

中山間地域における木質バイオマスエネルギー利用の経済効果

Economic effects of utilizing woody biomass energy in hilly and mountainous areas

制度設計理論（経済学）プログラム
15-03648 角川公崇 Masataka Kakukawa
指導教員 樋口 洋一郎 Yoichiro Higuchi
増井 利彦 Toshihiko Masui

1. 研究の背景と目的

平成 30 年 4 月に閣議決定された第五次環境基本計画では、今後の目指すべき社会像として「地域循環共生圏」が掲げられた。地域循環共生圏では、パリ協定の採択を受けて、地域への再生可能エネルギーの導入を促進することにより脱炭素社会の実現を目指すとともに、地域雇用の創出や、災害時のエネルギー確保の強化といった経済・社会的な効用を生み出すことにより、国連持続可能な開発目標（SDGs）の達成にもつながることが期待されている。

一方で、山地の多い日本では、人口減少と高齢化に直面している中山間地域が総土地面積の約 7 割を占めているが、これらの地域においては、集落を拠点として、バイオマスや地熱などの地域資源を活用した再生可能エネルギーの導入の可能性が高い。また、それらの導入を通じて、温室効果ガスを削減し、地域の雇用や経済にプラスの効果を生み出す可能性がある。これらの効果については、中村ら（2013）で岡山県真庭市を対象に評価されているが、研究事例が非常に少ない点が課題となっている。

そこで本研究では、中山間地域における環境、経済、社会の課題の同時解決の取り組みの例として、群馬県上野村における木質バイオマスエネルギー利用を取り上げ、その経済効果を明らかにすることを目的とした。

2. 群馬県上野村の概況

上野村は群馬県の最南西部に位置し、西は長野県、南は埼玉県に接している。森林が村の総面積の 95% を占め、村全体が険しい山岳地帯となっており耕作地は少ない。平成 31 年 2 月 1 日現在の人口は 1,189 人で、県内で最も人口が少ない自治体となっている。このような厳しい条件の下で、上野村では観光振興、きのこ栽培、猪豚や味噌の生産、木材加工業など村の特性に合わせた産業の育成に注力してきた。2011 年には、間伐材などの豊富な未利用森林資源の活用を目的とした木質ペレット工場が完成し、きのこセンターにおけるバイオマス発電の燃料として、また、ホテル、温泉施設、一般家庭などでのペットボイラーの燃料としての利用が始まっている。これらの取り組みにより、若者の転入が増加し人口減少の抑制につながっている。

3. 上野村を対象とした産業連関表の作成

本研究では、上野村における木質ペレット生産と利用による経済波及効果を分析するために、産業連関分析を用いた。このため、入谷（2012）の手法にしたがって、平成 23 年（2011 年）の群馬県産業連関表（108 部門）をベースに上野村の 108 部門産業連関表を作成し、さらに 25 部門に統合した。具体的な作成手順としては、はじめに県の産業別生産額を総務省（2016）の経済センサス基礎調査の事業所別従業員数などで按分し、上野村の部門別生産額を推計した（コントロール・トータル CT の作成）。次いで、中間投入額、粗付加価値額、最終需要額、移輸出額の順に推計して、最後に産業連関表のバランスから移輸入額を推定した。

産業連関表の作成の結果、2011 年の村内の内生（産業）部門の生産額の合計は 47 億 2,900 万円と推計された（表 1）。産業分類別の内訳をみると、第 3 次産業の割合が 50.5% と半分を占め、第 2 次産業が 39.6%、第 1 次産業が 9.9% を占めた。また、村内の粗付加価値の合計（村内総生産、GRP）は 24 億 2,800 万円と推計された。一方で、村内の最終需要額に占める移輸入額の割合は 56.6% と高くなった。

表 1 上野村の産業構造（2011 年）

産業分類	生産額(100万円)	構成比	主要構成部門
第1次産業	468	9.9%	林業
第2次産業	1,871	39.6%	食料品、建設、木製品
第3次産業	2,390	50.5%	その他サービス、運輸・通信、公務
合計	4,729	100.0%	

4. 木質ペレットの生産と利用による経済効果

次に、2016 年の木質ペレットの生産と利用による経済効果を分析するために、上野村（2018）による木質ペレットの製造コストの内訳（表 2）、および製造されたペレットの部門別の投入額（表 3）の情報を用いて、上記の上野村の産業連関表に木質ペレット生産部門を追加した 26 部門表を作成した。本来であれば、2016 年の産業連関表から 26 部門表を作成して経済効果を分析すべきであるが、現在利用可能な最新の産業連関表が 2011 年であるため、本研究では 2011 年の経済状況の下で、2016 年レベルの木質ペレットの生産が行われたときの経済波及効果を分析することとした。

本研究における経済効果の定義と計算手順について図 1 に示す。産業連関表を用いた経済波及効果の分析では、一般的にある産業に消費や投資などの最終需要が生じることにより（直接効果）、その産業の生産を誘発するとともに、次々と他の産業の生産も誘発していく状況を想定して生産額の計算を行う（第 1 次波及効果）。さらに、直接効果と第 1 次波及効果によって生じる雇用者所得が新たな消費を誘発して、それによって生産が誘発される効果（第 2 次波及効果）を計算して、これら 3 つの効果を合計して総合効果とする。しかしながら、本研究では木質ペレットの最終需要ではなく、生産額の変化による村内経済への波及効果を分析するため、木質ペレット部門を外生化（除外）した逆行列係数を求めて、これに生産

額増加分を乗じることによって生産誘発額を求める「簡略計算法」(青森県 2010)を用いた。具体的には輸入内生型のレオンチェフ逆行列を求めて、木質ペレットの列部門の逆行列係数を、同部門の産業の行と列の交点の逆行列係数で除して求めた係数に、生産額増加分を乗じて波及効果を計算した。

表2 木質ペレット製造コストの内訳 (2016年)

項目	単位	内訳
ペレット製品量	t/年	1,369
ペレット製造能力	kg/h	800
必要稼働時間	h/年	1,711
1日の稼働時間	h/日	8
必要原木量	t/年	2,957
消費電力予測	kWh/年	318,121
変動費	原木費用	千円/年 8,529
	人件費	千円/年 12,846
	消耗品	千円/年 1,451
	修繕費	千円/年 2,733
	車両費	千円/年 530
	電気	千円/年 7,635
	燃料	千円/年 3,689
	備品	千円/年 0
	土地使用料	千円/年 235
	保険料	千円/年 1,157
諸経費	千円/年 626	
合計	千円/年	39,431
ペレット単価	円/kg	28.8

出典：上野村 (2018)

表3 木質ペレットの部門別投入額 (2016年)

産業連関表の部門	ペレット投入量(トン)	投入額(千円)
農業	7.5	267
林業(きのこセンターバイオマス発電)	715.4	16,132
金融・保険	27.9	995
その他サービス	594.7	21,199
民間消費支出	23.5	838
合計	1,369.0	39,431

出典：上野村役場資料より作成

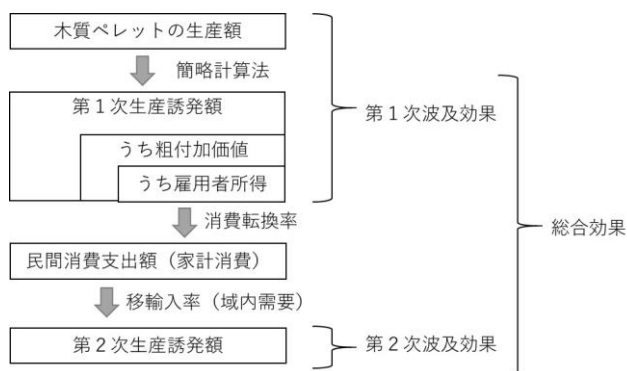


図1 経済効果の定義と計算手順

分析の結果を表4に示す。木質ペレット生産と利用による

村内経済への波及効果は、第1次波及効果が4,989万円で、内訳は木質ペレット生産額3,943万円、その他部門1,046万円となった。その他部門では、生産誘発額全体の90%を林業部門が占めた。また、これによる村内の家計消費の誘発額は、消費転換率を0.735(平成23年の関東地方の値を使用)として1,082万円に達したが、消費における村内製品の比率が低いため、村内産品向け需要は154万円に留まり、第2次波及効果も171万円と小さくなった。総合効果は5,160万円で、木質ペレット生産の波及効果倍率は1.31と推定された。

表4 木質ペレット生産による経済波及効果

区分(単位:万円)	生産誘発額	雇用者所得誘発額
第1次波及効果	4,989	1,473
木質バイオマス部門	3,943	1,285
その他部門	1,046	188
消費誘発額	1,082	
第2次波及効果	171	
うち村内産品	154	
総合効果	5,160	

5. 結論と今後の課題

本研究では、中山間地域として群馬県上野村を取り上げ、木質ペレット生産がもたらす村内経済への効果(施設運営効果)を推定した。推定の結果、2016年度(平成28年度)の木質ペレット生産と利用による村内経済への波及効果は、直接効果及び第1次波及効果が4,989万円、第2次波及効果が171万円、合計で5,160万円となり、木質ペレット生産額の1.31倍になると推定された。しかしながら、第2次波及効果において消費の村内への誘発効果が小さくなることが示され、経済効果の視点から中山間地域へ再生可能エネルギー導入を促進していくうえでの課題が明らかとなった。

今後の課題としては、上野村では役場庁舎や中学校、道の駅での利用に向けて木質ペレット生産量を現状から倍増させる計画があり、この経済効果についての分析が必要とされている。また、木質ペレット工場の建設に伴うイニシャル・事業効果(建設効果)を含めた経済効果の推定も課題となっている。さらに、熱電併給装置(CHP)の導入ともなうエネルギーの代替による温室効果ガスの削減効果についても詳細な分析が必要とされている。

主な参考文献

- ・青森県(2010)「産業連関表の見方と使い方」
- ・入谷貴夫(2012)「地域と雇用を作る産業連関分析入門」
- ・上野村(2018)「上野村 木質資源賦存量調査及び木質資源利用計画策定業務報告書(概要版)」
- ・総務省統計局(2016)平成26年経済センサス-基礎調査
- ・群馬県(2016)「平成23年(2011年)群馬県産業連関表」
- ・中村・柴田(2013)「木質バイオマスの地域循環による経済活性化効果-岡山県真庭市のバイオマスエネルギー利用-

