

VII-156 タイにおける海面上昇の影響の経済評価

名城大学都市情報学部 正会員 大野栄治

1. はじめに

本研究は、海面上昇による物理的、生態的、社会的な影響を国民経済に対する影響として統一的に評価することを目的とする。そこで、被害の二重計測や計測漏れの恐れのない一般均衡理論に基づく社会経済モデルを構築し、それを用いてタイ（海面上昇に対して脆弱な国）における海面上昇の影響の経済評価を行う。

2. タイの地域区分と産業区分

まず、タイにおける通例の地域区分に基づいて、タイを5地域に分ける（図-1）。各地域の特徴は、以下の通りである。①バンコク都市圏：タイの首都、タイの心臓部である。②中部地域：バンコクを含む中部地域はチャオプラヤ川の中・下流に広がる沖積平野（南北400km、東西150km）である。ここは水田と運河が広がる穀倉地帯でもある。③北部地域：インタノン山（海拔2,595m）を始めとする高峰を擁する山地である。ここには盆地が点在し、灌漑水田が広がる。④東北部地域：コラート高原を擁する台地であり、海拔150m程度の緩い起伏が延々と続く。⑤南部地域：マレーシアに隣接する南部は半島部である。タイ湾側には椰子の木が茂る遠浅の美しい海岸線が続く。

次に、タイの産業を8部門（農業、鉱業、製造業、建設業、電気・水道業、運輸・通信業、商業、サービス業・他）に分ける。タイは、第一次産業を中心とする産業構造であるが、近年では工業部門でも確実に成長を遂げている。

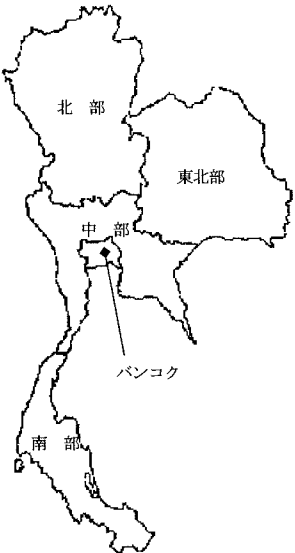


図-1 タイの地域区分

3. 海面上昇による影響の経済評価のための社会経済モデル

(1) 個人の行動モデル

個人（労働者）は、5地域のいずれかに居住し、8産業部門のいずれかに従事するものと仮定する。また、個人の効用は企業による生産財の需要水準で表され、個人は居住地域における予算制約の下で各企業による生産財の需要をコントロールしながら効用を最大化し、そこから得られる最大効用水準を指標として立地選択を行うものと仮定する。個人の立地選択は間接効用関数によって説明されるものとし、次のような立地選択モデルおよび間接効用関数を定義する。

$$N_j = N \frac{\exp[\theta V_j]}{\sum_k \exp[\theta V_k]} \quad (1.1), \quad V_j = V[Y_j + W_j, R_j, P_j] \quad (1.2)$$

ここで、 N_j ：地域jの労働者数、 N ：総労働者数、 $V[\bullet]$ ：間接効用関数、 Y_j ：平均利潤配当、 W_j ：平均賃金、 R_j ：平均地代、 P_j ：平均物価。

(2) 企業の行動モデル

企業は生産技術制約の下で利潤を最大化するように行動するものとし、それを次のように定式化する。

$$\pi_j^i = \max_{X_j^i, N_j^i, L_j^i} P_j^i X_j^i - W_j^i N_j^i - R_j^i L_j^i \quad (2.1), \quad s.t. \quad X_j^i = F[N_j^i, L_j^i] \quad (2.2)$$

ここで、 π_j^i ：地域j・産業部門iの企業利潤、 P_j^i ：生産物価格、 X_j^i ：生産量、 W_j^i ：賃金、 N_j^i ：労働需要量、 R_j^i ：地代、 L_j^i ：土地需要量、 $F[\bullet]$ ：生産関数。

キーワード：海面上昇、経済評価、社会経済モデル

連絡先：〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3 Tel. 0574-69-0132 Fax. 0574-69-0155

(3) 市場の条件

$$L'_j = \overline{L'_j} \quad (3.1), \quad \sum_i N'_j = N_j \quad (3.2), \quad P'_j = 1 \quad (3.3), \quad W'_j = \frac{\partial \pi'_j}{\partial N'_j} \quad (3.4), \quad R'_j = \frac{\partial \pi'_j}{\partial L'_j} \quad (3.5), \quad Y'_j = \frac{\pi'_j}{N'_j} \quad (3.6)$$

ここで、式(3.1)～式(3.6)は、それぞれ土地市場均衡、労働市場均衡、生産物価格、賃金、地代、企業利潤の分配に関わる条件式である。

(4) 海面上昇による被害の定義

海面上昇による被害について、等価的偏差 EV (Equivalent Variation) の概念で定義する。ここで、被害は地域によって異なるとする考え方（地域別 EV）と地域に関係なく同じであるとする考え方（地域無差別 EV）があり、本研究では両方の考え方に基づいてそれぞれ定義する。なお、地域無差別 EV の定義は以下の通りである。

まず、社会的厚生水準 S を期待効用水準（個人の立地選択の基になる効用水準）で与える。

$$S = N \frac{1}{\theta} \ln \left[\sum_k \exp[\theta V_k] \right] \quad (4.1)$$

次に、式(4.1)に等価的偏差 EV の概念を適用し、海面上昇による被害を次式で定義する。

$$S[V_1^A, Y_1^A, W_1^A, C, R_1^A, P_1^A], \dots, V_5^A, Y_5^A, W_5^A, C, R_5^A, P_5^A] = S[V_1^B, Y_2^B, V_3^B, Y_4^B, V_5^B] \quad (4.2)$$

すなわち、海面上昇による被害とは、海面上昇がある場合 B の期待効用水準を維持するという条件の下で、海面上昇がない場合 A に個人が海面上昇を避けるために支払ってもよいと考える最大支払額 C で与える。さらに、社会全体の被害 SND は次式で与えられる。

$$SND = N \times C \quad (4.3)$$

4. 海面上昇による被害の計測

海面上昇による直接的被害は土地損失である。本研究では、海面上昇によって変化する土地面積を本モデルへの入力データとして社会経済状態の変化を予測し、これより海面上昇による被害を計測した。その結果を表-1に示す。地域別にみると、バンコク都市圏の被害が最も大きい（全被害 SND の約 85%）。また、地域別 EV による SND は地域無差別 EV による SND の約 2.5 倍となるが、この違いに関する理論的検討は今後の課題である。

同時に、海面上昇による地域別・産業別の生産額の変化を計測した。その結果、25/50/75/100cm の海面上昇により、タイの国内総生産 GDP は 5.2/8.6/12.3/16.1% 減少することがわかった。地域別にみると、沿岸部（バンコク、中部、南部）では生産額が減少するが、内陸部（北部、東北部）では労働者の転入によって生産額が上昇する。また、すべての産業で生産額が減少するが、特に製造業の減少分が大きい（全体の減少分の約 43%）。

表-1 海面上昇による被害（単位：百万バーツ／年〔対 GDP 比〕）

便益定義	地 域	25cm 上昇時	50cm 上昇時	75cm 上昇時	100cm 上昇時
地域別 EV	バンコク	773[0.0250]	1,168[0.0377]	1,569[0.0506]	1,981[0.0639]
	中 部	51[0.0016]	72[0.0023]	101[0.0033]	129[0.0042]
	北 部	25[0.0008]	38[0.0012]	57[0.0018]	70[0.0023]
	東北部	34[0.0011]	46[0.0015]	92[0.0030]	81[0.0026]
	南 部	24[0.0008]	39[0.0013]	51[0.0016]	67[0.0022]
	SND	907[0.0293]	1,364[0.0044]	1,871[0.0060]	2,328[0.0751]
地域無差別 EV	SND	358[0.0116]	554[0.0179]	782[0.0252]	945[0.0305]

謝辞：本研究は平成 10 年度建設省国土地理院環境研究総合推進費および平成 10 年度文部省科学研究費の補助金を受けて得られた成果の一部であることを付記するとともに、関係各位に謝意を表します。