

災害復興財政と国際的外部経済性*

Fiscal Policy for Recovery from Disaster and International Externality*

横松宗太**・小林潔司***

by Muneta YOKOMATSU** and Kiyoshi KOBAYASHI***

1. はじめに

大規模自然災害によるインフラストラクチャーの破壊は、国際的な資本移動を引き起こす可能性がある。とりわけ被災国が世界経済における大国であるとき、生産インフラの崩壊は世界市場の資本収益率に影響を及ぼす場合がある。被災国は早急にインフラを復旧させることを求められる。しかし復興の原資を調達するための課税政策自体がさらなる資本移動を引き起こす場合がある。源泉地主義の課税ルールが採用されているときには、資本所得課税は国際間の資本移動を通じて他国に影響を与える。

本研究ではDiamond(1965)による世代重複モデルを2国モデルに拡張する。2国モデルを用いて、災害後の大国のセカンドベスト税が招く資本市場の歪みについて分析することを目的とする。また他国の政府による、被災国からの外部不経済性を緩和させるための課税・補助金政策の可能性について考察する。なお本研究では被災国政府による外国からの借入は考慮しない。世代間の分配の問題や、外国との貸借等による政策協調の効果の分析は他の機会に譲る。本研究は政府間の課税競争の分析フレームを定式化することに主眼をおく。

2. モデル

(1) 2 期間生存モデルと定常状態

本研究は災害を予測不可能なショックとして与える。そのために、まずは災害前の経済について記述しよう。災害前において2国は対称である。各国 $i(=$

1, 2) では2期間生存する個人が每期1人ずつ誕生する。2期間の生涯のうちの第1期目を若年期と呼び、第2期目を老年期と呼ぶ。個人の生存期間に不確実性は存在しない。従って任意の期間に国内には若者1人、老人1人が生存することになる。2国を合わせると4人が同時に生存している。 t 期に生まれる世代を世代 t と呼ぼう。世代 t は若年期に労働して賃金を得る。個人は若年期には消費をせず、全ての賃金を貯蓄すると仮定する。貯蓄は生産資本への投資により行われる。その際、個人は自国と外国に投資を配分する。そして老年期において個人は投資した資本を全て切り崩す。個人は利子と元金を消費に充て、遺産は残さない。以上の国 $i(= 1, 2)$ の世代 t の個人の経済活動は以下のように表される。なお、災害前においては2国は対称であるため、各国の若者がそれぞれ自国へのみ投資すると考えてよい。

$$s_{ii}(t) = w_i(t) \quad (1a)$$

$$c_i(t+1) = \{1 + r_i(t+1)\} s_{ii}(t) \quad (1b)$$

$s_{ij}(t)$ は国 i の世代 t の個人による、国 j への投資による貯蓄を表す。 $s_{ii}(t)$ は自国での貯蓄を意味する。また $w_i(t)$ は国 i の世代 t の個人の労働賃金、 $c_i(t+1)$ は老年期に行う消費、 $r_i(t+1)$ は国 i の生産に投じられた資本の利率を表す。

伝統的な2期間生存の世代重複モデルと同様に、毎期の生産は若者の労働と老人の資本によって行われる。ただし若者は非弾力的に1単位の労働を提供し、また産出水準は社会に蓄積されたインフラストラクチャーのレベルに依存すると仮定する。国 i における t 期の生産は次式で与えられる。

$$f(g_i(t), k_i(t)) = g_i(t)k_i(t)^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2)$$

$g_i(t)$ はインフラのストック水準、 $k_i(t)$ は国 i の生産に投じられた資本を表す。1単位の労働に関する表

*キーワード：災害復興，資本課税，外部経済性

**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 0857-31-5311
FAX 0857-31-0882)

***フェロー員 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻
(〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL 075-753-5071
FAX 075-753-5071)

記は省略する．ただし本研究ではモデルの簡単化のため，インフラは歴史的に $g_i(t) = g$ の水準を賦与されており，今後もその水準を維持するというポリシーが与えられていると考える．すなわちインフラ g をパラメータと考える．市場均衡は次式で表される．

$$k_i(t) = s_{ii}(t-1) \quad (3a)$$

$$r_i(t) = f_k(g, k_i(t)) = \alpha g k_i(t)^{\alpha-1} \quad (3b)$$

$$\begin{aligned} w_i(t) &= f(g, k_i(t)) - f_k(g, k_i(t))k_i(t) \\ &= (1-\alpha)gk_i(t)^\alpha \end{aligned} \quad (3c)$$

また定常状態は $k(t+1) = k(t)$ となる状態で定義され，その水準 k_s は次式により与えられる．

$$k_s = \{(1-\alpha)g\}^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (4)$$

(2) 災害ショックと復興過程

災害と復興シナリオを与えよう．いま2国経済が定常状態にある．国1に災害が発生するとしよう．以後，国1を被災国，国2を安全国と呼ぶ．また災害ショックが発生した期を0期に基準化しよう．

災害により δg ($0 < \delta < 1$) のインフラストックが破壊されるとする．政府は税を原資にインフラを2期には復旧させなければならないとしよう．0期には部分的に損壊したインフラの下で生産が行われる．同時に次期の資本所得税率 τ_1 ，労働所得税率 η_1 がアナウンスされる．1期には依然 $(1-\delta)g$ のインフラの下で生産が行われる．そして政府はアナウンスした税率で資本所得税，労働所得税を徴収する．徴収された税によってインフラは修復される．2期には g のインフラストックによる生産が再開する．

従って1期の資本市場には歪みが発生する．被災国政府は，資本所得課税に関する源泉地主義ルールを戦略的に利用することによって自国家計の厚生を上昇させることができる．それに対して，安全国政府も自国を源泉地とする資本所得，労働所得に課税・補助金を与えることを通じて，自国家計の厚生を低下を抑制する必要がある．1期の安全国の資本所得税率を τ_2 ，労働所得税率を η_2 とする．本章では $\tau_1, \eta_1, \tau_2, \eta_2$ を所与として，災害後の経済の市場均衡について記述する．0期の被災国，安全国の資本収益率，老人の消費は以下のように与えられる．

$$r_1(0) = \alpha(1-\delta)gk_s^{\alpha-1}, \quad r_2(0) = \alpha g k_s^{\alpha-1} \quad (5a)$$

$$c_1(0) = \{1 + r_1(0)\}k_s, \quad c_2(0) = \{1 + r_2(0)\}k_s \quad (5b)$$

0期の被災国の若者(世代0)は以下のような投資配分問題に直面する．

$$\begin{aligned} \max_{s_{11}(0), s_{12}(0)} \quad & c_1(1) \\ \text{subject to} \quad & \end{aligned} \quad (6a)$$

$$s_{11}(0) + s_{12}(0) = w_1(0) = (1-\alpha)(1-\delta)gk_s^\alpha \quad (6b)$$

$$\begin{aligned} c_1(1) &= \{1 + (1-\tau_1)r_1(1)\}s_{11}(0) \\ &\quad + \{1 + (1-\tau_2)r_2(1)\}s_{12}(0) \end{aligned} \quad (6c)$$

同様に安全国の若者は以下の問題を解く．

$$\begin{aligned} \max_{s_{21}(0), s_{22}(0)} \quad & c_2(1) \\ \text{subject to} \quad & \end{aligned} \quad (7a)$$

$$s_{21}(0) + s_{22}(0) = w_2(0) = (1-\alpha)gk_s^\alpha \quad (7b)$$

$$\begin{aligned} c_2(1) &= \{1 + (1-\tau_1)r_1(1)\}s_{21}(0) \\ &\quad + \{1 + (1-\tau_2)r_2(1)\}s_{22}(0) \end{aligned} \quad (7c)$$

ここでは両国の若者の間で被災国と安全国への投資配分比が同一であると仮定する．すなわちともに労働所得の $\theta(0)$ の割合を被災国へ投資すると仮定すると，裁定条件は次式で与えられる．

$$(1-\tau_1)r_1(1) = (1-\tau_2)r_2(1) \equiv R(1) \quad (8a)$$

$$r_1(1) = \alpha(1-\delta)gk_1(1)^{\alpha-1}, \quad r_2(1) = \alpha g k_2(1)^{\alpha-1} \quad (8b)$$

$$k_1(1) = s_{11}(0) + s_{21}(0) = \theta(0)\{w_1(0) + w_2(0)\} \quad (8c)$$

$$\begin{aligned} k_2(1) &= s_{12}(0) + s_{22}(0) \\ &= \{1 - \theta(0)\}\{w_1(0) + w_2(0)\} \end{aligned} \quad (8d)$$

$R(1)$ は資本の実効収益率を意味する．これより以下のように0期から1期の市場均衡を得る．

$$\theta(0) = \{(1-\delta)(1-\tau_1)\}^{\frac{1}{1-\alpha}} \Phi^{-1} \quad (9a)$$

$$R(1) = \alpha(1-\alpha)^{-1}(2-\delta)^{-(1-\alpha)} \Phi^{1-\alpha} \quad (9b)$$

$$\Phi = \{(1-\delta)(1-\tau_1)\}^{\frac{1}{1-\alpha}} + (1-\tau_2)^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (9c)$$

従って各国の世代0の消費は以下のように決まる．

$$c_1(1) = \{1 + R(1)\}w_1(0) \quad (10a)$$

$$c_2(1) = \{1 + R(1)\}w_2(0) \quad (10b)$$

次に1期から2期の市場均衡を導出しよう．被災国の若者(世代1)の問題は以下のように表される．

$$\begin{aligned} \max_{s_{11}(1), s_{12}(1)} \quad & c_1(2) \\ \text{subject to} \quad & \end{aligned} \quad (11a)$$

$$\begin{aligned} s_{11}(1) + s_{12}(1) &= (1-\eta_1)w_1(1) \\ &= (1-\eta_1)(1-\alpha)(1-\delta)gk_1(1)^\alpha \end{aligned} \quad (11b)$$

$$c_1(2) = \{1 + r_1(2)\}s_{11}(1) + \{1 + r_2(2)\}s_{12}(1) \quad (11c)$$

安全国の若者の問題は以下のように表される．

$$\begin{aligned} \max_{s_{21}(1), s_{22}(1)} \quad & c_2(2) \\ \text{subject to} \quad & \end{aligned} \quad (12a)$$

$$\begin{aligned} s_{21}(1) + s_{22}(1) &= (1 - \eta_2)w_2(1) \\ &= (1 - \eta_2)(1 - \alpha)gk_2(1)^\alpha \end{aligned} \quad (12b)$$

$$c_2(2) = \{1 + r_1(2)\}s_{21}(1) + \{1 + r_2(2)\}s_{22}(1) \quad (12c)$$

2期における裁定条件は次式で与えられる．

$$r_1(2) = r_2(2) \equiv R(2) \quad (13)$$

市場均衡は以下のように決まる．

$$\theta(1) = \frac{1}{2} \quad (14a)$$

$$\begin{aligned} R(2) &= 2^{1-\alpha}\alpha(1-\alpha)^{-1}(2-\delta)^{-\alpha(1-\alpha)} \\ &\quad \cdot \Phi^{\alpha(1-\alpha)}\Psi^{-(1-\alpha)} \end{aligned} \quad (14b)$$

$$\begin{aligned} k_1(2) &= k_2(2) \equiv K(2) \\ &= 2^{-1}\{(1-\alpha)g\}^{\frac{1}{1-\alpha}}(2-\delta)^\alpha\Phi^{-\alpha}\Psi \end{aligned} \quad (14c)$$

$$\begin{aligned} \Psi &= (1-\delta)^{\frac{1}{1-\alpha}}(1-\eta_1)(1-\tau_1)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \\ &\quad + (1-\eta_2)(1-\tau_2)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \end{aligned} \quad (14d)$$

各国の世代1の個人の消費は以下のように決まる．

$$c_1(2) = (1 - \eta_1)\{1 + R(2)\}w_1(1) \quad (15a)$$

$$c_2(2) = (1 - \eta_2)\{1 + R(2)\}w_2(1) \quad (15b)$$

3. 課税水準と国際的外部経済性

(1) 政府の予算制約式と比較静学分析

被災国政府は1期に徴収する資本所得税，労働所得税を用いて損壊したインフラを修復する．予算制約式は次式で与えられる．

$$\tau_1 r_1(1)\{s_{11}(0) + s_{21}(0)\} + \eta_1 w_1(1) = \delta g \quad (16)$$

一方，安全国政府の予算制約式は次式で表される．

$$\tau_2 r_2(1)\{s_{12}(0) + s_{22}(0)\} + \eta_2 w_2(1) = 0 \quad (17)$$

安全国政府の政策は労働所得と資本所得の間の所得移転に相当する．上式を一定の政府支出の税源を配分する想定と取り替えても問題の構造は変わらない．

1期の資本市場の均衡解に比較静学分析を施そう．なお，これより対称的な表現を意図して，各国に対する均衡投資率を $\theta_1(0) = \theta(0)$ ， $\theta_2(0) = 1 - \theta(0)$ と

表すこととする．まず，世代0の最適投資配分行動に関して以下の著しい結果を得る．

$$\frac{\partial \ln \theta_i(0)}{\partial \ln(1 - \tau_i)} = \frac{\theta_j(0)}{1 - \alpha} > 0 \quad (i, j = 1, 2, i \neq j) \quad (18)$$

「1-税率」を非課税率と呼ぼう．投資率は非課税率の増加関数になる．また上式は一方の国への投資率の非課税率弾力性が，他方の国への投資率に比例することを意味する．換言すると，ある国への投資率が小さいときほど（すなわち他国への投資率が大きいほど），非課税率の増加（すなわち税率の減少）に対して投資率を大きな割合で増加させることになる．実効収益率，労働所得についても同様の形式を得る．

$$\frac{\partial \ln R(1)}{\partial \ln(1 - \tau_i)} = \theta_i(0) > 0 \quad (19a)$$

$$\frac{\partial \ln w_i(1)}{\partial \ln(1 - \tau_i)} = \frac{\alpha \theta_j(0)}{1 - \alpha} > 0 \quad (19b)$$

$$\frac{\partial \ln w_i(1)}{\partial \ln(1 - \tau_j)} = -\frac{\alpha \theta_j(0)}{1 - \alpha} < 0 \quad (i, j = 1, 2, i \neq j) \quad (19c)$$

資本水準は税率の変化に以下のように反応する．

$$\frac{\partial k_i(1)}{\partial \tau_i} = \frac{\partial \theta_i(0)}{\partial \tau_i} \{w_1(0) + w_2(0)\} < 0 \quad (20a)$$

$$\frac{\partial k_i(1)}{\partial \tau_j} = \frac{\partial \theta_i(0)}{\partial \tau_j} \{w_1(0) + w_2(0)\} > 0 \quad (i, j = 1, 2, i \neq j) \quad (20b)$$

上式は資本逃避の現象を表している．なお，本節の比較静学分析で対象とした変数はいずれも τ_i ($i = 1, 2$)にのみ依存しており， η_i の影響を受けない．それに対して，2期の均衡解は政府の予算制約式(16)(17)を満足する τ_i, η_i の双方の影響を被る．条件式(16)(17)を考慮した比較静学分析を解析的に行うことは容易ではない．次節ではパラメータに特定の数値を与えて，2期の均衡解と復興財政政策について分析することとしよう．

(2) 数値計算事例

$\alpha = 0.5$, $g = 1$, $\delta = 0.1$ を与えよう．また，まずは基本ケースとして $\tau_2 = \eta_2 = 0$ と設定する．図.1に1期の資本所得税率と2期の資本水準の関係について示す．なお負の資本所得税は，資本誘致のための補助金政策を意味している．2期の資本水準は，1期に世代1が得る税引き後の労働所得に依存する．一方，過小な τ_1 は，インフラの復旧原資を世代1への労働所

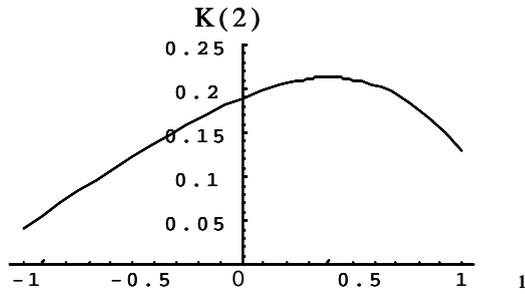


図.1 被災国政府の課税と2期の資本水準

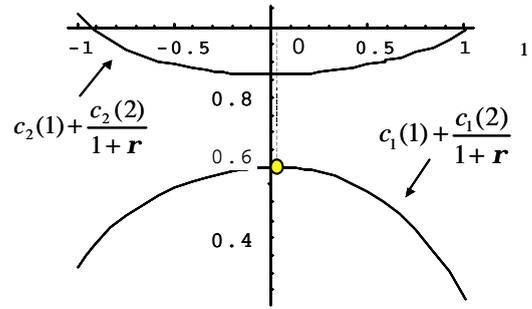


図.2 被災国政府の課税と消費水準

得税に移行させることを意味する．それによって1期の税引き後の労働所得が減少すると，2期の資本水準が減少することになる．また過大な τ_1 は1期の資本逃避を促し，被災国の生産を減少させる．その結果，1期の労働所得が減少し，2期の資本水準が減少することになる．また，図.2は資本所得税率と，各国の世代0，世代1の消費の現在価値の関係を示す．ただし世代間割引率を $\rho = 0.5$ に設定している．ここで，被災国政府がインフラの復旧期間に生存する自国の世代0，世代1の個人の消費の現在価値を最大化するように税率を設定すると仮定しよう．図.2と式(16)より，被災国政府の最適な税率の組み合わせと各国の消費の現在価値 PC_i は以下のように決まる．

$$(\tau_1^*, \eta_1^*) = (0.03, 0.46), (\tau_2, \eta_2) = (0, 0) \quad (21a)$$

$$(PC_1^*, PC_2^*) = (0.6005, 0.8651) \quad (21b)$$

$$PC_i = c_i(1) + \frac{c_i(2)}{1+\rho} \quad (21c)$$

いま被災国政府が課税政策 (τ_1^*, η_1^*) を採用するものとして．図.2に示すように， (τ_1^*, η_1^*) は安全国の個人の消費を低い位置に止める．換言すると， (τ_1^*, η_1^*) は課税ベースを出来るだけ多く（最大限にはないが）安全国の所得に置こうとする政策である．図.2において PC_1 と PC_2 の増減が逆の挙動を示すのは，資本課税が2国間の分配に大きな影響を及ぼすことを示している．被災国政府が災害復興の過程で自国の家計の消費を増大させる目的をもつとき，安全国の個人に負の外部経済性が及ぶことになる．

安全国政府に自国の個人の厚生低下を抑制する余地は存在するだろうか．安全国政府が (τ_1^*, η_1^*) を所与として， (τ_2, η_2) を操作することを考えよう．図.3に τ_2 と PC_1, PC_2 の関係を示す．ここにおいて安全国政府による最適な課税政策と，両国の消費の現在価

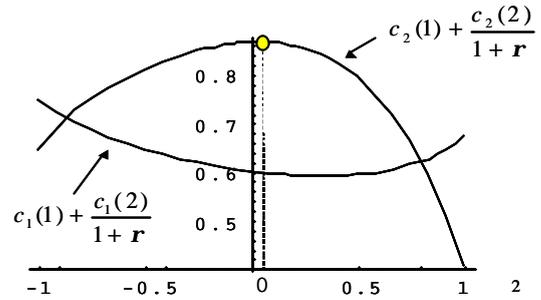


図.3 安全国政府の課税と消費水準

値は以下のように決まる．

$$(\tau_1^*, \eta_1^*) = (0.03, 0.46) \quad (22a)$$

$$(\tau_2^*, \eta_2^*) = (0.04, -0.04) \quad (22b)$$

$$(PC_1^*, PC_2^*) = (0.5983, 0.8655) \quad (22c)$$

安全国政府は被災国の所得にも課税ベースをもつ資本所得から，自国の労働所得へ所得移転を行うことにより自国の厚生を修正したことになる．

4. おわりに

本研究では2国の政府間の課税競争について記述した．資本逃避と課税競争に関しては膨大な研究の蓄積があり，それらの多くは参照点としてナッシュ均衡解を導出している．本研究でもナッシュ均衡解と社会的最適解を導出することが今後の課題であろう．しかし一方で，被災国の災害復興過程をナッシュ・ゲームとして定式化することの妥当性について注意深く検討する必要がある．また社会的最適解の同定においては，世代間の価値基準を導入する必要がある．さらに2国政府間の事後的な政策協調や事前の保険契約の有効性について検討することが課題である．

参考文献

- 1) Diamond, P.A.: National Debt in a Neoclassical Growth Model, *American Economic Review*, Vol.55-5, pp.1126-1150.
- 2) 井堀利宏: 公共経済の理論, 有斐閣, 1996.