

季刊

# くらしと協同

2021 No. 38

特集

発電を通じた地域活性化への挑戦

総論

エネルギー問題を自分事として考える

# INDEX

---

## 発電を通じた地域活性化への挑戦

### 巻頭言

向かうべきは低炭素社会ではなく、低エネルギー社会 ……小出 裕章 1

### 総論 エネルギー問題を自分事として考える ……2

01 再生可能エネルギーを中心とした社会への転換に向けて ……朴 勝俊・聞き手 下門 直人 3

02 「生活クラブでんき」の取り組みと地域に資するエネルギー開発 ……半澤 彰浩 14

03 集中型の大規模発電から分散型発電への課題について ……藤本 浩嗣 24

### 特集 発電を通じた地域活性化への挑戦 …… 36

01 福島市土湯温泉町における発電 × 観光 × まちづくりの挑戦  
……加藤貴之・加藤恵美子・聞き手 則藤 孝志 37

02 コープこうべの再生可能エネルギーへの挑戦  
—ソーラーシェアリングを中心として— ……竹野 豊 44

03 真庭市におけるバイオマス発電と産業観光を通じた地域活性化 ……加賀美 太記 50

04 暮らしやすい地域の実現を目指した再生可能エネルギーへの取り組み ……山野 薫 56

### くらしと協同をたずねて

01 持続可能な潮力発電の実用化と地域との共生を目指した取り組み  
—九電みらいエナジー株式会社と多様な関係者の協働による挑戦 ……長島 洋介 62

### 書評

01 『エネルギー自立と持続可能な地域づくり—環境先進国オーストリアに学ぶ』  
的場 信敬・平岡 俊一・上園 昌武 編集 ……御手洗 悠紀 68

02 『小水力発電が地域を救う  
—日本を明るくする広大なフロンティア』中島 大 著 ……横川 珠里 70

03 『ごめんなさい、ずっと嘘をついてきました。』  
—福島第一原発ほか原発一同』加藤 就一 著 ……青木 美紗 72

バックナンバー／編集後記 …… 74

## 巻頭言

向かうべきは低炭素社会ではなく、  
低エネルギー社会

小出 裕章 (元 京都大学原子炉実験所助教)

原子力は無限のエネルギー源、安価な発電方法、大事故は起きないと言われた。でも、ウランの地殻中埋蔵量は少なく、得られるエネルギー量で比べると化石燃料の数十分の一しかない。また、実際の経営データを使って計算すれば、原発の発電単価はもともと水力よりも火力よりも高かった。そして2011年3月11日、東京電力福島第一原発で破局的な事故（フクシマ事故）が起きた。つまり原子力推進の理由はすべて嘘だった。

フクシマ事故により東北地方、関東地方の広大な地域が、日本の法令を守るなら「放射線管理区域」に指定して人々の立ち入りを禁じなければならない汚染を受けた。事故当日、原子力緊急事態宣言が発令され、本来の法令は反故にされ、猛烈な放射能汚染地域から15万を超える人々が強制避難させられた。その他の汚染地には数百万人の人が棄てられ、被曝しながら普通に生活することを強いられた。その原子力緊急事態宣言は10年以上たった今も解除できないまま続いている。加害者である国と東京電力は誰一人として責任を取ろうとしないし、処罰もされていない。それをよいことに、彼らは今まで通りに原子力の利権から利益を得ようと、一度は止まった原発を再稼働させ、さらに原発を新設しようとしている。

彼らは、二酸化炭素が地球を温暖化させており、原子力は二酸化炭素を出さない優しいエネルギーだと言い出した。たしかに化石燃料を燃やせば二酸化炭素が生まれる。しかし、ウランを核分裂させれば、放射性物質を生む。二酸化炭素は光合成の原

料で、二酸化炭素がなければ植物は生きられない。当然、人間を含め動物も生きられない。一方、放射性物質は生命体にとって決定的な毒物である。火力発電が悪くて、原子力発電はクリーンだという議論は初めから間違っている。

原子力は鉱山でウランを採掘・製錬する時にも、それを濃縮・加工する時にも二酸化炭素を放出する。原発も、それを建設する時に膨大な二酸化炭素を放出するし、運転する時にも放出する。フクシマ事故の始末のためにどれほどの二酸化炭素を放出することになるのか、気が遠くなる。その上、10万年、100万年の管理を求める核のごみの始末を考えれば、想像するのもばかばかしい。仮に二酸化炭素が地球温暖化の原因だというのであれば、原子力だけはやってはいけない。

地球の生命環境が直面している脅威には大気汚染、海洋汚染、森林破壊、酸性雨、砂漠化、産業廃棄物、生活廃棄物、環境ホルモン、マイクロプラスチック、放射能汚染、さらには貧困、戦争など多数ある。それらはいずれも、資本主義の下、抑制のきかない大量生産、大量消費を続けてきた結果である。たしかに地球温暖化も脅威の一つであり、その原因の一部に二酸化炭素があるかもしれない。でも、それだけのことなのに、今、多くの人は二酸化炭素だけに目を奪われている。真に求められていることは、低炭素社会を目指すのではなく、エネルギー浪費社会を廃止することである。一人でも多くの消費者がそのことに気づいてくれることを私は願う。

## 総論

# エネルギー問題を自分事として考える

1. 再生可能エネルギーを中心とした社会への転換に向けて  
朴 勝俊
2. 「生活クラブでんき」の取り組みと地域に資するエネルギー開発  
半澤 彰浩
3. 集中型の大規模発電から分散型発電への課題について  
藤本 浩嗣

人々が日々の生活を営む中で、一定して変わらず、維持しなくてはならないものを表す「社会的共通資本」という用語があります。社会的共通資本は、大気・森林・海洋・河川・湖沼等といった「自然環境」、医療・教育・司法・行政等の「制度資本」、電気・ガス・上下水道・交通網・通信網等のライフラインである「社会的インフラストラクチャー」の3種類から成り立っています。

これらの社会的共通資本は、人々が生きていくために絶対に必要なものになります。例えば、私たちの生活に欠かすことができない食べ物を生み出す農業でいえば、山や森林、湖沼や河川、海洋といった全ての自然環境が整備されていなくては成り立ちません。森や山や川や海が守られてこそ、農業は成立します。また同時に農地を取り巻く、様々な環境も整備されていなくてはなりません。そのためには、山や森や川や海を守るといった仕事が継続して変わらず、行われていく必要があります。それでは、こちらも生活に欠かすことができないエネルギーについて、私たちは日々、どのように考えて

いるのでしょうか。

エネルギーは、私たちのまわりにある電化製品、自動車、機械関連等を動かすために必要であり、具体的には、石油や天然ガス、石炭、太陽光や水、風、地熱などからなる一次エネルギーと、一次エネルギーを使用しやすいように加工したガスやガソリン、電気などの二次エネルギーの2種類に分けられます。これらはなくてはならないものですが、どのような方法で作られ、どのような制度の中で形成され、どのようにして私たちに届いているかということについて、自分事として考え、目的や意図をもって使用しているということは少ないのではないのでしょうか。

総論ではこうしたエネルギーの中でも、特に日々の生活に密着している電力について考える企画として、3名の方々から多様な論点を提示して述べて頂きました。本号を通じて私たちの生活と未来の環境にとって重要な電力のあり方について、考えて頂く一助になれば幸いです。

(本研究所研究員 片上 敏喜)

総論 エネルギー問題を自分事として考える

## 再生可能エネルギーを中心とした 社会への転換に向けて

**朴 勝俊**

関西学院大学 教授

聞き手：下門 直人（名古屋外国語大学 助教）



### 脱原発と 再生可能エネルギーへの関心

【下門】 朴先生はこれまで環境経済学というご専門の立場から、脱原発や再生可能エネルギーの普及が不可欠であると提言されておられますが、いつ頃から環境問題にご関心を持たれたのでしょうか。

【朴】 私が中学1年のときにチェルノブイリの原発事故がありまして、その時からずっと原発の問題について関心がありました。そして大学入学後、反原発運動に参加するなかで、小出裕章先生や小林圭二先生などいろいろな方々と知り合いました。その後、2002年から京都産業大学に勤めるようになり、その頃の研究として、もし原発事故が起こったらどれぐらいの被害額になるのかという試算をしました。そうしたら抗議の質問状をいただくというようなことがありました。

【下門】 どのようなところから抗議があったのでしょうか。

【朴】 原子力安全対策課と大飯町です。「単に住民の不安をあおる行為であり誠に遺憾であります」と。その後、石川迪夫さんなどから業界紙で批判されたり、暴力団か右翼団体みたいなどころから公開質問状をい

ただいたりしました。こうしたことは福島で事故が起きる前のことです。当時は、原発問題に取り組む方も、主な研究は原発以外のテーマが多かったと思います。その一つが温暖化問題や再生可能エネルギーであり、私は環境税制改革や東アジアの環境政策をテーマに研究をしておりました。そうした研究をしているなかで3.11の大震災が起き、福島第一原子力発電所の事故が起きました。それ以後は原発問題を中心として本を書いたり、講演依頼がたくさんありましたので講演をしたりしていました。

その後は電力自由化とか再エネ普及のことに取り組んでいましたが、2016年以降は、政治を大きく変えないと脱原発は無理と考えるようになりました。その頃に、左派の経済学者の松尾匡さんと知り合いました。政権交代が不可欠であるという話で盛り上がり、政権交代を実現するためには野党が人々の暮らしを底上げするような経済政策を手に入れないといけないということで、その頃から松尾さんと一緒に反緊縮の研究会を始め現在へとつながっています。

【下門】 問題関心が脱原発や再生可能エネルギーから、マクロ経済政策へと広がっていったのですか。

【朴】 またその頃、山本太郎さんが松尾さんの著書『この経済政策が民主主義を救う』

を読まれ、経済について教えてほしいと依頼されてられました。太郎さんに私たちから経済学をお教えする勉強会をしました。限界を感じ、私たちが作ったスライドで、太郎さんが講師としてお客さんたちに教えるという趣向の勉強会を4回行いました。そうした勉強会の甲斐もあって、太郎さんをはじめ参加者の皆さんも経済学について理解を深められ、さらにその時の勉強会の参加者が、れいわ新選組の選挙事務所でお手伝いをされていたと聞いています。この勉強会はマクロ経済が中心テーマでしたので、 $Y=C+I+G$  という GDP を決める式を覚えてもらうところから、ギリシャ危機とアイスランドとか、緊縮財政とヒトラーの台頭とか、井上準之助と高橋是清とか、ベーシックインカムとか、そういう学習をしていました。そのため当初の議論は環境問題とは直接結びついていなかったのですが、2019年頃から、この反緊縮と環境、特に気候変動の問題やその対策と結びつくようになったんです。それが各国のグリーン・ニューディールという流れです。反緊縮の経済学と気候危機対策が結びつくようになり、100%再エネを目指すことが大規模な投資を伴う改革や経済政策になるということです。環境派が経済に、経済派が環境に関心を広げて、共闘できるきっかけになるという思いでやっています。

## 原発事故と電力自由化への動き

**【下門】** 福島の事故が起きる以前にも世界ではチェルノブイリやスリーマイルの事故があり、原発に対する一定の関心はあったと思いますが、福島第一原子力発電所の事故は日本人にとってとりわけショックな出来事でした。原発事故後の日本社会はどの

ように変化したとお考えですか。

**【朴】** やはり、はっきりと事故は起こるという事実が厳然と突きつけられましたので、それをきっかけに原発に批判的な立場を取るようになった人は増えました。何より、左派だけでなく、保守的な考えの人々のなかにも原発に反対する人が非常に増えたと思います。その意味で大きく変わったと感じました。例えば、象徴的な例として、小泉純一郎さんみたいな方が原発ゼロを表明されたことは大きいと思います。反原発は思想的立場にかかわらず広がったという印象を持っています。ただ、それでもやはり転換が難しいのは、原発に関する利害関係というものがまだ力を持っているためだと認識しています。

**【下門】** 原発に対する利害ということですが、東日本大震災後に電力会社による地域独占に対する批判が強まり、発送電の分離や電力小売事業の自由化、再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT) 等の導入・普及の議論が急速に進みましたが、これらの政策について先生はどのように評価されておりますでしょうか。

**【朴】** 電気事業制度は国策民営と言われ、政府が政策を決めているのか、電力会社が決めていいのかよく分からなかったのですが、おおよそ国営のようなやり方ですとやってきました。その結果として政・官・財・学・マスコミにまたがる、原発関連の利害が生み出されてきました。電力事業の自由化は、その利害を弱めるという意味では大きな効果があったのではないかと考えています。かつては、地域独占のもと、電気料金に上乗せすることで原発への投資は必ず回収できるというシステムを前提として、

日本では世界的に見ても早いペースで原発が建設され続けました。ところが、電力が自由化され、お客さんが自社から乗り換えるという可能性があるだけで、実際には逃げなくても安心して原発への投資ができなくなりました。それはもう、それ以前と現在とでは大きく違っていると思います。経済政策の一般論として、私は郵政や鉄道などの国営・公営についても評価されるべき点があると考えており、過度な民営化というのは駄目だという立場ではあるのですが、こと電気に関しては、国策民営の状態が非常に良くなかったのが、現在の自由化の動きはむしろ評価されるべきものだと考えています。ヨーロッパ的なタイプの発送電分離のもと、電源と小売部門での競争というのがあるべき基本的なモデルだと考えています。

**【下門】** 消費者がどのような電源で発電された電気を使うのかを自由に選べる環境を整えるということが、経営的な観点から原子力発電所の建設を困難にするということですね。また、電力事業については単純に国営がいいのか、市場による管理を前提とした民営がいいのか、という二項対立的に捉えない方がよいということでしょうか。

**【朴】** 国営がいいのか、自由化された民営がいいのかということは、一概に言えないのですが、例えば、本当に民意を反映する民主的な政府になり、その政府が原発ではなく再生可能エネルギー 100%を目指すような電力システムを実現するという方針で、国費を投入しながら投資を進めていくということになるのであれば、むしろそちらの方がいいのかもしれない。ただかつての日本の場合には、政府にきちんとした方針があるのか、あるいは電力業界やエネル

ギー業界から政府が強く影響されているのかが分からない状況で、多くの人々はエネルギー政策がどういうものなのか、原発がどこに立地し、電源構成としてどれほどを占めているのか、電気がどこで作られどこからきているのかということさえも分からない人が多かったと思います。それが原発事故をきっかけにだいぶ可視化され、その後、発送電分離と自由化の議論があり、人々が電気を選べるようになってきている。それ自体はいい方向だと思うのですが、さっきも言いましたように、逆に、民主的な政府によって国営の電力会社で再エネ 100%を目指すということがあっていいと思います。今の日本は、電力システムの自由化が進む一方で、再エネ 100%を目指すことが決断できない状況です。依然として電力会社や原子力産業、石炭、ガスなどの既存の業界の力が強力ですので、未来に向けたあるべき方向に対して動けていないと思います。そしてこれは政治の問題だと思います。

## グリーン・ニューディールとは？

**【下門】** 脱原発や気候変動への対策ということは単なるエネルギー政策や環境運動という枠をこえた政治の問題である、ということですが、欧米を中心に既に気候変動対策やグリーン・ニューディールが選挙の中心的な争点となっています。近年、盛んに議論されているグリーン・ニューディールのこと、そしてグリーン・ニューディールと反緊縮財政や脱原発との関連について教えていただけますでしょうか。

**【朴】** 少し前に私を含め複数の方たちとグリーン・ニューディール政策研究会を立ち

上げました。世界的には気候危機の深刻さの認識が進み、2019年頃からグリーン・ニューディールを求める政治の波が起きました。その議論を追うなかで、気候危機対策と反緊縮というものが明確に結びついているということに気づきました。自分たちの住む先進国は、急速に炭素ゼロにせねばならない、そのための巨額の投資と、「公正な移行」の原則にそった産業構造の転換だ、すぐにそれに着手せよ、「グリーン・ジョブ」をよこせ、といううねりです。これはまた「誰一人取り残さない」と標榜した持続可能な開発目標 (SDGs) の理念にも沿っています。

グリーン・ニューディールは、気候危機問題解決のために、政府主導で経済や社会の仕組みを大転換させるための政策です。それには、官民の巨額の投資と種々の規制、ケアや芸術活動を含む低炭素雇用の促進策などが含まれます。この政策を支持する知識人や政治家たちは、ケルトンなどの現代貨幣理論 (MMT) 派の経済学者や、スティグリッツ、バルファキス、チョムスキーとポーリン、英国労働党や米国民民主党左派など、反緊縮の経済政策を唱える人たちと重なります。

グリーン・ニューディールという言葉は、まだまだ日本では正確に理解されていない状況です。日本では左派や反緊縮の立場の人々であっても、まだ反緊縮とエネルギー問題をつなげて認識している人は多くないと思います。むしろ環境運動に対して「恵まれた人たちのぜいたく」と見なすような、反発があったりします。それについてはこれからです。逆に、脱原発や気候危機対策を推進する人々も、例えば立憲民主党や共産党を支持されているような人たちであっても必ずしも反緊縮という立場ではないですよ。むしろ財政破綻が心配で消費税が

必要という方も少なくありません。それではダメで、日本でも反緊縮と気候変動対策ということをつなげて共通の未来のために共闘できなければ、再生可能エネルギーの普及も脱原発も実現できないと思います。

ちなみに山本太郎さんは反原発ではありますが、気候危機の問題に関しては、これまでほとんどご自分の問題として語られてこなかったんです。気候危機が原発推進の口実にされやすいという懸念があったのかもしれません。ただ、ようやく今年に入りまして、まず、私たちがれいわ新選組の選挙マニフェストの作成のお手伝いをさせていただきました。

そもそも2050年に温室効果ガスゼロを目指すというのは、今では日本政府の公式目標であり、他党も同様です。れいわの場合は、脱原発・脱炭素への投資を進めるなかで、人々を救う福祉の充実化やケアワーカーへの正当な賃金の支払い、防災のためのインフラの整備などを積極財政によって実現していくというものです。この経済政策は税金を取らなくても、まずは貨幣発行 (国債発行) で財源をつくります。これはインフレ率が高まらない限り可能ですが、インフレ率が目標を超えると富裕層を中心とした課税で貨幣を回収します。

そして完成したのが即時脱原発を唱える、脱原発グリーン・ニューディールというものです。「共存のための強靱な経済」を明確に掲げています。このれいわニューディールが、他党と比べても、アメリカのサンダース派やオカシオ＝コルテス、あるいはヨーロッパのグリーン・ニューディールに最も近いものです。さらにそこに脱原発が最初に掲げられているという点が、れいわ新選組らしいところです。ちなみに海外では、気候運動を進める立場の人々も、2050年や2030年までにカーボンゼロを達

成するために、原発は必要かもしれないという層と、絶対にいらないという層に割れています。日本の場合は、脱炭素や再エネ 100%を目指す NGO など、ほとんどが脱原発とセットとして捉えているようです。

## アメリカで立ち上がる若者たち

**【下門】** グリーン・ニューディールとは、反緊縮（積極財政）と気候変動対策を両立させる政策ということでしょうか。

**【朴】** まずはそう考えてよいと思います。東北大学の明日香壽川先生が今年の6月に『グリーン・ニューディール（岩波新書）』という本を書かれているのですが、その少し前の2月に『レポート 2030：グリーン・リカバリーと 2050 年カーボン・ニュートラルを実現する 2030 年までのロードマップ』というレポートを書かれています。私も協力したものです。そのレポートは 2050 年までにカーボン・ニュートラルを実現するために、2030 年までにどれくらいの投資をし、どの程度省エネや再エネを実現すればよいのかということ、またそれによってどれくらいの雇用が生まれるとかということを試算しています。このレポートを共産党の笠井議員が非常によく読み込んでくださって、「気候危機を打開する 2030 戦略」が共産党の選挙政策にもなっています。また立憲民主党の議員も一定程度参考にされているようです。このレポートではグリーン・リカバリーという言葉が使われていますが、私たちはグリーン・ニューディールと同じ意味だと言っています。でも、このへんは立場によってニュアンスがちょっと違って、グリーン・リ

カバリーと言う人たちは、グリーン・ニューディールとはあまり言いたくないんです。グリーン・ニューディールという反緊縮、左派色が強く出たためです。私たちは反緊縮左派のネットゼロ政策という意味で、グリーン・ニューディールと言っています。実は、欧米でも人によってグリーン・ニューディールと言うのか、その言葉を避けるのかが分かります。

**【下門】** 日本や欧米でもカーボン・ニュートラルの実現や気候変動対策には賛成だけど、反緊縮ということに対しては反対という層もそれなりに存在するということですね。

**【朴】** そうですね、われわれのような立場の反緊縮、言い換えれば政府が積極財政を実施しても財政破綻はしないんですよと伝えても、まだまだ一般の人々の間ではトンデモな意見に思われています（財政破綻に関しては、朴&シェイプテイル 2020 を参照）。政治家の方々のなかでは、特に立憲民主党の方に消費税の減税や廃止をはじめとする反緊縮政策に対する言葉を使うことに抵抗感が強い方が多い印象を受けます。

**【下門】** グリーン・ニューディールという言葉にそのような背景があるんですね。バイデン政権になりアメリカでもグリーン・ニューディールが進められることになり、また海外のニュースを見ているとグリーン・ニューディールが一般的に使われている印象を受けていました。

**【朴】** 実は、バイデンはグリーン・ニューディールという言葉は使わないんです。グリーン・ニューディールはオカシオ＝コルテスやサンダースの政策であって、彼らと

は違いますということを示しています。逆に反緊縮とかグリーン・ニューディールという言葉を使う人は、いわゆる「オヴァートンの窓」をこっち寄りに動かそうとしてきたわけです。バイデンがグリーン・ニューディールと言わなくても、グリーン・ニューディールや積極財政は当然のものになってきたわけで、それは成功している側面もあります。

**【下門】** 気候変動に対しても若者を中心に支持されてきたサンダース議員とバイデン大統領の間にもそのような政策に対するニュアンスの違いがあったのですね。

**【朴】** アメリカのグリーン・ニューディールについて紹介したい本があります。『グリーン・ニューディールを勝ち取れ』(那須里山舎)という本なのですが、これは気候危機に立ち向かうアメリカの大学生や高校生たちの運動を描いています。アメリカではサンライズムーブメントという運動が起きまして、その参加者は、グレッタ・トゥンベリさんを中心とする「未来のための金曜日 (FFF)」の若者たちよりも、もっと政治的に動く人たちです。彼らの運動に対するモチベーションは、このまま気候危機が進むと本当に住めないような世界がやってくるという危機感です。その時代には上の世代は亡くなっているから知らん顔をするけれど、自分たちはそのなかで生きていかなければいけないという危機感、本当に恐ろしさを感じているから動いているんです。

ただ、環境保護運動としてだけ動いていたのでは全然政治を動かすことができないのです。だから彼らは、グリーンなジョブ、グリーンな経済と主張しました。彼らが求める気候危機対策というのは、アメリカの

CO<sub>2</sub> 排出量を 2030 年頃にはゼロにせよという非常に早いものなんです。無茶かと思うかもしれませんが、IPCC の 1.5℃ 報告書では、2050 年までに世界全体でゼロにしないといけなと言われていています。世界全体で 2050 年までにゼロにする目標ですが、これからまだ中国もインドも成長しますから、先進国はもっと早く減らさなければいけないということになります。だから 2050 年ではなく 2030 年にゼロということをやろうと主張し、そういう迫り方を民主党の政治家たちにやってきました。そうした運動を通じて民主党の政治家たちを変えてきたんです。政治家たちに、石油ロビーからは献金をもらいません、温暖化問題に取り組みます、という気候誓約書にサインしろと迫るのです。サインをすればめちゃくちゃ応援するんです。選挙運動や戸別訪問を積極的におこない、電話かけもしまくる。逆に気候誓約を拒否し、献金もらい続けるような候補者に対しては対抗馬を立てます。そうやって対抗馬として彼らが当選させてきたのが、マイノリティの若き女性議員、アレクサンドリア・オカシオ＝コルテスなどです。そしてオカシオ＝コルテスなどは本当に彼らのために戦っています。アメリカの、世界の、そして地球の未来のために。そしてそうしたなかで他にも有色人種の女性議員たちがサンダースとともに非常に頑張っています。サンダース派のなかでそうした女性たちがいます。そうした若者や女性、マイノリティたちがアメリカの政治を変えてきたんです。

サンライズ運動がありオカシオ＝コルテスやサンダースがいる。そうした流れのなかアメリカ大統領選挙がありバイデンが勝ったわけです。だからバイデンの勝利に対して、サンライズムーブメントや労働組合、ブラック・ライヴズ・マターにかか

わってきた人たちが、それらの問題をリンクさせて一緒に戦うということが非常に成功したんです。また先住民の運動や教員の労働組合、親のグループなど、そういう人たちも一緒にクライメイトストライキやクライメイトデモをやってきました。そういう人々が民主党を応援してきた。『グリーン・ニューディールを勝ち取れ』は、こういう近年のアメリカの動きを書いている本です。ナオミ・クラインやステイグリッツ、そしてサンライズ運動のリーダーであるヴァルシニ・プラカシュなどが書いています。このヴァルシニ・プラカシュが大統領選挙のときに民主党のバイデン・サンダース陣営のタスクフォースにも入りまして、気候政策を担当していました。かなり面白い本です。

## 誰も取り残さない エネルギーシフト

**【下門】** アメリカのグリーン・ニューディールの運動のなかで主張されているグリーンジョブやグリーンエコノミーという考え方は、朴先生が提言されている日本での脱原発と反緊縮財政の同時推進ということと関係しているのでしょうか。

**【朴】** そうですね。たとえば、原発の立地地域についていえば、その原発がなくなったあともちゃんと暮らせるように、安心できる政策を打ちださなければ駄目だという点はグリーン・ニューディールに通じています。グリーン・ニューディールの重要なキーワードに、「ジャスト・トランジション（公正な移行）」というものがあります。アメリカやヨーロッパでもこれまで石油産業や石炭産業、そして原子力産業が主な働

き先という地域があるわけですが、そうした地域の労働者がそれらの産業がなくなっても取り残されないように、現状と同じくらいの給料で働けるようにさまざまな手立てを講じなければならないという考え方です。それを実現するのがグリーンジョブです。

こうした考え方はれいわ新選組の主張ととても通じています。具体的には、脱原発・廃炉ニューディールというものです。それは原発を即時禁止とし、政府が買い上げて廃炉を進めていくという内容です。これは原発を所有する電力会社にしても、原子力関連の会社にしても損がないようにしています。そして原発立地地域の労働者の公正な移行のために政府が積極的に財政支援するというものです。この前提として、政府はお金を作れる、お金を作って何とかするという理解があるから言えるのですが。さらに福島第一原発事故の被害者についても誰も取り残さないという非常に独自の政策になっています。

**【下門】** ヨーロッパでは急激にエネルギーシフトが起き、そのため石炭や石油産業で働く労働者の失業問題がクローズアップされていたのですが、先生のお話を聞くとグリーンジョブなど新しい雇用を生み出すことによってそうした失業問題は解決できるということなのでしょうか。

**【朴】** そうです。エネルギー転換によって新たに必要となる雇用のほうが、失われる雇用よりも必ず大きくなります。先ほどの『グリーン・ニューディールを勝ち取れ』のなかでステイグリッツが強調しているのですが、CO<sub>2</sub>の排出をゼロにするためには非常に急激な変化が必要であり、そのためにはかなりの金額の投資が必要で、それに

ともなって労働力も必要になると言っています。そのため労働力の供給のほうが制約になる可能性があり、それをどのように配置するかということも含めて政府の役割がとても重要になります。

もう少し以前、まだ気候変動対策にゆとりがあった時期でしたら環境税を上げていくというような考え方も強かったのですが、現状ではちょっとやそとの環境税だけでは全然駄目で、それだけでは社会を動かさないんです。例えば、アメリカですと、2030 年代に、太陽エネルギーと風力エネルギーを主軸とするゼロカーボンの電力システムを構築すると言っており、そうすると送電線や太陽光パネル、風車への投資、そして蓄電技術への投資など様々なものが大量に必要になります。そのためには政府が炭素税やカーボンプライシングも含めて多様な政策や規制を駆使していくことが求められています。

## 日本のエネルギー計画と新しい社会への展望

**【下門】** バイデン政権のエネルギー転換に向けた動きは非常に早く感じますが、日本でも昨年、当時の菅政権が 2050 年までにカーボン・ニュートラルを目指すという宣言を出しました。それについてはどのように評価されていますか。

**【朴】** コロナ対策も経済対策も間違いだらけの政権としては、唯一評価できる点かもしれません。2030 年の時点で 46% というのは少ないですが、2050 年に 0% を目指すと言ったこと自体は評価できます。ただそのための手段としてまだ確立してない技術であるアンモニアや小型原子炉を前提とし

ている点は問題だと思います。太陽光発電も風力発電も既にある技術として存在し、世界ではコスト的に最も安い電源になっているにもかかわらず、それらの普及を軽視した計画になっているという点は大きな問題です。またバッテリーで動く電気自動車は、自動車会社は反対なのかもしれませんが、今一番有望なゼロエミッション技術の一つです。それを主役にできていません。世界では既に主役になっている既存技術を日本では現状では主役に位置づけられていないというのはなぜなのかは私にもわかりません。政治的な理由があるのかもしれませんが、その点は日本の残念な特徴だと思います。

**【下門】** 10 月に政府は 2030 年度の電源構成の目標を示したエネルギー基本計画を発表しましたが、そこには相変わらず石炭火力や原子力発電等が含まれていました。ベースロード電源として必要という考えなのでしょうが、再生可能エネルギーをベースロード電源として位置づけることは可能なのでしょうか。

**【朴】** 変動する太陽光発電と風力発電を組み合わせることでベースロード電源となります。まずは最優先でこのセットを導入していくんです。すでにヨーロッパもアメリカもこれが常識となっています。なぜなら生み出される電気はタダですから。燃料代もかかりませんし、それを使うのが一番安いですよ。ただ、需要とマッチしないことがあります。当面は太陽光と風力で 100% 賄うことはできませんので、足りないときにガス火力発電所を動かし、逆に余るときは揚水発電所に入れるというような調節をするんです。2050 年までに本気で CO<sub>2</sub> 排出ゼロを目指すのであれば、その場

合はほとんどすべての電源を変動するよう  
なもので賄い、バイオマス発電で調節する  
というようなことになると思います。

またその場合、問題は電気が足りないこ  
とよりも、時間帯によって電気が作られず  
ぎることです。そうなるとそれを蓄える技  
術が求められます。電気を蓄える方法とし  
て、まずダムを使った揚水発電があります。  
それと電気自動車のバッテリーが蓄電池と  
して活用できます。あるいは余った電気を  
使って水素を作ることです。水素でしたら  
長時間保存できますし、それを使ってアン  
モニアを作るということでしたらとても意  
味があります。つまり、アンモニアで火力  
発電もできます。本当の意味でゼロエミッ  
ションの火力発電所としてアンモニア発電  
が考えられますが、それはだいたい先の話で  
す。現在の水素やアンモニアは化石燃料か  
ら作られていて高価ですし、それを使う技  
術、蓄える技術が不完全ですので、それを  
十数年かけて可能にしていく。そういうよ  
うな目標と地図を持って考えないといけな  
いのですが、何かこう順番を間違えている  
ような印象を受けます。現状では確立され  
ていない技術の話ばかりするのは間違いだ  
と思います。

**【下門】** 先生のお話をお聞きしますと、再  
生可能エネルギーをベースロード電源とし  
て位置づけることは可能だと感じたので  
すが、実際に太陽光と風力を基礎とした再  
生可能エネルギーをベースロード電源とし  
たエネルギー計画を策定し、その実現に向  
けて社会全体として動くためには何が必要  
でしょうか。

**【朴】** それは政権交代が必要だと思います。  
今の自民党政権では、それを支える経団連  
の利害が強くあります。やはり経団連は古

い技術である原発と石炭も使い続けると  
思います。火力発電など既存の電力システ  
ムを最も重視する人たちがお金を持ち政治  
家に影響を与えている仕組みのなかでは政  
策は変わりませんので、まず彼らに代わっ  
ていただく。違う人になっていただくとい  
うことが必要です。ですから今回の衆議院  
選挙でれいわ新選組が複数の議席を獲得し  
たことは重要です。またエネルギー政策だ  
けの問題ではなく、夫婦別姓の問題にし  
てもいまだに反対し続けているのは自民  
党だけです。いろいろな面で日本は変わる  
べき時なのだと思います。

**【下門】** 再エネの推進に消極的な意見とし  
て発電コストの問題もあると思うのです  
が、再エネの普及にあたりコスト問題は  
大きな障害になるのでしょうか。

**【朴】** 3・11のあとは世界でもまだまだ再  
エネは高いという話だったのですが、ラ  
ザールが毎年発表している報告書では、  
近年は急激に安くなっており、日本以外  
の国では一番安いのは太陽光、陸上風力  
という状況になってきています（図1参  
照）。それに対して原子力はむしろ上が  
ってきていますので、これから新しく  
建てる発電所としてどちらがいいのか  
ということは明白だと思います。しか  
もラザールは、新規建設される太陽光  
や風力の発電コストと、原発や火力の  
運転費（建設費を除く費用、主に燃  
料費）が同等だということを指摘して  
います。

この夏に、われわれのグリーン・ニュー  
ディール政策研究会で中国のエネルギー  
シフトの状況に詳しい先生方のお話を  
聞くイベントを実施したのですが、その  
ときに教えていただいたのは、中国はも  
ともとは原発を増やしていくという政  
策でしたが、近

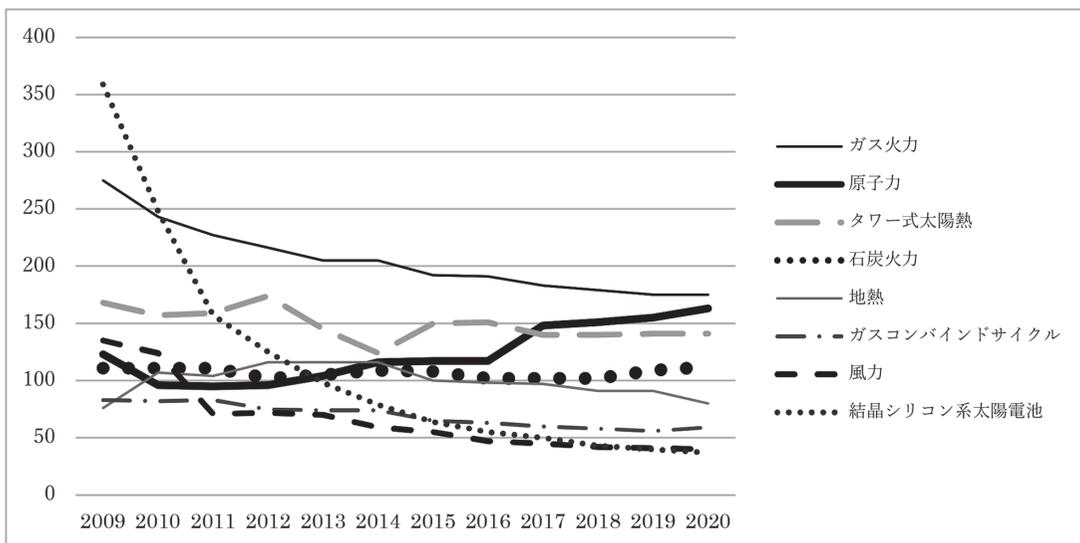


図1 電源別発電量当たりコストの推移 (ドル/MWh)

出典：LAZARD “Lazard’s Levelized Cost of Energy Analysis Version 14.0” より作成。

年は再生可能エネルギーが原子力よりもはるかに大きく伸び、さらに非常に安くなってきており、原子力を増やしていくということが愚かしいという雰囲気だとのことでした。その先生は、自分が再エネに詳しい人ばかりの話を聞いているからかもしれないとおっしゃっていましたが、本当にそういう傾向になっているのかわかりません。再エネは世界では安くなってきているのですが、残念ながら日本ではまだ安くはありません。他の国と異なり建設しにくいなど様々な理由があると思いますが、コストの問題以上に政治の問題だと思っています。今は再生可能エネルギーを阻みたい人たちによる政治になってしまっており、再エネを推進できない理由を探し続けているという印象を受けます。私は日本でも再エネ100%は可能だと思うのですが、決して簡単にできるとか、すぐにできるとは言いません。やはり技術的には課題や困難はたくさんあるだろうし、諸外国に比べ日本での再エネの普及はそう簡単じゃないかもしれませ

ん。ただ、政治的な問題と技術的な問題は別ですよ。政治的な問題がクリアされれば、日本には技術的な問題をクリアできる技術や知恵がたくさんあると思います。

**【下門】**再生可能エネルギーの普及にあたっては政治が確固たる方針を示せるか否かがまずは重要なのですね。

**【朴】**はい。最後にIEAのレポートを紹介したいと思います。今年の春に出たのですが、IEAが2050年ネットゼロ・シナリオというレポートを書いているんです。これまで化石燃料消費と原発を推進してきたIEAが、IPCCの警告を受けて本気になって脱炭素ということを言い出しています。実際には化石燃料や、炭素回収技術、原発、森林(バイオマス)などを少しずつ使いながらではありますが、吸収源と合わせてネットゼロを目指しています。それでもIEAはエネルギー供給の7割以上は風力と太陽光だと言っています。このレポー

トは世界全体を扱っており、どのような技術でネットゼロを目指すのかということや、実現の難しさ、政治的な困難さについても言及されています。今の世界の権威がどう考えているのかが理解できます。またそのレポートで書かれていることなのですが、なるべく公共交通機関を利用したり、省エネ製品を使ったりといった一般市民の行動で減らせるCO<sub>2</sub>の排出というのは数%程度とごくわずかです。そのため技術そのものを企業の力で変えていかないといけない、そのためには政策が重要だということがはっきり示されています。このレポートも参考にしていただければと思います。

【下門】 本日は貴重なお話をありがとうございました。

#### 参考資料

- 明日香壽川 (2021) 『グリーン・ニューディール』  
岩波新書
- プラカシュ & ジルジェンティ (2021) 『グリーン・  
ニューディールを勝ち取れ』 朴勝俊ほか訳、  
那須里山舎
- 松尾匡 (2016) 『この経済政策が民主主義を救う：  
安倍政権に勝てる対案』 大月書店
- 未来のためのエネルギー転換研究グループ  
(2021) 『レポート 2030：グリーン・リカ  
バリーと 2050 年カーボン・ニュートラル  
を実現する 2030 年までのロードマップ』  
([https://green-new-deal.jimdofree.com/  
%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC  
%E3%83%882030/](https://green-new-deal.jimdofree.com/%E3%83%AC%E3%83%9D%E3%83%BC%E3%83%882030/))
- IEA (2021) 『2050 年 ネットゼロ： グローバ  
ルエネルギーセクターのためのロード  
マップ』 朴勝俊訳、グリーン・ニュー  
ディール政策研究会 ([https://green-new-  
deal.jimdofree.com/https-green-new-deal.  
jimdofree.com-2021-06-21-iea/](https://green-new-deal.jimdofree.com/https-green-new-deal.jimdofree.com-2021-06-21-iea/))
- Lazard (2021) LAZARD' S LEVELIZED  
COST OF ENERGY ANALYSIS —  
VERSION 15. (<https://www.lazard.com/>)

[media/451881/lazards-levelized-cost-of-energy-version-150-vf.pdf](https://www.lazard.com/media/451881/lazards-levelized-cost-of-energy-version-150-vf.pdf))

朴勝俊&シェイプテイル (2020) 『バランスシートでゼロから分かる財政破綻論の誤り』 青灯社

総論 エネルギー問題を自分事として考える

## 「生活クラブでんき」の取り組みと 地域に資するエネルギー開発

半澤 彰浩

(株)生活クラブエナジー 代表取締役・生活クラブ神奈川専務理事



### 生活クラブ生協とは？

生活クラブ生協は1968年の東京・世田谷で「人間が人間らしく生きる社会をつくる」ことを目的に生活に必要な材を共同購入することをはじめとした生活協同組合です。現在は全国21都道府県、約42万人の組合員に広がっています。組合員の出資総額は約446億円、年間供給高1067億円が直近の実績です。生活クラブは組合員が出資、利用し運営することを基本にしている組合員が主人公の組織です。

組合員の生活に必要なモノやサービスを生活する人の価値を基本に食べ物をオリジナル開発し共同購入する事業をすすめてきました。生活クラブでは共同購入で扱う品を「消費材」と呼びます。それは売るための「商品」ではなく、使う人の価値を基本とした材だからです。いま生活クラブの消費材は約90%がオリジナル品です。生活クラブ50年の歴史の中で生活クラブに必要な消費材を開発し共同購入する運動から「環境」や「福祉」の運動と事業に広がり、現在では食料 (Food)、エネルギー (Energy)、ケア = 福祉 (Care)、働く (Work)、自治・自給圏づくり (地域循環) を共通テーマとして運動と事業をすすめています。この3つは人間が生きていく上で不可欠なものであり、生存に関わることなのでお金という市場原理から切り離して自

分たちで自治していくことが大切だと考えています。(「FEC自給圏」は評論家の内橋克人氏が提唱した。)

### 人類の生存と持続可能性の危機

いま人類が存在できるかの大分岐の時代を迎えていると認識しています。「コロナ危機」と「気候危機」の2つの危機です。最大の危機は気候危機です。気温を2100年までに産業革命から1.5℃上昇以内に収めないと人類は生存できなくなると言われています。

2021年8月に発表されたIPCC(気候変動に関する政府間パネル)第6次評価報告書では人間活動の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地はありません。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れています。気候システム全般にわたる最近の変化の規模と、気候システムの側面の現在の状況は、何世紀も何千年の間、前例のなかったものです。人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で、多くの気象及び気候の極端現象にすでに影響を及ぼしています。向こう十数年の間に二酸化炭素及びその他の温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21世紀中に、地球温暖化は1.5℃及び2℃を越えるといわれています。

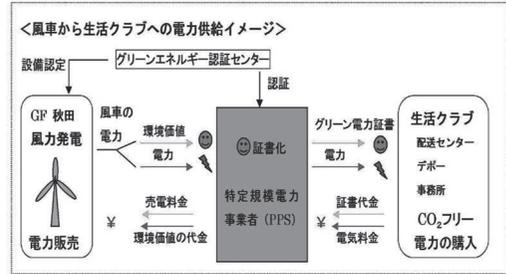
す。

2100年に1.5℃に抑えるためには、2050年CO2排出ゼロ！2030年CO2排出50%以上削減！をするしか選択肢はありません。また人間が引き起こす環境変化は、野生生物の生息構造を改変し、生物多様性を減少させ、そうすることで、ある特定の宿主や病気の媒介生物、病原体が好むような新たな環境状態をもたらしてしまいます。

温室効果ガスによる気候危機とグローバル資本主義による乱開発や生態系に対する過剰なく乱など本質的な問題を解決しないと感染症はなくなると考えるべきです。私たちは人類の存亡の大分岐（戻れなくなる可能性）に今存在していると考えます。気候危機を生み出したのは市場万能主義のグローバル資本主義です。そして気候危機がコロナ禍を生み出した背景といわれています。グローバル資本主義によりパンデミックが生み出され、さらに貧困、格差、労働問題、自然災害、紛争、テロ、人道危機、天然資源の減少、生物多様性の喪失などが生み出されています。

## 地域に資する 生活クラブ風車「夢風」の誕生

生活クラブ生協の歩みのなかで1986年のチェルノブイリ原発事故は大きなエポックになりました。それは8000キロも離れたソ連の原発事故による放射能が私たちの消費材である国内のお茶から自主基準を上回る放射能が検出され供給を停止するという悲しい出来事があったからです。それを契機に原子力発電に頼らない暮らしをめざすこと、環境に負荷をかけないように消費材の包材や容器のリサイクルや省エネの取り組みを積極的にすすめてきました。



当初の供給スキーム図

創エネについては家庭での太陽光発電の実証試験と推奨をし、生活クラブ北海道は泊原発の反対運動から「グリーン電気料金制度」の実施とその基金をもとにして日本で初めて2001年に市民風車を建設しました。生活クラブ北海道の実践を学び2010年4月、生活クラブ神奈川で「環境政策プロジェクト」答申を提案し、生活クラブ神奈川40周年の記念事業として風車建設の検討を進めることを確認し、検討をスタートし生活クラブ東京、埼玉、千葉に呼びかけ首都圏の4つの生活クラブの共同による「生活クラブ風車建設構想」を決定しました。風車の建設と脱原発・再生可能エネルギーによる地域社会づくりをすすめていくためのスタートだと位置付けました。

再生可能エネルギーによる発電事業を広げること、再生可能エネルギーによる電力を供給すること、そのために生活クラブの電力会社をつくり組合員家庭に再生可能エネルギーによる電力を供給することを構想し2012年3月に生活クラブ風車「夢風」が稼働しました。日本で初めて生協がつくった風車です。この風車で発電された電気は図のスキームで当初生活クラブの高圧接続の41事業所に供給を開始しました。現在は低圧（一般家庭）も自由化されたので(株)生活クラブエナジーを通じて「生活クラブでんき」として供給をしています。

夢風建設にあたり建設地である秋田県に

かほ市と地域間連携をすすめるための協議を重ね「地域間連携による持続可能な自然エネルギー社会に向けた共同宣言」を6者で行い「にかほ市と生活クラブとの連携推進協議会」を設置しにかほ市の地域特産品の取り組みをはじめ、相互の交流事業、研究事業などをスタートしました。

現在、特産品は生活クラブ組合員が参加してつくったオリジナル品「夢風ブランド」をはじめとし多数の品目と生産者との取り組みに広がっており、風車を縁とした「にかほ市」に年間 3000 万円ほどの経済波及効果になってきています。また連携推進協議会の活動の成果として「夢風ブランドの開発と生産者連絡会」の設立、「にかほ市自然エネルギーによるまちづくり基金条例の制定、基金には夢風から年間売電量の 1 k wあたり 0.5 円が基金拠出（年間約 250 万円）され、まちづくりに活用されています。またにかほ市の陸上風力発電に係わるゾーニング事業などにつながっています。地域に資する自然エネルギー開発としてのこの取りみが着目されドキュメタリー映画「おだやかな革命」に描かれています。

生活クラブ風車をハブにした地域間連携のしくみは以下の図の通りです。



自然エネルギーによる地域再生。これからの時代の「豊かさ」を伝える物語。



<生活クラブ風車・夢風>

### 「持続可能な自然エネルギー社会にむけた共同宣言」

にかほ市、生活クラブ首都圏（東京、神奈川、埼玉、千葉）、（一社）グリーンファンド秋田の6者による宣言

連携推進協議会（共同宣言6者）

総会

幹事会

年4回開催

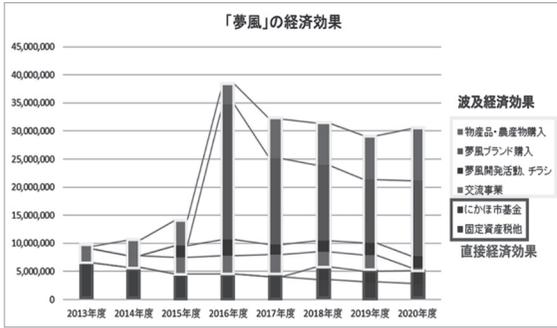
◆共同座長 副市長 生活クラブ首都圏4単協代表

年4回開催

夢風ブランド生産者連絡会

会長 三浦米太郎商店代表取締役

- ◆(有)三浦米太郎商店でんべいかれい生産グループ、伊藤製麺所、(株)飛良泉本舗、佐藤勘六商店、四つ葉ネットワーク、日南工業(株)、道の駅象潟ねむの丘、芹田自治会、芹田営農組合、にかほ市役所、連携推進協議会代表
- ◆監事 にかほ市役所まちづくり推進課長
- ◆事務局 道の駅象潟ねむの丘、（一社）グリーンファンド秋田



また生活クラブ夢風の波及経済効果は直接経済効果の5倍以上となっています。2023年に2基目の風車建設を予定しており、この風車はにかほ市民による市民出資募集を行い、風車の利益の地元への直接的な還元を行う計画です。夢風とあわせて更なる地域間連携の取り組みを広げていきます。

夢風をハブとしたローカルSDG s



生活クラブ風車・夢風5周年記念イベント  
 地元の方たちと

3.11 から生活クラブ総合エネルギー政策、(株)生活クラブエナジーの誕生と「生活クラブでんき」の共同購入のスタート

2011年3月11日の東日本大震災・東京電力(株)福島第1原子力発電所の事故後、生活クラブ風車・夢風の取り組みが評価され、生活クラブグループ(連合会)で総合エネルギー政策の検討がはじまり生活クラブグループの総合エネルギー政策が決定し、生活クラブ連合会、各地の生活クラブで「脱原発」と再生可能エネルギーの推進について総代会決定しました。

政策の柱は基本方針を食料、エネルギー、ケア(たすけあい)の自給圏づくり(自治)をすすめ、「脱原発、エネルギー自給、CO<sub>2</sub>削減」とし、具体的には人と自然が共生していく社会をめざし「減らす」=省エネルギー、「つくる」=再生可能エネルギーをつくる、「使う」=再生可能エネルギーで発電された電力を選択して使うの3つを取り組み方針としてこの間、すすめてきました。この「使う」を実現するために全国の生活クラブ生協と意思ある消費材生産者が出資をして小売電気事業者としての(株)生活クラブエナジーを2014年10月に設立し2016年6月から組合員家庭(低圧)への再生可能エネルギーを中心とした電力供給を開始しました。

生活クラブのエネルギー政策でエネルギーの使用を減らすための生活の推進とあわせて、自ら出資した再生可能エネルギー発電所の建設、志を共にする地域の市民による再エネ発電所との契約を広げて「生活クラブでんき」として電力を共同購入する3つの事業を同時並行的にこの5年間すすめてきました。その実現にあたって自らタガをはめる意味も込めて生活クラブでは「生活クラブエネルギー7原則」を定めて

### 生活クラブエネルギー 7 原則

1. 省エネルギーを柱とします。
2. 原発のない社会、CO<sub>2</sub>を減らせる社会をつくります。
3. 地域への貢献と自然環境に留意した発電事業をすすめます。
4. 電気の価格や送配電のしくみを明らかにします。
5. 生活クラブの提携産地との連携を深め、エネルギー自給率を高めます。
6. エシカルコンシューマーとして、再生可能エネルギーによる提携生産者が発電した電気を共同購入します。
7. 生産から廃棄までトータルに責任を持ちます。

※エシカルコンシューマーとは、「環境や社会に配慮した商品・サービスを選択し、購入・利用するなどの消費行動をつうじて、社会的な課題の解決に寄与していこうという意識を持った消費者」のことで、エコロジーやグリーンなどをさらにすすめた「倫理的・道徳的な消費活動」に取り組む人々をいいます。

すすめてきています。

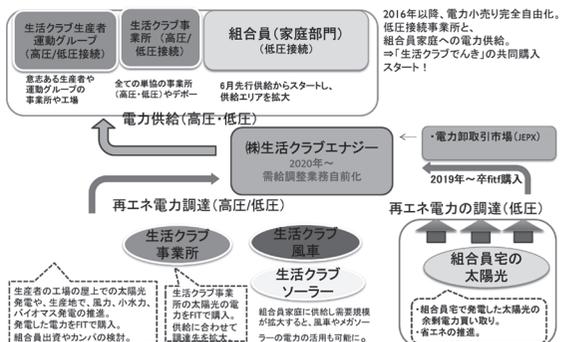
## 未来をつくる「生活クラブでんき」

### ○組合員参加でつくる「でんき」の共同購入

生活クラブは前述しましたが組合員が主人公です。食の消費材の共同購入と同じ考え方で電気も消費材の一つとして位置づけ、電力会社が主役ではなく「生活クラブでんき」を契約する組合員が電力会社である(株)生活クラブエナジーを通じて、自分たちに必要なエネルギー（電気）を手にする（=どのような発電所で何をもとに発電した電力なのかわかる）主役としている点が大きな特徴です。また価格やしくみ、メニュー開発まで組合員が参加して決定します。組合員による「生活クラブでんき」生産者との交流会・見学会も活発です。昨年はコロナで「生活クラブでんき」生産者交流会・見学会は低下しましたが一昨年までは年間 32 回、学習会や省エネ講座や 41 回の実績です。今年からやオンラインによる交流や学習、バーチャル視察などが活発になっています。

ですから「生活クラブでんき」の共同購

入なのです。(株)生活クラブエナジーはそうした意味では組合員が生活に必要なエネルギーを手にする用具です。2020 年度末で低圧では 16,091 人の人が契約しています。高圧接続契では 100 事業所へ供給しています。生活クラブが出資して自前で建設した太陽光や風力など再生可能エネルギー発電所は 31 か所。志を同じする地域の市民中心の太陽光、風力、小水力、バイオマスなどの提携・契約した再エネ発電所は 30 か所、合計で 61 か所の再エネ発電所と契約し調達しています。また組合員家庭の卒FIT 太陽光発電所 118 か所と契約し調達しています。そして不足分は卸電力市場からの調達で「生活クラブでんき」は構成さ



<生活クラブでんき供給スキーム>

れています。

2020年度年間総供給実績は86,727MWh、その内65.4%が再生可能エネルギーの供給の実績となっています。2021年度上半期実績では約85%が再生可能エネルギーとなりました。(株)生活クラブエナジーの年間事業高は約25億円となっています。2020年度から自社において需給調整業務を開始し社員は11人になり雇用を広げることができました。

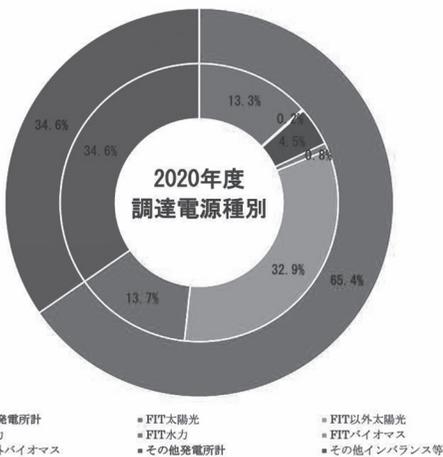
(株)生活クラブエナジーの顧客管理システムは生活クラブの電算システムとは独立して設計しており、賛同していただいた生産者も株主として出資いただいています。株主で希望する生産者には契約して電気を供給しています。また生活クラブ連合会には総合エネルギー政策調整会議という組織が設置されており、その会議にはエネルギーに関する組合員の単協代表がメンバーとなっています。「生活クラブでんき」の普及や内容や価格のことや省エネ活動、「生活クラブでんき」の生産者との交流会や視察、新たな再生可能エネルギー電源の開発、エネルギー政策などをテーマとして討議し決定する場をつくっています。次年度にむ

けて新たな「生活クラブでんき」のメニューも先日決定しました。

### ○もう一つの参加 寄付金付きメニュー「生活クラブ自然エネルギー基金」

電気の共同購入のスタートとあわせて自然エネルギー・省エネルギーを推進するための基金を連合理事会のもとに設置し、寄付付き電気料金メニューをつくりました。これは毎月5%分の電気料金を削減することを目標に省エネを進め、削減された電気料金分を寄付していただくという考えのもとに始めたしくみです。

現在、この基金に約30%の契約者が参加しており基金残高は約8000万円となっています。基金の用途は単協活動助成（省エネ推進活動、再生エネ推進活動等）と再生可能エネルギー電源開発助成であり、3年前から審査委員会を設置し助成を開始し、生活クラブ総合エネルギー政策の実現に寄与しています。特に単協活動助成はほぼ全単協から申請があり、省エネ講座やエネルギーに関する学習会、「生活クラブでんき」生産者との交流や視察に活用されており活動促進につながっています。



「生活クラブでんき」2020年度電源構成実績 (実供給ベース)

地域に資する再生可能エネルギーの開発と「提携」。「生活クラブでんき」を契約することが地域づくりに貢献する人の関係性をつくる。

生活クラブエネルギー7原則に則り「生活クラブでんき」の電源産地との交流を通じて様々な地域コミュニティづくりに具体的に貢献しています。前述した生活クラブ風車「夢風」による貢献以外にいくつか特徴的な例をご紹介します。

### ○会津電力(株)、飯館電力(株) (福島県)

生活クラブエナジーと契約している会津電力、飯館電力は(一社)全国ご当地エネルギー協会が設置している「産地価値」を基本とした「ご当地電力認証」を認定されています。飯館電力と会津電力には、生活クラブでんきを販売する(株)生活クラブエナジーから、FIT 価格以外にご当地電力価値が上乘せされた金額が支払われています。その費用は、それぞれの電力会社における持続可能な地域社会づくりの取り組みにつながっていきます。

例えば、飯館電力では、村の太陽光発電所すべてに 100V のコンセントを設置する災害時対策、ソーラーシェアリングの農地提供や耕作料、牧草の栽培作業、草刈、農機具使用料の支払い、飯館牛復活などの地



飯館電力・小林会長(右端)とソーラーシェアリング発電所



会津電力(株)喜多方市雄国太陽光発電所下のぶどう畑



会津ぶどう畑の収穫参加の様子



生活クラブ神奈川にて会津電力協定締結式  
(左・山田社長、右・篠崎理事長)

域貢献のために使われています。会津電力では、雄国発電所のすぐ下の耕作放棄地におけるワイン用ぶどう栽培や、新たな地域づくりチャレンジに向けた費用に活用されています。「生活クラブでんき」を使って支払う電気代の一部が電源産地の地域に活用されつなっています。

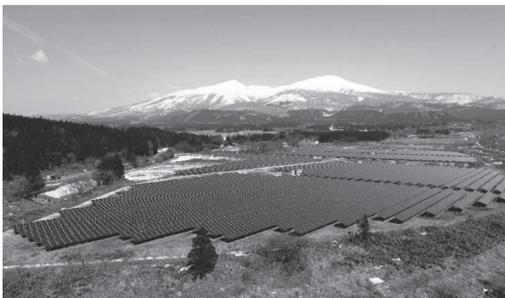
会津電力グループとは生活クラブ神奈川をスタートとし「持続可能な循環型社会にむけた地域間連携協定」が締結されました。その協定にもとづいた連携推進協議会が設置され 2021 年度から会津電力(株)グループのブドウ栽培圃場で、年 4 回の栽培体験交流企画の実施、ワインの共同購入の実施をははじめ、今後、会津電力(株)グループの再エネ発電の開発、電力小売事業など

の支援・協力、「文化・芸術」の交流、疎開先、避難先の関係づくりなど喜多方地域へ広げFEC自給圏構想の展望を描いていくための検討など総合的な関係づくりを方針化しています。

### ○(株)庄内自然エネルギー発電

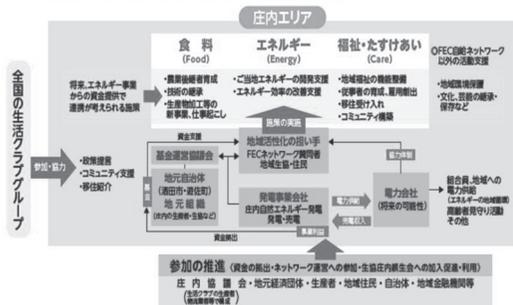
2019年4月に本格稼働した山形県・庄内遊佐太陽光発電所(18Mw)の剰余を活用し発電所のある遊佐町、酒田市、庄内の生産者、生活クラブの連携で庄内地域のエネルギーの地域循環とFEC自給圏を広げるために2019年5月に庄内・遊佐太陽光発電基金を創設にむけた共同宣言と協定書を締結し2020年に1000万円の第1弾寄付を実施しました。毎年1000万円を積み立てていき酒田市、遊佐町のFEC自給圏を広げる市民団体に助成を実施していきます。今年から助成が開始されます。

電気の共同購入によってエネルギーを自



<庄内遊佐太陽光発電所>

### 庄内エリアFEC自給ネットワーク構想とは



給する暮らしと地域づくりをめざす、ということは生活クラブの目標のひとつです。「生活クラブでんき」を使うということは、それぞれの発電所のある地域の持続可能な地域社会づくりにも貢献できるということです。その地域社会づくりの試みは、その地域に実りをもたらすだけでなく、これからの日本が進んでいくべき社会や暮らしを形づくっていくことにもつながります。「生活クラブでんき」を使うことで、そんな取り組みに参加できると考えると、少しワクワクしませんか。生活クラブでは今後も、「生活クラブでんき」の利用者・生産者の輪を広げ、さまざまな地域や人とつながっていきたくて考えています。

### ○(株)阿寒マイクログリッド

北海道阿寒町の大型牧場の糞尿を発酵させて得たメタンガスを使い、発電と熱利用をする再生可能エネルギー発電所を牧場と他企業と協同で現在開発中です。地域の災害時には併設するマイクログリッド蓄電池設備の周囲およそ4kmの範囲にあり、既存の系統配電線を使って蓄電池から日常インフラとして必要な最低限の電力の提供が可能になるしくみを構築しています。新たな地域貢献の取り組みです。



建設中の発酵槽



## 現状の課題と将来展望

(株)生活クラブエナジーを設立して5年です。最初の3年間は赤字経営でしたが4年目に黒字転換し現在は安定経営となっていますが、国のエネルギー政策や電力システム並びに制度に左右されることも多く、専門性も求められ常の情報把握、対策の検討に追われています。容量市場の問題や託送料の問題、各市場の問題など経営を直撃する課題の克服が常に求められています。そのため毎日の対策が小売電気事業者として大切と考えています。

電力供給は低圧で当初計画4万件の契約を目標としましたが未だ到達していないことが大きな課題です。そのために来年から組合員参加で検討をしてきた新たなメニューを開発し参加を広げていきたいと考えます。また2030年のSDGsならび温室効果ガスの削減目標達成にむけた生活クラブ2030行動計画の実現をすすめ、再生可能エネルギーの積極的な開発と「使う人」を同時に広げていきたいと考えます。「生活クラブでんき」契約者10万人をめざし、得た剰余を各地域の生活クラブや再生可能エネルギー発電所立地地域に還元し、福祉や環境、教育、仕事づくり等地域づくりにつなげていければと考えます。

また、地域中心の再エネ電源開発を積極的にすすめていきます。地域の生活クラブが中心になり組合員参加による電源開発物

語をつくる活動を推進します。生活クラブエナジーおよび新たに設立する事業連合組織がそのためのバックアップをします。特に小水力発電やバイオマス発電、地熱発電等、変動が緩やかな電源の開発をすすめ電源調達地とのエネルギー7原則にもとづいた交流や連携を広げます。都市や農村で廃棄物になっているものを利用したバイオマス発電に関して地域の生活クラブや生産者の主体的かかわりによる計画可能性を調査します。また地域新電力の設立支援と脱炭素地域社会づくりを展望、推進していきます。

自家消費型発電の推進とPPA事業の検討をすすめます。これを総合的に推進していくことと2020年の国の電力システム改革の転換の中での生活クラブグループによる再生可能エネルギーを中心とした運動の総合化を推進し、事業の自立による経営の強化と合わせて社会的発言力を高めていくために生活クラブエネルギー事業連合(仮)を設立します。

## 社会を再構築するために

グローバル化から循環的な経済社会へ、新自由主義から社会的連帯経済への転換をはかることが主要と考えます。小規模分散型のシステム、人々が地域で自治できるしくみをつくり、地域(自治体や行政区)をステージに人々が参加してつくり、実践するローカルSDGsが解決への道です。「共有資源=コモンズ」を協同で管理することで共に生きるためのコミュニティーを形成する、格差と共に孤立が進む現在の社会においては「共有資源」とそれを支えるコミュニティーの存在は大変重要です。その担い手としてアソシエーションや協同組合が主役になり実態をつくりあげていくことが求め

られています。

循環型で脱炭素・脱原発の経済、そして手の届く範囲の暮らしや、身近な生活をテーマとしたアソシエーションや市民事業の「障地」をたくさんつくりネットワークしていくことが、危機からの脱却の道です。正念場の10年。2030年に向けてどう生きるかが問われています。私たちは、この50年にわたって実践してきたことを生かし、小さな単位で実践を広げていき、食べ物も福祉もエネルギーも社会も政治も自分たちでつくることができるのだという感触、肌触り、自信、確信を広げていきたいと思います。そして地域に資するエネルギー開発をすすめていきたいと思います。

総論 エネルギー問題を自分事として考える

## 集中型の大規模発電から 分散型発電への課題について

藤本 浩嗣

ベスタス・ジャパン(株) シニアスーパーバイザー



### CO<sub>2</sub> 排出量増加による影響は

2021 年 7 月 29 日に科学誌 Nature に、非常に興味深い内容が掲載されていました。コロンビア大学地球研究所のダニエル・ブレスラー (Daniel Bressler) によると、4434 トンの二酸化炭素を環境中に排出すると 1 人の死を招くと算出されました。具体的には、世界の気温が現在の上昇率で上がり続けた場合、2100 年までに 8300 万人が死ぬと予想されており、本研究は二酸化炭素による気温の上昇と、死者の増加についての初めての研究になります。彼は本論文の中で、二酸化炭素排出量削減について強く訴えていました。

### COP26 を終えて

国連気候変動枠組み条約第 26 回締約国会議 (COP26) が 11 月 13 日に閉幕したことは記憶に新しいですが、その中でも石炭火力発電の表現をめぐって各国がかなり激しい応酬をしていたのは印象的です。例えば、議長案として、石炭火力発電について「排出削減対策が取られていない石炭火力発電の段階的な廃止のための努力を加速する」としていました。しかし採択直前になりインドの代表が「廃止」という文言を「削減」に変更することを提案すると、一

部の国からは拍手が起こっていました。その後も議論は続きましたが、最終的には議長は声を詰まらせながら「最も大切なのは文書全体が守られることだ」とおっしゃり、インドからの提案を受け入れることとなりました。まだまだ化石燃料などに頼らざるを得ない状況下に置かれている国々もあり、二酸化炭素排出量削減には時間がかかるのだらうと強く考えさせられる内容となったと思います。しかしながら、「気温の上昇を 1.5 度に抑えることを目指すことに各国が認識を一つとした」という点は、大きな一歩ではないかと思います。

二酸化炭素排出量を減らしたいが石炭火力など二酸化炭素を排出するものは廃止できないこの矛盾を、今後どのように解決していけば良いのでしょうか。日本も先進国の一つとして脱炭素を目指していく中で、その答えを導き出さなければならない状況にあります。

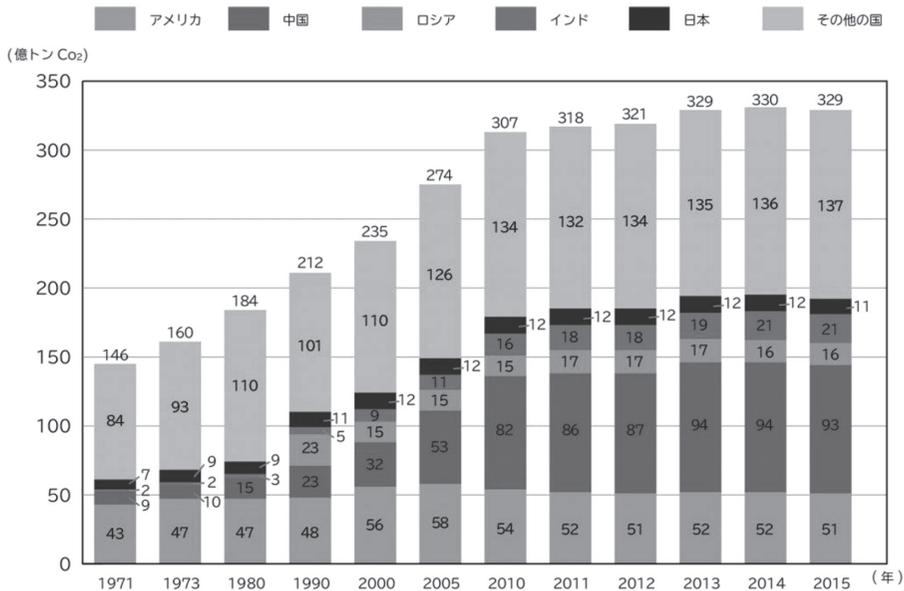
### 世界の現状と日本

このような背景を踏まえ、まずは世界の二酸化炭素排出量の推移をみていくことにします。以下にそのグラフを示します。

全世界の排出量で見ると、1971 年と比べて二酸化炭素排出量は 2 倍以上に増えていることが分かります (図表 1)。この中

でも大きく影響していると考えられるのが中国で、10倍以上と急激に伸びていることがわかります。2019年データでは115

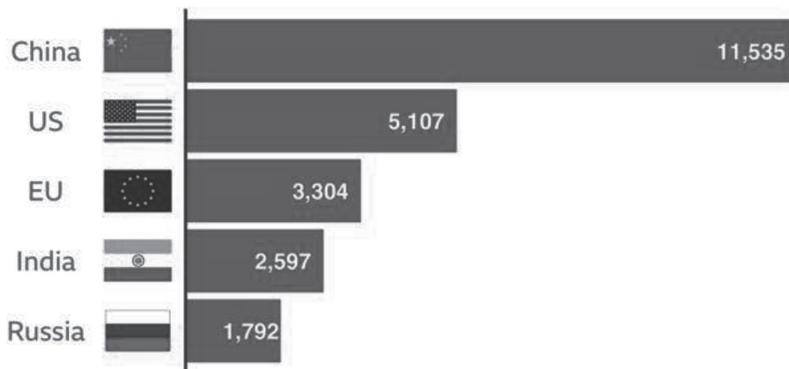
億トンを超えているため、脱炭素化として中国やアメリカを中心とした活動が非常に重要であることがわかります。



図表1 各国の二酸化炭素排出量の推移  
出典：エネイチ ウェブサイト (<https://eneichi.com/useful/2192/>)

## The top five emitters of carbon dioxide

Megatonnes of CO2 per year

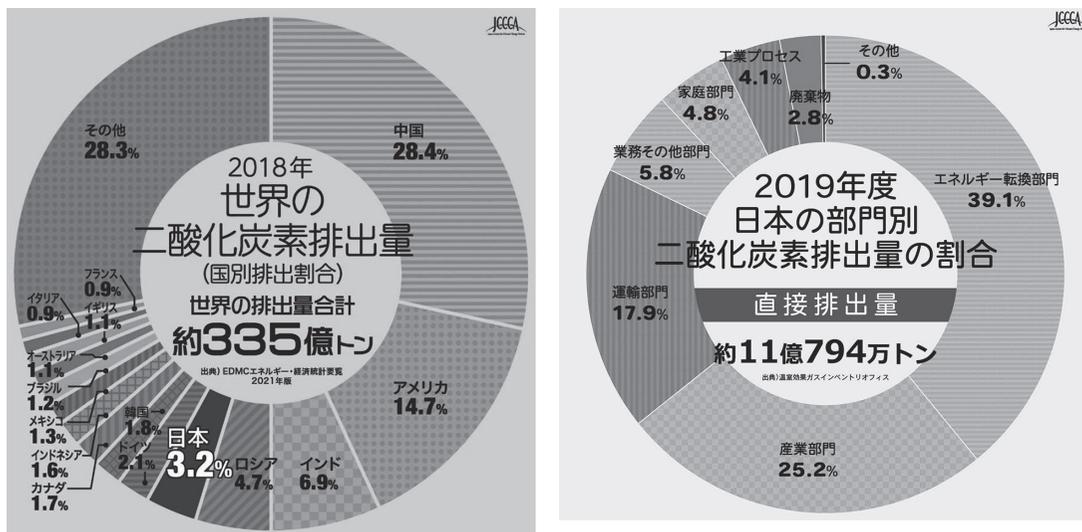


2019 data, EU includes UK  
One megatonne = 1,000,000 tonnes

Source: EC, Emissions Database for Global Atmospheric Research



図表2 上位5カ国の二酸化炭素排出量  
出典：EC、Emissions Database for Global Atmospheric Research



図表 3 世界の二酸化炭素排出量と日本の部門別二酸化炭素排出量  
出典：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト  
(<https://www.jccca.org/>)

次に、国別の排出割合を見ていくと、以下ようになります。

中国、アメリカ、インドで世界の排出量の半分を占めていることが分かります。日本はこの中でも第5位に入っており、脱炭素への責任は十分にあると考えられます(図表 2, 3)。

では、日本の中での分野別排出量についてみていくとどうなるかを示したものが以下になります。ここから分かるように、排出量の約4割をエネルギー転換部門、すなわち電力が占めていることが分かります。二酸化炭素を排出しないような電源を拡充していく必要があるということになります。

そこで、現在の電力構成の主力である集中型大規模発電から、脱炭素として主力に挙げられる再生可能エネルギーのような分散型発電についてみていくことにします。

## 日本の電力事情

政府は10月22日に「再生可能エネルギーを最優先に最大限導入する」方針を掲げた新たなエネルギー基本計画を閣議決定しました。その内容では、2030年度の電源に占める再生可能エネルギーの比率を2019年度実績の18%から36～38%にまで引き上げると書かれており、再生可能エネルギーの主役としては太陽光を主とし、風力や水力などが記載されていました。まず、現在の発電タイプの割合について最新情報を基に見ていくこととします。

現在の総発電所の最大発電量は以下のサイトからダウンロードが可能です。  
([https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric\\_power/ep002/results.html](https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/results.html))  
そこから抜粋して纏めたものを以下に示します。あくまで経産省に認可・登録されている発電所の情報であり、最大出力の合計になります。

ここから、二酸化炭素排出量を増やす原

因となりえる火力が主力であることが分かります。ちなみに、この中で石炭火力は20%近い容量になります。ここから再生可能エネルギー割合を36～38%まで引き上げるのですから、太陽光や風力をどの程度まで増やせるかが鍵となってきます。

図表4 発電タイプ別最大出力

発電タイプ	最大出力(kW)	割合
水力発電	49,607,584.6	18.4%
火力発電	170,223,267	63%
原子力	33,083,000	12.3%
風力	3,792,908.6	1.4%
太陽光	12,839,696.3	4.7%
地熱	468,790	0.2%
その他	42,910	-
総計	270,058,156.4	

出典：資源エネルギー庁ウェブサイトより作成。

二酸化炭素排出量を減らすためには再生可能エネルギーに頼らざるを得ない状況は理解できますが、再生可能エネルギーに偏った電源構成は安定供給の面で問題が大きいのではという懸念があります。例えば欧州では進んでいる風力発電ですが、2021年9月、欧州の電気料金が上昇しましたが、主原因は欧州で夏以降に風が減少する事態が広範囲で発生したことにあります。北海での風量が過去20年間で最低になったことで、夏の風力発電量が欧州全体で昨年比7%減少し、火力発電に頼らざるを得ない状況となりました。石炭火力発電所の廃止を進めている欧州の主要な燃料は天然ガスであるため、天然ガス需要が急拡大したことにより、価格が高騰、電力料金が急上昇してしまいました。発電量予測についてはAIを駆使し、気象予報と需給予測データを摺り合わせながら再生可能エネルギーによる電力需給の変動に対応しようとしているのが欧州の状況で、各国間の電力融通な

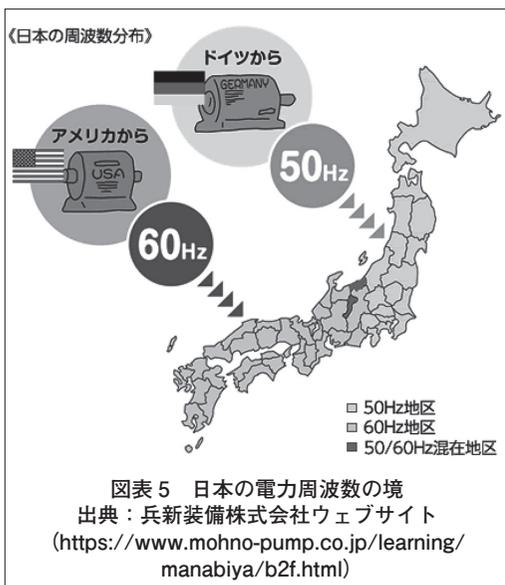
ども可能な状況ですら、想定外の気候変動に悩まされています。

これらの情報をもう少し分かりやすくするため、各設備がどれだけ利用されるかの割合を見ていくことにします。風力や太陽光は自然任せのエネルギー源になりますので、実際に発電できる量というのは、「設備利用率」によって見る必要があります。設備利用率とは、発電設備の実際の発電量が仮に最大稼働していた際の発電量の何パーセントほどであるのかを示す数値になり、この数値が高ければその設備を有効利用できているということになります。太陽光発電や風力発電などのような自然現象で発電する設備である場合、設備の設置されている環境が設備利用率に影響を与える要因になります。設備利用率は経済産業省やNEDOなどが指標を示しており、太陽光発電の設備利用率の指標が13%、陸上風力発電が20%、洋上風力発電が30%、水力発電が50%、地熱発電が70%、火力発電や原子力発電で80%になります。これが意味するところ、火力発電や原子力発電で100MW出力が可能な1基の発電所があったとして、太陽光発電に置き換えた場合、単純計算で1年間あたり615MWの太陽光発電所が必要になってくる計算になってしまいます。

現在の火力発電、まずは石炭火力の20%にとって代わるだけの容量を現在の設備容量および設備利用率から考えると、太陽光だけで現在の24倍以上、風力だけで67倍以上の設備が必要になってきます。実際には、電力の需給バランスは「同時同量」でなければならないという点が重要であるため、電気が不要なタイミングで発電する可能性のある太陽光や風力については出力抑制や蓄電池などを用いた電力保管が重要になってきます。

「同時同量」とは、電気をつくる量（供給）と電気の消費量（需要）が同じ時に同じ量になっているということです。これらの量が常に一致していないと、電気の品質（周波数）が乱れてしまい、最悪の場合は安全装置の発動によって発電所が停止してしまい、大規模停電をまねく可能性があります。2018年9月に発生した北海道全域の停電はこの電力需給バランスの崩壊が原因で発生しています。

この周波数は50Hzもしくは60Hzが基本です。電圧は各国微妙に差がありますが、50か60で一つの国は統一されています。しかし日本は50Hzと60Hzが混在している国です（図表5）。世界を探してもほぼほぼない、珍しい国です。なぜこうなったのか、歴史的な背景もあります。



電気をつくる発電機は明治時代に輸入されました。関東にはドイツ製の50Hzの発電機を輸入し、関西ではアメリカ製の60Hzの発電機を輸入し、これにより、それぞれの周波数で東日本、西日本に広まり、

今日に至っています。西と東で電気を共有できるように、周波数変換所という場所が、長野県の新信濃変電所と静岡県佐久間周波数変換所、東清水周波数変換所の3箇所で行っていて、変換能力は計約200万キロワットです。

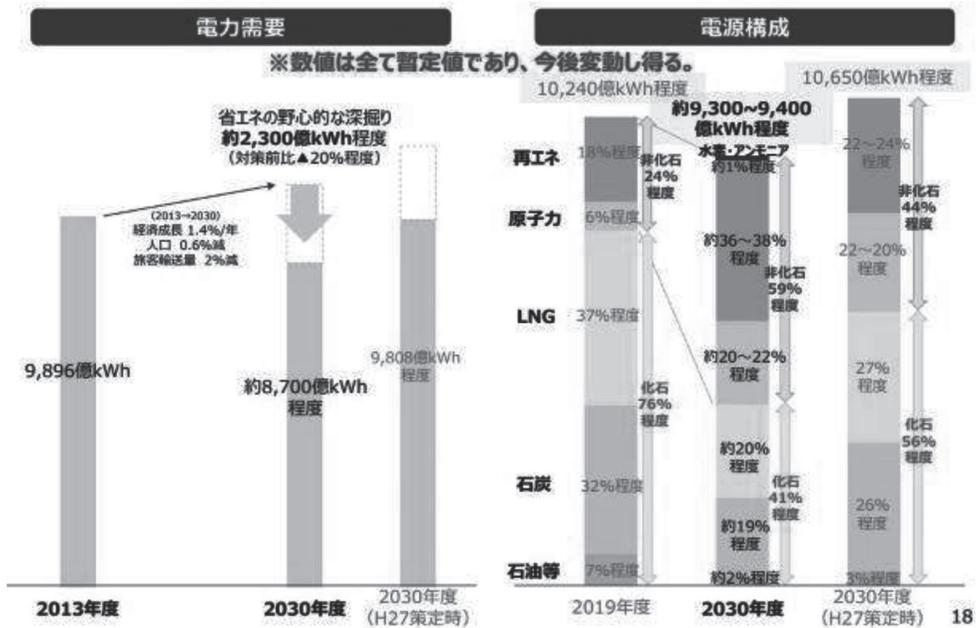
震災直後も西日本から東日本へ電力融通の応援をしていましたが、上限があるため電力不足を解消することはできませんでした。現在、経済産業省と電力会社は周波数変換所の増設に向けた検討を行っています。増設するまでにはまだまだ時間がかかると言われています。

以上のように、再生可能エネルギーや日本特有の問題点も山積されており、すぐに変更していくのは難しいのが現状です。しかし、地球環境を維持・改善していくためにも脱炭素化に向けた行動を進めていく必要があります。

## 日本の脱炭素化に向けて

日本の電力消費量は2020年度についてはCOVID-19の影響により若干の低下がありました。概ね横ばいを示しています。すなわち、現在の電力消費量に基づいてエネルギー計画を立てていく必要があります。日本政府は先ほど述べたように、2030年度の電源構成について、再生可能エネルギーを約36～38%程度（2015年策定時は22～24%程度）、原子力を約20～22%程度（同22～20%程度）、水素・アンモニアを約1%程度と、非化石電源合計で59%程度（同44%程度）となるようにエネルギー基本計画の素案を示しています（図表6）。

まず、石炭火力発電やLNG火力発電は、高効率化を進めつつ、環境への負担を減らすことも考慮しながら活用していく指



図表 6 日本政府による将来のエネルギー計画

出典：環境ビジネスオンラインウェブサイト（<https://www.kankyo-business.jp/news/028931.php>）

針です。日本の石炭火力はSO<sub>x</sub>やNO<sub>x</sub>の排出量はきわめて少なく、欧米と比べてもクリーンなレベルになっています。例えばJ-POWERの磯子火力発電所は横浜市と日本で最初の公害防止協定を締結し環境対策を徹底しているようで、2002年に生まれかわった時に排煙脱硝装置の導入だけでなく日本で初めての水を使わない排煙脱硫装置を導入し、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量は主要先進国と比較しても一桁低い極めて小さい値となっています。それだけでなく、発電効率を上げて二酸化炭素排出量を抑える・回収するなどの対応を実施することで、燃焼時に発生する有害物質の除去だけでなく、脱炭素に向けて対応が可能となってきます。もちろんこれを使い続けるという流れにはならないでしょうから、自然エネルギーの普及に合わせて少しずつ減らしていくことも重要になってきます。

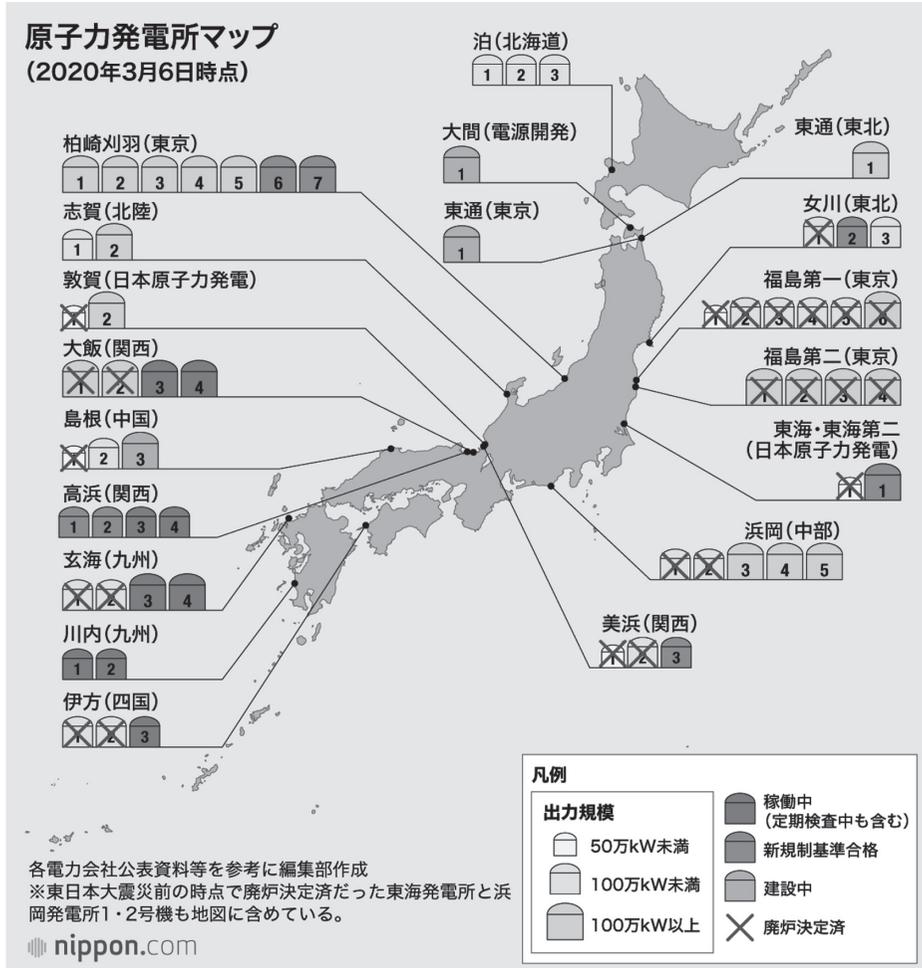
また、石油火力発電は、あくまで緊急時

のバックアップとしての利用も踏まえ、必要最小限の量を確保していくことになっています。

原子力発電については、安全性の確保を大前提として、原子力規制委員会により新規基準への適合性が確認された原子炉については再稼働を進めるとともに、徹底した省エネルギー、再生可能エネルギーの最大限の拡大、火力発電の高効率化などにより、可能な限り依存度を下げていくこととしています。実際、以下に示す通り、日本の原子力発電所の大半が廃炉となっています（図表7）。

これを見る限り、20%程度を原子力発電所に頼るとい基本計画には合致しないように見えます。

筆者は先日、再稼働が認可された島根原発に足を運んできました（その他稼働している原発は仕事の都合ですべて訪れたことがあり、放射線管理区域内での作業も経験



図表7 原子力発電所の廃炉・稼働状況  
出典：ニッポンドットコムウェブサイト (<https://www.nippon.com/ja/features/h00238/>)

しています)。

島根原発は、2011年に事故を起こした東京電力の福島第一原発と同じ「沸騰水型」と呼ばれるタイプで、同型の原発ではすでに全国で4基が合格していますが、必要な工事が残っていることや地元自治体の了解が得られていないことを理由にいずれも再稼働していません。島根原発2号機について中国電力は、耐震など再稼働に必要な工事を今年度のなるべく早い時期に完了することを目指していますが、原子力規制庁

は、中国電力が今後提出する詳細な工事計画の確認に「1年程度かかる可能性がある」という見通しを示しています。さらに、再稼働には地元自治体の了解が必要で、具体的な時期は見通せていない状況でもあります。そんな中で地元の人の意見として「本当に安全かどうか分からないので原発には反対だ」という意見がありました。地元の人ですら分からない部分が多いままであることがあるのです。筆者は友人とともに島根原子力館へ行き、実際の中国電力の取り

組みとして原子力発電所の安全対策はもちろんのこと、先に述べた火力発電の二酸化炭素排出量低減、自然エネルギーとの協和や蓄電、水素エネルギーへの転換などについて理解を深めました。特に友人は技術者ではない一般事務職であり、原子力発電の危険度や安全性について全く知らないままであったため、“今まで来る機会がなかったが、見学を通じて原子力だけでなくエネルギーに対するさまざまな理解を深めることができた”という言葉が印象的でした。何も知らないから反対するのではなく、少しでも理解を深めていただき、それでも反対であるのであればそれを貫いてほしいと筆者は考えます。太陽光や風力であっても、乱立による地盤のゆるみや保安林の損失、漏油などによる環境問題など、実際に知っておくべきことはたくさんあるのです。

話が少し逸れてしまいましたが、再生可能エネルギーの最大限の導入に向けての話に戻ります。まず、地熱発電や水力発電、バイオマス発電は、自然条件によらず、安定的な運用が可能です。そのため、環境や立地条件などの制約はありますが、可能な限り導入していくとしています。ただし、水力発電に関しては大規模発電所を増やしていくことは困難であるため、中小規模水力発電に期待したいところです。

また、太陽光発電や風力発電は、自然条件によって発電出力が大きく変動するため、発電出力を調整しやすい火力発電との組み合わせが必要となります。火力発電の燃料費の負担とのバランスを踏まえつつ、最大限導入していくとし、また、高い発電コストを現状よりも引き下げることが目標としています。太陽光の発電コストは2012年の40円/kWから20円を切るようになっていますが、風力は22円/kWに対して現在20円を切るか切らないか程度

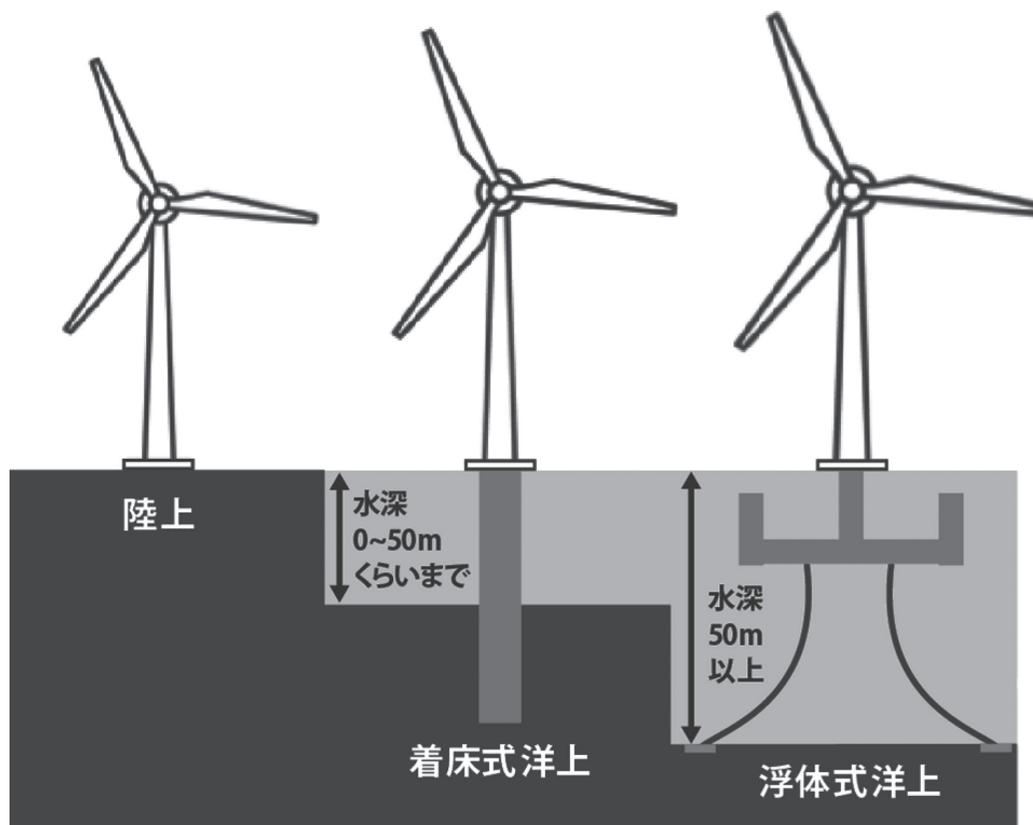
までしか下がっていません。どちらも欧州の倍以上の単価です。2030年には欧州レベルの発電コストまで下げるよう計画されています。どちらも先ほどの設備利用率が問題になってきますので、日照や風況がなるべく良い場所に設置することが望ましいこととなります。その中でも近年注目されているのが洋上風力発電になります。

世界的に見ても洋上風力発電設置が加速しています。陸上に設置するスペースが限られてきたことや、海上には遮るものがないため安定した風況による発電が見込めることなどさまざまな利点を考慮してのものです。

ヨーロッパ近郊海域はそこまで深い海ではないため着床式が主に用いられます。日本の場合はこうはいかず、大陸棚から急に海が深くなる特徴があるため、浮体式を余儀なくされます(図表8)。日本は脱炭素社会に向けた2050年までの政府計画では、今後の開発電源として特に洋上風力に重点が置かれています。40年までに最大4500万キロワットと原子力発電所45基分に当たる量を目指すと言われていています。1機あたりの定格出力を10MWとした場合、4500台の風車が設置されていくことになります。そのほとんどが浮体式、と考えてよいと思います。

ちなみに、日本初となる浮体式の洋上風力発電は長崎県にあります。2月末に実際に行ってみてきました。福江島に近い場所に設置されていました。だるまさんのように下側が重くなっている関係で、戦後最大の台風となった2012年の16号台風時、最大瞬間風速が50メートル/秒を超えて、波の高さは17メートルにも達しましたが、問題なく今も動作し続けています。

洋上風力設置に関して最大の難点と考えられるものとして、漁業や海洋環境に対す



図表 8 風力発電機の設置環境ごとの設置方法

出典：スマートグリッドフォーラムウェブサイト (<https://sgforum.impress.co.jp/article/4813?page=0%2C1>)

る影響があります。しかし、長崎福江の洋上風力には、むしろプラス面の期待が高まっています。水中から海底に向かって長く伸びる浮体の表面には、びっしりと海藻が付着しており、海藻のまわりに小魚が数多く集まり、それを追って大きな魚も寄って来ているそうです。東日本大震災の影響で海底地形が変わったのか、九州エリアですら近郊で獲れた魚が獲れなくなっているなどの影響がある中、このような海底の岩などに魚が集まる「魚礁」効果により海洋環境がプラスになっているものと思われます。こうして浮体の周辺に魚が集まってきた場合でも、近隣の漁場の漁獲量に変化が生じないか、定期的に確認しながら効果と

影響を検証することになっているそうです。地元の名産品であるイカは海藻に卵を産みつけることから、イカの繁殖につながる期待もあるとのこと。最近の漁業の問題点としては、魚がとれない、船の油代が高い、しかも魚価が安い、という三重苦に悩まされているそうです。洋上風車の影響により近場での漁業が可能になれば、それだけ効率も上がってきます。船が洋上風車で発電した電力で動作するようになれば、燃料代も不要になり二酸化炭素排出量も減ることになります。

ただし、洋上風車にも課題は山積です。コスト面で言えば、陸上風車の倍以上の設置コストがかかりますし、洋上によるメン



図表9 風力発電機とともに設置される重力蓄電機（写真中央）  
出典：Energy Vault 公式 Facebook より引用。

テナンスなどは陸地とは比べ物にならないほど安全対策を実施する必要があります。筆者自身、技術者として実際に過去に設置した洋上風車でのメンテナンス作業を行いました。その過程で何度も命の危険を感じました。これらの問題について、福島沖や北九州沖などで実証試験されていたものの知見を踏まえて今後の洋上風力に生かしていただければと思います。

以上、いろいろ見てきましたが、自然エネルギーへの完全シフトへはまだまだ課題が多く、現状の中で二酸化炭素排出量を少しでも減らしながら徐々に自然エネルギーに転換していくことが重要であると考えます。

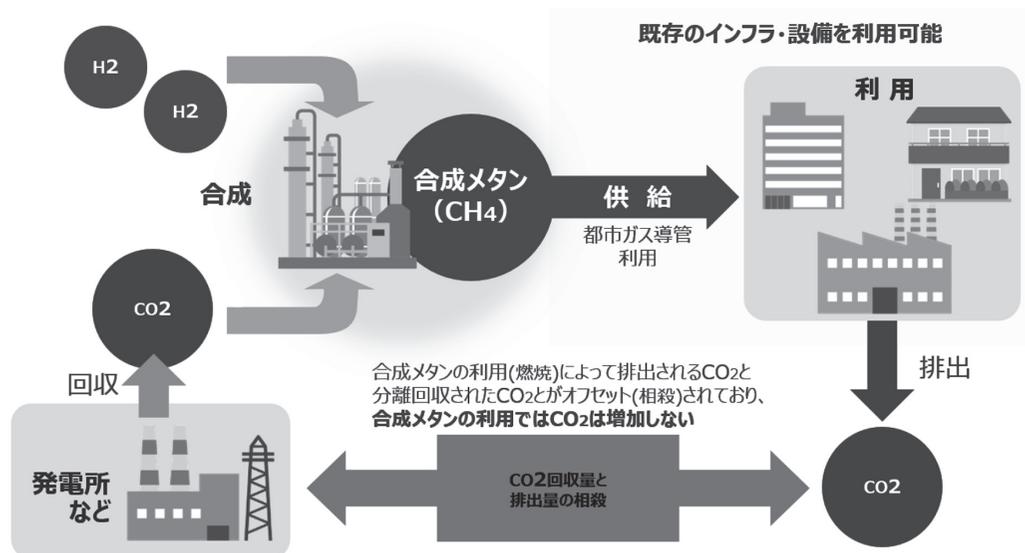
## 自然エネルギーを有効に活用するために

自然エネルギーを有効に活用するためには蓄電技術が何よりも重要になってきま

す。必要な時に使えないエネルギーでは安定供給はできないため、不必要な時に発生したエネルギーを蓄えて、必要な時に使うことができれば、自然エネルギーの普及にもつながってきます。蓄電、すなわちバッテリー技術は大規模なものを作り出すにはまだまだコストがかかります。そんな中で、古くて新しい技術「重力蓄電」を紹介します。

重力蓄電とは、電気ですりまたはウインチを動かして重りを下から上に上げる、つまり電気エネルギーを重りの位置エネルギーに変換して“蓄電”する技術になります。“放電”時は、逆に重りを上から下に下げてその位置エネルギーを電力に変換します。この技術は新しい技術ではなく、揚水発電システムとして100年以上前から電力系統で広く使われています。水を“重り”にしているのです。国内では蓄電容量で約130GWh、出力で約27GWもの揚水発電システムが稼働しています。

重力蓄電の仕組みは、地中15～150m



図表 10 メタネーションによる実質的な CO2 排出削減の仕組み  
 出典：資源エネルギー庁ウェブサイト  
 (<https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteiky/methanation.html>)

の穴に 500 ～ 5000 トンの重りを吊し、発電機が取り付けられたウインチを使って上げ下げするシンプルな構造になっています。穴の深さや重りの重さによって、貯蔵できる電力量が変化します (図表 9)。

重力蓄電は構造がシンプルであり、汎用性が高いうえ、環境への負荷やコストも抑えることができるという点で優れていると考えられています。リチウムイオン電池より半分以下のコストで同容量のものが設置できるのも大きな特徴です。

蓄電技術については別の視点でも考えることができます。自然エネルギーにて発電した電力を用いて水の電気分解を実施し、水素を発生させることです。この水素を燃料電池等で用いることも考えられますが、ガスの脱炭素化を考えるうえでもこの水素が役立つのです。ガスの脱炭素化技術でもっとも有望視されているのは、水素 (H<sub>2</sub>) と二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を反応させ、天然ガスの主な成分であるメタン (CH<sub>4</sub>) を合成

する「メタネーション」です。メタンは燃焼時に CO<sub>2</sub> を排出しますが、メタネーションをおこなう際の原料として、発電所や工場などから回収した CO<sub>2</sub> を利用すれば、燃焼時に排出された CO<sub>2</sub> は回収した CO<sub>2</sub> と相殺されるため、大気中の CO<sub>2</sub> 量は増加しません。つまり、CO<sub>2</sub> 排出は実質ゼロになるわけです (図表 10)。

メタネーションが注目されている理由の一つとして、都市ガスの原料である天然ガスの主成分はメタンであるため、たとえ天然ガスを合成メタンに置き換えても、都市ガス導管やガス消費機器などの既存のインフラ・設備は引き続き活用できる点です。先日実証プラントを公開された日立造船など、さまざまな企業がガスの脱炭素に向けて動き出しています。

また、洋上風力発電などの再生可能エネルギーを養殖分野に生かし、新たな県内産業を生み出そうと長崎大学が研究に取り組んでいます。2050 年には AI = 人工知能

を導入して養殖の魚のエサやりを自動化することなどを目指しているそうです。漁業の担い手が減っても養殖を続けることができ、コストの削減にもつながるということです。実現するには海上でも電源を確保できる体制が必要になるため、洋上風力発電など再生可能エネルギーの需要が高まると見込んでいます。長崎大学は長崎の新たな産業を生み出すだけでなく、日本の水産業の再生にもつなげたい考えです。

その他潮流発電や小型原子力、フィルム型ペロブスカイト太陽光発電など、今後も注目していきたい新技術があり、それらをうまく組み合わせることで地球環境を維持・改善していくことができると、一人の技術者として注目していきつつ、その一翼を担う存在でありたいと強く思う次第です。

## 特集

# 発電を通じた地域活性化への挑戦

2011年3月11日の東日本大震災から早くも10年が経つ。しかし、震災から10年が経ちながら未だに生まれ故郷に帰れない人々や、元の生活や生業を奪われたまま戻っていない人々が存在する。その主な要因となったのが福島第一原子力発電所の事故である。事故は人々の原子力発電に対する信頼を大きく揺るがすことになった。

ただその一方で、地域で使う電力は地域の資源を活用しながら自分たちでつくるといった考えが事故をきっかけとして徐々に広がり、市民や地域が主体となった再生可能エネルギーによる発電所の建設や運営が全国各地でおこなわれるようになった。さらに2016年の電力自由化にとともない、大阪いずみ市民生協を先駆として、各地の地域生協が電力小売事業へ参入している。このような取組みの背景には、組合員が再生可能エネルギーによって発電された電力を使用することを通じて、社会に貢献したいという思いがあると考えられる。

また、昨年の菅政権による「カーボンニュートラル」宣言や、今年のコパ26における宣言は世界が一丸となって気候変動対策に取り組まなければならないことを改めて浮き彫りにした。そしてそれは、電力をはじめ既存のエネルギー供給

や企業・産業活動のあり方に修正を迫り、新しい社会の実現に向けて動き出すことを強く求めている。しかしその一方で、CO<sub>2</sub>の排出削減という点のみに捉われると、石炭火力発電所の削減・廃止へ向けた動きが加速する代わりに、ベースロード電源として原子力発電所の新設や再稼働の推進という動きにつながる危険性も考えられる。したがって、これからの社会を考えるにあたって、これまでの大手企業や大規模発電所に依存した電力システムとは異なる電気の生産や流通の仕組みについて改めて目を向ける必要があるのではないだろうか。

本号の特集では、このような問題意識から、地域の資源を活用した発電事業が地域経済や地域社会に対していかなるインパクトを与えているのかということ念頭におきながら、これからのエネルギーの生産や消費のあり方について地域経済や地域社会という文脈から考えてみたい。

(本研究所研究員 下門直人)

## 特集 発電を通じた地域活性化への挑戦

01

福島市土湯温泉町における  
発電×観光×まちづくりの挑戦

則藤 孝志（福島大学食農学類 准教授）

元気アップつちゆ 加藤貴之氏（右）、  
加藤恵美子氏（左）

東日本大震災から10年の節目は、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）のパンデミックが収まらないなかで迎えた。本稿の舞台である福島市の土湯温泉では、震災時を上回る入込客数の減少に直面しながらも、この危機を乗り切るべく温泉町をあげた取り組みを進めている。これをけん引しているのが、震災後に地元の温泉組合と観光協会が出資して設立されたまちづくり会社（株式会社元気アップつちゆ）である。地熱（温泉パイナリー）発電と小水力発電の事業を軸に、食の振興や空き家対策などさまざまな事業を通して地域課題の解決に挑む同社の取り組みは、温泉まちづくりの新たなモデルとして注目を集めている。

本稿では、2021年12月6日に実施した株式会社元気アップつちゆの代表取締役CEO（最高経営責任者）の加藤貴之氏と同社専務取締役COO（最高執行責任者）の加藤恵美子氏へのインタビューの内容をお届けする。震災後、風評を含む原子力災害の危機にいかにして立ち向かったのか。そしていまのコロナ禍の先にどのような温泉町の姿を描いているのか。加藤CEOが「波乱万丈」と話す土湯温泉の震災10年について話を聞くことができた。

写真1 土湯温泉の街並み  
出典：株式会社元気アップつちゆ提供。

## インタビュー 加藤 CEO と加藤 COO に聞く

**【則藤】** まちづくり会社設立の経緯についてお聞かせください。

**【加藤 CEO】** 株式会社元気アップつちゆは、東日本大震災と原子力災害からの土湯温泉町の復興・再生を目指して、2012年10月に設立いたしました。その前身となったのが、震災から半年後（11年10月）に町民が一体となって設立した「土湯温泉町復興再生協議会」です。そこではさまざまなテーマについて協議し、施策に取り組んできましたが、なかでも再生可能エネルギーを活用した復興とまちづくりをテーマの柱に位置づけました<sup>1</sup>。

その背景には、原子力災害を経験し、風評を含め甚大な被害を受けたこともありますが、震災の際に観光地である土湯温泉が3日間の停電を余儀なくされたことは大きなインパクトでした。そこで、地域にある自然資源を活用して電力の生産に取り組むことで、原子力被災地の復興・再生の先駆的なモデルとなり、地域に夢と希望が生まれ、そして人びとのにぎわいが取り戻せるのではないかと考え、これを実現するた

めの事業体として、湯遊つちゆ温泉協同組合が90%、NPO法人土湯温泉観光協会が10%の出資によって、まちづくり会社を起こしました（表1）。

**【則藤】** ここで、加藤 CEO と加藤 COO の経歴をお教えいただけますか。

**【加藤 CEO】** 私は、震災当時から観光協会の役員を務めており、弊社設立当初から事業に参画し、弊社を一から作り上げてきました。もともと土湯生まれ土湯育ちで、旅館の息子として生まれました。平成12年（2000年）に実家の旅館業は閉じたのですが、私は観光や飲食などのサービス業が根っから好きで、高齢者福祉の仕事をしながら、廃業した旅館を日帰り温泉としてリノベーションする事業にも携わってきました。いろんな人と関わって、新しい観光サービスをプロデュースしながら土湯温泉を盛り上げていきたいと考えています。

**【加藤 COO】** 私も土湯生まれの土湯育ちです。二十歳頃まで土湯温泉町で過ごしました。当時実家は飲食店を営んでいて、そうしたサービス業のなかで、温泉町の人たちに囲まれ、育ててもらったという思いが

表1 会社概要

社 名	株式会社元気アップつちゆ
代 表 者	加藤貴之
設 立	2012年10月
資 本 金	2,000万円
事 業	1. 再生可能エネルギー（発電）事業 2. エビ養殖事業 3. 飲食事業（こんにゃく工房、カフェ） 4. 福島市指定（公衆浴場、物産展示販売、食堂） 5. 醸造事業（福島フルーツ盆地酒〔ぼんちしゅ〕特区）

資料：同社資料より作成。

あります。その後、町を離れて仕事をいろいろしてきました、最終的には二本松市にある建築の企画・設計・施工の会社に10年ほど勤めておりました。コミュニティカフェ「おららのコミセ」と醸造所「おららの酒BAR・醇醸蔵（じゅんじょうぐら）」の設計・施工の仕事で土湯温泉町に通うようになり、地域課題へのチャレンジや今後の展望について話を聞くなかで、私も役に立ちたいと考えるようになりました。そして今年（2021年）、専務取締役COOとして弊社の経営に参画することになりました。

**【則藤】** まちづくり会社としてどのような理念を掲げておられますか。

**【加藤 CEO】** 設立当初より確固たる理念として大切にしているのが、事業を通して地域の課題解決に貢献することです。これは弊社の使命です。収益事業の柱に地熱と小水力の発電・売電事業がありますが、ここで重要になるのが、売電で得られる事業の利益をいかに地域に還元し、地域の課題解決につなげるか、ということです。

まず私たちが着手したのが住民支援です。土湯温泉町（旧土湯村）は、かつて千人近くあった人口は現在約300人、世帯数165、高齢化率は50%を超過しており、いわゆる限界集落の域に入ろうとしています。地元の土湯小学校も2年ほど前に閉校しました。そこで問題になっているのが、お年寄りの交通手段、子どもたちや学生の通学手段です。これへの対応として、バス代や学生の定期代を全額補助する支援を行っています。

また空き家対策にも取り組んでいます。温泉観光地で空き家や廃旅館が放置されていると地域のイメージを大きく損ないま

す。そこで空き家を食・グルメ、アクティビティなどを楽しむ場としてリノベーションし、新たなにぎわいを生み出す拠点づくりを進めています。エビ釣りが楽しめたり、地元特産品のソバを使ったガレットが食べられるコミュニティカフェ「おららのコミセ」は空き家リノベーションの一環で整備したものです。

**【則藤】** なるほど、売電利益がまちづくり事業を支える仕組みなのですね。では発電・売電事業の経過・状況についてお聞かせください。

**【加藤 COO】** 地熱（温泉バイナリー）発電と小水力発電の事業に取り組んでいます。先ほど代表が述べたように、震災と原発事故によって地域資源を活かしたエネルギーについて考えるようになり、土湯には固有の資源として豊かな源泉と山やまを流れる河川（清流）があることに着目し、それらを活かした再生可能エネルギーの発電事業にチャレンジすることになりました。小水力発電事業（発電出力140kW）は2015年4月に、バイナリー発電事業（発電出力440kW）（写真2）は同年11月に竣工しました。小規模とはいえ発電事業には多額の初期費用が必要となり、地熱のほうで約7億円、小水力のほうで約3億円がかかり、その資金調達には大変苦労したのですが、補助金の活用や信用金庫からの融資などにより操業にこぎつけることができました<sup>2</sup>。

発電事業の状況としては概ね順調です。当然、自然資源を用いるので河川や温泉の水量などに季節変動があったり、発電装置のメンテナンスや修繕の必要があったりするのですが、売電収入は概ね計画どおりに得られている状況です。

ここで弊社が重視しているのが、先ほど代表からもありましたが、利益をいかに地域に還元するか、という点です。住民支援は当初から続けていますし、土湯温泉町の活性化に向けたさまざまな事業への投資に活用できればと考えています。これについて一点付け加えるならば、発電事業とそれを核とするまちづくり（エコタウン）を教育・学習の場として活用してもらい取り組みに力を入れています。操業当初より全国から行政や関係者の視察を多数受け入れていますし、子どもたちや市民、観光客向けの見学ツアーも実施しています。視察でお越しになった方の半数以上が土湯温泉に宿泊されていますし、これも一つの地域還元形の形なのだと思います。

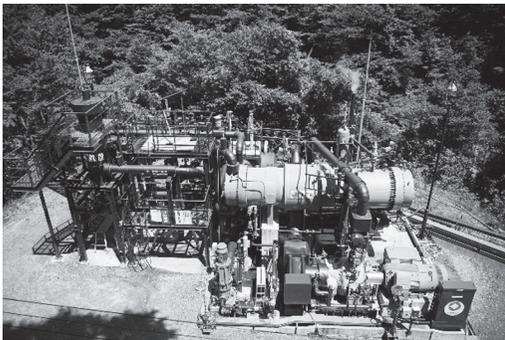


写真2 地熱（温泉バイナリー）発電装置  
出典：株式会社元気アップつちゆ提供。

**【則藤】** ここで震災10年を振り返っていただけでしょいか。

**【加藤 CEO】** まさに波乱万丈の一言に尽きます。震災と原発事故が土湯温泉町に与えた損害は計り知れません。地震による建物の損害もさることながら、風評を含む原子力災害が旅館業に致命的な損害を与え、短期間に5軒（16軒→11軒）もの旅館が廃業しました。

しかしここで注意が必要なのは、震災前

後の変化がよく取り上げられますが、震災前の観光業や地域の状況が良かったかという点決してそうではないのです。すでに右肩下がりのトレンドに入っていましたし、これにどう対応していくかについても盛んに協議されていました。こうした流れを震災は一気に加速させたわけです。だから、震災前に戻ることが目標設定として正しいとは言えず、震災によってある意味で落ちるところまで落ちたのだからこれからは未来志向で前を向いて進んでいくことにしました。これは少し語弊のある表現かもしれませんが、震災は土湯温泉が一丸になってまちづくりに取り組むチャンスを与えてくれたと思っています。

このような問題意識のもとでまちづくりに取り組んだ成果は大きいものでありました。入込客数でも、震災によって大きく落ち込んだ数字が回復傾向に向かっています。2019年度は30万人を超える入込客数を記録し、これを2020年から2025年の5年間で50万人に増やすことを目標に掲げた「土湯アクション20-25」も策定しました。

その矢先に、コロナが来たのです。その影響は、震災の比ではありませんでした。2020年の入込客数は19万人まで落ち込み、今年2021年も19～20万人程度であると見込まれています。観光業を生業にする地域として、人流が制限される恐ろしさを目の当たりにしました。

しかし、それでも50万人の目標は変えていません。スタートの数字が下がって、難易度が上がっただけ。震災のときもそうでしたが、落ちるところまで落ちたら、あとは加速して上昇を目指すのみ。この流れをけん引することを使命としてコロナ下でも施策を打ってきています。

**【則藤】**本当に怒涛の10年だったのですね。震災前に戻すという意味の再生ではなく、社会の動きをにらみながら未来志向のまちづくりを実行されているところが大変興味深いのですが、さらに詳しく聞かせていただけるといいでしょうか。

**【加藤 CEO】**時代の変化に合わせて温泉町のあり方を考える必要があると考えています。今の時代を捉え、この先どのような世の中になっていくのかということは常に意識しています。そこにマッチした地域づくりを行っていくことが大事だろうと思います。ただそれは直観であり概論であって、重要なのはそれを体現する各論としての具体的な施策であり、事業です。

2つほど紹介すると、1つは先ほどの再エネ。間違いなくこれからの社会の大きな課題です。もう1つは人です。この土湯温泉町ではいやおうなしに人口減少と高齢化が進んでいます。これは本質的な問題であって、やはり人の数はまちづくりにおいて重要です。ヒト・モノ・カネのすべてが制約されるなかで、土湯温泉をどう守っていくべきか。これに対する答えの一つが、「土湯アクション20-25」でも重視している域外とのパートナーシップです。土湯温泉をオープンなプラットフォームにして外部の人材やノウハウを取り入れ、対等なパートナーシップでつながりを広げる施策を進めています。

**【則藤】**御社は、発電、食、温泉、教育、地域支援など「にぎわいの創出」に関わるさまざまな分野の事業に挑戦し続けておられますが、こうした事業の広がり（言い換えればまちづくりの発展）を実現できている要因は何かあるのでしょうか。

**【加藤 CEO】**先ほど外部・域外とのパートナーシップの話をしました。一方で、域内の協働や合意形成は非常に重要な部分であると考えています。これはなかなか数値化できないことですが、土湯温泉の規模感とでもいいますか、互いに頻りに顔を合わせることでできる地域の広さ、旅館・店舗の数がちょうどいいように思います。また世代交代ができていく旅館・店舗が多く、私と同じか下の世代で団体の役員を構成していることも恵まれているところです。各人の個性は多様でユニークな人間が多いのですが、「土湯が好き」という想いの一点で一致しているんです。このことが無意識に共有されているので、何を言っても、何をやってもコミュニティは崩れないし、その安心感があるからこそ、前向きに何でもチャレンジできるのです。そして外部・域外にネットワークを広げ、人との出会いをどんどん増やしていきながら土湯温泉の地域ブランドを高めていきたいと考えています。

**【則藤】**まちづくりの組織や体制についてはいかがでしょうか。

**【加藤 CEO】**土湯温泉は主に観光協会、温泉組合、そして元気アップつちゆの三者で構成されますが、どうしても旅館や商店、飲食店の利害が対立することがあります。そこで弊社のように旅館の団体でもなく、商店や飲食店の団体でもない事業体が存在することで、それぞれの利害を越えて、互いに協力してまちづくりを行える体制になっているのだと思います。

**【加藤 COO】**月に一回程度、先ほどの三者が集まって「土湯会議」をひらいています。現行プロジェクトの状況を報告したり、

イベントや企画の協議を行ったりしています。こうした互いの情報交換の場があることもまちづくりを進めるうえで重要だと感じています。

**【則藤】** 御社は、エビ養殖やカフェ、醸造所など食に関する取り組みにも力を入れておられますね。

**【加藤 CEO】** 観光において食は醍醐味の一つです。土湯温泉にはかつて数多くの飲食店が軒を連ねていましたが、時代の流れのなかで減少し、昨今では「土湯温泉は食べる場所がない」というイメージすら持たれるほどの状況でした。土湯温泉の魅力を高めるには食へのアプローチが不可欠だという考えのもと、弊社でも食・グルメに関わる事業を展開してきました。

そこではストーリー性を大切にしています。その食（食品、食材）は土湯温泉とどのような関わりがあるのかを見える化して、観光客に伝えることが大切だと思っています。例えば、特区を活用してどぶろくやシードルの醸造を行っています。これは昔から今でも土湯の人びとは酒を酌み交わしながら地域のことを語り合い、事業を起し、活動してきたという歴史・文化を表現していますし、発酵・醸造と温泉が共通してもつ健康や美容の価値を訴求していければと思っています。また温泉バイナリー発電の冷却水を活用したオニテナガエビの養殖事業も、温泉旅館の料理に欠かせないエビを海のない土湯で生産するという意外性と話題性が面白いと思っています。

**【加藤 COO】** 土湯温泉町の周辺はソバの生産が盛んで特産品の一つなのですが、弊社が運営しているコミュニティカフェ「おらのコミセ」ではソバをガレットにして

提供しています。またこの辺りはこんにゃくの食文化もあり、弊社でもこんにゃく工房「金蒔館」を運営していますが、こんにゃく芋の在来種を栽培している近隣地区の生産者と交流を始めています。このような食のストーリーを地域の中で豊かにしていくことにも力を入れていきたいと考えています<sup>3</sup>。

**【則藤】** 最後に、コロナ・パンデミックの影響はこの先もしばらく続きそうですが、今後の対応についてお聞かせください。

**【加藤 CEO】** コロナの影響は土湯温泉にも甚大な影響を及ぼしています。しかし震災後私どもが進めてきたことは何も止まっていませんし、むしろ進めるべきスピードがさらに加速したという感じです。コロナ感染症が広がりはじめた2020年3月に対コロナ戦略として「つちゆ黎明プロジェクト」を立ち上げ、感染対策を徹底したうえで温泉観光を楽しむイベントや企画をこの2年間で9弾にわたって展開してきました。その一環として来春に教育旅行のプロジェクトを始動させる予定で、すでに学校関係者やメディアから注目いただいています。感染状況が落ち着いた後に必ず来る観光需要の高まりに温泉観光地としてしっかり備えておくことが重要だと考えています。

**【加藤 COO】** コロナ下で数年後の世界の姿すら見えづらい状況であるからこそ、その先の地域の姿を見据え、変化し続けることがすごく大事だと思っています。伝統を守ることも大切ですが、これからは伝統と新たなテクノロジーを融合するような柔軟な考えや目線が重要になっていくと思っています。発電事業でいえば、今は、売電に

よって収益を得る事業ですが、将来的には、土湯温泉町でその電力を消費してエネルギーを自給する時代がやってくると思いますし、そのようなエコタウンの形成に向けて動いていきたいです。

**【則藤】** 今後もチャレンジは続いていくわけですね。今日は貴重なお話を伺うことができました。どうもありがとうございました。

## インタビューを終えて

2021年12月現在、新型コロナウイルスの新たな変異型「オミクロン型」の登場によって先行きは予断を許さない状況である。入込客数の激減によって大打撃を受けている温泉観光地に震災10年を振り返る余裕などないはずである。しかし土湯温泉のまちづくりに邁進するお二人から発せられる言葉には力があつた。地域の現状を冷静に捉え、将来に向けた課題に取り組む姿に迷いはない。震災後の存亡の機を切り抜けてきたまちづくりの経験と実績はコロナ禍に立ち向かう強力な力になっているように感じた。とくに、土湯温泉のまちづくりを特徴づける再生可能エネルギーの取り組みには注目である。地熱(温泉バイナリー)発電と小水力発電の事業であがる利益を温泉町の活性化(人びとのにぎわい創出)に向けた事業投資に回していくスキームや、再エネを活かしたエコタウンの形成に向けた今後の展開が楽しみである。読者の皆様にはぜひ一度福島市の土湯温泉に足を運んでいただきたい。

このたびのインタビューに応じてくださった、株式会社元気アップつちゆの加藤貴之氏、加藤恵美子氏には深く感謝申し上げます。

げます。

注

- 1 土湯温泉町復興再生協議会では、新たな土湯温泉町を創り上げるべく下記5つの行動計画を策定した。①「温泉観光地の将来を担うモデル地域の構築」、②「少子高齢・人口減少社会への対応」、③「自然再生エネルギーを活用したエコタウンの形成」、④「産学官の連携」、⑤「計画を支える組織の確立」。これらを実行していくための事業体として株式会社元気アップつちゆが設立された。
- 2 土湯温泉における発電事業の資金調達については次の文献に詳しい。中西雅明「地域の資源を活かす地熱(温泉バイナリー)発電への融資」『信金中金月報』2015年2月増刊号。中西雅明「地域の資源を活かす小水力発電への融資」『信金中金月報』2015年6月号。
- 3 土湯温泉町の食および地産地消に関する取り組みについては次の文献に詳しい。坂田大樹「温泉街復興に向けた地域フードシステムの検討—福島市土湯温泉を事例として—」福島大学経済経営学類2020年度卒業論文。

特集 発電を通じた地域活性化への挑戦

02

コブこうべの再生可能エネルギーへの挑戦  
—ソーラーシェアリングを中心として—

竹野 豊 (京都大学大学院経済学研究科博士後期課程)



みずほ協同農園ソーラーシェアリング  
(コブこうべ提供)

## はじめに

2021年10月31日から11月13日まで開催された国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議(COP26)で採択された成果文書「グラスゴー気候合意」では石炭火力発電の「段階的な削減」方針が明記されるなど、気候変動問題とエネルギー分野は切っても切り離せない関係である。そんななか日本は2020年10月、「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言するとともに、2021年4月、「2050年カーボンニュートラル」と整合的で野心的な2030年度の新たな削減目標を表明した。2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、再生可能エネルギーの電源構成を2019年度時点の18%から2030年度に36~38%程度への上昇を見込むなど我が国でも再生可能エネルギーへの期待が高まっている。

各生協の電力事業でも脱原発と同時に太陽光発電を始めとする再生可能エネルギーへ注力している。本稿では各生協の再生可能エネルギーの取り組みの中でも注目度が高いソーラーシェアリング(営農型太陽光発電)に着目した。日本でもFIT電気<sup>1</sup>の導入や発電コストの低下もあり太陽光発電を導入する事例が増加しており、さらに同じ土地においてエネルギーと農業の両立を可能とするソーラーシェアリングは食料品を中心に扱い、こだわりを持つ生協とも親和性が高い。2015年にパルシステム千葉が、2019年にコブふくしまが、2020年にコブこうべがソーラーシェアリングを開始している。本稿ではコブこうべが取り組む環境共生型農園エコファームにおけるソーラーシェアリングの取り組みを中心にコブこうべの様々な取り組みについて紹介する。

## コープこうべのコープでんき

2016年4月の電力小売全面自由化に加え、「より環境負荷の小さい電気を選びたい」という組合員の声に応えるよう、2017年4月よりコープこうべは電力小売事業「コープでんき」事業を開始した。小売事業開始前にも太陽光発電事業と施設向けの電力供給事業は既に開始していた。事業開始当初は1万3000世帯であった契約世帯数も2021年には4万3000世帯を突破している。電力小売事業に向けては「組合員の暮らしを支えたい」「組合員の声にこたえたい」「組合員と一緒に考え、行動していきたい」という3つの想いをもちながら事業を行っている。

3つの想いを具体的に説明すると、一つはコープこうべは食料品などがメインの小売事業者であるが、そういった食料品とともに、生活に必要な不可欠なものとして電気も存在する。その必要不可欠な電気をコープこうべが供給することで、組合員の毎日の生活を支えたいという想いである。もう一つは環境負荷が比較的小さく、安心して使える電気を使いたいという組合員の声に応えたいという想いである。三つ目は気候変動問題やエネルギー問題といった、コンセントの向こう側の社会問題に対してコープこうべと一緒に組合員に考えてもらい、行動していきたいという想いである。

そのような思いを抱きつつ、エネルギー政策としては「へらす～くらしや事業で省エネルギーを進めます～」、「つくる～持続可能なエネルギーを利用した発電事業を進めます～」、「つかってひろげる～みらい想いの電源構成による電力供給事業を進めます～」の3方針を掲げている。「へらす」はCO<sub>2</sub>削減と省エネへの取り組み、「つくる」は再生可能エネルギーを利用した発電

事業、「つかってひろげる」は再エネで発電された電気を自ら使い組合員にも利用いただくことで社会に再エネを普及していく取り組みである。

コープこうべでは、コンセントの向こう側つまり気候変動問題を考え、電源構成にこだわっておりFIT電気約30%、天然ガス約70%の電気を届けている。FIT電気へのこだわりはもちろんのこと、FIT電気以外の電源構成でも石炭や石油に比べてCO<sub>2</sub>の排出量の比較的少ない天然ガスにこだわりを持っている。FIT電気の割合は小売事業開始当初から変化はないが、契約世帯数が増加しているため、FIT電気の供給電力量は増加している。再生可能エネルギー電源の調達先としては、全44カ所（太陽光発電39カ所、小水力発電1カ所、バイオマス発電4カ所）となっている。

先述したが、組合員への電力小売事業開始前からコープこうべの施設への供給も行っている。コープこうべグループで再生可能エネルギー発電によるエネルギーで全てをまかなう店舗・事業所『しぜんエネルギー100%』施設も58あり、エネルギーの地産地消を実践している。

## エコファーム

エコファームは、1998年に設立されたコープこうべのリサイクル処理施設である「コープ土づくりセンター」と地元農家と共に設立された「有限会社みずほ協同農園」からなる兵庫県三木市細川町瑞穂にある環境共生型農園である。コープこうべ創立80周年に合わせて2001年にグランドオープンした。「コープ土づくりセンター」ではコープこうべ各店舗から回収した野菜や肉の加工くずに、三木市周辺の酒米山田錦

のコメ農家から買い取ったもみ殻と近隣の牧場からの牛ふんを混ぜ合わせて、2か月ほどの期間をかけて堆肥化している。その堆肥を有限会社みずほ協同農園で使用し、出来た野菜を再び店舗や宅配で販売したり、農園での直売所で販売したりしている。この「コープ土づくりセンター」と「有限会社みずほ協同農園」、「店舗（宅配）」における資源循環の仕組みを環境共生型とよんでいる。(図1)



図1 エコファームのしくみ (コープこうべ提供)

エコファームは、設立以来、食品リサイクルの学習拠点として、また、組合員が農業の現場にて「食・農・環境」を学べる拠点として、この間約20年間にわたって運営されてきた。日本の農業を取り巻く状況は、設立時と比べても厳しさが加速しており、昨今の世界的コロナ禍で、食料安保の点から食料自給率の低さ(2020年度現在約37%)が改めて社会的課題となるなど、組合員や食に携わる者が「食・農・環境」について“学び行動する”重要性は高まっている。また、近年、農業の持つ多面的な価値が見直され、流通業をはじめ様々な企業や団体(ワーカーズや福祉施設等)が農業に参入し関わりを持ち始めている。以上のことから、これら農業を取り巻く社会的背景に対し、「食・農・環境」の拠点とし

てこれまで以上に役割を発揮すべく、経済的にも持続可能な運営を前提とした「エコファーム構想の再構築」の検討を進めている。

## ソーラーシェアリング (営農型太陽光発電)

ソーラーシェアリングとは、農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備を設置し、太陽光を農業生産と発電とで共有する取り組みである。作物の販売収入に加え、売電による継続的な収入や発電電力の自家利用等による農業経営の更なる改善が期待されている。全国での導入状況として営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可件数が2653件(2019年度末現在)となっている。また、太陽光パネル下部農地での栽培作物分類は様々である<sup>2</sup>。(図2、図3)

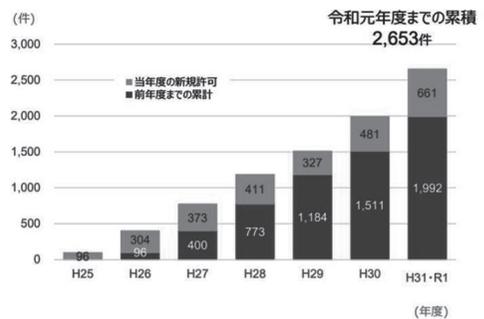
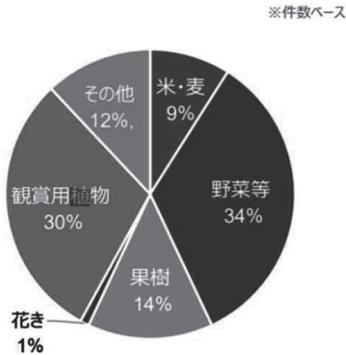


図2 営農型太陽光発電設備を設置するための農地転用許可件数 (農林水産省 HP より)



出典 農林水産省農村振興局「営農型太陽光発電設備設置状況詳細調査（令和元年度末現在）調査結果について」

図3 パネル下部農地での栽培作物分類（農林水産省 HP より）

コープこうべでは2020年1月からエコファームでソーラーシェアリングを導入しており、みずほ協同農園ソーラーシェアリング発電所と名付けている。ソーラーシェアリングを導入した土地においては、設備の設置前からにんじんやジャガイモなど様々な作物を育てており、設置後も設置前と遜色なく作物を収穫出来ている。土地面積は約1300㎡、遮光率は約30%、年間推定発電量が約9万kWhとなっている。（図4、図5）



図4 みずほ協同農園ソーラーシェアリング（1）（コープこうべ提供）



図5 みずほ協同農園ソーラーシェアリング（2）（コープこうべ提供）

みずほ協同農園ソーラーシェアリング発電所に関わる団体を整理すると、実際に発電事業の主体となっているのは有限会社みずほ協同農園であり、発電された電気は固定価格買取制度（FIT）を利用し、「コープでんき」の電源のひとつとして組合員に供給している。発電設備の所有者であるコープこうべ子会社の株式会社コープ環境サービスと有限会社みずほ協同農園、コープこうべとその組合員との関係を概観すると図6（次頁）のようになる。

ソーラーシェアリング導入の経緯としては、「年間1万人の組合員が集い、食・農・環境を体験できるエコファームに！」という当時の将来構想の中において「自然の恵みを利用した太陽光発電『コープでんき』の電源、エネルギーを学ぶ拠点に！」を掲げ、エコファームの価値を高めていきたいと考えていた中で、ソーラーシェアリングの存在を知り、コープこうべの掲げる持続可能な社会の実現に向けた取り組みの1つとしてチャレンジすべく検討を始めた。それから千葉県匝瑳市のソーラーシェアリング見学や勉強会などを継続し、2020年に導入を行った。エコファーム内にはまだまだソーラーシェアリングを導入していない土地が多くあり、導入土地面積を広げていく余地を残す。

実際に学びの場となる予定であった

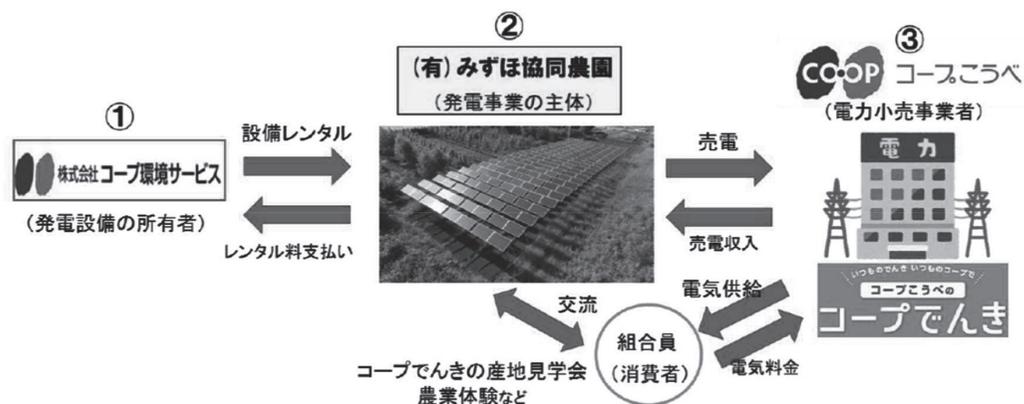


図 6 みるほ協同農園ソーラーシェアリング発電所 概要図 (コープこうべ提供)

2020 年と 2021 年においては新型コロナウイルスの影響もあり、エコファーム現地での見学会や学習会はまだ開催できていない。

「コープでんき」の電源調達先である非営利型株式会社宝塚すみれ発電が設置した太陽光発電所のひとつにソーラーシェアリングがある。太陽光パネルの下には市民農園があり、2021 年 10 月末には組合員の交流イベントとしてサツマイモの芋掘り体験を行なった。ソーラーシェアリング市民農園には宝塚すみれ発電、コープこうべ、近畿大学、龍谷大学の各区画があり、参加者としては小さな子供を含む組合員の家族に加え、大学生も参加した。芋ほりの前には「なぜソーラーシェアリングを選ぶのか」を説明し、エネルギーについて学ぶ場にもなっていた。

## 箸荷バイオガス発電所

箸荷バイオガス発電所は牛ふん尿のみを燃料としたバイオガスの発電施設であり、全国の生協および兵庫県で初の試みである。持続可能な地域の未来づくりをめざす

「多可町サステイナブルプロジェクト」の中心施設だ。約 500 頭のホルスタインを飼育する兵庫県内では最大規模の乳用牛飼育牧場である箸荷牧場の牛ふん尿のみを燃料としている。そのふん尿をメタン発酵槽で醗酵させて取り出したメタンガスから電気をつくる。牛ふん尿をメタン醗酵させることで、臭気を従来の 10 分の 1 程度まで抑えられるため、臭気問題の解決にもつながるといふ。

醗酵後のふん尿から出る副産物の消化液(液状堆肥)は河川に放流するのではなく、有機肥料として、牛の牧草地であるとか、周辺で有機栽培などにこだわっている農家さんに利用してもらい、将来的には地元住人に持ち帰って利用していただけるように液状堆肥タンクの設置を検討している。このように一連のエネルギーの循環を促していくという取り組みであり、全体像は図 7 のようになる。また、みるほ協同農園ソーラーシェアリング発電所と同様に、見学会などを通して組合員の学習にも寄与したいと考えている。これから稼働に向けた最終調整に入り、2022 年中の稼働を目指す。



図7 箸荷バイオガス発電所 全体像  
(コープこうべ提供)

## おわりに

本稿ではコープこうべのコープでんきの概要、ソーラーシェアリングを導入しているエコファーム、先進的な取り組みであるバイオガス発電所について紹介してきた。はじめに述べたように世界的にますます化石エネルギーから再生可能エネルギーへの転換が求められており、日本政府も徐々にその意識が高まっている。生協においても、一般的な消費者に比べ生協の組合員は脱原発や気候変動問題に高い関心を示している割合が高い。それゆえ、コープこうべの言葉でいうところのコンセンートの向こう側に意識を持つ組合員は多く、「より環境負荷の小さい電気を選びたい」などの組合員の声も少なくない。それでも現状ではまだまだコンセンートのこちら側の大手電力会社が提供するものと均一な電力しか意識していない組合員が多く、それに応じて現状の生協が展開する多くの電力小売事業でも、価格やポイントなどのお得さをアピールしていることが多い。価格訴求だけでは生協が提供する電力として価値が低いのではないかという議論もある。

ソーラーシェアリングは発電と農業の両立が可能なることもあり、農業体験とエネ

ギー学習を両立できる場となることが期待され、組合員も単純なエネルギーを学ぶ場に比べ家族と一緒に参加しやすいのではないかと考える。生協が行う気候変動問題の取り組みとして考えた場合には、環境にやさしい再生可能エネルギーであるという直接的な効果と組合員にとってエネルギーを学ぶ場としての間接的な効果が得られ、その意味でソーラーシェアリングは有効であるのではないかと。

本稿はコープこうべ環境推進大谷常雄氏、雨崎翔太氏へのオンラインでの取材に基づき執筆した。取材へのご協力ありがとうございました。

## 注

- 1 FIT 電気とは、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスの再生可能エネルギー電源を用いて発電され、固定価格買取制度 (FIT) によって電気事業者に買い取られた電気をいう。(環境ビジネスオンライン HP より)
- 2 農林水産省 HP より

## 特集 発電を通じた地域活性化への挑戦

03

真庭市におけるバイオマス発電と  
産業観光を通じた地域活性化

加賀美 太記 (阪南大学 准教授)



バイオマスツアー真庭の案内チラシ

## 1. はじめに

1992年の地球サミット（国連環境開発会議）で採択された気候変動枠組条約（UNFCCC）の第26回締約国会議（COP26）が、2021年11月、イギリスのグラスゴーで開催された。2020年以降の気候変動問題にかんする国際的な枠組であるパリ協定について協議されたが、各国間の意見調整は難航した。議長が合意文書の採択直前、涙を交えて謝罪する様子が世界で報道されるなど、世間の耳目を集める会議となった。COP以外にもSDGsやESGといった言葉が社会に普及し、日本政府が「2050年カーボンニュートラルの実現」を目標に掲げるなど、現在では日本においても官・民を問わず、気候変動や温暖化対策は避けて通ることのできない課題として認識されている。

そうした状況において、重視されているアイデアのひとつがバイオマス（Biomass）である。バイオマスとは、生物資源（bio）の量（mass）を表す概念であり、動植物から生まれた生物資源の総称である（ただし、同じ動植物由来であっても石油や石炭などの化石資源は除く）。バイオマスは大きく3つに分けられる。一つめは経済・消費活動の廃棄物として発生する廃棄物系資源、二つめは資源として利用されず廃棄される未利用資源、三つめが資源としての利用を想定して栽培される資源作物である。

石油や石炭などの化石資源に、主なエネルギー源を依存する現代社会は、化石資源の莫大な消費によって多量の温室効果ガスを発生させている。そこで、化石資源の代替資源としてバイオマスを利用し、地球温暖化を抑制する実践が世界各地で取り組まれている。また、バイオマスは動植物由来の資源であり、資源の循環利用が可能という特徴がある。そのため、気候変動や地球温暖化だけでなく、環境をめぐる様々な問題において注目される存在である。

バイオマスの活用において、日本で注目された

のが中国山地である。2013年に出版された『里山資本主義－日本経済は「安心の原理」で動く』は、里山という中山間・山間地域のくらしが持つ豊かな可能性を提示し、出版の翌年には新書大賞を受賞するなど、ベストセラーとなった。同書において、最初に取り上げられた地域こそ、中国山地に位置する岡山県真庭市である。真庭市はバイオマスの活用に関わり、現在、その一環として木質チップの資源化によるバイオマス発電事業を展開している。加えて、バイオマス発電を対象としたツアーを企画・実施することを通じて、「産業観光」という新しいジャンルの観光の発展にも取り組んでいる。

発電という切り口から地域活性化の可能性を考える本特集のひとつとして、本稿ではバイオマス先進地域である真庭市の木質バイオマス発電とツアーについて紹介し、そこから得られる示唆について検討してみたい。

## 2. バイオマスタウン真庭

岡山県真庭市は、鳥取県と隣接する岡山県北部、中国山地のほぼ中央に位置する。真庭市は平成の大合併で県北部の9町村が合併し、2005年3月31日に誕生した。2021年4月時点の人口は約4.4万人、市の面積は約828平方kmで、岡山県の約11.6%を占める。このうち森林面積割合が約79%に達し、豊かな山林資源に恵まれた土地であることから、以前から林業や製材業が、地域の基盤産業となってきた。現在でも、素材生産業者約20社、原木市場2社3市場、製材所約30社、製品市場1市場が、真庭市内で事業を営んでおり、木材・木製品製造業は真庭市の製造品出荷額の約27%、同市内製造業の生産額の約1/4を

占めている。

また、市北部に位置する蒜山高原は日本最大のジャージー牛の酪農地帯であり、西日本有数の高原リゾート地としても知られている。市中部には美作三湯のひとつとして知名度の高い湯原温泉郷もあり、蒜山高原や湯原温泉には、年間約250万人が観光に訪れるなど、観光業も市の重要な産業のひとつとなっている。

この真庭市は、2006年に「真庭バイオマスタウン構想」を公表するなど、早くからバイオマスの事業化に取り組んできた。2014年には、政府から「バイオマス産業都市」に選定され、同年に策定した「真庭バイオマス産業杜市（とし）構想」に基づいて、①木質チップの資源化による真庭バイオマス発電事業、②新素材の開発を目指す木質バイオマスリファイナリー事業（2019年に終了）、③商用廃棄油のバイオディーゼル燃料利用・生ごみの分別収集による有機廃物資源化事業、④産業観光拡大事業の4つを展開している。本稿で取り上げる木質バイオマス発電とバイオマスタウン真庭は、①と④に該当する事業である<sup>1</sup>。

## 3. 真庭バイオマス発電事業の展開と特徴

先述したように、真庭市は早い時期から木材資源の活用に取り組んでいた。きっかけとなったのは、1993年、当時20～40代だった市南部地域の若手・中堅経営者が結成した「21世紀の真庭塾」であった。「21世紀の真庭塾」は有識者を招くなどして、地域のあり方について議論を行う、自主的な勉強会であった。のちに、「21世紀の真庭塾」に「ゼロエミッション部会」が設けられ、真庭市の基盤産業である林業・木材

製造業から生まれる木質副産物の活用についての議論が重ねられた。この部会結成以前から、真庭市の集成材メーカーである銘建工業株式会社がバイオマス発電（エコ発電）に取り組んでおり、同社の取り組みが真庭市のバイオマス発電における先導的な役割を果たすことになった<sup>2</sup>。

2001年度には官民が連携し、「木質資源活用産業クラスター構想」が取りまとめられ、2003年に事業化推進組織として「プラットホームまにわ」が設立された。次いで2004年に、木質エネルギーの供給・販売を行う「真庭バイオエネルギー株式会社」と、再資源化とバイオマス資源の利用促進に関する調査・啓発事業および情報発信を担当する「真庭バイオマテリアル有限会社」（2017年3月会社清算）が設立された。

木質副産物活用へ向けた一連の流れや行政の支援もあり、真庭市内では木屑を利用した木質ペレット等の生産・利用が徐々に広がっていった。2008年度には真庭木材事業協同組合によって「真庭バイオマス集積基地」が建設される。これは木質バイオマス燃料となる間伐材や林地残材などの未利用材、製材端材などの一般木材、枝葉・樹皮などを収集し、木質チップに加工し、供給する拠点である。現在では、真庭市内だけでなく、半径100キロ圏内から、年間で未利用木材39,000トン、一般木材・製材端材40,000トン、枝葉・樹皮55,000トンが集まる一大集積地となっている。

そして2013年2月、地域の林業・製材業の組合や真庭市などの10団体の共同出資によって、新会社「真庭バイオマス発電株式会社」が設立された<sup>3</sup>。同社は2015年4月から真庭バイオマス発電所を稼働させ、真庭市におけるバイオマス発電事業を推進している。真庭バイオマス発電所の出力は、バイオマス発電としては国内最大級

となる10,000kw/h、一般的な家庭22,000世帯分の電力需要に相当する。燃料は地域の間伐材や林地残材、製材所から発生する木屑などを破碎した木質チップであり、先の真庭バイオマス集積基地から供給を受けている。年間約117,000トンの木質バイオマスが燃料として利用されており、燃料費は約14.7億円となっている。この燃料は主に真庭市内の事業者から購入したものであり、燃料費が地元事業者に落ちることで、地域内の経済循環にも貢献している<sup>4</sup>。

現在、稼働から6年目を迎えているが、発電施設に大きなトラブルなどもなく、順調に稼働を続けている。固定価格買取制度（FIT）の認定を受け、発電した電力は電力会社に売電している。2021年6月決算の売上高は、約22.3億円となっており、当初見込みを上回る実績を上げ続けている。

真庭バイオマス発電所が注目される理由の一つは、安定した稼働状況にある。発電所の安定稼働のためには燃料の確保が不可欠だが、国内には100以上のバイオマス発電所があるため、燃料資源の調達が難しくなっている。なかには輸入チップを燃料として利用している施設も存在する。こうした状況にもかかわらず、真庭バイオマス発電所が安定稼働できている背景には、真庭バイオマス集積基地と「木質資源安定供給協議会」（2013年設立）の存在がある。同協議会は、バイオマス発電所への木質バイオマス資源の供給を担い、現在約90の企業・団体が参加している。FITでは燃料資源によって買取価格が異なるため、燃料資源のトレーサビリティが必要となる。そこで、協議会が二次元バーコードなどを活用した「木質資源安定供給システム」を構築した。協議会がシステムを運用し、資源の供給量などを把握するとともに精算業務などを担う。さらに、集積基地がバッファー

の役目を担うことによって、安定的な稼働状況を実現しているのである。

さらに、真庭市ではチップ加工業者・素材業者だけでなく、燃料費から500円/トン(2021年度より550円/トンに増額)を、山林・立木所有者に直接還元する制度を設けている。真庭市の推計によれば、現在までの合計還元額は約2億円に達しており、この制度によって山林所有者が山の手入れをする意欲が高まることで、山がきれいになるといった副次的効果も表れている。その他、これまでは林地残材として放棄されていた木材や、未利用もしくは産廃処理していたものが、資源として有価で取引されることになり、市内の林業・木材関係業者の利益向上が実現している。

電気供給については、地域小売電気事業者である真庭バイオエネルギーが担っている。現時点では、販売先は市内の公共施設(市役所と市内小中学校をはじめとした84施設)とおかやまコープのみであり、個人販売は行っていない。これは契約・取受等の業務負担が重いためであり、電気の地産地消という考え方に立つと、地消の部分に課題が残されていることになる。

## 4. 産業観光拡大事業「バイオマスツアー真庭」の意義

### (1) バイオマスツアー真庭の概要

前項で確認したように、真庭市では1998年から銘建工業によるバイオマス発電がおこなわれていた。バイオマスへの注目が徐々に高まるにつれて、全国の行政関係者、これからバイオマスに取り組みたいと考える事業者、燃料材に関わる林業事業者からの視察申し込みが増加していった。こうしたバイオマス発電に関連する視

察ニーズに対応するとともに、発電にとどまらない真庭市のバイオマス関連事業について情報発信する戦略として、真庭市と一般社団法人真庭観光局とが連携して、2006年からスタートしたのが「バイオマスツアー真庭」である。

バイオマスツアー真庭は真庭観光局が主催するツアーであり、地域のバイオマス関連事業者の協力と理解を得ながら展開している。現在、基本コースは「Aコース：木質バイオマスコース」と「Bコース：バイオマス循環農業コース」があり、前者は真庭バイオマス集積基地や真庭バイオマス発電所を巡り、後者は銘建工業や木質ペレットボイラーを利用する農家、家庭からの生ごみ資源化(バイオ液肥)施設や液肥を利用する農家などを訪問するコースとなっている。いずれも10時30分から16時30分までの丸一日がかりのスケジュールだが、一泊二日とした場合、2日目にはさらに4つのオプションコースを選択できる。運行バスおよび印刷物にはJクレジット制度を活用し、ツアー自体もカーボン・オフセットにしている点も特徴である<sup>5</sup>。

ツアーの開催実績(表1)を見てみると、延べ参加者は3万人を数えている。ツアー参加者の傾向として、当初多かった行政や事業者等の視察は減少しており、現在は小中学校等の教育関係のツアー申し込みが増加しているそうである。とくに2020年以降、コロナ禍によって県外からの視察が減少したが、市内・県内の教育機関の来訪は増えたという。今後は、地域内外の教育関係ツアーを通じて、バイオマスの普及に向けた啓発的な部分を強化したいという展望が描かれている。

### (2) バイオマスツアー真庭の意義

バイオマスツアー真庭は、コース設定を

表1 バイオマスツアー真庭開催実績

年度	通常ツアー		募集型ツアー	
	回数	参加者数	回数	参加者数
2006年度 ※12月開始	24	423	-	-
2007年度	112	2,098	-	-
2008年度	86	1,906	11	288
2009年度	63	1,142	10	312
2010年度	61	1,298	31	1,001
2011年度	89	1,611	44	1,516
2012年度	110	2,587	27	998
2013年度	97	2,242	19	678
2014年度	129	2,912	14	442
2015年度	92	2,929	13	442
2016年度	72	1,550	30	453
2017年度	80	1,604	25	394
2018年度	46	1,309	-	-
2019年度	43	719	-	-
2020年度	25	769	-	-
合計	1,129	25,095	224	6,524

出所) インタビュー資料より筆者作成。

見てもわかるとおり、一般的な観光地を巡るツアーとは異なる、いわゆる「産業観光」というジャンルに該当する。産業観光とは、地域に特有の産業関連（工場、職人、製品）や、旧工場などの産業遺構を観光資源とする観光を指している。地域に特有の産業は、文化遺産や自然などと同様に、その地域を他の地域と差異化する観光資源となることから、近年、観光業界において注目されている観光形態である。

産業観光においては、稼働中の工場の一一般開放やガイド設置など、企業側の協力が欠かせない。バイオマスツアー真庭でも、見学先である事業所やバイオマス発電所の社員、あるいは各農家が解説やガイドなどを引き受けている。見学先の事業所等には、協力金を支払っているものの、多いときは一日に3～4件のツアー参加者が訪れることもあり、負担は決して小さいものではない。それでも真庭市では、事業者が積極的

にバイオマスツアーに協力している。その理由は、真庭市のバイオマスの取り組みを広く知ってもらうことが、新しいつながりを生み、真庭市内で大きな事業として発展し、市の振興にもつながると考えられているからである。直接にバイオマス関係の事業でなくとも、ツアー参加者の約半分が市内に宿泊しており、飲食・旅館業などにも波及効果が現れている。さらに、全国からツアー参加者が真庭市を訪れることで、地域住民の誇りや地元への愛着も強まっているという。ツアーにみられるように、真庭バイオマス産業杜市構想に、事業者が主体的かつ継続して取り組んでいる点が、真庭という地域の大きな特徴である。

## 5. おわりに

### ー地域活性化につなげるために

真庭市では、バイオマス発電と、バイオマス発電を観光資源とした産業観光を通じて、地域全体でバイオマスを軸とした活性化が取り組まれている。真庭市の事例からは、次の2つの示唆が得られると思われる。一つは、地域活性化を支える主体は、その地域に暮らす人々だという基本的だが、重要な視点である。真庭におけるバイオマス事業を遡ってみると、その出発点は地域の若手経営者の自主的な勉強会であった。地域に暮らし、地域で事業を営む人たちが、侃々諤々の議論を行いながら、あくまで自分たちが中心となってバイオマス事業を推進してきた。行政はそうした民の取り組みを、様々な形でサポートしてきたのである。こうした民間の主体的な取り組みが、地域活性化には必要不可欠である。

もう一つは、そうした実践を広く知らせる広報・啓発活動と、その視点を地域外だ

けでなく、地域内にも向ける必要性である。なぜなら、多くの場合、地域住民も地域活性化の取り組みについて、十分に認知しているとは限らないからである。前項の最後で述べたように、地域活性化の実践が全国から注目されることによって地域への誇りや愛着も高まっていく。そうした流れから、新たに地域活性化にかかわろうとする人材も出てくる。しかし、地域住民がそうした実践を十分に知らない場合、こうした流れは生まれない。実際、真庭市でも木質バイオマスにかかわる林業関係者や、学校で学ぶ機会のある学生を除くと、地域住民のバイオマス関連事業への認知は、まだまだ課題が残る状況だそうだ。また、メディアの影響もあって、想像以上に真庭市という名前は広く知られている。しかし、地域住民がそうした状況を十分に把握できていないという。真庭においても、地域住民への広報・啓発活動はこれからの課題であり、バイオマスツアー真庭をその一環として広めていくことが検討されている。

以上のように、今後の課題も残しつつ、真庭市におけるバイオマス発電やバイオマスツアーは、発電を通じた地域活性化という点でいくつかの示唆を与えてくれる。『里山資本主義』の刊行から8年。今でも、真庭市の実践から学ぶべきことは少なくない。今後の発展に大いに期待したい。

本稿の執筆にあたっては、真庭市産業観光部林業・バイオマス産業課の道下昌弘様にインタビューにご協力いただきました。コロナ禍の影響もあり、現地取材がかなわず、リモートでの取材になったなかで、多くの資料をご提示いただきました。末筆にはなりますが、改めてご協力に御礼申し上げます。

#### 【参考文献・資料】

- 駄田井久 (2020) 「バイオマス資源を活かした付加価値の創出—バイオマスタウン真庭市の生ごみ資源化事業を事例に」『日本の科学者』Vol.55, No.10, 11～16頁。
- 真庭市 (2014) 『真庭バイオマス産業都市構想』真庭市。
- 藻谷浩介・NHK 広島取材班 (2013) 『里山資本主義—日本経済は「安心の原理」で動く』角川書店。

#### 注

- 1 本稿で取り上げたバイオマス発電やツアー以外にも、真庭市の森林資源の活用の取り組みは、全国から注目されている。たとえば、2016年から建築物の構造材として使用することが可能になった木質系材料のCLT (Cross Laminated Timber: 直交集成板) の普及促進と産業化があげられる。木材を加工して作られるCLTは、鉄骨やコンクリートに比べて、建設時の二酸化炭素排出量が少ない。そのため、東京2020オリンピック・パラリンピックにあわせて、隈研吾氏がデザインを監修し、三菱地所が東京・晴海に期間限定で建設したパビリオンに、真庭市で製造されたCLTが使用された。現在、このパビリオンは国立公園蒜山に移築されて、観光及び芸術・文化発信拠点「風の葉 (CLTパビリオン)」として運用されている。
- 2 銘建工業が1997年に同社敷地内に設けたバイオマス発電施設は、工場内で発生する木屑を燃料として利用するもので、発電出力は1,950kw/hであった。銘建工業は、2021年8月に新しく5,000kw/hの発電所を同社工場内に建設・稼働させている。
- 3 真庭バイオマス株式会社の資本金2億5千万円のうち、真庭市の出資額は3千万円である。
- 4 これは石油に代替した場合、約3.3万キロリットル、約27.7億円に相当する。
- 5 カーボン・オフセットとは、日常生活や経済活動でされることができないCO<sub>2</sub>などの温室効果ガスの排出量に見合った削減活動や投資を行うことをいう。Jクレジットは、森林経営などの取り組みによる温室効果ガスの排出削減量や吸収量を国が認証する制度である。これを活用し、ツアーを通じたCO<sub>2</sub>排出量とで相殺することで、カーボン・オフセットを達成することができる。

## 特集 発電を通じた地域活性化への挑戦

04

### 暮らしやすい地域の実現を目指した 再生可能エネルギーへの取り組み

山野 薫 (近畿大学生物理工学部 助教)



一般社団法人 南紀自然エネルギー  
代表 仁木佳男氏

自家菜園で野菜を栽培し、山から水を引いてくると同じように、エネルギーも自然の力を借りて調達することはできないのか。そんな疑問を原点にさまざまな創意工夫を行い、自分たちの地域で必要とするエネルギーを自分たちで調達し、かつ、その活動を地域に根付かせようと活動を行っている団体がある。

一般社団法人 南紀自然エネルギーは和歌山県串本町を拠点に、エネルギー供給に関連する事業を行い、自分たちで生活をかたち作るためには何が必要なのか、暮らしやすい地域とはどのようなものかを考え続けている。今回は代表の仁木佳男氏に団体の活動内容やエネルギーへの考え方についてお話を伺った。

### 団体の概要

南紀自然エネルギーは、自然環境の力を借りてエネルギーを調達し、持続可能で暮らしやすい地域の実現を目指した活動を行っている団体である。2014年の設立以来、太陽光や木質バイオマスといった方法で発電や熱利用を行う設備を運営している他、地元的地縁団体が小水力発電事業を立ち上げるための支援を行うなど、地域に密着したエネルギー供給に関連する事業を行っている。

代表の仁木氏は環境関連のコンサルティング会社への勤務経験があり、環境問題やエネルギーに関する知識が豊富である。再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT 制度)<sup>1</sup>にも、精通しており、再生可能エネルギーで地元へ貢献したいとの思いから、出身地の串本町にて活動をはじめた。ただ、いわゆる環境保全活動や再生可能エネルギーの供給を目的とするのではなく、事業として継続性があり、かつ、その成果や収益を地元へ還元できるような仕組みをつくることを活動の前提としている。団体の立ち上げ当時は常勤のスタッフはおらず、再生可能エネルギーや環境問題に関

心がある有志やアルバイトがその都度集まって作業を行っていたが、2021年7月より常勤の担当者を1名雇用している。

## 活動内容

同団体は法人格を取得する前の2012年ごろから徐々に活動を開始した。現在は後述する3つの方向性からエネルギー供給に関する事業を行っているが、はじめに着手したのは太陽光発電である。2016年までに串本町、すさみ町、田辺市にて4基の太陽光発電施設を完成させた。太陽光発電施設の建設が落ち着き出した2015年頃には、地元地域から小水力発電や木質バイオマスの利用を行いたいという声があがったこともあり、紀南地方の複数の地域において大正時代の小水力発電の遺構の復活や、すさみ町での木質バイオマスを用いたチップボイラによる熱供給事業にも順次着手してきた。以下、事業ごとに団体の活動の内容を紹介する。

### ①太陽光発電施設の運営

太陽光発電施設の運営事業では、理念に共感した人々（サポーター）からの出資金をもとに、メンバーがDIYで建設した太陽光発電施設を用いて発電し、その電力を電力会社に売電している。そして、売電によって得た利益を、出資金の返済時に金利として上乗せするだけでなく、発電所が立地する地域で活動する団体（パートナー）に寄付している。

発電施設は耕作放棄地などの小規模な遊休地に発電パネルを設置したものであり、建設にかかる初期費用のうち、25%は銀行からの借入、75%は33名のサポーターからの出資と自己資金によって賄った。サ



図1：発電施設での作業の様子（仁木氏提供）

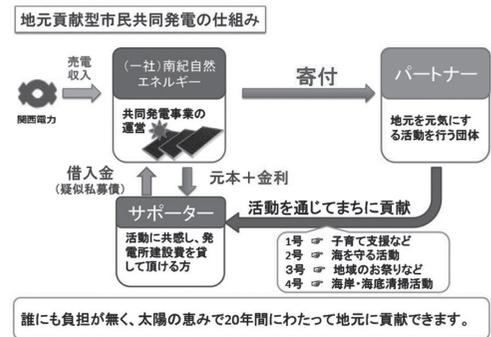


図2：太陽光発電を利用した地域貢献の仕組み（南紀自然エネルギー HP より転載）

ポーターには、再生可能エネルギーや脱原発に関心がある、あるいは、エネルギー問題とは切り離して地域の未来に関心がある、という地元の人々が多いという。現在は4基合計で170kWの出力が可能である。

売電によって得た利益の寄付先は、発電所が立地する地域で活動する団体であることが条件で、子育て支援や海洋保全活動、伝統芸能の保存と伝承活動など多岐にわたっている。同団体からの寄付金を寄付先が自らの活動に生かすことにより経済循環が生まれ、教育や文化など金銭面以外の部分も含めた地元への還元という大きな流れをつくっている。

なお、発電した電力は、電力会社が買い

取ったうえで、各家庭や事業所に分配するため、当該発電所で発電した電気だけを特定の目的に使用する、あるいはサポーターのみが使用する仕組みにはなっていない。つまり、サポーターは発電設備と運営事業に対して出資することになる。

### ②木質バイオマスを用いたチップボイラによる熱供給事業

バイオマスとは、「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの<sup>2</sup>」のことである。同団体は、すさみ町の温泉施設にチップボイラを設置し、木質バイオマスチップを燃料とするボイラの運転と熱エネルギーの供給を行う事業を展開している。木質バイオマスチップは周辺地域で発生する間伐材や廃材を地元の業者が加工したものであり、年間900 t程度のチップを消費している。現在、稼働している施設は1か所のみだが、事業規模の拡大に向けた検討を進めている。



図3：チップボイラ  
(仁木氏提供)

### ③小水力発電の立ち上げ支援事業

「小水力発電」とは、一般的な水力発電のうち、出力1,000kW以下の比較的小規模な設備を用いるものを指す。同団体は、大正時代に設置された小水力発電所の遺構



図4：水力発電所  
(仁木氏提供)

を復活させたり、農業用水路を活用した水力発電を行うための立ち上げ支援事業を行っている。小水力発電の事業主体ならびに日常的な管理を行うのは地元の地縁団体であり、南紀自然エネルギーは水路の流量調査や事業性の評価、発電設備の設置など、発電事業を開始するまでの部分で支援を行っている。

山がちで雨量の多い紀伊半島には、古くから水力発電所が数多く作られた。明治時代にこの地域に初めて灯った電灯も、地元の人々が協力して整備した小水力発電によるものだと言われている。昭和に入ると小規模な発電所の多くは廃止されたが、現在までその遺構がいくつも残されており、当時作られた水路や取水堰も含めて再整備し、使用できるようにすることを目指している。

加えて、周辺の水田に水を供給している農業用水路のうち、水田の減少によって能力が余剰になっているものを発電に利用することにも取り組んでいる。必要な時期には必要な量の水を水田に供給し、それ以外の水は発電に利用する、という仕組みである。現在は田辺市にて水車を1台設置し、稼働している。

## 地元地域との関係性

前述のように、南紀自然エネルギーの活動は、成果を地元還元することに重きを置いている。そこで次に、現在は地元の地域とどのような関係が構築できているのか、どのような過程を辿って関係を構築してきたのかに着目したい。

活動初期の太陽光発電施設を建設し始めたころは、サポーターと同団体の関係は出資をする側・受ける側という関係性にすぎず、サポーターにとって同団体は、自分たちの思いを実現してくれる人たち、という位置づけだった。その後、太陽光発電によって利益が生まれるようになると、寄付先の団体等に対して寄付先・寄付元という関係が新たに追加された。加えて、寄付先だけでなく、寄付先から先のつながりとして学校や教育委員会などにも同団体の存在が知られるようになっていったという。

同団体も、設立当初より、様々な設備を建設する際の材料や作業要員は地元で調達する他、専門家に依頼する際にも地元の業者を利用するなど、物理的にも、心理的にもあらゆるものをできるだけ近い範囲内で調達し、金銭面だけではないやりとりを行ってきた。

また、様々な取り組みを進めるうちに、同団体と同じように再生可能エネルギーに取り組みたいという考える人たちからも声が掛かるようになり、勉強会やワークショップの開催、あるいは、自治体等での構想や計画作成への参画など、人的ネットワークが様々な方面に拡大して現在に至っている。

## 現在の課題

ここまで、南紀自然エネルギーの活動について、地元地域との関係に着目して紹介した。地域を巻き込んだ活動を積極的に進めているように見えるが、一方で課題もちろん抱えている。

ひとつは施設を建築・整備する際に発生する課題である。しかし、これはエネルギーの供給方法や設備の設置場所に付随して都度発生するものであり、同団体はこれらの問題が生じないようにすることは難しいと考えている。

それよりも懸念しているのは、人的ネットワークの広がり方に関することである。同団体が目指す姿は、事業として大規模に発電を行い、金銭的な利益を大量に生み出すことではない。最大の目標は、自分たちが使うエネルギーをその地域で賄い、同じ志を持つ仲間や地域との接点を増やして、共にエネルギーについて考え、実践することである。さらには、取り組みの結果が地元の人々にも喜ばれることが望ましい。しかし現状は、作業時等に集合するメンバーが固定化する傾向にあるなど、発電施設の建設というモノづくりから脱しきれておらず、肝心の人的ネットワークの拡大スピードが当初の想定よりも遅いと感じている。

また、南紀自然エネルギーとしては、自らが事業主体となって、多数の事業を展開したいという意向はあまりなく、資源を持つ地域や取り組み意向を持つ人々が、実際の取り組みとして推進するための手助けをしたいと考えている。しかし、小水力発電施設1基の運用以外には、まだ実現した取り組みがなく、勉強会や相談の段階で終わってしまうことも多い。当該地域での具体的な動きとなるような支援の在り方についても模索している。

## エネルギーに対する考え方と 今後の活動目標

仁木氏によると、FIT 制度が始まったところは、発電所を複数建設して発電・売電し、そこで得た収益をどのように使うかという点が注目され、市民団体の活動も活発に行われていた。しかしそのような取り組みは、事業家やエネルギーの専門家を中心とした活動に帰着することが多いという。一方で同氏は、自分たちが使う電気を自分たちで作るという点にもう少し人々の目が向いてもいいのではないかと考えている。小規模でもよいので自ら発電して電気の購入量を減らすなど、自分たちでできることを、自分たちの手や力でやってみる・進めることを試みてはどうか、という発想である。

地方在住者の生活感覚として、自家菜園で野菜を栽培し、山から水を引いてくることは不自然なことではないのと同様に、暮らしに必要なものは自分たちの手で作る、つまり、暮らしに使う電気は再生可能エネルギーで賄う、という暮らし方ができたら楽しいだろうし、エネルギー問題ももっと身近なものになるのではないかと同氏は提案する。実際、紀南地方では、明治末期～大正にかけての電気が普及した時代に、川筋ごとに小水力発電所が存在し、どちらかというとおらが村の電気、という認識を持っていた。

なお、同団体は設備を DIY で建設することも活動のコンセプトのひとつとしている。現代の生活はいろいろなものを外部に依存しており、DIY を行うことによって、それらを再度自分たちの手に取り戻すような感覚になるという。また、結果的に建設や設備の維持管理コストの低減になり、地元雇用を生み出すことにつながってい

る。地元の人々にとっても、作業中の姿が見えることは、団体の活動全体を理解することの助けになるという。

ただし、同氏は南紀自然エネルギーが取り組んでいる小規模でローカルな取り組みと、大規模な電力会社の事業とはそもそも役割が異なることも強調している。国全体のエネルギーを支えるためには、電力会社が大きな発電所を回さなければならないが、地域の課題を解決するためにはみんなで小さな取り組みを行うという選択肢をとることもできる。これらはどちらかに寄せばいいものでも、相反するものでもなく、共存し補完しあうのが理想であり、実際、同団体はその役割の一端を担っていると自負している。

しかし、このようなローカルな取り組みは、地域の事情に左右される場合も多く、あらゆる人々に全く同じ事業のあり方を目指してほしい、あるいは、自分たちが再生可能エネルギーに関する事業の手本やモデルになりたいとは考えていない。あくまでも、電力会社による大規模な事業というメインストリームがある前提で、少し行き届かないところを多様で小規模な活動が補う、というのが同団体のエネルギー供給に対する考え方である。

今後は、これまで同団体で「点」として取り組んできた事業を「面」に広げていくことに注力したいと考えている。具体的には、自治体等への働きかけを積極的に行い、情報交換やネットワークの共有を通じて協力関係を深められないかと検討している。加えて、特に地方にはエネルギーの専門家はほとんどいないため、同団体の活動が他から注目され、ローカルな取り組みを行いたい人たちに頼ってもらえるような存在になることができれば、と願っている。

再生可能エネルギーについては、議論が

され始めてから長い時間が経つが、実際の動きを伴っていない場合や、設備面でのコストや維持費の検討に話が収束しがちである。しかし、本来はそれだけの問題ではなく、人々の暮らし方や地域全体の問題としてエネルギーをどう考えるかといったことも含めた議論を行う必要があるのかもしれない。

---

注

- 1 一般家庭や事業者が再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が買い取ることを国が約束する制度。
- 2 農林水産省 九州農政局「バイオマスとは？」  
<https://www.maff.go.jp/kyusyu/kikaku/baiomasu/teigitou.html> (2021年11月30日閲覧)

## くらしと協同をたずねて

# 持続可能な潮力発電の実用化と地域との共生を目指した取り組み

— 九電みらいエナジー株式会社と多様な関係者の協働による挑戦

長島 洋介 (ラボラトリオ株式会社 マネージャー・奈良女子大学 なら学研究センター 協力研究員)

### はじめに

日本は四方を海に囲まれた島国であり、そこには多くの海洋再生可能エネルギーが存在している。しかし、再生可能エネルギー全般に通じるが、そのポテンシャルを十分に活かしているとは言えない<sup>1</sup>。2020年に温室効果ガスの排出を全体としてゼロを目指す「2050年カーボンニュートラル宣言」が政府から出される中、世界でも有数の排他的経済水域面積を誇る日本では、脱炭素化に向けて海洋に存在する潜在エネルギーの利活用は大きな可能性を秘めている。また、変動型の再生可能エネルギー（太陽光発電、風力発電等）は、自然条件によって発電電力量が左右されることから電力供給の安定性が課題としてあげられる中で、海洋再生可能エネルギーの多くは海中に存在し、規則性を持ったものであるために、相対的に安定した供給可能性が見込まれる。

こうした海洋再生可能エネルギーの中でも、潮流発電は予測可能な電力供給ができるものと考えられている。しかし、国内において実用化まで至っていない。そのような中、九電みらいエナジー株式会社<sup>2</sup>（以下、九みらい）が中心となり、2019年から長崎県五島市沖において大型潮流発電実証事業に取り組まれている。そこで、九みらいへのインタビューに基づき、実証事業における現状を紹介しながら、地域との共

生の視点から描くことができる潮流発電の展望までを示す。

### 潮流発電の仕組み

潮流は、潮の干満によって生じる海水の流れである。これは、1日に2度、月や太陽の引力によって必ず生じる海面の上昇・下降現象、いわゆる起潮力によるものである。こうした潮の干満によって生じる潮の流れの運動エネルギーを使い、水車や羽根などの回転を介して発電を行う方式が潮流発電となる。潮流は潮の干満の差（潮位差）により大きさが変わり、狭い水路や細長い入り江等の物理的環境下では速度を増す。そのため、自然環境の影響を大きく受ける。海に囲まれた日本近海が持つポテンシャルは2200MW（メガワット）と原子力発電所2基分相当が見込まれており、イギリスに次ぎ世界2位の規模となる。潮位差の大きさから、日本近海で高いポテンシャルを持っている地域は五島列島、九州西岸、瀬戸内海など西日本エリアを中心に分布している。

潮流発電が持つ特徴として、表にあげた5つの点が挙げられる（表）。特に潮の干満は一年を通じた変化はあるものの、高い規則性を持っており、自然エネルギーの中で発電量の予測が容易な部類に位置づく。

表．潮流発電の5つの特徴（九電みらいエナジー（株）ご提供）

・予測可能	潮の干満は規則性を持ち、発電量の予測がしやすい“読める再エネ”。
・災害への強さ	海底に沈んでいるため、天候に左右されず、災害にも強い。
・低い環境負荷	海中にあるため、視覚的、聴覚的な影響がほとんどない。
・不要な燃料費	海水の流れを使うため、燃料費が不要で持続的なエネルギーである。
・設備が小型	水は空気に比べ約800倍の密度を有し、風力発電に比べてローター径が小さくて済むため、設備がコンパクト。

また、設備が海底にあるために、天候・災害から影響を受けにくい点は大きなメリットとなる。一方のデメリットとしては、①発電場所が満潮と干潮の潮位に一定の差がある場所に限定される点、②海水の影響による錆対策等のメンテナンスが必要である点、③発電機の設置が周辺の生態系に影響を与える可能性がある点、があげられる。特に③については、そうした影響可能性に関する調査と、その結果に基づく漁業関係者等の地元との合意形成が必須となる。

## 長崎県五島市沖での大型潮流発電実証事業の概要

こうした特徴をもった潮流発電に対して、九みらいは長崎海洋産業クラスター形成推進協議会を共同事業者とした環境省『潮流発電技術実用化推進事業』への申請が採択され、2019年8月より事業を開始している。この事業は、潮流発電機を海底に設置し、実際の発電状況及び、安全・確実な施工の実施とその検証等を通じて、日本の気象や海域の持つ条件に適した潮流発電システムとしての早期実用化を目指すものとなっている。具体的には、発電状況の検証と発電機設置による環境への海面調査を進めながら、以下の4つの事項に取り組まれている。

A. 日本に最適な商用発電機の設計及び日本での認証の取得

- B. 日本のインフラを使った発電機、基礎の施工技術の確立
- C. 地域との共生、環境との調和に関する研究
- D. 商用化に向けた課題の抽出と経済性の評価

## 多機関協働ならびに潮流発電機設置の状況

海洋再生可能エネルギーの活用に向けた取組が活発である五島市沖（図1）（写真1）は、潮位の上でもポテンシャルを持った地域となっている。加えて、「海に囲まれている日本において、ミリオンエネルギーを活用した自然に優しい発電ができないか」と考えた九みらい関係者によるリーダーシップに基づき、当初から複数企業と共同で海洋再生可能エネルギーに注力してきた地域でもあった。こうした活動の蓄積に基づき、多機関協働が当初から進められていた。

実際の運営体制としては、九みらいと長崎海洋産業クラスター形成推進協議会によるコンソーシアムが中心となり展開している。長崎海洋産業クラスター形成推進協議会は長崎県における様々な技術を持つ多様な地元企業により形成されていることから、運送やメンテナンス、潮流のシミュレーション分析等、地元企業からの幅広い支援を得ている。加えて、地元の漁業協同組合も

海域調査や海洋工事期間中は警戒船としての役割を担う等、地元企業とともに事業そのものへの関わりを持っている。また、技術などのアドバイザーとして、日鉄エンジニアリング・三菱重工海洋鉄構も参画し、実績豊富な海洋工事の技術での貢献がなされている。

加えて、五島市自治体も再生可能エネルギー基本計画の策定・再生可能エネルギー部門の設置など、力を入れている分野であるため、潮流発電以前から交流、協働がなされている。このように企業、自治体、漁業組合等の間で、相互に話し合いの場を重ねながら、一体となった事業展開がなされている点も大きな特徴と言える。

潮流発電機については、英国の SAE 社<sup>3</sup>の子会社である AOUK 社と EPC 契約<sup>4</sup>を結び、商用化に向けた必要なデータ取得、並びに施工技術実証にあたり、将来を見据えて MW(メガワット) 級への交換が容易な 500kW 発電機をレンタルしている。工事は SAE 社の日本法人子会社を設立して、国内インフラを活用した形で地元企業と協

働を図る計画となっていたが、新型コロナウイルスの影響から外国人技術者を国内に招き入れることが困難となり、宿泊船を含む海外の作業船団にて設置工事が行われた(2021年1月:図2)。これは結果的に、海外の技術を間近で体感する機会となり、関係する地元企業が技術を体得していく上で強みになってくるものと考えられていた。

実際の稼働状況は、発電機の定格出力である 500kW の発電を確認後、順調に運転を継続している。約3か月の稼働の累計で、8万 kWh と 360 世帯分の月間消費電力に



写真1 現場海域の様子(島の沿岸に位置している)  
ご提供: 九電みらいエナジー(株)



図1 実証海域(奈留瀬戸)の位置 ご提供: 九電みらいエナジー(株)

相当する発電量を記録した。こうした発電機単体による効率性・発電力を確認した上で、地域ごとに必要な発電機の数や、複数設置された際に海洋にもたらす影響力を見極めていく必要があるという。

## 地域等との共生について

技術的な側面に加えて、九みらいでは地域コミュニケーション部門を設けるなど、「地域との共生」を大事にしている。この事業の推進においても、地域の事業理解、地元との信頼関係の構築を重視した推進がなされ、地域の資源、地域の恵みを使う再生可能エネルギーとして、地域への感謝を忘れず、地域との対話を重ねることで事業

への理解醸成と信頼関係の構築が図られている（写真2）。まずは、漁業者を含む地元関係者への事業に関する密な情報提供、定期的な意見交換や報告会を継続して実施し、地元関係者の理解醸成への努力がなされている。また、発電機設置後の海中での変化に関する海域調査が継続的に実施されている。現時点で発電機への生物付着や、漁礁効果の可能性が確認されており、こうした結果も潮流発電事業と漁業との共存・共生の観点から漁業関係者との共有がなされている。最近では、都市のような人工物が生態系に与えるネガティブな影響に加えて、逆に都市が生態系を多様にさせる可能性も指摘されている。現地調査を通じて、人工物が設定されたことで生じる可能性を、正負ともに慎重に見極めていくことが



写真2 地元関係者への情報提供（報告会、現地視察等） ご提供：九電みらいエナジー（株）

### 設置直後（2021.1月下旬）

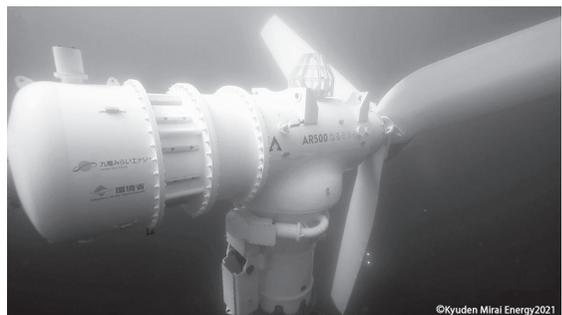


図2 海中の潮流発電機 ご提供：九電みらいエナジー（株）／（撮影）渋谷潜水工業

肝要なものと考えられる。

加えて、地域との一体感を高めるために、島民の参加機会が創出されている。例えば、潮流発電機、ならびにキャラクターのネーミングを地元の小中高学生に募集し、発電機を「なるミライ」、キャラクターを「なるくらげ」と命名された(写真)。こうした活動結果も含めて市報で発信する等、事業への参画を実感してもらおう広報上の仕掛けもなされている。同時に、コロナ前は例大祭での神輿担ぎ、綱引き大会等、地域開催のイベントにも積極的に参加し、地元住民と事業者との触れ合いの機会が重視されている。また、地元のみならず、全国へのPRにも力を入れており、例えば、発電機の長崎港への到着に合わせた視察会や報道機関向けの事前レクチャーなど、潮流発電の意義を広く発信している。



写真「なるミライ」と命名された潮流発電機  
ご提供：丸電みらいエナジー(株)

以上のように、事業の進捗や課題を共有しながら、地元と一体となって事業を進めることで、本事業への理解・支援を得られるような活動実施への意識が強い。一方で、地域の反応としては、魚の鮮度を保つための冷凍工場や製氷工場、養殖場などの水産業関連施設で多くの電気を消費する状況がある中で、潮流発電への期待が見られているという。二酸化炭素排出量も多いディー

ゼル発電を主体とする離島の現状に即して、環境に優しい地元のエネルギーを利用できれば、離島の水産業などの脱炭素化というブランディングへの期待もあろう。一方で、ディーゼル発電における燃料費・メンテナンス費などの総コストを基準として、コストを下げていく必要性もあるという。

## 今後の展望として描き得る 地域共生の姿

実証段階のものである本事業は2022年3月での終了となる。次のフェイズでは、今回の実証試験の結果を踏まえて、将来的な展開を国・地元との対話を重ねながら描いていくことになるものと考えられる。その際、安定した発電システム、地域における強靱なエネルギー供給網を構築する上で、他の再生可能エネルギー(太陽光発電、風力発電等)や蓄電システムとも組み合わせ、トータルでの独立電源システムを構築するところが大事になるものと考えられている。これらを組み合わせた地域密着型の電力システムの構築が実現できれば、地域社会の脱炭素化に貢献するとともに、エネルギーの地産地消による独立発電としての利用につながることを期待される。

また、現時点では実証段階であり、地域での検討・対話がなされていない状況であるということだが、潮流発電を含めた地域密着型の供給システムを構築できた場合、以下のような地域共生の姿が描き得る。

第一に、電力供給先という観点から、対外的な電力依存度が低くなる。これは送電線が短く済む等のコスト面・環境面でのメリットに加えて、災害等へのレジリエンス

を高めることにもなる。例えば、地域独自に電力を一時的にでも賄えるだけでも、遠方からの電力供給停止等の非常時の備えとなる。

第二に、潮流発電を地域で運用することで、地元住民の新たな雇用の創出にもつながり得る。例えば、コントロールルーム運営、発電機・送電線・海底ケーブル等のメンテナンスなどが必要となれば、これらに関わるスキルや船舶などの資源を持った近隣住民の活躍・就労の機会が生まれるだろう。

更には、サプライチェーン、エネルギーの地産地消、地元での雇用創出等と絡んで、地域住民も出資、運営、発電・配電マネジメントに関与する電力事業もあり得るのではないか。例えば、風力発電事業では、ウィンドファーム設置後にO & M契約<sup>5</sup>で行っていくことがある。その場合、多くは運営会社を事業者側で設置するか、事業者と地域住民の共同出資によって運営会社を立ち上げ、電力会社から派遣した担当者と地元住民と一緒に運用していく等の形がとられている。長期的な視点では、近海の自然エネルギーを活用した地域密着型の発電事業であるからこそ、自分ごととしての地域運営という選択肢も大きな意義を持つものと考えられる。

いずれの共生の姿を描くにせよ、実用化を図る上では地域との継続的な対話と協働が欠かせない。五島市沖での大型潮流発電実証事業では、これまでの細やかな活動プロセスを通じて、産官民の多様な関係者による対話・協働ができる関係性がすでに醸成されているものと言えよう。

一方で、潮流発電は国内実績がほとんどない状態であり、必要となる法令等の手続きの整備、普及を目指した国としてのコミットメントも重要になるものと考えられ

る。例えば、五島市沖の事業では、独自に関連しそうな法令・条例を調査したり、個々に関係機関への確認を取ったりしながら、手続きを進めてきたというのが現状のようである。これから潮流発電の継続的な普及を促進するためには、こうした手続きコストに加えて、様々な発電コストの低減に向けた国内インフラやサプライチェーンの構築が必要と言える。洋上風力発電については2019年4月に施行された「再エネ海域利用法」によって、ようやく市場が見通せるようになってきたと考えられているが、こうした法・制度を含めた新たな動きも求められるだろう。

**【謝辞】** 本稿は九電みらいエナジー株式会社事業企画第2部次長の松成勇氏へのオンラインでの取材により執筆しました。取材にご協力いただいた松成氏をはじめスタッフのみなさまに心より感謝いたします。

#### 注

- 1 環境省「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル」などが参考になる。<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/gaiyou3.pdf>
- 2 企業理念として「自然の力で輝くみらいへ」を掲げ、研究開発から実用化まで、再生可能エネルギー全般での取り組みを進めている。
- 3 英国のSAE社：世界初の潮流発電の商用事業を展開（イギリス北部のオークニー諸島とスコットランド間にある、ペントランド海峡等）
- 4 設計エンジニアリング（Engineering）、調達（Procurement）、建設（Construction）までを一括した形で設備建設工事を請負う契約方式
- 5 電力設備に対する運用（Operation）と保守（Maintenance）を請け負う契約。実際に請け負う範囲についてはさまざまである。

## 書評01

の場 信敬・平岡 俊一・上園 昌武 編集

# 『エネルギー自立と持続可能な地域づくり —環境先進国オーストリアに学ぶ』

昭和堂 / 2021 年 3 月刊 / 246 ページ / 3000 円 + 税  
ISBN 978-4-812-22017-7

評者：御手洗 悠紀  
京都大学大学院農学研究科博士後期課程



本書は、持続可能な地域運営をエネルギー政策の観点から模索するうえで参考になる先進事例として、オーストリアの取り組みを紹介・分析するものである。編者らによれば、気候変動対策や脱炭素社会などエネルギーに関する取り組みは、持続可能な社会の実現に挑戦することとほぼ同義であるという。その理由を説明するものとして「エネルギーヴェンデ」というドイツ語が紹介されている。「エネルギー源の転換」と訳出できるこの用語は、単にエネルギーを化石燃料や原子力から再生可能エネルギーに転換することに留まらず、現在のエネルギー生産と社会のあり方を見直し、政治や経済、文化といったあらゆる面での構造的転換をも含意する。エネルギー政策という言葉は、日本においては原発推進か・脱原発かのような断片的な議論や、政府機関やエネルギー会社などによる一部の取り組みに限定されやすいが、生産されたエネルギーの消費が電気・熱・交通という日常生活に組み込まれた活動であることを考えれば、社会的な「下からの」取り組みや連携も必要不可欠であることは自明の事柄である。

以上の枠組みで展開する本書の議論は大変視野の広いものになっている。本書は龍谷大学社会科学研究所で行われた共同研究の成果であり、執筆者は研究者および実務家から成る総勢 11 名である。以下、章構成に従い順に内容を見ていきたい。

ヨーロッパには多くのエネルギー政策先進諸

国が存在するが、中でもオーストリアが取り上げられた理由については、序章「なぜオーストリアに注目するのか」で説明がなされている。例えば、森林地帯の割合が高く、条件不利地域の農村が多いなど、日本との地理的共通点が多いという。また、資金・人材・専門知識などあらゆる資源が十分でない、人口 3000 人未満の小規模な自治体が多いことも、先進事例として着目する際に参考にしやすい点であろう。他にも、原子力発電に明確な反対姿勢を打ち出しており、国内での発電と電力輸入を法制度で禁止することで、国内電力供給網から原発を排除していることも挙げられている。

まず、第 I 部「オーストリアの気候エネルギー政策のフレームワーク」は 5 つの章で構成されている。第 1 章「オーストリアという国」では、オーストリアの歴史、経済、政治について簡単な説明がなされ、補章「オーストリアのエネルギー需給構造と温室効果ガス排出量」と合わせて本書を読むための予備知識が提供される。第 2 章「オーストリアの持続可能な社会づくり」は、1992 年の国際環境開発会議において共有された「持続可能な開発」コンセプトの取り組みについて、オーストリアの国および州レベルで概観しているが、実態としては国レベルでの戦略には課題が残り、州レベルでも取り組みに濃淡があるという。そして続く第 3 章「国・州の気候エネルギー政策」は、EU や国連の気候・エネルギー政策をふまえながら、そうした国お

よび州レベルの政策の変遷や特徴をより踏み込んで考察する。オーストリアのエネルギー政策は、EUの指針に沿って策定されているが、各州の目標設定を比較すると、再生可能エネルギー資源や温室効果ガスの大規模排出源の有無などによって取り組みに差異があることがわかる。第4章「ドイツ語圏におけるエネルギー自立地域を目指す社会運動」では、ドイツ・スイス・オーストリア三国において広がる「エネルギー自立」を目指す運動の概要が紹介されている。本書のタイトルにもなっている「エネルギー自立」とは、「一年の収支において、消費と少なくとも同じ量のエネルギーを域内の再生可能エネルギー源により生産すること」と定義されている。その実践には、再生可能エネルギーへの転換と環境に配慮した大幅な省エネの両輪が求められることが指摘される。第5章「農山村を支える林業と木質バイオマスエネルギー」では、オーストリアの主要産業の一つである林業・木材産業の経営を支援することで持続可能なものにするとともに、地域の熱エネルギー自給を行う上で重要な役割を担っている木質バイオマスエネルギーが着目されている。

続いて3つの章で構成される第Ⅱ部「自治体支援の仕組みと組織」は、人的資源の確保が難しい小規模自治体においてエネルギー政策を実施できるような仕組みがどのように整備されているのかについて扱っている。第6章「気候エネルギー政策における自治体支援の仕組み」は、様々な自治体や地域を対象とした、地域での取り組みを推進するための計画作成や人材確保を支援する国の制度を紹介する。自治体単位のみならず、周辺の複数の小規模自治体で広域的に取り組むプロジェクトを支援する仕組みもあり、重層的に支援が提供されていることが特徴だという。続く第7章「自治体・地域を対象にした中間支援活動の推進」では、国内の自治体を支援する中間支援組織が、州政府主導・民間主導・金融機関主導と三種類に分けて紹介され

ている。そして、国や州レベルで地域での参加・協働型の取り組みを促進することを目的とした制度については、第8章「持続可能な地域づくりにおける住民参加・協働促進の仕組み」で取り上げられている。

最後の第Ⅲ部「エネルギー自立と持続可能な地域づくりの実践」は、4つの章でエネルギー自立についてさらに議論を展開する。第9章「地域づくりと統合された気候エネルギー政策」は、オーストリアの中でも特に先駆的な取り組みをしている中西部の中小自治体を事例に、エネルギー変革の状況を具体的に紹介する。第10章「エネルギー大転換を後押しするエネルギー事業体」では、国・州・自治体のエネルギー事業体と、地域密着の電力会社や協同組合形式のエネルギー事業、独立系のエネルギー事業体などボトムアップ型のエネルギー事業体が紹介されており、分権的なエネルギー供給のありようが示されている。第11章「生活の質を高める実効的な省エネ支援」は、エネルギー効率性の改善を目指す省エネ対策として建築物の断熱性能向上を事例に、どのような支援制度が整えられているかを紹介する。また、低所得者層が電気やガスなどの近代エネルギーを利用できない状態である「エネルギー貧困」の対策についても触れられており、省エネ支援が複数の社会問題に同時にアプローチ可能なものであることが示されていることは興味深い。以上のような先駆的な取り組みをしている自治体が多くあるオーストリアであるが、交通分野の脱炭素化は遅れているという。第12章「地域交通の維持とモビリティの潮流」は、そのような状況下でも地域の存続や競争力強化策の一環として地域主導で進められている交通分野のエネルギー政策の状況を描写する。

以上のような先進性を持ちながらも、従来ほとんど紹介されてこなかったオーストリアの取り組みを、本書は体系的に読者に伝えるものであり、非常に有益な研究書である。

## 書評 02

中島 大 著

# 『小水力発電が地域を救う —日本を明るくする広大なフロンティア』

東洋経済新報社 / 2018 年 1 月刊 / 190 ページ / 1400 円 + 税  
ISBN 978-4-4927-6238-7

評者：横川 珠里  
日本大学生物資源科学部 4 年



地球温暖化、COVID-19 などによる国境を越えたパンデミック、今後 30 年の間に約 70% の確率で起こるといわれている首都直下地震等、現代社会は様々な問題を抱えている。そうした中において本書の特徴は、山村の過疎化とそれに伴う都市部への過剰な人口の集中がもたらす負の効果について問題意識を持ち、解決策の一つとして、山村の存在の重要性和その存続のカギとなる「小水力発電」の必要性について述べられているところにある。

筆者は、過疎化が進んだ原因について「かつて山の中には木材や薪、炭など価値のあるものがあり、山で暮らしていた人々はそれらを里に還元し、数々の生活必需品を手に入れていた。しかし、第二次世界大戦後、自動車の普及を皮切りにエネルギーの中心が石油へと変わったことに加え、木材輸入の自由化が進み、燃料としても建築材としても木材は価値を失ってしまった。そのため、かつてのように里から山へとお金は流れてこなくなり、山の中に暮らしている生活が立ち行かなくなってしまった。こうして、山村から人がどんどん里へと移動し、過疎化が進んだのである」と述べている。

本書では、こうした過疎化が進む山村において小水力発電を取り組み、成功した例を提示し(第一章)、小水力発電の基本知識(第二章)と、特徴(第三章)、計画のプロセスデザイン(第四章)とその好例(第五章)、小水力発電の基本的な形式(第六章)を述べた上で、成功事例を複数提

示し(第七章)、最後に歴史(第八章)と文化(第九章)についてまとめている。本書は多くの具体的な成功例を提示し、多様な貢献者の活動が描かれているとともに、山村地域における小水力発電の可能性が述べられている。

ここでは、本書において小水力発電を始めるにはまだハードルの高かった時代(2010年以前)から少しずつ道を切り拓いていった先駆者2名の事例を取り上げることを通じて、本書の特徴を伝えたい。

1人目は、岐阜県郡上市白鳥町石徹白地区の水力発電を作り上げた立役者、平野彰秀氏である。平野氏は「NPO法人地域再生機構」の活動へ参加したことをきっかけに石徹白地区に通うようになり、東京で就いていた会社を退職して「NPO法人やすらぎの里としろ」を設立する。そして現地で様々な環境を調査した結果、小水力エネルギー利用を地域再生の契機にしていこうと考える。そこで、水力発電が地域振興にとっていかに大切か、根気よく地域住民に説明を行っていく中で人々のやる気を引き出そうと考え、計画している発電所と同様の発電を行っている場への見学会を実施する。そしてその中で、地域の集まりは高齢者の集まりになりがちで、未来を担う若者が参加していないことに気づく。この気づきをきっかけに組織体制を変えることを通じて、若者も巻き込んで地域住民全員が参加できる取り組みを始める。その取組みの一環として、若者でも昼食をとる傍らで気軽に意見

を交換できる場、また、来訪者向けの食事も提供する場ともなるカフェを設営することを通じて、「交流の場」を構築していくようになる。加えて、稼働が止まっていた地域の食品加工施設の隣に水車を設営し、そこから生まれた電力から郷土料理の提供や新たな加工品をつくることを通じて、地域経済に貢献する活動へとつなげている。

平野氏は「小水力発電はきっかけにすぎない」と述べており、山間地における地域内循環を目的とした経済活動に寄与する位置付けで、小水力発電の取り組みが行われているのが特徴的である。

2人目は、山村の土木建設会社と小水力発電の相性の良さに焦点をあてて活動を行ってきた古栃一夫氏である。小水力発電所の建設は5割以上が土木工事であるため、その工事を行う山中の状況を把握し、災害を受けたら一早く現場に急行できる地元の土木建設会社の存在が重要になることが指摘されている。

具体的には、水力発電所には川の流水をコントロールするために川を横断する形で設ける「堰」が必要となる点や、小規模ではあるが川から引き出した水を発電所まで導くとなると1キロ、2キロと続く「水路」を建設する必要がある点、また水路の途中に土砂を除くための「沈砂池」や、発電制御に必要な水槽をつくる必要があるため、土木建設会社のもつ力が発揮されることが述べられている。また発電所の基礎工事の重要性も述べられており、多くの土木工事が完成してこそ、発電機が設置できるため、総合的に捉えていく必要性が指摘されている。

このように本書では、地域の小水力発電に関わってきた様々な人が紹介されている。筆者はそれらの人々を「藪の中に少しずつ道をつけ、その道を広げていった先駆者」と表現し、小水力発電の多様な取り組みの「歩み」を見ることができる。合わせて事例のみならず、小水力発電の基礎知識、発電所計画のあり方、具体的な

小水力発電の仕組みについても学ぶことができる。

一方で、小水力発電事業は大規模発電ほど経済性が高く、規模が小さくなるほど、経済効率が悪くなることが指摘されている。そのため、小水力発電では様々な知恵を絞って経済効率を高める工夫を行うことが重要となる。ゆえに先述したように、地域の食品加工施設の活用や、カフェの設営を通じた交流事業を行うことなど、小さな資金で行うことができる取り組みを整えていくことが必要であるといえる。

さらに筆者は「農村は自然災害がより強く襲ってくるため、人間の都合は通らず、自然の都合に合わせた対応が迫られる」と述べており、危機に動じず、適切な判断を直感的に下せる人を育てる場として山村の重要性を位置づけている。そしてその山村が存続するためのカギを握るのが「小水力発電」と述べている。また「山で育った人には特有の直感的な判断力がある」とも述べており、そのような感覚を持った人々を育成していくことにも着目している。

最後に、筆者は「山間地には山間地にふさわしい電源がある。これからの時代のエネルギーを、日本全体で同じように平均して考えるのではなく、地域ごとに分割して考えてはどうか」と本書で問いを投げかけている。そして「日本は降雨量が多い上に、温帯地域にあり気温が高いため、森林が育ちやすく管理もしやすい自然条件を備えています。山間地に人が住んで、森林を管理し、木材を適切な量だけ伐採すれば、国内需要の相当分は賄えます。そこまでやった上で、なお不足すれば、それから輸入を考えればいいはずです」と示唆に富む考えを述べている。

様々な自給の低下が問題視されている昨今において、電力のあり方についても海外からの石油等に依存せず、国内の小水力発電を活用していくことが次の一手になるのではないだろうか。

## 書評 03

加藤 就一 著

# 『ごめんなさい、ずっと嘘をついてきました。—福島第一原発 ほか原発一同』

書肆侃侃房 / 2021 年 3 月刊 / 304 ページ / 1600 円 + 税  
ISBN 978-4-8638-5451-2

評者：青木 美紗  
奈良女子大学 講師



気候変動問題が顕著になる中、エネルギー政策の転換が世界的にも求められている。二酸化炭素を排出しないエネルギーを考えると、しばしば候補に挙がってくるものが原子力発電ではないだろうか。しかし、2011年3月11日に福島第一原子力発電所の事故を経験した日本において、原子力発電を発電時の二酸化炭素の排出量が少ないことを口実に、継続あるいは新設することには国民が真剣に考えなければならない。多くの国では福島第一原子力発電所の事故をきっかけに、脱原発に動き始めている。日本は推進に向けて舵を切ろうとしているが、今一度立ち止まって、原子力発電が、本当に二酸化炭素の排出量が少ないのか？本当に環境にやさしいのか？本当に低コストな発電方法なのか？など、本当はどのようなものなのかを学ぶ必要がある。その際に参考になる書籍の一つとして本書を紹介する。

本書は、福島第一原子力発電所が主人公となって、これまでメディア等で報じられることがほとんどなかった原子力発電に関する真実を、「今まで嘘をついていてごめんなさい」と主人公が詳細を語りながら懺悔するという内容になっており、筆者である日本テレビのドキュメントディレクターである加藤就一氏の取材内容に基づいて書かれている。一般市民からすると、原子力発電の技術は難しくてなかなか難解なイメージだが、本書は技術面も含めて丁寧に説明してくれているため、原子力発電の基礎知

識がなくても読み進めることができる。

主人公である福島第一原子力発電所は、本書において15項目について「ごめんなさい」と謝罪し、最後には遺書も残している。15項目のタイトルは、「私は空へ海へ、長年放射能を捨て続けてきました」「私が事故ると被害額が国家予算を超える!?!」「またまた外務省が隠した報告書は、原発へのミサイル攻撃の損害資産」「私が出す何十種類もの放射能。人体への影響が未だわからない」「子どもたちへ、将来を心配させてしまっごめんなさい」「西日本や韓国の原発が事故ると大変よ」「米国ではダメダメな避難計画だと原発は働けない。けど日本は…?」「放射能は、まやかしだらけでごめんなさい」「それは私たちが出す核のゴミのこと」「実は、原発の過酷事故は何度も起きてた」「先進国日本だけ、ガン死が増え続けています」となっている。いずれの項目も、現場の声に基づいて、これまでほとんど報道されていなかった内容も書かれている。また、日本のことだけでなく、他国との比較も随所に見られ、日本の立場を客観的に見るという意味でも参考になることが多いだろう。原子力発電所の構造から放射性物質と健康に至るまで多岐にわたる内容となっているため、紙幅の都合上すべてを紹介することはできないが、いくつか紹介させていただきたい。

まず原子力発電の「安全神話」がどのように作られたかが二つ目のごめんなさいに記載されている。福島第一原子力発電所の事故では、住

民への補償や除染などで20兆円以上が必要となったが、これは日本に最初の原子力発電が建設される前から国は認識していたようだ。1959年に最初の原子力発電所を建設する際に、唯一の被爆国である日本において原子力発電を国民に受け入れてもらうために、被害総額を科学技術庁は試算しており、『大型原子炉の事故の理論的可能性及び公衆損害額に関する試算』という報告書を作成していた。この試算における損害額は当時の日本の国家予算を軽く超えていたようだ。万が一事故が発生すれば、その損害賠償は国と電力会社が負担することとされ、国ということは結果的に国民が支払うということであるが、この報告書内容は国民に知られることはなかった。報告書には、事故による健康被害、除染費用、死者数などに加えて内部被ばくの被害についても書かれている。しかしこの報告書を国会に出せば原発計画が白紙に戻ってしまうことから、1999年まで「隠ぺい」され、国策という力で原発を設置していくことになる。そして原発がとんでもない代物だということを国民に知られないようにするために「絶対事故は起こらない！絶対安全」という「安全神話」を作り上げ、「安全」といいつつも原発は人里離れた場所に立てなければならないということが設置条件になった。

次に、近年日本において議論となっているトリチウムを含んだ「処理水」の海洋放出について七つ目のごめんなさいから紹介する。筆者が電力10社に対して実施した共通アンケートで、放射性物質を空中にも海中にも「出す」とすべての電力会社が回答したことに加えて、トリチウムに関しても全社が「トリチウムは今までも世界中の原発が長年薄めて捨ててきたから問題ない」として放出していることが判明したという。ではトリチウムは人体に影響はないのだろうか。実はアメリカの飲料水のトリチウム基準値は日本の13倍も高くなっているようだ。1974年に開催された日本放射線影響学会で「ト

リチウムは極めて低い濃度でも染色体に異常を起こす」と日本人が発表していることに加えて、アメリカではトリチウムは人体に危険という認識があるため基準を厳しくしている。さらに「処理水」にはトリチウムだけではなく、半減期1570万年のヨウ素129やルテニウム106、テクネチウム99などが残っていることが判明しているという。筆者は海洋放出以外にも、トリチウムを低コストで除去できる技術も開発されつつあるし、20年経つとトリチウムの濃度は1000分の1になるので、石油の備蓄タンクが12個あれば保管できると指摘しており<sup>1</sup>、海洋放出以外の方法も検討する必要があると提言している。

それ以外にも、日本の原子力発電の安全基準が他国に比べて不徹底であること、「原子炉立地審査指針」から福島第一原子力発電所の事故以降「地震」「津波」「洪水」「台風」「活断層」の文字が消去されて改訂されていること、東日本大震災の際に「トモダチ作戦」で支援してくれた米兵が被害に遭っていたこと、テロで原子力発電所が狙われたらどうなるかなど、多角的な観点で原子力発電所を捉えている。長年、原子力発電所のメンテナンスに携わった平井憲夫さんの言葉、「原発を一日止めると何億円もの損になるからですね。だから電力会社はできるだけ止めないのです。放射能というのは非常に危険なものです、企業というのは、人の命よりもお金なのです」「原発がある限り、世界に本当の平和は来ないのです」は忘れてはならず、将来世代に何を残すべきか、原子力発電の問題から、エネルギー、核兵器問題、平和、科学の在り方について多くの人が一緒に考えるうえで、参考になる一冊であるだろう。

#### 注

- 1 「原発が嘘を告白し懺悔 ノンフィクション小説の著者に聞く」(2021年5月31日) <https://www.nikkan-gendai.com/articles/view/life/289740>.

投	稿
規	定

1. 本誌は、くらしと協同に関する調査研究などの成果を掲載する。
2. 本誌への投稿は、上記の領域に関わる「研究論文」「研究ノート」「調査資料」「事例報告」等とする。ただし審査により区分を変更することがある。  
なお、原稿は掲載時に、他誌に未発表であることを厳守する。
  - (1) 原稿の字数制限は以下の通りとする。
    - ① 論文 20,000 字以内
    - ② その他 原則として 14,000 字以内
  - (2) 原稿の体裁
    - ① A 4 用紙に横書き、40 字× 35 行で印字する。
    - ② 年号は原則として西暦を、また頁は「ページ」(カタカナ)を使用する。
    - ③ 英字の略字については原則として半角とするが、全角を使用したい場合はそのことを明確にし、同じ略字の場合に半角または全角を統一して使用する。
    - ④ 注は文末脚注とし、本文中の注は上付で、通し番号とする。
  - (3) 図表は上記の原稿の分量にふくまれるものとする。なお、グラフを Excel 等のソフトで作成している場合は、そのグラフの作成に使った元データも添付する。また、図版の場合はなるべく鮮明なものを別に添付する。
  - (4) 原稿には「表紙」を付け、表紙にタイトル、執筆者名、所属機関および連絡先(現住所、電話番号、E-mail)を明記する。原稿本文には執筆者名、所属機関を記さない。
  - (5) 原稿提出の際は、プリントアウトした原稿 4 部と原稿データをおさめた CD 等を両方提出する。提出するデータは「MS-Word (バージョン 2000 以降)」とし、グラフなどのデータファイルがある場合、それも CD 等の中に添付する。写真を使用する場合は、MS-Word 内に枠で場所を示し、写真データは jpg 形式で別途添付する。
3. 投稿された原稿は、研究所事務局が受領し、編集委員会が指定する複数の審査員の査読を得て、その結果を基に、編集委員会において掲載の可否、区分、掲載号を決定する。審査の過程において、投稿者に原稿の加筆・修正をもとめることがある。
4. 原稿送付先はくらしと協同の研究所事務局とする。
5. 提出された原稿ならびに CD 等は原則として返却しない。
6. 原稿料は支払わない。
7. 著者に本誌 5 部と抜刷 30 部を無料で進呈する。
8. 本規定にない事項については、適宜編集委員会が判断し対応する。
9. 『くらしと協同』に掲載される原稿については、著作権のうち、複製権、翻訳・翻案権、公衆送信・伝達権を研究所に譲渡する。なお、著作者自身による複製(出版を含む)、翻訳・翻案、公衆送信・伝達については、これを許諾する。

(付則)

1. 本規定は 2012 年 6 月 25 日から実施する(2014 年 3 月 20 日一部改正)。

(くらしと協同の研究所事務局)

〒 604-0857 京都市中京区烏丸通二条上る時絵屋町 258 コープ御所南ビル 4F  
TEL: 075-256-3335  
E-mail:kki@ma1.seikyone.jp

## 季刊号



**2021 (第 37 号)**  
2021.09.25 発行  
**特集**  
2021 年総会記念シンポジウム  
東日本大震災と協同組合  
—これまでとこれからの  
10 年を見据えて—



**2021 (第 36 号)**  
2021.06.25 発行  
**特集**  
生協入門



**2021 (第 35 号)**  
2021.03.25 発行  
**特集**  
手ざわりある情報技術の使い方  
**総論**  
AI を多面的に考える



**2020 (第 34 号)**  
2020.12.25 発行  
**特集**  
コロナに克つ〜つながりと協同の  
新たな地平へ  
**座談会**  
コロナ禍のもとでのくらしと生協



**2020 (第 33 号)**  
2020.09.25 発行  
**特集**  
くらしと協同をたずねて  
**研究紹介**  
地域フードシステムを育む協同組合の可能性  
食や農を「つなぐ」アプローチとしての  
ツーリズム



**2020 春号 (第 32 号)**  
2020.03.25 発行  
**特集**  
サステイナブル・コミュニティ=やさしく、  
しなやかに続く地域をつくる  
**総論**  
脱プラスチック社会は可能か

## 増刊号



**2019 年 9 月増刊号**  
2019.09.25 発行  
第 27 回総会記念シンポジウム特集  
“見えない”格差・困窮・貧困と  
日本経済を考える  
—働き、学び、育て、暮らす  
現場の視点から—



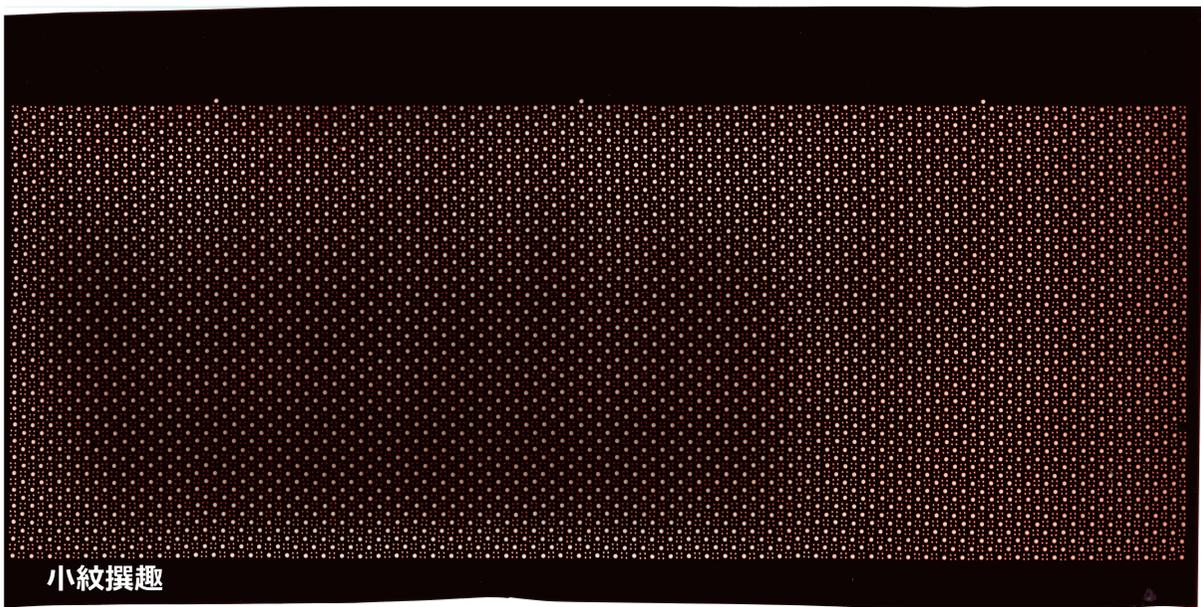
**2018 年 9 月増刊号**  
2018.09.25 発行  
第 26 回総会記念シンポジウム特集  
現代のくらしにおいて、  
わたしたちには何ができるのか？  
—『無印良品』のあり方と  
仕組みから考える—

## 編集後記

夏に比べると新型コロナウイルスの新規感染者も大幅に減り、本号から少しずつ現地での調査やインタビューが可能になるのではないかと期待していましたが、残念ながら本号についてもそのほとんどはオンラインインタビューとなってしまいました。オンラインインタビューという理由で『くらしと協同』の価値が低下するとは思いませんが、本号で取り上げさせてもらった事例はどれもユニークな取り組みをしており、執筆者が実際に現地に赴き、現場を見ることによって紙面でも現場の雰囲気や臨場感をよりリアルに読者に伝えられたのではないかとこのもどかしさを感じます。(下門直人)

季刊 **くらしと協同 (第 38 号)** 2021 年 12 月 25 日 発行

編集企画 | 『くらしと協同』編集委員会      電 話 | 075-256-3335  
編集長 | 加賀美太記      F A X | 075-211-5037  
発行所 | くらしと協同の研究所      E-mail | kki@ma1.seikyou.ne.jp  
理事長 | 若林靖永      U R L | <http://kurashitokyodo.jp>  
住 所 | 京都市中京区烏丸通二条上る時絵屋町 258 コープ御所南ビル 4F (〒604-0857)



小紋撰趣

### 表紙紋様 「四つめ入り似たり行儀」(ヨツメイリニタリギョウギ)

小紋の図柄構成には、様々な要素が含まれています。例えば、今回採用された「四つめ入り似たり行儀」の図柄要素は、四つ目、行儀、霰大小、水玉、これらを組み合わせ、規則正しく、配列され、幾何学模様を構成しています。

これらの用語の解説をします。「四つ目」とは、四角の図形を、よつ組み合わせて図形化したもので、連続して使用されます。「行儀」とは、小さな点を連続して、斜めに直線的に使用された図柄で、行儀よく、斜めにお辞儀をしたような状態に由来していると言われていています。「幾何学模様」とは、丸、円、三角、四角及び線など色々な図形を繰り返し使用して、造られた模様のことをいいます。

小紋柄は、江戸時代に武士の服装に取り入れられ、大きく発展しました。昔の人は、雪、霰、雨など、自然界の現象や花鳥風月や魚、動物など、自然界の物を図柄に取り入れてきています。それらが、現在まで歴然と存在していることは、素晴らしいことだと思います。皆さんも古いものを大切に生かして後世に伝えていきましょう。

田内隆司/京小紋画像提供(田内設計事務所)