

再生可能エネルギー利用のための市民ファンド形成に関する研究

石川県白山市白峰地区の取り組みから

NPO 法人しらみね自然学校／

神崎淳子

(金沢大学人間社会環境研究科博士後期課程)

1、はじめに

日本有数の豪雪地帯である石川県白山市白峰地区においては、過疎化・少子高齢化の進行による地域経済、社会の衰退、歴史的な資源利用型の産業の衰退による環境保全の危機といった課題がある。これら課題に取り組むため、2007年より「白山麓の地域資源を利活用し、再生可能エネルギー導入の事業化と山村地域の活性化を目指す」ことを目的として、地元NPOを中心に研究会が行われている。本事業では、再生可能エネルギー導入の「しらみねモデル」形成という目的を实践するための①事業運営体制の形成と②市民ファンド立ち上げの2点を課題とし研究に取り組んだ。

研究会の主体としては、本事業の申請団体であるNPO法人しらみね自然学校、白山市白峰地区住民や地元自治体、エネルギー関連事業者、環境関連グループ、研究者

らが参加をしている。具体的には、研究としては自然エネルギー利用のための設備開発と利用団体や制度といった社会システムの両面からアプローチを行った。そのために、白峰地区内での社会システムや資源に関する調査事業や開発機材の実証実験に加え、他地域の先進地調査等を行っている。

本研究では、これら設備、制度開発の内容を、資金的に支えるための仕組みをどのように形成するかを目的とし、市民ファンドによる再生エネルギー利用課題について研究し、白峰型の市民ファンド形成を目指した。その上で、「しらみねモデル」(図1)の運営とエネルギーの供給者と需要者を繋ぐための主体形成のあり方について検討を行った。

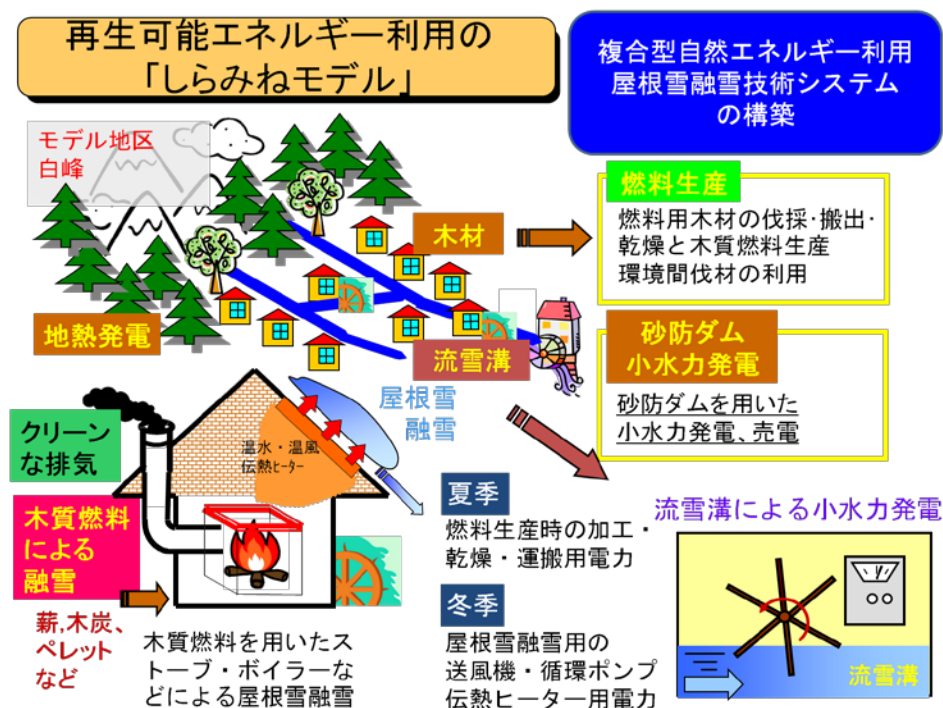


図1 しらみねモデル概念図

2、研究対象地域の概要

2-1 白山市白峰地区の概要

石川県白山市白峰地区は白山国立公園内に位置しており、面積 221 k m² に約 200 戸、700 人が集住する集落である（図 2）。日本有数の豪雪地帯である白峰地区は、過疎・少子高齢化が進行し、人口減少が深刻な課題となっている。2005 年に現在の白山市として合併する以前は、白峰村として白峰、桑島の 2 つの集落により構成されていた。桑島地区には、手取川ダムがあり、白山の伏流水を水源とする手取川は能登半島の一部を含む、石川県内の生活用水の 70% を供給している。



図 2 石川県白山市白峰地区

2-1 地域課題

豪雪地帯の厳しい自然環境を持つ白峰地域の課題として、ここでは豪雪対策と地域産業の衰退の 2 点を指摘する。

第一に、白峰地区では 1980 年の「五六豪雪」で 480m の積雪を記録するなど、現在でも県内有数の豪雪地域である。そのため、除雪と家屋を守るための屋根雪おろしが必要とされる。白峰地区では流雪溝を集落内各戸が利用可能なように設置している（写真 1）。流雪溝は、約 1/100 勾配をつけた深さ 1 m の溝であり、ここに雪を捨てることで、1.5m/sec の流水で雪を排雪することが可能になる。溝の上部はコンクリートで覆われており、約 5m の間隔で排雪のための開閉可能な穴が空けられている。このため、道路や家屋の雪はこの流雪溝に流すことにより除雪の労力を軽減する事が出来ている。一方、屋根雪おろしには高所での危険と労力を伴う作業が必要とされ高齢化が進む当該地域の課題となっていた。そのため、旧白峰村の時期から自治体の助成を受けた加温式の屋根雪融雪装置が設置されている。しかし、これらの熱源として多大な電力・灯油等が消費されるようになり、暖房光熱費の家計への負担が増大し、二酸化炭素排出等、新たな地域固有の課題が顕在化している。

第二の地域産業、経済の課題については、地域の主要な産業であった薪炭産業の衰退や木材生産の減少により就業機会が減少しているという問題がある。さらに、森林の利用が低下することにより人工林の荒廃やナラ枯れ、林業の衰退による水源涵養機能の低下といった自然環境への影響も危惧されている。一方で、2012 年には重要伝統的建造物群保存地区に選定され、里山文化や国立公園、白山信仰など、観光産業による地域の活性化が期待されている（写真 2）。また、1980 年より地域住民が主体となり、雪を利用（利雪）し親しむ（親雪）みながら観光客誘致をはかるために「雪だるままつり」を開催している。住民各世帯が雪だるまを作り、道沿いに並べ 1 万人近い観光客を集客している。これら、地域文化や環境を資源とする地域活性化を進めるためにも、景観を含む、地域の環境保全への配慮が産業創出の際には必要とされる。

これらの地域課題は、独立した課題と捉えるものではなく、地域内で高齢化や生活コスト高、就業機会不足として関連し合う問題を生みだしている。自然エネルギー利用を検討する際にも、地域全体の課題とともに検討をしていく事が重要な視点であると考えられる。



写真 1 流雪溝



写真 2 重要伝統的建造物群保存地区の景観

3、研究方法

3-1 研究対象の概要

白山麓にある様々な再生可能エネルギーの中で地域資源の最適な利用の組み合わせをデザインし、再生可能エネルギー利用方法の「しらみねモデル」を導入する。「しらみねモデル」では、木質バイオマス(間伐材や林地残滓等)、雪氷、小水力、温泉などの再生可能エネルギー利用の機会を地域住民と協力して形成し、地域エネルギー利用促進につなげ、地域社会への展開を広げるものである。

この「しらみねモデル」の実現には、利用可能な地域の自然エネルギー資源の状況に関する理解が必要である。2007年からの研究会活動により、木質バイオマス利用、水力、地熱の利用が白峰地区では可能性持つものである事がわかった。先に挙げた3つの自然エネルギーの地域内での生産・供給、利用・販売、それらの運営主体、について各資源の利用可能性を検討する。

3-2 分析の方法

以上の検討を行うために、地元自治体、関連事業者、地域住民へのヒアリングを行った。また、株式会社アルプス発電小早月発電所の調査等を行った。

その際に、これらの地域資源の利用の視点として、地域エネルギーを再生可能な地産地消のエネルギーに置き換えることにより、エネルギー自立を果たすとともに、域外への販売や観光資源として再生エネルギーを活用することを念頭に置いている。その上で、地域内の自然エネルギー資源の適切な組み合わせをデザインし、それを運営する主体について検討することを試みた。

4、自然エネルギー市民ファンド形成に関する検討

4-1 木質バイオマス事業の実施課題

白峰地区は 221.50 k² の地区面積のうち 89.1% (197.41 k²) が山林である。そのうち、約 55%が国立公園の範囲に指定されており、私有林が 31%、公有林が 14%という内訳である。現在、白峰地区には、これら森林整備のために石川県が行う森林環境税事業が実施されている。石川県森林環境税事業では、人工林の荒廃防止だけでなく、白峰地区に多くあるブナ等の天然林も整備対象としており、環境整備により伐採された木質バイオマスが、林地残材として未利用資源となっている。これらを木質バイオマスとして利用可能とする事で、資源調達が可能になる。木質バイオマスの利用に際して、最も課題となるのが林地からの引き出しコストであるが、この森林環境税事業では人工林に関しては林道から遠いなど、引き出しコストが課題となる。白峰地区では、水源涵養林として地域に多く存在する落葉広葉樹林の伐採が行われている。これらは、木質バイオマスとしての利用

形態としては、薪や炭・ペレット等の燃料形態がある。燃料形態に加工するための投資費用を比較すると、薪が最も初期投資が低い。また、かつて白峰地区は炭の生産が盛んであり、炭焼きの技術が残っているが、現在では販売を目的とせずに炭を生産している家が1件あるのみとなっている。



写真3 屋根雪融雪装置(温風型)

木質バイオマスの利用について、地域内外での利用・販売の可能性について検討する。まず、地域内では冬の屋根雪融雪装置の稼働のために灯油や電気を消費しており、そのコストと二酸化炭素排出の課題がおきている(写真3)。これら燃料の地域内屋根雪融雪装置での仕様については、地域内で必要とする熱量に対して、地域内の木質バイオマス必要量と熱の生産コストが高くなり、既存設備との比較において劣位の関係になってしまう事が分かった。ひと冬で、積雪がある12月から2月中旬まで使用した場合、灯油や電気代としてかかる融雪コストは1平方メートル当たり1,500円程度となる。これは、屋根面積100平方メートルで150,000円という計算になり、各戸の負担は決して軽くない。木質バイオマスを利用する場合、燃料コストに加えて、設備の新設コストが初期費用としてかかる。これは、多くの世帯で現在使用されている融雪装置は耐用年数内にある状況においては、積極的な更新インセンティブは生まれにくいと考えられる。

地域外への販売・利用の可能性については、薪の市場調査の結果から、金沢等近隣都市部において、薪ストーブユーザがおり、追加的な薪の需要に応える調達手段が欲しいというニーズがあることが確認されている。以上から、薪に対する都市部住民ニーズがあることが確認された。薪は体積が大きいいため、輸送コストがかかるためエネルギー効率の観点から考えると長距離の流通には適切な商品ではない。白峰地区からの輸送コストを検討すると、金沢市周辺までが、流通範囲としては適切と考えられる。一方、炭は熱分解の過程で不要物を熱除去して

炭素を抽出したものである。そのため、熱エネルギー密度が高く、広域での流通に向く燃料形態であるといえる。現在、白峰地域内で既に生産をしている事業者がいるが、外国産の安価な炭との価格競争により一般消費者への販売は難しい状況がある。しかし、白峰地区の薪炭材生産の技術と、かつての産地構造に由来を持つ広葉樹林の活用という視点からは、炭の生産による高齢化により衰退する地域の伝統的な知識を継承し、新たな地域産業につなげていく事は、環境保全型の産業を形成することに意義がある。さらに、観光業を地域産業の重点に位置付けている白峰地区において、伝統技術の復活は現在の体験型観光における新たなコンテンツとなる可能性を持つものである。今後は地域での炭生産を復活させながら、屑炭は土壌改良材などとして利用し、製品の品質に応じた市場を開拓することが必要とされる。

木質バイオマス燃料の取り扱い主体は、燃料調達常自らに関わるかどうか、地域的な技術の継承とともに必要である。可能な地域資源の状況を身近で観察することができる、地域住民や関係者が主体となる組織が出来上がることが必要



写真★ 薪づくりワークショップ

4-2 水エネルギー利用事業の実施課題

水エネルギーの利用については、白峰地区では地域内の流雪溝の利用と砂防ダム利用の可能性がある。前者は、白峰地区の高低差を持つ縦長な地理的特徴を生かし、河川に雪を排雪するためにすでに地域内に設置されている施設である。夏期においても手取川の取水口からの水が流れている。流雪溝には5mごとに排雪のための蓋があるが、安全のために通常は蓋がされている。ここに、発電装置を設置する事で小水力発電による電気の生産が可能になる。既に、白峰地域内では発電装置の適地調査を行っており試作装置を用いた実証実験も開始している。現在の課題としては、仮説として出ている数値を計測できず、水車の構造改善に取り組んでいる。その他には、水車のメンテナンス、ゴミ、季節の流量変化、コスト、

設置場所の問題がある。



写真★ 小水力発電設置の適地実験

後者は既設砂防堰堤の落差を利用することで、水エネルギーを得る方法である。これは、土砂災害防止のために既に砂防法に基づき整備されているものであり、新規のダム設置コストを必要としない点がエネルギー利用の際のメリットとなる。白峰地区にも砂防ダムが整備されており、これらのダム落下水を活用することにより水力発電を行なうことが検討されている。

以上では、水エネルギーの発電事業での使用について検討をした。しかし、流雪溝は夏場は手取川の支流から取水しており、水利権を持つ電力会社との調整が必要となる。また、砂防ダムの利用については砂防法との調整や発電箇所からの送電設備の整備などの初期投資が課題になる。このように、水利用の中では、他のエネルギー同様生産と利用の距離による施設整備も含む移送コストがかかるとともに、水利権やダム整備事業機関との調整などの問題点を確認できた。水エネルギー利用については、発電だけでなく、動力利用の可能性についても検討をしていく。

4-3 地熱利用の実施課題

地熱利用については、地熱・地下水を引き上げてタービンを回す方法が一般的であるが、探査・開発に費用と期間を要し、初期コストが高い。また、地区の大部分が国立公園に指定され、傾斜地に囲まれている白峰地区では大規模な地熱発電設備を設置するための土地の確保が難しいといった課題もある。地域の地下の温度や圧力が高くない場合にも、熱温水でタービンを回転させるバイナリー発電という技術がある。温度差の余剰の熱エネルギーを利用して発電する方式であり、発電能力は小さい。白峰地区には温泉施設があるため、このバイナリー発電の可能性を検討したが温水温度が〇度と低いため、このバイナリー発電の利用も難しいことが判った。

4-4 「しらみねモデル」実施主体についての考察

以上より、地域資源にはその必要量とエネルギー効率において制約があることが確認された。木質バイオマスについては、森林資源の適切な管理と利用が課題となり、水力については利権に基づく制限が見られた。また、地熱利用には施設規模に見合う熱量を生産することが地理的に困難である事もわかった。このように、質、量ともに異なる土地に固有の地域資源を継続的に利用するためには、消費や管理の状況を常に確認する事が必要である。地域資源を複合的に利用することを提案するためには、実施主体は資源の生産地域であることが必要である。森林や河川、地盤の状況を確認し、利用による環境の変化を捉える必要がある。

5、事業課題に関する検討

5-1 事業資金調達に関する課題

これまで各エネルギーごとに、白峰地区での利用可能性について検討を行ってきた。その結果、白峰地区では木質バイオマス、水ともに利用可能性を持つエネルギーである事がわかった。また、それぞれのエネルギーごとに幾つかの課題があることも判った。実施課題となる項目として、ここでは初期投資、利用・販売のコスト、資源の賦存量以下の3点をあげる。

初期投資と利用販売のコストは、生産にかかるコストとも言い換えられる。各資源をエネルギーに返還する際の設備投資にかかるコストである。この設備投資のための必要額とその後の資源の生産量により、投資の回収期間が決まる。木質バイオマスは生産規模に応じた設備投資が可能であり、初期投資の費用を少なくすることも可能である。生産規模を大きくする場合には、一定の設備投資が必要になるが、熱分解の過程で生まれる廃熱やガスなどを有効に使う事で熱生産の効率性と、それによる投資回収期間の短縮を図る事が可能になる。一方、水力利用、地熱利用においては、電力としてこれら資源を使う場合、初期投資費用が大きくなる。白峰地区と同様に、砂防ダムを既に運転しているしたそのため、電力買取制度などを利用し、投資額を回収できる規模の確保が必要となる。白峰地区においては、資源量やその用地取得に制約を持つものであり、投資額から逆算する生産規模の決定は適切ではないと考えられる。

以上のような課題を踏まえ、市民ファンド形成について検討をする。

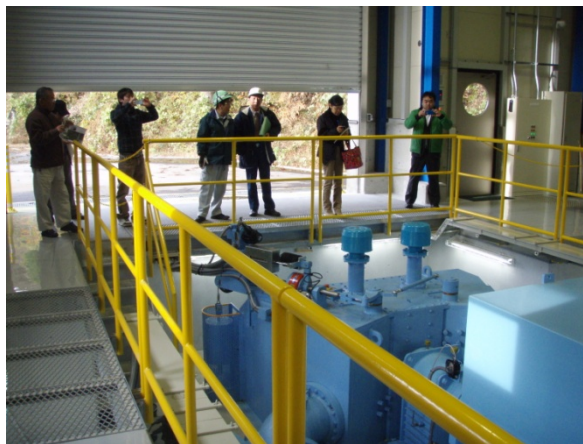
5-2 市民ファンドの種類

内閣府の「新しい公共支援事業の実施に関するガイドライン」では市民ファンドについて、「市民主体で設立された、NPO等の支援のための資金提供を行う組織」と定義している。具体的には、市民からの寄付を中心に、

まちづくりや自然エネルギー利用など市民がニーズと考える活動に寄付等助成をする。基本的には市民により運営される基金のことである。

自然エネルギー利用に対する市民ファンドの形成については、長野県の飯田おひさまファンドや株式会社自然エネルギー市民ファンドなどの取り組みが既にある。2012年には富山県魚津市小早月川の支流で市民出資による発電所が作られた。この小早月発電所は、2010年株式会社化し、2012年4月に事業を開始した企業である。現在は、売電事業を行なっている。この事業を立ち上げるに当たり、総事業費の5割を、既に市民ファンドの形成実績を持つおひさまファンドを通じてファンドによる資金調達している。今後7年間で返済を完了する予定であり、地元金融機関からの借入れも増やす予定である。

このような市民ファンドの課題としては、事業の収益性確保と事業適格者となるための資格制限の2点がある。前者は、融資を受けて行なう事業そのもの収益性見通しに関わるものであり、前項で検討をした生産コストと関わる問題である。後者は、資金の管理団体として、資金調達、金融商品取引を行なうための法的規制に関わる問題である。市民ファンドもその規模によって金融取引業者として金融庁への届出が必要とされる。特例事業者や私募債、事業会社化による直接投資など金融取引事業者とならない方法は考えられるが、募集や広報、事業内容に応じた組織形態野洗濯など様々な制約をうける。このように、専門家の配置など事業初期のNPOには整備が困難な課題もある。その他に、ファンド形成の方法としては寄付を募りそれを資金とする形式もあり、寄付方式の場合には資金の返済義務が生じないメリットがあるが、募集が困難になるといった側面がある。



写真★

5-3 「しらみねモデル」実現のための資金調達

ここまでの検討を踏まえて、地産地消の柔軟な運営を行なうためには、個別のファンド形成が必要であることが明らかになった。

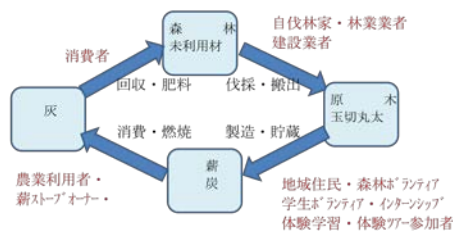
白峰地域では自立的なエネルギー利用を目的とする「しらみねモデル」実践の第1歩として都市と里山のエネルギーを通じた交流を目的とする「白山しらみね薪の会」を設立する。いしかわ森林環境税による、水源かん養のための間伐施業地の林地残材を利用し、薪や炭として利用する。薪や炭の形状を選択した理由は、初期投資をあまり必要としない、薪や炭として利活用し、農業利用者や薪ストーブユーザーにつながることを目指す。ここでは、薪・炭の製造、販売、灰の回収事業を行う。



「白山しらみね薪の会」の活動により、安定的な木質バイオマス燃料の供給体制を確立し安定的な供給体制を作る。それにより薪や炭の生産コストを削減し、地域内での屋根雪融雪装置の実用化にむけた準備を進めていく。計画的、かつ継続的な森林資源利用のための、生産と消費のバランスを作ることが、白峰地区の環境保全と地域産業の安定につながる方法であると考えている。

白山しらみね薪の会 事業概要

事業の主幹＝薪・炭の製造・販売、灰の回収事業



- ・ボランティア・灰の回収協力には、地域通貨もしくは薪でお礼をする。
- ・運営原資は「入会金（寄付）」により、運営開始。

図 2 白山しらみね薪の会事業概念図

6、おわりに

多様なエネルギー資源を持つ白峰では、多様なファンド形成の手段があり、現状では事業の収益構造や資金調達の方法が異なることがわかった。その一つの形態として、木質バイオマスの利用が地域のエネルギー自立を目

指すうえで、市場となる薪ユーザーが既に存在し、供給可能な資源が入手できる見込みが見えた点から薪の会の立ち上げが有効と考えた。今後は、水力や地熱などエネルギー利用が可能な地域資源を、どのように効率的に利用するか、という技術的課題に取り組みながら、最適な資源調達と実践の手法を考える事が求められる。

白峰地域では、薪炭材生産を行っていた1960年代まで独特の「永作出作り」の文化を持っていた。今後はこれらの文化の見直しと新たなエネルギーの効率的利用に関わる技術や制度の開発により、維持可能な資源利用と地域社会の持続可能性を高める生活スタイルの実践が必要になると考える。

急峻な山間部に住民が集住する白峰地区において、自立的な地域エネルギーの保有が暮らしを維持するための安全保障となることを引き続き目指していく。