

短 報

地域振興資源としての暖房用木質ペレットの 製造販売の可能性の検証

吉田 翔・有田 昭一郎・嶋渡 克顕・小池 拓司・白石 絢也

Validation of the Manufacture and Sale of Wood Pellets for Pellet Stoves
as a Resource for Regional Development

YOSHIDA Sho, ARITA Shoichiro, SHIMADO Katsuaki, KOIKE Takuji and SHIRAIISHI Junya

要 旨

本報告では、ペレットストーブ導入世帯の支出調査から、世帯内で化石燃料の代替燃料として木質ペレットが使われている割合、支出の変化について分析を試みた。併せて、灯油と木質ペレットが地域経済に与える影響という視点から分析を行った。その結果、調査期間ではペレットストーブ導入による支出の明確な変化はないことが明らかになった。また、地域内での暖房用燃料購入のための支出のうち、どの程度地域外に流出しているかについて灯油と木質ペレットの原価から算出を試みたところ、原料調達、生産の工程が地域内で可能な木質ペレットにおいて地域外に流出する割合が低いことが示された。これにより木質ペレットが灯油と比較した場合に地域経済への寄与が大きく、木質ペレットの生産、消費が中山間地域の振興につながることを示唆された。本研究で試みた、主用暖房機器を灯油ストーブからペレットストーブに代替した場合の推計手法については、ペレットストーブの導入を検討する場合には有用なツールになりうる可能性がある。今後、推計の精度を高めるために、建物の構造や家族構成を含めた各暖房機器の使用状況などの詳細な調査が必要であることが確認された。

キーワード：木質バイオマス、中山間地域振興、家計分析、地域経済循環

I 研究の背景と目的

近年、国内において化石燃料価格の高騰が続いている。これは世界の需要の拡大や世界及び産油国の情勢、為替の変化などを背景としている。また日本が原油輸入国であるにも関わらず、化石燃料に代わるエネルギー自給割合も低いため、今後さらなる価格高騰や、産油国などの都合で供給が滞るなどの世界情勢による国内の価格や供給量の変化を受け入れるしかないという状況にある。

他方、国土の3分の2を占めている森林は、特に中山間地域において身近で潤沢な資源であり、近年では環境意識の高まりに伴い、木質エネルギー資源として再注目を集めている。中山間地域の地域振興の視点から、エ

ネルギー需要を地域¹⁾の森林資源で代替を推進し、エネルギーの自給と暖房にかかる支出を地域内で循環していく割合を増加させていくことは、安定的エネルギー源の確保と地域内産業を生み出す上で非常に重要であると考える。

本研究では、既存の化石燃料や電気を使用する暖房機器が木質燃料を主な燃料として置き換えていく手段として、燃料供給や暖房機器の使用スタイルが既存の暖房機器に比較的近いペレットストーブを研究の対象とする。

また、機器単体の燃焼効率や年間の灯油消費量をそのまま木質ペレット消費量に置き換えるのではなく、ペレットストーブを導入した世帯における化石燃料の使用

割合を推計し、化石燃料がどの程度の木質燃料に代替されうるかを把握したうえで、木質ペレットの使用量を化石燃料に換算した場合の家計の変化の把握を試みる。また、地域でまとまってペレットストーブを導入した場合、木質ペレットの使用が灯油と比較してどの程度地域経済に還元されうるか考察をする。

II 分析

1. 分析の流れ

本報告では、島根県中山間地域研究センターにおいて2010～2013年2月までの中山間居住世帯年間支出調査²⁾の蓄積データよりペレットストーブを導入している3世帯の支出データを今回の分析対象とし、以下の①～③の流れに沿って分析を進めていく。

- ①ペレットストーブを導入している世帯の年間支出から木質ペレット購入量と灯油購入量を算出する。
- ②木質ペレット熱量から灯油換算をおこない、燃料の代替量を算出する。
- ③灯油と木質ペレットを比較して地域経済に与える影響について考察を行う。

2. 調査対象の選定

1) 検討する代替燃料

本報告において調査検討する代替燃料に木質ペレットを選定した理由として既存の暖房機器からの燃料転換を考えた際に、多くの世帯が所有している石油ストーブと燃料の入手手段や、燃料の投入方法など類似する点が多く、使用者にとって他の木質燃焼機器よりも移行がしやすいことが挙げられる。木質燃焼機器として代表的なものに薪ストーブがあるが、薪や丸太など購入時の形状の違い、自分で伐採するなど薪の入手方法が多種ある。さらに方法によっては薪割り、薪積みなどの作業が付随され時間と体力、技術、専用の道具が必要となり、危険が伴う作業など、経済性以外の要素が多い。また、燃焼機種や燃料、薪の状態によって発熱量や燃料価格の差が大きく燃焼の比較が難しい。以上の理由から調査対象から除外した。また、オガタイザーや木質ブリケットなどの燃料があるが、燃焼機器と燃料品質の規格化と供給の全国展開がなされておらず、一般的に購入できる木質燃料として浸透していない。以上のことから本報告では、木

質ペレットに焦点を当てて論じていく。

2) 木質ペレットとペレットストーブの基本情報

木質ペレットとは、おが粉状にした木材に圧力を加えて成形を行い、直径6～8mmの円筒形にしたものである。使用される原材料は製材所から廃棄される残材、燃料用に伐採された原木や林地残材であり、それらがペレット工場で加工される。生産された木質ペレットは、ペレットボイラー施設など大口の消費者にはフレキシブルコンテナバッグで販売し、個人消費者に対しては、一袋10kgを基本単位としてビニル袋や米袋などに詰められた状態で販売されている。販売は製造工場の他にも、ペレットストーブの販売代理店が木質ペレットの販売を仲介している場合もある。購入方法としては、①販売店に購入に行く、②販売店がペレットストーブの設置施設まで注文に応じて配達する。などの方法があり、灯油に近い購入方法と考えられる。

ペレットストーブは木質ペレットを主燃料とする暖房機器であり、最も普及している強制排気式ペレットストーブの特徴は次の通りである。

- ①着火時のみ電気ヒーターでペレットを加熱し着火する。
- ②タンクに燃料を投入すると、一定間隔で燃焼室に燃料が送られ燃焼が持続する。
- ③室内用ファンにより、燃焼室との熱交換が行われ室内に放出される。
- ④排気用ファンにより燃焼後の廃棄ガスが屋外に放出される。
- ⑤メンテナンスは状態によって異なるが、毎日または週に数回の灰出しと燃焼室の清掃が必要となる。また年一度程度煙突掃除が必要になる。

ペレットストーブ本体の値段は20万円程度から購入することができ、取り付け工事費用が5万円程度と、煙突の費用が必要となる。強制排気式の石油ストーブの場合本体代は8万円程度から購入することができ取り付け工事費用は3万円程度必要であるため、両者を比較するとイニシャルコストについては石油ストーブが低いといえる。

しかし、ペレットストーブについては購入及び設置費用の助成を行っている自治体³⁾も存在する。このような助成金を活用することでコスト差が狭まる場合もあ

る。

3) 燃料代替の推計に用いる対象世帯

対象となる世帯は、ペレットストーブを導入した3世帯である。世帯構成年間の木質ペレット購入額と年間の灯油購入額、所有する灯油使用機器について整理を行った。(表1)

表1 対象世帯のペレット購入費と灯油の購入費と用途

項目	世帯N	世帯S	世帯I
世帯構成	夫婦 高校生1 中学生1 小学生1	夫婦	夫婦
年間ペレット購入費(円)	60,846	56,070	33,750
年間灯油購入費(円)	40,425	47,340	12,475
灯油使用機器	石油ストーブ 風呂給湯器	石油ストーブ 風呂給湯器	石油ストーブ 風呂補助用 給湯器

注：中山間居住世帯年間支出調査²⁾から作成

木質ペレットについては、分析対象の3世帯で共通して購入している庄原さとやまペレット株式会社が生産している庄原さとやまペレットのデータを用いて論じていく。

3. 燃料代替による影響の分析

1) 発熱量当たりの単価の比較

まず灯油と木質ペレットの1円当たりの発熱量を算出すると表2の通りである。なお木質ペレット分析対象3世帯が使用している庄原さとやまペレットの価格⁴⁾と発熱量⁵⁾を45円/kgと3,900kcal/kgとする。また、灯油の価格⁶⁾と発熱量⁷⁾をそれぞれ1,815円/Lと8,767kcal/Lとする。ここから1円当たりの発熱量を比較すると、木質ペレットが86.7kcalとなり、灯油が87.1kcalとなった。(表2)

2) 世帯ごとの木質ペレットと灯油の消費量及び経済性の比較

表1より、対象世帯が年間を通じて購入した木質ペレットの購入金額から購入量を算出し、次に木質ペレット購入量から発熱量を算出した。同様に灯油の年間購入量と発熱量を算出した。さらに購入した木質ペレットと灯油の発熱量を合計したものから、木質ペレットが占め

表2 燃料の価格及び発熱量の比較

燃料	価格	発熱量	1円当たりの発熱量
木質ペレット	45 円/kg	3,900 kcal/kg	86.7 kcal
灯油	1,815 円/kg	8,767 kcal/L	87.1 kcal

経済産業省資源エネルギー庁石油製品価格調査より作成⁸⁾

る割合を算出した。対象世帯が木質ペレットの熱量を灯油に代替したと仮定した場合の灯油購入費を算出し、調査期間に支出した木質ペレットとの支出差を算出した。(表3)

表3 対象世帯ごとの木質ペレットの灯油換算比較

項目	世帯N	世帯S	世帯I
木質ペレット購入費(円)	60,848	56,070	33,750
木質ペレット購入量(kg)	1,352	1,246	750
購入した木質ペレットの発熱量(kcal)	5,272,800	4,859,400	2,925,000
木質ペレットの灯油代替燃料量(L)	601.4	554.3	333.6
灯油購入費(円)	40,425	47,340	12,475
灯油購入量(L)	401	469	124
購入した灯油の発熱量(kcal)	3,514,770	4,115,998	1,084,645
木質ペレットと灯油の合計発熱量(kcal)	8,787,570	8,975,398	4,009,645
合計発熱量のうちペレットの割合(熱量換算)	60.0%	54.1%	72.9%
灯油を使用した場合の価格差(円)	-228.5	-213.9	-123.5

注：中山間居住世帯年間支出調査²⁾から作成

3) 木質ペレット使用の地域経済に与える影響

まず、灯油購入のために支出された、マネーフローの把握を試みる。経済産業省資源エネルギー庁石油製品価格調査によれば、調査期間内の平均灯油卸価格⁹⁾73.7円、平均灯油販売価格⁸⁾99.6円であり、リッターあたり25.9円(28%)が灯油販売所の粗利益であり、残りの73.7円は国外を含む地域外へ確実に流出していると考えられる。さらに25.9円/リッターの中に人件費、輸送費、設備費、運営費などが含まれるため、賃金を除き、地域外に流出する部分が大きく地域に還元される割合はさらに低くなると考えられる。

次に、木質ペレットの製造工場が地域にあり、原料も地域内から購入していると仮定した場合、木質ペレット燃料製造システムの経済性試算¹⁰⁾から、庄原さとやまペレット株式会社の2011年、2012年の生産量の平均値

である 500 t / 年の場合、人件費と原料購入費が占める割合は 30.9% となる。この大部分は、灯油の場合と異なり地域に還元されると考えられる。

以上の分析によって灯油と木質ペレットの購入費の地域還元度は明らかに木質ペレットの方が高いことが示された。この地域還元度は、原料購入費が大きなウェイトを占めているため、ペレットの生産量が上がるにつれて高くなることと考えられる (図 1)。

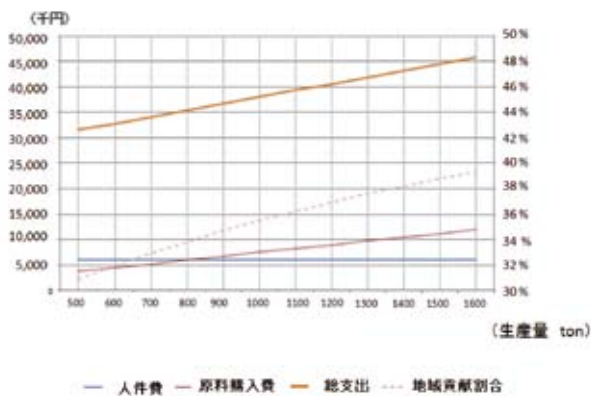


図 1 木質ペレット製造量と地域貢献割合比較

注：木質ペレット燃料製造システムの経済性試算より作成¹⁰⁾

III 結果と考察

1. 世帯内における灯油と木質ペレットの比較

本報告では、木質ペレットと灯油を燃料コストに限定して比較を行った。その結果、発熱量当たりの単価については同等に近いことが分析された。

本報告では調査の期間に合わせて灯油価格と木質ペレットの価格を設定したが、価格の変動が少ないペレットと比較して灯油価格は常に変動しているため、時期によっては木質ペレットと灯油価格の価格差についても変動が起こる。ここで過去 5 年間の広島県における月ごとの灯油 18 リットル当たりの平均価格の推移と灯油 18 リットルと同量の熱量を得るための木質ペレット燃料の価格を比較したものを示した (図 2)。

本図より 2009 年から 2011 年上半期までの期間において、庄原市で生産されている木質ペレット燃料使用の価格は、灯油の価格を大きく上回る。しかし 2011 年上半期以降は多少の上下はあるが、ペレット価格と灯油価格がほぼ釣り合っている状況が続いていることがわかる。今回の調査期間では価格差が 0.5% 以内の僅差であっ

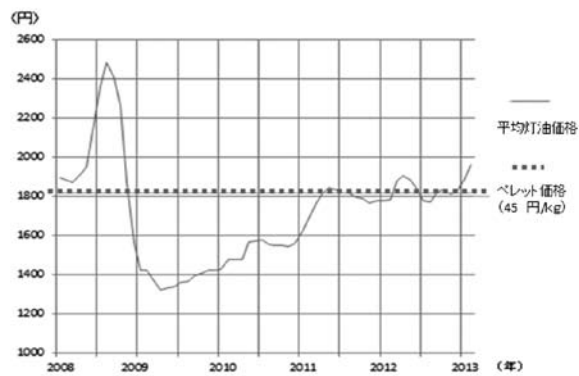


図 2 広島県における灯油 18 リットルと同量の熱量を木質ペレットで得た場合の価格比較

注：経済産業省 資源エネルギー庁石油製品価格調査より作成¹¹⁾

た。今回の分析でも、木質ペレットを選択することにより新たに付加される年間支出は最大の世帯 N で 228 円であった。このことから木質ペレットと石油燃料の購入費に違いがほとんどない現在では、使用者の好みによって燃料が選択できる社会的経済状況になったと考えることができる。ただし、暖房機器の導入時やメンテナンスを含めた導入・運用コストについては、ペレットストーブと灯油ストーブには差があることがわかっており、今後の研究で算出していく必要がある。なお、家計の計画を立てる際には変動の激しい灯油に比べて、生産工場ごとの木質ペレット価格は変動が緩やかであるため、冬季の燃料費支出の計画が立てやすいといった利点が考えられる。

2. ペレットストーブ導入世帯の暖房費の実態

今回の分析で、ペレットストーブを導入した 3 世帯のいずれも灯油を使用する機器として灯油ボイラーと石油ストーブを所有している、熱量換算では 29% ~ 46% の割合で灯油を使用していることが明らかになった。ヒアリング調査からは、灯油ストーブについて、朝などの多忙な時間、直後に出かける予定があるときにはペレットストーブでなく石油ストーブを使用する、また早急に部屋を暖めたいときには石油ストーブとペレットストーブの同時稼働を行うなどの使用実態が把握された。ペレットストーブの欠点である立ち上がりまでの時間や消火まで時間がかかる点を、石油ストーブとの併用で補っており、さらに多数の部屋がある住居では子供部屋や、寝室

などペレットストーブが設置されていない部屋に石油ストーブを使っていることがわかった。

さらに家計支出構造は職種、世帯構成員、ライフスタイルなどにより近似する所があるため、この家計支出調査に参加している事例の中で属性に近いデータから、調査を実施した世帯がペレットストーブへ主力暖房を変更した場合、どの程度灯油からの変更ができるかの推計ができると考えられる。

3. 本研究における今後の課題

今回の分析で明らかになった課題を以下に整理する。

1) 木質ペレット熱量の詳細分析

使用した木質ペレットの熱量について、今回の3世帯が使用している庄原さとやまペレット株式会社が生産する木質ペレットの平均熱量に関するデータが無かったため、社団法人日本ペレットストーブ協会が策定している木質ペレットの規格¹²⁾が定めている3規格の最低基準熱量の平均を本研究では採用した。今後、より正確な推計のためには、実際に使用しているペレットの平均熱量などの把握が進める必要がある。

2) 使用条件と暖房使用内訳の詳細調査

今回は少数事例の木質ペレットと灯油支出にのみ焦点をあてて分析を行ったが、さらなる詳細な使用実態の把握を行うためには、使用条件として世帯構成員、灯油の使用機器ごとの消費割合、断熱性、部屋数、規模などの複数の要因を考慮した分析を行う必要がある。また、今後暖房の支出に特化した調査を行うためには、給湯用と暖房用の灯油使用割合の把握が必要である。以上の事項をふまえ、今後、調査内容の改善を進める必要がある。

3) サンプル数の確保

世帯構成、生活スタイル、使用環境など様々な世帯状況ごとの特徴を分析していくために、今後は、より多くのペレットストーブ導入世帯を対象に支出調査を行っていく必要があると考える。木質ペレット生産工場の協力を得ながら、ペレットストーブ導入世帯への調査依頼を行うこととする。

IV おわりに

本報告は、平成22年7月より取り組まれてきた中山間居住世帯年間支出調査により蓄積されたデータを利用

し、居住暖房におけるペレット使用と灯油使用の光熱費比較を行うとともに、ペレット利用世帯の光熱費分析手法を開発し、ペレット使用の推進が地域経済に与える影響の可能性について整理したものである。

今回の報告における世帯の光熱費分析の技法は、木質ペレットと灯油の比較に限らず、電気やガスを含めた他の燃料と木質燃料の使用に関する実態調査の技法として今後の発展が期待できる。

今後の研究の方向性としては、ペレット利用世帯の光熱費データを蓄積し、中山間地域居住世帯で木質燃料燃焼機器の普及を促進し、化石燃料依存度を減らすために必要な条件整備や手法について考察していく。また、木質ペレットの生産工場の運営が成立するための条件についての研究を行い、中山間地域でペレットをはじめとした木質燃料の地域内での居住暖房の地産地消の可能性について検証をしていく。

引用文献および注

- 1) 本報告では地域の定義として木質ペレットの原料調達、生産、販売、消費が可能な範囲を指し、市及び町単位を想定している。
- 2) 有田昭一郎・嶋戸克顕・小池拓司・樋口和久(2010) 島根県中山間地域に居住する子育て世帯の家計支出の特徴と効果的な支援方策に関する研究(I)。島根県中山間セ研報7:1-8。
- 3) 島根県 web ページ「新エネルギーにかかる補助・助成制度一覧」
(http://www.pref.shimane.lg.jp/environment/energy/energy/chiki_taisaku/hojo/hojo.html#baiomas) (2013/03/08 アクセス)
- 4) 3世帯が購入している庄原さとやまペレットは2013年2月現在1kgあたり45円で販売されているためこの値を使用
- 5) 一般社団法人 日本木質ペレット協会「木質ペレット品質規格」(2011)よりABC3区分の平均値を使用
- 6) 経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査、広島県における民生用灯油の配達価格から調査期間の平均価格を算出した
- 7) 経済産業省資源エネルギー庁総合エネルギー統計検討会事務局 2005年度以降適用する標準発熱量の検

討結果と改訂値について参照

- 8) 経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査, 広島県における民生用灯油の配達価格から調査期間の平均価格を算出した
- 9) 経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査, 広島県における卸価格から調査期間の平均価格を算出した
- 10) 大場龍夫 (2010) 「未来を創る木材産業イノベーション

ン研究会」報告 社団法人日本経済調査協議会 報告資料

- 11) 経済産業省 資源エネルギー庁 石油製品価格調査, 広島県における民生用灯油の配達価格から調査期間の月ごとの平均価格を算出した
- 12) 一般社団法人 日本木質ペレット協会 「木質ペレット品質規格」(2011)