

# 千葉県における太陽光発電導入が経済と二酸化炭素排出量に与える影響の分析

Analysis of impact on economy and CO2 emission of solar power energy in Chiba Prefecture

制度設計理論(経済学)プログラム

09-10541 佐藤 瞬 Shun Satoh

指導教員 増井利彦 Adviser Toshihiko Masui

## 1. 研究の背景と目的

2011 年 3 月 11 日、東日本大震災が発生し、東北地方は壊滅的な被害を受け、福島第一原子力発電所の事故が起きた。原発事故後、国内では原発の是非に関する議論が巻き起こった。原子力発電に代わる発電として火力発電が挙げられるが、発電時の多量の二酸化炭素排出、燃料である化石燃料費の高騰、産油国の多くが政治的に不安定であるため供給の不安定性が問題として挙げられる。

そのような中、再生可能エネルギーが注目されているが、導入にかかる費用の高さの問題や供給の安定性の問題などで国内では導入が進んでこなかった。

本研究では京葉工業地域を有し、国内で東京都に次いで 2 番目に二酸化炭素を排出する千葉県を取り上げ、太陽光発電を導入した際の二酸化炭素排出量削減効果と経済効果を分析することで太陽光発電の導入を促進することを目的とする。

## 2. 先行研究

先行研究として松浦(2009)による「静岡県内への新エネルギー導入促進による経済と環境に与える影響の分析」があり、新エネルギーへの投資を行っているが、本研究では投資を(i)機材費(ii)施工費の 2 つに分けた分析を行っている。

## 3. 千葉県環境基本計画

千葉県では太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギーの普及を目指している。千葉県環境基本計画では平成 30 年までに総エネルギー量に占める再生可能エネルギーの割合を 6%にすることを目標としている。この目標を達成すべく「千葉県新エネルギー産業の集積促進に向けたプラン」に基づき、千葉県の産業・技術面での高いポテンシャルを活かし、新エネルギー産業の振興を総合的に推進している。

## 4. 本研究の概要

本研究では千葉県を取り上げ、2005 年度を対象とした静学分析を行う。ベースデータとして 2005 年度千葉県産業連関表を用いて千葉県の応用一般均衡モデルを作成する。その上で千葉県へ太陽光発電を導入した際の県内の二酸化炭素排出量と経済活動(GRP)へ与える影響を分析する。

本研究では太陽光発電導入に必要な投資額を(i)機材費

(ii)施工費と 2 つに分けて投資を行うとともに太陽光発電導入による電力供給量が増大することを前提とし、それらが千葉県内の経済活動にどのような影響をもたらすかについて分析を行う。

## 5. モデルの概要

本研究では GGE 応用一般均衡モデルを用いて 2005 年度の千葉県を対象とした静学分析を行う。図 1 がモデルの全体図であり、 $\sigma$  は代替の弾力性を表す。

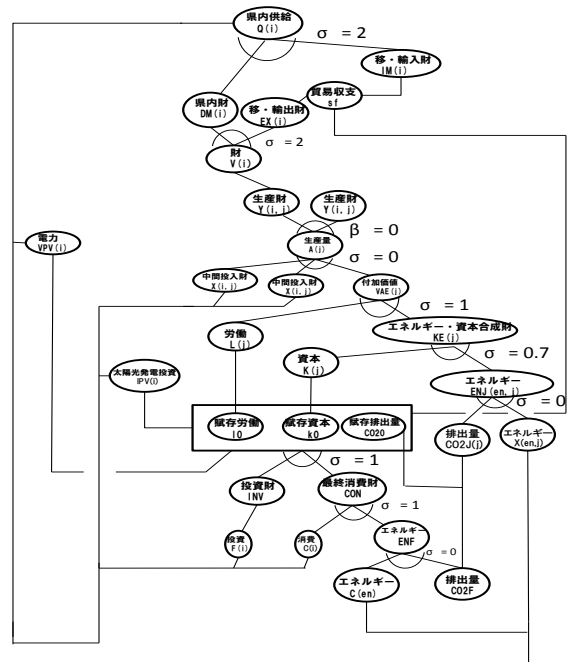


図 1 モデル全体図

本分析では、太陽光発電導入に必要な投資額は全て家計から支出されるとし、発電された電力を売電することで得られた所得は家計に入るものとする。

## 6. シミュレーション分析

本研究では太陽光発電導入量についてポテンシャルに対する導入量とともに、将来の導入費用の低下を想定して、導入費用を以下の表 1 のように設定した。国立環境研究所 2012 年度推計によれば、千葉県の年間の太陽光発電ポテンシャルは約 218 万 MWh である。

表 1:太陽光発電導入量と導入コスト

太陽光発電導入量	表記	導入コスト	表記
ポテンシャル 100%	p100	初期コスト	c00
ポテンシャルの 90%	p90	コスト 1%減	c01
ポテンシャルの 80%	p80	コスト 2%減	c02
ポテンシャルの 70%	p70	コスト 4%減	c04
ポテンシャルの 60%	p60	コスト 6%減	c06
ポテンシャルの 50%	p50	コスト 8%減	c08
ポテンシャルの 40%	p40	コスト 10%減	c10
ポテンシャルの 30%	p30		
ポテンシャルの 20%	p20		
ポテンシャルの 10%	p10		
ポテンシャルの 5%	p5		

## 6.1 太陽光発電の導入による CO2 排出量の変化

図 6.1 は太陽光発電導入の前提を変化させた場合における CO2 排出削減量の変化を示したものである。

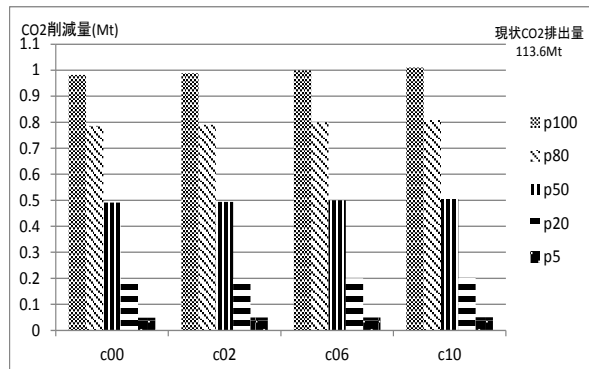


図 6.1: CO2 排出削減量の変化

図 6.1 から、どの導入量においても太陽光発電を導入することで CO2 排出量は導入前と比較して削減されることがわかる。初期コストでポテンシャル分導入する場合には約 98.3 万 t (約 0.8%) の CO2 が減少する結果となった。これは太陽光発電導入によって、化石燃料からの電力生産分が減少し、電力生産に伴う CO2 排出量が減少するためである。一方、家計は、太陽光発電導入に伴う売電所得を得るものの、太陽光発電への投資額が大きいため、消費が減少し、導入前と比較して家計からの CO2 排出量は約 3.9 万 t 削減される。部門毎の CO2 排出削減量を見ると「電力」で約 3.7%、「電子機器」で約 1.6% 減少する結果となった。

また、図 6.1 から CO2 排出削減量は導入コスト減少による影響をほとんど受けないことが分かる。

## 6.2 太陽光発電を導入した場合 GRP の変化

図 6.2 は太陽光発電導入の前提を変化させた場合における現状 GRP からの減少額の変化を示したものである。

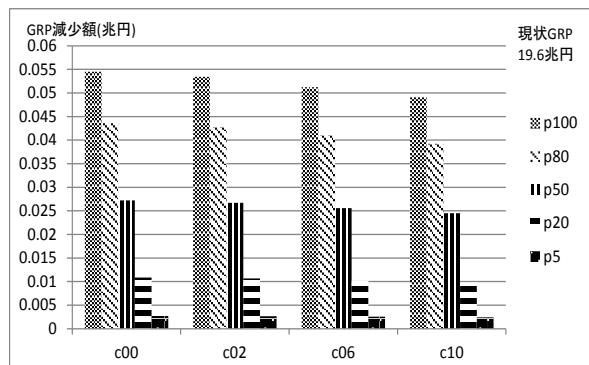


図 6.2: GRP の減少額の変化

図 6.2 から分かるように、どの導入量においても GRP は減少する結果となった。p100, c00 の場合の減少が最も大きく、約 545 億円 (約 0.3%) 減少した。これは太陽光発電導入によって家計は売電所得を得るものの、導入に必要な費用を家計が所得から負担することで、家計の消費が減少し、その効果が太陽光発電投資による GRP 増加の効果を上回っているからである。また、GRP の減少は導入量が小さいほど少ないことがわかる。これは導入量が小さいほど家計の所得の負担が減るため、消費の減少分が小さいからであ

る。p100, c00 の場合の部門毎の生産額の変化について見れば、「機械」は約 3.2%、「土木」は約 0.1%、「鉄鋼」は約 2.3% 増加し、「電力」は約 3.7% 減少する結果となった。本分析では「機械」と「土木」に投資を行っているが、いずれの生産増加額も投資額より小さい結果となった。これは投資が「鉄鋼」など他の部門に波及しているからである。導入費用が低下する場合について p100 の c00 と c10 のケースの比較から、導入費用が現在より 10% 低下する場合には GRP 減少額は約 491 億円 (約 0.25%) であり、現在の費用で導入する場合と比較して GRP の減少は約 54 億円軽減されることになる。導入コストが低下することで、家計の負担が軽減されるため消費は約 84 億円改善した。この効果が太陽光発電への投資額の減少分である 54 億円を上回るため、GRP は増加する結果となる。

## 7. 結論

本分析から以下のことが明らかとなった。

- 千葉県において太陽光発電をポテンシャルまで導入することによって CO2 排出量は約 0.8% 削減される。
- 太陽光発電導入量が多いほど CO2 排出量は削減されるが GRP は減少してしまう。
- 導入費用が減少した場合、CO2 排出量には大きな影響を与えないが、家計の投資負担が軽減されるため GRP は改善される。
- 太陽光発電を初期コストでポテンシャル分導入する場合、電力を生産する際に発生する CO2 排出量を約 3.7% 削減することができた。

今回の分析では太陽光発電を導入した場合、CO2 排出量は減少するものの、GRP は減少し、経済と環境を両立させる結果とはならなかった。しかし、コストを減少させることで GRP は改善されるため、太陽光発電を低費用で導入することができれば、経済成長と環境の両立を望むことができる。

## 8. 今後の課題

- 今回の分析では 2005 年時点で千葉県に太陽光発電を導入した場合の静学分析を行っているが、現実的には太陽光発電や技術革新は何年も経て実現されるものであるためモデルの動学化が必要である。
- 千葉県には太陽光だけでなく、風力やバイオマスなど様々な再生可能エネルギーが存在する。今回の分析では導入における費用を機材と施工に分けて行ったため、風力やバイオマスに関してはデータの都合上、分析を行うことができなかった。今後は他の再生可能エネルギーも導入した場合の分析を行う必要がある。

## 参考文献

- 松浦航(2009)「静岡県内への新エネルギー導入促進による経済と環境に与える影響の分析」
- 石川良文・中村良平・松本明(2012)「東北地域における再生可能エネルギー導入の経済効果：地域間産業連関表による太陽光発電・風力発電導入の分析」



