

導入実態に基づく薪ストーブ利用の CO2 削減量の推計

北九州市立大学 学生会員 玉井将大
正会員 松本 亨

1. 序論

バイオマス資源の利活用については、地球温暖化対策、エネルギーの地産地消、バイオマス産業の促進等の観点から様々な施策が後押ししているが、一方で普及に向けて取り組むべき課題も山積しているのが現状である。また、環境省による二酸化炭素排出抑制事業費などの補助も行われている。薪ストーブを対象とした研究では、例えば畑中らは、長野県を対象に薪ストーブの利用実態と CO₂ 排出削減量を推計している¹⁾。アンケート調査によって薪利用の実態を把握し、それに基づき薪使用量を推計して CO₂ 排出削減量推計を行っている。しかしながら、実際の薪使用分を起点とした CO₂ 排出削減の推計であり、実際のエネルギー消費量は把握していない。

本研究は、薪ストーブを導入した世帯を対象に実施されたエネルギー消費量の実態調査をもとに、実際の化石燃料削減量から CO₂ 削減効果を推計することを試みることを目的とする。具体的には、環境省補助金事業による補助金の実施報告データを活用し、薪ストーブ導入世帯の薪利用量とエネルギー消費量の変化を用いて CO₂ 削減効果を推定する。これにより、薪ストーブが単純にこれまでの暖房を代替しているわけではないことを考慮した評価を行う。

2. エネルギー消費実態に基づく CO2 削減効果の推計

表 1 薪ストーブ導入による CO2 削減量

対象全家庭におけるCO2排出削減量[t/年]	4.10
1家庭当たりのCO2排出削減量[t/年]	0.0837

2-1 実態調査の概要

実態調査としては、平成 21 年度地域協議会民生用機器導入促進事業²⁾と、平成 22 年度地域の特徴的温暖化対策機器普及促進事業³⁾の実施報告に基づく。補助金を受けて、薪・ペレットストーブを導入した熊本県内の消費者を対象とし、導入前後の平成 21～25 年度の 5 年間の実施報告を用いた。

2-2 導入年前後のエネルギー消費実態による CO2 削減量

薪ストーブを導入した世帯の月別エネルギー消費量をもとに、家庭用途別エネルギー種別消費マトリックスのデータ⁴⁾を用いて暖房用途を推計した。

次に、各エネルギー消費量を CO₂ 排出量に換算した。換算係数には以下を用いた。

電力⁵⁾ : 0.000369[t-CO₂/kWh]

都市ガス⁶⁾ : 発熱量 45.0 [GJ/千 m³N]、CO₂ 排出係数 0.0509 [t-CO₂/GJ]

プロパン⁷⁾ : 単位発熱量 51.24 [GJ/t]、CO₂ 排出係数 0.0585 [tCO₂/GJ]

灯油⁸⁾ : 単位発熱量 36.7 [GJ/kl]、CO₂ 排出係数 0.0185 [tC/GJ]

結果は、表 1 のとおりである。

3. 薪消費実態に基づく CO2 削減効果の推計

3-1 薪消費量からの CO2 削減効果量

前述の実施報告にある薪消費量のデータを用い、使用した薪の熱量すべてが暖房用途の灯油燃焼の熱量に代わるものと仮定し、それによる CO₂ 排出削減量を求めた。なお、調査票では使用量 (=購入量 + 自己調達量) を把

表 2 薪購入量による CO2 排出削減量

対象全家庭におけるCO2排出削減量[t/年]	0.0252
1家庭当たりのCO2排出削減量[t/年]	0.000514

握する項目があるが、実際には購入量のみでの把握で、自己調達量を把握できていない可能性が高い。

BE_{木,y}であるベースライン排出量の算定式を示す⁹⁾。

$$BE_{木,y} = BFC_{薪,化,y} \times D_{薪,y} \times GCV_{薪,y} \times CEF_{化} \times \eta_{PJ} \div \eta_{BL}$$

BE_{木,化,y}は、木質ペレットが使用されなければ使用されていたと考えられる化石燃料起源の年間 CO₂ 排出量、BFC_{薪,化,y}は、1 年間に販売された薪のうち化石燃料を代替した体積、D_{薪,y}は、薪の容積密度、GCV_{薪,y}は、薪の単位発熱量、CEF_化は、薪によって代替された化石燃料の CO₂ 排出係数、 η_{PJ} は、薪ストーブ効率、 η_{BL} は、薪ストーブによって代替された暖房機器の効率を表している。

試算結果を、表 2 に示す。

3-2 エネルギー消費実態と薪消費実態による推計結果比較

エネルギー消費実態より算出した世帯あたりの CO₂ 削減量 0.088t-CO₂/年に対して、薪消費実態より算出した世帯あたりの CO₂ 削減量は 0.000574t-CO₂/年と低い値となった。

図 1 に、両者のデータを入手できた 49 世帯の比較分布図を示す。

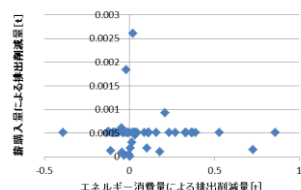


図 1 エネルギー消費量と薪購入量による CO2 排出削減量の分布 [t]

まず、横軸を見ると、世帯によっては薪ストーブ導入が単純に CO₂ 削減につながらないことがわかる。つまり、薪ストーブを導入したからといって、これまでの暖房をやめるとは限らないことを意味する。次に横軸と縦軸を比較すると、多くの世帯で横軸の方が大きな数値をとっている。これは、横軸、つまりエネルギー消費実態は年度により気象条件やエネルギー価格等の要因に変化があるため、薪ストーブ導入以外の要因が影響している物と考えられる。

4. まとめと今後の課題

薪ストーブ導入による CO₂ 削減効果を、導入世帯のエネルギー消費実態と薪消費実態から推計した。これにより、両者の相違を明確にすることができた。

今後は、エネルギー消費量に関して気象条件やエネルギー価格等の要因を用いて補正を行うことで、エネルギー消費実態からの CO₂ 削減量推計をより精緻化することが今後の課題である。

参考文献

- 1) 長野県における薪ストーブの利用実態と CO₂ 排出削減量の推計
- 2) 平成 21 年度地域協議会民生用機器導入促進事業
http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/21_07/
- 3) 平成 22 年度地域の特徴的温暖化対策機器普及促進事業
http://www.env.go.jp/earth/ondanka/biz_local/22_12/yoryo.pdf
- 4) 家庭用エネルギー統計年報 1999 年版
pp140
- 5) 九州電力の 21 年度における実排出係数
- 6) 環境省 省エネ法
- 7) 日本 LP ガス協会
- 8) 「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」(経済産業省・環境省)
- 9) 環境省：J-VER の排出削減・吸収量の算定及びモニタリングに関する方法論