

神戸大学工学部 正会員 竹林 幹雄 神戸大学大学院 学生会員 大久保 岳史
 神戸大学工学部 学生会員 ○藤田 智喜 神戸大学工学部 フェロー 黒田 勝彦

1. はじめに

近年、アジア諸国の発展によりアジア海上市場も拡大しており、国際海上コンテナターミナルの確保が不可欠になっている。一方、現在の公共事業システムは急速な社会経済の変化に対応しておらず整備効果、手法らが不透明であることによる批判も少なくない。

港湾投資の効果は一国に留まらず周辺諸国にも広く波及すると考えられる。しかし多くの国際貿易の分析モデルは輸送機関を明示的に取り上げることがなかった。そこで昨年度、黒田らの研究¹⁾により輸送機関を考慮した国際物流モデルにより港湾資本の波及効果を明らかにしようとした。しかし、静学モデルということもあり、本来中・長期的な視点でみる必要がある港湾などの社会資本投資、経済効果を十分表現できていなかった。

そこで本研究では、社会資本整備効果の資本蓄積による時間的波及構造を明らかにするために、輸送部門において昨年度開発したモデルを拡張することにより、動学的な実証分析を行う。

2. モデル

本モデルは図-1に示すように2つのサブモデルで構成される。両サブモデルは互いのアウトプットをインプットとして取り込んで計算を行う。

収束計算としてはある期で均衡に達すれば資本蓄積、貯蓄などを考慮して次の期に進む逐次均衡とする。

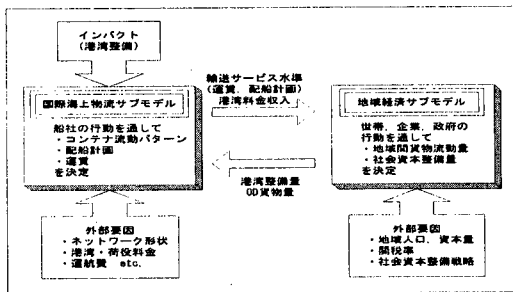


図-1 モデルの概念

3. 地域経済サブモデル

(1) 定式化

表-1にモデルで用いる変数を示す。

表-1 地域経済サブモデルの変数

財	内生変数	
	生産要素	価格変数
生産量(個)	労働投入量(100万人)	生産者価格(個/ドル/個)
消費量(個)	生産資本ストック量(個/ドル)	消費者価格(個/ドル/個)
中間投入量(個)	地域社会資本ストック量(個/ドル)	賃金(個/ドル/100万人)
	地域社会資本投資額(個/ドル)	政府収入(個/ドル)
	港湾資本投資額(個/ドル)	固定資本ストック量(個/ドル)
		資本賃料率
外生変数		
ラベル	パラメータ	政策変数
消費地	企業の生産関数	社会資本の投資割合
生産地	社会資本の生産力/パラメータ	関税率
消費地の産業種類	世帯の効用関数	国際海上物流モデルで決定される変数
生産地の産業種類	社会・経済変数	
地域社会資本	地域人口(100万人)	港湾料金収入(個/ドル)
港湾資本	貯蓄性向	海上運賃率
期	生産資本減耗率	

企業の行動

企業の目的は利潤最大化とし、以下の式で表される。

$$\max_{L_i^m, K_i^m, y_i^m} F_i^m = q_i^m \cdot y_i^m - w_i \cdot L_i^m - r \cdot K_i^m - \sum_j \sum_n p_{ij}^n \cdot z_{ij}^{mn} - \sum_n 1 \cdot z_{iR}^{mn} \quad (1)$$

生産関数は地域社会資本の集積を考慮したコブダグラス型と仮定する。

$$y_i^m = (SK_i)^{\alpha_i} (L_i^m)^{\alpha_{L_i}} (K_i^m)^{\alpha_{K_i}} \prod_j \prod_n (z_{ij}^{mn})^{\alpha_{ij}^{mn}} \prod_n (z_{iR}^{mn})^{\alpha_{iR}^{mn}} \quad (2)$$

$$\text{sub.to } \alpha_{L_i}^m + \alpha_{K_i}^m + \sum_j \sum_n \alpha_{ij}^{mn} + \sum_n \alpha_{iR}^{mn} = 1$$

このとき、各要素の最適投入量は以下のようになる。

$$L_i^m = \frac{\alpha_{L_i}^m}{w_i} q_i^m y_i^m, \quad K_i^m = \frac{\alpha_{K_i}^m}{r} q_i^m y_i^m \quad (3), (4)$$

$$z_{ij}^{mn} = \frac{\alpha_{ij}^{mn}}{p_{ij}^n} q_i^m y_i^m, \quad z_{iR}^{mn} = \frac{\alpha_{iR}^{mn}}{1} q_i^m y_i^m \quad (5), (6)$$

完全競争を仮定しているので企業の利潤はゼロになる。このことから、式(2)～式(6)より

$$q = SK^{-\alpha} \left(\frac{w_i}{\alpha_{L_i}} \right)^{\alpha_{L_i}} \left(\frac{r}{\alpha_{K_i}} \right)^{\alpha_{K_i}} \prod_j \prod_n \left(\frac{p_{ij}^n}{\alpha_{ij}^{mn}} \right)^{\alpha_{ij}^{mn}} \prod_n \left(\frac{1}{\alpha_{iR}^{mn}} \right)^{\alpha_{iR}^{mn}} \quad (7)$$

家計の行動

家計は効用の最大化を目的とし、効用関数としてコブダグラス型を仮定する。

$$obj \quad \max_{x_{ij}^n} U_i(x_{ij}^n) = \prod_j \prod_n (x_{ij}^n)^{\beta_{ij}^n} \cdot \prod_n (x_{iR}^n)^{\beta_{iR}^n} \quad (8)$$

$$subto \quad (1 - t_i) \left(r \cdot \frac{\bar{K}_i}{N_i} + w_i \right) = \sum_j \sum_n p_{ij}^n \cdot x_{ij}^n + \sum_n x_{iR}^n \quad (9)$$

式(9)に示す所得制約のもとで効用最大化を行うときの各財の消費量は以下になる。

$$x_{ij}^n = \frac{\beta_{ij}^n}{p_{ij}^n} \left(w_i + r \cdot \frac{\bar{K}_i}{N_i} \right), \quad x_{iR}^n = \frac{\beta_{iR}^n}{1} \left(w_i + r \cdot \frac{\bar{K}_i}{N_i} \right) \quad (10), (11)$$

政府の行動

政府はある期において港湾料金と税を獲得し、次の期の港湾資本と地域社会資本の整備、および新規整備を行うものとする。ある期の均衡においては、両社会資本の維持費の合計が収入と等しくなる。ここで社会資本投資の割合は外生的に与える。

$$G_i = F_i + \sum_{j \neq i} \sum_n \rho_i \cdot x_{ij}^n + \sum_m \sum_{j \neq i} \sum_n \rho_i \cdot z_{ij}^{mn} \quad (12)$$

$$G_i(t) = SK_i(t+1) + PK_i(t+1) \quad (13)$$

ROW との輸出入

ROW 部門を閉じるために ROW の輸出入を以下のように固定する。

$$E_j^n = \varepsilon_j^n \cdot D \quad (14)$$

E_j^n : ROWが輸入する地域jの産業nで生産される財の量
 ε : R.O.W.の総輸出量に対する地域別産業別のROWの輸入量
 D : R.O.W.で生産される財が他地域で消費される量

均衡条件

$$\text{労働市場} \quad \sum_i \sum_m K_i^m(t) = \bar{K}(t) \quad \forall i \quad (15)$$

$$\text{資本市場} \quad \sum_i \sum_m K_i^m(t) = \bar{K}(t) \quad (16)$$

$$\text{価格市場} \quad p_{ij}^{mn} = q_j^m (1 + \rho_i + f_{ij}) \quad (17)$$

財市場

$$y_j^n = \sum_i N_i \cdot x_{ij}^n (1 + \rho_i + f_{ij}) + \sum_i \sum_m z_{ij}^{mn} (1 + \rho_i + f_{ij}) + E_j^n \quad (18)$$

(2) 資本の蓄積過程

生産資本の蓄積過程

生産資本は家計が企業に貸し出すものとする。

ある t 期の生産資本ストック量は、 $t-1$ 期の貯蓄分から資本減耗分を差し引いたものと、その t 期の貯蓄分を差し引いた生産資本投入量の合計から成る。

$$\bar{K}_i = t_i \cdot \frac{\bar{K}_i(t)}{N_i(t)} + t_i \cdot \frac{w_i}{r} + (1 - \xi) \bar{K}_i(t-1) \quad (19)$$

社会資本の蓄積過程

社会資本蓄積は、ある t 期の資本ストック量が $t-1$ 期からの蓄積分と t 期のみのストック量の和から成るものとする。すなわち、 t 期の資本投入量は、 t 期の投資額から $t-1$ 期までに蓄積された資本ストックの維持費を差し引いた t 期の新設改良費用になる。

$$g_i(t) = g_i(t-1) + \{G_i(t) - g_i(t-1)\phi\} \quad (20)$$

ここに、 ϕ : 資本維持パラメータ

4. 国際海上物流サブモデル

本研究で用いる国際海上物流サブモデルは黒田らの研究によるものを基にしている。詳細は参考文献2を参照されたい。

5. 数値計算

日米欧アジア産業連関表、各国統計を基にパラメータ推計を行い、数値計算を行った（データは参考文献3, 4などによる）。詳細は講演時に発表する。

[参考文献]

- 1) 黒田勝彦・竹林幹雄他：海上輸送を考慮した国際貿易モデルの開発，土木計画学研究・講演集 23(2)，pp.641-644，2000.11
- 2) 黒田勝彦・竹林幹雄他：アジア太平洋航路を対象とした外贸コンテナ貨物輸送モデルの構築，土木計画学研究・講演集，No.22(2)，pp.749-752，1999.10.
- 3) 三井清，太田清編著：社会資本の生産性と公的金融，日本評論社，1995.11.
- 4) 経済企画庁経済研究所国民経済計算部：平成2年度基準民間企業資本ストック年報，1999