

インドネシア・マカッサル市を対象にした炭素クレジット導入による環境・経済影響評価

豊橋技術科学大学大学院 正会員 宮田 譲○
豊橋技術科学大学大学院 正会員 洪澤博幸
豊橋技術科学大学大学院 学生会員 福田亮秀

1. 本研究の目的

近年、地球温暖化が地球規模の問題として認識されており、地球温暖化対策の一つに炭素クレジットがある。しかしながら都市レベルにおける炭素クレジット導入による環境・経済影響分析はほとんどない。本研究の対象地域はインドネシアの主要な都市であるマカッサル市とし、応用一般均衡モデル（CGE）によってマカッサル市における炭素クレジットの導入による環境、及び経済的影響を分析することを目的とする。インドネシアは焼畑等による CO₂排出量を考慮すると、世界第 3 位の CO₂排出国となる。またマカッサル市には産業連関表が存在するため、応用一般均衡モデルを構築できることが特徴である。

2. 炭素クレジット

温室効果ガスの排出権利に財産権をつけて売買することで、削減しなければ損失が発生し、削減努力が利益に表れるという考え方が、炭素クレジットである。炭素クレジットとは地域間で取引可能な温室効果ガスの削減量証明のことであり、自国の排出削減だけで削減しきれない CO₂等の温室効果ガスについては、排出枠を余らせている国からその分を買い取ることができる。この排出量はクレジットとして取引可能となっている。炭素クレジット市場は 2008 年（1,350 億ドル）から 2011 年（1,760 億ドル）の 3 年間に約 30%拡大している。

3. 対象地域概要

マカッサル市はインドネシアの都市で、スラウェシ島の南部に位置し、南スラウェシ州の州都である。人口は約 133 万人、面積は 175.77 平方キロメートルである。マカッサル市はスラウェシ島の主要な港湾都市であり、定期的な国内及び国際的な輸送路を有している。そのため定期的な長距離配送のための港として重要な役割を持っている。

4. モデルの構造

本研究で構築した応用一般均衡モデルでは、企業は与えられた技術の下で利潤最大化行動をとり、家計は効用最大となるように財を消費する。政府は直接税等を歳入とし、歳出の支出構成比は固定的としている。市外部門はマカッサル市の移輸出等を支出、移輸入等を収入とした。

5. シミュレーションケースの設定

マカッサル市周辺の森林による CO₂吸収量を考慮し、炭素クレジットとなる排出枠はマカッサル市の CO₂総排出量 2,568,928 トンの 10%に設定した。排出枠価格は変動し、排出枠の需要と供給の均衡点において価格が与えられる。排出枠の均衡価格は CO₂排出量 1 トン当たり 12,817.5 ルピアと計算された。本研究では以下の 3 ケースを設定している。

- (1) 基準ケース：炭素クレジットを導入しない。
- (2) ケース 1：炭素クレジットの収入は市外から政府への経常移転とする。
- (3) ケース 2：炭素クレジットの収入は市外から家計への経常移転とする。

6. シミュレーション結果

(1) 産業産出量

産業産出量合計の変化率を見ると、ケース 1 では -0.084%、ケース 2 では +0.024 と大きな変化は見られなかった。これは炭素クレジットの金額が小さいことによるものである。大きな変化となったのは他の製造業（ケース 1（-93.13%）、ケース 2（+76.83%））、林業（ケース 1（-76.75%）、ケース 2（+50.44%））であった。これは、応用一般均衡モデルにおいて、大きな変化は規模の小さな部門へ集中しやすいことによるものである。炭素クレジット収入の移転を政府にすると生産が減少し、家計にすると生産が増加する傾向が見られた。

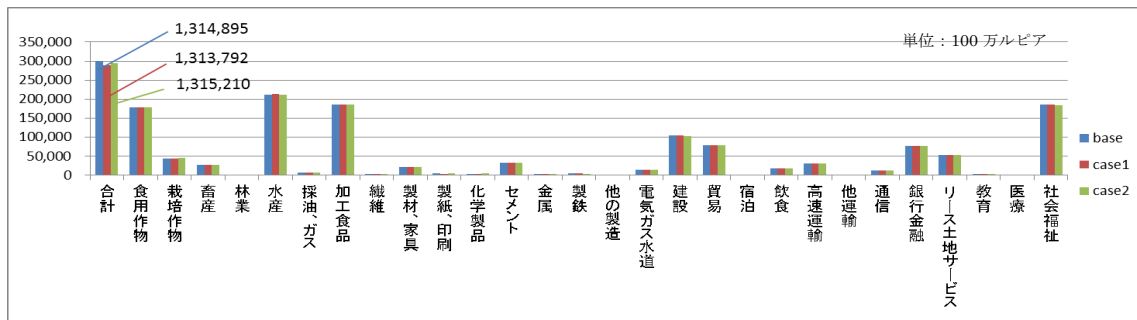


図1 産業生産量

(2) CO₂排出量

ケース2を見ると基準ケースよりも多くのCO₂を排出している(+0.61%)。これは、炭素クレジット収入が家計の消費需要を増加させたことにより、産出量が増加したためである。ケース1ではCO₂排出量削減(-0.72%)が確認できた。これは炭素税収入が家計の消費需要を増加させないことによるものである。

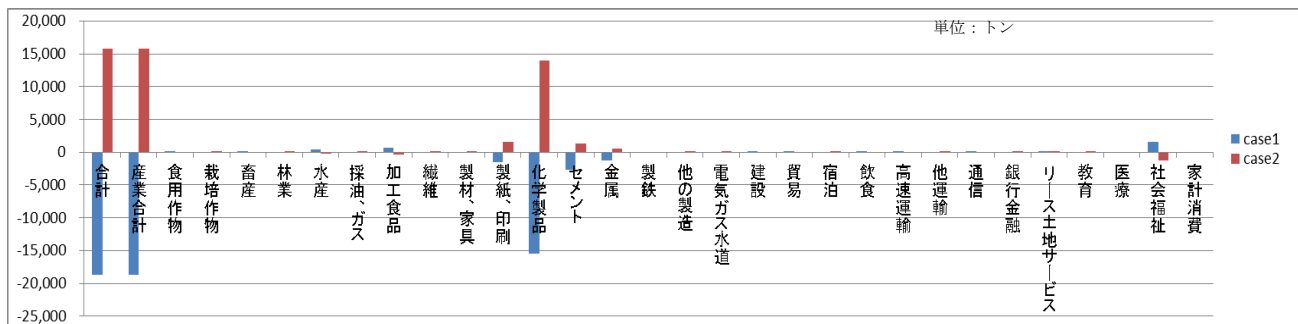


図2 CO₂排出量（基準ケースとの差）

(3) その他変数

等価的偏差は家計効用の基準ケースとの差を示しており、ケース1が負の値(-138.33 百万ルピア)、ケース2が正の値(+1,158.26 百万ルピア)となった。ケース2は炭素税の収入が家計に移転するため家計効用が高まったと考えられる。ケース1は家計所得、家計消費、余暇時間、家計貯蓄がケース2に比べ低く、家計効用が低くなっている。

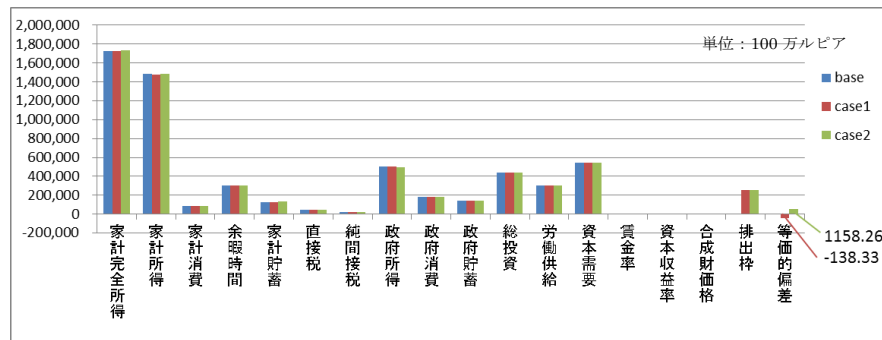


図3 その他変数

7. おわりに

炭素クレジットの規模を考えると経済的に与える影響は小さいものとなる。しかし、炭素クレジット市場の規模が拡大傾向にあるため、経済に与える影響は大きくなる可能性がある。炭素クレジットを売買することによるCO₂排出量削減効果は、取引国の環境技術によるため、大きな削減効果は確認されなかった。省エネ技術がより進んだ地域と取引した場合、同じCO₂排出量であっても、相手地域ではより多くの生産が可能と想定される。炭素クレジット収入の移転により等価的偏差には大きな違いが見られた。ケース1のように炭素クレジットを政府へ経常移転した場合、家計所得の増加はない。その結果、家計の厚生損失となった。ケース2では家計所得の増加となり、消費が増加した。消費増加によりCO₂排出量も増加した。CO₂排出量削減便益と等価的偏差を評価し、最大便益となるような収入移転を考えていく必要がある。