

IV-28

社会資本整備評価の補償テストにおけるパラドックス

東京工業大学 正会員 上田孝行

1. はじめに

従来から社会資本整備事業の可否を判定する理論として補償テスト(体系的な解説書として太田(1992), Boardway and Bruce(1984)などが知られている. 事業によって効用が低下する主体と増大する主体の間で生産要素の再配分(弱い補償テスト)という形で補償を行い, パレート基準によって事業の可否を判定するテストである. しかし, 常識的には事業が望ましいと判断されるにも関わらず, 既往の教科書における典型的な説明による補償テストをパスしないという, 一種のパラドックスが発生する. 本稿ではそれを紹介して, さらにそれを解消するための補償テストを説明する.

2. モデル

モデルの基本的な前提

本モデルでは, ①政府は市場財を投入して一種類の公共財を供給する. ②複数タイプの家計が存在し, 複数の市場財と一種類の公共財を消費している. また, 家計は市場財を初期賦存資源としてそれぞれ保有し, 生産要素として市場に供給する. ③複数の企業が存在し, それぞれは供給される公共財の水準に依存した生産技術のもとで市場財を生産して供給している.

基本的な記号の定義

$h \in \mathbf{H}$: 家計のラベルとその集合.

$f \in \mathbf{F}$: 企業を表わすラベルとその集合.

o : 政府を表わすラベル.

a, b : それぞれ事業の有, 無を表わすラベル.

$u(x_h^M, \bar{y}_o^G)$: 家計の効用関数

$u = (u_h)_{h \in \mathbf{H}}$: 家計の効用水準からなるベクトル

x_h^M : 家計の消費する市場財(ベクトル)

$\bar{y}_o^G$: 公共財の消費量(供給量)

w_h : 家計が保有する初期賦存資源.

$y_f^M \in Y_f^M(\bar{y}_o^G)$: 代表的企業の市場財生産量ベクトルと

生産可能性集合, ベクトルの要素が正である場合は算出, 負である場合は投入を意味する.

$\bar{y}_o = (\bar{y}_o^M, \bar{y}_o^G) \in Y_o$: 政府の生産量ベクトルと生産可能性集合.

$\bar{y}_o^M$: 政府が公共財生産に投入する市場財(ベクトル)で, その要素は負.

$PPS(\bar{y}_o, w)$

$$= \left\{ \phi^M \in \mathbf{R}_+^M \mid \phi^M \leq \sum_{f \in \mathbf{F}} y_f^M + \bar{y}_o^M + \sum_{h \in \mathbf{H}} w_h, y_f^M \in Y_f^M(\bar{y}_o^G) \text{ for all } f \in \mathbf{F} \right\}$$

: 市場財の集計された生産可能性集合

$SS(u, \bar{y}_o^G)$

$$= \left\{ \phi^M \in \mathbf{R}_+^M \mid u = ((u_h)_{h \in \mathbf{H}}, u_h(x_h^M, \bar{y}_o^G)) \geq u_h \text{ for all } h \in \mathbf{H}, \phi^M = \sum_{h \in \mathbf{H}} x_h \right\}$$

: Scitovsky 集合(各家計に一定以上の効用を確保できるだけの集計された市場財の量からなる集合)

市場財の配分実行可能性

集計された市場財を各家計に配分するに際して, 次の制約が課される.

$$\sum_{h \in \mathbf{H}} x_h^{M*} \leq \sum_{f \in \mathbf{F}} y_f^{M*} + \bar{y}_o^M + \sum_{h \in \mathbf{H}} w_h$$

市場均衡

企業の利潤について配当所得としての分配スキームの想定を追加し, さらに, 生産可能性集合と Scitovsky 集合の凸性を仮定する. 市場均衡で実現する集計された市場財の生産量は両方の集合の接点で表わされる. そのとき, 均衡価格(ベクトル)は接点を通る両者の分離超平面の法線ベクトルで表わされる.

3. 伝統的な補償テスト

Weak Kaldor Test

事業有の生産可能性集合と事業無の Scitovsky 集合が共通部分を持つこと, すなわち, 事業有の場合に事業無の場合以上の効用を各家計に達成させることができるとき, Test をパスとする.

$$PPS(\bar{y}_o^b, w) \cap SS(u^a, \bar{y}_o^{Ga}) \neq \emptyset$$

Weak Hicks Test

事業無の生産可能性集合と事業有の Scitovsky 集合が共通部分を持たないこと, すなわち, 事業無の場合には事業有の場合以上の効用を各家計に達成させることがで

きないとき, Test をパスとする。

$$PPS(\bar{y}_o^a, w) \cap SS(u^b, \bar{y}_o^{Gb}) = \emptyset$$

4. パラドックス

伝統的な補償テストの解説では, Scitovsky 集合の定義において, 公共財の水準が事業有, 事業無のいずれの水準に設定されているかを明示しなかったり, あるいは生産に寄与する公共財を(暗黙に)想定しているため, 家計の効用への公共財の寄与を無視している場合がある。

もし, 伝統的な補償テストにおいて事業有と無の場合の Scitovsky 集合が3. で示したように公共財の水準を想定したものであるとすれば, 次のようなパラドックスが発生する。

今, 公共財を例えば地球規模の環境と考え, その改善には生産要素を大幅に投入しなければならないとする。その結果として, 家計に配分できる集計された市場財の量は大幅に減少する, すなわち, 事業により事業有の生産可能性集合が事業無の生産可能性集合の内側に縮小するとする。しかし, 環境水準の改善によって家計の効用は大幅に増大して望ましいとする。

図1は市場財を2種類としてこの事業による経済変化を描いたものであり, 事業有と無のそれぞれの均衡点も図示されている。生産可能性集合は境界より南西方向で表わされ, Scitovsky 集合は境界より北東方向で表わされる。図中には複数の Scitovsky 集合も描かれている。3. で示した Scitovsky 集合は境界が細実線で描かれており, この Scitovsky 集合を用いて, 伝統的な弱い Kaldor Test と Hicks Test で判定すると, この事業はいずれもテストをパスしない。すなわち, 次の関係が成り立っている。

$$PPS(\bar{y}_o^b, w) \cap SS(u^a, \bar{y}_o^{Ga}) = \emptyset$$

$$PPS(\bar{y}_o^a, w) \cap SS(u^b, \bar{y}_o^{Gb}) \neq \emptyset$$

この関係は環境水準の改善による効用の増大がどんなに大幅であっても, 事業によって生産可能性集合が縮小してしまう場合には必ず成立してしまう。市場財の生産を犠牲にしても環境改善が望ましいという事業が, このような Scitovsky 集合で補償テストを行う限りは社会的に望ましい事業とは判定されないことになり, 一種のパラドックスが発生すると言える。

5. パラドックス解消のための修正された補償テスト

パラドックスが発生する理由は, Scitovsky 集合の設定にあり, パラドックスを解消するには, 公共財の水準を図中の太実線で境界を表わしたものに書き改めためる必要が有る。書き改めた Scitovsky 集合で補償テストを行うと次の関係が成り立ち, Kaldor Test と Hicks Test の両方をパスしてこの事業が社会的に望ましいと判定される。

$$PPS(\bar{y}_o^b, w) \cap SS(u^a, \bar{y}_o^{Ga}) \neq \emptyset$$

$$PPS(\bar{y}_o^a, w) \cap SS(u^b, \bar{y}_o^{Gb}) = \emptyset$$

すなわち, Kaldor Test においては, 家計は事業有の公共財の水準を享受できるという条件のもとで, 事業有の生産可能性集合で事業無の場合以上の効用をどの家計にも達成させることができることをパスすること見なす。

Hicks Test においてもこの考え方に従うものとする。

6. おわりに

本稿で示したパラドックスが発生する場合は, 市場財の生産を犠牲にしても環境改善を実行すべき場合であり, 家計が生活環境を強く選好する場合には発生する可能性がある。これと弱等価的偏差をはじめとする便益の定義, あるいは GDP などのマクロ経済指標との関係についても議論は発展するが, それらについては別の機会に報告したい。

【参考文献】

- Boadway, R.W. and Bruce, N. (1984), *Welfare Economics*, Basil Blackwell
太田和博(1992), 集計の経済学, 文真堂

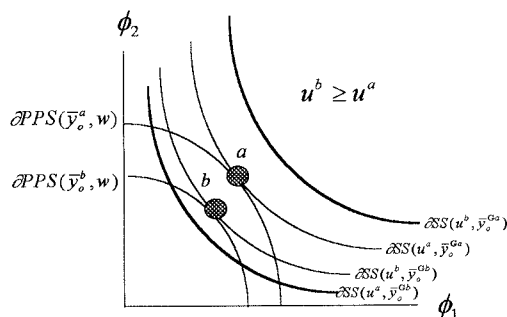


図1 パラドックスの発生する事業