# 新潟県山間部を対象とした新エネルギー利用に関する研究

大竹 秀雄 指導教官 赤林 伸一 教授

## 1 研究目的

近年、化石燃料の使用による二酸化炭素などの排出 が地球温暖化をもたらすことが指摘されている。化石 燃料の消費削減とその代替エネルギーとしての新エネ ルギーの活用を進めていくことが世界的に共通の課題 となっている。特にエネルギー資源が乏しく、大半を 輸入に頼っているわが国にとっては最も重要な課題の 一つである。

本研究では、新潟県北東の山間部に位置する関川村を対象として、村民の環境問題に対する意識、エネルギー消費の実態、新エネルギーの賦存状況の調査を行い、新エネルギーを効率的に導入する方法を検討することを目的とする。

# 2 研究概要

### 2.1 アンケート調査

2.1.1 調査対象:関川村内の全住戸(2057世帯,回収率65.3%)、無作為に抽出した事業所(40件,回収率100%)及び全ての公共施設(30件,回収率100%)を対象にアンケート調査を行う。

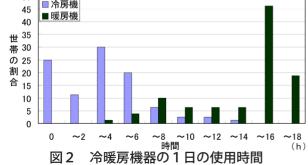
2.1.2 調査内容:調査対象住戸、施設等にアンケート調査表を配布し、回収する。アンケートの質問内容

表1 アンケートの質問内容

X: /// 1000 100		
項目	内容	
新エネルギーについての	太陽光発電、風力発電、バイオマスエネルギー	
意識調査	未利用エネルギーなどに関する意識	
エネルギーについて	電気、ガス、灯油などの月毎の使用量	
自家用車の保有状況	保有台数、給油量、給油回数	
家電製品の保有状況	冷暖房機器、給湯設備、調理機器	
	その他の電化製品の保有状況	
住宅について	構造、面積、築年数、居室数など	

表2 アンケートの回収結果

	配布数(件)	回収数(件)	回収率(%)
住宅	2057	1344	65.3
事業所	40	40	100
公共施設	30	30	100
50 <sup>(%)</sup> □ 冷房機 ■ 暖房機			



を表1に示す。

する。

## 2.2 ヒアリング調査

- **2.2.1 調査対象**:無作為に抽出した村内の住宅(80件)と事業所(40件)を調査対象とする。
- 2.2.2 **調査内容**:調査対象住戸を訪問し、使用エネルギー種別、夏季、冬季の換気、冷暖房機器の使用状況等について調査を行う。

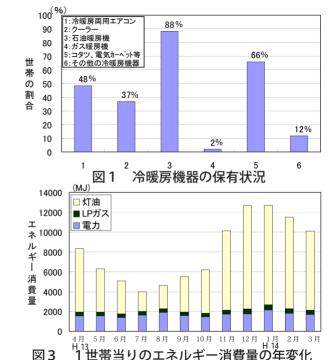
# 2.3 エネルギー消費量調査

2.3.1 調査対象:アンケート調査対象住戸のうち、調査の趣旨に同意、承諾が得られた住戸を対象とする。 2.3.2 調査内容:対象住戸に承諾を受けた上で、電力,ガス,灯油の供給会社に依頼し、平成13年4月から平成14年3月までのエネルギー使用量データを調査

# 2.4 新エネルギーに関する調査、検討

2.4.1 新エネルギー賦存状況調査: 関川村で利用可能と考えられる新エネルギーについて、その賦存量を 算定する。

2.4.2 新エネルギー導入方法の検討:新エネルギー を導入するシステムを想定し、これを利用した場合の



エネルギー消費削減量を解析し、具体的な導入方法の 検討を行う。

# 3 調査結果

#### 3.1 アンケート調査

表 2 にアンケートの回収結果を、図 1 に冷暖房機器の保有状況を示す。約 9 割の世帯が石油暖房器を使用し、約 7 割の世帯がコタツ、電気カーペット等を併用している。また、ガス暖房器を使用している世帯は極めて少ない。

### 3.2 ヒアリング調査

図2に冷暖房機器の1日の使用時間を示す。冷房設備の使用時間はほとんどの世帯で6時間以下であるのに対し、暖房設備の使用時間は1日に14~18時間程度使用している。また、ヒアリング調査対象住戸の約25%が、冷房機を保有していない、あるいは保有していても使用していないと回答している。

#### 3.3 エネルギー消費量調査

図3に1世帯当りのエネルギー消費量の年変化、図4に地区別年間総エネルギー消費量を示す。

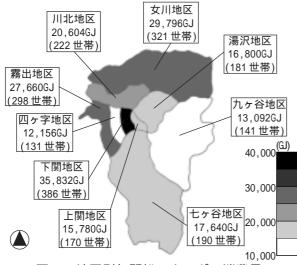


図4 地区別年間総エネルギー消費量表3 新エネルギーの賦存状況

	Z - 371 —	
種類	採取方法	賦存状況
未利用エネ ルギー	温泉熱 温泉排水	・毎分1400%/分、70 の温水から43 分の エネルギーが利用できるとすると得られるエネ ルギーの年間総量は、132,449GJである。
	雪氷冷熱	・機械除雪を行っている村道は17.8km(幅員4mと仮定)で、90cmの雪を除雪し、その5%を特定の場所に貯蔵するとした場合、利用可能な雪の量は約3.200m <sup>3</sup> となる。この雪が持つ潜熱
バノナファ		エネルギーは約618000MJ/年となる。
バイオマス エネルギー	畜産バイオマス	・シイタケ栽培より排出される年間50万個の廃 菌床からは、全て燃焼利用させるとすると 2,089 G J / 年のエネルギーが得られる。
	農産バイオマス	・村内の転作作物以外の土地利用となっている転作田は、208.2haである。このうち30%である約62haで菜種栽培を行った場合、約54(の 東種油が採種できる。これを熱量に換算すると2,034GJに相当し、乗用車53台分の年間の燃料使用量に相当する。
小水力エネ ルギー	マイクロ水力発電	落差6 m、流量0.02m <sup>3</sup> /s の場所で1kwのマイクロ水力発電を設置したとすると、一基当り約8,319kwh/年の発電が可能。
太陽エネルギー	太陽光発電	・一般的な住宅用の太陽光発電システムである4kw出力の太陽光発電で、約3,800kwh/年の発電が可能。
	太陽熱温水器 ソーラーシステム	・平均的な6㎡のソーラーシステムにより熱利 用を行った場合、約15,300MJ/年の熱利用が 可能

冬季のエネルギー消費量は、灯油が電気、LPガスを合わせた消費量の5倍程度となっている。また電気とLPガスの消費量は年間を通して変化がほとんど見られない。地区別に見ると、下関地区が最もエネルギー消費量が多く年間35,832GJ使用している。

## 3.4 新エネルギー賦存状況調査

表3に新エネルギー賦存状況の調査結果を示す。関川村では冬季の暖房、給湯用エネルギー消費量が多いため、温泉熱を給湯や暖房用の熱源として利用することで、エネルギー消費量を削減することが出来る。そこで温泉熱を利用した場合に使用できるエネルギーを算出すると、年間で132,449GJとなる。これは関川村の一世帯が1年で使用する暖房、給湯用エネルギーの約1,800世帯分に相当する。

## 3.5 新エネルギー導入方法の検討

表4に新エネルギー導入方法の検討結果、表5に新エネルギー導入の問題点を示す。雪冷熱エネルギーを夏季に利用するため、雪を夏まで保存し、エアコンの室外機を枠と断熱材で囲い、その中に雪を投入するシステムが考えられる。これにより、室外機の成績係数(COP)が3から6に上がると仮定すると、電力消費量が半分になる。冷房用電力量が7月~9月の電力消費量の合計から6月の電力消費量を差し引いた値であると仮定すると、関川村の一世帯当りの冷房用電力量は約970kwhとなる。雪冷熱エネルギーの利用により、冷房用電力消費量は一世帯当り約485kwh削減され、CO2削減量は年間約230kgとなる。

# 4 まとめ

冬季のエネルギー消費量は灯油の消費量が電気、L Pガスを合わせた消費量の5倍程度となっており、 関川村では冬季に使用するエネルギーの大部分を灯油に依存している。

雪冷熱エネルギーの利用は、夏季の電力消費量の削減に効果的であると考えられる。但し、利用するに当っては、住民が利用しやすいように、安価で簡易なシステムの考案が必要である。

表 4 新エネルギー導入方法

種類	利用方法
温泉熱エネルギー	・温泉利用前温水の給湯用熱源利用
	・旅館や家庭での温泉排水利用
雪冷熱エネルギー	・公共施設での雪利用冷房
	・一般住宅での雪利用冷房
バイオマスエネルギー	・ナタネ油の軽油代替燃料化による公用自動
	車、村内バスへの利用
	・シイタケの廃菌床によるバイオマス燃料利用
小水力エネルギー	・農業用水などを利用したマイクロ水力発電
太陽エネルギー	・小中学校での太陽光発電の利用

表 5 新エネルギー道λの問題占

してり が	<u>  1                                  </u>
種類	課題
・ロ中刻エスルギー	設備投資の経済性、枯渇の可能性、賦存位置と 利用場所の不整合性
雪冷熱エネルギー	設備投資の経済性
バイオマスエネルギー	設備投資の経済性、公害問題
小水力エネルギー	賦存位置と利用場所の不整合性、水利権の問題
太陽エネルギー	需要の多い時期と供給時期の不整合性