

第IV部門

援助供与国の経済的動機を考慮した災害復興援助の枠組みに関する一考察

：借款の下でのモニタリング機能の利用

京都大学工学部 学生員 ○池内 隆介
 京都大学防災研究所 正会員 横松 宗太
 京都大学防災研究所 正会員 岡田 憲夫

1. はじめに

開発途上国が自然災害により被災した直後には人道的動機による多くの援助が行われる。しかし途上国が災害復興段階において安定した資金を得るためには援助供与側の経済的動機を考慮する必要がある。

援助の経路には二国間援助と多国間援助がある。二国間援助では、援助供与国が直接援助供与を行うことにより被援助国に対する影響力を増すことができるなどの利点がある。一方、多国間援助には、国際機関の優れたモニタリング機能を活かすことによって被援助国が援助資金をより適切に利用するように促すという効果がある。また援助形態には有償の援助供与である借款と無償の贈与であるグラントがある。本研究では被援助国の経済成長モデルを定式化し、援助供与国の戦略的動機と国際機関の機能を考慮した災害復興時の最適援助戦略を分析する。

2. モデル

(1) 対象国の経済成長

対象とする開発途上国は物的資本 K と人的資本 H からなるコブ＝ダグラス型生産関数をもつとする。対象国は生産 Y の一定割合 ζ ($0 \leq \zeta \leq 1$) を消費 C に、残りを物的資本への投資 I_K と人的資本への投資 I_H にあて、消費を最大化する行動をとるものとする。これから被援助国の経済成長モデルを定式化すると、

$$\begin{aligned} \max_{I_K, I_H} \int_0^{\infty} C e^{-rt} dt \\ \text{s.t. } Y = AK^\alpha H^{1-\alpha}, Y = C + I_K + I_H \\ C = \zeta F, \frac{dK}{dt} = I_K, \frac{dH}{dt} = I_H \end{aligned} \quad (1)$$

となる。 r は割引率かつ利子率、 A, α ($0 \leq \alpha \leq 1$) はパラメータである。動学的な最適投資行動をまとめると、

$$K : H = \alpha : 1 - \alpha \quad (2)$$

$$\gamma^b = (1 - \zeta) A \alpha^\alpha (1 - \alpha)^{1-\alpha}$$

となり、対象国は物的資本と人的資本が上記の比率

になるように投資配分を行う。この最適資本配分のもとでの成長をバランス成長と呼ぶこととする。 γ^b はバランス成長時の資本の成長率である。

(2) 災害被害と援助配分

途上国がバランス成長を続けているところで、時刻 $t = 0$ に災害が発生するとする。災害で人的資本と物的資本の最適バランスが崩れるものとする。

被災後の援助プロセスを以下のように考える。はじめに援助供与国は、被災国の物的資本に対する二国間援助 k_B 、人的資本に対する二国間援助 h_B と国際機関への出資 M を決定する。 M はグラントとする。次に、国際機関は問題①で表される、被援助国の消費最大化を目的として、援助供与国から出資された多国間援助 M を被援助国の物的資本に対する援助 k_M と人的資本に対する援助 h_M に配分する。よって、国際機関は二国間援助後に両資本の比をできる限り②で表される最適資本バランスに近づけるように M を配分する。以上の援助プロセスは被災後に瞬間的に行われるものとする。被援助国の物的資本と人的資本は $t = 0$ の瞬間に以下のように遷移する。

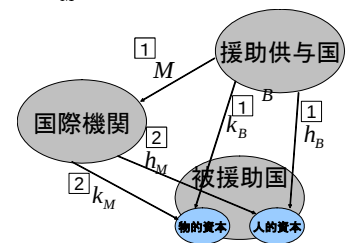


図1 援助模式図

$$K_0 \rightarrow \bar{K}_0 \rightarrow K_0 + k_B \rightarrow \hat{K}_0 = K_0 + k_B + k_M$$

$$H_0 \rightarrow \bar{H}_0 \rightarrow H_0 + \omega h_B \rightarrow \hat{H}_0 = H_0 + \omega h_B + h_M$$

ただし、 K_0, H_0 は被災前の資本(最適資本バランス)、 $\bar{K}_0, \bar{H}_0$ は被災後の資本、 $\hat{K}_0, \hat{H}_0$ は援助後の資本、 ω ($0 \leq \omega \leq 1$) は被援助国の制度健全指数である。 ω は援助供与国が人的資本に二国間援助を行うと全ての資金 h_B が適切に投資に用いられないことを意味する。それに対し国際機関は優れたモニタリング機能を持っていることにより、多国間援助 h_M を全て人的

資本の増加に反映させることができる。

被援助国は、資本がアンバランスな比率にあるときには不足している資本のみを増加させ、いずれバランス成長経路に移行して成長することになる。また、二国間援助を借款で行う場合の返済額は二国間援助の総額 B と等しいものとし、消費水準が総額 B に達した時点で、消費から一度に全額返済を行う契約を仮定する。返済時刻 t_2 は内生的に決まる。例えば、援助後にバランス成長になる場合、

$$t_2 = \frac{1}{\gamma^b} \log \frac{B}{\zeta A \hat{K}_0^\alpha \hat{H}_0^{1-\alpha}}$$

となる。上式は援助額 B を増やすと、資本の増加により成長を促進する効果があると同時に返済額の増加により返済時刻が遅れる効果があることを示している。また、援助供与国は以下の問題により自国の利潤 Π を最大化する。

$$\begin{aligned} \max_{k_B, h_B, M} \Pi &= Be^{-rt_2} + \Phi(B) - (B + M) \\ \text{s.t. } B &= k_B + h_B, M = k_M + h_M \\ \Phi'(B) &\geq 0, \Phi''(B) \leq 0, C(t_2) = B \end{aligned}$$

ただし、 $\Phi(B)$ は二国間援助のメリットを表す。

$\Phi'(B) \geq 0, \Phi''(B) \leq 0$ を仮定する。

はじめに借款による二国間援助を考える。ここでは紙面の制約上、援助直後にバランス成長経路になる場合のみを示す。ラグランジュ乗数を $\lambda, \nu, \mu, \eta, \varepsilon$ としてラグランジュ関数を以下のように定式化する。

$$\begin{aligned} L = \Pi &+ \lambda \left(M - \frac{\alpha}{1-\alpha} \tilde{H}_0 + \tilde{K}_0 \right) + \\ &+ \nu \left(M - \frac{1-\alpha}{\alpha} \tilde{K}_0 + \tilde{H}_0 \right) + \mu k_B + \eta h_B + \varepsilon M \end{aligned}$$

キューンタッカー条件は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \mu k_B &= 0, \mu \geq 0, \eta h_B = 0, \eta \geq 0, \varepsilon M = 0, \varepsilon \geq 0 \\ k_B \left(\frac{\partial \Pi}{\partial k_B} + \lambda - \nu \frac{1-\alpha}{\alpha} + \mu \right) &= 0, k_B \geq 0, \frac{\partial \Pi}{\partial k_B} + \lambda - \nu \frac{1-\alpha}{\alpha} + \mu \geq 0 \\ h_B \left(\frac{\partial \Pi}{\partial h_B} - \lambda \frac{\omega \alpha}{1-\alpha} + \nu \omega + \eta \right) &= 0, h_B \geq 0, \frac{\partial \Pi}{\partial h_B} - \lambda \frac{\omega \alpha}{1-\alpha} + \nu \omega + \eta \geq 0 \\ M \left(\frac{\partial \Pi}{\partial M} + \lambda + \nu + \varepsilon \right) &= 0, M \geq 0, \frac{\partial \Pi}{\partial M} + \lambda + \nu + \varepsilon \geq 0 \\ \lambda \left(M - \frac{\alpha}{1-\alpha} \tilde{H}_0 + \tilde{K}_0 \right) &= 0, \lambda \geq 0, M - \frac{\alpha}{1-\alpha} \tilde{H}_0 + \tilde{K}_0 \geq 0 \\ \nu \left(M - \frac{1-\alpha}{\alpha} \tilde{K}_0 + \tilde{H}_0 \right) &= 0, \nu \geq 0, M - \frac{1-\alpha}{\alpha} \tilde{K}_0 + \tilde{H}_0 \geq 0 \end{aligned}$$

となる。援助供与国の戦略は多様な場合に分けられる。一方、二国間援助がグラントで行われる場合、援助供与国の最適化条件として次式を得る。

$$\Phi'(B^*) = 1, M^* = 0$$

援助供与国は被援助国からの返済を考慮しないので、援助後の被援助国の成長に無関心になり、被援助国の資本配分にも無関心になる。借款と比べて、グラントによる援助は被援助国のニーズにあわないことが考えられる。また、被援助国の厚生は以下のように定式化される。

$$W = \int_0^\infty Ce^{-rt} dt - Be^{-rt_2}$$

3. 数値計算事例

パラメータにある数値を与えて、借款とグラントによる援助供与の比較を行う。本事例では借款は物的資本による借款と多国間援助を行うケース、グラントは二国間援助後に最適資本配分になるケースを取り上げる。

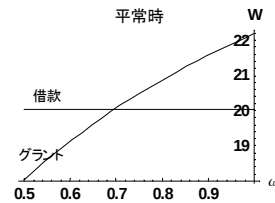


図2 平常時

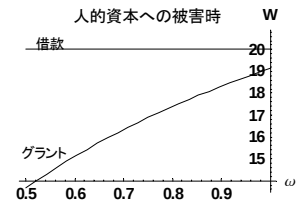


図3 人的被害時

上図より、援助供与国がどの資本に援助するかが無差別になるグラントにおいて仮に援助が被援助国の最適な配分で供与されたとしても、借款の方が被援助国の厚生を大きくする場合があることが示された。これは借款による援助を行うことによりグラントよりも多額の援助が供与されることになるためである。

4. おわりに

災害復興時において被災国は多額の資金を必要とする。このとき多額の援助資金を得られる借款が、被援助国にとっても望ましい可能性が示された。また、より災害復興援助の特徴をとらえるため動学的な援助行動についても分析する必要がある。