

長野県伊那市における薪による 小規模バイオマスエネルギー利用の実態

2014年3月 生物圏情報学分野 47126634 原島 義明

指導教員 教授 山本博一

キーワード：里山，薪ストーブ，木質バイオマス，再生可能エネルギー

1. 背景と目的

東日本大震災を起因とする一時的な電力供給の停止により，大規模集約型のエネルギー供給にすべてを依存することのリスクが顕在化した。新妻（2011）は地域のエネルギーを可能な限り利用するシステムとしてEIMY（Energy In My Yard）という概念を提案し，可能な限り地域内でエネルギーを自給する仕組みの必要性を唱えている。国土の約7割を森林が占める日本においては，エネルギー自給に資する再生可能エネルギーのひとつに，木質バイオマスエネルギーがある。中でも近年着目されているものとして，薪ストーブによる薪の利用が挙げられる。しかし，薪に関する研究や事例は少なく，利用実態すら未だ十分に明らかになっていない。そこで本研究では，既に薪によるエネルギー利用が活発に行われている長野県伊那市を対象に，薪による小規模バイオマスエネルギー利用の実態を解明し，得られた知見に基づき，里山管理再生と地域のエネルギー自給の可能性を議論することを目的とする。

研究対象地を長野県伊那市に設定した。人口は2013年4月現在で70,579人，世帯数は26,714世帯，面積は667.81km²である。また本研究では実態把握のためアンケート調査を行うが，その対象地区を伊那市西箕輪地区に設定した。西箕輪地区は農地や果樹園を主な土地利用とする田園地帯であり，市北西部の段丘面上方の扇状地部分に位置している。2013年4月時点の人口は6,406人，世帯数が2,464世帯である。

2. 方法（アンケート調査，ヒアリング調査の概要）

アンケート調査の主項目は，①薪の使用量，②薪の調達方法，③薪の調達範囲の3つであり調査対象は伊那市西箕輪地区内で薪ストーブを導入している住戸である。本数で集計された薪使用量は，乾燥重量，材積，エネルギーに換算し，住戸平均，伊那市の2スケールで推定値を示した（表-1）。薪の調達方法に関しては，アンケート調査で薪を購入しているか否かを尋ねたのち，購入している場合は購入先，そうでない場合は調達の手段を尋ねた。薪を購入せず独自で調達している場合には，調達先の地図への記載を求めた。また，調達の詳細を理解するため，薪の主要な購入先のひとつであった薪ストーブ販売店「株式会社DLD」，および薪調達の支援を行っている伊那市農林部耕地林務課に対して，ヒアリング調査を行った。

3. 結果と考察

（1）薪の使用量

年間薪使用本数の平均値は2,544本／戸であり，1日当たりの平均にすると，12.1本／日であった。

表 - 1 薪使用本数, 乾燥重量, 材積, およびエネルギー量

項目	西箕輪地区	伊那市
	回答者平均 (N=80)	推定値 (N=1,072)
薪使用本数	2,544 本 / 年	2,727,00 本 / 年
乾燥重量	3,202 dry-kg / 年	3,433 dry-t / 年
材積	6.31 m ³ / 年	6,764 m ³ / 年
エネルギー量	49,120 MJ / 年	52,660 GJ / 年

(2) 薪の調達方法と範囲

薪の調達方法を全量購入に拠っているのは被験者の 23%であり, 55%がすべて自己調達, 19%が一部を自己調達していた。また, 薪の自己調達の範囲については西箕輪地区から概ね 4km 圏内におさまっていることを確認し, 自宅から自動車ですら 10 分程度といったような小規模な範囲から薪が調達されている実態を把握した。

(3) 里山管理再生, エネルギー自給からの評価

伊那市全域では年間で約 273 万本の薪が使用されていると推定され, 乾燥重量換算で 3,433 dry-t, 材積換算で 6,764 m³であった。この値に対し伊那市の平地林 1,375 ha の年間成長量を最大許容伐採量とすると約 3,034 m³ (2.2 m³/ha) となった。一方で薪の需要は年間 6,764 m³であるため, これを得るためには平地林が約 3,075 ha 必要となる。従って, 薪の需要は伊那市の平地林 (1,375 ha) の管理には既に十分な量である。

熱量変換の値は 52,660GJ であり, 薪そのものの熱量では 71,162 GJ となる。これは灯油約 1,939 kl 分に相当し, 家庭用に消費されている灯油に対して約 8.1%のエネルギーが, 薪により代替されていると推定できる。

4. まとめ

本研究により, 伊那市のような先進地域においては約 6,764 m³の薪が 1 年で消費されていると推定され, 家庭用灯油消費量においても, その約 8.1%程度が薪により代替されている可能性が示された。薪の調達については, 自宅から 4km 程度の範囲からの自己調達を中心としたオンサイト型の調達と, 伊那市およびその近隣自治体といったローカルな範囲からの購入を中心とした集約的な調達とが重なり合っていた。以上より, 薪はエネルギー自給の観点, 里山管理再生の可能性の観点から, 現代的な再生可能エネルギー利用のひとつとして十分に評価できると考えられる。

Current status of the small-scale firewood utilization in Ina City, Nagano, Japan

Mar.2014, Biosphere Information Science, 47126634 Yoshiaki HARASHIMA
Supervisor : Professor. Hirokazu YAMAMOTO

Keywords : Satoyama, Woodstove, Woody biomass, Renewable energy

1. Introduction and Objection

Since the Great East Japan Earthquake, it has been necessary to rethink the way of society that is depending on the energy. Nizuma (2011) said that it is necessary to create a mechanism that can take full advantage of the energy resources and untapped energy in local areas. Because forest accounts for about 70% of the country Japan, there is a woody biomass energy, one of the renewable energy that will contribute to energy self-sufficiency. Nowadays, woodstove may be attracting more attention. However, information and research on firewood is still lacking, and the actual situation is even not clear enough yet. In this study, we clarify the actual situation of small-scale biomass energy use of firewood in Ina City, Nagano Prefecture. Based on the knowledge obtained, the energy self-sufficiency and local potential satoyama reproduction management was discussed.

The target study area was Ina City, Nagano Prefecture. The population was 70,579 people in April 2013. The number of households was 26,714. The area of the city is 667.81 km². In Ina Nishiminowa district a survey on actual situation was conducted. Nishiminowa district is located in the alluvial fan portion of the terrace above the surface of the northeastern part of the city. Its main land use are orchards and farmlands. The population was 6,406 people in April 2013, the number of households was 2,464 households.

2. Methodology (Contents of Questionnaire survey and Interview survey)

Through field survey, questionnaire, and interviews to stakeholders, we obtained following outcomes: 1) the amount of annual firewood consumption, 2) procurement methods of firewood, 3) the area from which firewood are collected. In terms of dry weight, volume, and the energy, the firewood usage aggregated in number, showed an estimate average dwelling unit, 2 scales Ina (Table 1). Through the questionnaire survey interviewees were asked whether they purchase firewood. Respondents who purchase firewood were further asked for purchasing place, and the respondents who do not purchase it, were asked for method of procurement and describing the map of procurement place. In addition, in order to understand the details of procurement, we interviewed Ina Ministry of Agriculture and "Corporation DLD (below DLD)".

3. Results and discussions

(1) Number of firewood used

Average annual number of firewood use is a 2,544 portions / dwelling unit. There were 12.1 portions per day in average.

Table - 1 Number of firewood used annually, Dry weight, Volume, Heat energy

Items	Nishiminowa district	Ina City	
	<u>average respondent</u> (N=80)	<u>Estimate value</u> (N=1,072)	
Number of firewood used annually	2,544 portions / year	2,727,000 portions / year	
Dry weight	3,202 dry-kg / year	3,433 dry-t / year	
Volume	6.31 m ³ / year	6,764 m ³ / year	
Heat energy	49,120 MJ / year	52,660	GJ / year

(2) Procurement methods of firewood and the area from which firewood is collected

23% of respondents only purchase firewood, 55% of them do not purchase, 19% of respondents purchase only part of firewood. Range of procurement of firewood was approximately 4km distance from Nishiminowa district.

(3) Regeneration of Satoyama management, evaluation of energy self-sufficiency

Estimated portions of firewood used in Ina City was 2.73 million trees, with dry weight 3,433t, and volume 6,764 m³. Firewood obtained from 1,375 ha of lowland forest was estimated as 3,034 m³ (average 2.2 m³/ha). Since total demand for firewood in Ina City is more than double, lowland forest area required to obtain such amount would be 3,075 ha. Total heat energy produced from the wood in the city is equal to 52,660 GJ with 74% efficiency of firewood (maximum potential energy is 71,162 GJ) and it corresponds to 1,939kl of kerosene. Thus, wood energy replaces about 8.1% kerosene household consumption a year.

4. Conclusion

In this study it estimated that about 6,764 m³ of firewood is being consumed within a year in Ina City. Firewood replaces 8.1% of household kerosene consumption. From view of regeneration of Satoyama management and energy self-sufficiency, the firewood could be considered as one of the renewable energy.