識や態度は均一な情報環境のみならず、(説得や同意、付和雷同や反発なども含めた)人々相互のコミュニケーションによっても影響されよう。本報ではシミュレーションモデルを導入して、互いに相互コミュニケーションを行う個人々が共通の情報環境に置かれた場合、どのように個人々の意識が変容し、また社会全体としての世論がいかに変化するかを、住民投票時の世論変容を事例として検討する。これによって、住民投票で明確な統一意志がなぜ、いかにして表出されるのかを明らかにすることが目的である。

本報では、過去に実施された原子力住民投票のうち、巻原子力発電所建設に関するもの、柏崎刈羽原子力発電所のMOX燃料装荷(プルサーマル燃焼)に関するものの2件に注目し、これらにおける世論と情報環境の経時変化の関連性を、社会の中の個人々をミクロに取り扱う多粒子モデルによって検討する。さらに、吉野川可動堰建設に関する住民投票についても、比較のために同一モデルで検討する。これら3件はいずれも全国的に注目を浴びた事項や国策に関して地域住民の判断を問うものであり、当該各地域では投票時に強い情報環境が形成され、人々の間で高頻度の相互コミュニケーションが現出したケースである。

II. 住民投票の経緯と民意の流れ

1. 原子力発電所建設に係る巻町住民投票

巻原子力発電所建設をめぐる住民投票運動のきっかけは、1994年3月、当時の佐藤町長による原発建設推進声明にある。巻町有志は原発推進の是非について住民投票を求めたが、町長はこれを拒否、笹口氏を中心とする「巻住民投

¹ 勅若狭湾エネルギー研究センター(The Wakasa Wan Energy Res. Center)

² ㈱リンクス・リセウム(Lynx Lyceum)

(2003年1月17日受理; 2003年4月21日査読通過)

* 著者連絡先: Tel. 0770-24-5614, Fax. 0770-24-5605, E-mail: tohnishi@werc.or.jp

票を実行する会」は、翌1995年1月末から2月初めにかけて自主住民投票を実施した。投票者中95%の人々が建設反対を表明したが、町長はこれを斟酌しなかった。同年4月23日の町議選では、「実行する会」の推した住民投票条例制定派12名(定員22名)が当選を果たした。議会構成の変化のために、1995年6月議会では議員提案による住民投票条例案が可決され、投票日は一たん、10月初めの日曜日と決まった。しかし、同年8月7日に建設推進派は条例内容の一部改正を目指して直接請求をしたため、9月議会で条例は改正され、投票日は未定となった。この直後から「実行する会」および建設反対派は町長リコール運動を開始、この結果、佐藤町長は辞職し、1996年1月、新任町長として笹口氏が選出された。新町長は3月議会で住民投票を1996年8月4日とすることを図り、議会はこれを可決した。当該条例は公職選挙法に則ったものではなく、戸別訪問などを始めとする自由な投票運動が認められたため、賛否両派はおびたしい資源と労力を費やして投票運動を行った¹³⁾。

1994~97年の期間において、巻町住民のうち、巻原発建設に反対する人々の割合を Fig. 1(a)に示す。本報では1年の時間を1.0とする数値で年月日を示すものとする。Fig. 1(a)中の値はいわば実測値ともいえるものであり、巻原発建設の是非を直接問う各種の世論調査(1996.56, 1996.57, 1997.00)、それを争点とした町長、町議員選挙の投票数(1994.60, 1995.31)、町長リコールに賛同する署名者数(1995.94)、自主住民投票数(1995.10)、当該住民投票の投票数(1996.59)などをもとに算出したものである¹⁴⁾。1994年前期以前での実測値はない。しかし、1994年春、原発問題が巻町で顕在化するまでは、一部の政治的立場に立つ人々を除いて一般の巻町住民が原発建設に対して特別の関心を持つことはなく、したがって、原発建設反対者割合は1~2割程度の低い割合にとどまっていたとされる¹⁴⁾。

2. プルサーマル燃焼方式にかかる刈羽村住民投票

1997年1月31日の原子力委員会でのプルサーマル計画決定をうけて、同年3月以降、電力事業者は柏崎刈羽3号機でのプルサーマル計画を企図してきた。これに対して1999年3月、柏崎市および刈羽村の市民団体は、当該計画の賛否を問う住民投票条例制定の直接請求(第1次請求)を行ったが、臨時市議会、臨時村議会ではともに同条例案を否決した。2000年11月19日に刈羽村長選、および2名の欠員村議補選が行われたが、東海村での臨界事故や高浜原子力発電所用 MOX 燃料検査データ捏造事件、さらに電源三法交付金を不正使用したとされる刈羽ラピカ問題などのため、村議補選では反原発派の新人2名が当選した。村長選では計画推進派の品田氏が当選したが、品田氏に破れた会派の保守派議員3名はプルサーマル反対派に転じたため、村議会での村長与党は少数派に転落し、定員

Fig. 1 Time variation of public opinion in Maki and of information environment

The arrow on the abscissa indicates the time at the inhabitants' poll. (a): The observed fraction (given by open circles connected by lines) of the public against the construction of Maki nuclear station with the zone in gray for the hypothesized range, (b): The amount of information (in *The Niigata Nippu*) reporting the activities to the public in Maki, (c): The amount of negative and positive information (in *The Niigata Nippu*) regarding nuclear energy

18名の議会構成は大きく変化した。

反品田派は住民投票によって村と原発のあり方を問い直すべきであるとし、同年12月26日、住民投票条例案を議員提案し、村議会は9対8でこれを可決した。村長はこれを再議に付し、翌2001年1月5日、村議会は9対9(議長を含む)でこれを廃案とした。この直後に約30名の刈羽住民は第2次直接請求を目指して「私たちの声を村政にとどける会」を発足させ、3月29日に住民投票条例案とともに直接請求を行った。4月18日、村議会は9対6で条例案を可決、村長は6日後に住民投票実施を表明し、5月17日に告示、5月27日に実施となった。村長による投票実施表明以降は「住民投票運動は自由とする」との取決めから、プルサーマル賛否両派による多数のチラシ配布、戸別訪問、街宣活動、集会や公開討論会、国会議員の応援、ステッカー配布などが行われた。また、県紙である「新潟日報」による特集シリーズでは連日、プルサーマルをめぐる住民投票周辺問題を報道するなど、メディア報道の対象となっ

た。

ブルサーマル燃焼の是非に関する刈羽村民意の判断材料は、当住民投票結果以外にはない。これによれば、Fig. 2 (a)に示すとおり、ブルサーマル反対者数の全投票者数に対する割合は0.53であり、賛成者のそれは0.43である。

3. 吉野川可動堰建設に係る徳島市住民投票

徳島県による第1回吉野川第十堰建設事業審議委員会が開催されたのは1995年10月2日であり、1998年7月13日には第14回委員会で第十堰の改築、改修を妥当とする内容を答申した。同年9月20日、約400名の個人参加によって住民投票条例直接請求を目指した「第十堰住民投票の会」が発足、翌1999年1月13日、当「投票の会」は徳島市での10万人余の署名簿とともに条例案を提出し、直接請求を行った。2月の徳島市議会は16対22(定員40名)でこれを否決した。翌3月25日、「投票の会」を中心に「住民投票を実現する市民ネットワーク」が設立された。4月25日の市議会議員選挙では、市民ネットの3名が当選、住民

投票反対派の現職議員4名が落選、無所属議員2名が市民ネットに合流したため、旧来の賛成派も含めて住民投票賛成派は22名、反対派は18名に転じ、議会構成は大きく変化した。このため6月の市議会において、50%以上の投票率の要請と6ヶ月後に投票日を定めるとする公明党提案の住民投票条例案が22対16で成立した。6ヶ月後の12月市議会で住民投票日を2000年1月23日とする「期日条例案」が可決され、翌2000年1月13日に告示された。

市民の運動は「期日条例案」成立後本格的となり、市民の活動に制限を加えない規則になっていたため、投票賛成派では「1, 2, 3 住民投票に行こう運動」、可動堰建設推進団体では「投票に行かない運動」など、様々な活動が展開された。この時期、メディアが人々の知識の涵養や、意識や関心の高揚に寄与したところは極めて大きいとも評されている¹⁵⁾。

Fig. 3(a)に1997~2000年の期間において、吉野川可動堰建設に反対した人々の割合の経時変化を示す。これらの実測値は Fig. 1(a)と同様に、新聞社(徳島新聞、朝日新

Fig. 2 Time variation of public opinion in Kariwa and of information environment

The arrow on the abscissa indicates the time at the inhabitants' poll. (a): The observed fraction (by an open circle) of the public against the MOX fuel use at Kashiwazaki-Kariwa with the zone in gray for the hypothesized range, (b): The amount of information (in *The Niigata Nippou*) reporting the activities to the public in Kariwa, (c): The amount of negative and positive information (in *The Niigata Nippou*) regarding nuclear energy

Fig. 3 Time variation of public opinion in Tokushima city and of information environment

The arrow on the abscissa indicates the time at the inhabitants' poll. (a): The observed fraction (given by open circles connected by lines) of the public against the reconstruction of the tenth weir in Yoshino river, (b): The amount of information (in *The Tokushima*) reporting the activities to the public in Tokushima city, (c): The amount of negative and positive information (in *The Tokushima*) regarding the tenth weir in Yoshino river

聞)や放送局(四国放送)などの行ったアンケート調査や世論調査(1997.68, 1998.04, 1998.46, 2000.03), 徳島市議会議員選挙の投票数(1999.32), 徳島大学模擬住民投票(1999.84), および当住民投票結果(2000.06)のそれぞれを用いて算出したものである^{16,17)}。また, 1999年4月の議員選挙は第十堰問題を一つの争点として行われたものであり, 1999.32の時点における建設反対者割合0.56は, 全投票数に対する可動堰建設反対を主張した候補者の得票数の比である。第十堰問題に係る1996年以前での世論調査は1995年6月, 県民全体を対象として行われた徳島新聞によるものが1件あり, この時点での可動堰建設反対者割合は0.42であった。

III. 態度変容のシミュレーション

1. モデルの概要

前章で言及した世論の経時変化がどのような機構で発現したのかを検討する手段として, ここでは多粒子モデルを導入してシミュレーションを行う。この種のモデルは統計物理学的手法によって社会や人々の挙動を記述する場合に採用されるものであり, 対象の付随的, 2次的部分を削除して本質的な素過程のみを考慮に入れるため, 生起する現象をより明確に把握することができる。本報のモデルは, 考慮する対象社会の構成員1人1人を1個の相互作用する粒子として扱う手法による^{18,19)}。したがって, 個々の粒子は考慮社会での各個人に対応する(数値化した)属性を付加されたものであり, 各粒子の従属変数は考慮する特定事項に対する数値化した態度と相互作用空間における(粒子間同士の相対的な)位置とである。この数値化した態度値が求めるべきものであるが, その算出には相互作用空間での粒子位置の情報が必要となる(詳細は「付録」を参照)。

当相互作用空間は物理空間を指すものではなく, 考慮事項の態度の変容に直接に係わる社会心理空間を指すものであり, 粒子間距離は心理的意味合いを持つ社会的距離である。すなわち, 当空間で異なる粒子が当該事項に対して類似した態度を持つ場合には, これらの粒子の相対距離は(互いに引き付け合っ)て近いものとなるが, 異なる態度の粒子同士の場合には反発し合い, その相対距離は大きいものとなる。こうした意味での社会的位置関係を与える空間である。(しかし実際には, 当該空間での運動は実際の人人の態度変容状況などから観察されるとおり, 引き付け合ってより近い態度になったり, 反発しあってより対極の態度になることを簡単には許容しない抵抗力があるはずである。モデルではこうした力をも導入しているため, 当該空間で近い位置関係にある粒子同士が必ずしも常に近い態度値を有するとは限らない。このようなモデルの状態は, より現実状態を模擬しているといえる。)当空間で粒子の凝集が生ずる場合には, 凝集体構成粒子は当該事項に関してほぼ類似の思潮的バックグラウンドや共通の価値観を持つ

ものであることに対応し, ある場合には, これら粒子はグループとしてのアイデンティティ感覚を共有することにも対応する。

当該空間では考慮する事項に係る情報環境が均一に広がるとし, 各粒子は当該環境から影響を受けて態度を変容するとする(その変容程度をロジスティック型応答関数によって与える)。同時に, 粒子同士は相互に, 社会(心理)的距離に依存して影響を及ぼし合い, 態度変容をもたらすとする(この変容程度を相互作用ポテンシャルによって与える)。属性や反応の強さを異にする粒子が混在する社会心理空間での粒子運動の様相は, ブラウン運動に類似したものと捉えることができる。

当モデルでは, 人々は周囲の社会環境や教育環境などに基づいて各人固有の価値観やライフスタイルを有しているとし, 特定事項に対する各人の本来の態度はこれら固有のものに基づいて形成されているとする。こうした各人本来の態度を「態度の基底状態」とする。一方, 周囲の人々や情報環境からの影響は態度の変容, すなわち「態度の励起状態」をもたらすが, こうした影響が消失した場合には, 自発的に旧来の「基底状態」に回帰するとしている。また, 励起状態が極端であるほど, すなわち変容態度が極端であるほど粒子のポラティリティ(活動度)は高いものとなり, したがって, システム全体で平均した値としての社会的温度も, 世論が極端化するほど高いものとなる。粒子システムでの温度は熱運動の指標となるが, 社会システムにおいても社会的温度の上昇は社会的な騒擾状態に対応すると解釈できる。したがって, 社会的温度が高いほど粒子凝集体の凝集状況はゆるやかなものとなり, 温度の極めて高い極限社会では, 人々が社会心理空間で凝集することは不可能となる。

当モデルでは, モデル粒子の態度の急変は情報環境の急変に起因することになる。したがって, 例えば原子力問題の場合, 大規模な原子力事故の勃発に伴うニュースメディアの一時的な大量報道などによって情報環境が急変する場合には社会的温度は急騰し, 凝集体の“粒子蒸発”のためそれ以前から形成されてきた凝集体(すなわち, 一つの価値観)の規模は縮小し, また消失する可能性も皆無ではない。モデルのこうした側面は, 我々の日常の経験や観測と矛盾するものではない。

当モデルでは, 情報環境や周囲の人々からの影響度などに係って個々の粒子ごとにそれぞれ異なる属性を数値に換算して付与するが, このためのデータは実際の社会調査によって取得したものである²⁰⁾。また, 本報で考慮する事項(原子力問題, および可動堰建設問題)については, 空間的に均一な情報環境は主としてニュースメディアによって形成されるものとする。ここで簡単のために(また, データ取得の便宜のため), ニュースメディアが作る情報環境の経時変化は, 対象地域で最も流通度の高い新聞のそれに比例するものとする^{a)}。本報では新潟県巻町および刈羽

村, および徳島市を対象地域とするので, 当該地での地方紙「新潟日報」での「原子力問題」, および「徳島新聞」での「吉野川可動堰建設問題」がそれぞれの問題に係る情報環境の経時変化概形を与えることになる。当モデルではこれらの情報環境の強さの経時変化を外生変数として入力し, 各粒子の「原子力問題」または「可動堰建設問題」に対する態度を時間の関数として出力する。考慮する社会のマクロな世論は, ミクロな粒子の態度値の平均で与える。当モデルの数値表現を〔付録〕で簡単に記述する。

2. 情報環境経時変化の様相

住民投票に係る事項は一般に極めて特殊なものであるため, 当該社会でそれに関する情報環境が日常的に広く形成されている状況にあるとはいえない。このような場合, 空間的には均一ともいえる情報環境はメディアが住民投票に注目し, それに関する情報を送り出す場合に形成されるものとなる。一方, 賛成, 反対両派による諸種の情宣活動や個人的なコミュニケーションによっては, その都度, 局所的な情報環境が形成されることになる(この種の情報環境についても, モデルでは便宜的に空間的な均一性を仮定する)。住民投票地域の情報環境はこれら2種の環境の重畳で与えられることになる。

本報では, 人々が興味の対象とする問題に関して, 否定的(または肯定的)な色彩を帯びる情報環境は人々の意識や態度を否定的(肯定的)方向へ向かわせ, それ以外の中庸なスタンスの報道は人々の意識を啓発し, 人々が当該問題に関して正しく判断する力を培うことに寄与するとする。この場合, 人々はすべてこうした情報環境に影響されてほしいに自身の態度を変容させることになるが, 簡単のため, 本報では中庸的な情報環境のそれぞれ半分が否定的, および肯定的方向への態度変容に向かわせることになるとする。メディア(地方紙)によって形成されるこのような情報環境成分を, 以下では否定的, および肯定的成分と呼ぶ。当モデルでは, このような成分に対する人々の反応程度は個人ごとに異なるとしている。各地域での否定的, 肯定的情報環境成分の強さの経時変化は, 各地域での地方紙によって報ぜられた当該問題に係る記事量の経時変化に比例するものとする。記事量は新聞縮刷(A4)版を〔カラム・cm〕単位で計測した写真, タイトル, リードなども含めた記事面積によって定量化するものとする。ここで, カラムは紙面上での記事の縦方向の段数, cmは横方向の長さである。

^{a)} 巻町住民を対象とした社会調査(大西, 未発表)によれば, 原子力や放射線に関する知識をどのようなメディアから得たかとする質問に対し, 全体の40%の人々が地方新聞, 20%の人々がローカル局のテレビ, 13%の人々が町や県の発行する広報と答えており, 印刷物, 特に地方紙への依存度は極めて強い。巻町では4世帯のうち3世帯までが「新潟日報」を購読, また, 刈羽村が属する刈羽郡での「新潟日報」普及率は0.55, 徳島市での「徳島新聞」普及率は0.78と, 地方紙の普及率はいずれも高い²¹⁾。

以上はメディア起源の情報環境であり, 住民投票前, 数十日間にわたって見られた賛否両派による激しい情宣活動や, 戸別訪問などの個人的なコミュニケーション活動が作る情報環境に対応するものではない。しかし, こうした活動がどのような強さで, どのような経時変化をもって実施されたかについては(現在となつては)不明であるので, ここでは, この環境は「賛成(または反対)派による地域の人人への働きかけ(例えば講演会, ビラ配り, 戸別訪問, 示威運動などの情宣活動)を報じた新聞記事量」に比例するとして推算する(ここで, 賛成(反対)派による働きかけは肯定(否定)的環境成分に寄与するものとなる)。

Fig. 1(b), (c)~3(b), (c)にそれぞれ巻町住民投票日, 刈羽村住民投票日, および徳島市住民投票日を含む約1,000日間の「新潟日報」, および「徳島新聞」の各問題に対する報道量の経時変化を示す(各図の(b)は賛否両派の和を示す。これらでは, 賛成派対反対派の活動の強さの比はいずれも1:4程度となる)。これらの図では, 報道量を10日間ごとの和で示している(本事項の詳細は他の場所で論じた)¹⁷⁾。

IV. シミュレーション結果

Fig. 4に, 当モデルによる1,000個の粒子を用いた巻原子力発電所建設に係る世論計算値と, (Fig. 1(a)で示した)実測値の経年変化状況を合わせて示す。ここでは, 原発建設に対する個々人の賛否態度の社会全体としての平均値は, 社会が充分多くの住民からなる場合, 統計的には住民の賛否割合, すなわち世論に相当するとしている。当該世論は[0, 1]の区間で規格化したものであり, それが1.0(または0.0)の場合は, 当該社会の全員が建設に反対(または賛成)の状態にあることに対応する。当図は男女ごと, 20歳代から60歳代までの住民を10歳ごとにカテゴライズし, それによる10個のサブグループ内での平均世論値

Fig. 4 Comparison of the time variation of public opinion on the construction of Maki nuclear station between the computer simulation (solid curves) and observed values (open circles)

を、属性の違いによるその広がり程度を見るために重ねて示したものである。ここでは全住民の巻原発建設に対する初めの時刻(=1994.03)での平均世論値を0.25とし、その周囲での個々人の態度の広がり程度は一般の原子力世論のそれと類似しているとしている。計算値は、全粒子で平均した世論経時変化の様相が実測値のそれに最も良好に合致するよう、非線型最小自乗法で諸定数値を決定して算出したものである。計算値は、世論が必ずしも時間に関してスムーズに変動するものではなく、むしろ階段関数的な急速な変動とはほぼ一定値のままの停滞状態を繰り返しつつ、しだいに一方向から他方向へ変容していくものであることを示している。Fig. 1 との比較から、態度の急激な変容は情報環境の急変に起因するものであることがわかる。しかし、こうした世論は人々の態度の平均値であり、すべての人々がこのような類似の挙動をするとは限らない。

Fig. 5 に、当モデル粒子系から無作為に選んだ30個の粒子(すなわち30名の住民)の巻原発に対する態度の時間変容状況を、同一図面上に重ねて示す。ここで、態度1.0(または0.0)は原発建設に対して極めて強い反対(賛成)の意志を持つ状態であり、0.5はいずれでもない中庸状態にあることに対応する。当図は個々人すべての態度が、平均的な世論に近いということは決してないことを示している。すなわち、時間経過とともに(特に1995年の初頭における自主住民投票以降)、多くの人々の態度が一つの共通な態度や認識に互いに近づいていく傾向がありはするものの、こうした傾向からしだいに外れる人々も少なからず存在し、時間とともに社会の意識範囲がしだいに拡大する傾向もあることを示している。

Fig. 6 に Fig. 5 と同様の、しかし、刈羽村住民投票時の人々の態度変容状況を示す。刈羽村では巻町に類似した時間変動をしつつも、多くの人々が Fig. 5 よりも、より速やかに一つの態度値に凝集しようとする傾向を持つことがわかる。Fig. 5 および 6 での共通の傾向は、こうした態度や認識の凝集化から外れ、常に低い態度値を保持し続ける(すなわち、原発建設やプルサーマル方式に賛成する)人々や、低い態度値に変容する人々の存在である。巻町や刈羽村では、原発建設やプルサーマルを推進しようとするグループの活動は、反対するグループと同様に強い情報環境を形成したが、こうした正負の環境の共存は人々の意識や認識を拡散させる方向に作用し、一部の人々を低い態度値に引き付けることとなったといえよう。

人々のこのような態度変容傾向はすべての住民投票に必ずしも共通のものではないことを、徳島市住民投票時の人々の態度変容状況と比較することによって見てみる。Fig. 7 に徳島市民の任意の30名の可動堰化に対する態度の時間変容状況を示す。当図では初期時刻(=1997.51)における人々の態度の平均値を0.45とし、態度値が1.0(または0.0)の場合は極めて強く可動堰化に反対(賛成)する状態にあるとしている。人々の態度は Fig. 5 および 6 と同様である

Fig. 5 Time behavior of attitudes for 30 representative persons in Maki (solid curves) and of observed public opinion (open circles) regarding the construction of Maki nuclear station

Fig. 6 Time behavior of attitudes for 30 representative persons in Kariwa (solid curves) and of observed public opinion (open circle) regarding the MOX fuel use at Kashiwazaki-Kariwa

Fig. 7 Time behavior of attitudes for 30 representative persons in Tokushima city (solid curves) and of observed public opinion (open circles) regarding the reconstruction of the tenth weir in Yoshino river

が、Fig. 5 および 6 よりもさらに明白に、階段関数的に一方へ変化する部分とはほぼ一定値を保つ部分との重畳によって与えられるため、時間の経過とともにしだいに態度は一方に偏る傾向を持つ。また、すべての人々の態度や見解が時間的に緩やかに一つの値に凝集しようとする傾向も見られる。

当モデルにおける態度変容は、情報環境と周囲の人々とのコミュニケーションの双方からの効果の重畳として発現する。Fig. 8 に、巻町住民投票の場合、原子力に係る情報環境が全く存在しない場合での巻町住民30名の意識変化状況を示す。外部からの情報のない閉鎖社会では、大部分の人々の原子力意識は速やかに、しかもスムーズに一つの共通の意識(態度)に引き付けられ、当該社会では一つの強い共通世論が安定して形成されることがわかる。

一方、Fig. 9 は人々相互間にコミュニケーションが存在しない場合の原子力意識の変化状況を示す。この場合、人々はメディア情報に対して個々に独立に反応することになり、当該社会に統一した世論が形成されることはない。前述した Fig. 4 はこうした2種類の効果の重畳であり、Fig. 8 および 9 を単純に重畳させたものではないが、両者の特徴を併せ持つものとなっている。

Fig. 10 に、巻町全住民の平均世論の計算値(と実測値)を図示する。当図では、相互コミュニケーションの欠ける場合、原子力情報環境の存在しない場合、および、投票日に先立つ期間、住民運動などの情宣活動が作る情報環境のない場合の、それぞれの平均世論も比較のため示している。情宣活動は、1996年7月以降に巻町で強い情報環境を形成したとしている。このような情報環境が存在しない場合、1996.55以降、計算値(Fig. 10 曲線 E)は実測値の鋭い立上りを説明できない。実測値をほぼ説明する曲線 T は、こうした活動が人々の意識や態度の変容に係って与えた影響の強さを(Fig. 1(b)に示した)「人々に対する働きかけ」報道量の8.0倍の大きさとした場合の値である。すなわちこの時期、賛否両派の様々な情宣活動は連日のメディアと同程度の強さで人々に影響を与えたことになる。

Fig. 10 によれば、ほぼ1996年初頭、笹町町長誕生の頃を境として巻町住民の意識変容過程が変化したと推測できる。すなわち、この時点以前では相互コミュニケーションは情報環境によって作られる人々の巻原発建設反対意識を引き下げる効果を持つものに対し、1996年以降では逆に相互コミュニケーションは建設反対意識の高揚に寄与するものとなっている。1996年初頭には原発建設に対する世論はほぼ0.5に近いことに注意すれば、人々相互のコミュニケーションは反対、または賛成のいずれか強い勢力を持つ世論成分を、より大きい方向に動かす働きを持つものであるといえる。すなわち、情報環境の動きに支配され世論が正または負のいずれかの方向に強く振れる場合に人々相互のコミュニケーションが重なれば、世論はさらに正、または負の方向により強くシフトすることとなる。これは一種

Fig. 8 Time behavior of attitudes for the public in Maki when there exists no information environment on nuclear energy

Fig. 9 Time behavior of attitudes for the public in Maki when there exists no mutual communication between the public

T: Calculated result including all effects, E: Result without the effect of public activities, M: Result without the effect of mutual communication, C: Result without the effect of information environment, O: Really observed value

Fig. 10 Time behavior of public opinion in Maki on the construction of nuclear station

の社会的ななだれ現象として理解できるものであり、選挙投票行動や流行への追従などで広く見られるものである。非線型力学での相互コミュニケーションがこのようなポジティブフィードバック効果を持つことは、セルオートマトンを用いた世論形成モデルにおいてもすでに指摘されている²²⁾。

世論が一方向に偏る過程を説明する仮説として、「沈黙の螺旋」機構が提案されている^{23,24)}。ここでは、優勢と見られる世論と同一見解を持つ個人は態度を明確に表明するが、劣勢世論の個人は沈黙するとし、それによって外見的な優劣の差はさらに顕著となり、優勢世論の個人は一層明らかに態度を表明することになる。こうした過程が繰り返されることで、世論の分布は一方向に偏るとする。本報のモデルは、このような機構の数理表現であるともいえる。一般に、社会現象を非線型力学の観点から理解しようとする場合には(自己の意見の開陳や沈黙などのミクロレベルでの人々の挙動やモデルの詳細にはかかわらず)、なんらかのポジティブフィードバックが表出することに注意すべきである。すなわち、ポジティブフィードバックとその結果としての自己組織化(すなわち、一方向への偏りや人々の意識の凝集)の表出は必然的であり、「沈黙の螺旋」的な現象は世論過程のみに限られるものではなく、(既述の流行現象などのように)一般に広く社会現象に表出する事柄であると捉えるべきである²⁵⁾。

Fig. 11 に刈羽村の世論変容状況を示す。この場合、実測世論は住民投票結果の一点のみであるが、初期世論値を(巻町の場合と同様に)0.25とする場合、計算値をこの一点に一致させるためには、投票日決定(2001.37)以降、プルサーマル賛成、反対両派が作る情報環境は新聞報道量に換算して、「人々への働きかけ」報道量の20.0倍の強さを持たねばならないことが要請される。また刈羽村の場合、賛成、反対両派を含む人々相互のコミュニケーションは、結果的に世論を、プルサーマル推進方向に常に約0.1の程度だけシフトさせる効果を持つ。この効果は、当該地域でプルサーマル問題が顕在化した1999年初頭以降、一貫して顕著であったことが当図からわかる。

さらに**Fig. 12**に、**Fig. 10**および**11**と同様の、ただし、徳島市民の可動堰化に対する世論の変容状況を示す。メディアの作る情報環境と人々相互のコミュニケーション効果のみでは、投票日直前の反対世論の急激な高まりを説明できない。投票日直前での世論のこの急激な変容は、徳島市議会による住民投票日の決定時点(1999.97)以降、可動堰建設への賛成者、および(特に)反対者の情宣活動による情報環境が、新聞報道量に換算すれば(**Fig. 3(b)**に示した)「人々に対する働きかけ」報道量の25~30倍(図示した曲線は25倍)の大きさに相当する強さとならない限り顕現しない。さらに当図に見るとおり、当住民投票の場合、平均世論は主として情報環境に支配されて動き、人々相互のコミュニケーションの程度は弱く、それが世論の動向に係

T: Calculated result including all effects, E: Result without the effect of public activities, M: Result without the effect of mutual communication, C: Result without the effect of information environment, O: Really observed value

Fig. 11 Time behavior of public opinion in Kariwa on the MOX fuel use

T: Calculated result including all effects, E: Result without the effect of public activities, M: Result without the effect of mutual communication, C: Result without the effect of information environment, O: Really observed value

Fig. 12 Time behavior of public opinion in Tokushima city on the reconstruction of the tenth weir in Yoshino river

っては本質的な役割を果たすことはなかったこともわかる。

Fig. 13に、巻町住民に対する粒子の社会心理平面での分布の状況を示す。当計算では、社会心理空間を便宜的に方向を持たない2次元平面であるとし、初めに当該平面上に粒子はランダムに分布するとしている。諸定数値を当該平面が無次元の、1辺の長さ1.0の正方形になるように設定している。同様な態度や見解を持つ粒子は引き付け合い、異種粒子は反発し合うので、当該平面で形成される凝集体は類似した態度を持つ粒子の集まりとなる。また、境界条件は周期的であるとしているので、異なる態度に対

Fig. 13 Distribution of particles corresponding to the public in Maki on a socio-psychological plane at four different times $t=1994.27$, 1995.11 , 1996.20 , and 1997.02

Fig. 14 Distribution of particles corresponding to the public in Tokushima city on a socio-psychological plane at four different times $t=1999.42$, 1999.97 , 2000.24 , and 2000.52

応する2個の粒子凝集体は、最終的には $\sqrt{2}/2$ だけ離れて存在することになる^{18,19)}。III-1節で既述のとおり、このような凝集体の形成は、人々相互のコミュニケーションに由来して、当該社会で人々に共通な意識や認識が形成されたことを意味する。したがって、当該平面上での粒子のランダムな分布は統一した見解を持たない社会に対応し、単一の大規模な凝集体が形成される場合には、統一した共通の認識が広く社会に広がっている状態に対応することとなる。当図は、巻町住民の間では巻原発問題派生のごく初期から、人々の意識は統一化の傾向を示し、こうした意識は1995年以降、巻町社会では一つの中心的な思潮ともなったこと、しかし凝集体には組せず、ランダムに分布する粒子も多いことから、こうした流れに同意することなく、自身の考えを保持する人々もまた多く存在したことを示す。

Fig. 14に、徳島市民に対応する粒子の社会心理平面上での分布を示す。当地域では1999年末に至るまでは可動堰建設に対して約半数の人々が反対の(したがって、約半数は賛成の)態度を保持していたが、こうした個々人の意識が社会的に共鳴し、人々の共通認識となることはなかったことが当図からわかる。住民投票日の決定以降は粒子の凝集が進行したが、凝集規模は小さく、また多数の凝集体が散乱する状態となっている。これはすなわち、当該社会では反対世論が一つの大きな社会意識を形成することなく、可動堰化については多くの見方や価値観が社会の中で混在する状態にあったことを示唆している。刈羽村民の場合については図示しないが、上記両者の中間的様相を帯びる。

V. 結 言

本報では多粒子モデルを用いて、3件の住民投票時までの世論や人々の意識の変容状況を見た。こうしたシミュレーションによって、世論や人々の意識は当該事項に係る情報環境と人々相互のコミュニケーションの2効果に主として支配されて時間変容するとする仮設で説明できることがわかった。すなわち、人々の意識の揺らぎは情報環境の揺らぎを反映したものであることや、相互コミュニケーション効果は人々の意識を統一化する働きを有するものであることなどが判明した。これら2効果の重畳によって、住民意識は時間的に起伏を持ちつつも、多くの住民にとって共通の認識状態に引き込まれることがわかった。こうした引込みの結果として、ある場合には一方向に強く偏った統一世論が住民投票結果となって顕現することとなる。

2効果の重畳結果の現れは、しかし、3件ごとにその様相を異にする。巻町の場合には、相互コミュニケーションは人々の意識を社会的により大きなフラクシオンを占める意識に引き寄せようとする働きを持つものとなった。このため、住民投票運動の初期、建設反対の支持者が少ない場合には、相互コミュニケーションは建設反対方向への意識変容を阻害する方向に働き、運動の後期に反対者割合が増大した時期には、より強く反対方向への変容を促すものとなった。一方、刈羽村では、住民投票運動のほとんど全期間にわたってプルサーマル反対の世論分率が過半を占めることはなかったため、相互コミュニケーションは反対世論を低減するものとして働いた。さらに徳島市の場合には住

民相互のコミュニケーション効果は弱く、このため徳島市の世論は主として情報環境に支配されて決まるものとなった。これは、当該地での世論が(賛否両方向にほぼ同数の人々が存在したため)中庸状態に近く、個々人の相互コミュニケーション効果は総体としては打ち消し合うこととなったためであるか、または、徳島市住民間では相互コミュニケーション頻度が元来、他の2例と比較して低かったかのいずれかによる。

本報のシミュレーションは一般に、人々の意識は社会でより大きい分率を占める意見に引き込まれることを示すものであり、社会の意識はしだいに一つの(または、いくつかの少数の)共通意識に偏極化してしまうことを示唆する。すなわち、社会(または地域)には最終的にはそれぞれの社会に固有の価値観が広く分布する状態となることを示すものである。非線型現象論の観点からすれば、このような価値観は自己凝縮、自己組織化の結果であることになる。

本報で例示した3件ともに、住民投票の決定時点以降、投票に至るまでの期間では、メディアの作る通常の情報環境に加えて賛否両派(特に反対派や住民投票推進派)の情宣活動の作る情報環境は極めて強く、この影響により人々の意識は急速に反対方向に志向し、さらに相互コミュニケーションによる非線型効果が重畳されたため、世論はより強く反対方向にシフトすることになった。これらはいわば「運動の盛り上がり」と世論変容の「なだれ現象」として理解されるものであるが、「なだれ現象」誘起のためには、投票日に至るまでの短期間の集中した情宣活動が必須条件となることを示すものである。すなわち、これら3件の住民投票では、人々の初めの意識は明確でないにもかかわらず、投票によって一方向に偏った明確な結果が現出されたのは

- (1) 投票日の決定時点以前に、当該事項に係って人々が高い意識を有していた、換言すれば、人々の意識が高まった状態の時点で投票日が決定された。人々の意識の高揚は、当該事項に係る突発的な出来事(例えば原子力事故など)の報道が強い情報環境を作ることによって発現した。
- (2) 決定時点から投票日に至るまでに、メディアによって強い情報環境が形成された、すなわち、賛否いずれかに偏る情報環境が強く形成された。
- (3) 同時期に強い情宣活動が継続的にあった。この活動によって、メディアの作る情報環境と同程度、またはそれを超える強さの情報環境が形成された。
- (4) 当該問題が社会で会話の主要な議題(話題)となった。などの条件が同時に満たされ、それらが非線形に働いた結果の表出であるといえる。

— 参考文献 —

- 1) A. Mazur, "Bomb threats and the mass media: evidences for a theory of suggestion," *Am. Sociol. Rev.*, **47**, 407 (1982).
- 2) A. Mazur, *Public Reactions to Nuclear Power: Are There Critical Masses?*, (ed. by W. R. Freudenburg, E. A. Rosa), Westview Press, Boulder, 97 (1984).
- 3) A. Mazur, "Putting radon on the public's risk agenda," *Sci. Technol. Human Values*, **12**[3/4], 86 (1987).
- 4) von H. K. Kepplinger, "Der Weg in die Publizistische Krise der Kernenergie," *Kraftwerkstechnik*, **68**, 1221 (1988).
- 5) H. Hirschmann, "Nuclear power and public acceptance," *Trans. Am. Nucl. Soc.*, **58**, 35 (1989).
- 6) A. Mazur, "Nuclear power, chemical hazards, and the quality of reporting," *Minerva*, **28**, 294 (1990).
- 7) M. McCombs, E. Einsiedel, D. Weaver, *Contemporary Public Opinion*, Lawrence Erlbaum Associate, Inc., New York, (1991).
- 8) C. R. Berger, "Making it worse than it is: news reports of threatening trends and scary world of quantitative data," Paper presented at the *Annu. Conf. of the International Communication Association*, Jerusalem, Israel, (1998).
- 9) A. Gunther, "The persuasive press inference: effects of mass media on perceived public opinion," *Commun. Res.*, **25**, 486 (1998).
- 10) 沖 陽三, 大西輝明, 宮沢龍雄, 菅沼純一, "メディアによる原子力情報と原子力世論との関連性," *社会情報学研究*, [4], 57 (2000).
- 11) 大西輝明, "メディア報道の推移に伴う原子力世論の変容," *原子力誌*, **40**, 563 (1998).
- 12) T. Ohnishi, "Public opinion on nuclear energy and its relation to the news media," *Proc. 12th Pacific Basin Nuclear Conf.*, Seoul, Korea, Oct. 29-Nov. 2, 2000, Vol. 1, p. 53 (2000).
- 13) 沼尾史久, "住民投票における情報提供—巻町の場合," *都市問題*, **88**[2], 93 (1997).
- 14) 大西輝明, "原子力発電所建設に係る巻町住民の変容と情報環境," *年報科学・技術・社会*, **10**, 55 (2001).
- 15) 竹下登志成, "吉野川可動堰住民投票はなぜ成功したか?," *住民と自治*, [444], 24 (2000).
- 16) 姫野雅義, "吉野川可動堰「白紙再検討」をどうみる," *前衛*, [731], 47 (2000).
- 17) 大西輝明, "住民投票時の情報環境と民意の変容," *社会情報学研究*, **7**, 27 (2003).
- 18) T. Ohnishi, "A multi-particle model applicable to social issues: time evolution of Japanese public opinion on nuclear energy," *Ann. Nucl. Energy*, **29**, 1747 (2002).
- 19) T. Ohnishi, "Computer simulation on a social issue regarding nuclear energy by using the method of molecular dynamics," *Proc. 5th Int. Conf. System Simul. Sci. Comp.*, Shanghai, China, Nov. 3-6, 2002, Vol. 2, p. 782 (2002).
- 20) 大西輝明, 岡田修身, 辻本 忠, 原子力エネルギー認識の地域特性調査 III, 財団法人エネルギー研究センター, (2001).
- 21) 日本新聞協会広告委員会(編), 2002年版全国新聞ガイド, 日本新聞協会, (2002).
- 22) R. Hegselmann, A. Flache, "Understanding complex social dynamics: a plea for cellular automata based modelling," *J. Artif. Soc. Social Simul.*, **1** [3], <http://www.soc.surrey.ac.uk/JASSS/1/3/1.html>. (2002).
- 23) E. Noell-Neumann, *The Spiral of Silence: Public Opinion-Our Social Skin*, University Chicago Press, Chicago, (1984).
- 24) E. ノエル・ノイマン(池田謙一, 安野智子訳), 沈黙の螺旋理論: 世論形成過程の社会心理学(改訂版), プレーン出版, (1997).

- 25) T. Ohnishi, "A non-linear model for the behavior of public attitude," paper presented at Intern. Simul. Gaming Assoc. 34th Annual Conf., Chiba, Japan, Aug. 25-29 (2003).

〔付 録〕

モデルの概要

(1) モデルの数理表現

n 個の粒子, すなわち n 人の構成員からなる社会システムを考慮する。また簡単のために, 考慮事項についての 1 種類だけの態度(原子力問題の場合, 例えば原子力発電推進に対する態度) x_i (i は第 i 番目粒子の添字)を考慮する。当該モデルの従属変数は各粒子の態度 x_i と仮想的な社会心理空間における粒子位置 $\vec{r}_i$ であり, 独立変数は時間 t である。態度 x_i は, ①当該社会に広がる情報環境, ②周囲の人々との時間的, 空間的に不均一な相互作用, すなわち相互コミュニケーション, ③本来の固有な態度 x_i^0 への自発的な回復, の 3 効果の重畳によって時間的に変容するものとする。 x_i の時間変化率, $(dx_i/dt)/x_i = d \ln x_i/dt$ は以下の形式となる。

$$\frac{d \ln x_i}{dt} = C_1 \alpha_i \frac{df_i}{dt} + \frac{C_2}{x_i} \sum_{j \neq i} \beta_{ij} |-\text{grad} \Phi_{ij}| F_{ij} G_{ij} + C_3 \gamma_i \frac{(x_i^0 - x_i)}{x_i} \quad (\text{A1})$$

ここで, $C_1 \sim C_3$ は定数, $\alpha_i, \beta_{ij}, \gamma_i$ は i (および相互作用する j 粒子)の属性に依存した定数, $f_i \equiv f_i^+ - f_i^-$ は個々の粒子が情報環境から得た(肯定的+, または否定的-)原子力情報記憶量の態度へのロジスティック型応答関数, Φ_{ij} は相互作用ポテンシャル, F_{ij} および G_{ij} は i および j の態度差や活動度差が大きいほど相互に大きい影響を発現し合う効果を与えるためのペアリング因子である。(A1)式右辺第 1 項では, 特定事項に対する人々の意識や態度は, 肯定的(または否定的)な情報環境に浸された場合は肯定的(否定的)な方向へ振れることを仮定している。また相互作用ポテンシャルは, 社会モデルで一般に広く採用されている指数関数型を用いる。この場合, Φ_{ij} は粒子間距離 $r_{ij} \equiv |\vec{r}_j - \vec{r}_i|$ に関する指数関数となる。

一方, 仮想的な社会心理空間における粒子の位置ベクトル $\vec{r}_i$ は, ①他粒子との相互作用力, ②社会心理空間で運動する場合の抵抗力, ③(粒子の態度変容に伴って生ずる)活動度の変化に起源するランダムな力, の 3 種の力に支配されて時間的に変動するものとする。このとき, 第 i 粒子の運動方程式は以下の Langevin 型方程式で与えられる。

$$m_i \frac{d^2 \vec{r}_i}{dt^2} = C_4 \sum_j (-\text{grad} \Phi_{ij}) H_{ij} + C_5 A_i \frac{d \vec{r}_i}{dt} + C_6 \left(\frac{T_i A_i}{\Delta t} \right) \exp(2\pi i q \vec{r}) \quad (\text{A2})$$

ここで, $C_4 \sim C_6$ は定数, m_i は粒子質量, H_{ij} は i および j が類似の態度をとる場合は引き付け合い, 相反する態度の場合は反発する効果を与えるペアリング因子, A_i は粘性

係数に相当する因子, T_i は活動度の指標となるボラティリティ, q は $[0, 1]$ の範囲の乱数, $\vec{r}$ は虚数単位である。右辺第 2 項は周囲の意見への同調程度を与えるものであり, $A_i < 0$ でその絶対値が大きい値であるほど, 態度変容への抵抗は強く, したがって, 付和雷同性は弱く, 独立を保つ傾向が強いものとなる。態度 x_i とボラティリティ T_i とを励起状態にある粒子の内部エネルギーと粒子温度との関係を用いて関連付ける場合, 突発する事故の報道などのためにほとんど瞬時の態度変容が生じるような場合には, 変数 T_i の急激な上昇が見られることになる。この場合, 上式右辺第 3 項は粒子ごとにランダムな方向への強いパルス力を与えるものとなり, このため, 事故以前での社会心理空間における準静的な凝集状態を急速に変化させ, 新たな社会構造を形成させる力として作用する。上式では H_{ij} および T_i が x_i, x_j の関数として与えられるため, (A1) および (A2) 式は連立微分方程式となる。これらを数値的に解くことで, $x_i(t)$ および $\vec{r}_i(t)$ を得る。

上 2 式中での(個々の粒子ごとに異なる)諸定数値は実際の社会調査から直接に, またはそれによって得られるデータを加工して間接的に算出する²⁰⁾。また定数 $C_1 \sim C_6$ の値は, 過去の特定事項に係る世論の経年変化実測値と当モデルによる計算値とが最もよく一致するように, 非線形最小自乗法によって決定する。本報では, 大阪市で取得した(基本属性, メディア接触度, メディア報道への感受性, オピニオンリーダーへの付和雷同性, オピニオンリーダーに対する信頼感および評価, 日常生活範囲などに関する)社会調査データを便宜的に用いてシミュレーションを行う。すなわち, 巻町, 刈羽村, および徳島市の住民の属性分布は, 大阪市に居住する人々のそれらと基本的に同一であると仮定する。この仮定は, 単にこれらの対象地域住民の属性データを取得していないことによる。計算方法や計算例など, モデルの詳細は他の場所に詳述した^{18~20)}。

(2) モデルの有限性の考察

上述のとおり, 当モデルでは個々の粒子を 1 人の個人に対応づけるとし, 個々人の様々な属性定数を粒子属性として付加している。したがって, 粒子の従属変数の時間挙動は, 当該粒子に対応する特定個人の態度変容を与えることになるはずである。しかし一般に, (当モデルで採用した粒子数 1,000 個に比較すれば)無限ともみなせる多数の人人の間で, 無数ともいえる社会的, 心理的因子の介在する実社会の現象を, 有限個数の粒子といくつかの属性のみによって記述する簡単なモデルで忠実に再現できるとするのは幻想に過ぎない。このような有限のモデルで算出した個個の粒子の態度は, 実際の特定個人の態度に対応するものとはなり得ない。しかし, モデルが現象の本質を捉えたものである限り, 個々の粒子の変数の挙動は, あたかも(特定個人ではなく, 仮想的な)現実の一個人の態度挙動に類似したものとなるはずであろう。このような粒子が多数存在する系の時間進化は(各粒子が特定個人に対応するわけ

ではないが), 粒子の属性集合と同一の属性集合を持つ社会の時間進化を模擬するものとなろう。すなわち, 有限個の多粒子モデルは, 統計的挙動において実社会や人々の挙動を再現するものとなる。個々の粒子の挙動はそれが特定個人の挙動に対応するものとはならないが, それでもな

お, 現実社会での仮想的な個人の挙動を模擬するものとなる。(実地調査のかなわぬ)社会集団の過去の態度挙動を知ろうとする場合には, このようなシミュレーション法がほとんど唯一ともいえる補完法となるはずである。