

決定ルールに着目した集団意思決定過程に関する考察*

Process of Group Decision Making under Decision Rule*

谷本圭志**

By Keishi TANIMOTO **

1. はじめに

公共事業における住民参加の機会が増加する中、住民の間で事業に関する討論を行い、その結果を事業の執行に反映させる試みが見られる。そこでは、住民が事業に関する効果や住民の互いの選好を学習し、事業に対する各自の態度を表明しながら、集団としての意思決定を目指す。

集団での意思決定を住民に求めることは、公共サービスの対象である住民自身が自らに必要なサービスが何かを当事者として考えるという意味で意義が高く、事業者が見過ごしうる課題の発見や新たなアイデアが創発される可能性もある。その一方、集団での討論の過程において、必ずしも全ての住民が自らの選好を適切に表明できるとは限らず、表明された態度にのみ基づいて意思決定すればよいのかは決定者にとっての悩みどころとなる。態度の表明を保留している住民の「腹のうち」がどうであるかを解釈し、集団意思決定の結果に反映できないかと考えること事態は、決定者の立場にたてばごく自然な発想である。

しかし、保留している住民の態度を知り得るのは基本的には本人のみであり、当事者以外によるその解釈には誤りが伴う。本研究では、心理学で提案されている人間の行動モデルをベースとして、集団意思決定ルールと集団での意思決定過程との関連についてモデル化し、多くの決定ルールのもとでは自身に明確な態度があったとしても必ずしもすべての住民がそれを表明するわけではないことを明らかにする。この結果を用いて、当事者以外の者が態度の表

明を保留している住民の態度を解釈することは不可能であることを示し、態度の把握には直接住民にアプローチすることが重要となることを示す。

2. 集団意思決定における行動モデル

集団で意思を決定する場合、集団内での構成員の観察および学習効果、構成員間での認知的刺激に基づくアイデアの生成および結合という正の効果がある¹⁾。その一方で、多数派からの同調圧力に見られる負の効果もある。Steiner²⁾は、集団において、個々の構成員の能力をうまく調整できないことに伴う、集団の潜在的な能力と実際に発揮される能力との差をプロセス・ロス(process loss)と呼んでいる。また、上田³⁾は、集団での利点を相互作用ゲイン、欠点を相互作用ロスと呼び、実際の集団での能力を、「集団構成員の集合能力+相互作用ゲイン-相互作用ロス」と表現している。集団意思決定を行う場合、相互作用ゲインを発揮し、相互作用ロスを抑えるという視点が必要である。本研究では、相互作用ロスを取り上げ、特に我が国の国民性の特徴でもある以下の現象に着目する。

我々が集団内において態度を表明する場合、多くの場合は他人の態度が気になる。このような集団における人々の間での相互関係が、各々の住民による態度の表明に影響を及ぼすことがある。このような集団内の人間の相互作用を説明する理論として、SCT(Social Comparison Theory)⁴⁾がある。そこでは、集団に属する人々は、集団全体の態度から自分の態度を見た際に、それがどの程度偏ったものであるのかを認識する。さらに、自分が選択した態度の正当性を他人のそれで評価し、必要に応じて自分の態度を修正しようとする性向が働く。この性向は、「事勿れ主義」や「周囲との調和」⁵⁾に見られる我が国の

*キーワード：地域計画，市民参加，集団意思決定

**正員 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

(〒680-8552 鳥取市湖山町南 4-101, Tel 0857-31-5310

Fax 0857-31-0882)

国民性の特徴に通じる。SCTでは、集団での意思決定の過程は、互いの態度や価値観を情報交換する役割を果たすだけであり、集団での決定は各自がその情報から一種の規範的影響を受けて生じるものであると考える³⁾。この理論のみでは互いに問題の論拠を発見したり再認識するという効果が捨象されており、その効果に主眼をおいたPAT(Persuasive Arguments Theory)が提案されている^{6),7)}。しかし、SCTの説明に基づく相互作用ロスが生じていることも事実である。そこで以下では、SCTの立場に立って集団意思決定の過程をモデル化する。

3. 集団意思決定過程のモデル分析

(1) 想定する状況

討論を繰り返し行い、ある事業を中止すべきかを意思決定する場面を想定する。討論を繰り返す過程で、住民は事業に対する態度の表明を求められている。議論を単純化するために、すべての住民は事業の中止を選好しており、各々の住民は事業に「反対する」ことを表明するか、発言を「保留する」のいずれかを選択しなくてはならないとする。形式的には、集団意思決定の過程を離散期間で表し、各期において住民が反対と保留のいずれかを選択する。

全ての住民は同質であるとする。事業への反対を表明することで、その期の討論で住民が得る利得を a_i で表す。ここに、 i は反対を表明している他の住民の数である。意思決定に参加している住民の総数を $n+1$ で表すと、 $0 \leq i \leq n$ である。反対という明確な態度を表明することには緊張感が伴うことから、反対を表明している他に住民の数が小さい、すなわち、 i が小さければ、その期に得られる利得は小さい。すなわち、 a_i は i に関して非減少であることを仮定する。任意の期において反対を表明せずに保留すると、その期に利得 c を得るとする。

反対を表明した場合、表明を簡単に撤回することはできないとする。つまり、反対の選択にはコミットメントが求められるものとし、保留を選択した場合にはそれが求められないとする。

討論をいつ終了しなければならないかは明らかでなく、次期にも引き続いて継続できる確率を β ($0 < \beta < 1$)、今期限りで終了しなければならない確率を

$1-\beta$ で表す。今期で終了しなければならない場合には、今期に反対を表明した人数に基づいて事業を中止するかを決定する。住民は決定した内容に応じた利得を得る。決定前においては、内容は確率的に決まるとし、討論を終了した時点で反対を表明している人数が i である場合に住民が得る期待利得を M_i とする。事業が中止されない場合において住民が得る利得を0に基準化し、人数が i であるときに事業が中止される確率 p_i と事業が中止された場合に住民が得る利得 M の積として $M_i = p_i M$ が与えられていると解釈すればよい。 M_i (厳密には p_i)の与え方が、本研究で言うところの集団意思決定ルールである。

住民は、反対を表明する人数が今期以降にどのような割合になるのかについて確定的に知る能力はもっておらず、確率的にしか知ることができないものとする。今期において反対を表明している人数が i であるもとで、次期において反対を表明する人数が j となる確率を推移確率 p_{ij} で表す。すると、住民の意思決定問題は、 i を状態とする動的計画問題として定式化することができる。谷本ら⁸⁾は同様の想定のもとでモデル化を行っているが、そこでは住民は今直面している討論の場のみを対象として選択を行うとしており、集団意思決定ルールの影響や保留の効果を扱えないという欠点がある。

なお、現実の世界においては住民の選択肢は反対と保留に必ずしも限定されないが、例えば、反対と保留に加えて賛成も発言できる状況を想定したとしても、住民の選択肢の数が増えるだけであり、本研究で想定した意思決定過程の本質的な性質が損なわれることはない。

(2) 定式化

状態 i において反対を表明した場合と保留した場合の期待利得をそれぞれ R_i 、 H_i で表すとする、それらは次式で表される。

$$R_i = a_i + \beta \sum_{j=1}^n p_{ij} R_j + (1-\beta) M_{i+1} \quad (1)$$

$$H_i = c + \beta \sum_{j=1}^n p_{ij} V_j + (1-\beta) M_i \quad (2)$$

状態 i のもとで住民が得る期待利得 V_i は次式で表

される。

$$V_i = \max[R_i, H_i] \quad (3)$$

(3) 集団意思決定過程の分析

定理：(4)式が満たされている場合、状態 $h, (h < k)$ および $k+1, \dots, n$ において反対を表明することに伴う期待利得が保留のそれを上回る場合、状態 $h+1, \dots, k$ においても反対を表明することの期待利得が保留のそれを上回る。つまり、(5)式に示す限界制御状態(control limit state)⁹⁾ i^* が存在する。

$$M_{i+1} - M_i \text{ が } i \text{ に関して非減少である} \quad (4)$$

$$\begin{cases} H_i \geq R_i & 0 \leq i \leq i^* - 1 \\ H_i < R_i & i^* \leq i \leq n \end{cases} \quad (5)$$

証明： W_i を以下のように定義する。

$$W_i = c + \beta \sum_{j=i}^n p_{ij} R_j + (1 - \beta) M_i \quad (6)$$

V_i の定義より $V_j \geq R_j$ であることに留意すると、次式より $H_i \geq W_i$ である。

$$H_i - W_i = \beta \sum_{j=i}^n p_{ij} (V_j - R_j) \geq 0 \quad (7)$$

状態 k において $H_k \geq R_k$ と仮定する。 $i = k+1, \dots, n$ においては $V_i = R_i$ であることに留意すると次式を得る。

$$\begin{aligned} V_k &= H_k = c + \beta \sum_{j=k}^n p_{kj} V_j + (1 - \beta) M_k \\ &= W_k + \beta \sum_{j=k}^n p_{kj} (V_j - R_j) \\ &= W_k + \beta p_{kk} (V_k - R_k) \end{aligned} \quad (8)$$

上式の両辺より R_k を引くことにより次式を得る。

$$V_k - R_k = W_k - R_k + \beta p_{kk} (V_k - R_k) \quad (9)$$

上式を変形すると、次式を得る。

$$(1 - \beta p_{kk})(R_k - V_k) = R_k - W_k \quad (10)$$

状態 h のもとで $H_h < R_h$ が成立すること及び(7)式よ

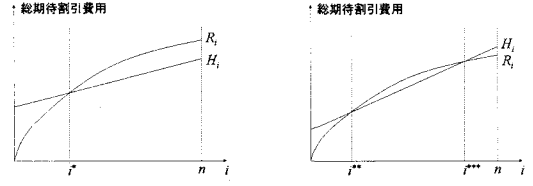


図1 反対と保留に関する期待利得の関係

左：(4)式が成立する場合、右：成立しない場合

り、次式を得る。

$$0 < R_h - H_h \leq R_h - W_h \quad (11)$$

ここで、任意の i に関して次式が成立する。

$$R_i - W_i = a_i - c + (1 - \beta)(M_{i+1} - M_i) \quad (12)$$

(4)式より、(12)式は i に関して非減少である。(12)式が i に関して非減少であることと(10)式より、次式が成立する。

$$R_h - W_h \leq R_k - W_k = (1 - \beta p_{kk})(R_k - V_k) \quad (13)$$

(11)式および(13)式より、次式が成立する。

$$0 < (1 - \beta p_{kk})(R_k - V_k) \quad (14)$$

$1 - \beta p_{kk} > 0$ より上式は $V_k < R_k$ を意味するが、これは V_k の定義に矛盾する。よって、(4)式が成立している場合、状態 $h, (h < k)$ および $k+1, \dots, n$ において $H_i < R_i$ であれば、状態 $h+1, \dots, k$ においても $H_i < R_i$ であり、(4)式のもとでは限界制御状態が存在することが証明された。【証明終】

限界制御状態が存在するもとの、反対、保留に伴う期待利得の関係を模式的に表すと図1(左)のようになる。限界制御状態が存在しない場合の一例は図1(右)のように表すことができる。

以下ではまず、図1(左)を用いて集団意思決定の過程を検討する。住民はより高い期待利得が得られる選択を行うが、その選択においては慣性(inertia)

が働くとする。すなわち、前期に保留を選択した場合、今期に反対を表明することの期待利得が保留を選択することのそれよりも大きいとしても、過去の選択を変更するにはコストが伴うことから、保留を選択したすべての住民が一気に反対の表明へと選択を変更することはないと考える。よって、モデル上は、每期集団の一部の住民のみが選択の変更を行うため、集団内の状態は徐々に調整されていく。なお、先述のように、前期に反対を表明した場合は、反対と保留の期待利得の大小にかかわらず、今期に選択を変更することはできない。

すると、限界制御状態 i^* よりも大きい i に初期状態がある場合、反対を表明することの期待利得が保留する場合のそれよりも高いことから、集団意思決定の過程は i が増加する方向に推移し、やがて全ての住民が反対を表明するに至る。つまり、集団での意思決定は全ての住民が反対を表明している状態に基づいてなされる。このとき、全ての住民が自らの選好を表明している。しかし、限界制御状態よりも小さい i に初期状態がある場合、反対を表明することの期待利得が保留する場合のそれよりも低いことから、既に反対を表明した住民を除いた全ての住民は保留を選択する。つまり、集団意思決定の過程は、初期状態から推移しないままである。

以上は、(4)式が成立する、すなわち、 M_i が逓増する場合の議論であるが、現実的には(4)式は必ずしも成立しない。例えば、よく用いられる集団意思決定ルールである多数決が採用されている場面を想定しよう。この場合、過半数以下の状態までは反対を表明する住民の数が増加しても事業が中止になる確率は0で不変であることから M_i は一定であり、過半数を超えた以降の状態についても同様に M_i は一定である。 M_i が増加するのは、過半数を超える状態においてのみである。以上より、 M_i は i に関して増加するにしても逓増しない。過半数でなくても、何割か以上の住民が反対していれば事業の中止の確率は不変である、すなわち、 M_i の変化は見込まれないという思い込みが住民にあれば、(4)式は成立しない。

(4)式が成立しない場合、制御限界状態が存在するとは限らない。その場合における反対と保留に関する期待利得の関係の一例は先述のように図1(右)である。そのもとでは、 i^* 以下もしくは i^{***} 以上の状態

においては、初期状態から推移が見られない過程となる。 i^* 以上 i^{***} 以下の状態においては、反対を表明する住民の数が増えていくものの i^{***} までであり、全ての住民が反対を表明する状態には至らない。

これらの結果より、1) 集団意思決定ルールを適切に設定しなければ、住民は各々の選好を表明するとは限らず、そのため、2) 保留とは住民が事業への態度を暗黙に表明しているという解釈（上記の場合、保留していることは「事業を中止することを必ずしも肯定していない」と解釈すること）が常に正しいとは言えないことを示している。この知見は、谷本¹⁰⁾が示すように、複数の住民が参加する意思決定の場を説明する際によく用いられる限界質量の法則¹¹⁾では導き得ない結論であり、より詳細に状況を記述した本研究の有用な成果である。

(4) 態度の表明へのインセンティブ

保留している住民の態度を解釈することが不可能であれば、態度の表明を住民に動機付けることが求められる。そのためには、(4)式が成立するよう、つまり、反対を表明することによって意思決定の結果によって得られる期待利得が逓増するルールを適用することが必要である。しかしながら、そのような具体的なルールが即座に見当たらなければ、むしろ具体的なルールを事前に決めずに「態度を表明する人数が増えれば M_i も逓増する」という雰囲気や場に形成するより他ない。以上はあくまで決定ルールに着目した議論であるが、保留している住民の態度の表明を間接的に動機付けるための決定ルール以外に着目した方策（以後、「間接的な方策」と言う）を考えることもできる。以下、この点について検討する。

定理を導く直接的な条件は、(12)式が i に関して非減少であることである。すなわち、 $M_{i+1} - M_i$ が i に関して非減少であれば、 $a_i - c$ も i に関して非減少であることから、 $R_i - W_i$ は i に関して非減少となる。ここで、(12)式を以下のように変形する。

$$\begin{aligned} R_i - W_i &= a_i - c + (1 - \beta)(M_{i+1} - M_i) \\ &= \beta a_i - c + (1 - \beta)(a_i + M_{i+1} - M_i) \quad (15) \end{aligned}$$

すると、 $M_{i+1} - M_i$ が i に関して非減少でなくとも、 $a_i + M_{i+1} - M_i$ が i に関して非減少、すなわち、 a_i の i

に関する非減少性が卓越していれば(12)式は i に関して非減少となる。よって、態度を表明する人数の大小に利得が大きく反応する、つまり、人数が少なければ表明によって得られる満足感は小さく、多ければ大きいとの認識を住民がもっていれば、保留している住民の態度の表明を促す方向に作用する。しかし、 a_i は当事者以外が制御しえない変数であることから、この変数に働きかけることは現実的に困難である。

次いで、討論が次期にも継続される確率である β を β_i に修正を加えることを検討する。すると、(6)式以降と同様の証明がなされ、(12)式は次式に修正される。

$$R_i - W_i = a_i - c + (1 - \beta_i)(M_{i+1} - M_i) \quad (16)$$

ここで、態度を表明している住民の人数が多ければ、討論が次期に継続する確率は非増加であると仮定する。すなわち、 β_i は i に関して非増加であり、 $1 - \beta_i$ は i に関して非減少である。すると、(16)式において $M_{i+1} - M_i$ が i に関して非減少でなくても $(1 - \beta_i)(M_{i+1} - M_i)$ は i に関して非減少となる可能性がある。よって、態度を表明する人数の増加に対して討論が終了する確率が高まることを住民が認識している場合には、保留している住民の態度の表明が促される。討論が終了する確率は当事者以外が制御可能な変数であり、 a_i に働きかけるよりも現実的な方策である。しかし、 $(1 - \beta_i)$ の i に関する非減少性は(16)式が i に関して非減少であるための十分条件ではないため、保留している住民の態度の表明を促す動機となる保証は必ずしもない。

このように、決定ルールを選択も含めて個々の間接的な方策を講じたとしても、保留している住民の態度の表明を促すのは困難である。それゆえ、住民が態度の表明を保留していることが何らか態度を表明しているかの解釈は不可能であると考えなくてはならず、住民の態度を知ろうとすれば住民に直接尋ねることが重要となる。

4. おわりに

以上の検討により、決定ルールによっては、周囲

の住民が自らがもつ態度と同一の態度を表明していたとしても、保留を選択することが住民にとって望ましい選択になる場合があることが明らかになった。その際には、態度を保留する住民が存在するが、その住民の態度を当事者以外が解釈することは基本的には不可能であり、本研究で取り上げた範囲においては、決定ルール以外の間接的な方策を講じたとしても、改善は困難であった。

したがって、当事者以外の者が住民の態度を知るという観点からは、アンケートや個別ヒアリングという個々の当事者への直接的なアプローチを準備しておくことには意義が認められる。また、住民の態度の表明がなされやすい討論とするには、決定ルールなどに工夫を加えるのではなく「他人の選択に基づいて自らの選択を決定する」というSCTに基づく行動メカニズムの影響そのものを緩和することが重要となることが示唆される。例えば、ファシリテーターや専門家が集団意思決定に参加し、そこで発する助言が他の住民の選択にとって代わって住民の選択に際する準拠となりうるのであれば、SCTに基づく行動メカニズムの影響の緩和という効果をもたらすと考えられる。

参考文献

- 1) Hill, G.W.: Group versus Individual Performance: Are $N+1$ Heads Better Than One, *Psychological Bulletin* 91, pp.517-539, 1982.
- 2) Steiner, I.D.: *Group Process and Productivity*, Academic Press, 1972.
- 3) 上田泰：個人と集団の意思決定，文眞堂，1997.
- 4) Brown, R.: *Social Psychology*, Free Press, 1965.
- 5) K.S.シタラム：異文化間コミュニケーション－欧米中心主義からの脱却－，東京創元社，1985.
- 6) Vinokur, A.: Review and Theoretical Analysis of the Effects of Group Process upon Individual and Group Decisions Involving Risk, *Psychological Bulletin* 76, pp.231-250, 1971.
- 7) Burnstein, E.: Persuasion as Argument Processing, in Brandstatter, H., Davis, J. H., and Stocker-Kreichgauer, G., eds., *Group Decision Making*, Academic Press, 1982.
- 8) 谷本圭志，喜多秀行，三ッ国篤志：合意形成の場

- における雰囲気形成とその下での住民の発言行動に関するゲーム論的考察, 土木計画学研究・論文集, Vol.18 No.1, pp.89-95, 2001.
- 9) 三根久, 河合一: 信頼性・保全性の数理, 朝倉書店, 1982.
- 10) 谷本圭志: 住民参加における住民の態度の表明とその解釈に関する一考察, オペレーションズ・リサーチ, Vol.48, No.11, pp.802-807, 2003.
- 11) 山岸俊男: 社会的ジレンマ, PHP 新書, 2000.

決定ルールに着目した集団意思決定過程に関する考察

谷本圭志

公共事業に関する内容などに関して住民の間で集団意思決定を行う場面では, 周囲の住民による態度に留意して各住民が態度を表明することがある. 本研究では, その状況を説明するモデルに立脚し, 集団意思における決定ルールに着目して意思決定の過程およびそのもとでの態度の表明のメカニズムを分析する. その結果, 決定ルールによっては, 集団意思決定に参加する住民が選好に関して同質であったとしても態度の保留を選択することが明らかになり, 同質な住民から構成されているかを判断できない実際の集団意思決定において, 住民以外の者が保留している住民の態度を解釈することが不可能であることが示された.

Group Decision Making Process and Decision Rule

By Keishi TANIMOTO

In group decision making among the residents, they may reveal their preference with considering the others' revealed preference. This influences the process of group decision making. This study focuses on the interaction between group decision process and decision rule. As a result, even if the residents are homogenous in terms of preference, the residents reserve to reveal their preference under some rule. This suggests that it is impossible for those who are not participants to interpret the residents' preference by using the fact that they reserve to reveal their preference.
