

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*

Opinion Choice Model in Public Meeting by Using Evolutionary Game Theory*

谷本 圭志**, 喜多 秀行***, 三ッ国 篤志****

By Keishi TANIMOTO **, Hideyuki KITA *** and Atsushi MITSUKUNI ****

1. はじめに

環境アセスメント法の制定や地方自治体における取り組みに見られるように、公共事業における住民参加の機会が増加しており、今後その傾向はますます強くなると考えられる。また、住民参加の内容についても、従来は事業に反対する住民と事業者の間で合意形成を図ることが一般であったのに対し、昨今では住民間で合意形成を図る場合が見られる。合意形成を図る場としては討論会などの様々な形式が欧米で活用されており、それらを我が国の住民間での合意形成に導入することが考えられる。その際には、我が国と欧米諸国との文化、国民性の差異に留意して導入を検討する必要がある。

我が国において住民間での合意形成を図る場合、他人との調和を美德とする国民性¹⁾に注意する必要がある。すなわち、合意形成の場に参加している住民が場の雰囲気を察知して「自分の真意を発言せず他人の意見に追随した方がよい」と判断し、真意とは異なった意見を述べる 경우가あろう。多くの住民がこの考え方に基づいて意見を発言した結果、合意形成において集約された意見は必ずしも住民の真意を反映したものとはならない可能性が生じる。そこで、住民が真意を発言しうる環境をつくるのが合意形成の上でまず重要となり、そのための方策を合意形成の場の運営者（以後、「運営主体」と呼ぶ）

が講じていく必要がある。どの方策が有効であるかを評価するためには、場の雰囲気形成及び雰囲気の下で住民がどのような発言を行いうるかについて基礎的な理解が必要となるが、これらに関する研究はこれまで十分になされていない。上田ら²⁾は、他住民の意見に追随して住民が意見を発言する状況をモデル化しているが、そこでは何故そのような発言が生じうるかについては扱っていない。

そこで本研究では、合意形成の場における雰囲気形成及びその下での住民の発言行動について進化論的ゲームを用いてモデル化する。その上で、住民が真意を発言しうるための方策を取り上げ、その問題点及び導入効果について検討する。

2. 本研究で想定する合意形成

(1) 合意形成の進め方

代替案のない1つの事業計画案の是非を巡って、運営主体が住民に対して有限回の合意形成の場を提供し、 n 人の住民の間で意見の集約を図る。1回の合意形成の場において、各住民は自らの意見として計画案に対する「賛成」もしくは「反対」のいずれかを選択し、全ての住民と順次一人ずつ意見を交換する。その際、住民は選択した意見を変更しないものとする。1回の合意形成の場は、各住民が全ての住民と意見交換を行った時点で終了する。各住民はその時点で計画案に対する「賛成」及び「反対」を発言した住民がどれほどいたかを知る。次の合意形成の場においては、その事実を踏まえて意見を発言する。このような合意形成の場を複数回開催し、前回の合意形成の場において各住民が選択した意見と今回におけるそれが変わらなかった場合に意見の集約がなされたとして合意形成を終了する。ただし、複数

*キーワード：市民参加，計画情報，都市計画，地区計画

**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)

***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 0857-31-5309
Fax 0857-31-0882)

****正員 富士ファコムシステム(株)

(〒530-0003 大阪市北区堂島1-5-17, Tel 06-6344-0625
Fax 06-6344-2339)

再開催される合意形成の過程で、新たな住民が途中で合意形成に参加すること、及び参加している住民が離脱することは認められない。

(2) 雰囲気の定義

住民がある一人の相手と意見の交換を行う際、自らの意見と相手の住民との意見の間に相違が生じる可能性がある。このため、住民は相手と意見が異なりうるという不安感を抱く。また、意見の相違に基づく不安感是个々の相手の住民に対してのみならず、住民の集団全体に対しても抱きうる。すなわち、他の多くの住民が自らが発言する意見と異なる意見を発言しうる場合に同様の不安感を抱く。住民は前回の合意形成の場において全ての住民が発言した意見を知っているため、発言しようとする意見が前回の合意形成の場において少数であれば、今回の場においてその意見を発言することが場違いではないかという不安感を抱く。この不安感は、合意形成の場を重ねていく過程で形成されるものであり、その過程において大きくも小さくもなる。

本研究では、多数の住民によって発言された意見の存在により、ある特定の意見を発言する上で不安感を抱く場合を「場に雰囲気がある」と言う。したがって、住民間での意見の交換において場の雰囲気が真意の発言を妨げる場合、真意を発言できない雰囲気が存在することになる。

一方で、他の住民の発言を気にすることなく発言しうる意見もあろう。本研究では、そのような発言には「大義名分」があると言う。例えば、合意形成が行われている当該地域の有力者が、合意形成の場とは別の機会に発言するであろうもしくは発言した意見がありかつその意見に絶対的な性格が強い場合、その意見には大義名分がある。このように、自らが発言しようとする意見の妥当性を他の住民が発言した意見に委ねるのではなく、それ以外に委ねるべき何らかの外的な基準があり、その基準に裏付けられる意見に大義名分があると考える。

(3) 発言により得られる利得の設定

住民が真意を発言した場合には、真意を発言できたという満足感を得る。その利得要素をパラメータ $a_1(\geq 0)$ で表す。住民は各回の合意形成の場にお

表-1 住民間での意見交換に関する標準型ゲーム
(反対=真意, 賛成=大義名分)

意見	反対	賛成
反対	$(a_1 + a_2 + a_3(p), a_1 + a_2 + a_3(p))$	$(a_1 - a_2 + a_3(p), -a_2)$
賛成	$(-a_2, a_1 - a_2 + a_3(p))$	(a_2, a_2)

※：(プレイヤー1の利得, プレイヤー2の利得)

て全ての住民と順次一人ずつ意見交換を行うが、発言した意見が相手と同一であった場合に獲得する利得要素を $a_2(\geq 0)$ 、意見の相違があった場合のそれを $-a_2$ で与える。ある意見について、前回の合意形成の場においてその意見を発言した住民の割合を p ($0 \leq p \leq 1$) で表す。すると、発言しようとする意見が多くの割合の住民に支持されているという安心感に基づく利得要素は p を用いて $a_3(p)$ と表すことができる。ただし、 $da_3/dp \geq 0$ である。 a_3 が負であることは不安感があることを意味している。発言しようとする意見が前回の合意形成の場において全住民によって発言されていれば、住民は少なくとも不安感を抱かないと考えられるため、 $a_3(1) \geq 0$ を仮定する。雰囲気の発生の原因がこの利得要素 a_3 にある。

以下では、大義名分が計画案に対する「賛成」にあり、かつ全ての住民の真意が計画案に「反対」である場面を想定する。つまり、「賛成」を発言している限り利得要素 $a_3(p)$ とは無関係である。大義名分が住民の真意と異なる場合、住民が真意を発言しえなくなる可能性が高くなる。すなわち、ここでは、真意の発言可能性に関して悲観的な状況を想定している。この想定の下で住民は、全ての住民の真意が「反対」にありかつ皆がそう発言することが最も高い利得を与えるにもかかわらずそれを発言できないジレンマに陥りうる。大義名分がある意見を発言する場合、その意見がどれだけ多くの住民に支持されているかに無関係となる。つまり、大義名分がある意見を発言する限り、発言した意見が少数の住民にしか発言されていなかったとしても場違いと感ずることではない。この意味で、「賛成」は建前の意見とすることができる。よって、 a_3 は真意を発言した場合のみ得る利得要素である。合意形成に参加している住民が同質であると仮定すると、住民が意見交換を行う状況を標準型のゲームで表すと表-1のようになる。

なお、行と列はそれぞれ当該の住民（プレイヤー1）が発言した意見と相手の住民（プレイヤー2）が発言した意見を示す。

本研究では、発言する意見が相手及び周囲全体の住民の発言する意見によって変わりうる状況を想定している。よって、ある意見を発言した場合に得られる利得が相手及び周囲全体の住民がどのような意見を発言しようとも他の意見を発言した場合よりも大きくなる場合、自らが選択すべき発言は相手の住民の発言とは無関係に自ずと一つ決定される。つまり、一回目の合意形成の場において全ての住民が同一の意見を発言し、その状態が次回以降も続く。この場合、雰囲気起因する発言行動のダイナミクスが結果的に存在せず、最終的に集約される意見は自明である。本研究で想定している状況を表-1を用いて整理すると、利得要素に次式が成立している場合である。

$$\begin{aligned} a_1 + 2a_2 + a_3(0) &\geq 0 \\ a_1 - 2a_2 + a_3(1) &\leq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

3. 発言の選択に関するゲーム論的分析

合意形成の場を、反対（＝真意）と賛成（＝建前）の意見を戦略集合とする n 人ゲームとしてモデル化することができる。以下では、合意形成の場において真意を発言した住民の割合 p を「戦略分布」と呼ぶことにする。住民は、前回の合意形成の場において実現した戦略分布に基づいて、真意もしくは建前の意見を発言した場合の期待利得をそれぞれ計算し、期待利得の大きい意見を発言する。複数回開催される合意形成の場において、住民はこの思考法に基づいて意見の発言を行う。ただし、一回目の合意形成の場においては、住民は p を自らの経験に基づいて判断し、それによって求められる $a_3(p)$ を特定した上で意見の発言を行う。なお、個々の住民の経験に基づいて求められる p は、他の住民は特定しようがない。一回目の合意形成の場の結果として実現する戦略分布は、住民がどのような戦略分布を事前に特定するかに依存する。

なお、住民は期待利得の大小関係に基づいて発言を選択することから、2章で仮定した「各住民が全ての住民と順次一人ずつ意見を交換する状況」と「全

住民が同時に意見を発言する状況」とは同一のモデルで表わされることに留意を要する。

期待利得の大きな戦略に順次変更していく過程はベストレスポンスダイナミクスと呼ばれている。この過程は、「慣性」「近視眼」によって特徴づけることができ、それらについて青木ら³⁾を引用して説明する。

- プレイヤーは、戦略分布によって每期決った戦略をもって要素ゲームに臨むが、戦略の変更にはコストが伴うことを考えると全てのプレイヤーが每期戦略を変更するとは考えられない。従って、戦略分布は徐々に変化していく状況を想定することになる。これを「慣性」(inertia)という。
- プレイヤーが戦略を変更するときには、現在の戦略分布を所与として、それに対する最適な戦略の中の一つに変更するものと考ええる。すなわち、他のプレイヤーの戦略変更に対して、現在の戦略分布が変わってしまうことは考えない。これを「近視眼」(myopia)という。

以上より、合意形成の場を住民をプレイヤー、選択しうる意見を戦略集合、順次一人ずつ意見交換を行う場面を要素ゲームとしたゲームとして解釈することができる。

以下では、真意及び建前の発言をそれぞれ戦略 s_1, s_2 と表し、各々の戦略を発言した場合に得られる期待利得をそれぞれ EU_{s_1}, EU_{s_2} で表す。それらは以下のように定式化される。

$$EU_{s_1} = a_1 + a_3(p) - (1 - 2p)a_2 \quad (2)$$

$$EU_{s_2} = (1 - 2p)a_2 \quad (3)$$

期待利得の大小関係は、1) 戦略 s_1 を選択した場合の期待利得が任意の戦略分布において一方的に大きい場合 ($a_1 - 2a_2 + a_3(0) \geq 0$) と、図-1に示すように2) どちらの戦略を選択したとしても、その期待利得がある戦略分布を境に逆転する場合 ($a_1 - 2a_2 + a_3(0) \leq 0$) の2通りがある。なお、戦略 s_2 を選択した場合の期待利得が任意の戦略分布において一方的に大きくなる場合は、 $a_1, a_2, a_3(1) \geq 0$ の仮定より存在しない。

1) の場合は、任意の戦略分布において住民は戦略 s_1 を選択することが自明である。2) においては、戦略 s_1 を選択する場合の期待利得と戦略 s_2 を選択する場合のそれが等しくなる戦略分布 p^* （以後、「最適戦略分岐点」と呼ぶ）が存在する。最適戦略分岐点から右側に一旦 p が与えられると、 $EU_{s_1} > EU_{s_2}$ より次の合意形成の場において戦略 s_1 を選択する住民が増加し、次の合意形成の場において実現する戦略分布 p' は $p' > p$ となる。これを繰り返すことにより、全ての住民が真意を発言する戦略分布が内発的に生じる。また、この戦略分布においてある住民が意見を変更したとしても、依然としてもとの戦略によって獲得できる期待利得が高いことから当該の住民は戦略の変更を取り消す。よって、もとの戦略分布に回帰する性向が働く。以上より、住民が真意を発言する戦略分布は進化的に安定（以後、単に「安定」と言う）であると言える。同様に、左側に p が与えられれば、全ての住民が建前を発言する戦略分布が安定となる。つまり、図-1においては、安定な戦略分布として、「住民が真意を発言する戦略分布」と「住民が建前を発言する戦略分布」の二つがある。本研究においては、全ての住民が真意を発言する戦略分布が常に安定とはならない場合を対象とするため、上の2)に当たるケースのみを対象として検討する。

図-1より、一回目の合意形成の場において実現する戦略分布によってどの戦略分布が最終的に安定となるかが決定される。したがって、全ての住民が真意を発言する戦略分布が安定となる初期の戦略分布の領域（図-1において「 s_1 が安定」と記された p の範囲）を拡大させることによって、住民が真意を発言する可能性を高めうる。これは、利得の構成要素の大きさを変化させ、図-1に示す最適戦略分岐点 p^* を左にシフトさせることに相当する。以下では、 $a_3(p) = 2\alpha(p - 1/2)$ ($\alpha \geq 0$) として与え、どのような方策により最適戦略分岐点のシフトが可能となるかについて考察しよう。この関数 $a_3(p)$ の下では、過半数よりも多くの住民が真意を発言していた場合に正の値を、そうでないときには負の値をとることを表している。このとき、最適戦略分岐点は次式のように与えられる。

$$p^* = \frac{1}{2} - \frac{a_1}{2(2a_2 + \alpha)} \quad (4)$$

p^* を左にシフトさせるためには、 a_1 を大きくする

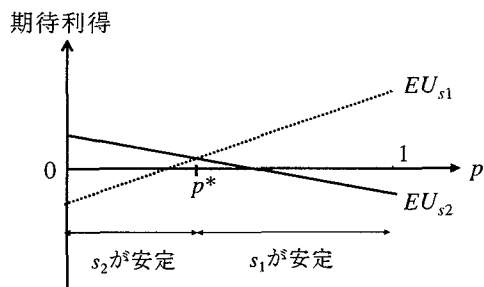


図-1 各戦略を選択した場合の期待利得の大小関係

ことがまず考えられる。これは、真意の発言による満足感を高めることに相当し、住民の発言が計画に反映される可能性を高めることによってなされうる。したがって、住民の意見を計画決定に活かすための方策が必要となる。次いで、 a_2 及び α を小さくすることが考えられる。これは、住民間での意見交換において、相手の住民との意見の相違に起因する不安感を緩和することに相当する。そのためには、相手の住民が発言する意見に関係なく、自らの真意を発言することが重要であるとの意識を涵養することが必要であり、討論の教育などが必要な方策となる。また、合意形成の場において無記名式の投票やアンケートなどを併用するなどの方策も有効となろう。しかし、これらの方策の多くは、(特に討論に関する教育については) 長い時間の取り組みを要するものであり、今日における合意形成の場を適切に運営するための改善策とはなり得ない。

4. 専門知識を住民に与えることの効果分析

利得の構成要素の大きさを変えるには長い時間を要する。しかし、利得の構成要素の大きさではなく期待利得の大きさを変える方策を導入することで、全ての住民が真意を発言する戦略分布が安定となる可能性を高めることができる。そこで以下では、一部の住民に専門知識を与え、意見の選択の根拠を専門知識に求めることで彼らの間では真意を発言しうる戦略分布を安定とした上で、一般の住民の間での合意形成の場に彼等を参加させる場面を想定する。専門知識を住民に与える手段として、例えば合意形成の事前に小人数の住民を集め、専門家の助言を得つつ意見交換を行うワークショップを開催することが考えられる。もちろん、全ての住民に専門知識を与えることは物理的に可能であるが、それには多くの

時間と労力を要するため、一部の住民のみを対象として専門知識を与えることを想定する。なお、以下では専門知識を与えた住民を「専門住民」、それ以外の住民を「一般住民」と便宜的に呼ぶことにする。

合意形成の場に参加するに先立って、専門住民はその集団内で雰囲気気を気にせずに真意を発言する状態を達成しているものの、専門住民もあくまで住民であることから、専門住民の利得要素は一般住民のそれと同一である。従って、一般住民の集団に混じって意見交換を始めると雰囲気の影響を受けざるを得ず、真意を発言しつづけることができるとは限らない。ただし、専門住民は真意を発言しよう初期化されているため、少なくとも一回目の合意形成の場においては真意を発言する。つまり、第一回目の合意形成の場において、専門住民にとっての最適戦略（期待利得が最大となる戦略）は戦略 s_1 であり、一般住民にとってのそれは戦略 s_2 である。以下では、一回目の合意形成の場において、専門住民は真意を発言するものの全ての一般住民は真意を発言しないという悲観的な状況を初期状態として想定し、専門住民を参加させる場合の効果について分析する。

各住民が各々の戦略を選択した場合の期待利得を次式で表す。ただし、 EU^e, EU^g はそれぞれ専門住民、一般住民の期待利得であり、 k, m はそれぞれ専門住民、一般住民の中で真意を発言する住民の割合である。

$$\begin{aligned}
 EU_{s_1}^e &= q[(a_1 + a_2 + a_3(w))k + (a_1 - a_2 + a_3(w))(1 - k)] + \epsilon(1 - q)[(a_1 + a_2 + a_3(w))m + (a_1 - a_2 + a_3(w))(1 - m)] \\
 EU_{s_2}^e &= q[-a_2k + a_2(1 - k)] + \epsilon(1 - q)(-a_2m + a_2(1 - m)) \\
 EU_{s_1}^g &= \epsilon q[(a_1 + a_2 + a_3(w))k + (a_1 - a_2 + a_3(w))(1 - k)] + (1 - q)[(a_1 + a_2 + a_3(w))m + (a_1 - a_2 + a_3(w))(1 - m)] \\
 EU_{s_2}^g &= \epsilon q[-a_2k + a_2(1 - k)] + (1 - q)(-a_2m + a_2(1 - m)) \quad (5)
 \end{aligned}$$

ここに、 q は合意形成の場に参加する全住民に対する専門住民の割合（混入率）、 ϵ は専門住民と一般住民の親密度を表す。親密度とは、専門住民と一般住民との間で意見交換がなされる度合いを示すもので、お互いの間に遠慮や疎外が生じた場合に親密度が低

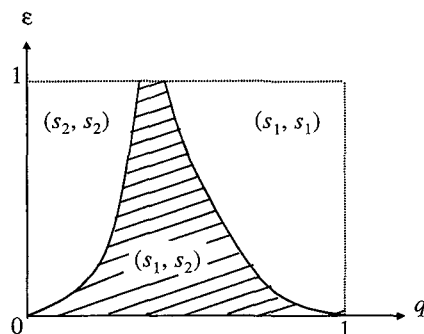


図-2 専門住民の混入率と親密度に対する安定な戦略分布

下する。また、 $w = qk + (1 - q)m$ であり、専門住民と一般住民から構成される合意形成の場で真意を発言した住民の割合である。専門住民が合意形成の場に参加した場合のベストレスポンスダイナミクスの結果を図-2に示し、その数学的な証明を付録に示す。なお、図中の例えば (s_1, s_2) は、(専門住民の最適戦略 = s_1 , 一般住民の最適戦略 = s_2) であることを表す。

図-2の斜線部は初期状態と同じ戦略分布を示している。 q 及び ϵ を高めることで、 (s_1, s_1) 、すなわち全ての住民が真意を発言することが安定となることが分かる。そのためには、一定以上の専門住民を混入しなければならないことが明らかになった。また、親密度を高めることも有効ではあるが、それを高めた場合の $((s_1, s_1)$ をもたらす) 効果は通減することが図から見て取れる。以上より、全ての一般住民が真意を発言する戦略分布をもたらしするためには、一定以上の専門住民の混入と、混入率と親密度のバランスある向上が重要であることを導き得た。一方で、混入率及び親密度が低い場合には、専門住民の参加によって一般住民が真意を発言する状況を必ずしももたらしえないことが明らかとなった。

5. おわりに

本研究では、全ての住民の真意が同一であるにもかかわらず、真意を発言しえないというジレンマ的な状況を想定した。その場面において、他の住民がどのような意見を発言するかに依存して自らの発言を決定する状況をゲーム理論を用いてモデル化するとともに、住民の発言の動的な過程を進化的ゲームを用いて分析した。

その結果、専門知識を一部の住民に与え、彼らを一般の住民の間での合意形成に参加させるという方

策を実施することにより、一般の住民が真意を発言しうる状態を導きうることを示した。しかしそのためには、どれだけの住民に専門知識を与えるのかという量的な観点と、専門知識を与えた住民と一般の住民との間にどれだけ親密な意見交換が行えるかという質的な観点から方策の妥当性をチェックすることが必要であることを示した。

合意形成方策を理論的な観点から評価するモデルはこれまでに必ずしも十分に開発されておらず、本研究で提案したモデルはこの研究領域における新たな展開の可能性を示しえたと考えている。ただし、ここで示したモデルは、利得をどのように決定するかという問題があるが、これについてはゲームの結果から利得を逆推定するという研究が進められており⁴⁾、その方法を用いることでこの問題についてはある程度対処できるのではと考えている。

本研究では、全ての住民の真意が計画案の反対にあるという単純な状況を想定したが、現実には他の住民の真意が計画案の賛成と反対のどちらにあるのかについて不確実な場合が多い。今後は、計画案に関して異なる選好をもつ住民の間でのゲームとして本モデルの拡張を試みたい。

[付録]

A. 図-2の導出に関する数学的証明

まず、専門住民及び一般住民の各集団内において戦略 s_1 を選択する住民と戦略 s_2 を選択する住民が混在している戦略分布が安定とはならないことを示す。

専門住民が戦略 s_1 を選択した場合の期待利得は(5)式の第一式で表される。ここで $EU_{s_1}^e$ を k で偏微分すると次式を得る。

$$\frac{\partial EU_{s_1}^e}{\partial k} = 2q(a_2 + \alpha q + \epsilon\alpha(1 - q)) \geq 0 \quad (6)$$

よって、 $EU_{s_1}^e$ は k の増加関数である。専門住民が戦略 s_2 を選択した場合の期待利得 $EU_{s_2}^e$ を k で偏微分すると次式を得る。

$$\frac{\partial EU_{s_2}^e}{\partial k} = -2qa_2 \leq 0 \quad (7)$$

よって、 $EU_{s_2}^e$ は k の減少関数である。専門住民の集団の中で戦略 s_1 と戦略 s_2 を選択する住民が混在しているとすると、どちらの戦略を選択した場合においても獲得できる期待利得は等しいはずである。しかし、 k の値が少しでも大きくなると $EU_{s_1}^e > EU_{s_2}^e$

となり、 k はさらに増加していく。逆に k の値が少しでも小さくなると、 $EU_{s_1}^e < EU_{s_2}^e$ となり、 k はさらに減少していく。僅かな戦略分布の変動に対してもとの状態に回帰しえないことから、このような戦略分布は安定ではない。一般住民の集団についても同様の検討により、戦略 s_1, s_2 を選択する住民が混在する戦略分布は安定ではない。

以上より、安定となりうる戦略分布としては、それぞれの集団で全員が戦略 s_1 か戦略 s_2 を選択する戦略分布のみである。本研究で想定すべき状況は、戦略 s_2 を選択する一般住民の集団の中に戦略 s_1 を選択する専門住民の集団を混入した場合である。すなわち、ゲームの初期条件は、専門住民にとっては戦略 s_1 、一般住民にとっては戦略 s_2 を選択する戦略分布が安定である場合である。この戦略分布を (s_1, s_2) で表すと、安定となりうる戦略分布は、 (s_1, s_2) , (s_1, s_1) , (s_2, s_2) , (s_2, s_1) の4つである。

初期条件が満たされるための条件、すなわち専門住民が初期において戦略 s_1 を選択するための条件は、 $k = 1, m = 0$ の下で次式が成立することである。

$$EU_{s_1}^e > EU_{s_2}^e \quad (8)$$

右辺左辺のそれぞれの期待利得を計算すると次式のようにになる。

$$EU_{s_1}^e = q(a_1 + a_2 + a_3(q)) + \epsilon(1 - q)(a_1 - a_2 + a_3(q)) \quad (9)$$

$$EU_{s_2}^e = -qa_2 + \epsilon(1 - q)a_2 \quad (10)$$

一般住民が s_1 を選択した場合の期待利得を $EU_{s_1}^g$ 、 s_2 を選択した場合のそれを $EU_{s_2}^g$ とする。一般住民における初期条件が成立するための条件は、 $k = 1, m = 0$ の下で次式が成立しているときである。

$$EU_{s_1}^g < EU_{s_2}^g \quad (11)$$

右辺左辺のそれぞれの期待利得を求めると次式のようにになる。

$$EU_{s_1}^g = \epsilon q(a_1 + a_2 + a_3(q)) + (1 - q)(a_1 - a_2 + a_3(q)) \quad (12)$$

$$EU_{s_2}^g = -\epsilon qa_2 + (1 - q)a_2 \quad (13)$$

ここで(1)式より、以下の条件が成り立つ。

$$a_1 + 2a_2 - \alpha + 2\alpha q \geq 0$$

$$a_1 - 2a_2 - \alpha + 2\alpha q \leq 0 \quad (14)$$

上の二式に留意しつつ、(8)、(11)式を満たす条件を整理すると、それぞれについて次式を得る。

$$\begin{aligned} \epsilon &< -\frac{q}{1-q} \frac{a_1 + 2a_2 + a_3(q)}{a_1 - 2a_2 + a_3(q)} \\ \epsilon &< -\frac{q}{1-q} \frac{a_1 + 2a_2 + a_3(q)}{a_1 - 2a_2 + a_3(q)} \end{aligned} \quad (15)$$

ここで、 $U(q)$ を次式のようにおく。

$$U(q) = -\frac{q}{1-q} \frac{a_1 + 2a_2 + a_3(q)}{a_1 - 2a_2 + a_3(q)} \quad (16)$$

以上より、専門住民の集団を一般住民の集団に参加させた場合の安定な戦略分布には以下の4通りがある。

1. $\epsilon < U(q), \epsilon < 1/U(q)$ のとき
安定な戦略分布： (s_1, s_2)
2. $\epsilon < U(q), \epsilon > 1/U(q)$ のとき
安定な戦略分布： (s_1, s_1)
3. $\epsilon > U(q), \epsilon < 1/U(q)$ のとき
安定な戦略分布： (s_2, s_2)
4. $\epsilon > U(q), \epsilon > 1/U(q)$ のとき
安定な戦略分布： (s_2, s_1)

ただし、4.に示す戦略分布、すなわち専門住民が建前を発言し、一般住民が真意を発言する戦略分布が安定となる条件は成立しえない。以下にこの証明を行う。

$0 \leq \epsilon = U(q) \leq 1$ の範囲において $U(q) \leq 1/U(q)$ が成立する。よって、 $U(q)$ と $1/U(q)$ の二つの曲線は $\epsilon = 1$ のときに交点をもち、 $0 \leq \epsilon < 1$ の範囲においては交点をもたない。

以上より、4.に示す戦略分布が安定となる場合は存在せず、図-2に示すように q, ϵ の値に応じて3つの戦略分布が安定となりうる事が証明された。

[参考文献]

- 1) 古田暁監修、石井敏、岡部朗一、久米昭元：異文化コミュニケーション、有斐閣、1996.
- 2) 上田孝行、岡田雅美：公共デザインの多数決による集団的決定プロセスに関する研究、土木計画学研究・論文集、No.14, pp.133-139, 1997.
- 3) 青木昌彦、奥野正寛：経済システムの比較制度分析、pp.271-293、東京大学出版会、1996.
- 4) 井上慎也、喜多秀行、谷本圭志、福山敬：顕示選好データに基づくゲームモデルの利得推定法、土木学会 第55回年次学術講演会講演概要集、IV-226, 2000.

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

谷本圭志**・喜多秀行***・三ッ国篤志****

近年の公共事業では、住民の間で合意形成を図るケースが見られる。その際、我が国の国民性の特徴として、自らが選択する意見と他の住民の発言する意見との相違に起因する不安感に基づく「場の雰囲気」に依存して住民が意見を発言しうる場合があると考えられる。雰囲気によって自らの意見を発言しうる場合、合意形成によって集約された住民の意見は必ずしも住民の真意を反映したものとならない可能性がある。そこで本研究では、合意形成の場における雰囲気形成メカニズムを進化論ゲームを用いてモデル化するとともに、住民が真意を発言する状況をもたらしめるために合意形成の場の運営者が講じうる方策について取り上げ、その導入の効果分析を行う。

Opinion Choice Model in Public Meeting by Using Evolutionary Game Theory

By Keishi TANIMOTO**, Hideyuki KITA*** and ATSUSHI Mitsukuni****

In the public meeting for infrastructure project, it becomes common to make consensus among people with interest. The managers of the meeting should encourage the participants to state their opinions; what they expect to the project. Particularly in Japan, where people are not often willing to state it, the public meeting may fail to find out their real opinions. This study develops the model how people state their opinions in the public meeting. To describe the situation, evolutionary game is used. By using this model, what measure should be taken to encourage people to state their real opinions is discussed.
