

災害リスク下の社会資本整備が経済成長に与える影響に関する分析

総合防災研究部門 多々納裕一 本間稔常 岡田憲夫

1. 研究の概要

大規模な災害が地域を襲った場合、それまで蓄積されてきた物的ストックに離散的な変化(ショック)が生じる。災害による被害は、このようにして生じたショックからの回復過程に依存する。災害による被害は空間の中で一様に発生するわけではなく、資本間、地域間で不均質に発生する。災害による物的資本ストックの被害の資本間の不均質性、被害の局所性を考慮した災害後の復旧過程を、内生的経済成長モデルを構築することによって平常時の経済成長経路とは異なる軌道を描くことを理論的に示すとともに、経済的被害を最小化するための最適な復旧政策に関する分析を行う。

2. 資本間の被害の不均質性及び被害の局所性に着目した復旧政策

(1) モデルの定式化 モデルの基本的仮定を以下に示す。(i) 経済は2つの地域から成り立つものとする。2つの地域をそれぞれ地域1、地域2と呼ぶことにする。(ii) 経済には、家計、企業、政府の3種類の経済主体が存在する。(iii) 地域1の人口を L_1 、地域2の人口を L_2 とする。家計は、居住地域の企業に労働を提供する。 L_1 、 L_2 ともに時間を通じて一定であると仮定し、地域間の人口の移動は考えないものとする。(iv) 地域間の資本の移動が可能であるとする。(v) 両地域で社会資本を共有するものとする。この共有する社会資本によって2地域は互いに経済的連関性を有するものとする。

社会資本ストック G はそれぞれの地域の企業の生産活動に用いられる。社会的に最適な成長経路を導くために以下のような社会的計画者の動的資源配分問題として定式化する。

$$\begin{aligned} \max U &= \int_0^{\infty} (L_1 u(c_1) e^{-\rho t} + L_2 u(c_2) e^{-\rho t}) dt \\ \text{subject to} \\ \dot{K}_1 &= I_{K_1} - \delta K_1 \\ \dot{K}_2 &= I_{K_2} - \delta K_2 \\ \dot{G} &= I_G - \delta G \\ Y &= Y_1 + Y_2 = L_1 c_1 + L_2 c_2 + I_{K_1} + I_{K_2} + I_G \\ I_{K_1}, I_{K_2}, I_G, c_i &\geq 0 \quad \text{と横断性条件} \end{aligned}$$

c_i :一人当たり消費、 I_{K_i} :地域*i*の生産資本への投資、 I_G :社会資本への投資、 δ :資本減耗率。地域*i*の生産関数を $Y_i = (A_i L_i)^{1-\alpha} K_i^\alpha G^{1-\alpha}$ ($0 < \alpha < 1$) とし与える。家計の瞬時的効用関数を $u(c_i) = (C_i^{1-\sigma} - 1)/(1 - \sigma)$ とおく。

(2) 平常時の社会的最適解 最適化問題の最適解が内点解として求まることを仮定し、平常時の成長経路を導く。1階条件から、以下のような消費の成長率が得られる。◎

$$\begin{aligned} \gamma^* &= (1/\sigma) \alpha (A_1 L_1)^{1-\alpha} (G/K_1)^{1-\alpha} - \rho - \delta \\ l^* &= K_2/K_1 = A_2 L_2 / A_1 L_1 \\ m^* &= G/K_1 = (1/\alpha - 1)(1 + A_2 L_2 / A_1 L_1) \end{aligned}$$

G 、 K_1 と K_2 が最適な比率 l^* 、 m^* を保っている場合、成長率は一定になり持続的な成長が可能となる。

(3) 災害後の最適復旧過程 最適成長経路に沿って経済が成長を続けているある時点 t_1^- で地域1に災害が発生し、その直後 t_1^+ に各資本が、 $G(t_1^+)$ 、 $K_1(t_1^+)$ に離散的に減少した状態から議論を進め、最適な資本比率を回復するまでの到達するまでの経済の復旧経路を求める。地域1の資本の損傷は、地域1の資本間の限界生産性に不均衡をもたらすだけでなく、災害が発生しなかった地域2の限界生産性に影響を及ぼす。限界生産性の高い資本にのみに投資が行われ、残りの資本は外生的に所与の資本減耗率で減少することとなり、その結果、最適な復旧が達成される。また、復旧過程において、 K_1 と G の限界生産性が等しくなる場合の資本比率を g とすると、 $g > K/G > m^*$ の範囲では地域1の生産資本の被害が相対的に激しいにもかかわらず、まず社会資本に対して復旧投資が行われることになる。

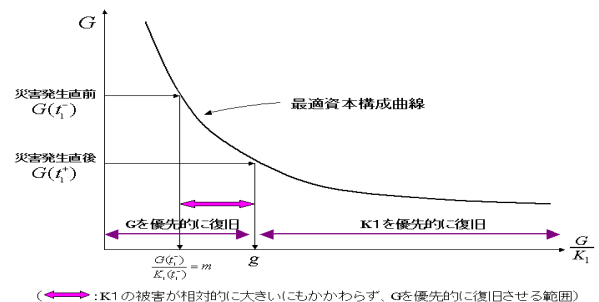


図 1 : 最適資本構成曲線