



再生可能エネルギーによる地域再生 ～小水力発電で地域活性化に取り組む富山県～

上席研究員 古金 義洋

○豊かな水資源と険しい地形、整備された農業用水路施設など地域の特性を活かす

再生可能エネルギーの導入に際しては、風況の良い場所では風力発電、森林の豊富な場所では木質バイオマスというように、本来、地域の特性を活かしたものを導入することが必要だ。そして、生み出されたエネルギーによって、当該地域で生産される商品やサービスなどの競争力が高まれば、地域経済や社会に好循環が生まれる可能性があるだろう。

豊かな水資源と険しい地形を活かした水力発電で消費エネルギーのほとんどをカバーできているのが富山県だ。2011年度の県内消費電力量は115.8億kWhだが、これに対し水力による発電電力量は97.7億kWhで、消費量の84%を水力発電だけで賄っている。資源エネルギー庁の2012年度末調査によれば、富山県の利用可能な水力エネルギー量（包蔵水力¹）は岐阜県に次ぐ全国2位の130.3億kWhで、うち81%に相当する106.2億kWh分はすでに開発、利用されているが、残りの2割弱を利用できれば水力発電によるエネルギー自給が可能となる。

そこで、県が進めているのが「水の大国とやま小水力発電導入促進プロジェクト」である。①もともと豊富な水量と落差を備えた小水力発電に適した地点が多いうえ、②稲作田が多く、すでに農業用水路施設が整備され縦横に農業用水が張り巡らされていること、などから、1,000kW以下の小水力発電を増やし

ていく目標だ。2002年度末の小水力発電の施設数は12か所、合計出力は5,950kWだったが、2012年度末には23か所、9,768kWに増えた。2021年度までには45か所に増やす目標だ。

○スイスのツェルマットをモデルとした「でんき宇奈月プロジェクト」

では、こうした小水力発電は地域の活性化に役立っているのか。小水力発電は一般的に設備のインシャルコストが高く、水利権の調整等の手続きにも時間を要するため、太陽光発電などのように比較的簡単に設備を設置しFIT（電力固定価格買取制度）だけで収益をあげるといことが難しい。また、木質バイオマスのように施設の運営や維持管理のための雇用が創出されるわけでもない。

このため、それだけで地方が活性化するかどうかは疑問だが、農業用水を利用した小水力発電に関して言えば、FITによる売電で、土地改良区が管理する農業用水路等の維持管理費の負担軽減が図られている。構成員である農業者の負担軽減になり、農業の体質強化につながることも期待できる。

さらに、再生可能エネルギーを利用した地域活性化の取り組みとしては「でんき宇奈月プロジェクト」がある。これは黒部市宇奈月温泉における「水と電気を活用した低炭素社会型観光街づくり」の取り組みである。モデルになったのは、電気自動車100%の観光リゾートであるマッターホルンの麓にある、スイ

1 理論的に存在するエネルギー資源量である「賦存量」と違い、地理的・社会的制約、技術上の変換効率、家庭や事業者への設置可能率などを考慮して算出したもの。

スのツェルマット（人口約6,000人の村）だ。

宇奈月温泉は黒部峡谷をトロッコ鉄道などで観光する際の拠点だが、休日ともなると周辺道路が車で渋滞し、その排ガスが問題となっていた。そこで小水力を電源とした低速移動の電気自動車やEコマバス（小型で時速20kmで走行する超低速電気バス）を導入し、排ガスのないクリーンで安全な観光地の実現を目標とする町づくりが始まった。照明にはLEDを使い、温泉熱と冷水との温度差発電による電力を供給するなど徹底した。

電気自動車はガソリン車に比べ確かに高価であり、それを外部から購入することは所得の地域外流出を意味するため、地域経済にとってはマイナスになる。ただ、必ずしも速度や走行距離などの面で高性能である必要はないため、その分の購入コストを抑制することもできる。モデルとなったツェルマットでは、電気自動車の製造からメンテナンスまで地元が手がけ所得の流出を防いでいる。それができれば理想的だ。

最終的には、こうした取り組みによって、本業である観光面での収入を増やすことが課題になるが、立山、黒四ダム、白馬岳など山岳観光の広域リゾートゾーンの一部としての発展に期待できるだろう。

○分散型エネルギー自給モデルにも期待

一方、農村活性化のためのモデルとして注目されるのが、富山国際大学の上坂博亨教授などによる「小水力と地中熱を活用した分散型農村エネルギー自給構想に関する研究」だ。

このモデルは、まず、農業用水による小水力発電で、バッテリー交換ステーションのバ

ッテリーを常時充電し、地域の作業用・移動手段である軽トラックが必要に応じてバッテリーを交換できるようにする。さらに、バッテリー充電後の余剰電力で地下水をくみ上げ、開放型²地中熱ヒートポンプを使い、そこで得られる熱エネルギーを、冷暖房や無散水消雪、農業用ビニールハウスの暖房や融雪に利用しようというものだ。

軽トラック利用の燃料や冷暖房、融雪の熱エネルギー源をガソリンや灯油などの化石燃料から水力発電を利用した電気や地中熱ヒートポンプを利用した熱エネルギーに切り替えることで、所得の地域外流出を削減し、ひいては農業生産コストの引き下げにつながられる。もちろん環境負荷も軽減できる。地下水資源が豊富なら既存の井戸を利用した低コストのヒートポンプもできる。

このモデルの課題の1つは、宇奈月温泉の場合と同様で、軽トラックを電気自動車にするためのコストだが、同研究の中の調査では、軽トラックの1日あたりの走行距離はほぼ40キロ未満で、これを超える走行は市街地のガソリンスタンドへ行く場合だということがわかっている。充電容量が小さい電気自動車ですら十分間に合うため、コストは安くできるはずとする。もう1つの課題は、余剰電力から得られる熱エネルギーをどう利用するかだが、農家で最も熱エネルギーを使うコメの乾燥なども1つのアイデアだとする。

これらのモデル事業を富山県内で実験しようとしているが、今のところ適当な場所が見つからないようだ。岐阜、長野、新潟、福井、石川など水資源が豊富な地域であれば実現可能性があり、今後の動向が注目される。

2 開放型は地下水を汲み上げて熱交換を行い還元井に戻す方式で、地下水資源が豊富な地域でなければ利用できない。これに対して密閉型は単に地中熱交換器内を不凍液や水などを循環させる方式。