

地産地消のエネルギー

「地産地消」と言えば、これまではもっぱら「食」の問題として意識されてきた。地域でつくった食べ物を地域で消費することによって、コミュニティの食文化を守り、食料生産を維持し、あるいは6次産業化によって産業振興につなげようというのが、その基本的な考え方である。

しかし2011年3月11日の東日本大震災以降、日本の「地産地消」の運動に、もうひとつ大きな柱が立てられ、その追求が各地で試みられている。すなわち、電力を中心とする「エネルギーの地産地消」である。農水産物などの食料と同じように、電力を地域で賄えれば、それは地域の自立に大きく貢献するだろう。それだけでなく、それは必然的に小規模なものとなるから、環境負荷の小さな再生可能資源の利用が可能となる。食の地産地消が食文化の維持に役立つのであれば、エネルギーの地産地消は地域と地球の自然環境の維持・資源保護に役立つはずである。こうして、震災後の出版界では地域コミュニティにおけるエネルギーの自立策に関する書物が続々刊行され¹⁾、関連学会やメディアにおいて、地産地消エネルギーのあり方が盛んに議論されるようになった。

そうはいつても、これは従来の日本のエネルギー政策を180度転換させる戦略であって、まだまだこうした考え方が一般市民のあいだで説得的であるとはいえないだろう。豊かな水資源を生かした水力発電によって、一時は本土への送電さえ検討されたという屋久島では、発・送電が分離され、屋久島電工(株)が島内3つの発電所で発電した電力を種子屋久農業協同組合などが住民に配電するという自給自足の電力体制

小さなエネルギー革命 ―協同組合による小水力発電所を訪ねて

杉本 貴志 (関西大学商学部教授)



三次農協天神発電所

ができていますが、これは例外中の例外であって、この屋久島以外のすべての地域では、北海道電力から沖縄電力までの10の広域電力会社によって電気が供給されるという独占体制が維持されてきたのである。

福島第一原子力発電所の事故は、結果的に、この独占体制に対する風穴を開けることになる。2011年に成立した「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」により、2012年夏から電力会社に再生可能エネルギーで発電された電気を国が定める価格で全量買い取ることが義務化され、コミュニティにおける独自の発電を成り立たせるための経済的・制度的な基礎が固められた。あまりにも大きく、あまりにも深刻な被害を地元と全世界にもたらした原発事故であるが、その唯一の活用可能な副産物が、この電力全量買取制度である。

これによって、いま全国各地で、それぞれの地域の实情に合わせたコミュニティ発電所が計画され、徐々に稼働を始めている。そしてそこでは、いくら小規模といっても発電所建設にはまとまった資金調達が必要であるから、そのための有効な方策として、協同組合方式が注目されている。消費者が少しずつ出資し合って自分たちの店舗をつくるのが消費生協であり、それと同様に、利用者が少しずつ出資して発電のための原資を獲得し、自分たちで運営する発電所を建設しようというのがエネルギー協同組合の運動である。食の地産地消と同じく、エネルギーの地産地消においても、生協など協同組合に寄せられる期待は大きい。

コミュニティ・エネルギーとしての小水力

こうしたコミュニティ発電所では、従来型の原子力や化石燃料の利用に代わる、さまざまな再生可能エネルギー源が模索されている。たとえば、農業や林業に伴う廃棄木材に恵まれた長野や山形などでは「木質バイオマス発電」が、風の強い岩手では「風力発電」が、そして大規模な建物を擁する大阪など都市部では「太陽光発電」が、生協やNPOや企業によって企画・検討され、実用化が進んでいるのである²⁾。コミュニティ発電には、これがベストだという唯一・絶対の方法は存在しない。その地域が（潜在的に）持っている資源とその地域が抱える自然的・社会的な条件を勘案して、コミュニティを傷つけることなく、その力を最大限に発揮できる発電法を見つけなければならない。"うどん県"の香川において、製造過程で生まれるうどんの切れ端などを利用した「うどん発電」が目論まれているが³⁾、地産地消の発電所にはこうした地域発の新しい発想がもとめられる。

したがって、電力の地産地消について一般論で語るのは難しいが、それでもあえて地域を越えて今後相当な普遍性を期待できる発電法のひとつとして、「小規模水力発電」をあげることができるだろう。

水力発電というと、われわれがまず思い浮かべるのは、巨大なダムを建設し、その水を利用して発電を行う大規模な発電所である。そしてダムの建設は、地元の自然環境とコミュニティに大きな負荷を与えるものであり、水力発電は必ずしも環境や社会にやさしい発電ではないというのが、おそらく多くの人々に共通する了解事項ではないだろうか。しかしここでいう小規模水力

発電は、同じく水の力を用いているとはいえ、それとは大いに異なる発電である。

小規模水力発電には、大きなダムは必要ない。要するに高低差によって水の流れをつくり、それで水車を回転させることで電気を起こすのが水力発電であるから、ほんの数キロワットから、せいぜいのところ地域の100世帯ほどを対象とする発電⁴⁾では、巨大ダムではなく、その他の方法で水流や段差をつくりあげれば十分なのである。極端な話、高層住宅であれば、家庭の排水でも低層階に設置した水車を回すことは可能であろう。実際にすでに日本で稼働中の小規模水力発電施設のなかには、河川ではなく、農業用水、公園池水、浄水場の上下水道水、学校の実験用水などを使ったものがある。あまり知られることがないが、こうした多様な水資源の利用の歴史は古く、日本における再生可能エネルギーの供給のうち41.6%は小水力発電によるものであり、風力や太陽光の数倍と他を圧倒している⁵⁾。そしてこの小規模水力発電所の代表的存在として、約60年の歴史を持つ、農村・山間地域における農業協同組合による取り組みがあげられるのである。

JA 三次の小水力発電所

そうした農協の小水力発電所の例として、広島県のJA 三次がもつ2つの発電所、天神発電所と河戸発電所を紹介しよう。この2つの発電所は、JA 三次（三次農業協同組合）として周辺の農協と統合・合併する前の布野村農業協同組合が建設し、運営していた発電所であり、現在はJA 三次の布野支店がその管理を行っている。広島県北部に位置する三次市布野町（旧布野村）は、島根県に隣接し、山々に囲まれた



写真1 布野川の取水口



写真2 取水量等が厳密に定められている水利使用標識

細長い町であり、その中央部を布野川が流れている。布野村農協は、この水資源と地形を生かし、農山村電気導入促進法に基づき、農山村電力開発事業融資を受けて発電所を建設、「現下の電力不足を補い、電源の確保により農事電化の徹底を図り、新生農村の建設を図らん」⁶⁾としたのである。天神発電所（写真1～5）は1961年に完成。2か所の取水口から合計約2キロの導水路を経て山肌を47メートル落ちた水流がフランシス水車を回し、最大130kWの出力を得ている。建坪はおよそ5.5メートル×8.6メートルと、コンビニエンスストアにも及ばない大きさの小さな発電所であ



写真3 農協をリタイアした後、嘱託職員として発電所を管理する中原さん

るが、毎日の点検により50年以上にわたって運転を続けている。現在は農協を引退されたのちに嘱託となった中原功友さんが、稼働状態を確認しているのである。一方、1964年に完成した河戸発電所（写真6～7）は落差が少ない平野部に建設され、1.6キロの水路を経て水路橋から高さ13メートルのタワー型水槽に水を落とす発電所で、故障による入れ替えにより10年前からは自動制御の水中タービン型発電機2基で150kWの最大出力を得ている。

こうした2発電所の計3基の発電機によって得た電力を中国電力に売電するのがJA三次の発電事業であり、その収支を見ると、2012年度の天神発電所の月平均発電量が93,511kW、河戸発電所が44,731kWであり、水路の土地貸借料や労務費、減価償却等を差引いた収支は約460万円の黒字となっている。2003年からの収支状況を見てみると、毎年黒字会計で

あり、このように小さな発電事業でも収支が成り立っていることに驚かされる。



写真4 発電機は1960年製

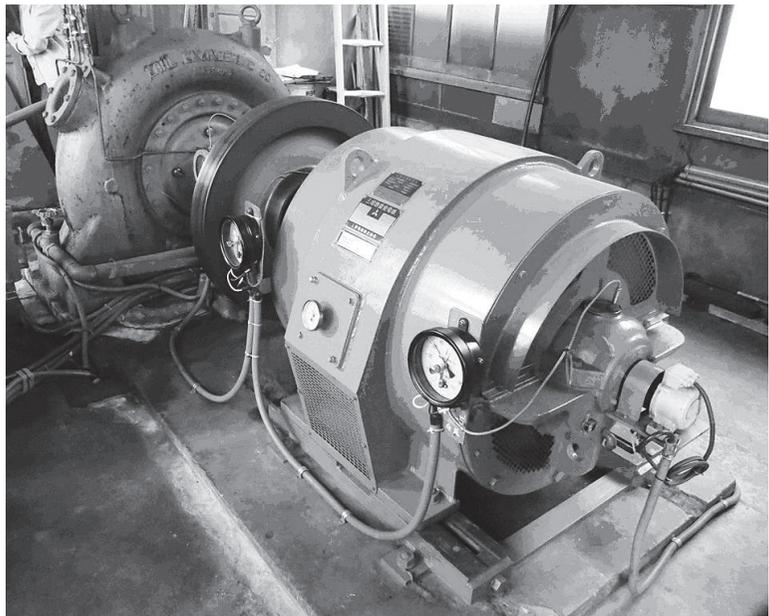


写真5 フランシス型水車（奥）と発電機（手前）

もちろん、こうした数字の陰では、老朽化による水路の補修やその日常の管理が相当な負担となっているという状況もある。河戸発電所は自動制御の発電所であるが、それでも水路に混入した落ち葉などゴミの排除は常に行わなければならない。現状では益田和彦支店長自らが業務の傍ら河戸発電所のチェックをされているという状況である。発電機のメンテナンスだけでなく、長いコンクリート水路の補修問題も、今後は深刻化することが予想される。要するに、このように長い歴史と実績を持つ再生可能エネルギー事業に対しても、太陽光発電な

どの新規エネルギー事業に対するのと同じような公的な補助制度がもとめられているといえるだろうし、人的な面でも、たとえばボランティア的な支援体制などを考える必要が今後各地の小水力発電所において生じてくるかもしれない。



写真6 自動制御運転の河戸発電所



写真7 タワー上部から水を落とす仕組みとなっている



山間にある三次農協天神発電所

小水力発電の可能性

JA 三次が展開する三次市においても、小水力発電の実験が2011年から行われている。これは総務省の「緑の分権改革」推進事業によるもので、三次市ではまず作木町において毎時100W程度の発電が可能な上掛け水車の実証実験を行った。そして、こうした比較的大掛かりでコストがかかり、設置場所も限定される装置を、コンパクト化して費用を低減するとともに移動可能なものとするを目的に、自転車の部品をそのまま利用した小さな発電装置を約50万円のコストで製作し、同市三良坂町の農水路で実験したのである（写真8）。

この自転車部品活用発電機は発電量が最

大でも毎時約2.5Wとごく小規模なものであるが、小規模水力発電についての単行書がわれわれの想像以上に多数刊行されている⁷⁾という事実は、こうしたいわば手作りでピコ水力発電の試みがすでに東日本大震災以前から有志によって重ねられてきたことを示している。山間地に居を構えた人たち、リタイアした人たち、あるいは高校生たちによって、手作り水力発電装置・施設が日本各地でつくられてきたのである。震災後の脚光によって、その勢いが今後ますます加速されることは間違いないであろう。

たしかに現状では、三次市の実験によって明らかになったように、流量が一定となり、安定した電圧を確保できる水路の確保が困難であるとか、発電機の最大出力が小さすぎるとか、水利権等をめぐる問題が複

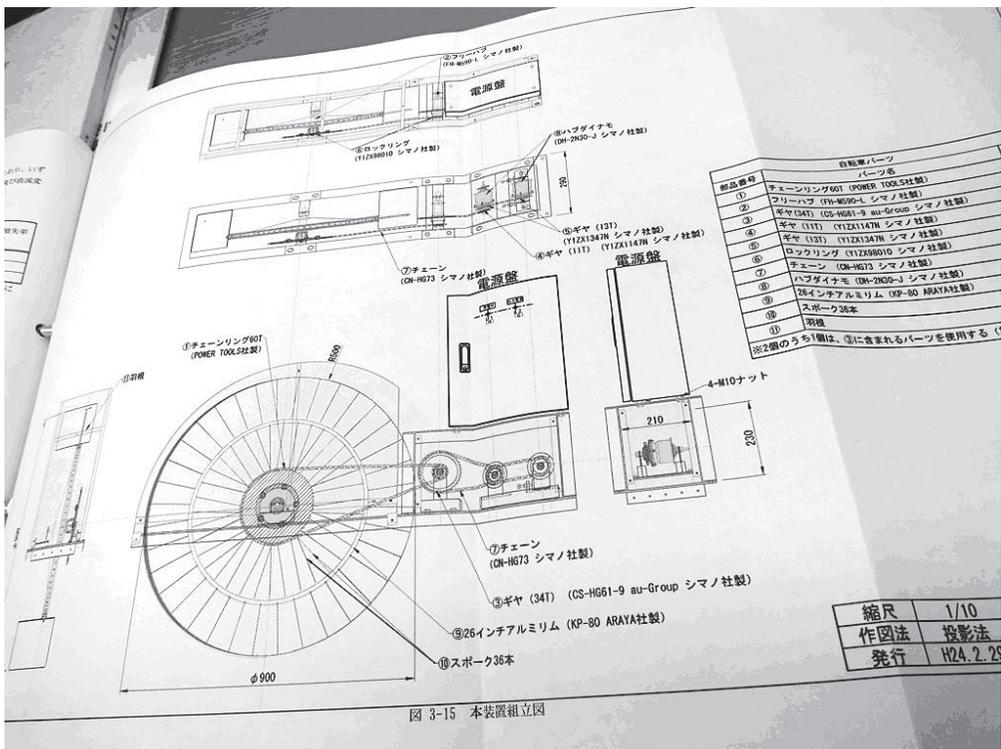


写真8 自転車部品を用いた発電装置の組立図

雑であるとか、机上ではない現実においてはさまざまな困難があるというのが事実であるが、これまで化石燃料や原子力につき込んできた費用と比べれば、小水力発電に社会が投資してきた金額など微々たるものである。両者の開発費用の差は、天文学的な数字となろう。つまりそれは、小水力発電においてはまだまだ飛躍的な技術的進歩が期待できるということである。その気になれば、一般家庭やコミュニティのあらゆる水場に新開発の小型発電セットが据えつけられるということだって、将来可能となるのかもしれない。50年以上前に作られた発電施設が山の中で元気に動き続け、自転車を解体した部品で発電実験が行われていた三次をあとにして、そんなことを考えた。取材にあたってご協力いただいた三次農業協同組合布野支店の益田和彦さん、総務部企画管理課の岡野邦昭さん、三次市役所環境政策課の船岡忍さん、永岡弘美さん、松本恵美さんに感謝申し上げます。

1) 主な文献をあげれば、鳥越皓之他『地域の力で自然エネルギー!』岩波ブックレット、2010年。黒岩祐治『地産地消のエネルギー革命—もう原発には頼らない』PHP新書、2011年。新妻弘明『地産地消のエネルギー』NTT出版、2011年。大友詔雄『自然エネルギーが生み出す地域の雇用』自治体研究社、2012年。小坂正則『市民電力会社をつくらう!—自然エネルギーで地域の自立と再生を』影書房、2012年。田口理穂『市民がつくった電力会社—ドイツシュエーナウの草の根エネルギー革命』大月書店、2012年。高橋真樹『自然エネルギー革命をはじめよう—地域でつくるみんなの電力』大月書店、2012年。千葉恒久『再生可能エネルギーが社会を変える—市民が起こしたドイツのエネルギー革命』現代人文社、2013年。室田武他『コミュニティ・エネルギー—小水力発電、森林バイオマスを中心に』農文協、2013年。山家公雄『再生可能エネルギーの真実』エネルギーフォーラム、2013年。永続地帯研究会編著『持続可能な地域がわかる!—地図で読む日本の再生可能エネルギー』旬報社、2013年。古屋将太『コミュニティ発電所—原発なくてもいいかもよ?』ポプラ新書、2013年。小石勝朗・越膳綾子『地域エネルギー発電所—事業化の最前線』現代人文社、2013年。

- 2) 『生協の社会的取り組み報告書2013』(日本生活協同組合連合会、2013年)では、大阪いずみ市民生協の太陽光発電、生活クラブ生協の風力発電、コープさっぽろの廃棄物メタンガス発電、バルシステム東京のバイオマス発電が紹介されている。
- 3) 「うどん発電、うどん県で始めます—香川・高松、廃棄物で」『朝日新聞デジタル』2013年12月15日。
- 4) 千矢博道『これからやりたい人の小型水力発電入門〔改訂版〕』(パワー社、2013年)によれば、出力規模100kW以下の発電を「マイクロ水力発電」、20kW未満を「小規模水力発電」、1kW以下を「ピコ水力発電」と呼び、それらをはるかに上回る1MW(1000kW)以下が「ミニ水力発電」、10MW以下が「小水力発電」に分類される。しかし一般には、「小水力発電」というとき、それは150kW程度以下のものを指すことが多いように思われる。
- 5) 前掲『持続可能な地域がわかる!』、11ページ。
- 6) パンフレット『天神発電所』(布野村農業協同組合、n.d.)より。
- 7) 主なものとして、竹尾敬三『小型水力発電機製作ガイドブック』パワー社、1997年。千矢博道『身近な水を活かす小型水力発電実例集—自然との共生を目指して』パワー社、2004年。川上博『水の恵みを電気に! 小型水力発電実践記—手作り発電を楽しむ』パワー社、2006年。全国小水力利用推進協議会編『小水力エネルギー読本』オーム社、2006年。逸見次郎『21世紀のクリーンな発電として小水力発電〔原理から応用まで〕』パワー社、2007年。全国小水力利用推進協議会編『小水力発電がわかる本—しくみから導入まで』オーム社、2012年。中村昌広『大人の週末工作自分で作るハブダイナモ水力発電』総合科学出版、2012年。千矢博道『これからやりたい人の小型水力発電入門—身近な水の利用術〔改訂版〕』パワー社、2013年。