

福島県における再生可能エネルギーの普及による地域経済への影響の分析

Impacts of renewable energy diffusion on the local economy in Fukushima Prefecture

公共システムプログラム

13M43101 小谷部透 指導教員 増井利彦

Public Policy Design Program

Toru Oyabe, Adviser Toshihiko Masui

ABSTRACT

The Great East Japan Earthquake in 2011 has given a serious damage to Fukushima Prefecture. In particular, the accident of Fukushima Daiichi nuclear power plant following the earthquake has urged a departure from nuclear energy. The Prefectural government has developed “Reconstruction plan in Fukushima Prefecture” and “Promote renewable energy vision in Fukushima Prefecture” as one of priority projects in the reconstruction plan. The latter has set a goal to introduce about 16% of the potential of solar power and onshore wind in 2020, and about 32% of that in 2030. However, the effect of introducing renewable energy on the local economy has not been estimated in the plan. This study was undertaken in order to estimate the effect using computable general equilibrium model (CGE) based on the future scenario in the plan. As a result, the gross regional product (GRP) of Fukushima Prefecture increases about 26 billion yen in 2020, and decrease about 48 billion yen in 2030. And total CO2 emission decrease about 736 ktCO2 in 2020, and about 450 ktCO2 in 2030.

1. 研究の背景と目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、福島県に多大なる被害を与えた。特に震災に伴う津波や福島原子力発電所の事故からの復興は、現在も終わっておらず、原子力発電からの脱却の動きを興した。具体的には、「福島県復興計画」が挙げられる。その中の重点プロジェクトとして、福島県再生可能エネルギー推進ビジョン(以下推進ビジョン)があり、内容としては、初期では、1)地域への再生可能エネルギーの大量導入、2)再生可能エネルギーに係る研究開発拠点の整備と実証研究等の実施、3)再生可能エネルギー関連産業の誘致、県内企業の参入・取引支援、長期的なプロジェクトとして、1)分散型再生可能エネルギーを活用したスマートコミュニティの実現、2)世界初の浮体式洋上ウィンドファームの実現、3)再生可能エネルギー関連産業の一大拠点化へ成長となっている。これを通じて、雇用の創出、持続的に発展可能な社会の実現を目標としている。しかしながら、この計画の目標が達成されたときの効果について、具体的な試算は復興計画に記載されていない。

そこで本研究は、平成24年3月に採択された、推進ビジョンに基づいて、2030年までに導入が進んだ場合の経済効果、CO2排出影響を分析する。分析手法は、福島県を6地域に分け、福島県全体だけでなく、再生可能エネルギーのポテンシャルが異なる地域ごとに分析することによって、より詳細な

結果を出力することを目的とする。経済効果については、各地域の域内総生産 GRP、各部門の生産額である。

先行研究としては、松本・本藤(2011)、石川・中村・松本(2012)が挙げられる。前者は日本全体を分析対象として太陽光発電、風力発電の導入量ごとの雇用量を推計している。後者は東北地方に再生可能エネルギー導入をした場合に、東北地方のそれぞれの県の生産額、所得誘発額、CO2排出影響を分析している。どちらも具体的な政府の将来目標に基づいておらず、このことから、本研究は、震災の被害を最も被った福島県を6地域に分割し、詳細に分析する。

2. 分析方法

2.1 モデルの概要

本研究では6地域、93部門の逐次動学応用一般均衡モデルを利用して分析を行う。6地域と市町村の対応を表1に示す。6地域を対象とした産業連関表は、平成17年福島県生活圏別産業連関表で示される91部門のデータを基礎とし、電力部門を原子力発電、火力発電、水力発電等に更に分割し、93部門としている。

逐次動学応用一般均衡モデルは1期間、本研究では1年間の静学モデルを繰り返し解くことで、動学化していくモデルである。様々な外生変数の経路を比較的自由に決定でき、その評価を分析することが出来る。以下では、各期における静学モデルを説明する。これを本研究では2030年まで分析す

る。

表 1 6 地域の分類

県北	福島市、二本松市、伊達市、本宮市、桑折町、国見町、川俣町、大玉村
県中	郡山市、須賀川市、田村市、鏡石町、天栄村、石川町、玉川村、平田町、浅川町、古殿町、三春町、小野町
県南	白河市、西郷村、泉崎村、中島村、矢吹町、棚倉町、矢祭町、塙町、鮫川村
相双	相馬市、南相馬市、広野町、檜葉町、富岡町、川内村、大熊町、双葉町、浪江町、葛尾村、新地町、飯館村
会津	会津若松市、喜多方市、北塩原村、西会津町、磐梯町、猪苗代町、会津坂下町、湯川村、柳津町、三島町、金山町、昭和村、会津美里町、下郷町、檜枝岐村、只見町、南会津町
いわき	いわき市

2.2 生産部門と消費部門

生産部門は利潤を最大化するように生産量、投入量を決定する。生産構造は図 1 に示すように定義される。労働、資本は家計から供給される。生産財は中間投入財と生産要素のレオンチェフ型の生産関数で定義される。また生産要素は資本、労働、エネルギー財のコブ・ダグラス型の生産関数を仮定した。エネルギー合成財は、エネルギー部門間の代替弾力性を 0 としたレオンチェフ型の生産関数を仮定した。

また本研究のモデルは地域モデルであり、各地域で生産される財は明確に区別され、地域間の移出、移入によって財が移動する。また、福島県外との移出、移入と輸出、輸入に関しては、もとの産業連関表が区別されていないことから、地域外との財のやりとりとして一括して表記している。生産された財は、輸出と域内用に分配される。域内用に分配される財は、輸入された財と統合され、さらにこれと福島県内の他地域から供給される財と統合される。こうして統合された財が、中間財や最終消費、固定資本形成に配分される。概要を図 2 に示す。

最終消費部門は、家計と政府が統合された部門であり、資本と労働を生産部門に提供することで得られる所得を制約条件として、効用を最大化するように消費と投資を行う。非エネルギー財のそれぞれとエネルギー合成財はコブ・ダグラス型の消費関数となっており、各エネルギー財の統合関数については、代替弾力性 0.5 の CES 関数を仮定した。概要を図 3 に示す。

二酸化炭素排出量は、化石燃料の燃焼量に対して計算される。また新規投資については、各部門に配分する際に弾力性を無限大の完全代替を仮定している。モデルに原子力発電の部門があるように設定している関係上、投資を一定にすると、原子力発電に投資されてしまうためである。

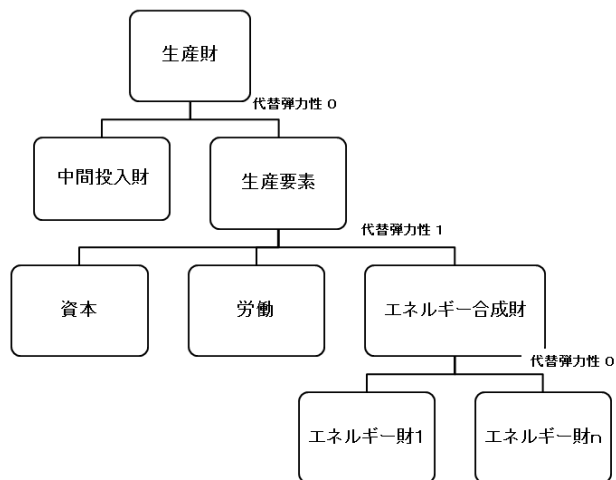


図 1 生産部門

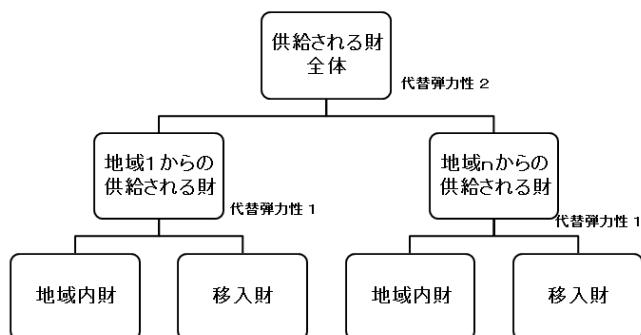


図 2 供給される財全体の生産関数

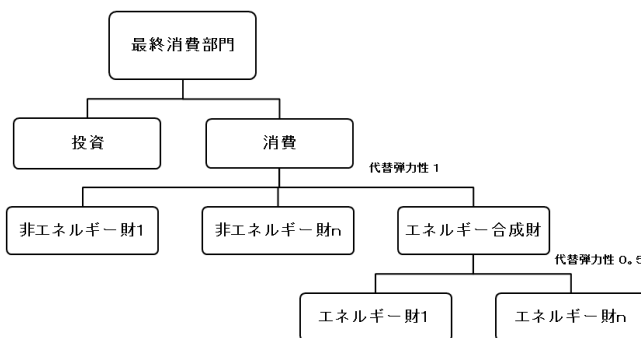


図 3 最終消費部門の構造

2.3 シナリオの設定

基準シナリオと呼ばれる政策の変更を加えない衡解を求める。次に政策を加えたシナリオの衡解を求め、それらの比較をして分析を行う。

基準シナリオは、福島県統計年鑑より、再生可能エネルギーの導入状況がわかる 2012 年の導入状況から 2030 年まで変化しないシナリオとする。

目標達成シナリオは、推進ビジョンを元にシナリオを設定する。推進ビジョンでは 2020 年度目標として、太陽光発電と風力発電に関して、それぞれポテンシャルの約 16% を設定している。また、2030 年度目標としては、それぞれ約 32% を設定している。2009 年度実績では、太陽光発電はポテンシ

ヤルの約 0.7%、風力発電は約 0.6%が既に導入されている。2020 年までに 16%、2030 年に 32%導入するように設定するので、年ポテンシャル 1~2%の増加量で太陽光発電、風力発電は導入するようにシナリオを設定した。導入量を図 4 に示す。

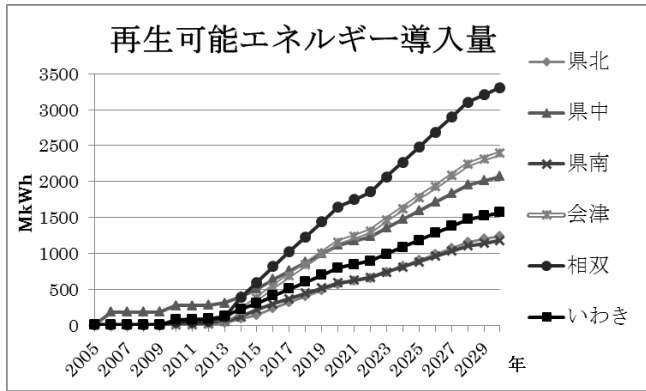


図 4 再生可能エネルギー導入量

3. 結果と考察

3.1 域内総生産(GRP)

図 5 は基準シナリオでの GRP の推移である。震災の影響が最も大きかった、相双地域が急激に減少している。それに応じ、福島県全体でも同様に GRP が減少していることがわかる。それ以降は成長するように推移している。

図 6 は目標達成シナリオから基準シナリオの GRP を引いたものである。福島県全体では 2020 年では約 240 億円の増加、2030 年では約 580 億円の増加となった。地域別にみると、相双地域が 2020 年では約 520 億円の増加、2030 年では約 1080 億円の増加となった。主に、最終需要、移出入の増加によって GRP の増加があることが分かった。特に移出入に関しては、2030 年では△GRP は約 880 億円の増加が見られた。その他地域に関してはほぼ横ばいであるが、県北、県中は減少傾向が見られた。これは県北については、最終需要、移出入が減少していることに起因していた。県中に関しては、最終需要は微増であったが、それ以上に移出入が減少していた。これは相双地域での移出入の偏りが影響しているからだと考えられる。

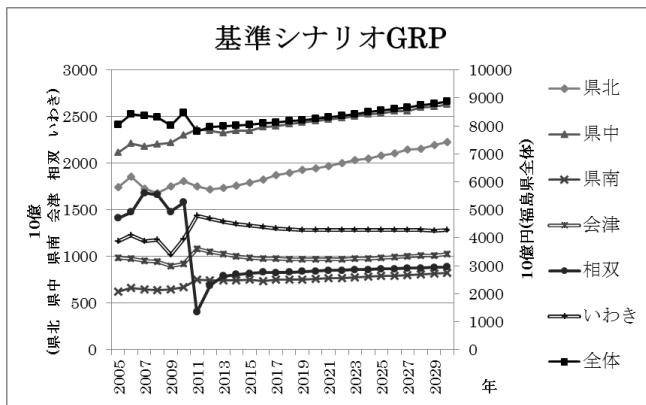


図 5 GRP の推移

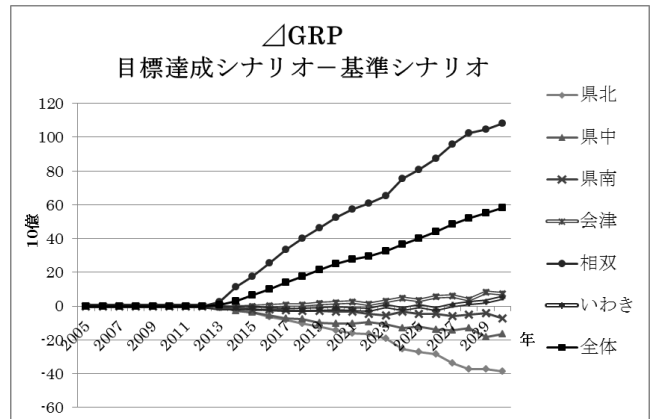


図 6 △GRP の推移

3.3 労働価格

図 7 は 2005 年度の労働価格を 1 とした 2020 年、2030 年の基準シナリオ、目標達成シナリオそれぞれの労働価格の一覧である。相双地域を除いたどの地域でも、どちらのシナリオでも労働価格は増加している。相双地域は震災の影響で、2020 年のどちらのシナリオでも労働価格は 1 以下、つまり、2005 年よりも堂々価格が低い状態であったが、2030 年では 1 を超えるようになった。またどの地域も、目標達成シナリオの方が、基準シナリオよりも労働価格が増加していることがわかる。

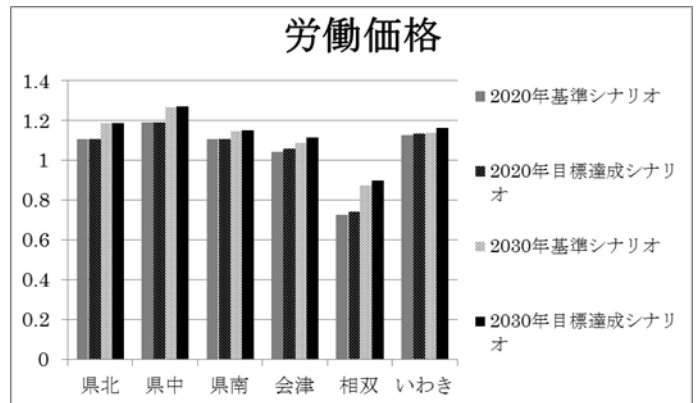


図 7 2005 年比労働価格

3.2 CO2 排出量

図 8 は△CO₂ の推移である。△CO₂ は目標達成シナリオの CO₂ 排出量から基準シナリオの CO₂ 排出量を引いたものである。発電所の多くは相双地域にあるため、福島県全体の CO₂ 排出量は相双地域の影響が大きい。△CO₂ の具体的な値は、福島県全体で 2020 年では約 28ktCO₂、2030 年では約 77ktCO₂ 増加している。割合で示すと 2020 年で約 0.03%、2030 年では約 0.08%の増加とそこまで変化はなかった。目標達成シナリオの方が CO₂ 排出量が多い理由としては、再生可能エネルギー導入による CO₂ 排出量の減少よりも、GRP が増加することによる、エネルギー使用量の増加が上回るためだと考えられる。

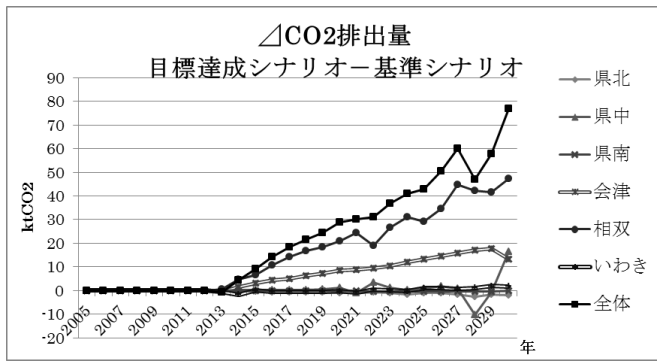


図8 △CO2の推移

3.3 福島県全体

図9は生産額の変化を表したものである。グラフは、基準シナリオに対しての、目標達成シナリオの部門ごとの生産額の変化率を表したものである。農林水産業、鉱業、製造業、商業、運輸が目標達成シナリオによって生産額が上がる。一方、建設、ガス・熱供給・水道、金融、不動産、通信・放送、公務、サービスが目標達成シナリオによって生産額が下がる。全体としては2020年で約0.23%の増加、2030年では約0.35%の増加が見られた。大きな変化としては、製造業が2030年で約1%の増加があり、再生可能エネルギーによって全体の電力が上がリ、生産量が増加すること、再生可能エネルギー機器導入によって需要量が増加することに起因する。

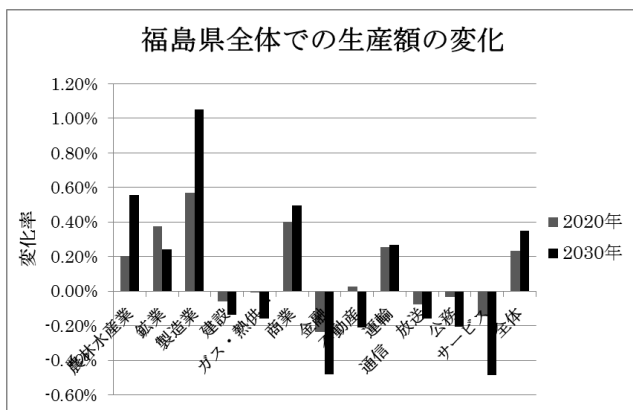


図9 福島県全体での生産額の変化

3.4 地域ごとの分析

県北地域については、全体の生産額はあまり変化がなかった。農林水産業は2030年で約0.15%の増加が見られ、金融は2030年で約0.35%の減少だった。福島県全体と比べると、農林水産業、金融が同様の変化を見せており、福島県内ではなく、県外からの影響によって、県北地域の農林水産業と金融の部門が変化していることがわかる。

県中地域については、全体の生産額はあまり変化がなかった。農林水産業は2030年に約0.88%増加、商業は約0.44%の増加、運輸は約0.22%の増加が見られた。一方、鉱業は2030年で約2.99%の減少が見られ、福島県全体と比べ異なる変化が見られた。県中地域の鉱業部門は他地域に需要をとられていると考えられる。

県南地域については、全体の生産額はあまり変化がなかつ

た。ほとんどの部門で生産額の変化は見られなかったが、2030年での農林水産業は約1.18%減少していた。福島県全体では農林水産業は増加しているのに、他地域に需要を奪われているという結果となった。

会津地域については、全体の生産額は2020年では約0.65%、2030年では約0.98%の増加が見られた。農林水産業の2030年での約3.41%の増加、製造業も2030年で約3.41%増加していて、どちらも福島県全体の伸び率と比べても高い。これは他地域からの需要が伸びていることが起因している。

相双地域については、全体の生産額は2020年には約0.84%、2030年には約1.69%の増加が見られた。農林水産業が2030年に約7.65%減少しており、他地域に需要をとられてしまう結果となった。一方製造業は2020年で約2.58%、2030年で約6.71%増加しており、福島県全体よりも伸び率が高かった。他地域からの需要が上がったからだと考えられる。

いわき地域については、全体の生産額は2020年では約0.39%、2030年では約0.55%の増加が見られた。農林水産業は2030年で約3.39%増加しており、福島県全体と比べても伸び率が高い。他地域からの需要が上がったことがわかる。

4. 結論

本研究の結果として、福島県再生可能エネルギー推進ビジョンの達成は以下の3点の影響があることが分かった。①県内総生産は、2020年では約240億円の増加、2030年では約580億円の増加となった。②CO2排出量は2020年では約28ktCO2、2030年では約77ktCO2増加している。増加する理由としては、再生可能エネルギー導入によるCO2排出量の減少量よりも、GRPが増加することによるCO2排出量の増加の方が大きいためである。③6地域別にみると、部門全体としては減少傾向にある地域は無く、変化なしか、増加傾向が見られた。また、県南、相双地域での農林水産業は主に会津、いわき地域に需要をとられ、県中地域での製造業は、主に会津、相双地域に需要をとられる結果となった。

5. 今後の課題

今後の課題としては、再生可能エネルギーの導入を太陽光発電、陸上風力発電に限定していることである。その他、再生可能エネルギーとしては、地熱やバイオマスもあり、これらも考慮する必要がある。また、さらに詳細なシナリオ分析も必要だと考える。本研究では電力の供給側のみに焦点を当てていたが、需要側のシナリオ、例えば省エネ行動などもシナリオ分析に導入する必要がある。東日本大震災の影響を考慮しきれていないことも問題点として挙げられる。使用する産業連関表は震災前のものなので、福島県の産業構造などが変化しているため、現実との乖離が存在していると考えられる。

参考文献

福島県再生可能エネルギー推進ビジョン(改訂版)
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. 独立行政法人経済産業研究所