

地球温暖化の経済評価のためのリカーシブモデルの開発 Development of a Recursive Model for Economic Evaluation of Global Warming

○ 安藤朝夫・小尻利治・菊池祥子・中嶋一憲

○ Asao Ando, Toshiharu Kojiri, Shoko Kikuchi, Kazunori Nakajima

As global warming becomes the issue of human sustainability, GCM's have been developed to forecast future climate change. While their results are based on fixed scenarios of economic activities, we propose a recursive dynamic model that can be operated interactively with a GCM. Then it is important to interface the spatial and time scales used in economic and circulation models. The former is formulated as a SCGE model that calculates quantities of goods and CO₂ emission, which are priced through market, considering impacts of flood and drought.

1. はじめに

地球温暖化が人類に大きな影響を与えることが懸念されている。気候変動の将来予測に関しては、大循環モデル(GCM)が実用化されているが、これは将来の経済活動をシナリオとして与えるため、経済活動と気候変化の相互依存を評価できない。

経済統計は空間的には国単位、時間的には1年単位が基本であり、100km メッシュ・6分単位といった細密な予測が可能な GCM との差は大きい¹⁾。本研究は、GCM と recursive dynamic なモデルを構成する経済活動モデルを提案し、温暖化の経済活動に及ぼす影響を定量的に評価することを目的とする。その場合、両モデル間の時間的・空間的スケールを整合させることが重要である。

2. モデルの全体構成

地球温暖化の影響は多岐に渡るが、本研究では原因としての CO₂ 排出と結果としての洪水・渇水に着目する。CO₂ は生産要素の1種として扱い、産業活動は5部門で把握する。

モデルの基本的流れを図1に示す。経済活動モデルは13地域単位で進行し、各期のエネルギー消費と CO₂ 排出量を計算した後、補助モデルを使って GCM へ投入可能なメッシュ単位に変換する。GCM は経度・緯度を約 2.8 度刻みで区切った 128×64 個のメッシュ単位(赤道付近で1辺 300km)で進行し、経済活動モデルからの CO₂ 蓄積を受けて、メッシュ単位の気温・降水量を計算する。

流出モデルは、降水量をメッシュ単位での洪水・渇水状況に変換するために必要である。これから産業活動の阻害状況が把握され、それを地域単位に集約して次期の経済活動に feedback する。

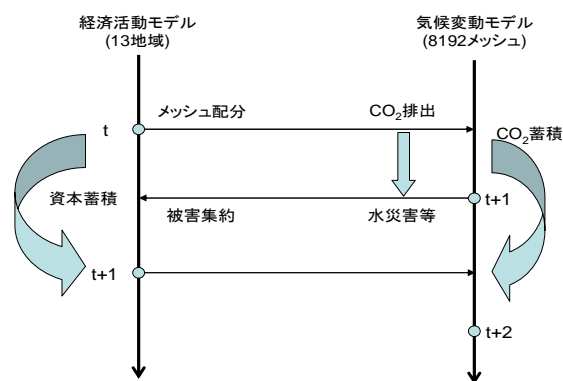


図1: 経済活動モデルと気候変動モデルの相互作用

3. 経済活動モデルの概要

経済活動モデルは、地域産業連関表を基礎とする多地域 CGE モデルとして構成される。地域の価格差を説明する上で、輸送費や関税は重要な要因であるが、データ制約により前者はサービス部門の内数として処理する。またエネルギーは重要であるので非製造2次産業部門から分離して扱う。

モデルの主要出力は地域別・財別の生産量と価格であるが、CO₂ 排出権価格も地域別・部門別に GDP に比例配分された CO₂ 排出権²⁾を市場で取引することで定まる。温暖化の進行が水災害をもたらす、結果的に産業活動を縮小させるという自動調節機構の働きを評価することも可能である。

モデルは準動的に構成され、期待は adaptive であるが、通常の資本・人口以外に CO₂ 蓄積量もストック変数となることに注意する必要がある。

[参考文献] 1) Nordhaus & Boyer, Warming the World, MIT, 2000. 2) Uzawa, Economic Theory and Global Warming, Cambridge, 2003.