

工業者の制約条件式は式(6)となる.

$$\begin{aligned} c_{1,t}^A + s_t &= w_t^A - T_t \\ c_{2,t}^A &= (1+r_t)s_t \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} c_{1,t}^I + s_t + g_t - e_t &= w_t^I - T_t \\ c_{2,t}^I &= (1+r_t)s_t \end{aligned} \quad (6)$$

ここで, s_t :貯蓄, g_t :教育費, e_t :教育補助金, T_t :税金である.

4-4 資本の連続式

資本の連続式を次式で表す.

$$\begin{aligned} K_{t+1} - (1-\gamma)K_t &= F_A(L_A, Z_A) + F_I(K, L_t, Z_t) \\ -\alpha_t N(c_{1,t}^A + c_{2,t-1}^A) - (1-\alpha_t)N(c_{1,t}^I + c_{2,t-1}^I) \end{aligned} \quad (7)$$

ここで, K_{t+1} : $t+1$ 期の資本ストック, γ : 資本減耗率である.

4-5 最適成長モデルの解法

式(1)~式(7)がモデルを構成する式であり, このモデルを支配する変数は α_t 及び K_{t+1} である. 式(4)より, U_t^A 及び U_t^I が等しい時の α_t を求める. この α_t を式(7)に代入することで, K_{t+1} が得られる. この計算をモデル内で繰り返し行なうことで, 各々の氾濫面積に対する経済成長過程が表現される. 各パラメータは表 1 のように設定した.

5. 結果及び考察

5-1 最適成長モデルによる経済成長過程

最適成長モデルを解いたものを図 2 に示す. 時間の経過に伴い, 生産量が増えることがわかる. 当初は, 農業人口が多くを占めるので, 氾濫面積の大きい方が高い経済成長を示す. 時間が経つにつれて, 労働者が工業にシフトし, その結果, 高い生産量を得ることとなり, 最終的には氾濫域のない経済成長を選択することになる. このことから, 段階的に治水を行なう必要があることが理解できる.

氾濫面積が $0\text{km}^2 \sim 1500\text{km}^2$ の成長過程では, 最終的に大きな生産量の差は見られず, 氾濫面積が大きくなると生産量の差が顕著になる. これは栄養塩パラメータ y の影響(式(1))であり, 川沿いの氾濫域では農業の生産量が高いためである.

5-2 分布的な治水規模の把握

表 2 は, コルマタージュ水路の間隔と氾濫面積の関係を表したものである. この結果を用いて, バサック川に 2km 間隔・27km 間隔・30km 間隔でコルマタージュを分布させて, 各々の氾濫面積が最大の時の氾濫状況を表した(図 3).

6. 結論

本研究では, 水文学と経済学という双方の視点から洪水を分布的に評価することを試みた. 川沿いでの氾濫農業の生産量は, 近代的農業及び工業の生産量に匹敵し, 1500km^2 程度の氾濫域は有効であるという結論が得られた.

謝辞

本研究は科研費(若手 B)と RR2002(代表: 大村達夫)の援助を受けた. また河野達仁講師(東北大学大学院工学研究科)には様々な助言を頂いた. ここに記して謝意を表します.

参考文献

- 1) Mekong River Commission, LOWER MEKONG HYDROLOGIC YEARBOOK 1994.

表 1 パラメータの値

各種パラメータ	値	農業面積 Z^A	栄養塩パラメータ y
ϕ	0.69	0~2000 km^2	1
Ω^A	0.17	3000 km^2	0.8
Ω^I	0.34	4000 km^2	0.6
β	500	5000 km^2	0.5
ψ	1500	6000 km^2	0.4

表 2 コルマタージュ間隔と氾濫面積の関係

バサック川	1km 間隔	2km 間隔	3km 間隔	10km 間隔	20km 間隔	25km 間隔
メコン河下流	2km 間隔	4km 間隔	6km 間隔	20km 間隔	40km 間隔	50km 間隔
氾濫面積 (km^2)	2565	2382	2255	1879	1812	1873

バサック川	26km 間隔	27km 間隔	28km 間隔	29km 間隔	30km 間隔	0個
メコン河下流	52km 間隔	54km 間隔	56km 間隔	58km 間隔	60km 間隔	0個
氾濫面積 (km^2)	1743	1727	652	1681	592	518(内水氾濫)

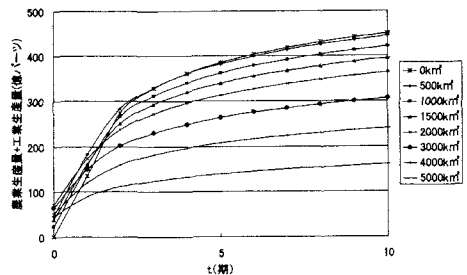


図 2 各氾濫面積における経済成長過程

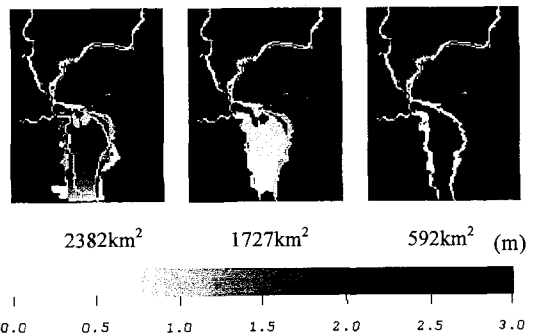


図 3 治水後の水深分布(数値は氾濫面積)