

RISTEX「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域の取り組み

社会の問題解決につながる プロトタイプをつくる

研究開発から生みだされる成果や技術を、社会で実際に有効に活用できるものとして還元し、人々の生活を幸福で豊かにすることを
目指している社会技術研究開発センター。問題解決型のイノベーションを進めるために、いくつもの実験が進められている。



Cast

豊富な水量を誇る農業用水路に設置された小水力発電機「らせん2号機」と現地のスタッフ。左からNPO法人やすらぎの里いとしろの事務局長、吉田能啓氏（冷暖房を除く事務局の電力は、基本的にこの発電機で賄われている）、小水力発電のほかにもさまざまな地域づくり研究および実践活動に従事し、夫婦で石徹白への移住を予定している平野彰秀氏、駒宮博男氏、NPO法人やすらぎの里いとしろ理事長で、発電機の開発とメンテナンスにも携わる久保田政則氏。

Case01

「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」 研究開発プロジェクトの場合

社会における科学 社会のための科学

21世紀を目前に控えた1999年6月、ハンガリーのブダペストで開かれた「世界科学会議」で、「社会における科学、社会のための科学」という新たな科学のあり方が宣言された。社会技術研究開発センター（RISTEX）では、この理念に基づき、地球温暖化、高齢化、安全・安心など、さまざまな社会の問題解決に向けたイノベーションに取り組んでいる。多くのプロジェクトは、研究開発成果が社会の具体的な問題解決につながるように、研究室から飛び出し、特定の地域・対象を定めて社会実験を行っている。社会の要請をどのように受けとめるのかという方法論については、いまだ発展途上で試行錯誤も多い。ここでは地域再生などと脱温暖化の横断的・複合的解決に

取り組む「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域から、2つのケースを紹介したい。

白山連峰の入り口に位置する 水の豊かな地、石徹白

福井県との県境に位置する岐阜県郡上市白鳥町石徹白（いとしろ）。中世から江戸時代にかけての白山信仰隆盛期の景観を今も残すこの村は、冬になると雪が3m積もることも珍しくないという豪雪地帯だ。そのため消雪用、農業用の水路が各戸に引きこまれている。つまり、白山からの豊かな水資源を、それぞれの家庭がふんだんに活用できる状況にあるのだが、現状ではただ流れているだけ。そこでその水力を生かした「脱温暖化」と「環境共生社会」づくりを目指しているのが、

NPO法人地域再生機構理事長の駒宮博男氏を代表とする「小水力を核とした脱温暖化の地域社会形成」プロジェクトである。

水力は発電時にCO₂をいっさい排出しないクリーンなエネルギーだ。となれば、これを利用すればおのずと脱温暖化につながる。では、そのエネルギーをより利用しやすくするためにはどうすればいいのか？そこで駒宮氏たちが行き着いたのが、パーソナルな小水力発電だった。「この集落を活性化させるためのNPOが発足したとき、招かれてスピーチをしたんです。5年ぐらい前でしたが、それがここの関わりの始まりでした。集落の人口は約300人。うち45%が65歳以上。このままでは集落は消滅してしまう。そこでこの水路を利用して、小水力発電を導入すれば、1つの先駆的なモデルケースとなって、地域の活性化につながる

のではないかと考えたのです」

自分のところで作った電力を 自分のところで使う

小水力発電については、すでにさまざまな試みが行われているが、石徹白の特徴は、極端な落差がない農業用水でも利用可能な発電システムの開発と、売電を目的とせず、発生した電力は自家で消費するというスタンスだろう。

「一家に1台小水力というモデルを作ろうとしています。低落差で回すには下掛けの水車もありますが、これには大きな車輪が必要ですし、効率も悪い。ですから、普及を考えたときに、らせん型が一番いいだろうとこの形にしました。小規模らせん水車は水路にそのまま置けますから、土木工事も最小限ですみ、初期投資が抑えられます」

同じクリーンエネルギーの太陽光と比べるとどうなのだろう？

「大きなメリットは24時間発電ができること。コスト面でいえば太陽光発電システムの場合、平均設置価格は1kWあたり約70万円。小水力発電システムは安く見積もっても100万円、通常は150万円ぐらいかかるのです。ところが太陽光の年間日照時間は、多いところでも2000時間ありません。ですから、理論上は5倍の値段でもいい。まあ、そうは言っても、できるだけコストは抑えたいですが」

地域を土足で踏みにじるような 真似は絶対にしてはならない

ところで、駒宮氏は石徹白からすると、いう



ピコ水力
発電機

までもなく「外部の人間」だ。しかし、冒頭の写真を見ていただければわかる通り、地元の人々との連携もしっかり取れている。「外部から人間が来て実験して終わり」というやり方では、ただの自己満足で終わってしまうが、石徹白では地域が主体となって、これらの社会実験を進める体制づくりが行われている。その象徴が、ここで半居住生活を送るプロジェクト研究員の平野彰秀・馨生里夫妻の存在だろう。

「2人ともNPO活動のなかで知り合って、石徹白に送りこんだ……というより、あの2人は最初からここに住むと決めていたのです。外

個別利用実験中の“らせん2号機”

「パッと見は単純ですが、じつはいろいろな要素技術が入っています。電気回路もそうだし、本体も何気なく回っているようですが、最も壊れやすい軸の中心は徹底して精度を高めています」



部の人間が地域に入ってなにかを実施するというのは、大きなリスクをとまいます。地域を土足で踏みにじるようなことは絶対に避けなければいけない。地域に住む人たちが主体となって、その人たちが動きださないダメなんです。押しかけ女房ではたいてい失敗してしまいます。今、小水力発電の社会実装実験がうまくいっているのは、主体となって小水力発電機の開発に参加してくれた久保田政則さん（左頁・写真右）のように、地元でこの取り組みに賛同してくれる人がいて、平野夫妻が呼び水となり地域の若手が参加しはじめているからです」

駒宮氏はこのように地域が主体的に小水力利用普及のために活動できる仕掛けも研究しているのだ。

こんな小さな機械でちよろちよろの水でも電気は作れる

もう1つ、石徹白をモデルケースとして、小水力発電を普及させていくには、根本的な障害となる大きな問題がある。現状では、電力に困っていないのに、なぜ、わざわざ小水力発電をやる必要があるのか？ という問題だ。

「この問題はいまだに解決していません。ただ、突破口になりそうなのが、ピコ水力発電機です。簡単にいえば、らせん式発電機の超小型版ですが、らせん式発電機が100万円以上かかるのに対し、ピコ水力発電機は数万円でできます。羽根の原料もペットボトルのキャップを再生しました。見せるとみんな、すぐにも欲しいと言ってくれます。ただそれを、単なるメカとして使うのではなく、子どもたちも含めてその意味を理解してほしい。ピコ水力発電機で発電して街灯代わりに利用してもらって、こんな小さな機械で、こんなちよろちよろの水でも電気が作れるんだよ、とアピールしたいのです。その辺りからスタートして、みんなに小水力発電の意義を理解してほしい。そして、もっと使おうという気運を高めていきたいものです」

地域主体が
できてこそ
動いていくのです。

研究代表者

駒宮博男 こまみや・ひろお

1954年横浜生まれ。東京大学中退。高山研究所を経て(株)ヘルス・プログラミングを設立。その後、NPO活動を開始し、現在はNPO法人地域再生機構理事長、地域の未来・支援センター副理事長ほかを兼務。名城大学大学院経営学研究学科客員教授。



社会の問題解決につながるプロトタイプをつくる

Cast

群馬大学大学院工学研究科の天谷(あまがひ)賢児教授(左)と宝田教授。天谷教授は流体力学の研究者だが、現在は宝田教授と共にこのプロジェクトに力を注ぎ、さまざまな市民団体との連携を進めている。その際に必要となるのが、活動の体系化だ。「脱温暖化の動きのなかで、各市民団体の活動がどういう位置づけになるのかを、われわれが明確にしなければならないと思っています」と宝田教授は語る。



Case02

「地域力による脱温暖化と未来の街—桐生の構築」
研究開発プロジェクトの場合

空洞化していく市街地を
低炭素で活性化するために

戦前は京都・西陣と並ぶ織物の町として大いに栄えた群馬県桐生市。戦災に遭わなかったおかげで、現在も古い町並みが残され、特にかつての織物工場だったノコギリ屋根の建物は、この街の大きな特徴となっている。しかし、地方都市の例に漏れず、市街地は空洞化傾向にあり、住人の多くは郊外に自家用車でショッピングや飲食に出かけているのが現状だ。

群馬大学工学部の宝田恭之教授が代表を務める「地域力による脱温暖化と未来の街—桐生の構築」は、低炭素の交通システム活用を軸に、市街地や街全体を活性化させようとする試みだ。

このプロジェクトの特徴は、従来の技術開発的な研究ではなく、テクノロジーを社会で使うための「社会技術」の研究に特化して

いることだろう。具体的には「徒歩、自転車、超小型電気自動車(EV)などの低炭素移動手段の充実をはかり、バスや鉄道など公共交通インフラの利用促進の方法を開発する。また、公共交通を使った街歩き観光を促進するとともに、マイカーの利用を大幅に低減できるコンパクトな街を実現する。このために、中心市街地の情報インフラ整備を行い商店街の活性化をはかる。さらに、木材や竹など未活用の地域バイオマス資源を活用し、街並み整備や新たな観光資源の創出に適應することによって高付加価値化し、最終的なバイオマスエネルギーとして、経済サイクルのなかで利用される仕組みを開発する」(プロジェクトの要旨より)と、生活の隅々にまでいきわたる、じつに幅広い内容となっている。

限界にきている技術開発よりも
コミュニケーションの取れる
地域作りを

まず、こうした取り組みに至るまでの背景を宝田教授に聞いてみた。

「私自身はずっと石炭、バイオマスの利用技術の研究開発をやってきた人間なんです。21世紀後半のエネルギー源について考えてみると石油への依存度は下がってくるでしょう。増えてくるのは石炭と原子力とバイオマス利用です。特に中国では発電に使う石炭の消費量が今の2・3倍ぐらいになるといわれています。そう考えたらCO₂なんて絶対減らないでしょう。現状維持だって不可能。そもそも日本の電力会社は世界一高効率な発電システムを持っているのですが、では今までにどれだけ効率が上がってきたかというと、60年で4%。発電効率を1%上げればCO₂排出量は2%減りますから、60年かけてやっと8%のCO₂が削減できたということです。この開発は非常に素晴らしいことなのですが、技術開発で実質的に達成できるのはその程度なのです。それで2020年に25%削減するとか、2050年には80%と言われたら、できっこないって誰にでもわかるはずでしょう」

そこで教授が着目したのが、人々のライフスタイルだった。具体的には20年前、ゼミの

地域主体形成に
欠かせないのは
人脈です。



研究代表者 **宝田恭之** たからだ・たかゆき

1952年、東京都生まれ。群馬大学工学部化学工学科卒業。同大学院から(株)三菱化工機に入社。東北大学で博士号を取得し、同大学非水溶液化学研究所講師を経て群馬大学工学部に。2005年から工学部長を務め、現在は同大学院工学研究科教授。

伝建まちづくり

伝統と創造 絆なまち 桐生

学生たちと、生活のなかでどれだけCO₂を減らせるかを半年間にわたって細かくチェックする実験を行ったのだ。

「日本人の1日当たりのCO₂排出量が平均で120モルなのですが、学生たちの数字はバラバラでした。280も出している学生もいれば、47で生活している学生もいる。でも、それで終わったらおもしろくないので、全員に減らす努力をしろと言ったのです」

その結果、全員がみごと削減に成功した。当然、そのためにはさまざまな工夫が凝らされたのだが、特に大きかったのが、仲間たちと一緒に行動するというものだった。

「今の学生はお金があるから、1人の部屋にこもることができる。一人ひとりの生活を大事にして、そのまま卒業していくから、社会人としても未熟。でも、CO₂排出量を減らそうとすると、生活をコンパクトする必要がある、おのずと一緒に生活するようになって、結果として友達が増えた。これが原点なんですよ。つまり、コミュニケーションの取れる社会。これがやっぱり一番重要なのです」

大量生産、大量消費の結果、現在の社会は過度に分散化されてしまっている。オーディオやテレビはもちろん、群馬のような地域では、車ですら1人1台といっても過言ではない状況だ。

「人が一番重要視していたコミュニケーションを犠牲にして、そういう方向に走ってしまった。だから社会が不穏だし、おもしろくない。だったら、もっと楽しい社会を目指そう。われわれの真の目的は低炭素で暮らしやすい桐

自然エネルギーを利用したEVと電動アシスト自転車

市街地用の低炭素な交通として、電動アシスト自転車15台のレンタルサービスを開始。また、写真の1人乗りEVの開発や低速EVバスの走行実験も進められている。動力源にはいずれも小水力発電による自然エネルギーだ。



低炭素都市
実現に向けた
複合的な
取り組み



写真上は地域森林資源を活用し、同時に桐生の観光価値を高めるために行われている竹垣作りの一例。写真下は「工学クラブ」の活動の一環として行われた「地元学」の成果。子どもたちが地域の歴史やデータを細かく調査している。

生を目指しながら、地方都市の未来のビジョンを築くことなのです」

小中学生からスタートする地域主体の形成

そのために前述のような、さまざまなトライアルが行われ、自転車と電車を併用した通勤と自動車通勤のコスト比較や、低速コミュニティバスの走行といった社会実験が進められている。また、JSTの事業ではないが関連した取り組みとして、渡良瀬川で小水力発電を行い、持ち運びが可能なリチウムイオン電池に蓄電して運び、市内交通の動力にしようという試みも行われている。

このような多面的なチャレンジのなか「社会技術」という面から見ると、とりわけ興味深いのが「工学クラブ」の存在だろう。

「工学とは、真理を探究して得た成果をどう生かすかというビジョンを持って研究するもの。でも、ほとんどの人はそれを知らずに工学部に入る。ですから、ヨーロッパのサッカークラブのように、小さなころから工学の精神を育成したいと考えて作ったクラブです」

このクラブに県の教育委員会が全面的な協力を申し出てくれたおかげで、クラブ発信の情報が、学校経由で各家庭に伝わっていくようになった。「学校で配ったチラシは保護者全員が見てくれます。これが自治体などが配ったものだったら、また違ってきます。ですから、工学クラブ経由で発信した情報・提案したことは、みなさん、かなりの割合でやってくれます」

脱温暖化に向けた社会実験を「工学クラブ」というしくみを使って実施する宝田教授。その一例が「虫の声を聞いてCO₂をへらそう!!!」だ。市内の全小中学生にチラシで秋の夜にテレビと電灯を消して虫の声を聞こうと呼びかけ、これによるCO₂の削減量を集計、結果を再び子どもたちに報告した。この試みは地元のメディアや、全国ネットの取材を受けるなど、大きな反響を呼んだ。「工学クラブ」は工学の心を育てると同時に、脱温暖化をキーワードとした地域コミュニティ形成にも大きな役割をはたし、地域主体づくりにも大いに役立つものとなるだろう。

現時点でも地域主体の形成はかなり進んでいる。そのキープポイントは「一言で言って人脈」だという宝田教授だが、その証拠にひとたび街に出れば、いたるところで声をかけられる。本プロジェクトは間違いなく、この街に根づいているのだ。■