

住民の発言のタイミングのモデル化と合意形成の運営方策の評価

(株)一条工務店山陰 正会員 ○山根佑司
鳥取大学工学部 正会員 谷本圭志
鳥取大学工学部 正会員 喜多秀行

1.はじめに

近年の公共事業では、計画案の策定段階から住民の積極的な参加を求め、住民間での合意を図ることを目的とした会合が開催されるケースが増えている。しかし、我が国の国民性を考えると、同調圧力により住民が真意を発言するとは必ずしも言えない。これに関して、谷本ら¹⁾は進化ゲームを用いて住民の発言行動をモデル化し、どのような会合の運営が住民の真意の発言を支援し得るかについて検討している。しかしそこでは、住民が保留を用いつつどのタイミングでどの意見を発言すべきかという意思決定を表現するに至っていない。そこで本研究では、この観点から住民の発言メカニズムについて進化ゲームをベースにモデル化するとともに、いくつかの運営方策を提案し、その有効性を理論的に検討する。

2.合意形成の会合と住民の発言行動の概要

2.1 合意形成の会合

事業者が住民に、複数回からなる話し合いの場を提供する場を想定する。個々の住民は事業に対する賛成か反対かの態度を有しており、その態度は会合を繰り返す過程において変化しないものとする。各回の会合において住民は事業に対して「賛成(s_1)」、「反対(s_2)」、「発言を保留(s_3)」から一つの意見を選択し、全ての住民が同時に発言する。その際に各意見を発言した人数の分布（以後、「発言分布」と呼び、それを $\sigma=(\sigma(s_1), \sigma(s_2), \sigma(s_3))$ で表す）を知ることができる。ただし、 $\sigma(s_1)$ 、 $\sigma(s_2)$ 、 $\sigma(s_3)$ はそれぞれ賛成、反対、保留を選択した住民の割合である。

2.2 住民の発言の選択行動

住民は t 期の会合において発言を選択する際、 $t-1$ 期の発言分布を基に t 期において想定される全ての発言分布の生起確率を算定する。その上で、保留も含めてどの意見を選択するかを計画する。 t 期においてどの意見を選択するかは $t+1$ 期以降の会合における各発言分布の生起確率とそれを踏まえた自らの意見の選択の系列に依存する。このように、ある期の決定はその期以降全ての期に依存するため、全ての期以降の全ての会合についてどの意見

を選択するか明らかにした上で、今現在どの意見を選択すべきかを意思決定する。その際、住民は一旦賛成もしくは反対を表明するとその撤回ができないと考えている状況を想定する。つまり、ある期において賛成、反対を発言した場合、それ以降の期においてその意見を発言せざるを得ない一方、発言を保留するとそれ以降の適当な期において自らの選好する意見を述べる機会が保たれる。つまり、発言を保留することは発言選択の柔軟性の価値を有する選択肢といえる。

3.住民の発言行動のモデル化

3.1 利得の設定

住民が意見を発言した当該の期に獲得する利得は、図1に示す個々の住民間でのゲームにおいて得られる利得の平均値で与えられる。このゲームは、他の住民全体を混合戦略をとる一人の相手であるとした二人ゲームとしても解釈することができる。その場合、相手が各意見を発言する確率は全体に占めるそれぞれの発言分布の割合で与えられる。以下に、真意を発言する満足感を a_1 、他の住民との意見の差異による安堵感、気まずさを a_2 、 $-a_2$ 、場の雰囲気 $a_3(p)$ として事業に対して反対に真意を持つ住民の利得行列を図1に示す。なお p は自らが持つ意見と同じ発言を選択する住民の割合である。

	賛成	反対	保留
賛成	a_2	$-a_2$	0
反対	$a_1 - a_2 + a_3(p)$	$a_1 + a_2 + a_3(p)$	$a_1 + a_3(p)$
保留	0	0	0

図1 ゲームの利得行列

3.2 発言分布の推移予測

住民は $t-1$ 期の発言分布を所与として t 期の発言分布を予測する。このとき、ランダムに最適戦略以外を選択する住民、すなわち試行錯誤を行う住民が存在するため、 t 期の発言分布は不確実になる。住民はまず、各発言が前期において獲得できた利得に比例して発言分布の生起確率が次期には増加するとし、次いで試行錯誤の存在を考慮して発言分布の生起確率を修正するという予測を行う。

3.3 動的計画法による総期待割引利得の計算

毎期の合意形成において、住民は各意見を発言した場合の瞬間の利得とその期以降に得られる利得を計算した上で、最も期待利得の高い発言を選択する。本研究では任意の t 期において、発言分布 σ_{t-1} から推移しうる発言分布 σ_t の下で賛成、反対、保留を選択した場合に t 期から最終の合意形成の会合までの間に得られる総期待割引利得をそれぞれ $V_1(\sigma_{t-1})$, $V_2(\sigma_{t-1})$, $V_3(\sigma_{t-1})$ として以下に定式化する。

$$V_1(\sigma_{t-1}) = \sum_{\sigma_t} p[\sigma_t | \sigma_{t-1}] \times u_1(\sigma_t) + \beta \sum_{\sigma_t} p[\sigma_t | \sigma_{t-1}] \times V_1(\sigma_t)$$

$$V_2(\sigma_{t-1}) = \sum_{\sigma_t} p[\sigma_t | \sigma_{t-1}] \times u_2(\sigma_t) + \beta \sum_{\sigma_t} p[\sigma_t | \sigma_{t-1}] \times V_2(\sigma_t)$$

$$V_3(\sigma_{t-1}) = 0 + \beta \sum_{\sigma_t} p[\sigma_t | \sigma_{t-1}] \times \max[V_1(\sigma_t), V_2(\sigma_t), V_3(\sigma_t)]$$

σ_t : t 期の発言分布 β : 割引因子

$p[\sigma_t | \sigma_{t-1}]$: 発言分布 σ_{t-1} から σ_t への推移確率

$u_s(\sigma)$: 発言分布 σ_t で s_t を選択した場合に得られる当該の期の利得

4. 方策の提案とシミュレーション分析

20 回繰り返される会合に 20 人の住民が参加する場面を想定して数値実験を行い、25 個のサンプルを抽出した。なお、参加する全ての住民の真意は反対であるとする。結果を図 2 の「方策なし」に示す。これを見ると、20 回の会合が終了した時点での状態（以後、「最終状態」と呼ぶ）として真意と異なる賛成を選択する住民が多数を占めるサンプルが幾つか見られる。また、住民はすぐには賛成、反対を発言せず、何期間か様子を見てから発言している場合が多いことがわかる。すなわち、様子を見ながら真意を発言する機会をうかがう状況が生起している。

そこで本研究では、合意形成の運営方策として第三者による説明(方策 I)、会合の多数化(方策 II)を想定する。方策 I では事業のメリット、デメリットを発言する第三者を会合に参加させる。方策 II では新規加入、離脱を認めた上でより多くの住民を会合に参加させ、参加住民の入れ替えを行う。方策 I では個々の住民の選択する発言が利得に与える影響が相対的に小さくなる効果が、方策 II では、試行錯誤の確率が高まる効果がある。結果をそれぞれ図 2 の「方策 I」、「方策 II」に示す。これを見ると、方策 I、II ともに最終状態として反対、すなわち真意を選択する住民が多数を占める発言分布がより多く生起している。また、保留を選択する住民がいなくなる期

に関して、多少のばらつきはあるものの、方策なしに比べ 2~3 期程度早くなっている。これは、方策の導入により真意を発言する総期待割引利得が上昇したため、また、発言に関するリスクが軽減され保留を用いて様子を見る必要がなくなったためと考えられる。よって、これらの方策は有効であることが確認された。

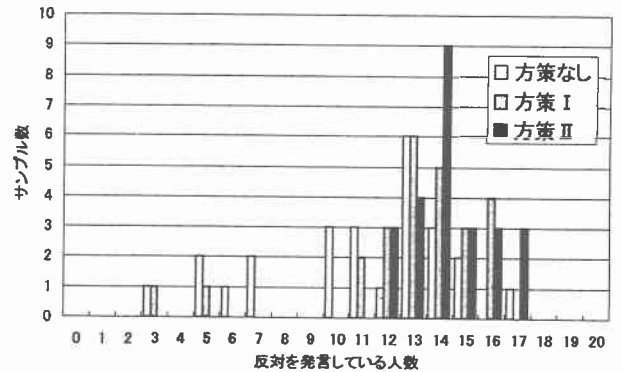


図2 最終状態のサンプル数

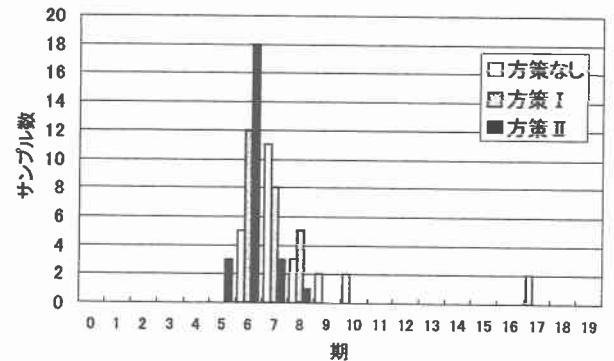


図3 保留を選択する住民がいなくなる期

5. おわりに

本研究では複数回繰り返される合意形成の会合を想定し、住民の発言行動のモデル化を行った。その上で、住民が真意を発言しづらい状況を改善するための方策を想定し、構築したモデルを用いてその有効性を検討しうることを明らかにした。今後は上記モデルにより得られる最終的な状態とナッシュ均衡の関連を明らかにしたい。

参考文献

- 1) 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, pp89-95, 2001