

## プロジェクト情報の精度と社会的厚生に関する一考察

京都大学大学院	学生会員	羽鳥 剛史
京都大学大学院	正会員	松島 格也
京都大学大学院	フェロー会員	小林 潔司

## 1. はじめに

公共プロジェクトにおいて、住民等の関係主体がプロジェクトに関する正確な知識を持たない場合が少なくない。そのため、プロジェクトの是非等の意思決定において適切な判断をすることが出来ない可能性がある。政府が果たすべき役割の1つは、住民にプロジェクトに関わる情報を提供することである。政府の提供する情報を通じて住民が学習することにより、プロジェクトに関して合理的な判断をすることが可能となる。政府の有する情報はプロジェクトの社会的影響やそのリスクの大きさ等、多岐にわたることが予想される。政府はプロジェクト情報を公開する際、どの程度詳細な情報を提供することが社会的に望ましい結果となるのか判断する必要がある。社会全体と住民の利益が一致しないとき、すべてのプロジェクト情報を提供することが社会的に望ましい結果となるとは限らない。詳細な情報を提供することで逆に住民の不信を招く恐れもある。本研究では、政府から住民を構成する1人の代表的個人へのプロジェクト情報の伝達過程をコミュニケーションゲームを用いてモデル化し、どの程度詳細な情報を提供することが政府にとっての最適な戦略となるのかについて分析する。そして、政府がより詳細な情報を提供するために必要な条件について考察する。

## 2. プロジェクト情報の伝達モデル

政府から個人へのプロジェクトに関する情報伝達過程を政府、個人をそれぞれ情報の送り手、受け手とするコミュニケーションゲームを用いて定式化する。本研究では、社会的決定としてあるプロジェクトに関する2つの代替案  $X, Y$  の中から1つを選択する問題を取り上げる。代替案の内容は特定化しないが、例えば「プロジェクトを実施する」、「実施しない」という選択肢と解釈できる。政府はプロジェクトに関する専門的知識に基づいて、社会的厚生最大化の観点から代替案を評価する。その上で、プロジェクトに関する情報をメッセージとして個人に提供する。個人はプロジェクトに関して曖昧な知識しか持ち得ていないが、政府の送るメッセージと代替案の望ましさに関する信念に基づいて望ましい代替案について意思決定を下す。個人の決定の後に、

その決定に基づいて両者の利得が決まる。

上記の政府から個人へのプロジェクトに関する情報の伝達過程を Crawford and Sobel のチープトークゲームに基づいて定式化する。プロジェクトの持つ特性(社会的効果、個人の生活への影響、リスク等)を自然の状態として確率変数  $\theta$  で表し、その真の値を政府のみが知っているものとする。自然の状態  $\theta$  の集合を  $\Theta = [0, 1]$  として、確率変数  $\theta$  は集合  $\Theta$  上の確率密度  $f(\theta)$  を持つと仮定する。個人はプロジェクトに関する情報を持ち合わせていないため、自然の状態  $\theta$  の真の値を知ることは出来ない。自然の状態に関して政府が個人に送るメッセージを  $m$  で表す。また、政府の可能なメッセージ空間を集合  $M$  とする。政府からのメッセージを受けて個人は自身の意思決定として集合  $A = [0, 1]$  内の連続的な値  $a$  を選択する。個人の行動  $a$  は、望ましい代替案に関する個人の信念を表すものと解釈される。つまり、 $a = 1, 0$  はそれぞれ個人が代替案  $X, Y$  を自分にとって望ましいと確信していることを表す。また、 $0 < a < 1$  では個人はどの代替案が望ましいかに関して不確かな信念を有していることを表している。政府、個人の利得は、プロジェクト特性  $\theta$ 、個人の行動  $a$  に依存して決定されるため、それぞれ  $u_S(a, \theta), u_C(a, \theta, b)$  で表される。ここで、 $b$  はプロジェクトに関して個人が持つ選好の政府の選好からの乖離を表すパラメータである。政府は社会的厚生を最大にしようとするため、パラメータ  $b$  は社会全体の選好と個人の選好の差異を意味する。 $u_S, u_C$  は2階微分可能なフォン・ノイマン=モルゲンシュテルン効用関数であるものとする。また、プレイヤーの利得に関して以下の条件を仮定する。

$$\cdot (u_i)_{11}(a, \theta) < 0, \quad (u_i)_{12}(a, \theta) > 0 \quad (1a)$$

$$\cdot \text{全ての } \theta \in \Theta \text{ に対して } (u_i)_{11}(a, \theta) = 0 \text{ を満たす個人} \\ \text{の行動 } a \in A \text{ が存在する。} \quad (1b)$$

$$(i = S, C)$$

ただし、 $(\cdot)_1, (\cdot)_2$  はそれぞれ  $a, \theta$  に関する偏微分を表す。コミュニケーションゲームは以下の手順で行なわれる。

- i) 自然の状態  $\theta$  が確率密度  $f(\theta)$  に従って決定される。
- ii) 政府が  $\theta$  の値を観察し、個人にメッセージ  $m$  を送る。
- iii) 個人が政府からのメッセージを受けて自らの行動  $a$

情報公開, コミュニケーションゲーム, 情報の非対称性, 完全ベイジアン均衡

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL, FAX 075-753-5073

を選択する．

iv) 政府，個人の利得  $u_S, u_C$  が個人の行動  $a$ ，自然の状態  $\theta$ ，パラメータ  $b$  に従って決定される．

コミュニケーションゲームの解概念として完全ベイジアン均衡を用いと，以下の均衡解が得られる．

完全ベイジアン均衡

政府・個人間の選好の近さ  $b$  に対してある整数  $N(b)$  が存在して， $1 \leq N \leq N(b)$  を満たす全ての整数  $N$  に対して以下の分割均衡  $N$  が存在する．

政府；自然の状態  $\theta$  が領域  $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  内に存在するとき， $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  内の値を無差別にメッセージとして伝達する．

個人；政府からのメッセージ  $m$  が  $m \in [\omega_i, \omega_{i+1}]$  であるとき，行動  $a(\omega_i, \omega_{i+1})$  を選択する．

$$(i = 1, \dots, N-1)$$

ただし，分割点  $\omega_i$ ，個人の行動  $a(\omega_i, \omega_{i+1})$  は下式により決定される．

$$u_S(a(\omega_i, \omega_{i+1}), \omega_i) - u_S(a(\omega_{i-1}, \omega_i), \omega_i) = 0 \quad (2a)$$

$$a(\omega_i, \omega_{i+1}) = \arg \max_{a \in A} \int_{\omega_i}^{\omega_{i+1}} u_C(a, \theta, b) f(\theta) d\theta \quad (2b)$$

$$(i = 1, \dots, N-1)$$

分割均衡  $N$  は，自然の状態の集合  $\Theta = [0, 1]$  を  $N$  分割  $[0, \omega_1], [\omega_1, \omega_2], \dots, [\omega_{i-1}, \omega_i], \dots, [\omega_{N-1}, 1]$  に細分する．分割均衡  $N$  において，自然の状態  $\theta \in [\omega_i, \omega_{i+1}]$  であるとき，政府の送るメッセージは  $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  上に一様分布する確率密度に従って決定される．また，政府のメッセージ  $m \in [\omega_i, \omega_{i+1}]$  に対して個人の行動は，(2b) 式で表される行動  $a(\omega_i, \omega_{i+1})$  を選択する．ここで，行動  $a(\omega_i, \omega_{i+1})$  は自然の状態  $\theta$  が  $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  に分布している場合の個人の期待利得を最大にする行動である．分割点  $\omega_i$  を決定する条件式 (2a) は，分割点  $\omega_i$  において個人が行動  $a(\omega_i, \omega_{i+1})$  と  $a(\omega_{i-1}, \omega_i)$  のどちらの行動をとっても政府の利得は同様であることを表す．つまり，上記の条件式は政府にとっての無裁定条件を表している．

分割均衡  $N$  において，政府は集合  $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  上の確率分布（一様分布）に従ってメッセージを確率的に選択する．このため，政府は自然の状態  $\theta$  が領域  $[\omega_i, \omega_{i+1}]$  内に存在するという情報を個人に提供していることになる．つまり，政府はプロジェクトに関する情報を個人に完全に公開せずに大まかな情報を伝えていることを意味する．政府がどれほど詳細なプロジェクト情報を個人に提供しているのかについては分割の細かさに依存する．分割均衡  $N = 1$  では，政府は自然の状態  $\theta$  が集合  $\Theta = [0, 1]$  内に存在することしか伝えておらず，プロジェクト情報をまったく公開していないことになる．一方，分割均衡  $N = N(b)$  では，政府は最も細かい範囲までプロ

ジェクト情報を公開する．つまり，分割が細かくなればなるほどより精度の高い情報が個人に伝えられることになる．分割の上限  $N(b)$  は個人の選好パラメータ  $b$  の値に依存して決まる． $b$  の値が小さければ小さい程，分割の上限  $N(b)$  は大きくなる．つまり，個人が社会全体の選好と類似した選好を持てば，政府はより詳細なプロジェクト情報を個人に提供することとなる．

### 3. プロジェクト情報の公開

プロジェクトを実施するにあたり，社会全体の利益と個人の利益が完全に一致するとは限らない．このため，政府がプロジェクトに関する情報を完全に開示することは社会全体の利益にとって最善の策ではないのである．このことは，上記のゲームにおいて政府が自然の状態  $\theta$  の真の値を個人に伝えた場合，個人は政府のメッセージから  $b$  だけ偏った値を個人の行動として選択することからも理解できる．その一方で，個人がプロジェクトに関して社会的に望ましい行動を選択するためには，政府はプロジェクト情報を個人に提供する必要がある．つまり，政府はどの程度詳細なプロジェクト情報を個人に提供するのかについてトレードオフに直面しているのである．個人に社会全体にとって望ましい判断をしてもらうためには，政府は有する情報を個人に提供する必要がある．しかしながら，完全に情報を開示すると，個人は個人自身にとって最適な判断を下す結果となる．この結果，政府は分割均衡における戦略を用いることになる．分割均衡では，政府はプロジェクト情報を完全に公開しないが，ある程度詳細な情報を個人に提供することになる．つまり，大まかなプロジェクト情報を提供することが社会的厚生を最大にしようとする政府にとっての最善の戦略となるのである．政府がどの程度詳細な情報を提供すべきなのかについては，社会全体と個人の利益の差異に依存する．社会全体の利益と個人の利益が類似すればするほどより詳細な情報を提供することが政府にとって最適な戦略行動となる．

このように，社会全体の利益と個人の利益の違いのために政府がプロジェクト情報を完全に開示することは社会全体の利益にとって最善の策ではないのである．このような状況では，プロジェクト情報を大まかに提供することが政府の最適な戦略となり得るのである．

### 4. おわりに

本研究では，政府から個人へのプロジェクト情報の伝達過程をコミュニケーションゲームとして定式化した．そして，プロジェクト情報を大まかに提供することが政府にとっての最適な戦略であることを示し，より詳細な情報を提供するために必要な条件について考察した．