

# 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

Analysis on economic and environmental impact of  
introduction of renewable energies in Shizuoka Prefecture

制度設計（経済学）プログラム  
06-22233 松浦 航 Wataru Matsuura  
指導教員 増井 利彦 Adviser Toshihiko Masui

## 1. 研究の背景

地球環境問題は貧困や紛争などと並び主要な国際問題の1つと位置づけられ、国際的な議論や取り組みが行われている。解決のためには長期的な計画を立て、実行していくことが求められるが、この際不確実性が大きな問題となる。

これに対処することを目的とする手法にシナリオ分析がある。この手法では不確実性を前提として、「起こりうる未来」としてのシナリオを複数想定することで、現在とは全く異なる未来へと向かう心の準備をさせてくれる。

これまで環境政策に対してのシナリオ研究はされてきたが、国レベルのものが多くを占めてきた。一方、地球温暖化対策の推進に関する法律において、地方公共団体は、その地域の自然的社会的条件に応じた温室効果ガスの排出の抑制等のための施策を推進するものとする明記され、「環境モデル都市」のように低炭素社会の実現に向けて独自に高い目標を掲げて取り組んでいる自治体も増えてきた。このような状況を背景として、今後地方自治体レベルのシナリオの重要性が増していくことが予想される。

## 2. 既存研究と本研究の位置づけ

小野塚（2008）では対象地を茨城県、分析手法として県の産業連関表を基準データにした逐次均衡型応用一般均衡モデルを開発し、2030年までの環境負荷削減シナリオの検討を行っている。各シナリオで新エネルギー投資を行うことや県内財のシェアを調整することができるようなモデル設計がされており、新エネルギー投資（環境投資）が行われたときの効果を定量的に分析している。しかし、生産投資の一部として環境投資が行われた場合のみしか分析がされていない。

## 3. 研究の目的

本研究では、静岡県を対象に複数の将来シナリオを設定し、新エネルギー導入が二酸化炭素排出量や経済活動へ与える影響を定量的に分析し、環境と経済の両立の道を検討する。環境投資については、既存研究が前提としていた生産投資の一部としてされる場合に加え、生産投資とは別枠でなされる場合についても分析を行う。

## 3. 応用一般均衡（CGE）モデル

CGEモデルは、均衡しているある経済状態を対象とし、経済主体の行動を構造的にとらえ、経済政策の変更が経済主体の行動、資源配分、所得配分や経済厚生にどのような影響を与えるかを評価できる。静岡県の経済を表現するために2000年静岡県産業連関表をもとに、モデルを構築した。

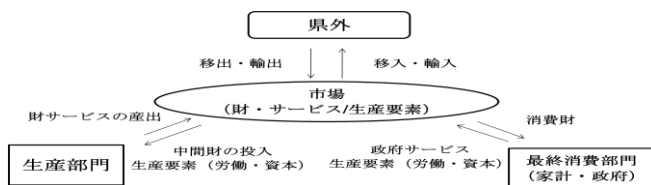


図1 CGEモデルの概要

モデル内では、生産部門と最終消費部門がそれぞれ利潤最大化、効用最大化の仮定に基づいて行動する。化石燃料を燃焼するとCO2排出権が必要とすることで、CO2が排出されることを表現している。生産部門では生産要素（労働・資本）、中間財、エネルギー財が投入され、財が産出される（図2）。最終消費部門は労働と資本、CO2排出権を保有し、それら各市場に供給することで所得を得て、所得制約のもとで消費と貯蓄（投資）を行う（図3）。

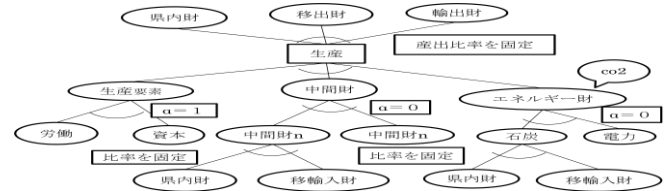


図2 生産構造

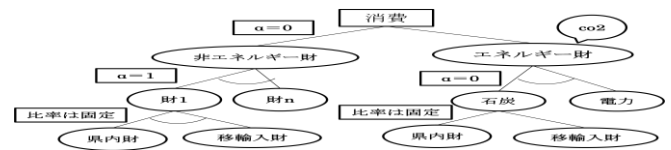


図3 最終消費構造

## 4. シナリオ

静岡県の現状や環境計画を反映させて図4の通りにシナリオを設定した。

横軸は産業構造を基準とした二つのシナリオである。静岡県は県内生産額のうち製造業の占める割合が47.6%（国は31.9%）と高くなっていることに特徴がある。この傾向が続く、工業化の進展を中心としてエネルギー消費が大きい社会になるシナリオA、産業構造が変化し製造業よりも医療介護産業や観光産業が進展していき相対的にエネルギー消費が小さい社会構造になっていくシナリオBである。それぞれの定性的なシナリオは表1の通りであり、これをモデルに反映させる。

縦軸は、電力の供給形態を基準としている。静岡県の電力供給は約85%が原子力発電によることが特徴的であり、下方は新エネルギーの導入は伸びず、現状のように電力供給のほとんどが原子力発電に依存するシナリオ2である。対して、上方は新エネルギー導入が進み、「分散型電源社会」が達成されるというシナリオ1である。

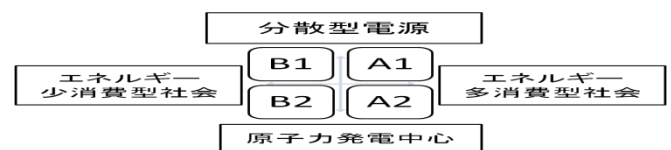


図4 シナリオ

表5 定性的なシナリオ

	シナリオA(エネルギー多消費型社会)	シナリオB(エネルギー少消費型社会)
人口構成	いったん県外へ転出した者のリターン、転出数の増加により若者が減る。県内都市部と郊外の人口構成割合の格差は縮小。県シナリオとも同一のものを想定	若者は県外に働き口を求めて流出し、高齢化が進む。
エネルギー価格	大規模百貨店や家電製品店が多く展開されることで、県内生産物か否かに関係なくより便利なものをたくさん消費する。インターネットの普及により、その傾向はますます強まる。	2030年のエネルギー供給展望 トランジスタは普及するが、高齢者の割合が高いため、デジタルデバイドは深刻化して大きく存在。ネットショッピングによる消費は現状維持。 個人の需要でマシなサービス消費が進む。
技術進歩	エネルギー効率が高くなり、省エネルギー（EDM）エネルギー消費が減少する。	分散型電源社会。内閣府「平成18年度国民経済計算」
教育	保護者の学校への要求が高まり、学力指導・生活指導が充実している私立・国立の小中学校への入学者が増える。	地元志向が強（公立）の人数が増える。
交通手段	移動手段は自家用車中心。エコカーの普及により電力需要が増加。	高齢化の進行により、公共交通機関の利用が増加。
物流	大規模産業による利用が多いため、大型トラックによる道路輸送やタンカー等の水運が増える。企業誘致政策の策定により企業数、働き口が増加。特に第二次産業が多く増える。地域の雇用増加に伴い、企業の参入が進み大規模化、効率化していく。一方、農業従事者の数は減少。県内生産物へのこだわりは薄れ、移入・輸入シェアが増加。企業誘致政策の促進により自動車製造業を中心とした電力多消費型産業の増加。雇用の受け入れ先として中核的な役割を担う。新技術開発のための研究開発投資が活発になる。	利用者ニーズに合わせた多様なサービスが展開され、道路輸送や自家輸送が増える。大規模な企業数は停滞。ハイテク企業は新規企業の割合が増加していく。農業従事者の数は現状を維持。消費者の安全に対する要求が高まり県内生産物のシェアが増加していく。
第一産業	企業数が増える。移入・輸入シェアが増加。企業誘致政策の促進により自動車製造業を中心とした電力多消費型産業の増加。	農業従事者の数は現状を維持。消費者の安全に対する要求が高まり県内生産物のシェアが増加していく。
第二産業	雇用の受け入れ先として中核的な役割を担う。新技術開発のための研究開発投資が活発になる。	労働力が集まりやすいため、企業誘致の効果は薄れ、県内製造業は停滞。
第三産業	若者の増加により、娯楽産業が発展。教育費の高まりにより、学習塾等のサービス業が発展。	県内の特色を活かした様々な観光客が訪れる。高齢者を対象とした医療・福祉サービス、生涯学習の機会を提供するサービスの人数が増える。

## 5.シミュレーション分析

本研究では、シナリオ1の新エネルギー導入水準をケースX、Y、Zの順で高くなる3つを設定した(表6)。

表6 シナリオ1新エネルギー導入水準(万kw)

ケース	新エネルギー	2000年	2005年	2020年(05年比)	2030年(05年比)	参考
X	太陽光	0.8865	5.01	20.04(4倍)	100.2(20倍)	長期エネルギー需給見通し「努力継続ケース」
	風力	0.083	1.17	4.68(4倍)	7.02(6倍)	
	バイオマス	1.27	2.59	3.885(1.5倍)	5.18(2倍)	
Y	太陽光	0.8865	5.01	100.2(20倍)	185.37(37倍)	長期エネルギー需給見通し「最大導入ケース」
	風力	0.083	1.17	5.85(5倍)	7.02(6倍)	
	バイオマス	1.27	2.59	4.144(1.6倍)	5.18(2倍)	
Z	太陽光	0.8865	5.01	125.25(25倍)	275.55(55倍)	低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について
	風力	0.083	1.17	10.53(9倍)	14.04(12倍)	
	バイオマス	1.27	2.59	5.957(2.3倍)	5.957(2.3倍)	

以下はまず、環境投資が生産投資の一部としてされることを前提とする。

県内総生産の変化は図7の通りである。

新エネルギー導入が行われていないA2、B2は2030年には、それぞれ約21兆円、約18兆円に達した。県内の製造業の発展が続き、若年人口の増加により労働力は現状を維持していくA2の方がより上昇している。

A1、B1のX、Y、Zの各ケースを、A2、B2の2030年時点と比較すると、A1各ケースではそれぞれ-0.2%、-0.4%、-0.6%、B1各ケースではそれぞれ-0.2%、-0.4%、-0.7%となっている。これは環境投資が経済に負担をかけていると考えることができ、導入水準を上げるほどその影響は大きくなる。

CO2排出量の推移は図8の通りである。

A2では2030年時点の排出量は、4.5%の減少、B2では10.4%の減少となっている。B2に比べエネルギーをより多く消費する社会に向かうA2の方が排出量も多くなっている。

続いて新エネルギー導入を行うことによる排出量の削減効果を見る。2030年時点では、シナリオA1のX、Y、Z各ケースにおいてそれぞれ2000年比7.5%、7.7%、8.0%の削減、シナリオB1の各ケースではそれぞれ20.9%、21.0%、21.1%の削減が達成されている。新エネルギーの導入量を大きくする順に排出削減量も大きくなっていることがわかる。

続いて、生産投資から環境投資がされる前提で新エネルギーを最大導入するシナリオ1ケースZ(1\_Z)と、生産投資と別枠で環境投資がされるという前提の1\_Z(以下1\_ZEとする)を比較する。

図9は2030年時点の県内総生産への影響である。A1\_ZからA1\_ZEは0.1兆円、B1\_ZからB1\_ZEは0.2兆円増加している。家計が環境投資をすることにより生産投資が増え県内総生産が増加している。図10はケース1\_Zからケース1\_ZEへの消費支出の変化率である。環境投資を家計が行うため消費支出は当初減少するが、所得が増加することにより将来的にその影響は小さくなっていく。図5-12は2030年時点の所得であるが、A1\_Zは17.7兆円に対し、A1\_ZEは17.8兆円と0.1兆円増加している。B1\_Zは15.0兆円に対しB1\_ZEは15.1兆円へと0.1兆円増加している。

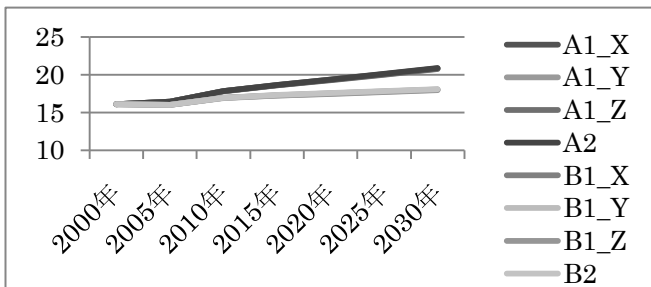


図7 県内総生産(兆円)

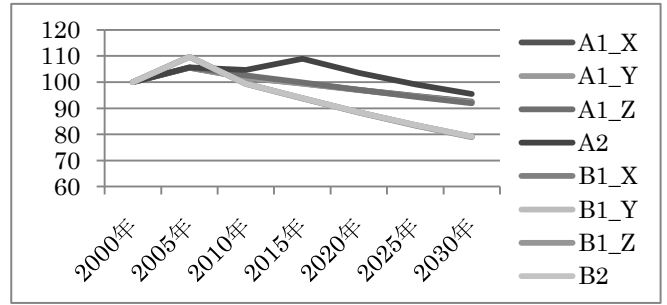


図8 二酸化炭素排出量(%)

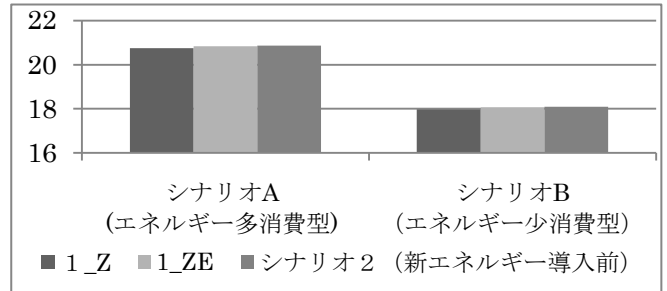


図9 1\_Zと1\_ZEの県内総生産(2030年)の比較(兆円)

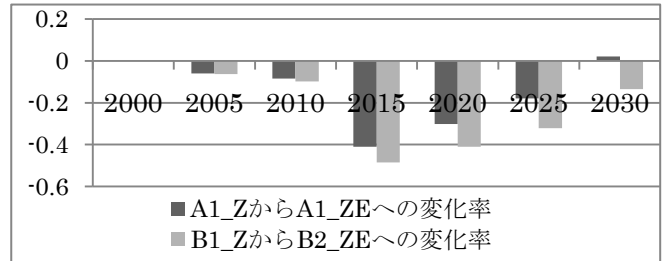


図10 1\_Zと1\_ZEの消費支出の比較(%)

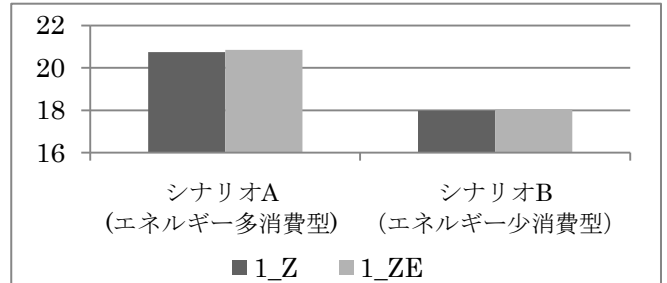


図10 1\_Zと1\_ZEの所得(2030年)の比較(兆円)

## 6.本研究の結論

生産投資の一部として環境投資がされるという前提の場合、CO2排出量は削減されるが、生産投資が抑制される結果、県内総生産は減少してしまう。一方、家計が生産投資とは別に環境投資を行うことを前提とした場合、消費支出は当初減少するが、長期的には所得増加により回復していく。また生産投資が増えることにより県内総生産は増加する。

家計が当初消費を抑え環境投資にあてることは、新エネルギーを普及させつつ、経済を発展させていき、環境と経済の両立の可能性を示している結論づけることができる。

今後の課題として、他の新エネルギー導入やそれ以外の対策についても想定すること、市町村レベルでのシナリオ分析を行うこと、二酸化炭素以外の環境汚染物質や他の環境問題を取り上げることも検討していく。

### 主な参考文献

小野塚智大(2008)環境負荷及び対策評価の空間詳細化とそれを用いた住民参加の役割に関する研究