

固定価格買取制度による電気料金の上昇に伴う 産業・家計への影響分析¹⁾

—産業連関分析による定量的評価—

森 田 稔
有 村 俊 秀
任 務 嬢

1. はじめに

日本を含む多くの国々において、再生可能エネルギーの導入促進に向けた施策が実施されている。こうした背景には、再生可能エネルギーが他の化石エネルギーに比べ環境負荷が小さいため、地球温暖化防止に有効であると考えられているためである。また、日本のようにエネルギー自給率が極めて低い国にとっては、エネルギー安全保障の観点からも、再生可能エネルギーを普及させることで自国のエネルギー自給率を向上させる狙いがある。

このように再生可能エネルギーは、社会にとって望ましいものである一方、その設備導入にかかる費用が高いことが再生可能エネルギー導入促進の障害となっている。よって、政府による何らかの支援策が必要となる。こうした支援策の1つに、再生可能エネルギーに関する固定価格買取制度（Feed-in Tariff: FIT）が挙げられる。この制度は、電気事業者が、一定期間、政府が定めた買取価格の下で再生可能エネルギーによる電力を買取することを義務付ける制度である。政府は、買取価格を通常の電力価格よりも割高な水準に設定するため、再生可能エネルギー発電事業者（一般家庭も含む）による設備導入インセンティブを高める効果が期待される。

既に FIT を実施しているドイツでは、総発電量

に占める再生可能エネルギーの割合が 6.2%（2000年）から 19.0%（2010年）まで増加している（資源エネルギー庁 2013）。またスペインでは、FIT を実施することにより、同割合が 16.1%（1995年）から 33.5%（2010年）まで増加している。以上のように、FIT は再生可能エネルギーを普及させる上で、大きな効果があることがわかる。そのため日本でも、2009年 11月より住宅用太陽光発電を対象とした余剰買取制度が実施され、2011年 7月より再生可能エネルギーを対象とした全量買取制度が実施されている²⁾。

一方、FIT では、電気事業者が再生可能エネルギーによる電力を買取る費用を、電力需要者である産業部門や家計部門から、賦課金という形で使用電力量に応じて徴収することが認められている。多くの産業にとって電力は生産要素の 1つであり、FIT による追加的な費用増加は産業間での取引を通じて、費用を上昇させる。さらに家計にとっては、電力料金の増加に加え、こうした最終製品の価格上昇による影響を被ることとなる。

以上のことから、FIT は再生可能エネルギー発電事業者にとっては有利な制度である一方、その他の産業部門や家計部門にとっては負担増加をもたらす可能性が考えられる。また、太陽光発電といった設備を購入・設置できない低所得層や地域に住む人々にとっては、費用負担の公平性が不十分である可能性がある。本研究の目的は、こうし

た費用負担の公平性の観点から、FIT 実施による電力料金上昇による産業部門と家計部門への短期的な影響を定量的に評価することである。具体的には、まず、産業部門への影響については、Liu et al. (2009) や杉野他 (2012) と同様に、産業連関分析の価格決定モデルを用いて、FIT 実施による産業部門での価格上昇率を求める。次に、家計部門への影響については、藤川 (2002) や杉野他 (2012) を参考に、産業連関表の業種分類と家計調査の品目分類をマッチングさせ、家計部門での負担増加を、所得階層別と地域別で検証する。

本研究の構成は以下のようにになっている。2 節では、日本における再生可能エネルギー促進策について概観する。3 節では、再生可能エネルギー政策に関する政策評価を行った先行研究について述べる。4 節では、本研究で用いた分析モデルとデータについて説明を行う。そして5 節では、本研究での分析結果を示し、6 節で結論をまとめる。

2. 日本における再生可能エネルギー促進策

2.1 補助金制度と RPS 制度

日本では、FIT が実施される以前までに、1) 住宅用太陽光発電向けの補助金制度と 2) 電気事業者に対して一定量の再生可能エネルギーによる電力の調達を義務付けた RPS (Renewables Portfolio

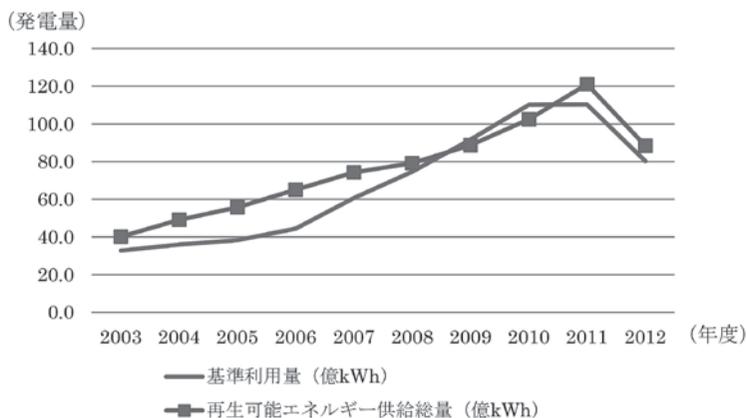
Standard) 制度が再生可能エネルギー促進策として実施されてきた。

補助金制度は、住宅用太陽光発電システムの普及拡大を目的に、1994 年から 2005 年までの期間で実施された³⁾ (中野 2007)。この期間に、総額 1,340 億円の補助金が交付され、住宅用太陽光発電システムの累積導入量は 932MW までに増加した (明城・大橋 2009)。ただし、各年度の補助金交付額は、導入件数の増加と共に毎年減額され、1994 年の 90 万円/kW から 2005 年の 2 万円/kW まで低下している。

日本の RPS 制度は、エネルギーの安定供給と再生可能エネルギーの普及を目的とし、電気事業者に対して一定割合以上の再生可能エネルギーによる電力を利用・購入することを義務づけた制度であり、2003 年から 2012 年の期間で実施されてきた。同制度では、利用・購入量が固定されていたため、将来の普及量を確実にコントロールできると考えられる。また、義務の履行方法としては、電気事業者が自身で再生可能エネルギーによる発電を行う場合と、再生可能エネルギー発電事業者から購入することも可能であった。ただし、FIT とは異なり、買取価格は固定されていない。

図 1 は、各年度の RPS 制度の試行状況を表したものである。図 1 より、電力事業者が 2010 年

図 1 RPS 制度の施行状況 (単位: 億 kWh)



出所: 「RPS 法ホームページ」 (<http://www.rps.go.jp/RPS/new-contents/top/main.html>) より、筆者作成。

度を除く全ての期間で、基準利用量（義務量）を上回る再生可能エネルギーによる電力を利用・購入していることが分かる。しかし、電気事業者の総発電量に占める RPS 制度による再生可能エネルギー基準利用量は非常に小さいため、再生可能エネルギー発電の促進効果は限定的であると考えられる（日引・庫川 2013）。

2.2 固定価格買取制度（FIT）

日本における再生可能エネルギーに関する固定価格買取制度（FIT）は、2011年8月26日に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に基づき、2012年7月より施行された。500kW未滿の住宅用太陽光発電については、2009年より余剰電力買取制度として実施され、2014年9月をもって適用終了となり、固定価格買取制度へ移行されることとなっている。

FITとは、各地域の電気事業者が再生可能エネルギーによって発電された電力を、政府が定めた一定期間・一定価格で買取することを義務付ける制度である。日本のFITでは、対象となる再生可能エネルギーとして1)太陽光発電、2)風力発電、3)水力発電（3万kW未滿）、4)地熱、5)バイオマスとなっている。また、政府によって決定される買取価格は、通常の電力価格よりも割高に設定されるため、再生可能エネルギーへの投資に関する回収リスク等を緩和する効果が期待される。表1は、2013年度の各種再生可能エネルギーの買取価格と期間をまとめたものである。

一方、各電気事業者が買取りに要する費用は、電力需要者である産業部門と家庭部門から電力消費量に応じた賦課金によって賄われることとなっている。つまり、電力需要者は、電気料金に再生可能エネルギー賦課金として上乘せされる形で負担を強いられることとなる。また、再生可能エネルギー賦課金単価（単位：円/kWh）は全国一律となっているが、単価自体は買取価格を基に年間に導入される再生可能エネルギー導入量を推計し

決定される。そのため、FITにより再生可能エネルギー導入量が大幅に増加した場合、賦課金単価は上昇することとなる。実際、2012年度と2013年度の再生可能エネルギー賦課金単価を比べた場合、2012年度では0.22円/kWhであったが2013年度では0.35円/kWhに上昇している。よって、今後再生可能エネルギーの導入量が増加し続けた場合、電力需要者が負担する賦課金もまた増加し続けることが考えられる⁴⁾。

FITによる費用負担は、電力需要者である産業部門と家計部門に対する賦課金という形で賄われる。特に、電力消費量が多い業種にとっては、電気料金の上昇による影響が大きくなると考えられる。そのため、電力使用量が非常に多い事業所に対しては、政府が定める要件を満たす場合に限り、賦課金を一律8割減免する措置が認められている（資源エネルギー庁 2012）。政府が定める要件としては、1)売上高1,000円当たりの電力使用量（原単位）が、製造業では製造業全体の平均値の8倍以上、非製造業では非製造業全体の平均値の政令で定める倍数以上、さらに2)その事業所の事業活動について政令で定める電力使用量を超える年間電力使用量である場合である⁵⁾。

3. 先行研究

再生可能エネルギー促進策に関する政策評価については、まず公的補助金制度を対象にしたものとして以下の研究が挙げられる。中野（2007）では、補助金による太陽光発電システムの普及効果とCO₂排出効果について評価している。その結果、太陽光発電システムへの補助金制度は、温暖化対策費用は割高であるが、市場開拓の面では効果的であったことを明らかにしている。また、明城・大橋（2009）では、公的補助金が太陽光発電システム普及にどの程度影響しているかを定量的に分析し、更にCO₂削減効果の外部性と費用対効果を検証している。1997年から2005年のデータを用いた分析結果では、補助金は太陽光発電システム普及を大幅に促し、さらにCO₂削減の面

表1 再生可能エネルギーの買取価格と期間

電源	調達区分	買取価格(円/kW)	買取期間
太陽光	10kW以上	37.80	20年
	10kW未満	38.00	10年
	10kW未満(ダブル発電・余剰買取)	31.00	
風力	20kW以上	23.10	20年
	20kW未満	57.75	
地熱	1.5万kW以上	27.30	15年
	1.5万kW未満	42.00	
水力	1,000kW以上3万kW未満	25.20	20年
	200kW以上1,000kW未満	30.45	
	200kW未満	35.70	
バイオマス	ガス化(下水汚泥)	40.95	20年
	ガス化(家畜糞尿)		
	固形燃料燃焼(未利用木材)	33.60	
	固形燃料燃焼(一般木材)	25.20	
	固形燃料燃焼(一般廃棄物)	17.85	
	固形燃料燃焼(下水汚泥)		
	固形燃料燃焼(リサイクル木材)	13.65	

出所：資源エネルギー庁（2013）より、筆者作成。

でも大きく寄与したことも指摘している。

次に、FITに関する政策評価としては、太陽光発電システムに視点を置き分析を行った先行研究が数多くある。例えば、大橋・明城（2009）では、住宅用の太陽光発電システムの余剰買取制度と全量買取制度の普及効果を定量的に評価するために、シミュレーション分析を行っている。その結果、48円/kWhという買取価格を長期間で固定し、生産コストを5年で半減すると仮定した場合、2020年の全量買取制度による累積導入量は1億1,000万kWhとなり、余剰買取よりも導入インセンティブを更に高めることができることを明らかにしている。ただし、生産コストが現状より下がらなければ、買取価格を長く固定したところで、導入量はとどまることも指摘している。

太陽光発電コストが減少するという前提を踏まえて、技術革新や需要創出によって、太陽光発電の導入増加が期待できる。朝野（2009）では、需

要創出によって、太陽光発電システムのコストがどの程度下がるかについて試算を行っている。その結果によると、2030まで太陽光発電システムが政府の目標通りに導入された場合、太陽光発電システムのコストは2020年29-31円/kWh、2030年21-24円/kWhになるという結果が示されている。それは政府の目標コストと比べて高い水準となっており、太陽光発電システムのコストが低下しないという可能性を示唆している。

以上のように、これまでの先行研究では、FITの普及効果、買取費用、発電コスト等について分析し、ポジティブな面を論じているものが多く見受けられる。それに対して、経済影響と費用負担という視点からFITを分析した先行研究は少ない。さらに、家計部門において、所得階層間の違いや地域性の違いを考慮した分析は実施されていない。そこで本研究では、杉野他（2012）や藤川（2002）での分析手法を用いて、FIT実施による

産業部門への影響と家庭部門への所得階層別・地域別の影響を検証する。

4. 分析手法とデータ

4.1 分析モデル

本研究では、産業連関分析を用いて、FIT 賦課金による産業部門への影響を分析する。産業連関分析とは、レオンチェフによって開発され、産業連関表に表される各産業間の相互依存関係を通じて、経済全体に与える波及効果を分析する手法である(中村 2002)。

産業連関表において、縦方向(列)は財・サービスの生産に投入された原材料と粗付加価値からなる費用構造、横方向(行)は生産された財・サービスが他の産業や輸出等の産出先に向けられた額を示す販売構造を表している。本研究では、FIT 賦課金導入による産業への影響を分析するために、産業連関表の縦方向のバランスに基づき分析する手法である均衡価格決定モデルを用いる。

価格決定モデルでは、産業部門が受ける影響を価格上昇率として計算する。また、直接影響のみならず、間接影響も含め、産業ごとに価格上昇がどの程度になるかを把握することができる。産業連関分析における価格決定モデルの基本方程式は以下の式のように表される。

$$P = PA' + V \quad (1)$$

ただし、 P は財の価格のベクトル、 A' は投入係数の転置行列、 V は付加価値率のベクトルである。さらに(1)式より、 P について解くと、(2)式が得られる。

$$P = (I - A')^{-1} \cdot V \quad (2)$$

ただし、 I は単位行列、 $(I - A')^{-1}$ はレオンチェフ逆行列であり、産業間の依存関係を表したものである。

価格決定モデルでは、FIT 導入による賦課金の

影響は各産業部門での電気料金の上昇による価格上昇として捉えることができる。これは、新たに課税が実施された場合と同様に捉えることができ、各部門の付加価値率が変化(V)したものとして計算することができる。このことを表したのが(3)式である。

$$\begin{aligned} P &= (I - A')^{-1} \cdot V \\ &= (I - A')^{-1} \cdot A^E P^E \end{aligned} \quad (3)$$

ただし、 A^E は電力部門の投入係数、 P^E は電気料金の上昇額である。

また、日本でのFIT 賦課金による電気料金の上昇による影響は国内財のみであり、輸入財に対しては影響しないものと考えられる。よって本研究では、輸入財を内生化した価格モデルを用いる。これを表したものが(4)式である。

$$\begin{aligned} P &= [I - (I - M)A']^{-1} \cdot V \\ &= [I - (I - M)A']^{-1} \cdot A^E P^E \end{aligned} \quad (4)$$

ただし、 M は輸入係数の対角行列、 $[I - (I - M)A']^{-1}$ は国内産業の依存関係を、輸入財を考慮して表したものである。

次に、家計部門への影響については、以下のようにして求める。FIT 賦課金による産業部門への影響は、最終的には最終製品の価格に体化され、それを消費する家計部門に影響を与えるものと考えられる⁶⁾。また、FIT 賦課金は電力料金に上乗せされるため、家計部門自身が消費する電力の支出額も上昇することとなる。本研究では、最終製品価格の上昇による家計部門への間接的影響は、総務省による『家計調査』で示されている支出額にFIT 賦課金による価格上昇率を乗じることで求める。さらに、電力料金の上昇による直接的影響は、同じく『家計調査』での電力支出額にFIT 賦課金が課すことで求める。

4.2 シナリオ

本研究では、以上の産業連関モデルを用いて、FIT 導入による電気料金上昇を通じた産業・家計部門への影響を分析する。分析に当っては、以下の点を考慮し、シミュレーション分析を行う。

まず、産業部門への影響を分析する際には、減免措置を実施しない場合と減免措置を実施する場合の2つのシナリオを検討する。日本で実施されている FIT においては、電力を多く消費している事業所に対し、賦課金の8割が減免される措置が行われている。実際、2013年度における減免措置を受けた事業所は1,733事業所であり、減免認定を受けた電力量は539.6億 kWh/年となっている⁷⁾。

本研究では、減免措置が実施されないケースでは、全ての産業部門に対して、一律 FIT 賦課金単価 0.35 円/kWh を課することとする。一方、減免措置を考慮したケースでは、表2で示した具体例のように計算を行っている。まず、認定を受けていない事業所1と認定を受けた事業所2を同時に持つ部門Aの P^E は、事業所1の負担全額と事業所2の負担の2割分の負担額の合計を、電気消費量の合計で割ったものと仮定し分析を行う。また、認定を受けない部門Bの P^E は、減免無しの場合と同様に扱う。

次に、以上のシミュレーション分析の結果を踏まえて、電気料金上昇による家計への影響を分析する。さらに、電気料金による負担における所得

階層別と地域別で違いがあるかを検討する。本研究では、産業部門で得られた結果を家計調査のデータと対応させ、間接影響を計算している。一方、直接影響に関しては、各電力会社が公表している各地域の電気料金価格(従量電灯B)を用いて、FIT 賦課金導入による負担増を計算している。ただし、所得階層別については、データの制約上地域性を区別しにくいいため、全て東京電力の電気料金価格を基準とし分析を行っている点に留意する必要がある。

4.3 データ

本研究では、総務省によって作成された『2005年国内産業連関表(購入者価格表)』⁸⁾を用いて、電気料金上昇による各産業の価格上昇率を求める。2005年の産業連関表を用いた理由としては、今現在入手可能な最新の産業連関表が2005年のものであるためである。また本研究では、全産業を108部門に分類した総合中分類表を用いてシミュレーション分析を行っている。

各部門の電力消費量に関する情報は、産業連関表の「物量表」⁹⁾から得ている。また、減免措置の認定に関する情報は、経済産業省が発表した「平成25年度減免措置の認定を受けた事業者に係る情報の公表」¹⁰⁾の結果を用いている。ただし、ここで公表されている情報は、事業所レベルでの情報(事業名、電気使用量など)となっている。そこで本研究では、事業所レベルの情産を業連関

表2 「減免措置なし」と「減免措置あり」のケースの賦課金単価計算の例

電気消費量	事業所別 電気消費量	減免措置なしの ケースの負担額 (単位:円)	ΔP^E	減免措置ありの ケースの負担額 (単位:円)	ΔP^E
部門A (例:300kWh)	事業所1 (例: 100kWh)	100×0.35	0.35 (円/kWh)	減免認定なし: 100×0.35	$\frac{35+14}{100+200}$ = 0.163 (円/kWh)
	事業所2 (例: 200kWh)	200×0.35		減免認定あり: $200 \times 0.35 \times 0.2$	
部門B (例:300kWh)	事業所3 (例: 300kWh)	300×0.35		減免認定なし: 300×0.35	0.35 (円/kWh)

表の部門レベルに集計し、減免措置を実施した場合の分析に用いている。

家計部門における電気料金上昇による負担を計算するにあたっては、総務省の『平成24年家計調査年報』¹¹⁾（以下、家計調査と簡略）の「二人以上の世帯」のデータを用いている。さらに、産業連関分析（108業種分類）で計算された価格上昇率を、「二人以上の世帯」での消費財支出品目に対応させることによって、家計支出の上昇額を求める。ただし、厳密に対応させることは困難であるため、誤差を含んでいることに留意する必要がある。本研究は、藤川（2002）と同一の手法で産業連関ベースの結果を「家計調査」の品目と対応させて計算した。

5. 分析結果

5.1 産業部門への影響

まず、産業全体での影響について述べる。表3では、産業全体での価格上昇率の結果が示されている。減免措置を考慮しないケースでは、108部門の平均的な価格上昇率は0.122%となった。一方、減免措置を考慮したケースでは、0.106%の

上昇率となり、前者と0.016%の緩和効果があることが示された。

次に、表3より、業種別での価格上昇率の結果について見てみる。表3では、FIT導入による電力料金上昇による影響が高い、上位10業種の結果が示されている¹²⁾。減免措置が実施されないケースでは、無機化学工業製品、パルプ・紙、鋳鍛造品、金属鉱物、鉄鉄・粗鋼といった普段から電力消費量が大きい業種で、それぞれ0.636%、0.474%、0.402%、0.381%、0.369%と比較的高い価格上昇となった。

一方、減免措置を考慮したケースでの業種別の価格上昇率は、ある程度の緩和効果が見られた（表3参照）。無機化学工業製品では、減免措置を実施することで、0.636%から0.499%までの価格上昇は低下することが示された。また、鋳鍛製品、鉄鉄・粗鋼、有機化学工業といった業種においても、価格上昇率を低下されることが示された。

以上のことから、本研究で考慮した減免措置は、産業部門の負担増加の緩和をもたらすことが示された。ただし、現在のFITの賦課金単価は非常に小さい値であるため、試算結果より示された

表3 電気料金上昇による産業への影響（上位10業種、単位：%）

順位	業種 (108業種分類)	減免無 上昇率	業種 (108業種分類)	減免有 上昇率
1	無機化学工業製品	0.636	無機化学工業製品	0.499
2	パルプ・紙・板紙・加工紙	0.474	パルプ・紙・板紙・加工紙	0.458
3	鋳鍛造品	0.402	金属鉱物	0.348
4	金属鉱物	0.381	鋳鍛造品	0.319
5	鉄鉄・粗鋼	0.369	化学繊維	0.303
6	化学繊維	0.326	鉄鉄・粗鋼	0.284
7	鋼材	0.291	鋼材	0.232
8	有機化学工業製品 (除石油化学基礎製品)	0.243	紙加工品	0.218
9	その他の鉄鋼製品	0.231	有機化学工業製品 (除石油化学基礎製品)	0.214
10	化学肥料	0.231	事務用品	0.209
	108部門の平均値	0.122	108部門の平均値	0.106

価格上昇率は低い値となっている。しかし、今後、より多くの再生可能エネルギーの導入が進むにつれて、FITの賦課金単価は上昇することとなり、産業部門への影響は高くなっていく可能性がある。その場合、電力消費量が多い事業所を対象とした減免措置は、産業部門での負担緩和に大きな影響をもたらすものと考えられる。

5.2 家計部門への影響—所得階層別

次に、家計部門への影響の分析結果を見てみる。所得階層については、年収200万円未満から1500万円以上までの二人以上世帯を50万円刻みで18所得階層に分割されている。

分析結果は表4で示した通りである。平均的な家計部門の影響として、減免措置がないケースで

は382円/月、減免措置があるケースでは359円/月の支出負担が生じることが示された。平均的に約29万円/月消費している二人以上の世帯に対して、FIT賦課金による負担増は僅か0.1%に過ぎない。よって、現段階では、FIT賦課金が家計部門にもたらしている影響はまだ小さいと考えられる。

しかし、負担増のうち、家計部門が直接消費している電気から生じる電気料金増加という直接影響が占める割合を見ると、所得階層別では以下の特徴が明らかとなっている。表4より、年収入200万円以下の世帯では、直接影響の割合が50%を超え、61.3%となった。一方、年収入が次第に増加するにつれて、家計への直接影響の割合も次第に減少しており、年間収入1,500万円以上の世

表4 所得階層別の影響

年収入 (万円)	月平均支出額 (月額・円)	減免無の家計支出上昇額		減免有の家計支出上昇額	
		全体 (月額・円)	直接影響の 割合(%)	全体 (月額・円)	直接影響の 割合(%)
平均	286,169	382	49.46%	359	52.63%
～200	132,041	227	61.26%	216	64.44%
200～250	197,556	289	54.24%	272	57.65%
250～300	195,806	290	54.43%	373	57.81%
300～350	218,471	313	52.36%	295	55.68%
350～400	230,951	329	52.61%	310	55.83%
400～450	246,899	345	51.63%	324	54.98%
450～500	262,008	357	50.69%	335	53.99%
500～550	275,963	374	50.27%	351	53.52%
550～600	287,682	387	49.96%	363	53.24%
600～650	294,405	389	48.44%	364	51.70%
650～700	322,412	414	47.31%	388	50.53%
700～750	325,981	422	47.44%	396	50.59%
750～800	328,117	423	47.37%	397	50.58%
800～900	355,424	446	45.77%	418	48.88%
900～1,000	368,826	461	46.08%	432	49.13%
1,000～1,250	406,575	502	46.00%	472	48.93%
1,250～1,500	464,171	559	45.33%	525	48.22%
1,500～	544,278	653	44.73%	616	47.41%

帯では、直接影響が50%以下となり、44.7%となった。以上のことから、所得水準が低い世帯ほど、電気料金上昇による直接影響が大きくなることが示された。

5.3 家計部門への影響—地域別

次に、電力価格上昇の影響を地域別に見てみる。対象地域は、北海道、東北、関東、北陸、東海、近畿、中国、四国、九州、沖縄の10地域に

分割して分析を行った。

分析結果は表5で示されている。表5より、次のような地域別の特徴が明らかになっている。北陸、四国、東海、東北の4地域の高い順に、400円/月以上の負担が生じることが分かった。それに対して、最も低いのは沖縄の290円/月であった。

また、表6で示された各地域の直接影響の割合を各地域の電気料金単価（従量電灯B電力量料金基準）と対照させてみると、沖縄以外に、電気

表5 地域別の影響

地域	月平均支出額 (月額・円)	減免無の家計支出上昇額		減免有の家計支出上昇額	
		全体 (月額・円)	直接影響の割合 (%)	全体 (月額・円)	直接影響の割合 (%)
北海道	274,270	358	49.96%	332	50.66%
東北	279,209	411	53.36%	385	56.98%
関東	299,774	387	47.71%	364	50.71%
北陸	300,205	459	55.46%	432	58.92%
東海	288,649	423	53.62%	398	56.92%
近畿	277,106	377	50.59%	356	53.53%
中国	273,943	397	54.70%	374	58.00%
四国	296,953	443	55.45%	419	58.68%
九州	264,992	369	52.14%	347	55.49%
沖縄	223,185	290	51.63%	273	54.88%

表6 地域別の電力量単価と太陽光付加金（単位：円/kWh）

地域（電力会社）	従量電灯B電力量料金 (120kWhまで)	2013年度の太陽光 発電促進付加金
北海道（北海道電力）	19.33	0.02
東北（東北電力）	17.73	0.04
関東（東京電力）	18.89	0.05
北陸（北陸電力）	16.96	0.01
東海（中部電力）	17.05	0.07
近畿（関西電力）	17.97	0.05
中国（中国電力）	17.14	0.06
四国（四国電力）	16.20	0.08
九州（九州電力）	16.65	0.09
沖縄（沖縄電力）	21.86	0.07

出所：各地域の電力会社のホームページより、筆者作成。

料金単価が低い地域ほど、その直接影響の割合が高くなる傾向がある。それは、電気料金単価が高い地域において、電気の需要量も比較的に低くなるため、同じ程度のFIT賦課金が課されると、電気料金の高い地域の電気料金上昇率が比較的小さく、直接影響の割合も低いからである。また、沖縄に関して、電気料金が高く、電気料金上昇率が比較的に小さいとはいえ、電気以外の消費額が他の地域より少ないため、電気料金の上昇による直接影響も受けやすいと考えられる。

従って、電気料金単価が低い地域であるほど、電気料金上昇による直接影響が大きくなる傾向が見られた。FIT賦課金には地域の面では、公平性のバランスがよく取れていないことが明らかになった。

5.4 考察

以上の結果をもとに、以下の点について考察を述べる。今回の結果に関して、産業部門でも、家計部門でも大きな影響は与えられていないが、将来、FIT賦課金がどの程度増えるのか、また、電気料金を通じた負担額がどのように変化するかというところに留意すべきである。10年以上固定価格買取制度を実施したドイツにおいて、家計の負担となったFIT賦課金は初年度の0.2ユーロセント/kWhから17.7倍に上昇し、2011年の3.53ユーロセント/kWhになった(傳2013)。また、濱崎(2013)の分析結果では、2020年には日本のFIT賦課金が初年度の0.22円/kWhの12倍に、2013年の0.35円/kWhの8倍に増加し、2.73円/kWhに達すると予測された。よって、今後のFIT賦課金が電気料金の値上げを通じて、産業部門にも約8倍の波及影響を及ぼし、更に家計部門に一層の影響をもたらす可能性が示唆されている。

そして、産業部門、特に電力多消費の産業にとって、今後電気料金の上昇につれて、企業の負担増加のみならず、それによる物価上昇や雇用縮小、更に輸出減少などの影響がより顕著になることが考えられる。

次に、家計部門に関して、所得階層別の結果のように、FIT賦課金には逆進性という特徴がある。これから、電気料金上昇による負担が徐々に大きくなるにつれて、余裕のある高所得階層が直接影響の負担を避けるために、太陽光設備を設置し、余剰買取制度を利用するインセンティブが高まるだろう。一方、低所得世帯が太陽光設備を設置する余裕がないため、FIT賦課金による電気料金の負担に、更に減免認定電気料金の転嫁分と余剰買取制度の太陽光付加金の転嫁分を背負わなければならないことになる。逆進性の不公平性の影響が深刻になっていく可能性を指摘する必要がある。

6. おわりに

本研究は、日本が2012年7月からスタートした固定価格買取制度による電気料金上昇に伴い、産業部門及び家計部門にどの程度負担増加をもたらしているのかを産業連関分析を用いて分析した。

その結果、産業別の影響として、生産過程に電力を大量に消費する産業部門において、相対的に大きな価格上昇率の結果となったが、全体的な影響に関して、減免を考慮しない場合、平均的に0.122%の負担増加が生じることが分かった。更に、減免措置を考慮した場合において、平均的な価格上昇率は0.106%となり、僅か0.016%の緩和効果しか得られていないが、減免認定を受けた事業所が殆ど電力多消費の産業に属しているため、それらの産業の価格負担の緩和に効果的であることが明らかになった。

次に、産業連関分析で得られた結果を基に、「家計調査」のデータと対応させ、家計部門の所得階層別及び地域別の支出増加を試算した。その結果、平均的に減免無しの場合では382円/月、減免有りの場合では359円/月の支出負担が生じることが分かった。家計部門が減免措置の対象ではないため、減免措置による産業部門の緩和効果が間接影響を通して、弱められたと思われる。

それほど大きな影響を与えていないが、それぞれの結果では、所得水準が低い世帯ほど、電気料

金による直接影響が大きくなる傾向があった。また地域の電気料金単価が低いほど、電気料金による直接影響も大きくなる特徴が見られた。FIT 賦課金によって、逆進性の問題が起こされ、地域間や階層間の不公平化が生じる可能性が示唆された。

ただし、本研究にはいくつかの問題点が残っている。第1に、価格買取制度が始まった2年目の賦課金単価 0.35 円/kWh を用いて計算したため、産業部門も家計部門も、大きな影響が出ていない結果が得られた。しかし、今後再生可能エネルギー発電の導入量や産業部門の減免認定が増えるにつれて、賦課金が通増し、家計部門の負担額も大きくなるのが十分に考えられるため、産業部門と家計部門への影響も顕著になる可能性がある。例えば、濱崎（2013）によると将来の FIT 賦課金が 2020 年に 8 倍に急増すると見込まれている。このため、近い将来、産業部門及び家計部門が更なる影響を受け、物価上昇の影響を受けるだろう。輸出産業の競争力尾問題や、産業間、家計間の不公正化という問題も浮き彫りになることに注意すべきである。

第2に、現段階では、電気料金に上乘せされ、国民負担となっているのは FIT 賦課金以外に、太陽光付加金も加わっているが、2つの料金の精算時期が異なっているので、本研究では、太陽光付加金の影響を考慮していない。しかし、表5が示したように、電気料金が低い地域ほど、その太陽光付加金が高い傾向があるため、現段階の FIT 賦課金よりも、今後太陽光付加金を含めた FIT 賦課金による電気料金上昇が家計への影響地域偏在という問題が更に深刻になることが考えられる。

第3に、本研究では、2005年の産業連関表を用いて、2013年度の FIT 賦課金もたらしている影響を計算した。しかし、2005年以降、産業の電気消費量が増大したと考えられるため、本研究の結果は実際の影響より過小評価となった可能性がある。

今後の課題として、次の2つが挙げられる。第1は、新たな産業連関表を入手し、統一された

FIT 賦課金と太陽光付加金による電気料金上昇に伴う産業部門及び家計部門への影響をどのように変化するかを考察することである。

第2は、減免措置では、産業部門における一部の負担は値下がるが、その部分の負担は他の部門に転嫁されるはずである。しかし、本研究では、転嫁される負担を考慮した分析を行っていない。そのため、今後の課題として、その負担転嫁も考慮した分析を行うことが必要であると考えられる。

注

- 1) 謝辞：本研究は、国際交流基金・日米センターからの助成より実施したものである。ここに記して深く感謝申し上げます。
- 2) 全量買取制度において対象となる再生可能エネルギーは、太陽光発電、風力発電、水力発電、地熱発電、バイオマス発電となっている（資源エネルギー庁 2012）。
- 3) 補助金制度は 2005 年度に一旦終了しているが、2008 年度から再開され、2013 年度（1.5～2 万円/kW）まで実施されている。また各自治体でも、住宅用太陽光発電システムの普及のための補助金制度も実施している。詳しくは、一般財団法人太陽光発電協会 太陽光発電普及拡大センター（<http://www.j-pec.or.jp/>）を参照。
- 4) 濱崎（2013）による推計では、FIT 賦課金は 2020 年までに 8 倍まで増加すると指摘されている。
- 5) さらに、東日本大震災で被害を受けた施設や設備に係る電気需要者に対しては、2013 年 3 月末までの期間で、賦課金の免除が実施された（資源エネルギー庁 2012）。
- 6) 杉野他（2012）と同様に、結果を解釈する上で、2 点の仮定を設けている。第1に、電力料金による費用上昇は全部価格に転嫁される。第2に、価格上昇では、財間の代替関係や家計の代替行動はないことである。そのため、本研究の分析結果は、FIT 賦課金による影響の最大値を求めたものであることに注意する必要がある。
- 7) ここでの数値は、経済産業省が発表した「平成

25年度減免措置の認定を受けた事業者に係る情報の公表」より計算した値である。

- 8) 総務省 (<http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm>) を参照。
- 9) 総務省 (<http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm>) を参照。
- 10) 経済産業省・資源エネルギー庁 (http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/nintei_genmei.html) を参照。
- 11) 総務省統計局 (<http://www.stat.go.jp/data/kakei/index2.htm#kekka>) を参照。
- 12) 108部門の分析結果の全体は付表1に示されている。

参考文献

- Hong-Tao Liu, Ju-E Guo, Dong Qian and You-Min Xi (2009) "Comprehensive evaluation of household indirect energy consumption and impacts of alternative energy policies in China by input-output analysis", *Energy Policy*, 37, pp.3194-3204.
- Khanh Nguyen (2008) "Impacts of a rise in electricity tariff on prices of other products in Vietnam", *Energy Policy*, 36, pp.3135-3139.
- 朝野賢司 (2010) 「太陽光発電は需要創出によりどこまで下がるのか」, 電力中央研究所報告, pp.1-24.
- 大橋弘, 明城聡 (2009) 「太陽光発電の普及に向けた新たな電力買取制度の分析」, 文部科学省科学技術政策研究所第1研究グループ, Discussion Paper No.57, pp.1-17.
- 沖縄電力 (<http://www.okiden.co.jp/index.html> 閲覧日 2014年1月8日).
- 関西電力 (<http://www.kepco.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 九州電力 (<http://www.kyuden.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 資源エネルギー庁 (2013) 『再生可能エネルギー固定価格買取制度ガイドブック』 (http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/data_kaitori.html 閲覧日 2014年1月8日).

- 資源エネルギー庁 (2013) 「再生可能エネルギー発電設備の導入状況公表 (平成25年7月末時点)」 (<http://www.meti.go.jp/press/2013/11/20131118003/20131118003.html> 閲覧日 2014年1月8日).
- 資源エネルギー庁 (2013) 『平成25年度減免措置の認定を受けた事業者に係る情報の公表』 (http://www.enecho.meti.go.jp/saiene/kaitori/nintei_genmei.html).
- 資源エネルギー庁 (各年) 「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法の施行状況について」 (<http://www.meti.go.jp/press/index.html> 閲覧日 2014年1月8日).
- 四国電力 (<http://www.yonden.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 杉野誠・有村俊秀・森田稔 (2012) 「地球温暖化対策税による産業・家計への影響—東京都税制調査会での検討案の評価—」, 環境科学会誌, 25 (2), pp.126-133.
- 総務省 (2005) 『物量表』 (<http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm>).
- 総務省 (2009) 『平成17年(2005年)産業連関表』 (<http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm>).
- 総務省 (2010) 『家計調査年報, 家計収支編 (平成24年)』 (<http://www.stat.go.jp/data/kakei/index2.htm#kekka>).
- 中国電力 (<http://www.energia.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 中部電力 (<https://www.chuden.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 東京電力 (<http://www.tepco.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 東北電力 (<http://www.tohoku-epco.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日).
- 富田輝博 (1975) 「電気料金改定の波及効果」, 電力経済研究 No.8, pp.51-61.
- 中野諭 (2007) 「補助金制度による温暖化対策の評価—住宅用太陽光発電装置のケーススタディ」, 『産業連関—イノベーション&IOテクニク』, 15 (1), pp.24-34.

- 中村慎一郎（2002）『EXCELで学ぶ産業連関分析』，エコノミスト社。
- 濱崎博（2013）「日本における再生可能エネルギーの可能性と課題—エネルギー技術モデル（JMRT）を用いた定量的評価—」，富士通総研（FRI）経済研究所，研究レポート No.405，pp.1-23.
- 藤川清史（2002）「炭素税の地域別・所得階層別負担について」，産業連関，10(4)，pp.35-42.
- 北陸電力（<http://www.rikuden.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日）。
- 北海道電力（<http://www.hepco.co.jp/> 閲覧日 2014年1月8日）。
- 明城聡，大橋弘（2009）「住宅用太陽光発電の普及に向けた公的補助金の定量分析」，文部科学省科学技術政策研究所第1研究グループ，Discussion Paper No.56，pp.1-17.
- 謝辞：本研究は，国際交流基金・日米センターからの助成より実施したものである。ここに記して深く感謝申し上げます。

付録

付表1 産業連関表 108部門の価格上昇率（電力部門を除く）

順位	業種（108業種分類）	減免無 上昇率	業種（108業種分類）	減免有 上昇率
	108部門平均	0.122%	108部門平均	0.106%
1	無機化学工業製品	0.636%	無機化学工業製品	0.499%
2	パルプ・紙・板紙・加工紙	0.474%	パルプ・紙・板紙・加工紙	0.458%
3	鋳鍛造品	0.402%	金属鉱物	0.348%
4	金属鉱物	0.381%	鋳鍛造品	0.319%
5	銑鉄・粗鋼	0.369%	化学繊維	0.303%
6	化学繊維	0.326%	銑鉄・粗鋼	0.284%
7	鋼材	0.291%	鋼材	0.232%
8	有機化学工業製品 （除石油化学基礎製品）	0.243%	紙加工品	0.218%
9	その他の鉄鋼製品	0.231%	有機化学工業製品 （除石油化学基礎製品）	0.214%
10	化学肥料	0.231%	事務用品	0.209%
11	石炭・原油・天然ガス	0.229%	化学肥料	0.202%
12	紙加工品	0.226%	鉄道輸送	0.192%
13	事務用品	0.220%	その他の鉄鋼製品	0.190%
14	非鉄金属製錬・精製	0.203%	倉庫	0.174%
15	石油化学基礎製品	0.198%	セメント・セメント製品	0.166%
16	鉄道輸送	0.197%	繊維工業製品	0.166%
17	倉庫	0.191%	プラスチック製品	0.155%
18	石炭製品	0.189%	石油化学基礎製品	0.150%
19	合成樹脂	0.184%	化学最終製品（除医薬品）	0.150%
20	セメント・セメント製品	0.184%	合成樹脂	0.149%
21	繊維工業製品	0.181%	陶磁器	0.143%
22	ガス・熱供給	0.178%	船舶・同修理	0.142%
23	プラスチック製品	0.173%	ガラス・ガラス製品	0.141%
24	その他の窯業・土石製品	0.169%	非鉄金属製錬・精製	0.141%
25	化学最終製品（除医薬品）	0.168%	その他の窯業・土石製品	0.140%
26	船舶・同修理	0.162%	水道	0.131%
27	非鉄金属加工製品	0.159%	印刷・製版・製本	0.130%
28	水道	0.155%	自動車部品・同付属品	0.129%
29	ガラス・ガラス製品	0.155%	石炭製品	0.126%
30	石油製品	0.154%	ゴム製品	0.125%
31	陶磁器	0.154%	石炭・原油・天然ガス	0.120%
32	自動車部品・同付属品	0.147%	非鉄金属加工製品	0.120%

固定価格買取制度による電気料金の上昇に伴う産業・家計への影響分析

33	建設・建築用金属製品	0.142%	ガス・熱供給	0.120%
34	ゴム製品	0.139%	建設・建築用金属製品	0.120%
35	その他の金属製品	0.137%	その他の金属製品	0.117%
36	印刷・製版・製本	0.136%	その他の自動車	0.113%
37	その他の電子部品	0.132%	その他の一般機械器具及び部品	0.111%
38	その他の自動車	0.127%	その他の電子部品	0.109%
39	その他の一般機械器具及び部品	0.126%	乗用車	0.108%
40	非金属鉱物	0.125%	その他の電気機器	0.108%
41	その他の電気機器	0.122%	研究	0.103%
42	乗用車	0.121%	廃棄物処理	0.103%
43	廃棄物処理	0.110%	非金属鉱物	0.101%
44	研究	0.108%	事務用・サービス用機器	0.095%
45	一般産業機械	0.108%	映像・文字情報制作	0.095%
46	事務用・サービス用機器	0.108%	一般産業機械	0.095%
47	半導体素子・集積回路	0.107%	その他の輸送機械・同修理	0.094%
48	自家輸送	0.107%	石油製品	0.094%
49	産業用電気機器	0.102%	産業用電気機器	0.091%
50	その他の輸送機械・同修理	0.102%	家具・装備品	0.090%
51	民生用電気機器	0.100%	民生用電気機器	0.089%
52	映像・文字情報制作	0.100%	特殊産業機械	0.084%
53	家具・装備品	0.098%	宿泊業	0.083%
54	特殊産業機械	0.094%	運輸付帯サービス	0.083%
55	通信機械・同関連機器	0.092%	自動車・機械修理	0.082%
56	自動車・機械修理	0.091%	半導体素子・集積回路	0.081%
57	医薬品	0.089%	医薬品	0.081%
58	宿泊業	0.087%	通信機械・同関連機器	0.081%
59	運輸付帯サービス	0.086%	自家輸送	0.078%
60	その他の土木建設	0.084%	製材・木製品	0.077%
61	農業サービス	0.082%	農業サービス	0.076%
62	製材・木製品	0.081%	再生資源回収・加工処理	0.074%
63	再生資源回収・加工処理	0.079%	娯楽サービス	0.073%
64	建設補修	0.079%	食料品	0.072%
65	食料品	0.077%	その他の土木建設	0.072%
66	娯楽サービス	0.077%	衣服・その他の繊維既製品	0.070%
67	公共事業	0.076%	飲料	0.070%
68	飲料	0.076%	建設補修	0.069%
69	その他の製造工業製品	0.075%	その他の製造工業製品	0.068%
70	精密機械	0.075%	精密機械	0.067%

71	衣服・その他の繊維既製品	0.074%	飼料・有機質肥料（除別掲）	0.066%
72	飼料・有機質肥料（除別掲）	0.072%	公共事業	0.066%
73	建築	0.070%	畜産	0.064%
74	分類不明	0.070%	分類不明	0.064%
75	畜産	0.069%	飲食店	0.063%
76	飲食店	0.067%	建築	0.061%
77	医療・保健	0.059%	医療・保健	0.055%
78	電子応用装置・電気計測器	0.059%	広告	0.054%
79	広告	0.057%	電子応用装置・電気計測器	0.051%
80	放送	0.054%	放送	0.051%
81	社会保障	0.051%	社会保障	0.049%
82	インターネット附随サービス	0.051%	不動産仲介及び賃貸	0.046%
83	耕種農業	0.050%	商業	0.046%
84	商業	0.048%	その他の対個人サービス	0.045%
85	漁業	0.048%	インターネット附随サービス	0.044%
86	航空輸送	0.048%	耕種農業	0.044%
87	その他の対個人サービス	0.048%	貨物利用運送	0.043%
88	不動産仲介及び賃貸	0.048%	洗濯・理容・美容・浴場業	0.042%
89	道路輸送（除自家輸送）	0.047%	公務	0.042%
90	洗濯・理容・美容・浴場業	0.047%	航空輸送	0.042%
91	貨物利用運送	0.046%	道路輸送（除自家輸送）	0.040%
92	公務	0.045%	漁業	0.040%
93	電子計算機・同付属装置	0.044%	電子計算機・同付属装置	0.040%
94	介護	0.042%	介護	0.039%
95	教育	0.039%	教育	0.037%
96	なめし革・毛皮・同製品	0.036%	なめし革・毛皮・同製品	0.034%
97	その他の公共サービス	0.036%	通信	0.034%
98	通信	0.036%	その他の公共サービス	0.034%
99	情報サービス	0.036%	情報サービス	0.034%
100	林業	0.029%	林業	0.026%
101	金融・保険	0.025%	金融・保険	0.023%
102	水運	0.024%	物品賃貸サービス	0.020%
103	物品賃貸サービス	0.022%	水運	0.019%
104	その他の対事業所サービス	0.020%	その他の対事業所サービス	0.019%
105	たばこ	0.018%	たばこ	0.017%
106	住宅賃貸料	0.012%	住宅賃貸料	0.011%
107	住宅賃貸料（帰属家賃）	0.006%	住宅賃貸料（帰属家賃）	0.005%