

# 地域の温暖化対策がわが国全体の温室効果ガス排出削減目標の達成に及ぼす影響

Quantitative analysis on local climate policies for reducing greenhouse gas emissions in Japan

公共システムプログラム  
07-15779 高橋 央 Takahashi Nakaba  
指導教員 増井 利彦 Adviser Toshihiko Masui

表 2:部門表

| 非エネルギー財(24) |      |          |         |            |      |
|-------------|------|----------|---------|------------|------|
| 農林水産        | 畜産   | 飲料食品     | 繊維製品    | 製材・木材製品・家具 | 紙製品  |
| その他製造工業品    | 化学製品 | プラスチック製品 | 窯業・土石製品 | 鉄鋼         | 非鉄金属 |
| 金属製品        | 一般機械 | 電気機械     | 輸送機械    | 精密機械       | 建築   |
| 水道・廃棄物処理    | 商業   | その他      | 運輸      | 広告         | サービス |

| エネルギー財(4)  |           |    |        |
|------------|-----------|----|--------|
| 石炭・原油・天然ガス | 石油製品・石炭製品 | 電力 | ガス・熱供給 |

## 1. 研究の背景

我が国は京都議定書の目標達成に向けて、各地域で削減目標に向けた取り組みが行われている。そうした削減目標を個々の地域で独自に行う場合、取り組みの強弱によっては費用に差が生じる可能性があり、わが国全体のみを対象とした分析とは異なる結果が予想され、効率的な地域別温室効果ガス削減に向けて適切な目標設定と各地域の資源利用を考えなければならない。

## 2. 既存研究

日本経済センター(2010)は、日本を8地域に分割して、2005年の地域間産業連関表を基準ケースとして、わが国全体で基準年比25%の二酸化炭素排出規制をしたシナリオを比較静学モデルで解いている。そして、産業構造によって地域への経済的影響に差が出ることを示している。

## 3. 研究の目的

本研究では、我が国を9地域(北海道・東北・関東・中部・近畿・中国・四国・九州・沖縄)に分割し、県別温室効果ガス削減目標値と再生可能エネルギー導入目標値を地域別に集計し、2010年を対象に、排出削減目標の経済活動への影響や再生可能エネルギーの効果について分析する。

## 4. 応用一般均衡(CGGE)モデル

CGEモデルとは、所与の条件のもと家計や企業などの経済主体がどのように行動し、その結果どのような均衡が市場において達成されるかを表現する経済モデルである。このモデルではミクロ経済学の一般均衡理論で想定しているように経済主体が行動することを仮定している。つまり、生産部門では利潤最大化を、最終消費部門では効用最大化が仮定されている。今回は地域間モデルであるので、各財や生産要素の市場は地域ごとに複数存在し、その全てで均衡するモデルとなっている。

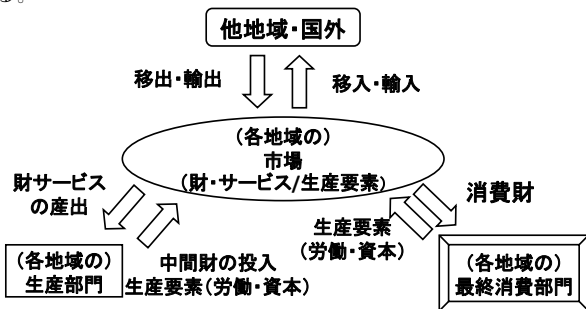


図 1: CGEモデルの概要

## 5. 多地域モデル

本研究で用いられるモデルは、2005年地域間産業連関表をもとに、28部門(表2)に集約して構築された多地域モデルである。地域別に生産された財・サービスがそれぞれの地域間で移動することが仮定されている。家計から提供される資本と労働も同様にやり取りがあるが、財・サービスと比較して地域間の移動は制限されると仮定している。

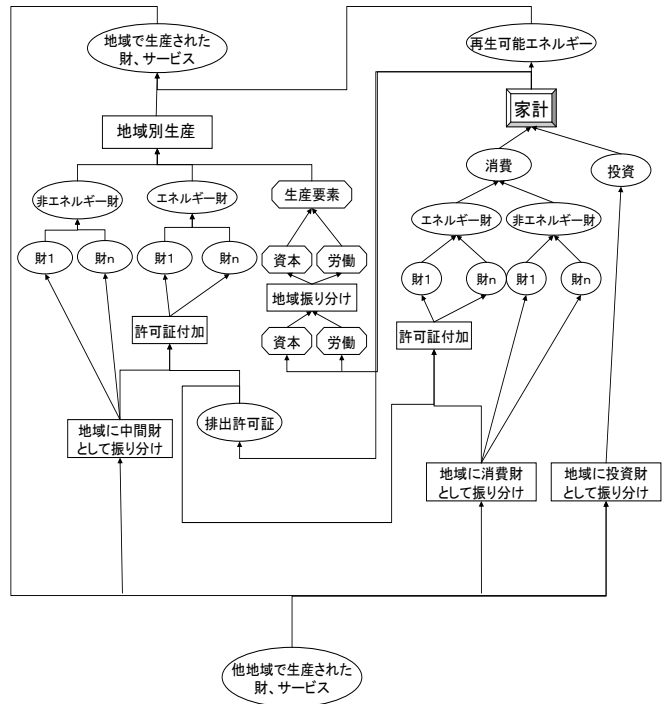


図 3: 多地域モデル

## 6. 地域別温室効果ガス排出削減計画策定方法

地域別の目標は公表されている県別目標をもとに2010年の値を試算し、モデルの地域に集約している。再生可能エネルギー導入目標が明記されていない県については、環境エネルギー政策研究所(2010)のデータを使用している。

## 7. 分析ケース

本研究では、2005年のデータをもとに構築したモデルを2010年の活動を再現した上で、地域別の対策を組み込んだ試算を行う。2010年の資本と労働の賦存量は、2010年の想定にあわせて更新すると共に、TFPとエネルギー効率改善を仮定し、各部門における投入産出構造を修正したものをなりゆきケースとした。また、地域別に設定されている排出目標を各地域に想定するケースについては、以下を設定した。

1. 再エネ未導入・地域間の排出量取引なし (目標ケース)
  2. 再エネ導入・地域間の排出量取引なし (目標再エネケース)
  3. 再エネ未導入・地域間の排出量取引あり (取引ケース)
  4. 再エネ導入・地域間の排出量取引あり (取引再エネケース)
- また、各地域における目標設定の影響を分析するために、各地域同じ削減率を設定し、再エネ未導入・地域間の排出量取引ありの一律ケースとそれに再エネ導入した一律再エネケースを設定した。

## 8.分析

### <地域別排出目標>

なりゆきケースと目標(地域別目標・排出量取引なし・再生可能エネルギーなし)ケースを比較する。なりゆきケースの場合 GDP は 522.3 兆円、目標ケースの GDP は 518.5 兆円となる。つまり、地域別目標を二酸化炭素排出量取引なし・再生可能エネルギー未導入で達成すると、GDP はなりゆきケースに比べて 4.8 兆円減少することが分かる。また、地域別 GRP は北海道で -0.2 兆円、東北で 1.7 兆円、関東で -4.4 兆円、中部で -0.8 兆円、近畿で -0.4 兆円、中国で -0.5 兆円、四国で -0.2 兆円、九州で -0.1 兆円、沖縄で -0.1 兆円の変化があった。東北で増加している理由は、その他部門の粗生産が 1.2 兆円上昇しているためである。

### <①再生可能エネルギーが地域別削減目標に与える影響>

目標(地域目標・排出取引なし・再エネなし)ケースと目標再エネ(地域目標・排出取引なし・再エネあり)ケースを比較する。目標ケースの GDP は 517.5 兆円であるのに対し、目標再エネケースの GDP は 518.3 兆円であった。このため、再生可能エネルギー導入目標を達成させることによって、0.8 兆円 GDP が上昇することが分かる。また、GRP は東北・九州・沖縄で GRP が 0.1 兆円上昇している。そして何より、変化量はわずかであるが全ての地域で GRP が上昇する。また、取引・一律ケースでも再生可能エネルギー導入することによって、すべての地域で GRP が上昇することが分かる。

### <②地域間の排出量取引が影響>

目標(地域目標・排出取引なし・再エネなし)ケースと取引(地域目標・排出取引あり・再エネなし)ケースを比較する。その結果、目標ケースの GDP は 517.5 兆円に対して、取引ケースは 518 兆円であり、排出量取引を行うことで GDP は 0.5 兆円上昇する。また、GRP は北海道 0.4 兆円、関東 0.1 兆円、中部 -0.3 兆円、近畿 -0.4 兆円、四国 0.3 兆円、九州 0.1 兆円、沖縄 0.2 兆円の GRP の変化があった。また、GRP が減少している中部と近畿では二酸化炭素排出量と粗生産額が増えていた。これから、中部と近畿の GRP の減少は排出量を購入したことから生じたものだと考えられる。また、排出取引後の地域別二酸化炭素排出量が再生可能エネルギー未導入で全国で地域目標の総量を達成した上で GDP を最大とする地域別二酸化炭素排出量となる。

### <③地域目標の公平性>

一律(全地域一律 17%減・排出取引あり・再エネなし)ケースと取引(地域目標・排出取引あり・再エネなし)ケースを比較する。排出量取引を行っているので、一律ケースの GDP は 518 兆円で、取引ケースの GDP と同じとなる。また、GRP は地域目標から一律 17%減の排出目標にすることで、北海道 -0.3 兆円、東北 -0.1 兆円、関東 -0.2 兆円、中部 0.9 兆円、近畿 0.2 兆円、四国 -0.2 兆円、九州 -0.1 兆円、沖縄 -0.2 兆円の変化があった。中部、近畿の 2 地域が上昇しているが、これはこの二つの地域の二酸化炭素排出目標が自地域の 2005 年排出に対して比率的に他の地域とくらべて低いことを表している。



図 4: ケース別 GDP

| GRP (兆円) | 北海道   | 東北    | 関東     | 中部    | 近畿    | 中国    | 四国    | 九州    | 沖縄   |
|----------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| なりゆき     | 21.02 | 33.84 | 215.84 | 63.88 | 84.34 | 32.79 | 15.88 | 50.73 | 3.98 |
| 目標       | 20.84 | 35.53 | 211.47 | 63.06 | 83.90 | 32.25 | 15.75 | 50.78 | 3.92 |
| 目標再エネ    | 20.88 | 35.61 | 211.86 | 63.16 | 83.95 | 32.27 | 15.76 | 50.88 | 3.93 |
| 取引       | 21.17 | 35.54 | 211.62 | 62.82 | 83.51 | 32.31 | 15.97 | 50.92 | 4.09 |
| 取引再エネ    | 21.19 | 35.72 | 211.92 | 62.92 | 83.59 | 32.32 | 15.99 | 51.01 | 4.10 |
| 一律       | 20.95 | 35.41 | 211.42 | 63.70 | 83.74 | 32.28 | 15.76 | 50.81 | 3.90 |
| 一律再エネ    | 20.99 | 35.60 | 211.73 | 63.73 | 83.80 | 32.28 | 15.79 | 50.92 | 3.92 |

図 5: ケース別 GRP

以上の結果から以下のことが言える。

- ・地域目標である二酸化炭素排出量を達成すると、GDP は 522.3 兆円から 517.5 兆円に減少する。
- ① ・地域目標である二酸化炭素排出量を達成するとき、再生可能エネルギーの導入目標値を達成することで GDP は 518.5 兆円となり 0.8 兆円上昇する。
  - ・現在の地域目標で二酸化炭素排出量取引を行っても行わなくても、また取引ありで全地域一律で二酸化炭素を削減するケースであっても、再生可能エネルギーを導入することで全ての地域の GRP と GDP は上昇する。
- ② ・地域目標である二酸化炭素排出量を達成するとき、二酸化炭素排出量取引を行うことで GDP は 0.5 兆円増加し、518 兆円となる。
  - ・排出量取引後の地域二酸化炭素排出量が目標を全国で達成したときに最大の GDP となる地域別排出量である。
- ③ ・現在の地域目標であっても、全地域一律で削減する目標であっても、二酸化炭素排出量取引が行われると、目標を全国で達成するときの最大の GDP となる。
  - ・全地域一律で 17%削減目標よりも中部では 0.9 兆円、近畿では 0.2 兆円 GRP を下げる地域目標を立てている。
  - ・地域目標である二酸化炭素排出目標値がその地域の 2005 年の排出に対して比率的に大きいところほど一律で規制をかけた時よりも地域目標を達成した方がなりゆきケースからの GRP の減少は少ない。

それを踏まえて、

全国で 2010 年の二酸化炭素排出量を 1990 年の 98%にする時、取引を行うのであれば、全国の排出目標を達成する目標なら、現在の地域目標でも全地域一律に削減する目標であっても、GDP は変わらず、その目標を全国で達成する最大の値となる。しかし、排出量取引を行わないのであれば、2010 年の二酸化炭素排出量を 1990 年の北海道 86%、青森 132%、関東 108%、中部 115%、近畿 85%、中国 81%、四国 97%、九州 77%、沖縄 104%にしなければ GDP は最大にはならない。

その上で地域は再生可能エネルギーを導入して、二酸化炭素排出目標を達成した時に起こる GRP の減少量を抑える必要がある。

### 主な参考文献

- 日本経済センター「25%削減時代の日本経済」研究班(2010)温暖化対策、寒冷地ほど影響大とは限らず一産業構造・震源立地が明暗、中国地方が最もマイナスに一
- 永続地帯 2010 年版報告書:千葉大学倉阪研究室・NPO 法人環境エネルギー政策研究所(2010)
- 2005 年地域間産業連関表:経済産業省

