



カーボンニュートラルに向けた 地域主体の再エネ普及と企業の貢献

平沼 光 著



 東京財団政策研究所
THE TOKYO FOUNDATION FOR POLICY RESEARCH

〒106-6234 東京都港区六本木 3-2-1
六本木グランドタワー 34 階
www.tkfd.or.jp



非売品

 東京財団政策研究所
THE TOKYO FOUNDATION FOR POLICY RESEARCH

カーボンニュートラルに向けた 地域主体の再エネ普及と企業の貢献

平沼 光 著



東京財団政策研究所

THE TOKYO FOUNDATION FOR POLICY RESEARCH

- 1 地域活性化と企業参加を実践する営農型太陽光発電
(市民エネルギーちば株式会社、パタゴニア日本支社、株式会社サザビーリーグ)
- 2 世界に先駆けた浮体式洋上風力発電の社会実装
(戸田建設株式会社、長崎県五島市)
- 3 北海道の豊富な再生可能エネルギーを活かす取組
(北海道電力株式会社、北海道電力ネットワーク株式会社)



【第3部】 1. 地域活性化と企業参加を実践する営農型太陽光発電

(市民エネルギーちば株式会社、パタゴニア日本支社、株式会社サザビーリーグ)



2019年5月撮影 1905 匠瑤メガソーラーシェアリング第一発電所(ドローン撮影画像)
出典元: 市民エネルギーちば株式会社 ウェブサイト



2022年9月事務局撮影



2020年8月撮影 トラクターも通れる高さ
出典元: 市民エネルギーちば株式会社 ウェブサイト



パネルへメッセージを書き込む様子
出典元: 株式会社サザビーリーグ ウェブサイト



2019年5月撮影 1905 パタゴニア低圧(ドローン撮影画像)
出典元: 市民エネルギーちば株式会社 ウェブサイト

【第3部】 2. 世界に先駆けた浮体式洋上風力発電の社会実装

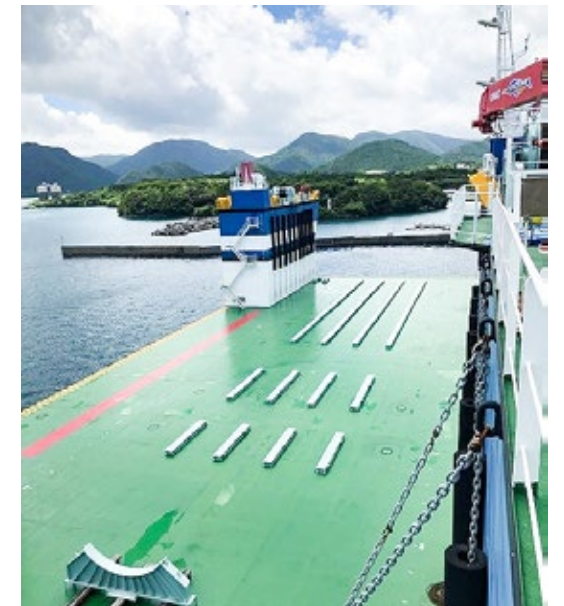
(戸田建設株式会社、長崎県五島市)



2015年7月筆者撮影 浮体式洋上風力発電 「はえんかぜ」



浮体式洋上風力発電の下に集まるタカベの群れ
出典元: 一般社団法人海洋エネルギー漁業共生センター



2022年8月筆者撮影 フロートレーザーの積み込み部



2022年8月筆者撮影 ヤードで建造中のハイブリッドスパー型浮体



設置海域で、係留チェーン及び海底ケーブルを取り付けて設置完了となる
出典元: 戸田建設株式会社 崎山沖 2MW 浮体式洋上風力発電所パンフレット

【第3部】3. 北海道の豊富な再生可能エネルギーを活かす取組

(北海道電力株式会社、北海道電力ネットワーク株式会社)



2022年8月事務局撮影 南早来変電所



2022年8月筆者撮影 「系統側蓄電池による風力発電募集プロセス(I期)」のレドックスフロー蓄電池



2022年8月事務局撮影 森町熱交換器室



2022年8月事務局撮影 トマトを栽培する地熱水利用園芸ハウスに敷きこまれた温水ビニールチューブ



2022年8月事務局撮影 京極発電所上部調整池



2022年8月事務局撮影 北斗変換所

刊行によせて

2020年10月、菅首相(当時)は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。気候変動による豪雨の増加や気温上昇がますます深刻化する中で、持続可能な未来に向けて政府や企業、そして私たち一人ひとりが一丸となって事態の改善に取り組む必要があります。サプライチェーン全体での温室効果ガス排出量の削減や脱炭素経営が求められるようになってきており、SBT (Science Based Targets) やRE100 (100% Renewable Electricity) などの国際イニシアティブに参加する企業も増えてきています。しかし、カーボンニュートラルに向けた取組の重要性を認識しつつも、どのように向き合っていけばよいのか悩んでいる企業も少なくありません。

こうした状況を踏まえ、2014年の刊行から9冊目となる『CSR白書2022』では、平沼光主席研究員の監修のもと「カーボンニュートラル」を重点テーマとして企業調査アンケートを行い、企業の意識や取組内容、直面している課題などを探りました。また、専門家の皆さまには「カーボンプライシング」「スコープ3」「技術予測」など、さまざまな視点からカーボンニュートラルについての論考をお寄せいただいたほか、モデルとなる取組を実施している企業へのインタビューも行っております。

さらに、本年はより多くの情報を提供することによって企業の活動を加速させることを目指して「カーボンニュートラル」に特化した白書別冊(本書)も刊行する運びとなりました。本書ではモデル事例分析などを行い、カーボンニュートラルを実現するための具体的な提言を行っておりますので、『CSR白書2022』とあわせてお読みいただけますと幸いです。今回の白書及び別冊の内容が、カーボンニュートラルの達成をはじめとする社会課題解決への一助となることを願っています。

最後になりましたが、CSR研究プロジェクトを立ち上げてから初めての試みとなる別冊の刊行にあたり多大なご理解とご協力をいただいた方々にこの場を借りて改めて謝意を表したいと思います。とりわけ、ご多忙の中、施設見学やインタビューをご快諾くださり、カーボンニュートラルの実現に向けた取組内容や課題、そしてこれから目指す方向性などについて大変貴重なお話を聞かせてくださった皆さまに厚く御礼を申し上げます。

2023年1月

公益財団法人東京財団政策研究所 理事長
門野 泉

はじめに

世界が再生可能エネルギーの普及を中心としたエネルギー転換を推進し、カーボンニュートラルを目指す中、日本もようやく2020年10月に菅首相（当時）が「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言し、カーボンニュートラルに向けて動き出すこととなった。さらに、菅首相は2021年4月に開催された米国主催気候変動サミットにおいて、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、50%削減に向けて挑戦することを新たに表明。この新たな削減数値に合わせる形で、2021年10月22日に閣議決定された第6次エネルギー基本計画では、2030年の再生可能エネルギー導入目標を2019年度の導入実績の倍となる36~38%に引き上げることになった。第6次エネルギー基本計画では、「2050年カーボンニュートラルを実現するために、再生可能エネルギーについては、主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組む」ことが明記され、再生可能エネルギーの普及拡大はカーボンニュートラルを達成するうえで優先事項となっている。

再生可能エネルギーの普及拡大は企業にとっても重要である。昨今のTCFDなどの脱炭素経営やESG投資の広がり、そして欧州の国境炭素調整措置（CBAM）の導入の動きなどに対応し、企業のカーボンニュートラルを進めるためには、企業自らが再生可能エネルギーを活用していくことが避けられなくなっている。そのため、2014年には企業活動に必要なエネルギーを100%再生可能エネルギーで賄うことを公表する国際的な企業連合のRE100が発足するなど、エネルギーの需要家である企業の再生可能エネルギーのニーズが高まっている。また、企業228社（2023年1月5日現在）が加盟し、日本のRE100の窓口を担っている日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）が2021年9月に公表した「第6次エネルギー基本計画案に関する声明」では、2030年の再生可能エネルギーの比率について、国の目標を大幅に上回る50%を求めているなど、再生可能エネルギーの普及拡大が急がれる状況になっている。2030年までは残すところあと数年であり、企業が求める高い再生可能エネルギー比率を目指すには企業自らもその普及に貢献することが求められる。

本書では、カーボンニュートラルに向けた世界の動向を俯瞰しつつ、カーボンニュートラルの達成に必須となる再生可能エネルギーの普及において、企業はどのようにして社会貢献ができるかを各地で取り組まれている事例をもとに考察する。

公益財団法人東京財団政策研究所 主席研究員
平沼 光

目次

刊行によせて	001	(2) 地域活性化を促す市民エネルギーちばの取組	048
はじめに	003	(3) 地域発のイノベーションの取組	050
略語表	006	(4) 2040年ネットゼロを目指すパタゴニア	052
第1部 カーボンニュートラルに向けた世界の動向	009	(5) ファッションのポジティブな力で営農型太陽光発電を行う サザビーリーグ	054
1. エネルギー転換を推進した先進各国	010	(6) 多様な社会貢献を生み出した市民エネルギーちばの 営農型太陽光発電	058
2. クリーンエネルギー市場の創出と需要家側の変化	011	2. 世界に先駆けた浮体式洋上風力発電の社会実装 (戸田建設株式会社、長崎県五島市)	059
3. カーボンニュートラルを目指しグリーン・ディールを 推進する各国	012	(1) 世界的に注目される浮体式洋上風力発電	059
4. カーボンニュートラルに向けた欧州の戦略	013	(2) カーボンニュートラルに向けた戸田建設の取組	061
5. 欧州を襲った電力危機	015	(3) 浮体式洋上風力発電のトップランナー、戸田建設	063
6. 欧州を襲ったもう一つの危機 ウクライナ危機	017	(4) 地域主体で取り組まれた五島市の浮体式洋上風力発電	068
第2部 カーボンニュートラルに向けた日本の動向	021	3. 北海道の豊富な再生可能エネルギーを活かす取組 (北海道電力株式会社、北海道電力ネットワーク株式会社)	074
1. エネルギー転換に遅れた日本	022	(1) 北海道の再生可能エネルギーポテンシャル	074
2. 企業の高い再生可能エネルギーニーズ	025	(2) カーボンニュートラルを目指す北海道電力	075
3. 再生可能エネルギー主力電源化に向けたポイント	028	(3) 注目される洋上風力発電と水素活用の取組	077
4. 再生可能エネルギー普及に欠かせない地域の主体的な関与	032	(4) 再生可能エネルギーの受入拡大に向けた取組	079
5. 地域主体の欧州のコミュニティーパワー	035	第4部 地域主体の再生可能エネルギーの普及における 企業の社会貢献への提言	087
6. コミュニティーパワーの代表例：シュタットベルケ	036	提言1：地域主体の再生可能エネルギーを重視せよ	088
7. 企業の再生可能エネルギー調達のポイント、 「地域貢献」と「追加性」	038	提言2：地域主体の営農型太陽光発電を促進せよ	089
8. 追加性のある再生可能エネルギーの調達法、 コーポレートPPA	040	提言3：北海道の営農型太陽光発電のポテンシャルを掘り起こせ	089
第3部 企業・自治体による再生可能エネルギー 普及・調達の取組事例	045	提言4：洋上風力発電における地域の合意形成は 長崎県五島市の取組を参考にせよ	090
1. 地域活性化と企業参加を実践する営農型太陽光発電 (市民エネルギーちば株式会社、パタゴニア日本支社、株式会社サザビーリーグ)	047	提言5：洋上風力の事業者選定は地域貢献を重視した 評価方法とせよ	091
(1) 荒廃農地を復活させる営農型太陽光発電	047	提言6：地域発のイノベーションを無駄にするな	092
		おわりに	093
		著者略歴	095

略語表

ASPEn	: Alliance for Solar Power Entrepreneurs 一般社団法人太陽光発電事業者連盟	JCLP	: Japan Climate Leaders' Partnership 日本気候リーダーズ・パートナーシップ
BASC	: Battery Association for Supply Chain 一般社団法人電池サプライチェーン協議会	KPI	: Key Performance Indicator 重要業績評価指標
CBAM	: Carbon Border Adjustment Mechanism 炭素国境調整措置、炭素国境調整メカニズム	LCA	: Life Cycle Assessment ライフサイクルアセスメント
CCS	: Carbon dioxide Capture and Storage CO ₂ 回収、貯留	LCOE	: Levelized Cost Of Electricity 均等化発電原価
CCU	: Carbon dioxide Capture and Utilization CO ₂ 回収有効利用	NGO	: non-governmental organization 非政府組織
CCUS	: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage CO ₂ 回収、有効利用、貯留	NPO	: non-profit organization 非営利組織
COP	: Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change 国連気候変動枠組条約締約国会議	P2G	: Power to Gas パワーツーガス
CSO	: Chief Sustainability Officer 最高サステナビリティ責任者	PPA	: Power Purchase Agreement 電力購入契約
CSR	: Corporate Social Responsibility 企業の社会的責任	RBA	: Responsible Business Alliance 責任ある企業同盟
CSV	: Creating Shared Value 共有価値の創造	RE100	: 100% Renewable Electricity
DX	: Digital Transformation デジタル・トランスフォーメーション	RMI	: Responsible Minerals Initiative 責任ある鉱物に関する国際イニシアティブ
ESG	: Environmental, Social and Governance 環境・社会・ガバナンス	SBT	: Science Based Targets 企業の科学的な中長期の目標設定を促す枠組み
EV	: Electric Vehicle 電気自動車	SDGs	: The Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標
FIT	: Feed-in Tariff 再生可能エネルギー固定価格買取制度	SRI	: Socially Responsible Investment 社会的責任投資
GHG	: Greenhouse Gas 温室効果ガス	TCFD	: Task Force on Climate-related Financial Disclosures 気候関連財務情報開示タスクフォース
GX	: Green Transformation グリーン・トランスフォーメーション	UNGC	: United Nations Global Compact 国連グローバル・コンパクト
HEMS	: Home Energy Management System ホームエネルギーマネジメントシステム	V2H	: Vehicle to Home ビークルトゥーホーム
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change 気候変動に関する政府間パネル	ZEB	: Net Zero Energy Building ネット・ゼロ・エネルギー・ビル
JCI	: Japan Climate Initiative 気候変動イニシアティブ	ZEH	: Net Zero Energy House ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス

公益財団法人 東京財団政策研究所について

世界潮流の大きな転換期にあって、独立の政策シンクタンクとして、国民、市民、生活者の実態に寄り添い、しかし国と世界の将来を見通して、個人の自由と尊厳に基づいた公共圏を確立していくための合理的かつ現実的な政策を、できるかぎりのエビデンスに基づいて提言する。また、広い視野を持って社会に貢献する人材の発掘・育成をミッションのひとつに掲げ、日本ならびに世界の発展に寄与する若い世代の成長に資するプログラムを国内外で展開している。

CSR 研究プロジェクトについて

グローバル経済の進展によりビジネス活動が及ぼす影響の範囲が急速に拡大し、民間部門も環境、貧困、人権などの社会問題に対して無関心ではいられない時代となった。また、大規模災害対応やコミュニティー特有の課題に対しては、行政や政府の枠組みだけではなく、企業も社会の構成員として責任を持って課題と向き合うことが求められるようになってきている。東京財団政策研究所では、企業の強みを活かした社会課題の解決が加速するような CSR 活動を日本社会で醸成していくことを目指し、下記の有識者らによる委員会のもと、「CSR 研究プロジェクト」を開始。2013 年度から企業の社会課題解決に対する認識を切り口に実態を探る「CSR 企業調査」（アンケート）を行い、2014 年度から『CSR 白書』を刊行している。

東京財団政策研究所 CSR 委員会委員（50 音順）

有馬 利男	一般社団法人グローバル・コンパクト・ネットワーク・ジャパン代表理事、元富士ゼロックス（現富士フイルムビジネスイノベーション）代表取締役社長
安西 祐一郎	公益財団法人東京財団政策研究所所長、慶應義塾学事顧問・同大学名誉教授、独立行政法人日本学術振興会顧問、一般財団法人交詢社理事長、内閣 AI 戦略実行会議座長ほか
岩井 克人（座長代理）	公益財団法人東京財団政策研究所名誉研究員、神奈川大学特別招聘教授、東京大学名誉教授、日本学士院会員
川口 順子	公益財団法人東京財団政策研究所名誉研究員、武蔵野大学客員教授、元環境大臣、元外務大臣、元内閣総理大臣補佐官、元参議院議員
小宮山 宏（座長）	三菱総合研究所理事長、プラチナ構想ネットワーク会長、東京大学第 28 代総長

第 1 部

カーボンニュートラルに向けた 世界の動向

カーボンニュートラルに向けた世界の動向

1. エネルギー転換を推進した先進各国

2015年に開催されたCOP21で採択されたパリ協定は、わずか1年後という異例の速さで2016年に発効された。COP21のサイドイベントとして開催された国際会議「ミッション・イノベーション」(Mission Innovation)では、バラク・オバマ米大統領(当時)、フランソワ・オランド仏大統領(当時)、ナレンドラ・モディ印首相、そして米マイクロソフト社ビル・ゲイツ氏の登壇のもと、米、仏、印を含め20ヶ国がパリ協定の目標達成に向けて世界的なクリーンエネルギーのイノベーションを政府及び民間で加速的に実現する誓約が発表されている。誓約には今後5年間にわたり再生可能エネルギーをはじめとするクリーンエネルギー技術の研究開発投資を倍増させ、クリーンで手頃な価格のエネルギーの利用機会の拡大を図ることが記されていた。また同時に、アマゾン社(Amazon)、マイクロソフト社(Microsoft)、フェイスブック社(Facebook)、アリババ社(阿里巴巴)、ソフトバンク社(SoftBank)、ソロス・ファンド社(Soros Fund Management)などが参加し、「ミッション・イノベーション」を強力に後押しする民間企業家連合“ブレイクスルー・エネルギー連合”が発足するなど、官民挙げての取組が推進されてきた。こうして先進各国・各地域は、パリ協定の目標達成に向けて再生可能エネルギーの普及を中心としたエネルギー転換に政策的に取り組む、2019年の再生可能エネルギーの電力導入実績はカリフォルニア州53%、ドイツ42%、スペイン37%、イタリア35%、ニューヨーク州29%、フランス20%など高い導入実績を達成している。また、2030年の導入目標も、スペイン74%、ニューヨーク州70%、ドイツ65%、カリフォルニア州60%、イタリア55%、フランス40%と高い目標を掲げるに至っている¹。

1 自然エネルギー財団ウェブサイト、「欧州各国・米国諸州の2030年自然エネルギー電力導入目標」2021年1月15日
<https://www.renewable-ei.org/activities/statistics/trends/20210115.php> (2021年9月16日)

これまで気象条件によって変動性のある再生可能エネルギーは電力系統への統合が難しいとされてきたが、これが先進各国・各地域で普及が進んだ背景には、AI、IoT (Internet of Things)、Big Dataといった革新的なICT (情報通信技術) を活用し、気象予測データと需給データを解析することで再生可能エネルギー電力の需要と供給のバランスを取り、変動性を平準化して電力系統に統合するIoE (Internet of Energy) と呼ばれるエネルギーシステムの開発がある。

例えば欧州では、各国の大手電力会社、ICT関連会社、大学・研究機関などが参加し、スマートグリッドにおける発電予測制御などのICTの開発とその標準化を目的として実証実験と社会実装を進めるFINSNEY (Future Internet for Smart Energy) という国をまたがるコンソーシアムが2011年に組織され、IoEの技術開発と国際標準化、そして実用促進に取り組んでいる。欧州で再生可能エネルギーの普及が進んだのは、大陸に位置するため隣国と地続きであり、再生可能エネルギーが不足する時は他国の電力を融通できるからであるとされてきた。しかし、ピレネー山脈により隣国のフランスと電力融通の送電線を通すことが困難なスペインでは、IoEを導入することで再生可能エネルギーの普及に成功しており、スペインの大手電力会社のイベルドローラ社 (Iberdrola) ではブロックチェーン技術を活用して顧客に再生可能エネルギー100%の電力を供給することを保証するビジネスを2019年に開始するなど、その実用化が進んでいる。

こうした政策的な後押しと技術開発により再生可能エネルギーの普及が進んだことで世界ではそのコストも下がり、すでに2018年の時点で均等化発電原価 (LCOE) は、風力：4.2セント/kWh、太陽光：4.3セント/kWh、ガス：5.8セント/kWh、石炭：10.2セント/kWh、原子力：15.1セント/kWhと、再生可能エネルギーが最も安い電力となっている²。

2. クリーンエネルギー市場の創出と需要家側の変化

再生可能エネルギーの普及拡大とコストの低下は、再生可能エネルギーや省エネ高効率機器をはじめとしたクリーンエネルギー市場を形成し、その規模もESG投資の増加に見られるように拡大傾向にある。2020年の全世界のESG投資額は約35.3兆ドルとなっており2016年から約1.5倍の増加となっている³。また、国際エネルギー機関 (IEA) によれば、パリ協定の目標達成に向けては、2040年までに

2 Lazard (2018), "Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis-Version 12.0" (2018年11月)

3 GSIA (2020), "Global Sustainable Investment Review 2020"

世界全体で約 58 兆 7,950 億ドル（約 6,470 兆円）～約 71 兆 3,290 億ドル（約 7,860 兆円）の投資が必要と試算され⁴、クリーンエネルギー市場は有望な投資分野となっ
てきている。

こうした動きは企業をはじめとする需要家にも変化をもたらした。拡大する ESG 投資などを今後企業が呼び込むためには自らが積極的に再生可能エネルギーを活用するなど、環境に配慮した企業経営が欠かせなくなっている。そのため 2014 年には自社が使うすべてのエネルギーを 100%再生可能エネルギーで賄うことを公表する国際的なイニシアティブである RE100 が発足。2022 年 10 月現在、RE100 の参加企業は世界 383 社を数え、グーグル社 (Google)、アップル社 (Apple)、Microsoft 社など早くも再生可能エネルギー 100%を達成している企業も増加している⁵。

RE100 には日本企業も 77 社 (2023 年 1 月現在) 参加しているが⁶、日本企業の国際競争力を維持するためには、再生可能エネルギーを主力としたエネルギー構成を日本においても早急に構築することが欠かせなくなっている。

3. カーボンニュートラルを目指しグリーン・ディールを推進する各国

前述したクリーンエネルギー市場の拡大に見られるように、世界がエネルギー転換に取り組むのは気候変動対策のためだけではなくな
ってきている。国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) によると、2050 年までに気温上昇を 2℃より十分下方に抑えるために必要なエネルギー転換にかかるコストは 19 兆ドルとなるが、それにより得られる利益は 50 兆から 142 兆ドルとされる。IRENA はエネルギー転換は経済成長と気候変動対策を両立するものとしており⁷、世界ではエネルギー転換は経済政策として有効であると認識されている。

さらに IRENA では、コロナ禍後の経済復興とカーボンニュートラルを目指すには、エネルギー転換を進める「グローバル・グリーン・ニューディール」(The Global Green New Deal) を国際協力のもとに推進することが有効であると指摘している⁸。

4 IEA (2019), "World Energy Outlook 2019"

5 RE100 (2020), "RE100 Annual Progress and Insights Report 2020"

6 日本気候リーダーズ・パートナーシップ (JCLP) ウェブサイト

<https://japan-clp.jp/climate/reoh> (2021 年 9 月 21 日)

7 国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) (2020) 『Global Renewables Outlook (国際再生可能エネルギーの展望)』

こうしたグリーン・ディールを進める動きは世界各国に広がっており、欧州連合 (EU) の行政執行機関である欧州委員会 (EC) は 2019 年 12 月、脱炭素化と経済成長の実現を掲げた欧州グリーン・ディールを公表している。欧州グリーン・ディールは、2050 年に温室効果ガス排出実質ゼロを達成するという目標を掲げ、再生可能エネルギーの普及、持続可能なモビリティへの転換、サーキュラーエコノミーの構築などに、10 年間で約 120 兆円を投資していく計画にある。米国も、バイデン大統領の公約では今後 4 年間で、再生可能エネルギー及び電気自動車 (EV) の普及拡大、クリーンエネルギー技術開発などの脱炭素分野に約 2 兆ドル (約 200 兆円) の投資を公表している。

2021 年 10 月 31 日～11 月 13 日に英グラスゴーで開催された COP26 では、気温上昇に関する長期目標がパリ協定発効時の「世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする」から事実上 1.5℃に強化されたにもかかわらず、2050 年カーボンニュートラルを表明する国の数は 2019 年 12 月に開催された COP25 の時点で 121 ヶ国だったものが、COP26 の終了時点では G20 のすべての国を含む 150 ヶ国以上 (世界全体の CO₂ 排出に占める割合では 88.2%) に増加しており⁹、グリーン・ディールによる投資の動きは今後も活発化する見通しにある。

もちろん、こうした各国の投資計画が 100%実行されるものとは限らないが、各国政府によるカーボンニュートラルに向けたグリーン・ディールの政策方針の明示が、再生可能エネルギーなどの脱炭素ビジネスを促進させることは間違いないだろう。

4. カーボンニュートラルに向けた欧州の戦略

グリーン・ディールを積極的に推進する欧州では、カーボンニュートラルに向けたさまざまな戦略も打ち立てられている。2021 年 4 月 21 日には、どのような事業が温暖化防止に貢献するかを示す基準「EU タクソノミー」が EC から公表されている。EU タクソノミーは ESG 投資などが拡大する中、温暖化防止に貢献する経済活動の詳細な基準を明示し、企業経営や金融商品のグリーン化を促すことが目的で、欧州の価値基準に基づいた投資誘導策であり、実質的な事業仕分けと言える。

8 前掲脚注 7 に同じ。

9 経済産業省ウェブサイト、「あらためて振り返る、「COP26」(後編)～交渉ポイントと日本が果たした役割」2022 年 3 月 11 日

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/cop26_02.html (2022 年 11 月 4 日)

EUタクソノミーでは石炭火力発電はEUタクソノミーの適用外となるなど、各事業がどういった基準ならば「グリーン」と判別されるかが明示されることになり、その影響は大きい。こうした重要な基準が欧州先行で決められることで、欧州流の基準が欧州域外にも影響を及ぼす可能性がある。

例えば、ECは2022年1月1日、タクソノミーに合致する企業活動を示す委任規則に天然ガスと原子力を含める方針を公表し、ECの諮問機関による諮問を経て1月中に正式に委任規則を採択する予定であった。しかし、諮問を行った機関であるサステナブル・ファイナンス・プラットフォーム（PSF）は、ECが提示した天然ガスと原子力をEUタクソノミーに含める方針の委任規則案は、タクソノミー規則に整合的ではないとの否定的な評価を2022年1月21日に示している¹⁰。こうした諮問機関による否定的な評価にもかかわらず、2022年2月2日、ECは天然ガス、原子力を条件付きでEUタクソノミーに含めるとした委任規則案を公表。EU理事会（閣僚理事会）は20加盟国以上の反対をもって委任規則を非承認とすることができたが、理事会が非承認とするための手続きをとらなかったことで7月12日には天然ガスと原子力による発電をEUタクソノミーに含める委任規則の成立が確定しており、EUタクソノミーは欧州各国の事情を背景とした欧州流の内容となっていることが窺える。

一方、天然ガス、原子力をEUタクソノミーに含めることに否定的な評価を出したPSFには欧州の大手電力会社やEUの政策金融機関である欧州投資銀行（EIB）など、投資に影響を及ぼすステークホルダーが参加していることから、天然ガスや原子力への投資が果たしてどのくらい進むかは不透明であり注視が必要な状況となっている。

また、欧州は域内戦略だけでなく域外の国にも直接的な影響が大きい貿易枠組みについての戦略も積極的に打ち立てている。ECは、2021年7月に世界で初めて炭素国境調整メカニズム（CBAM：Carbon Border Adjustment Mechanism）に関する規則案を提示し、CBAMの導入にも取り組んでいる。欧州が進めているCBAMとは、欧州グリーン・ディールによる気候変動対策を推進するEU域内の国と比べ、気候変動対策が相対的に不十分な国からの輸入品に対して、炭素排出に対する課金を行う水際での貿易措置である。ECはあくまでも気候変動対策としてCBAMの導入を目指すとしているが、EU域外の企業にとって貿易上の影響は大きい。日本経済団体連合会は2021年9月14日に公表した提言¹¹で「(CBAMは)

10 EU Platform on Sustainable Finance (2022), "Response to the Complementary Delegated Act," 2022年1月21日

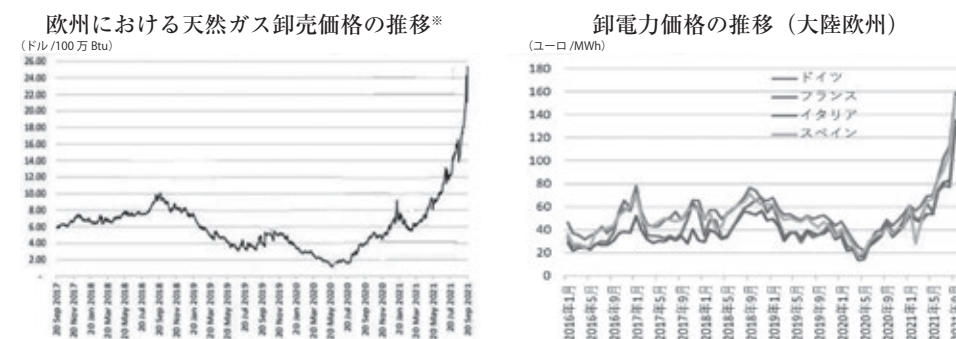
WTO整合性が大前提であり、貿易上の悪影響を回避しつつ、途上国・新興国を含む各国が実効ある気候変動対策に取り組む誘因となることが求められる。また、カーボンリーケージの防止という本来の目的から考えれば、輸入相手国・地域における炭素税や排出量取引制度といった明示的なカーボンプライシングのみならず、それ以外の排出削減努力についても客観的に評価することが重要である。日本としては、公平な競争条件確保の観点から、立場を同じくする国々と連携して対応していくべきである」と表明するなど、各国からさまざまな声も上がっていることからCBAMの動向には注視が必要となっている¹²。

5. 欧州を襲った電力危機

欧州は積極的にグリーン・ディールに取り組む方向にあるが、それに影響を及ぼす事態も起きている。これまで低水準で推移していた欧州の卸電力価格が2020年秋から一転し、大幅な価格高騰に陥った電力危機が起きている（図表1）。

卸電力価格高騰の理由は、世界的な天然ガス価格の高騰、コロナ禍からの経済活動再開に伴う需要の増大、欧州排出権取引（EU-ETS）の排出枠価格の上昇、風況悪化による欧州の風力発電の低迷などさまざまな要因が重なったためと考えられて

図表1：欧州における天然ガス・卸電力価格の推移



※ TTF 直近限月 先物価格

出典元：経済産業省「燃料及び電力を取り巻く最近の動向について」2021年10月26日

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/040_03_02.pdf

11 一般社団法人日本経済団体連合会ウェブサイト、「COP26に向けた提言」2021年10月21日

<https://www.keidanren.or.jp/policy/2021/096.html?v=p>（2022年9月8日）

12 本書の編集最終段階の2022年12月13日、欧州議会及び欧州連合（EU）理事会が炭素国境調整措置（CBAM）に関して政治的合意に達したと発表した。

European Commission (2022). "European Green Deal: Agreement reached on the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)," Brussels, 2022年12月13日

いるが¹³、特に天然ガスへの依存度が高い欧州にとって天然ガス価格の高騰は深刻となった。

世界的なガス価格高騰の背景として、景気回復によるアジア地域での需要増、気候変動対策・脱炭素化に伴う石炭から天然ガスへの需要シフトなどが指摘されており、こうしたさまざまな要因が重なったことで、単一電力市場の構築に向けて卸電力市場の統合が進められてきたEUにおいて、多くの地域で同時に卸電力価格の高騰が発生する事態となっている。

こうした状況から、急速に進んできたエネルギー転換が電力危機を助長しているという声もあり¹⁴、天然ガスをはじめとする化石燃料の確保へ回帰するのではという見方もあった。しかし、ウルズラ・フォン・デア・ライエン欧州委員会委員長は2021年10月25日の「欧州持続可能なエネルギー週間」(The European Sustainable Energy Week)にて、昨今の燃料高騰とその輸入依存を問題視し、化石燃料に回帰するのではなくエネルギー転換を加速させる必要があるとする以下の趣旨のスピーチを行っている¹⁵。

- ・欧州は現在、石油の97%、石炭の44%、ガスの90%を輸入しており、エネルギーの価格変動に対して非常に脆弱であること。
- ・対照的に、再生可能エネルギーの生産コストは安定しているだけでなく、年々下がってきていること。
- ・したがって、化石燃料から再生可能エネルギーへの移行(エネルギー転換)を加速する必要があること。

また、スピーチでは再生可能エネルギー電力により水を電気分解して水素を製造するグリーン水素の製造が、化石燃料依存の解消になるとした以下の趣旨の発言もあった。

- ・再生可能エネルギーにより製造されたグリーン水素は、鉄鋼、アルミニウム産業部門、重量物輸送部門などの脱炭素化に極めて有効である。
- ・すでに欧州は2030年までに、グリーン水素の年間生産量を1,000万トンに増やすことを目指している。

13 経済産業省(2021)「燃料及び電力を取り巻く最近の動向について」2021年10月26日

14 「世界同時電力危機の実態 脱炭素で脆弱化する供給力」『エネルギーフォーラム』2021年11月1日

15 European Commission(2021), "Speech by President von der Leyen at the European Sustainable Energy Week," Brussels, 2021年10月25日

- ・スペインのマヨルカ島のグリーンアイランドプロジェクトは欧州初のグリーン水素拠点で少なくとも年間300トンを製造。
- ・グリーン水素などへのエネルギー転換は温暖化対策だけでなく昨今問題となっている化石燃料依存の解消にもなる。

グリーン水素については2020年7月8日にECが公表した“A Hydrogen Strategy for a climate-neutral Europe”(欧州気候中立を達成するための水素エネルギー戦略)において、2025年から2030年にかけて少なくとも40GWの電解装置が設置され、最大1,000万トンのグリーン水素を生産する目標となっているが、フォン・デア・ライエン委員長の前記発言に続き、2021年12月15日にはECからグリーン水素促進のため2049年までに天然ガスの長期契約を禁止する方針が提案¹⁶されており、グリーン水素の導入における具体的な動きが活発化する方向にある。EUの提案では、グリーン水素の導入はカーボンニュートラルに向けたエネルギー転換の一環としてだけでなく、欧州のエネルギー安全保障を促進するためとされており、今後はエネルギー安全保障という視点でもグリーン水素の導入はポイントとなってくる状況にある。

6. 欧州を襲ったもう一つの危機 ウクライナ危機

電力危機への対応に追われる中、欧州はロシアのウクライナ侵攻による危機にも見舞われている。2022年2月24日、ロシアはウクライナ東部での「特別な軍事作戦」の実施を発表し、首都キーウなどへのミサイル攻撃や空爆などの攻撃を開始した。周知の通りロシアは化石燃料の輸出大国であり、2021年現在、欧州は天然ガスの全輸入の45%、原油の27%、無煙炭の46%をロシアに依存している状況にある¹⁷。こうした状況の中、EUをはじめとする各国はロシアへの制裁とエネルギー安全保障のために、ロシア産石炭・石油の輸入禁止やロシア以外の天然ガス供給先の確保などロシア依存の削減策を推進。これに対して、ロシアが資源ナショナリズムの対応を強めたことで世界的な資源価格の高騰に見舞われている。

資源価格の高騰により、再び化石燃料の確保を主軸とした化石燃料回帰の方向へ

16 European Commission(2021), "Commission proposes new EU framework to decarbonise gas markets, promote hydrogen and reduce methane emissions," Press release, Brussels, 2021年12月15日

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6682 (2022年9月9日)

17 European Commission(2022), "REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy," 2022年3月8日

欧州が進むことも考えられた中、2022年5月18日、ECはロシア産化石燃料への依存を2022年末までに大幅に低下させ、2030年よりも早い段階で脱却を目指す欧州の計画、「リパワーEU」(REPowerEU)の詳細内容を発表。再生可能エネルギーへの迅速な移行(エネルギー転換)によりロシアからの脱却を実現できるとして、2030年の温室効果ガス削減目標(1990年比で少なくとも55%削減)を達成するための欧州の政策パッケージ「Fit for 55」をベースとして、追加政策を示した。

追加政策は、(1)再生可能エネルギーへの移行加速、(2)省エネ高効率化の促進、(3)エネルギー供給源の多角化、(4)スマートインベストメントの促進、の4点に重点が置かれており、各取組内容の概要は以下となっている。

(1) 再生可能エネルギーへの移行加速

- ・Fit for 55における2030年の再生可能エネルギー比率目標について、40%から45%への引き上げを提案。現在の2倍以上となる320GW以上のPV(太陽光発電)を2025年までに新設。2030年までに約600GW分の新設を目指す。
- ・2030年までにグリーン水素の国内生産量を1,000万トン、輸入量を1,000万トンとする目標を設定する。
- ・2030年までに350億立法メートル分の持続可能なメタンガスの生産を目指すバイオメタンガス行動計画を発表。

(2) 省エネ高効率化の促進

- ・天然ガスや石油需要の5%減に向けた短期的な行動変容の促進策と、中長期的な効率化策に関する政策文書「EU省エネルギー」を発表。
- ・Fit for 55における2030年までの効率化目標について、2020年比で9%から13%への引き上げを提案。

(3) エネルギー供給源の多角化

- ・エネルギー輸入元の多角化、及び供給国とのパートナーシップ構築に向けたEU対外エネルギー戦略を発表。
- ・加盟国によるエネルギー輸入の際に加盟国間の調整を実施する「EUエネルギープラットフォーム」を設置。
- ・今後、自主的に参加する加盟国を代表して、ECが輸入交渉・契約を直接実施するための「共同購入メカニズム」の設置を検討。

(4) スマートインベストメントの促進

- ・リパワーEUの目標達成には、Fit for 55の実現に必要な投資に加えて、2027年までに2,100億ユーロの追加投資が必要と試算。
- ・財源としては主に、復興基金の中核政策「復興レジリエンス・ファシリティー(RRF)」を挙げた。RRFは返済不要の補助金と融資からなり、2,250億ユーロ分の融資枠がまだ残っており、加盟国は新たな融資を申請できるとした。

以上、電力危機とウクライナ危機という2つの危機を通してEUが選んだ道は、再生可能エネルギー導入目標と省エネ高効率化目標の引き上げ、さらにはグリーン水素の製造、輸入の強化によりエネルギー転換を加速させると共に、エネルギー供給源の多元化も図るというものであり、これまでのカーボンニュートラルを目指すためのエネルギー転換からさらに踏み込んだものとなっている。

もちろん、足元のエネルギー需給バランス確保のため、図表2のように、各国では削減対象となっていた石炭火力を一時的に供給力として再活用する動きなどもあるが、中長期的にはエネルギー転換を加速させていく方向には変わりがない。

図表2：各国の石炭火力発電政策の動向

国名	石炭火力の方針	足元の対応
ドイツ	石炭火力の段階的廃止完了時期を2038年から2030年に前倒しする計画	政府がガスの安定供給に対する脅威を認めた場合に稼働させるため、安定供給のため待機中の石炭火力などを期間限定で電力市場に復帰させることのできる法改正が成立。(6月8日)
イギリス	2024年10月までに全廃	22/23年冬季の電力安定供給に向けて、2022年中に廃止予定だった石炭火力2カ所(計330万kW)を年内に廃止せず運転を延長する方針を発表。(5月27日)
オランダ	2030年までに全廃	石炭火力発電所に課していた発電量制限(設備容量の35%の上限)を撤廃し石炭火力発電の利用を増やす方針を発表。(6月20日)
フランス	2022年までに全廃	2022年3月31日に運転が停止され、同年中に廃止される予定であった石炭火力発電所(設備容量61万8,000kW)について22/23年冬季の再稼働に向けて準備を開始する方針を固めた。(6月26日)

出典元：経済産業省「今後の火力政策について」(2022年7月20日)から作成

第 2 部

カーボンニュートラルに向けた
日本の動向

カーボンニュートラルに向けた 日本の動向

1. エネルギー転換に遅れた日本

世界がエネルギー転換を柱としたグリーン・ディールを推進し、カーボンニュートラルを目指す中、日本もようやく2020年10月に菅首相（当時）が「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言し、カーボンニュートラルを目指す方針が打ち出された。

2018年7月に公表された日本のエネルギー政策の基本方針となる第5次エネルギー基本計画では再生可能エネルギーの主力電源化に取り組むことが明記されており、菅首相のカーボンニュートラルの宣言においても再生可能エネルギーを最大限導入することがあらためて表明されたが、2019年度の日本の発電電力構成における再生可能エネルギー導入比率は約18%と低い。また、2015年7月に公表された日本の2030年の再生可能エネルギー導入目標は22~24%となっている（図表3）。これは先進各国と比べ明らかに遅れており、再生可能エネルギーの主力電源化という政策方針と実態（政策目標）が乖離した状態となっていた。

日本のエネルギー転換の遅れはクリーンエネルギー市場における日本の産業競争力にも影響を及ぼしている。かつて太陽電池モジュール生産量の地域別シェアにおいて、日本は2004年には50%を超え世界トップのシェアを誇っていた。しかし、その後日本国内における太陽光発電の普及は進まず勢いは衰え、2017年には日本のシェアはわずか数%にまで落ちている。この間、中国が積極的に国内における太陽光発電の普及を図ると共に生産力を高め、世界トップの競争力を持つようになっている¹⁸。

洋上風力発電を中心に、これから世界的な普及がさらに拡大すると見込まれる風力発電の分野でも日本のプレゼンスは低い。かつて日本にも風力発電を手掛ける企

図表3：各国／州の再生可能エネルギー電力導入目標・実績
（※日本は年度、目標は第5次エネルギー基本計画時）

国／州名	2030年目標	2019年実績
スペイン	74%	37%
米・ニューヨーク州	70%	29%
ドイツ	65%	42%
米・カリフォルニア州	60%	53%
イタリア	55%	35%
フランス	40%	20%
日本	22~24%	18%

出典元：自然エネルギー財団ウェブサイト、「欧州各国・米国諸州の2030年自然エネルギー電力導入目標」（2021年1月15日）他から作成
<https://www.renewable-ei.org/activities/statistics/trends/20210115.php>

業が存在したが、国内における風力発電の普及が進まなかったためにマザーマーケットとなる国内市場が成長しなかったことから、多くの企業が風力発電分野から撤退してしまっている。風力発電タービンの世界の供給企業シェア（2021年）を見ると、中国企業53.5%、デンマーク企業17.7%、スペイン企業16%、米国企業8.5%、ドイツ企業2.4%、その他1.9%、となっており¹⁹、存在感は薄い。

さらに、運輸部門の脱炭素化や再生可能エネルギー発電の蓄電池として、電力系統の安定化に寄与することが期待されている電気自動車（EV）部門の停滞も深刻になっている。世界の電気自動車（PHEV：プラグインハイブリッド車、含む）の普及動向を見てみると、欧州、米国、中国とも2015年から2020年にかけて普及台数、販売シェアとも右肩上がりで増加してきている。一方、日本は世界の動きに逆行して2017年から2020年にかけて電気自動車（PHEV含む）の普及台数、販売シェアとも右肩下がり落ちてきているという状況にある²⁰。

その結果、電気自動車に搭載する車載用リチウムイオン電池分野の衰退も顕著になっている。車載用リチウムイオン電池における日本の世界シェアは2015年に40.2%を誇り世界トップであったが、2020年には21.1%にまで激減している。さらに、定置用リチウムイオン電池の状況はより深刻で、2016年には日本の世界シェアは27.4%あったものが2020年には4.5%へと急激に低下している（図表4）。

リチウムイオン電池は運輸部門の脱炭素化や再生可能エネルギー電力の充放電に

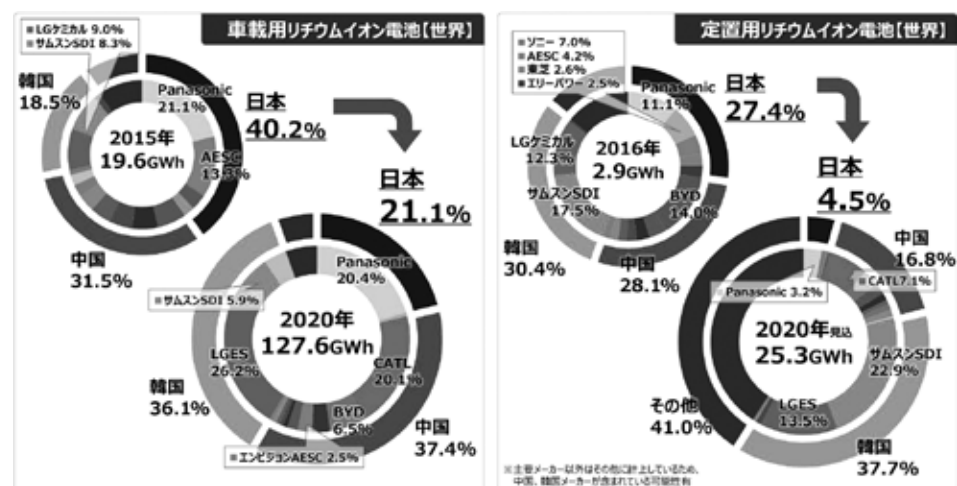
18 NEDO ウェブサイト、「太陽光発電開発戦略2020（NEDO PV Challenges 2020）」2020年12月
<https://www.nedo.go.jp/content/100926249.pdf>（2022年11月7日）

19 GWEC（Global Wind Energy Council）ウェブサイト、「Global Wind Development Market Supply Side Data 2021」

<https://gwec.net/wind-turbine-suppliers-see-record-year-for-deliveries-despite-supply-chain-and-market-pressures/>（2022年11月7日）

20 IEA（2021）、「Global EV Outlook 2021」

図表4：リチウムイオン電池の日本の世界シェア動向



出典元：経済産業省「蓄電池産業の現状と課題について」2021年11月18日

よる電力システムの安定化、そして需要側の各種省エネ高効率化などに寄与するカーボンニュートラル時代のキーテクノロジーとされているが、そもそも日本はこれまでリチウムイオン電池の開発で世界を牽引してきた経緯がある。2010年12月には日産自動車株式会社が世界初の量産型電気自動車としてリーフの販売を開始し、2019年には吉野彰博士がリチウムイオン電池の開発でノーベル化学賞を受賞している。また、電気自動車の蓄電池を電力システムに統合するためのV2G (Vehicle to Grid) や、電気自動車の蓄電池を住宅のエネルギー源として屋根置き太陽光発電の充放電などに活用するV2H (Vehicle to Home) などの技術は日本が先駆者として開発を進めてきた。

そのほかにも日本は再生可能エネルギー関連における特許保有数(2010~2019年)が世界1位であり、エネルギー転換が日本で進まないことでこれらの特許が活かされないのでは、宝の持ち腐れとなってしまう(図表5)。

こうした状況を解消するため、政府は、2020年12月に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を公表。2050年には発電量の約50~60%を再生可能エネルギーで賄うことが1つの参考値として示された。さらに、菅首相(当時)は2021年4月に開催された米国主催気候変動サミットにおいて、2050年目標と整合的で野心的な目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指し、50%削減に向けて挑戦することを新たな目標として表明。この新たな削減数値に合わせる形で、2021年10月に公表された第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラルを実現するために、再生可能エネルギー

図表5：日本の再生可能エネルギー関連特許数(2010~2019年)

2010~2019年					
上位国名	再生可能エネルギー合計	太陽光	燃料電池	風力	地熱
日本	9,394	5,360	3,292	702	40
米国	6,300	3,876	1,391	927	106
ドイツ	3,684	1,534	813	1,309	28
韓国	2,695	1,803	506	360	26
中国	2,659	1,892	189	555	23
デンマーク	1,495	52	81	1,358	4
フランス	1,226	660	348	184	34
英国	709	208	271	218	12
スペイン	678	341	29	300	8
イタリア	509	316	57	123	13

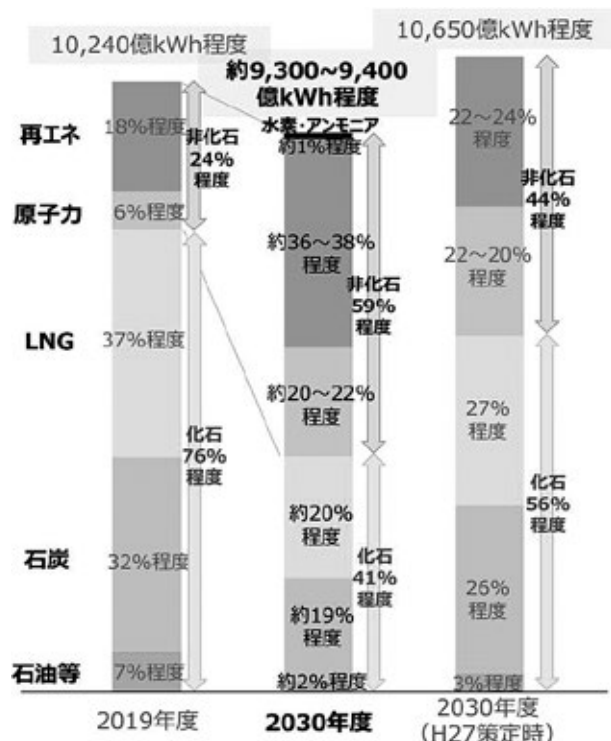
出典元：世界知的所有権機関(WIPO)ウェブサイト
https://www.wipo.int/wipo_magazine/ja/2020/01/article_0008.html

を主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組むとして、2030年の再生可能エネルギー導入目標は36~38%に引き上げられた(図表6)。

2. 企業の高い再生可能エネルギーニーズ

こうして日本もようやく後れを取っていたエネルギー転換の巻き返しを図るべく動き出すこととなったが、まだ十分と言える状況ではない。日本の企業228社(2023年1月5日現在)が加盟し、日本のRE100の窓口を担っている企業グループの日本気候リーダーズ・パートナーシップ(JCLP)が2021年9月に公表した「第6次エネルギー基本計画案に関する声明」では、2030年の再生可能エネルギー比率50%を求めている。また、脱炭素に取り組む企業548社(2023年1月5日現在)が参加する気候変動イニシアティブ(JCI)や経済同友会も2030年の再生可能エネルギー比率40~50%を要望しており、さらなる再生可能エネルギーの普及が求められている。エネルギーの需要家である企業が高い再生可能エネルギー比率を望む背景は、世界各地で再生可能エネルギーの大量導入が進み最も安い電源となっていることやESG投資が広がっているためだけでなく、気候変動対策が進んでいる国が、同対策が不十分な国からの輸入品に対し水際で炭素課金を行う炭素国境調整措置(CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism)の導入を欧州が検討していることなどに危機感を持っているからにほかならない²¹。もし、こうした措置が世界で導入された際、再生可能エネルギー普及など日本の気候変動対策が進

図表6：日本の再生可能エネルギー導入実績と目標



出典元：総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第48回会合）資料5
「2030年におけるエネルギー需給の見通し参考資料」2021年8月4日

んでいなければ、日本の輸出品が課税対象になるというリスクが生じ、国益を損なうことが懸念されるのだ。企業にとって気候変動への取組は、もはやCSRの枠を超えて日本企業の生き残りをかけた生命線となっていると言える。

また、世界的に拡大が進んでいる脱炭素経営への対応においても企業は再生可能エネルギーの調達必要性に迫られている。脱炭素経営の主な国際枠組みとしては、金融の安定を担う金融安定理事会（FSB）により設置された企業の気候変動への取組、影響に関する情報を開示する枠組みであるTCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）、企業の科学的な中長期の目標設定を促す枠組みであるSBT（Science Based Targets）、企業が事業活動に必要な電力の100%を再生可能エネルギーで賄うことを目指す枠組みであるRE100（100% Renewable Electricity）などがある。

21 日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）（2021）「炭素税及び排出量取引の制度設計推進に向けた意見書」2021年7月28日

図表7：スコープ1、2、3の概観



出典元：環境省ウェブサイト、「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/supply_chain.html

特に日本においては東京証券取引所が2021年6月にコーポレートガバナンス・コード（企業統治指針）を改訂し、プライム市場に上場する企業に対しTCFDが提言する気候変動に対する情報開示として「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4分野で、企業の活動における気候変動への影響やその対策について情報を開示することが求められるようになったため²²、対応が必要になってきている。TCFDのCO₂排出量の削減における情報開示では、スコープ1：事業者自らによる直接排出（燃料の燃焼、工業プロセス）、スコープ2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、スコープ3：スコープ1・2以外のサプライチェーン全体の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）、における情報開示が求められている（図表7）。こうした自社に関わるスコープ1・2、そしてサプライチェーンの上流と下流にあたるスコープ3の削減目標を達成するためには企業の再生可能エネルギー調達は必須となっており、企業が再生可能エネルギーの普及を求める要因ともなっている。

こうした企業の再生可能エネルギーを求める声はウクライナ危機にあっても変わらない。2022年6月3日、気候変動イニシアティブ（JCI）は、「ロシアによるウクライナ侵攻が世界のエネルギー供給を不安定化させる中で、日本が今取り組むべきは、省エネ・エネルギー効率化を徹底すると共に、世界情勢に左右されない再生可能エネルギーの導入を加速すること。安定供給のためとして化石燃料への依存を続ける議論への回帰があってはならない」²³とするメッセージを285団体（企業201、自治体15、団体・NGOなど69）の賛同により公表しており、企業のニーズ

22 日本取引所グループウェブサイト、マーケットニュース「改訂コーポレートガバナンス・コードの公表」2021年6月11日

<https://www.jpex.co.jp/news/1020/20210611-01.html>（2022年11月7日）

23 JCIメッセージ「285団体が賛同：いまこそ再生可能エネルギーの導入加速を一エネルギー危機の中でも気候変動対策の強化を求める」2022年6月3日

に応える再生可能エネルギーの普及が必要となっている。

3. 再生可能エネルギー主力電源化に向けたポイント

前述した通り、2021年10月に公表された第6次エネルギー基本計画では、2050年カーボンニュートラルを実現するために、再生可能エネルギーを主力電源として最優先の原則の下で最大限の導入に取り組むとして、2030年の再生可能エネルギー導入目標は36~38%に引き上げられている（図表6）。前項にて記した企業の高い再生可能エネルギーニーズに応えるためには、まずは直近の目標となる2030年の再生可能エネルギー導入目標を達成することが求められる。

政府が第6次エネルギー基本計画と共に公表した「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」（2021年11月26日更新）では、2030年度の再生可能エネルギー導入量は、足元の導入状況や認定状況を踏まえつつ、各省の施策強化による最大限の新規案件形成を見込むことにより、3,130億kWhの実現を目指すと共に（政策対応強化ケース）、その上で、2030年度の温室効果ガス46%削減に向けては、もう一段の施策強化などに取り組み、その施策強化などの効果が実現した場合の野心的なものとして、合計3,360~3,530億kWh程度（電源構成では36~38%）の再生可能エネルギー導入を目指すとしている²⁴（図表8）。さらに、この水準は上限やキャップではなく、現時点で想定できないような取組が今後進み、早期にこれらの水準に到達し、再生可能エネルギーの導入量が増える場合には、さらな

図表8：2030年度の再生可能エネルギー導入見込量

GW（億kWh）	2030年度の野心的水準	H27策定時
太陽光	103.5~117.6 GW (1,290~1,460)	64 GW (749)
陸上風力	17.9 GW (340)	9.2 GW (161)
洋上風力	5.7 GW (170)	0.8 GW (22)
地熱	1.5 GW (110)	1.4~1.6 GW (102~113)
水力	50.7 GW (980)	48.5~49.3 GW (939~981)
バイオマス	8.0 GW (470)	6~7 GW (394~490)
発電電力量	3,360~3,530 億kWh	2,366~2,515 億kWh

※ 2030年度の野心的水準は概数であり、合計は四捨五入の関係で一致しない場合がある
出典元：経済産業省「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」（2021年11月26日更新）

24 経済産業省「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」2021年11月26日更新

る高みを目指すものとしている。

2030年までは残すところ数年となっていることから、2030年の再生可能エネルギー導入目標の達成に向けては、各種再生可能エネルギーにおける以下の特色を考慮した普及が重要となる。

（1）即応力の高い太陽光発電

2015年7月に公表された2030年の再生可能エネルギー導入目標22~24%における太陽光発電の導入目標は749億kWhとなっていたが、36~38%の導入を目指すには最大1,460億kWhの太陽光発電の導入が必要となっており、再生可能エネルギーの中でも最大の導入量が求められている（図表6、8）。

太陽光発電は技術的に確立されており、太陽光パネルの設置場所があれば比較的短時間で導入ができることから、2030年までという限られた時間を考慮すると再生可能エネルギーの中でも即応性の高いものとして拡大する必要がある。一方、国土面積が狭い日本では太陽光発電を行う適地が限られてくることから今後どのようにして適地を確保するかという課題への対処が求められる。

（2）発展性のある風力発電

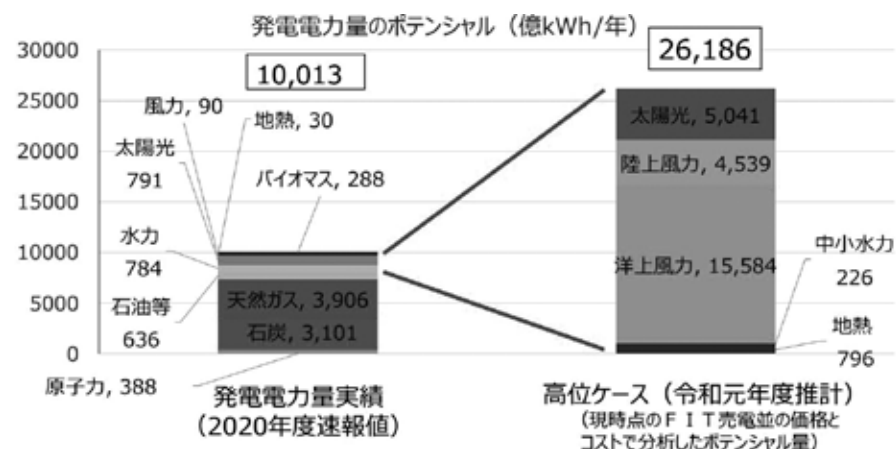
前目標である再生可能エネルギー導入目標22~24%における陸上風力の導入目標は161億kWh、洋上風力は22億kWhの導入が必要とされたが（図表6、8）、36~38%の導入を目指すには陸上風力340億kWh、洋上風力は前目標のおよそ8倍となる170億kWhの導入が必要となっている。

環境省の試算では、日本には電力供給量の最大2倍の再生可能エネルギーのポテンシャルが存在し、中でも洋上風力は、2020年度の日本の発電電力量実績10,013億kWh/年に対し、洋上風力だけで15,584億kWh/年のポテンシャルがあるとしている（図表9）。

高いポテンシャルが期待される洋上風力であるが、洋上風力発電を設置するにあたっては、水深が10~50mの海域であれば海底に基礎を築いてそこから風車を立ち上げる「着床式」と呼ばれる設置方法が可能だが、水深が100~300mの深い海に囲まれる日本では着床式の適地が限られてくることから、風車をあたかも釣りの浮きのように水上に浮かせて発電を行う「浮体式」の洋上風力発電の普及がカギとなってくる（図表10）。

一般社団法人日本風力発電協会の試算では洋上風力発電の設備容量のポテンシャルとして、着床式（水深10~50m）の約128GWに対し、浮体式（水深100~300m）は約424GWが見込まれており²⁵、日本の洋上風力発電のポテンシャルを

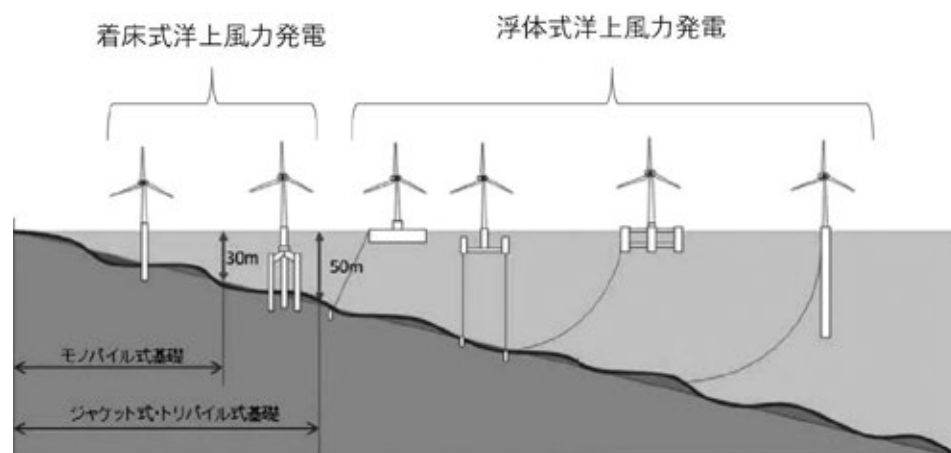
図表 9：日本の再生可能エネルギーポテンシャル



※出典：総合エネルギー統計
 ※ポテンシャルは、賦存量（面積等から理論的に算出できるエネルギー資源量）から、法令等による制約や事業採算性などを除き環境者算出。導入可能量ではないため、技術や採算性などの課題を克服しながら、ポテンシャルを最大限に活かしていく必要がある。
 ※この試算以外にも様々な試算あり。

出典元：環境省地球温暖化対策室ウェブサイト、「我が国の再生可能エネルギー導入ポテンシャル」
<http://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/doc/gaiyou3.pdf>

図表 10：洋上風力発電の種類



出典元：NEDO ウェブサイト、『浮体式洋上風力発電技術ガイドブック』平成 30 年 3 月に加筆
<https://www.nedo.go.jp/content/100891410.pdf>

活かす上では浮体式洋上風力発電の普及は欠かせない。

こうした洋上風力発電の普及を促進するため、洋上風力発電のために事業者が長期にわたって海域を占有できる仕組みを定めた「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」（以下、再エネ海域利用法）が 2019 年 4 月に施行され、現在同法に基づき、長崎県、秋田県、千葉県の間合ポイントで洋上風力発電を実施する事業者が選定されるなど、普及の動きが進んでいる。

一方、風力発電の稼働までのリードタイムは約 8 年かかるとされていることから、洋上風力発電は 2030 年までに最大限の導入努力を行うと共に、2050 年に向けて発展性のある再生可能エネルギーとしてリードタイムの短縮化などにより普及を加速させていくことが必要である。

（3）安定性のある地熱、水力、バイオマス

前目標である再生可能エネルギー導入目標 22～24%における地熱、水力、バイオマスの導入目標（最大）は合計で 1,584 億 kWh とされていた（図表 6、8）。現目標である再生可能エネルギー導入目標 36～38%においては、地熱、水力、バイオマスの合計で前目標とほぼ同等となる 1,560 億 kWh の導入が目標とされている。

太陽光、風力は気象条件により発電が左右されるのに対して、地熱、水力、バイオマスの大きな特徴は、気象条件による変動が少なく再生可能エネルギーの中でも安定性があるという点にある。再生可能エネルギーを大量導入する際には、いかにして変動性のある再生可能エネルギーを安定させて電力系統に統合するかという課題があるが、地熱、水力、バイオマスはこうした課題に対応する安定した再生可能エネルギーとして 2030 年に向けて着実に普及を進めることが求められる。

こうした安定性のある再生可能エネルギーは、地熱、水力、バイオマスのほかに、海洋温度差発電や波力発電、潮力発電などがあり、安定性のある再生可能エネルギーの掘り起こしと普及に向けた技術開発に取り組むことにも注力していく必要がある。

2030 年の再生可能エネルギー導入目標の達成に向けては、前述の各再生可能エネルギーの特色を考慮した普及を進めると共に、再生可能エネルギー電力を消費地へ有効に送電するための地域間連系線の整備も欠かせない。特に、北海道・東北地内では需要を大幅に上回る再生可能エネルギーの導入量が想定されていることか

25 一般社団法人日本風力発電協会ウェブサイト、「洋上風力の主力電源化を目指して」経産省洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会第 1 回会合資料 4-1、2020 年 7 月 17 日
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/001_04_01.pdf (2022 年 11 月 7 日)

ら、再生可能エネルギーを有効活用するためには大消費地への送電が必要となる。ポテンシャルが期待される洋上風力についても北海道には国内最大級となる14GWの設備導入ポテンシャルがあるが、北海道道南エリア及び東北部エリアの陸域の既存送電設備はすでに容量上限に達している状況にある。

こうした状況を改善するため、電力広域的運営推進機関（OCCTO）の「広域連系システムのマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会」は、再生可能エネルギーポテンシャルへの対応と電力融通の円滑化によるレジリエンス向上に向けて、全国規模での広域連系システムの形成を計画的に進めるためのマスタープランを作成しており、2022年度中を目途にその完成を目指している。

マスタープランにおいては、北海道・本州間の連系線についても長距離大容量かつ海底ケーブル送電に優位性のある高圧直流送電（HVDC：High Voltage Direct Current）により大消費地まで送電する方式も検討されており、再生可能エネルギーの主力電源化に向けては、各種再生可能エネルギーの特色を生かした普及の加速と共に、海底直流送電などを含めた系統の早期の整備が求められる。

4. 再生可能エネルギー普及に欠かせない地域の主体的な関与

エネルギーの需要家である企業からの再生可能エネルギー普及の要望が高まってきた一方、再生可能エネルギー発電設備の設置地域ではさまざまな問題も浮上してきている。特に発電容量が1MW以上になるメガソーラーのような大規模な太陽光発電施設については、長野県富士見町や山梨県笛吹市、高知県土佐清水市など各地で地域の自然環境や景観への影響を懸念した市民による反対運動が起き、事業計画が頓挫した事例も発生している²⁶。

すでに長野県は2015年10月の時点で長野県環境影響評価条例を改正し、一定規模以上の太陽光発電所の設置を環境アセスメントの対象事業に加えたほか、長野県景観規則を改正し、建設しようとする太陽光発電施設が、周辺の景観との調和に配慮された形態意匠となるよう事前審査の実施を始めている²⁷。

こうした、再生可能エネルギー発電設備の設置に抑制的な条例（再エネ条例）は、2016年度に26件だったものが2020年度には134件と5年で約5.2倍に増加し、全国の自治体の約1割弱が、再エネ条例を制定している状況となっている²⁸

26 山下紀明（2016）「メガソーラー開発に伴うトラブル事例と制度的対応策について」別表1、認定NPO法人環境エネルギー政策研究所、2016年3月1日、1～5頁
27 長野県ウェブサイト、「太陽光発電事業に対する長野県の取組等」
https://www.pref.nagano.lg.jp/kankyo/taiyoko_torikumi.html（2022年11月7日）

図表 11：再エネ条例制定件数推移



出典元：経済産業省「2030年に向けたエネルギー政策の在り方」令和3年4月13日

（図表 11）。

再エネ条例の増加には「外部資本型」のメガソーラーが影響している。日本の再生可能エネルギー設備認定量の多くがメガソーラーとなっているが、メガソーラーは設置地域外の資本が行ういわゆる「外部資本型」が多くを占めている²⁹。太陽光発電所の設置における自然環境や景観への悪影響などの地域トラブルの多くは「外部資本型」のメガソーラーの案件で発生しており、地域外の資本が行う再生可能エネルギー発電事業の課題も生じている³⁰。

例えば、地域の自治体などが、その地域の再生可能エネルギーの活用により気候変動問題への対応と雇用創出などの経済効果を期待して地域外の大手事業者の資本によるメガソーラー事業を受け入れても、メンテナンスなどの仕事を設置地域の事業者ではなく設置者である大手事業者が請け負った場合、地域にはさしたる雇用が創出されない。また、売電益は外部資本の利益となるほか、法人税は外部資本の事業本社がある自治体の税収になるなど、「外部資本型」の再生可能エネルギー発電事業で自治体や地域の住民、企業がメリットを得ることはあまりないことが指摘されている³¹。

28 経済産業省「2030年に向けたエネルギー政策の在り方」総合資源エネルギー調査会基本政策分科会（第40回会合）2021年4月13日
29 茅野恒夫著、小熊英二、赤坂憲雄編著（2015）「第7章再生可能エネルギーの意志ある波の行方」『ゴーストタウンから死者は出ない』人文書院、191～192頁
30 山下紀明（2016）「メガソーラー開発に伴うトラブル事例と制度的対応策について」別表1、認定NPO法人環境エネルギー政策研究所、2016年3月1日、1～5頁

再生可能エネルギーは地域に吹く風や照りつける太陽光など地域由来のエネルギーであることから、その活用においては地域の社会的受容性となる地域市民の理解や協力といった地域市民の主体的な関与が重要となる。2018年7月に閣議決定された「第5次エネルギー基本計画」では、再生可能エネルギーの主力電源化が明確に打ち出されたが³²、2018年4月に閣議決定された第5次環境基本計画においても、再生可能エネルギーを重要な地域資源として活用し、脱炭素社会、循環経済、分散型社会を実現する「地域循環共生圏」を創造することが示されている³³。また、2021年の地球温暖化対策推進法の一部改正では、地方公共団体実行計画において地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化を促進する施策の実施に関する目標を追加すると共に、市町村は、地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）に関わる促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針などを定めるよう努めることが盛り込まれている³⁴。さらに、政府の国・地方脱炭素実現会議が2021年6月9日に決定した「地域脱炭素ロードマップ」では、地域の再生可能エネルギーの活用促進などにより2030年度までに民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO₂排出実質ゼロを実現すると共に、運輸部門や熱利用なども含めてそのほかの温室効果ガス排出削減についても、我が国全体の2030年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現する「脱炭素先行地域」を2030年度までに少なくとも100ヶ所作ることが目指されている³⁵。2022年1月25日から2月21日までの期間で実施された脱炭素先行地域募集（第1回）では、脱炭素先行地域評価委員会の評価を踏まえ、2022年4月に26件が脱炭素先行地域として選定されており³⁶、再生可能エネルギーの普及における地域の役割が増してきている状況にある。

再生可能エネルギー発電施設の設置による地域の環境や景観への影響が問題視されている中、再生可能エネルギーに対する地域の主体的な関与を得ることができな

ければ、各地で起きているメガソーラーに対する「Not In My Back-Yard」（我が家の裏庭ではやらないで）の略であるNIMBY（ニンビィ）と呼ばれる反対運動などがさらに増加し、再生可能エネルギーの主力電源化と地域循環共生圏の創造、そして自治体における再生可能エネルギー促進地域の設定や脱炭素先行地域の創出に影響を及ぼすことが考えられる。

5. 地域主体の欧州のコミュニティパワー

日本では再生可能エネルギー普及における地域市民の主体的な関与が必要となってきたが、欧州では地域の再生可能エネルギー発電事業は外部資本ではなく、市民出資による市民エネルギー協同組合など、地域の利害関係者がオーナーシップをもって再生可能エネルギーの活用を推進する地域市民の主体的な関与を確保した形での普及が進んでいる。世界風力発電協会（WWEA：World Wind Energy Association）ではこうした地域主体の再エネ発電事業の取組を「コミュニティパワー」と呼び、その定義として次の3つの事項を示し、そのうち少なくとも2つを満たす事業を「コミュニティパワー」としている³⁷。

- ①地域の利害関係者がプロジェクトの大半もしくはすべてを所有している。
- ②プロジェクトの意思決定はコミュニティに基礎をおく組織によって行われる。
- ③社会的・経済的便益の多数、もしくはすべては地域に分配される。

ドイツではこうしたコミュニティパワーの市民エネルギー協同組合は2007年に101件であったが、2012年には700件を超え、2015年には1,000件に達しており、地域の主体的な関与を確保した再生可能エネルギーの普及が進んでいる³⁸。

日本においても再生可能エネルギーの固定価格買取制度施行以降、市民出資による地域主体の再生可能エネルギー事業が生まれてきているが、固定価格買取期間終了後にどのようにして事業を持続的なものにしていくかなどの課題がある。そうした状況の中、地域の主体的な関与により持続的な再生可能エネルギー事業を行っているドイツのシュタットベルケがコミュニティパワーの参考事例として注目されている。

37 World Wind Energy Association (WWEA) ウェブサイト、“WWEA defines Community Power” 23 May 2011

<https://wwindea.org/blog/2011/05/23/communitypowerdefinition/> (2019年9月30日)

38 Morris, C. and M. Pehnt (2012), “Energy Transition The German Energiewende,” Heinrich Böll Foundation, 28 November 2012, pp.9-10

31 西城戸誠 (2015)「再生可能エネルギー事業と地域環境の創造」『都市社会研究』7、32頁

32 経済産業省ウェブサイト、「エネルギー基本計画」2018年7月、39頁
https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/180703.pdf (2019年5月17日)

33 環境省ウェブサイト、「環境で地方を元気にする！地域循環共生圏」
https://www.gov-online.go.jp/tokusyu/COVID-19/img/policy/pdf/chiiki-junkan_okayama_01.pdf (2021年10月13日)

34 環境省ウェブサイト、第5回 地域社会における持続的な再エネ導入に関する情報連絡会「改正地球温暖化対策推進法について」2021年10月
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/community/dl/05_07.pdf (2022年11月7日)

35 国・地方脱炭素実現会議ウェブサイト、「地域脱炭素ロードマップ ～地方からはじまる、次の時代への移行戦略～」2021年6月9日

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/pdf/20210609_chiiki_roadmap.pdf (2022年11月7日)

36 環境省ウェブサイト、報道発表資料「脱炭素先行地域募集（第2回）について」2022年7月26日
https://www.env.go.jp/press/press_00332.html (2022年11月7日)

6. コミュニティーパワーの代表例：シュタットベルケ

ドイツのシュタットベルケとは、ガスや熱供給、水道、地域公共交通など、再生可能エネルギー事業だけでなく多様な公益サービス事業を地域市民に提供する自治体出資の地域公益サービス公社と呼べる組織である。自治体からの出資率は自治体が100%出資するケースや自治体と地域の住民・企業の共同出資によるものなどさまざまである³⁹。シュタットベルケは地域の自治体、市民、企業など地域の人間が出資者兼利用者として主体的に関与していることから、シュタットベルケの再生可能エネルギー事業は地域主体のコミュニティパワーと言える⁴⁰。

シュタットベルケでは、電力、熱供給、水道、ガス、地域公共交通など多部門にわたる事業を展開しているが、どれか1つの事業の業績が悪化しても、黒字部門がそれを補う内部補助（cross subsidization）を行うことで、全体としての事業の安定性を高めているという特徴がある（図表12）。

日本では、公益事業体における内部補助は、採算部門の消費者と不採算部門の消費者を不平等に取り扱うなどの問題が論じられてきており、その導入は慎重視されてきた⁴¹。一方、シュタットベルケは内部補助を積極的に行い、たとえ再生可能エネルギー事業単体での事業運営が厳しい地域であっても、内部補助により持続的な運営が保たれ、気候変動問題の対応などへ貢献している。また、再生可能エネルギー事業が黒字を生み出す地域のシュタットベルケでは、地域の再生可能エネルギーによる電力や熱などのエネルギー供給を行い、本来であれば灯油やガスなどの燃料代として外部に流失してしまう経済的便益を地域内に循環させると共に、内部補助により他の公益サービス事業を支えるという持続可能なモデルを構築している⁴²。

再生可能エネルギー事業を行うにあたっては、地域の配電網の大手電力会社からの買い戻しなどにより独自に地域の配電網を保有し、地域主体で発電設備の接続や需給調整を行い、エネルギーの地産地消を進めているシュタットベルケも多い。ドイツ全土の配電網の約45%がシュタットベルケにより独自に運営されており⁴³、配

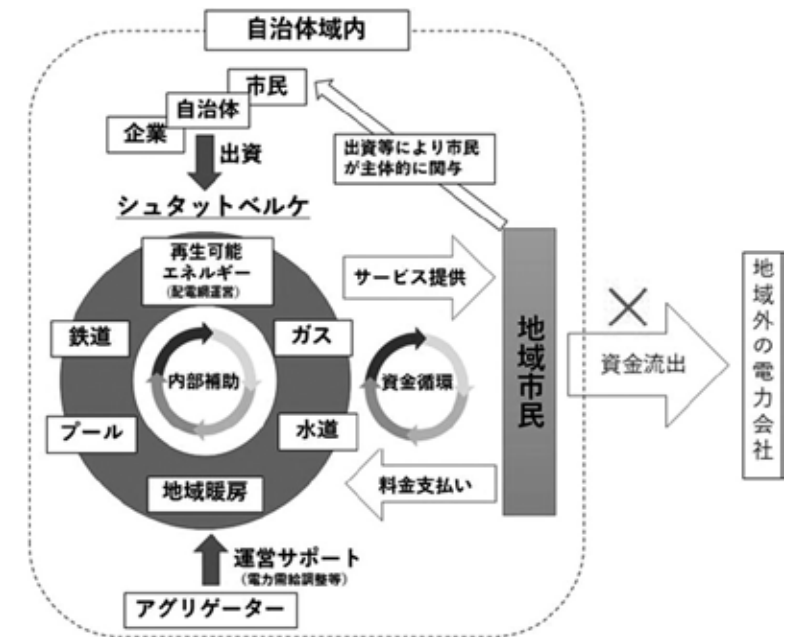
39 ラウパッハ・スミヤ ヨーク「日本版シュタットベルケの構想～未来の地域社会インフラ構築への物語」九州大学炭素資源国際教育研究センター主催：日本版シュタットベルケ構築検討会発表資料、2018年1月31日～2月1日、23頁

40 平沼光（2016）「地域エネルギーの持続的活用に向けて（中）地域が主役のドイツの再生可能エネルギー事業 経済循環を促す市民エネルギー協同組合とシュタットベルケ」『地方行政』10686、10～14頁

41 森統（1988）「内部補助をめぐる若干の考察」『経済論叢』141-2/3、79頁

42 ラウパッハ・スミヤ ヨーク「日本版シュタットベルケの構想～未来の地域社会インフラ構築への物語」九州大学炭素資源国際教育研究センター主催：日本版シュタットベルケ構築検討会発表資料、2018年1月31日～2月1日、23頁

図表12：シュタットベルケの概観



出典元：筆者作成

電網の地域利用が再生可能エネルギーの活用を行う上で重要視されている。また、ドイツでは、電力系統に直接接続されている発電設備や需要側の蓄電設備などのエネルギーリソースを制御することで発電所と同等の機能を提供するバーチャルパワープラント（VPP）や、需要家側エネルギーリソースの制御により電力需要パターンを調整するダイヤモンドリスポンス（DR）、そして卸電力市場の活用などの手法により、変動性のある再生可能エネルギーの需給調整などを行うアグリゲーターというエネルギーサービス会社が発展しており、再生可能エネルギー発電の需給調整を独自に行うことが難しいシュタットベルケはアグリゲーター会社と協力して地域の再生可能エネルギーを活用している。

こうしたシュタットベルケはドイツに約1,400社存在し、市民からの信頼度が高く電力小売市場におけるシェアも大手電力会社を上回るものとなっている⁴⁴。そもそもシュタットベルケの設立は行政側である自治体の主導ではなく、地域市民から

43 Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) ウェブサイト、「Figures, data and facts for 2019,」31 December 2017, p.8
https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Ueber_Uns/VKU_ZahlenDatenFakten_2019_EN.pdf (2019年10月30日)

の要望により、法的拘束力のあるドイツの住民投票などを経て設立の意思決定がなされるケースも多い。

こうした地域の主体性と内部補助によるシュタットベルケの事業運営の手法は再生可能エネルギー事業を持続的に行うモデルとして注目され、環境省も「(地域電力事業など) 人口減少で地方のインフラの維持が課題になる我が国において、このような仕組みは大変参考になる」⁴⁵としてシュタットベルケの有効性を評価している。

7. 企業の再生可能エネルギー調達のポイント、「地域貢献」と「追加性」

カーボンニュートラルに向けた国の再生可能エネルギー導入目標を達成するには、自社の脱炭素経営のため高い再生可能エネルギーニーズを持つ企業が、自らも再生可能エネルギーの導入拡大に貢献することが求められる。東京財団政策研究所が企業 2,544 社に対して行ったカーボンニュートラルの取組状況についてのアンケート第 9 回「CSR 企業調査」(回答期間 2022 年 4 月～7 月、回答社数 242 社)では、「IV (2-1) カーボンニュートラルに対する施策として自社で実施している施策は何か」という質問(複数回答可)に対する回答率上位 3 位は、「事業所等での省エネ」(85%)、「環境負荷の低い製品の提供」(63%)、「再エネ比率の向上」(58%)となっており、「再エネ比率の向上」は多くの企業がカーボンニュートラルに向けて取り組んでいる重要な施策となっている。

一方、同アンケートで行った「IV (3-1) 自社の使用電力のうち、再生可能エネルギーをどれくらい活用しているか」という質問では、現状過半数の企業が 20%未滿の使用率となっており、今後さらなる企業の再生可能エネルギー調達が見込まれるが、前述した通り再生可能エネルギーは地域由来のエネルギーであり、その活用には地域の理解と協力という地域の主体的な関与が必要となる。

企業による再生可能エネルギーの調達は脱炭素経営の一環として企業価値向上のために行うものであり、地域の合意形成を経ずに地域問題を引き起こすような再生可能エネルギー事業者から電力を調達することは企業の価値を落としかねない。そのため、企業が再生可能エネルギーを調達する上では「再生可能エネルギーであ

44 Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKU) ウェブサイト、「Figures, data and facts for 2019,」 31 December 2017, pp.2-7

https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Ueber_Uns/VKU_ZahlenDatenFakten_2019_EN.pdf (2019 年 10 月 30 日)

45 環境省 (2019)『令和元年版 環境・循環型社会・生物多様性白書』15 頁

ばなんでもよい」ということではなく、日本においても欧州のコミュニティーパワーのように地域貢献を促す再生可能エネルギー事業を選んで調達することがポイントとなる。企業自らが地域の理解と協力を得た地域の主体的な関与による再生可能エネルギー事業からの電力調達を進めることで、前述した再生可能エネルギー普及における NIMBY 問題も改善され、2030 年の再生可能エネルギー導入目標の達成、そして 2050 年に向けての再生可能エネルギー導入拡大に企業として社会貢献するものとなる。

再生可能エネルギー導入目標の達成という点では「追加性」(additionality)のある再生可能エネルギーを調達することも重要になる。すでに RE100 における再生可能エネルギー 100%を達成している Google 社では、同社の製品が生産されているすべての地域で、すべてのサプライヤーの現場が 100%再生可能エネルギーを調達することを目標に⁴⁶、再生可能エネルギーの調達にあたっては、

①より多くの再生可能エネルギーの創出に実際に貢献する「追加性」のあるものであること

② Google 社の再生可能エネルギーへの投資は、再生可能エネルギー産業に対して、可能な限り高いポジティブなインパクトを与えるものであることという 2 つの指針を掲げている⁴⁷。

Google 社の指針として掲げられている「追加性」とは、既存の再生可能エネルギー発電設備からの電力調達ではなく、再生可能エネルギー発電設備を新設(追加)、またはそれに繋がる投資や契約により電力を調達することを意味する。企業が既設の再生可能エネルギー発電設備の電力や証書を購入しても、実質的には CO₂の排出量は減らず、CO₂排出量計算において排出量をゼロとして計算できるだけである。実質的に CO₂の排出量を削減するためには、再生可能エネルギー発電設備を新設(追加)し、化石燃料発電を代替していくことが求められるため、追加性のある再生可能エネルギーの調達を行うことが望ましいという考えだ。

「追加性」を重視する動きは活発化しており、本書を執筆している間にも RE100 が加盟企業に求める再生可能エネルギー電力の基準となる「技術要件」(Technical Criteria)を 2022 年 10 月 24 日に改定し、新たに追加性を要件に入れることを決定している⁴⁸。改定によって、加盟企業が調達する再生可能エネルギー電力及び証書

46 Google ウェブサイト、「エネルギー効率の高い低炭素のサプライチェーンを構築する」<https://sustainability.google/intl/ja/progress/projects/supply-chain-energy-emissions/> (2022 年 11 月 7 日)

47 Google ウェブサイト、「Google's Green PPAs: What, How, and Why」<http://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/ja//green/pdfs/renewable-energy.pdf> (2022 年 11 月 7 日)

48 RE100 (2022), "RE100 technical criteria," October 2022

は長期契約のコーポレート PPA などにより新設の発電設備から調達すること、もしくは運転開始から 15 年以内の発電設備から電力や証書を購入することなどが規定された。これは、再生可能エネルギー発電設備の投資回収年数が一般的に 15 年程度であることを考慮し、投資回収が終わっている再生可能エネルギー発電設備ではなく、運転開始 15 年以内で投資回収中の再生可能エネルギー発電設備からの電力や証書の調達を促進することで初期投資の回収をやすくし、新規の再生可能エネルギー発電設備設置計画のハードルを下げることを狙いとしている。当初、RE100 では「技術要件」(Technical Criteria) の改定は 2023 年 3 月を予定していたところ、5ヶ月前倒しで行われている。

この改定により RE100 に加盟している企業は 2024 年 1 月以降に調達する電力に対して新しい要件を適用することが求められることになり、15 年以上前から稼働している日本の水力発電所の電力や、運転開始日の情報が付随していない電力証書の調達は再考を迫られることになる。

すでに米国の NGO である CRS (Center for Resource Solutions) が行っている「Green-e」という再生可能エネルギー電力と証書の認証では、再生可能エネルギー電力の要件として発電設備が過去 15 年以内に運転を開始したものであることが盛り込まれており⁴⁹、今後世界的に「追加性」のある再生可能エネルギー調達の必要性が高まることが考えられる。

8. 追加性のある再生可能エネルギーの調達法、コーポレート PPA

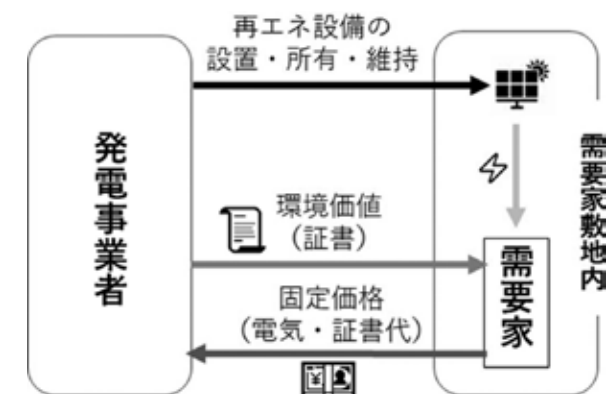
世界的に「追加性」のある再生可能エネルギー調達の必要性が高まることが考えられる中、その調達方法として注目されるものにコーポレート PPA (Corporate PPA) がある。

コーポレート PPA とは、企業や自治体をはじめとする法人が発電事業者から再生可能エネルギー電力をおよそ 10~25 年といった長期契約により購入する電力購入契約 (PPA : Power Purchase Agreement) である。

日本で再生可能エネルギー 100% 電力として販売されているメニューの代表例に水力発電 100% がある。前述した通り、需要家である企業は水力発電 100% のメニューを購入することで自社の電力利用における CO₂ 排出量をゼロとしてカウ

49 CRS ウェブサイト、「2021 Green-e® Verification Report (2020 Data),」 1 December 2021
<https://resource-solutions.org/g2021/> (2022 年 11 月 7 日)

図表 13：オンサイト PPA の概観



出典元：筆者作成

トすることはできるが、既存の水力発電所は稼働年数 15 年以上の設備も多く、必ずしも再生可能エネルギーの普及拡大と CO₂ 削減促進に貢献するものではない。

これに対して、再生可能エネルギー発電事業者が新設した発電所とコーポレート PPA を締結し、長期にわたる調達を行えば、新設の初期投資の回収を促すと共に、次の再生可能エネルギー発電所の新設計画に繋がる予見性のある事業展開が可能になり、ひいては再生可能エネルギーの普及拡大と CO₂ 削減を長期的に推進する追加性のある調達を行うことができる。こうしたコーポレート PPA は大きく分けて需要家の敷地内で発電を行うオンサイト PPA と敷地外で発電を行うオフサイト PPA に分けられ、さらにオフサイト PPA にはフィジカル PPA とバーチャル PPA の 2 種類が存在する。

オンサイト PPA とは、需要家が発電事業者と契約を結び、発電事業者が需要家の敷地内に太陽光発電設備などの再生可能エネルギー発電設備を発電事業者の費用により設置し、所有・維持管理した上で発電設備から発電された電気と環境価値 (証書) を需要家に提供し、需要家は提供された電力と環境価値 (証書) に対し固定価格を支払う仕組みで、第三者所有モデルとも呼ばれている^{50,51} (図表 13)。

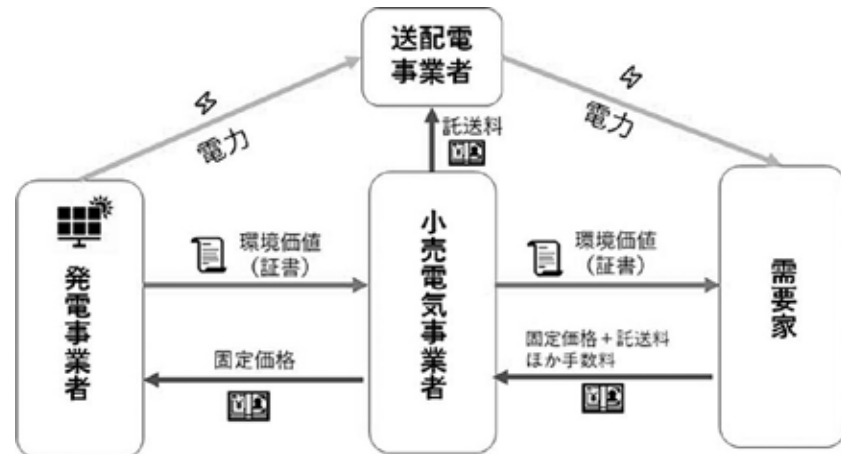
オフサイト PPA のフィジカル PPA は、需要家が小売電気事業者経由で需要家の敷地外となる遠隔地などに再生可能エネルギー発電施設を持つ発電事業者から長期間にわたり一定の価格で電力と環境価値を購入する契約形態である。再生可能エ

50 環境省ウェブサイト、「初期投資ゼロでの自家消費型太陽光発電設備の導入について～オンサイト PPA とリース～」

<https://www.env.go.jp/content/900442350.pdf> (2022 年 11 月 7 日)

51 自然エネルギー財団ウェブサイト、「日本のコーポレート PPA 契約形態、コスト、先進事例」2021 年 11 月
<https://www.renewable-ei.org/activities/reports/20211109.php> (2022 年 11 月 7 日)

図表 14：フィジカル PPA の概観



出典元：筆者作成

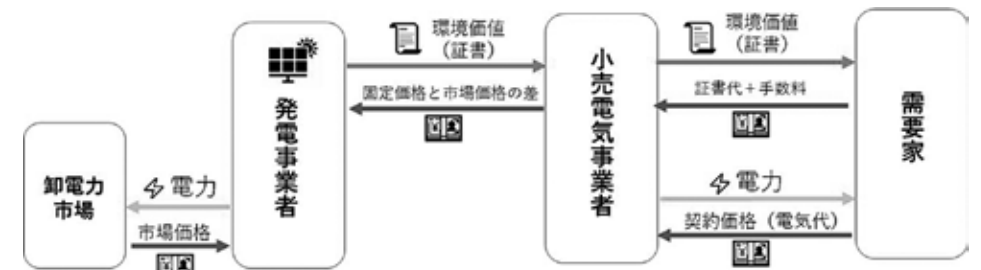
エネルギー発電設備を持つ発電事業者は電力と証書（環境価値）を小売電気事業者に提供し、需要家は小売電気事業者に電力と証書代にあたる固定価格と共に、託送料及びその他手数料を支払うことで、再生可能エネルギー電力と証書を購入する。電力は送配電事業者の送配電ネットワークを利用して需要家に供給することになるため、小売事業者は需要家から支払われた託送料を送配電事業者に支払い、電力を需要家に届けてもらうことになる（図表 14）。

バーチャル PPA は、需要家が再生可能エネルギー発電設備を持つ発電事業者から小売電気事業者を通じて証書（環境価値）を購入する契約形態である。電力は発電事業者と需要家の間の取引ではなく、小売電気事業者と需要家の契約により購入することになるので、発電事業者と需要家の間における電力取引を伴わない仮定の電力購入契約の意味でバーチャル PPA と呼ばれている。発電事業者は発電した電力を小売電気事業者ではなく卸電力市場に市場価格で売却することになるが、市場価格は変動するため、発電事業者と小売電気事業者が決めた固定価格と市場価格の間に差が生じる際は、差額を精算し、需要家は証書（環境価値）のコストだけを支払う形で取引が行われる（図表 15）。

フィジカル PPA、バーチャル PPA のいずれも海外では発電事業者と需要家が直接取引することが可能だが、日本では発電事業者と需要家の直接取引は現行の制度上はできない⁵² ことから小売電気事業者を介する必要がある。小売電気事業者を介するメリットとして、直接取引においては需要家の責任で発電量と需要の需給調整

52 2022 年 7 月現在

図表 15：バーチャル PPA の概観



出典元：筆者作成

をする必要があるが、需給調整の業務を小売電気事業者に担わせることで需要家の負担を減らすことができるほか、市場価格の変動による差額精算の手間とリスクを小売電気事業者に任せられるという点がある。

以上で述べたように、需要家である企業が追加性のある再生可能エネルギーを調達する上で、コーポレート PPA は有効な手段として注目されている。RE100 に加盟する企業の再生可能エネルギー調達方法を見ると、PPA による再生可能エネルギー調達割合は 2016 年には 13%であったが 2020 年には 28%に急増している⁵³。また、ウクライナ危機による資源価格の高騰により卸電力市場価格が高騰している状況下では、日本国内でも資源価格の影響を受けないコーポレート PPA への関心が高まっており⁵⁴、コーポレート PPA は今後さらに広がることが考えられる。

53 RE100 ウェブサイト、「RE100 annual disclosure report 2021」January 2022
<https://www.there100.org/sites/re100/files/2022-01/RE100%202021%20Annual%20Disclosure%20Report.pdf>
 (2022 年 11 月 7 日)

54 日本気候リーダーズ・パートナーシップ (JCLP) ウェブサイト、「再エネ選択肢の多様性確保に向けた意見書 需要家が経済的かつ迅速に再エネ調達できるよう、電力市場の一層の改革を求めます」2022 年 7 月 26 日
https://japan-clp.jp/wp-content/uploads/2022/07/JCLP_PolicyProposals_20220726-1.pdf (2022 年 11 月 7 日)

第 3 部

企業・自治体による再生可能エネルギー
普及・調達の取組事例

企業・自治体による再生可能 エネルギー普及・調達の取組事例

2050年カーボンニュートラルという国の目標達成に向けて再生可能エネルギーの普及が求められている中、企業にとっても脱炭素経営を推進するため再生可能エネルギーの調達は必須となってきた。再生可能エネルギーは地域に吹く風や照りつける太陽光などを活用する地域由来のエネルギーのため、その活用においては地域の社会的受容性となる地域市民の理解や協力といった主体的な関与が重要となる。欧州ではコミュニティパワーという形で地域の主体的な関与による再生可能エネルギー普及が進んでいるが、日本の再生可能エネルギー普及の現場では地域の社会的受容性を無視したメガソーラーの設置などが景観悪化をはじめとする地域問題を引き起こし、再生可能エネルギー発電設備の設置に抑制的な自治体の条例が増えてきている状況にある。

また、世界的に追加性のある再生可能エネルギーの調達が求められている中、RE100に加盟する企業の再生可能エネルギー調達手段としてPPAによる再生可能エネルギー調達が急激に伸びているが、日本ではPPAによる再生可能エネルギー調達はまだまだ途上過程にある。前述した東京財団政策研究所の第9回「CSR企業調査」におけるIV(3-2)「どのような方法で再生可能エネルギーを調達していますか」という質問（複数回答可）に対する答えでは、自社敷地内での再生可能エネルギーによる自家発電が41%と一番多かったのに対し、オンサイトPPAは12%、オフサイトPPAにいたってはわずか2%と非常に低い状況にある。

日本では欧州のコミュニティパワーのような完成された取組の実績はまだ十分ではなく、またPPAの実施も少ない状況にあるが、日本においても地域の主体的な関与による再生可能エネルギーの普及や企業による積極的なPPAの取組など、先駆的な事例が生まれてきている。第3部では日本で取り組まれている先駆的な事例のいくつかを紹介する。

1. 地域活性化と企業参加を实践する営農型太陽光発電（市民エネルギーちば株式会社、パタゴニア日本支社、株式会社サザビーリーグ）⁵⁵

（1）荒廃農地を復活させる営農型太陽光発電

九十九里浜にほど近い千葉県北東部の匝瑳市に所在する市民エネルギーちば株式会社は、荒廃農地を活用した営農型太陽光発電事業を地域市民の主体的な参加により実施している。千葉県匝瑳市飯塚・開畑地域は40年以上前に山を削って造成した80万m²に及ぶ広大な農地で、かつてはタバコ栽培などが営まれていた。しかし、農家の高齢化などで徐々に耕作が放棄され、2014年時点で約4分の1にあたる20万m²程が荒廃農地となっていた。この中には地域の共有地6万m²も含まれ、共益費の支払いが危ぶまれるという切実な問題を抱えていた。さらに別の8千m²に関しては、地域価値を下げるまでに有名な不法廃棄物が投棄された圃場があり、20年以上一切の手立てを講じることができないなどの問題を抱えていた。

こうした問題を憂慮した地域の農業生産者を中心とする有志が2014年に市民エネルギーちば合同会社を設立（2019年7月に市民エネルギーちば株式会社に社名変更）。採算性が悪く農業を続けられなくなっていた土地で営農型太陽光発電事業（ソーラーシェアリング）を実施することで、脱炭素と荒廃農地を再生する取組が始められた。営農型太陽光発電とは、農地に約3mの背の高い細型の太陽光発電設備を設置し、太陽光パネルで再生可能エネルギー発電事業を行うと共に、パネルの下の農地で農業を行い、農業と再生可能エネルギー発電事業を両立させる取組である。同年には営農型太陽光発電では日本初となる市民出資（パネルオーナー）による市民エネルギーちば匝瑳第一発電所（35kW）の売電が開始されている。2016年には100%出資会社として大規模な営農型太陽光発電を運営する匝瑳ソーラーシェアリング合同会社を設立。翌年には1.2MWの営農型太陽光発電となる匝瑳メガソーラーシェアリング第一発電所（1.2MW、土地面積32,000m²）の運営を開始している（図表16）。

営農型太陽光発電の取組は地域で広がり、現在、匝瑳市の飯塚地域にある市民エネルギーちばが関わる営農型太陽光発電所は、匝瑳メガソーラーシェアリング第一発電所のほかにも30ヶ所以上にのぼっている。設備容量の合計は3,754kW（2022

⁵⁵ 本節は、市民エネルギーちば現地視察（2021年6月、2022年9月）及び、東京財団政策研究所CSR研究プロジェクト公開研究会「カーボンニュートラルに必須な再生可能エネルギーの普及における企業の社会貢献のあり方：営農型太陽光発電に取り組む企業3社の事例検証」（2022年3月7日）の内容、及び市民エネルギーちば会社案内「MIN-ENE会社案内」（2021年9月号、2022年3月号、2022年秋号）ほか各種資料をもとに記載する。

図表 16：市民エネルギーちばの営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）



出典元：筆者撮影

年 10 月現在）に達し、営農型太陽光発電の太陽光パネルの下では有機農業で大豆や大麦が栽培され、耕作を請け負う地元の農業生産法人（Three Little Birds 合同会社）の収入の安定にも寄与している。こうした営農型太陽光発電について、一般社団法人太陽光発電事業者連盟（ASPEn）が 2021 年 4 月 23 日に公表した提言⁵⁶では、国内の農地面積（荒廃農地含む）のうち約 2%にあたる 10 万 ha に営農型太陽光発電を導入することで農作物の生産を損なうことなく、年間 1,000 億 kWh の電力生産を確保することが可能とされており、営農型太陽光発電はエネルギー自給率と食料自給率向上の高いポテンシャルが期待されている。

（2）地域活性化を促す市民エネルギーちばの取組

市民エネルギーちばの営農型太陽光発電の取組は地域の活性化にも大きな役割を果たしている。2018 年 3 月には営農型太陽光発電の売電収益を基金として地域課題の解決に取り組む「豊和村づくり協議会」が立ち上げられている。協議会のメンバーには、自治会や地元環境保全会、農業法人、小学校の PTA、環境 NPO など

56 一般社団法人太陽光発電事業者連盟（ASPEn）（2021）「2030 年の再生可能エネルギー比率+10%に向けた提言～営農型太陽光発電の大量導入によるエネルギーと食料の自給率向上に向けて～」2021 年 4 月 23 日

幅広い顔ぶれが参加し、営農型太陽光発電という新しいツールを活かして、環境保全や新規営農支援、子供たちの教育支援など多岐にわたる取組が進められている。

地域活性化を進めるため営農型太陽光発電で収穫された農作物を加工品にする 6 次産業化も行われている。市民エネルギーちばは、太陽光パネルの下で育てた作物を使ったお菓子、大豆コーヒーや味噌などの加工品の開発、販売を行う子会社、株式会社 Re を 2018 年 10 月に設立。株式会社 Re は農作物の 6 次産業化のほか農村民泊業も展開し、地域雇用の創出に貢献している。

営農型太陽光発電の取組を加速するため、2021 年 1 月には市民エネルギーちばの出資により株式会社匠瑛おひさま畑という「地域循環共生圏」の趣旨を経営指針とした農地所有適格法人も立ち上げられている。市民エネルギーちばは売電収入の比重が高いため、現行の法制度のもとでは農業法人として農地を所有することができなかった。そこで、農地を持てる農地所有適格法人となる株式会社匠瑛おひさま畑をグループ内に立ち上げ、高齢化などで担い手が不在となり塩漬けとなっていた耕作放棄地を引き受け、営農型太陽光発電を活用して「地域循環共生圏」の形成に貢献している（図表 17）。

市民エネルギーちばの営農型太陽光発電の取組は、農業を副次的に行うのではなく、あくまで農業に軸を置いた取組であり、化学肥料・農薬を使わない有機農法を

図表 17：市民エネルギーちばの取組概観



出典元：市民エネルギーちば会社案内「2022 年秋 MIN-ENE 会社案内」

基本として、一部不耕起栽培を取り入れて行われている。不耕起栽培は、土壌が耕起されないために、作物残渣さらには土壌有機物の分解が遅れることや、土壌侵食が抑制されることなどから、表層土壌中の炭素貯留の効果が大きい。不耕起栽培による炭素貯留に関するデータも多く、米国のトウモロコシ又は小麦の連作圃場でのデータでは、不耕起栽培による栽培前と栽培後を比較すると、年間 0.330~0.585 tC/ha の炭素貯留効果が認められている⁵⁷。市民エネルギーちばでは、こうした炭素削減効果の高い農法と太陽光発電により CO₂ の削減を行い地球環境の保全に寄与すると共に、より安全性の高い食物の自給率向上に貢献している。

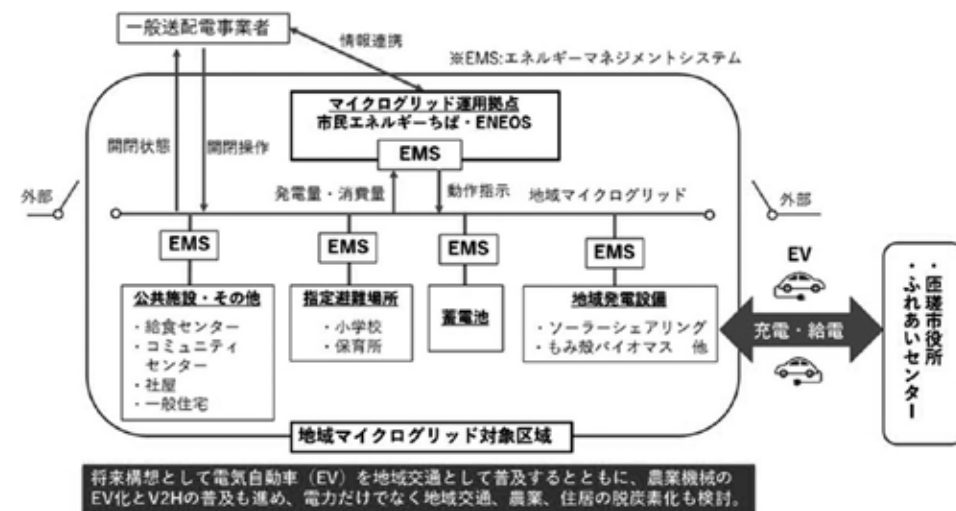
(3) 地域発のイノベーションの取組

市民エネルギーちばのグループ会社である TERRA では、単に営農型太陽光発電を普及させるだけでなく、地域発のイノベーションとして営農型太陽光発電に適した太陽光発電システムの開発も手掛けている。現在、DC 1 kW (AC 50 kW 未満時) あたり約 13 万円台⁵⁸ かかる営農型太陽光発電の導入コストを、トータルで 30% 以上削減し、固定価格買い取り制度 (FIT 制度) に依存しなくとも事業が実施しやすくなる 10 万円を切るシステムとするために、太陽光パネルと架台の受け材を一体化し、1 列セルの太陽電池を使用した独自のシステムを開発している。これにより部材の簡素化と軽量化が図られ、部材コストだけでなく、施工や輸送にかかるコストも大幅に軽減するものになっている。すでに、この独自システムは国内外の特許を取得しており、2022 年 2 月には試作機も完成し、実装に向けた取組が進んでいる。

また、地域マイクログリッドの構築にも乗り出している。市民エネルギーちばは、経済産業省の「令和 3 年度地域共生型再生可能エネルギー等普及促進事業費補助金 (地域マイクログリッド構築支援事業のうち、導入可能性調査及び導入プラン作成事業)」に ENEOS ホールディングス株式会社と協働で、営農型太陽光発電を中心として地域マイクログリッドを構築する事業 (以下、支援事業) を申請。2021 年 6 月に経済産業省から支援対象事業として補助金の交付決定を受け、導入可能性調査事業を終えている。

匠瑛市は 2019 年 9 月の台風 15 号の影響により市の広範囲で 1 週間以上の停電に見舞われている。その際、市民エネルギーちばは、営農型太陽光発電を電気の充電や電気機器の利用拠点として地域住民に開放し、災害時のエネルギー供給に貢献し

図表 18：市民エネルギーちばが取り組むマイクログリッドの概観



出典元：市民エネルギーちば株式会社提供資料などから作成

ている。支援事業では、こうした市民エネルギーちばの経験を活かし、匠瑛市との協力のもと、匠瑛市北部の豊和地区を対象地域として、営農型太陽光発電、屋根置き太陽光発電、もみ殻バイオマス発電、ガスコージェネレーション、蓄電池、電気自動車 (EV)、EV から住居に電力を供給するビークルトゥホーム (V2H: Vehicle to Home) 充放電設備、そしてそれらをコントロールするエネルギー管理システム (EMS) を導入し、災害などにより電力系統から解列された状況においても電力の地産地消と資金の地域内循環を実現する、農村に特化した持続可能な低炭素型地域マイクログリッドを構築する計画にある (図表 18)。

計画ではマイクログリッド対象地域で発電した電力を EV に蓄電し、対象地域外となる 3 km 離れた匠瑛市役所とふれあいセンターに V2H 充放電設備を設置することで EV から電力を供給することを構想しているが、将来的には地域交通として営農型太陽光発電の電力で走行する EV を普及させると共にトラクターなどの農業機械の EV 化も進め、あわせて V2H も普及することで、電力、地域交通 (モビリティ)、農業、住居の 4 つの部門にわたるトータルの脱炭素化を実現させることも検討している。

さらに、TERRA では、これまでの営農型太陽光発電で培った実績を活かし、「東京オアシス」と称した新しい形でのオンサイト PPA の太陽光発電を導入するプロジェクトに取り組んでいる。これは、独自開発した 1 列セル使用の架台一体型営農型太陽光発電システムを活用して、脱炭素電源を確保しながら都市部のビル屋

57 農林水産省 (2008) 「今後の環境保全型農業に関する検討会 報告書」平成 20 年 3 月
58 2021 年 6 月時点 / 税抜 / 建設原価

上を緑化し、都市上空にサステナブルで新しいコミュニケーションスペースをも創出していくプロジェクトである。

太陽光発電の適地が限られてくる中で、これまで設置が困難だった都市部のビル屋上のクーラー室外機、あるいは緑化空間（屋上庭園など）の“上部の空間”を背の高い離農型太陽光発電システムを応用し、都市部における電力自給の適地としようとする試みで、関係各所との検討が進められている。

こうして市民エネルギーちばの営農型太陽光発電は、地域活性化と地域発のイノベーションに取り組む、地域社会になくてはならない存在として認知されるに至っているが、この取組は匝瑳市の中にとどまらず地域の外へも広がりを見せている。

（4）2040年ネットゼロを目指すパタゴニア

九十九里浜にほど近い里山の田園風景が広がる千葉県匝瑳市で行われている市民エネルギーちばの営農型太陽光発電の取組は、渋谷をはじめとする都会に店舗を展開する大手アパレル企業の注目も集めている。

1973年設立のパタゴニア社（patagonia）は、米国カリフォルニア州ヴェンチュラに本社を置く、機能的なアウトドア製品を製造・販売するアウトドアアパレルメーカーである。アウトドア企業のパタゴニアは、「私たちは、故郷である地球を救うためにビジネスを営む」をミッションとして、①最高の製品を作る、②不必要な悪影響を最小限に抑える、③ビジネスを手段に自然を保護する、④従来のやり方にとらわれない、という4点をコアバリューとして事業を行っている環境意識の高い企業として知られている。

パタゴニアが属している衣料品業界では、1940年代のポリエステル繊維の登場を追い風に、世界の衣料品生産は2002年に1兆ドル相当、2015年には1兆8,000億ドル相当へと急速に成長してきた。急速に成長する中で、米国の衣料品廃棄物の量が2000年の940万トンから2014年には1,620万トンへと急激に増加するなど、衣料品の浪費化も進んできている。こうした浪費化により、衣料品業界が気候変動による危機の原因となる汚染の最大10%を占めていること、そして、パタゴニアの二酸化炭素総排出量（2020会計年度の排出量は224,565 t-CO₂e）の95%がサプライチェーン及び素材の製造に起因していることを問題視して、2040年ネットゼロという目標を掲げ、直近では2025年までにサプライチェーンを含むパタゴニアの事業全体でカーボンニュートラルを達成することを目指している。

2040年ネットゼロという目標に向けて、パタゴニアでは炭素削減方法として、①2025年までに石油原料のバージン繊維をなくし、オーガニック及びリジェネラティブ・オーガニック農法のコットン、リサイクル・ポリエステル、リサイクル・

ナイロンをはじめとする環境のためにより望ましい素材のみを使用すること、②環境損益計算により販売する各製品の二酸化炭素、水及び廃棄物のコストを計算して製品を製造すること、③サプライチェーンの中で化石燃料に依存するパートナーに、エネルギー効率、工場内外での再生可能エネルギーの導入、素材の製造にまつわる石炭その他の炭素排出の高い燃料の削減に焦点を合わせたエネルギーと二酸化炭素排出量の監査のための資金を提供することで、ビジネスのあらゆる部分を浄化していくことに取り組んでいくとしている。

パタゴニアでは、上記の脱炭素削減方法で自分たちのビジネスを変えるだけでは気候変動問題への対処には十分でないとして、化石燃料を使わず、自然を保護するためのコミュニティ主導の取組への支援も重視している。そのため、①単に排出を減らすだけでなく気候変動を減速するため二酸化炭素を吸収する自然を保護すること、②コミュニティパワーへの投資など再生可能エネルギーへの「公正な移行」を支援すること、そして、③環境問題に取り組む市民運動を支援すること、という3つのポイントにも取り組んでいくとしている。

こうしたパタゴニアの2040年ネットゼロという目標達成のため、パタゴニアの日本支社であるパタゴニア・インターナショナル・インク日本支社（本社：神奈川県横浜市、以下、パタゴニア日本支社）は、市民エネルギーちばの社債を引き受ける形で投資を行い、市民エネルギーちばと協力して自社の再生可能エネルギー電力調達を目的とした営農型太陽光発電の設置を行っている。2019年1月には50kW、そして同年12月には360kWの営農型太陽光発電の運転を開始し、合計410kWの営農型太陽光発電からの再生可能エネルギー電力を、PPAとなる新電力の「みんな電力株式会社」（現、株式会社UPDATER）のブロックチェーン技術を利用した電源特定サービスを活用し、国内最大規模の直営店であるパタゴニア渋谷ストアなどの直営店舗で使用すると共に、耕作放棄地の有機農地への再生に貢献している。

パタゴニア日本支社が営農型太陽光発電に乗り出したのは、2016年から営農型太陽光発電の現場を訪れ、①クリーンな再生可能エネルギーの生成に加え、有機農業の推進など、二次的に地域社会または環境面におけるベネフィットをもたらすこと、②森林伐採など新たな立地開発を伴わないため、地域社会及び生態系に対する影響が最小限に抑制できること、③パタゴニアが所有、運営する拠点（店舗、オフィス等）に近い立地を選定することで、従業員が営農体験などのプロジェクトに参加することが可能なこと、④追加性のある新規プロジェクトへの参加によって、化石燃料を代替する可能性があること、そして、⑤発電した電気を自社施設で使用することで、再生可能エネルギー電力100%で賄うという目標に寄与すること、というパタゴニアの経営指針に市民エネルギーちばの取組は高度に合致していること

を確認できたことが背景にある。

特に、市民エネルギーちばが行っている、有機農法、不耕起農法による炭素削減を目指した農業の実施はパタゴニアにとって重要なポイントとなっている。パタゴニアの創業者であるイヴォン・シュイナード氏は「私たちにできる最善策は、リジェネラティブ農業の支援だ」という結論に達した。地球温暖化の問題を間違いなく解決できる方法はそれ以外思いつかない。リジェネラティブ農業では、栄養価の高いおいしい食物を栽培できる。そのうえ表土を育て、炭素を蓄える。つまり一石二鳥どころか、一石四鳥。これはまったく前向きな解決策で、いちばん期待できるとコメントしており、市民エネルギーちばの事業はパタゴニアにとって経営方針と合致した有効な取組であると言える。

(5) ファッションのポジティブな力で営農型太陽光発電を行うサザビーリーグ

1976年に米国ロサンゼルス街のメルローズアベニューで誕生したファッションブランド、ロンハーマン (RON HERMAN) を取り扱う株式会社サザビーリーグリトルリーグカンパニー (本社：東京都渋谷区、以下、サザビーリーグ) も市民エネルギーちばの取組に参加している。

サザビーリーグが営農型太陽光発電の実施に繋がる強い環境意識を持ちだしたのは2019年頃からで、当時、社内から衣類品の浪費化の問題など衣料品業界が環境に及ぼしている影響について問題提起がなされたことがきっかけとなっている。

サザビーリーグは、一般社団法人エシカル協会が主催するエシカル・コンシェルジュ講義への参加などにより環境問題への意識を高めると共に、具体的な活動を行うための基盤となるサステナビリティ実行部を立ち上げ、目指すべき指針を策定している。指針を策定し具体的な活動に取り組むにあたっては、社内の共通認識を醸成するため、自分たちの将来や、生まれてくる子どもたちのために、今からできることに取り組むという意味を込めた、「Love for Tomorrow」というスローガンが掲げられている。

「Love for Tomorrow」というスローガンの下、事業戦略を推進する上で、社会・環境への還元を最大化すると共に、真の持続可能な事業を探求するための指針として、①環境を守る、②コミュニティとの関わりを深める、③お客様に幸せを届ける、④チームメンバーの幸福度を高める、という4つをフォーカスエリアとして取り組むことが方向づけられている。フォーカスエリアとなる「環境を守る」では、温室効果ガス、余剰在庫、素材・資材を主な軸に活動することとして、各々以下の目標⁵⁹が設定されている。

温室効果ガス

2030年までにロンハーマン事業のCO₂排出量(スコープ1・2)を実質ゼロにし、使用電力量も可能な限り削減する。

- ・省エネで電力使用量削減。
- ・事務所・店舗の電力を再生可能エネルギーに転換し、自社発電も検討。
- ・オリジナル商品の生産工場、仕入れブランド、商品配送など(スコープ3)のCO₂排出量を共同で可能な限り削減(まず可視化し、削減できるよう働きかける)。

余剰在庫

仕入れや在庫を最適化し、2023年までに店舗でのセールを廃止する。プロパー消化率80%を目指す。

- ・やむを得ず残った在庫はアウトレット店舗等ですべて消化できるビジネスモデルを構築。
- ・循環型の新規事業の検討。

素材・資材

水資源、生物多様性、気候への影響を考慮してオリジナル商品の主要素材のサステナブル比率100%を目指し、最もサステナブルな素材の探求を継続する。

- ・2025年までに100%サステナブルコットン(オーガニック・リサイクル・BCI)、100%リサイクルポリエステル・ナイロンに切り替え。
- ・環境再生型農業を推進しているサプライヤーからの素材・食材の調達。
- ・すべての素材において原産地までの生産・流通背景を把握する。
- ・使い捨て資材を削減および持続可能なものに移行する。
2025年までに店舗・事務所でのリサイクルできない使い捨てプラスチック使用を廃止する。

こうした指針や目標を設定するなどの取組を進める中で、サザビーリーグは、参

59 ロンハーマンウェブサイト、「Love for Tomorrow」
<https://ronherman.jp/sustainability/environment> (2022年11月11日)

加していたエシカル協会のエシカル・コンシェルジュ講義の中で情報を得た市民エネルギーちばの営農型太陽光発電の取組に関心を持ち、2021年4月に市民エネルギーちばの営農型太陽光発電の視察を行っている。当時、サザビーリーグでは環境問題への取組を進めると共に、ファッション業界では度々口にされる「ラグジュアリー」という言葉について、自分たちにとっての「ラグジュアリー」とは何かという議論が社内で盛んに行われていたという。一般的に、「ラグジュアリー」というと、高級車に乗りブランド物の服を着て、高級レストランに行くというようなイメージがありがちなか中、サザビーリーグの社内では、笑顔であったり、新鮮な空気の中で健康に生きることなど、まさに自分たちのスローガンである「Love for Tomorrow」で目指すものこそが本当の「ラグジュアリー」なのではないかという議論がされていた。そうした中で訪れた市民エネルギーちばの営農型太陽光発電は、里山の風景が広がる新鮮な空気の中で環境保全と地域の活性化に取り組むという、自分たちの考える「ラグジュアリー」に合致するものだと感じたという。さらに、すでに稼働していたパタゴニアの営農型太陽光発電の現場も見ること、ビジネスとして実践できることを確認し、サザビーリーグも市民エネルギーちばの取組への出資を決めるに至っている。

こうして2021年8月には、市民エネルギーちばと協働して営農型太陽光発電設備を立ち上げる新プロジェクトを推進していることを公表。そして、2021年10月15日、発電設備容量：約87kW、年間発電量：約9万kWh（見込み）となるサザビーリーグの営農型太陽光発電の稼働が開始されている。この電力量はロンハーマン名古屋店の年間使用量とほぼ同量となり、前述のパタゴニア日本支社と同様に、PPAによって「みんな電力株式会社」の電源特定サービスを通じてロンハーマンの店舗へ供給されている⁶⁰。

この営農型太陽光発電所は、サザビーリーグの店舗と同様にわくわくする場所になるようにという意味を込めて、ブランドであるロンハーマンの店舗名と同じ「ロンハーマン匠瑛店」と名づけられており、現地には他のロンハーマンの店舗と同様に店舗スタンドも建てられている。店舗スタンドにはきちんと各階のフロア案内が表示されており、畑の土壌となる地下1階はサステナブルアース（Sustainable Earth）、畑となる1階はオーガニックファーミング（Organic Farming）、太陽光発電パネルがある2階がソーラーパワー（Solar Power）、そして大空である3階は愛（Love）と記載され、スタンドの下部にはスローガンである「Love for

図表 19：ロンハーマン匠瑛店の店舗スタンド



出典元：筆者撮影

Tomorrow」が記載されており、いかにもファッションブランドを扱うアパレル企業らしい、遊び心のある表示がされている（図表19）。また、ロンハーマン匠瑛店の設置にあたってはサザビーリーグの社員も現地に駆けつけて設置作業を手伝い、最後に設置する太陽光パネルの裏には社員による寄せ書きもしている（図表20）。自社の営農型太陽光発電所は単なる発電所ではなく、「Love for Tomorrow」を実践する自社のブランドの看板を背負った店舗であるという、サザビーリーグのプライドが窺える。2022年7月5日には発電設備容量：約74kW、年間発電量：約8.5万kWh（見込み）となる2号機もスタートし、現在3号機と4号機の計画も進んでいる。

営農型太陽光発電の設置をはじめとするサザビーリーグの再生可能エネルギーへの転換の取組は、2019年は再生可能エネルギーを利用する店舗は全22店舗中0件でCO₂削減割合0%（CO₂排出量約2,250t）であったが、2022年には全25店舗中7件に増え、CO₂削減割合30%（CO₂排出量約1,580t）の効果をあげている。さらに、サザビーリーグの関連会社でブランド「カナダグース」を扱う株式会社カナダグースジャパンが市民エネルギーちばに出資して取り組んだ、発電所総面積：1,776m²、発電設備容量：88kW、年間発電量：約8.8万kWh（見込み）の営農型太陽光発電所「カナダグース ソーラーパワープラント」が2022年2月に完成す

60 サザビーリーグウェブサイト、「Ron Herman SOSA」New Project
<https://www.sazaby-league.co.jp/news/9717> (2022年11月11日)

図表 20：サザビーリーグ社員による取り付け最後の太陽光パネルへの寄せ書き



出典元：サザビーリーグウェブサイト
<https://ronherman.jp/journal/45>

るなど⁶¹、再生可能エネルギーへの転換が着実に進められている。

サザビーリーグでは、将来的に営農型太陽光発電の農地でコットンを栽培したり、羊を育ててその恵みを服づくりの素材としたりすることや、ロンハーマンが展開するカフェ「ロンハーマン カフェ」で使用する野菜を育てること、そして、キッチンで出た野菜くずを営農型太陽光発電の堆肥にして循環型の経営を行うこと、また、顧客を千葉県匝瑳市の営農型太陽光発電の現場に招いてイベントやワークショップを開催することなどを検討しており⁶²、ファッションの持つポジティブな力による再生可能エネルギーの普及が期待できる。

（6）多様な社会貢献を生み出した市民エネルギーちばの営農型太陽光発電

2050年カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギーの普及が必須となっている中、地域の理解と協力を得た、地域の主体的な関与による再生可能エネルギーの普及が求められている。また、再生可能エネルギーであればなんでも良いのではなく、追加性のある再生可能エネルギーが必要となっている。さらには、国土

61 株式会社カナダグースジャパンウェブサイト
<https://www.canadagoose.jp/beyond/social-good/detail?id=640> (2022年11月11日)
62 ロンハーマンウェブサイト、“Ron Herman Journal Issue 33”
<https://ronherman.jp/journal/45> (2022年11月11日)

面積が狭い日本では再生可能エネルギー発電を行う適地が減少しており対処が必要となっている。

こうした課題に対し、市民エネルギーちばの営農型太陽光発電は、地域の理解と協力を得た地域主体の取組を土台にして、①即応性のある太陽光発電の促進によるCO₂削減への貢献、②有機農法、不耕起農法によるCO₂削減への貢献、③農地を活用することによる再生可能エネルギーの適地制約の解決への貢献、④荒廃農地を再生させるという土地問題の解決への貢献、⑤再生可能エネルギー事業と農業の両立による農家の所得向上への貢献、⑥農産品の6次産業化などによる地域活性化への貢献、⑦④～⑥による食糧安全保障（食料自給率向上）への貢献、⑧営農型太陽光発電という追加性のある再生可能エネルギーの選択肢の提供、⑨営農型太陽光発電によるマイクログリッドの構築など、街づくり・地域のレジリエンス向上への貢献、⑩マイクログリッド、営農型太陽光発電システムの開発など地域発のイノベーションの促進、など多様な社会貢献を果たしているものと言える。

さらには、パタゴニアやサザビーリーグ（企業）が市民エネルギーちば（営農型太陽光発電事業者）が発行する社債を引き受け、PPAで再生可能エネルギーを調達することで、都会（横浜市、渋谷区）と郊外（匝瑳市）の間で人と資金の循環が行われ、都会の企業にとっては自社のブランディングも含めた脱炭素経営にプラスとなり、営農型太陽光発電事業者にとっては地域活性化に繋がる好循環を生み出していると言える。市民エネルギーちばと、それに協力するパタゴニア、サザビーリーグの取組はカーボンニュートラルに向けた企業の再生可能エネルギー調達における社会貢献のあり方として参考にできる。

2. 世界に先駆けた浮体式洋上風力発電の社会実装（戸田建設株式会社、長崎県五島市）

（1）世界的に注目される浮体式洋上風力発電

イギリス、ドイツ、デンマーク、オランダをはじめとする欧州各国や中国など、世界各国で洋上風力発電の導入が進んでいるが、そのほとんどが水深の浅い海に設置された着床式洋上風力発電となっている。設置のしやすさから普及が進んだ着床式洋上風力発電であるが、前述した通り日本近海など水深50m以上の海になると海底に基礎を築くことが困難で、着床式洋上風力発電の設置は難しいとされている。

一方、世界の洋上風力資源のポテンシャルは、その資源の80%以上が着床式の風車が建てられない水深60m以上の沖合にあるとされ⁶³、カーボンニュートラルを目指して洋上風力発電の普及拡大を進めるにはどうしても水深の深い海に進出す

る必要があり、深い海でも発電が可能な浮体式洋上風力発電は世界的な注目を集めている。

浮体式洋上風力発電の開発と実用でいち早くプレゼンスを発揮したのが北欧最大手の石油・ガス企業であるエクイノール社 (Equinor、旧スタトイル社) である。同社は2009年よりノルウェーのカルモイ沖10kmの海域で「Hywind プロジェクト」と呼ばれる世界初の2.3MW級の浮体式洋上風力発電の実証研究をドイツのグローバル企業シーメンス社 (Siemens) や、フランスに本社を構える世界的な海洋開発ディベロッパーのテクニップ社 (Technip) などと共同で実施している。

実証研究の成果をもとに、2017年10月18日には再生可能エネルギー事業やスマートシティ事業を手掛けるアラブ首長国連邦 (UAE) ・アブダビのマスダール社 (Masdar) との事業提携により、スコットランドの沖合25kmの地点に浮体式洋上風力発電5基を設置した「Hywind Scotland」から、世界初となる大規模な浮体式洋上風力発電による電力供給を開始している。

「Hywind Scotland」の1基あたり出力は6MW。5基で最大30MWの出力となりイギリスの約2万世帯への電力供給を可能とした。2017年11月から2018年1月までの3ヶ月間における「Hywind Scotland」の設備稼働率は約65%という好成績を記録し、これは発電電力量で考えると3ヶ月 (90日間) でおよそ42GWhの電力を発電した計算となる。また、「Hywind Scotland」は2017年10月のハリケーン「オフィーリア」 (125km/h)、2017年12月のハリケーン「キャロライン」 (160km/h) という2つの大型ハリケーンに耐えており、浮体式洋上風力発電の耐久性についても実証されている。さらに、Equinor社とMasdar社は、浮体式洋上風力発電の電力コストについて2030年までに価格競争力のある0.04~0.06€/kWhに引き下げること目指しており、コスト的にも今後の展開が期待されている⁶⁴。

浮体式洋上風力発電の実用化の動きは「Hywind Scotland」だけではない。世界風力会議 (GWEC: Global Wind Energy Council) によれば2019年末時点でイギリス、日本、ポルトガル、ノルウェー、フランスの5ヶ国において先駆的に浮体式洋上風力発電の導入が進んでいるとされている⁶⁵。

着床式の洋上風力発電で後れを取っている日本であるが、浮体式洋上風力発電の

63 Equinor ASA ウェブサイト、「World class performance by world's first floating wind farm」February 15, 2018

<https://www.equinor.com/news/archive/15feb2018-world-class-performance> (2022年11月11日)

64 Equinor ASA ウェブサイト

<https://www.equinor.com/> (2022年11月11日)

65 GWEC ウェブサイト

<https://gwec.net/gwec-launches-task-force-to-drive-global-growth-of-floating-offshore-wind/> (2022年11月11日)

分野では世界に先駆けて2016年には長崎県五島市沖にて日本初となる浮体式洋上風力発電 (2MW) の商業運転が開始されており、それを牽引しているのが戸田建設株式会社である。

(2) カーボンニュートラルに向けた戸田建設の取組

戸田建設株式会社 (本社: 東京都中央区、以下、戸田建設) は、①建築一式工事、土木一式工事等に関する調査、企画、設計、監理、施工その総合的エンジニアリング及びコンサルティング業務、②地域開発、都市開発等に関する調査、企画、設計、監理、施工、その総合的エンジニアリング及びコンサルティング業務、③不動産の売買、賃貸、仲介、管理及び鑑定、④再生可能エネルギー等による発電事業を行う企業である⁶⁶。

同社は1994年に地球環境憲章を制定し、「全ての事業活動を通じて、環境保全活動を展開する」を環境方針として掲げて活動を行っている。また、企業の各業界における環境先進企業としての取組を促進することを目的とした環境省のエコ・ファースト制度⁶⁷の認定を2010年に受けている。

2017年8月には、同社のCO₂排出削減目標設定は科学的に根拠があり、産業革命前からの気温上昇を2℃未満に抑えるというパリ協定の目標値達成に貢献することが認められ、日本の建築業界では初となるSBT認定を受けている⁶⁸。

さらに、エコ・ファースト企業として事業活動によるCO₂排出量を2050年までに80%削減 (1990年比) するという同社の目標の達成と、再生可能電力の社会全体での利用推進に貢献することを目的として、2019年1月にRE100に加盟している⁶⁹。RE100に加盟した同社の計画では、再生可能電力の使用比率を2040年までに50%、2050年までに100%とすることを目標としており、トラッキング付非化石証書が付加された電力契約の締結や、RE100に適合する電力を長期安定供給できる新電力会社を地域ごとに選定し、工事現場の規模や使用電力量に左右されない料金プランと調達手続きの取り決めなどを行い、着工から竣工まで有期の工事現場

66 戸田建設ウェブサイト、「会社概要」

<https://www.toda.co.jp/company/overview.html> (2022年11月11日)

67 ①企業が環境大臣に対し、地球温暖化対策、廃棄物・リサイクル対策など、自らの環境保全に関する取組を約束する、②その企業が、環境の分野において「先進的、独自のかつ業界をリードする事業活動」を行っている企業 (業界における環境先進企業) であることを、環境大臣が認定する制度。環境省ウェブサイト、「エコ・ファーストについて」

<https://www.env.go.jp/guide/info/eco-first/kijun.html> (2022年11月11日)

68 戸田建設 (2017) ニュースリリース「CO₂排出削減目標がSBT認定を取得 (日本の建設業界初) —パリ協定の2℃目標に合致する目標として評価—」2017年8月9日

69 戸田建設 (2019) ニュースリリース「RE100イニシアチブへ加盟—2050年までに100%再生可能エネルギーでの事業運営を目指す—」2019年1月18日

に RE100 電力を安定的に調達し続ける効率的な体制を構築している。

戸田建設は同社が構築した電力調達力を活かした取組も進めている。協働する新電力会社と取次契約を締結し、他企業への電力の販売サービス「とだ電気」を始めたことを 2021 年 11 月 25 日に発表。顧客が使用する電力を、同社が使用する電力と合わせて大量に調達することで顧客は長期的・安定的に電力を購入することが可能となり、顧客のニーズに応じて、価格重視の料金プランや、RE100 電力など、環境性重視の料金プランを提供するとしている。また、顧客が引渡し後に使用する電力として「とだ電気」の RE100 電力を希望すると、工事期間中から竣工後も一貫して RE100 電力を使用することになり顧客の脱炭素に向けた取組を支援するとしている。戸田建設ではこのように RE100 の取組を積極的に推進し、2020 年度の RE100 電力利用は、同社の総電力消費量の約 28%にあたる 17,261 MWh となっている。これは 2019 年比で 23 ポイントのプラスである⁷⁰。

加えて 2019 年 5 月には TCFD への賛同を表明し、TCFD 提言に基づく気候変動に関連する財務情報開示を積極的に進めている。平均気温上昇を「1.5℃」に抑制する社会を目指す上で、気候変動に関連するリスクと機会を 4℃シナリオ（公表政策シナリオ⁷¹ など）、2℃未満シナリオ（SDS シナリオ⁷² など）により分析し、その結果を同社の事業、財務計画に統合している⁷³。

戸田建設は SBT や RE100、そして TCFD の取組により、自社及びサプライチェーンの CO₂ 削減などの取組を進めるだけでなく、気候変動対策を機会（ビジネスチャンス）と捉え、ZEB 設計・施工事業、再エネ発電所建設事業などの環境ビジネスにも積極的に取り組んでいる。中でも浮体式洋上風力発電建設事業は成長が期待できる分野として、2030 年には国内外で 2,000 億円、そして 2050 年には 8,000 億円の売り上げを目指している⁷³。

洋上は陸上と比べて遮蔽物もないことから風況が良いため、安定かつ効率的な発電が見込まれる。さらに日本の排他的経済水域の面積は世界第 6 位という恵まれた環境にあり、洋上には風力発電の大きな導入ポテンシャルがある。前述した通り、日本の再生可能エネルギー普及目標を達成するためには洋上風力発電の普及は欠かせないものとなっている。特に、水深が深い海に囲まれている日本にとっては浮体

70 戸田建設ウェブサイト、「RE100 電力の調達を効率化、調達力を活かした「とだ電気」始動」2021 年 11 月 25 日

https://www.toda.co.jp/news/2021/20211125_003000.html (2022 年 11 月 11 日)

71 国際エネルギー機関 (IEA) が示す移行シナリオ。2100 年までの平均気温の上昇を 2.6~4℃に抑えるシナリオで、望まれない世界。

72 国際エネルギー機関 (IEA) が示す移行シナリオ。平均気温の上昇を 1.8℃未満に抑えられるシナリオで、望まれる世界。

73 戸田建設 (2021) 「コーポレートレポート 2021」

式洋上風力発電の開発・普及は必須となる。世界的に浮体式洋上風力発電への注目が集まる中、日本ではいち早く戸田建設が長崎県五島市沖で日本初となる浮体式洋上風力発電の社会実装を実現しており、日本のトップランナーとして社会的な貢献を果たしている。

(3) 浮体式洋上風力発電のトップランナー、戸田建設⁷⁴

戸田建設が浮体式洋上風力発電に取り組んだ背景には、気候変動の影響による水害などの自然災害に危機感を持ち、土木エンジニアとして何かできる緩和策はないかという問題意識がある。そうした問題意識から土木エンジニアができる緩和策として再生可能エネルギーの導入に着目し、浮体式洋上風力発電に取り組んだという。また、戸田建設が再生可能エネルギーの導入を検討した当時は、ソマリア沖・アデン湾での海賊事案が多発・急増し始めた時期⁷⁵で、中東からの原油の調達不安定化の懸念というエネルギー安全保障上の視点も、海外からの輸入に頼らない国産のエネルギーである再生可能エネルギーに取り組む動機となったという。

当初は陸上風力発電も考えたが、発電効率を上げるため風車の大型化が進む中、大型化した風車のブレードやタワーを風車の設置地点となる山間などへ運搬するのは技術的な課題や運搬にかかる時間、そして設置場所が限られてくるなど、建築ビジネスとして成り立たせるには課題があった。こうした課題への対処として運搬も含めて物理的な制限が少ない海上に着目し、風車を海に浮かべる浮体式洋上風力発電という発想に至ったという。

浮体式洋上風力発電を実現させるため、戸田建設は 2007 年から京都大学（宇都宮准教授（当時））と共に浮体式洋上風力発電の共同研究プロジェクトに取り組み、1/100 と 1/20 スケールの実験を経て、2009 年に 1/10 試験機を佐世保の港内に設置。これらの実験成果を基に小規模試験機（1/2）の設計に取りかかっている。当時の固定価格買い取り制度（FIT 制度）における風力発電の買取価格は 20 円であったが、発電事業としての採算性を考えると 20 円を切るコスト削減が求められた。そのため、コストが高いスチールを使うのではなく、戸田建設が 2007 年に開発した陸上用風力発電のタワー部にプレキャスト・コンクリートを用いる技術（STEPS タワー工法）を応用したハイブリッドスパー構造が小規模試験機の設計に

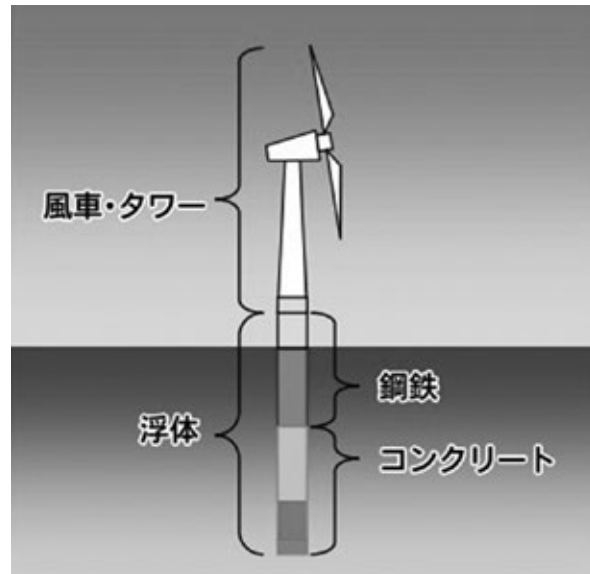
74 本項は戸田建設株式会社 浮体式洋上風力発電事業部へのヒアリング（2022 年 8 月 22 日）及びその他資料をもとに記載する。

75 ソマリア沖・アデン湾・紅海では 2006 年から海賊事案が増加し、2008 年の年内の発生件数が 2007 年の倍以上に増加している。

外務省ウェブサイト、「わかる国際情勢 海賊問題と国際社会の取組」

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/pr/wakaru/topics/vol20/index.html> (2022 年 11 月 11 日)

図表 21：ハイブリッドスパー型浮体式洋上風力発電の概観



出典元：広報ごとう、平成 25 年 10 月号からの抜粋
<https://www.city.goto.nagasaki.jp/energy/020/020/201310.pdf>

図表 22：浮体式洋上風力発電「はえんかぜ」



出典元：筆者撮影

採用されており、コストも考えた社会実装を視野に入れた取組が行われている⁷⁶ (図表 21)。

京都大学と共に進められた研究プロジェクトは、2010年に気候変動対策に重点を置く環境省が資金を拠出する浮体式洋上風力発電実証事業（2010～2015年度）の受託が決まったことで大きく進展し、2012年には系統連系した浮体式洋上風力発電として日本初となる 1/2 スケール（100 kW）の小規模試験機の設置が行われた。そして、2013年10月28日、戸田建設を代表とする受託者グループは五島市との協力のもと、長崎県五島市杵島沖にて世界初のハイブリッドスパー型（細長い円筒形のスパー型浮体の下部をコンクリート、上部を鋼で構成した浮体形式）の実証機として 2 MW 級の浮体式洋上風力発電施設（はえんかぜ）の設置に成功している⁷⁷ (図表 22)。

実証機「はえんかぜ」では、浮体式洋上風力発電施設の本格的な運用に向けた運転・保守などの実証のみならず、世界的に見ても先駆的な P2G（Power to Gas）の実証も行われている。P2G とは、文字通り Power（電力）で Gas（水素）を作

るもので、再生可能エネルギー電力により水を電気分解してグリーン水素を製造するものである。実証機での P2G の実証では、浮体式洋上風力発電の余剰電力を利用した水の電気分解により水素を製造・貯蔵し、さらには燃料電池車や燃料電池船の燃料として提供する実証が行われた。世界的に見ても浮体式洋上風力発電での P2G 実証は先駆的であり、なおかつ燃料電池船の走行実証まで行われたのは世界の中でも数少ない例であろう。そればかりではなく、製造した水素を貯蔵・運搬しやすくするため液体の MCH（メチルシクロヘキサン）に転換し、浮体式洋上風力発電の実証地である杵島実証サイトから離れた福江島に海上輸送して、再び水素に戻して利用する実証が行われている（図表 23）。

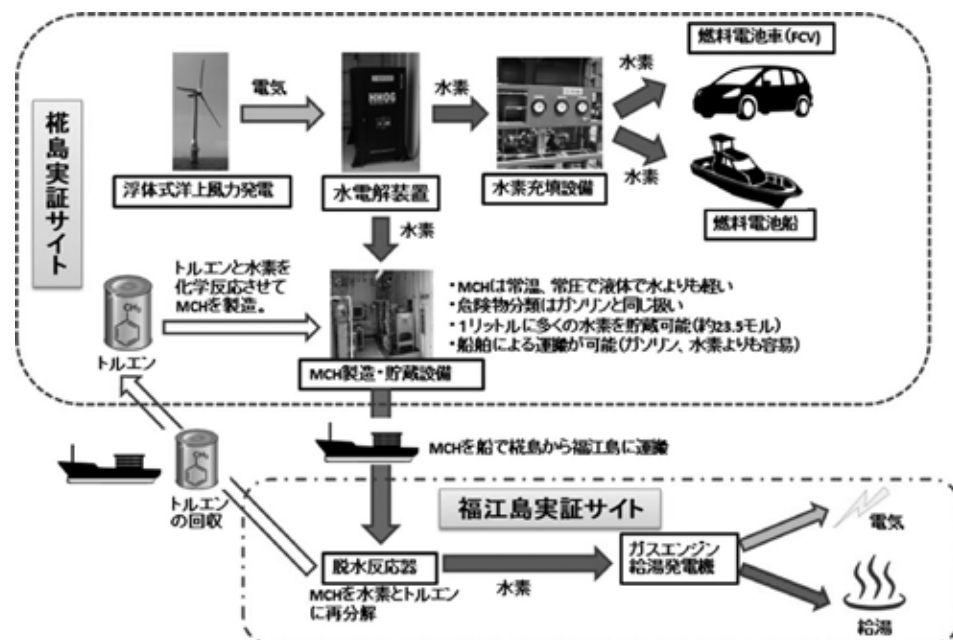
前述したように現在欧州をはじめとしてウクライナ危機の影響から脱化石燃料を進めるための手段としてグリーン水素の製造を推し進めていく方向にあるが、実証機「はえんかぜ」で行われた P2G 実証は時代を先取りしたものと言える。

杵島沖での実証では漁業協調型の浮体式洋上風力発電の構築を目指し、周辺海域の海洋生物や生活環境への影響調査も行われており、浮体式洋上風力発電施設は安全で環境への影響が小さく、生物多様性に貢献する発電施設であることも確認され

76 戸田建設ウェブサイト、「浮体式洋上風力発電事業 Vol.1 浮体式洋上風力発電【戸田建設の挑戦編】」
https://www.toda.co.jp/business/ecology/special/windmill_01.html (2022年11月11日)

77 haenkaze.com ウェブサイト
<https://haenkaze.com/> (2022年11月11日)

図表 23：「はえんかぜ」による P2G 実証概要



出典元：筆者作成

ている。

こうして数多くの成果をあげた実証機「はえんかぜ」は2015年度の実証事業終了後に杵島実証サイトから約10km離れた五島市福江島にある崎山沖約5kmの洋上に移設されている。そして、四方を海で囲まれ海洋資源に恵まれた地理的環境を活かし「海洋再生可能エネルギーの拠点として日本・世界における海洋エネルギー産業をリードし、海洋エネルギーによるイノベーションを推進することで、新たな産業・雇用を創出し、地域経済の成長を目指す」とした五島市の「再生可能エネルギー基本構想」⁷⁸のもと、浮体式洋上風力発電の普及促進のため、五島市と、戸田建設の100%子会社である五島フローティングウィンドパワー合同会社が共同で「崎山沖2MW浮体式洋上風力発電所（はえんかぜ）」として日本初の浮体式洋上風力発電の商業運転を2016年に実現している⁷⁹。

その後、2019年には五島市沖が再エネ海域利用法における促進区域指定となり、2021年6月に戸田建設を代表とするコンソーシアム⁸⁰が再エネ海域利用法にお

78 五島市ウェブサイト、「五島市 再生可能エネルギー 再生可能エネルギー基本構想」2014年8月

https://www.city.goto.nagasaki.jp/energy/010/010/039_4_1.pdf (2022年11月11日)

79 haenkaze.com ウェブサイト

<https://haenkaze.com/> (2022年11月11日)

る選定事業者に決定されている⁸¹。そして、2022年、コンソーシアムにより設立された五島フローティングウィンドファーム合同会社（代表社員：戸田建設株式会社）が国内で初めて公募占用計画の認定を受けるに至っている。今後、五島フローティングウィンドファーム合同会社は、国内のカーボンニュートラルの実現に寄与する浮体式洋上風力発電事業の早期普及と地域社会の発展に貢献することを目指し、同促進区域内における浮体式洋上風力発電（2,100kW×8基）のウィンドファームの商業運転を2024年1月に開始することを目指して活動していくとしている⁸²。

気候変動問題とエネルギー安全保障への対処を背景として、世界的に見ても早くから始められた戸田建設の浮体式洋上風力発電の取組は、2007年の1/100スケールから始まり今やウィンドファームにまで発展してきている。戸田建設で浮体式洋上風力発電事業を中心に推進してきた浮体式洋上風力発電事業部は、戸田建設を主とした五島市での取組の意義について、「浮体式洋上風力発電の実績を作ったこと」としている。これまでは、浮体式洋上風力発電事業の融資や保険契約のため銀行や保険会社に行っても浮体式洋上風力発電は「実績がない」ということで請け負ってくれなかったという。普通であれば「時期尚早の事業計画」として諦めてしまふところ、戸田建設は「であれば、我々が実績を作ろう」という方向に舵を切った。実際に実績を築き上げた戸田建設は、間違いなく浮体式洋上風力発電におけるファーストペンギンでありトップランナーであると言える。戸田建設ではトリプルエー（AAA：Anyone, Anywhere, As required）という「誰でも、どこでも、どんな風車でも」を1つの行動指針としており、決して五島市での取組が特別なものではなく、自ら実績を作ることで全国に広がることを望んでおり、全国に広がることで、第一号である五島市の取組にさまざまな自治体や企業が関心を示し、ひいては五島市の活性化に繋がると考えている。

第2部にて、Google社の再生可能エネルギー調達について、「①より多くの再生可能エネルギーの創出に実際に貢献する「追加性」のあるものであること、②Google社の再生可能エネルギーへの投資は、再生可能エネルギー産業に対して、可能な限り高いポジティブなインパクトを与えるものであること」という2つの指

80 戸田建設株式会社、ENEOS株式会社、大阪ガス株式会社、株式会社INPEX、関西電力株式会社、中部電力株式会社

81 戸田建設ウェブサイト、「長崎県五島市沖 海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域 公募占用指針に基づく国内初の選定事業者に決定」2021年6月11日

https://www.toda.co.jp/news/2021/20210611_002942.html (2022年11月11日)

82 戸田建設ウェブサイト、「長崎県五島市沖 海洋再生可能エネルギー発電設備整備促進区域 国内初の公募占用計画の認定」2022年4月26日

https://www.toda.co.jp/news/2022/20220426_003039.html (2022年11月11日)

針を紹介したが、戸田建設の取組は、①浮体式洋上風力発電という新たな追加性のある再生可能エネルギーの選択肢を創出すると共に、②浮体式洋上風力発電という新たな再生可能エネルギー産業を切り拓いたという社会貢献を果たしていると言える。

(4) 地域主体で取り組まれた五島市の浮体式洋上風力発電⁸³

五島市沖の浮体式洋上風力発電の推進において忘れてはならないのが、五島市をはじめとした地域の理解や協力といった地域の主体的な関与により推進されたという点だ。

五島市は、九州の最西端、長崎市の西方海上約 100 km に位置し、五島列島の南西部の 11 の有人島と 52 の無人島で構成された自治体である。五島市は人口が 1955 年の 91,973 人をピークに減り続け、2020 年の国勢調査では 34,391 人まで減少し、ピーク時から 60% 以上も人口が減っているという深刻な人口減少問題に直面している。五島市の漁業就業者も 1933 年には 2,751 人であったが、2018 年には 1,000 人を下回る 952 人にまで減少し、五島市の基幹産業である水産業の衰退が危ぶまれている。

こうした事態に対処するため、五島市では 2015 年 12 月に「五島市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン・総合戦略 (2015~2019)」(以下、総合戦略) を公表。「五島の恵みを活かし、雇用を生み出す“しま”をつくる」ことを目標に、①世界遺産登録の推進、②日本一の椿の島づくり、③マグロの養殖基地化、④再生可能エネルギーの島づくり、を五島市 4 大プロジェクトとして推進する方針を打ち出している。再生可能エネルギーについては、2010 年の浮体式洋上風力発電実証事業の開始をはじめとするこれまでの取組があらためて総合戦略として盛り込まれ、重要なプロジェクトになっている。

総合戦略に盛り込まれた再生可能エネルギーではあるが、浮体式洋上風力発電の取組の初期においては、事業者と漁業関係者とのコミュニケーション不足からくるトラブルなども発生していたという。そうした事態を改善し事業を円滑に推進するために、五島市は 2014 年 1 月に、「五島市再生可能エネルギー推進協議会」(以下、協議会) を設立している。

協議会の目的は、五島市を「エネルギーのしま」にするため地域力を結集し、再生可能エネルギー導入の具体的な取組を進めていくことであり、協議会の参加者

⁸³ 本項は、五島市総務企画部 未来創造課 ゼロカーボンシティ推進班 係長 築脇太地氏へのヒアリング (2022 年 8 月 2 日) 及びその他資料をもとに記載する。

は、「産」(発電事業者 (戸田建設) をはじめとする企業や漁業協同組合など)、「官」(国、県、市) だけでなく、長崎大学などの「学」、そして町内会連合会や婦人会などの「民」までを含めた幅広い「産学官民」から成っており、シームレスな協議の場が構成されている⁸⁴。

協議会の組織体制は総会、幹事会、部会の構成となっており、その下に農林漁業エネルギー活用部会、潮流発電実証事業支援部会、そして浮体式洋上風力発電の実用化を進めるため、規制手続きや景観配慮、漁業調査、関連産業参入などに取り組む、浮体式洋上風力発電実用化部会の 3 つの部会が置かれている。さらに、2015 年 6 月には、再生可能エネルギー産業に地元企業の参入を促すために、市内企業関係者 19 団体の参加による五島市再生可能エネルギー産業育成研究会が発足しており、協議会の浮体式洋上風力発電実用化部会との連携が図られている (図表 24)。

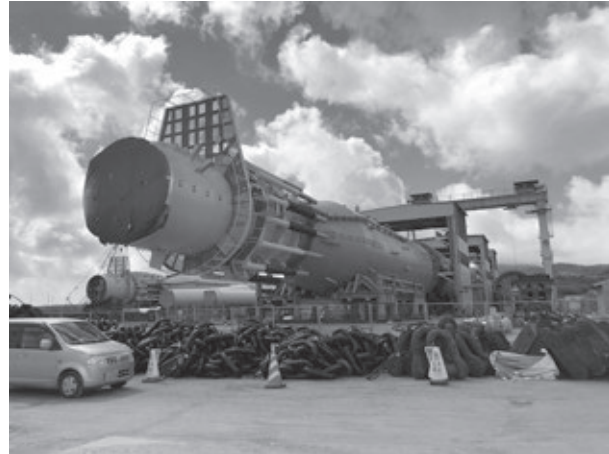
五島市ではこうした地域主体のステークホルダーによるオール五島市の体制を構築しながら、各ステークホルダー間の情報共有や合意が図られている。2024 年 1 月に商業運転の開始を目指している浮体式洋上風力発電 (2,100 kW×8 基) のウィンドファームの設置場所についても、事業者と市、そして漁業関係者によるゾーニングが行われ、漁業への影響が少ないと思われる海域 (漁業があまり行われていない海域) に設定されている。

設定された海域の海底は漁礁となる天然礁がない砂地で、そもそも魚が多くないことから漁業があまり行われていなかった。一方、これまで行われてきた実証事業で浮体式洋上風力発電には高い漁礁効果があることが確認されているため、従来魚がいなくて漁場ではなかった場所に浮体式洋上風力発電を設置することで魚を呼び、新たな漁場を創出することが期待されている。

新たな漁場の創出に加えて、浮体式洋上風力発電によるウィンドファームの実施が漁業に好影響を与えるように漁業振興策についても協議され、「五島市浮体式洋上風力発電漁業振興基金」(以下、基金) を設立することが漁業者と合意されている。この基金は、発電事業者からの寄付と五島市の固定資産税を財源として漁船保険料や漁船の燃料代の補助などを 20 年間実施する漁業振興策を作り、基金から漁

⁸⁴ 「五島市再生可能エネルギー推進協議会」参加団体 (2021 年 6 月 1 日現在)
五島ふくえ漁業協同組合、五島漁業協同組合、奈留町漁業協同組合、ごとう農業協同組合、五島森林組合、福江商工会議所、五島市商工会、一般社団法人五島市観光協会、一般社団法人五島さんごの町富江観光協会、戸田建設株式会社、コスモエコパワー株式会社、五島風力発電株式会社、株式会社九電工、長崎総合科学大学、九州大学、長崎大学、五島海上保安署、環境省九州地方環境事務所五島自然保護官事務所、長崎県産業労働部、長崎県水産部、長崎県五島振興局、五島市、五島市議会、五島市町内会連合会、福江地区婦人会、福江青年会議所
五島市ウェブサイト
<https://www.city.goto.nagasaki.jp/energy/010/020/20190121192900.html> (2022 年 11 月 11 日)

図表 26：ヤードで建造中のハイブリッドスパー型浮体



出典元：筆者撮影

図表 27：フロートレイザーの積み込み部



出典元：筆者撮影

島版 RE100」の取組が始められている。五島版 RE100 は、「五島産の再生可能エネルギー 100%」を宣言する事業者を認定するもので、以下を認定条件としている。

- ①企業・団体の使用電力を脱炭素化する趣旨に賛同し、それを実施する宣言を行う。
- ②目的到達期限を計画策定後 5 年以内とする。
- ③宣言根拠となる「長期行動計画」を作成し、毎年実績報告を五島版 RE100 認定委員会に提出する。
- ④1ヶ所以上の事業所にて「五島産電気」を使用し、「再生可能エネルギー 100%・CO₂ゼロ」を実施する。

以上のように、オール五島市という地域の主体的な関与により取り組まれた浮体式洋上風力発電は、地域活性化のさまざまな成果を生み出している。地域の雇用では、浮体式洋上風力発電のメンテナンスや製造などの関連産業で雇用が生まれ、関連企業による雇用創出効果は、2020 年度に 9 社 89 名、2021 年度は 9 社 94 名となっており、今後の経済波及効果は 41 億円、雇用者数は 360 人が見込まれている。

また、浮体式洋上風力発電関連の固定資産税は 20 年間の税収が見込まれ、医療福祉や子育て支援、公共インフラ整備など地域の公共サービスの向上が予測される。外部からの視察者数も増えており、2012 年度は 378 名だった視察者数は 2015 年度には最多となる 1,685 名を数えている。その後、コロナ禍の影響により客足が減った時期もあったが、2021 年度までの視察者は年平均約 800 名にまで増加しており、産業観光による市の収益向上効果も出てきている。

あわせて、浮体式洋上風力発電の漁礁効果による新たな漁場の創出、藻場・サンゴ礁の再生、エネルギーの地産地消による気候変動対策という、漁業活性化と環境保全にも貢献している。

第 2 部で述べたように、地域の合意形成を経ない再生可能エネルギー事業が地域の環境破壊や景観悪化などを招き、再生可能エネルギー設備の設置に抑制的な条例を制定する自治体が増加している中、五島市での浮体式洋上風力発電の地域の主体的な関与による取組は、洋上風力発電の普及のあり方として重要な示唆を与えてくれるだろう。

3. 北海道の豊富な再生可能エネルギーを活かす取組（北海道電力株式会社、北海道電力ネットワーク株式会社）

（1）北海道の再生可能エネルギーポテンシャル

第2部にて述べたように、第5次環境基本計画における地域循環共生圏の創造や地球温暖化対策推進法の改正における再生可能エネルギーの促進区域の設定、そして地域脱炭素ロードマップにおける脱炭素先行地域の創出など、再生可能エネルギーの普及における自治体の役割の重要性が高まってきている。2050年カーボンニュートラルを実現するためには各自治体の再生可能エネルギーポテンシャルを掘り起こし、ポテンシャルが高い地域ではより多くの再生可能エネルギーを導入することが期待されてきている。

中でも北海道は、太陽光や風力、バイオマス、地熱、石炭といった多様なエネルギー源が豊富に賦存し、とりわけ再生可能エネルギーの活用に向けては全国随一の可能性があると考えられている。風力発電の導入ポテンシャル量は、陸上風力で全国の約51%、洋上風力（着床式・浮体式の計）で約29%を占め、全国1位のポテンシャルとされている。

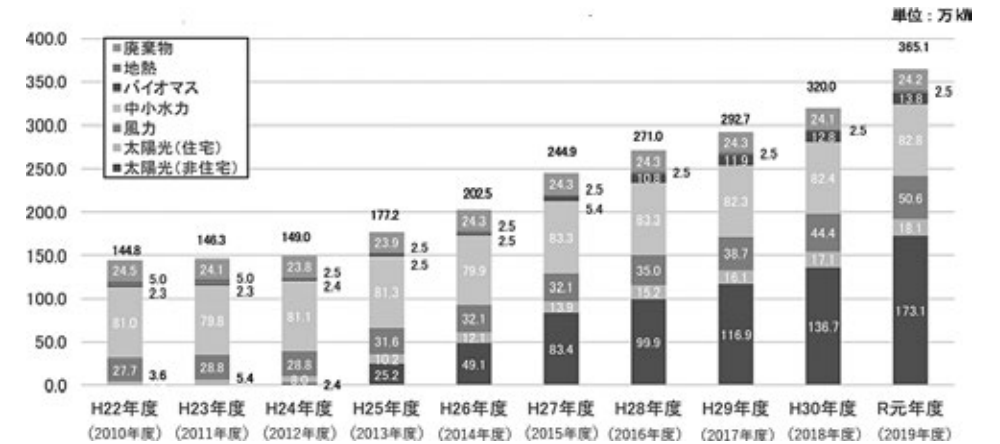
太陽光発電の導入ポテンシャル量は、全国の約25%（建物系、土地系の計）を占め、これも全国1位のポテンシャルとされている。その他、中小水力発電も河川導入で全国の約10%を占め全国1位、地熱発電は特別保護地区・第1種特別地域を除く国立・国定公園の開発（傾斜掘削はなし）の条件で全国2位とされており、北海道には高いポテンシャルが期待できる⁸⁶。北海道における再生可能エネルギー発電設備も2013年度から太陽光発電の導入が伸び始め、2013年度177.2万kWだった総設備導入量は、2019年度には365.1万kWにまで増加している（図表28）。

北海道は国の2050年カーボンニュートラルの宣言（2020年12月）より一足早く、2020年3月に「2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとする『ゼロカーボン北海道』の実現を目指す」ことを宣言。2022年4月には、北海道の脱炭素化と経済の活性化や持続可能な地域づくりを目指す計画である「北海道地球温暖化対策推進計画（第2次）」を第3次へ改定し、2030年度の温室効果ガスの削減目標を2013年度比で48%削減に見直しを行うと共に、地域の脱炭素化や気候変動への適応、建築物の脱炭素化、環境保全型農業の推進などを新たに重点的に進めるとしている⁸⁷。

86 北海道（2022）「北海道における新エネルギー導入拡大の取組」令和4年（2022年）7月

87 北海道（2022）「北海道地球温暖化対策推進計画（第3次）」令和4年3月

図表28：再生可能エネルギー（発電分野【設備容量】）の導入状況（道内）



出典元：北海道「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅲ期】」2021年3月（2022年3月改定）

また、2030年の北海道の再生可能エネルギー導入目標は、設備容量：824万kW、発電電力量：20,455百万kWhを目指しており、その達成に向けて、省エネルギーの促進や再生可能エネルギーの開発・導入に向けた施策を計画的に推進するために策定された「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅲ期】」（2021年3月策定、2022年3月改定）では、地域の豊富な再生可能エネルギーの導入を促進すると共に、家庭の太陽光発電、電気自動車など多様な分散型エネルギーリソースを効果的に組み合わせ、住民や地域の事業者も参加した「需給一体型」の地産地消や地域における熱利用の展開を図り、経済の好循環に繋げること、そして洋上風力発電など大規模再生可能エネルギーの開発・導入により、全道、全国へ電力を供給する「エネルギー基地北海道」として再生可能エネルギーの主力電源化に貢献すると共に経済の好循環に繋げるため、送電インフラの整備や水素の有効活用に向けた基盤の整備など事業環境を整えることを目指している⁸⁸。

（2）カーボンニュートラルを目指す北海道電力⁸⁹

こうした「エネルギー基地北海道」を目指す政策を実施する上で、北海道電力株式会社（以下、北海道電力）は重要なステークホルダーとなる。

北海道電力をはじめとする「ほくでんグループ」は2050年の北海道における

88 北海道（2022）「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画【第Ⅲ期】」2022年3月改定

89 本項は、2022年4月15日に岡三証券のSDGsエンゲージメント企画として行われた、北海道電力株式会社 執行役員経営企画室長 鈴木博之氏と筆者（公益財団法人東京財団政策研究所 主席研究員 平沼光）との対談内容（於、東京財団政策研究所）、及び北海道電力現地視察（2022年8月29日～31日）、及びその他資料をもとに記載する。

「エネルギー全体のカーボンニュートラルの実現」に向けて、① 2030年の環境目標として発電部門からのCO₂排出量を2013年度比で50%以上低減することに加え、長期的に「発電部門からのCO₂排出ゼロ」を目指すと共に、②電化拡大やグリーン水素の利活用などにより、電力以外のエネルギーも含め、北海道のカーボンニュートラルの実現に最大限挑戦するとしている。そして、これらの目標を達成するため、①電気の脱炭素化、②需要側の電化促進、③水素の利活用、の3つをキーワードとして挙げている。

供給側となる電気の脱炭素化では、海に囲まれ広大な土地と恵まれた日照地域があり、全国1位となるおよそ550万ha、日本の森林面積の22%を占める森林資源を持ち⁹⁰、畜産業も盛んに行われているという北海道の地勢的なポテンシャルを活かして、洋上及び陸上の風力発電、太陽光発電、木質及び家畜系のバイオマス発電、地熱発電などの再生可能エネルギー発電の導入拡大を進める方針にある。

火力発電については、環境特性に優れたガスコンバインドサイクル方式の石狩湾新港発電所（燃種：LNG）の運転を開始し、経年化した奈井江発電所（燃種：国内炭）を休止するなど、LNGの活用による経年化火力のフェードアウトを行うと共に、CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage：二酸化炭素回収・貯留）の実証実験への参加などにより知見を獲得し本格導入を目指していくとしている。また、原子力発電については安全性の確保を大前提として、現在⁹¹泊発電所の再稼働に取り組んでいる状況にある。

電気の脱炭素化では水素も重要な脱炭素のエネルギーとしており、再生可能エネルギーや原子力発電によるCO₂フリーの電力により水素を製造し、火力発電における水素の燃焼も考えられている。

需要側では、北海道は積雪寒冷な気候にあるため全国に比べ家庭の暖房用エネルギー消費量が多く、家庭部門の石油系エネルギーの消費割合が高いことから、高効率のヒートポンプ式電気暖房・給湯機などを使用する「スマート電化」やルームエアコンの普及を推奨することで電化を進めている。また、業務部門においてはZEBの普及拡大、運輸部門では電気自動車（EV）、燃料電池車（FCV）の導入を拡大し、電化・水素化を図る方針にある。

水素はカーボンニュートラルの実現を目指すためのキーワードとして挙げられているように、供給側、需要側の両面で重要なエネルギーとなってくる。北海道電力では豊富な再生可能エネルギー電力によるグリーン水素の製造に力を入れると共に

に、その水素をさまざまな分野で利用する「水素サプライチェーン」を国や道、自治体、他企業などとも連携しながら構築することを計画しており、北海道が水素社会のパイオニアとなることを目指している。

北海道電力は、こうした同社のカーボンニュートラルに向けた取組への社会の理解を深めると共に、資金調達が多様化・安定化を図るため、調達資金の用途を再生可能エネルギーの開発などに限定した同社初の社債「北海道電力グリーンボンド」（募集金額50億円、年限10年）を2021年12月に発行している。さらには、将来的に北海道の豊富な再生可能エネルギーを道外へと本格的に移出することを想定した、国などによる本州との連系線づくりにグループ会社の北海道電力ネットワーク株式会社が連携して検討を進めており、あらゆる手段を総動員してカーボンニュートラルの実現を目指している北海道電力は「エネルギー基地北海道」を確立するうえで重要なステークホルダーとなっている。

（3）注目される洋上風力発電と水素活用の取組⁹²

こうした北海道電力の取組の中で特に注目されるのが洋上風力発電と水素活用の試みである。第2部で述べたように北海道の洋上風力（着床式・浮体式の計）の導入ポテンシャルは全国最大級となる約29%を占めており、北海道の洋上風力を活用することは日本のカーボンニュートラルにとって極めて重要である。

北海道電力では、北海道の豊富な洋上風力発電ポテンシャルを活かす取組として、2019年8月に風力発電事業者の株式会社グリーンパワーインベストメント（GPI社）と連携協定を締結し、石狩湾新港区域にて発電出力10万kW、風車14基の着床式洋上風力発電施設を2023年12月の運転開始を目指して現在建設中である。石狩湾一般海域は2021年9月、再エネ海域利用法における「一定の準備段階に進んでいる区域」に整理されており、今後、一定条件を満たすことで「有望な区域」への選定、利害関係者で構成される協議会が開催された後に「促進区域」に指定され、事業区域・規模が決定される見通しにある。

本プロジェクトが完成すれば北海道初の洋上風力発電設備となり、約83,000世帯分の電力供給と約202,000tCO₂/年のCO₂削減効果が期待できる。また、本プロジェクトの特徴として、①国内最大規模の洋上風力と蓄電池を保有する施設、②日本初となる大型洋上専用8MW機風車の導入、③日本で初導入となる風車基礎

90 林野庁ウェブサイト、「都道府県別森林率・人工林率」（平成29年3月31日現在）
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/genkyou/h29/1.html>（2022年11月11日）

91 2022年10月現在

92 本項は、2022年4月15日に岡三証券株式会社のSDGsエンゲージメント企画として行われた、北海道電力株式会社 執行役員経営企画室長 鈴木博之氏と筆者（公益財団法人東京財団政策研究所 主席研究員 平沼光）との対談内容（於、東京財団政策研究所）、及び北海道電力現地視察（2022年8月29日～31日）、及びその他資料をもとに記載する。

としてのジャケット構造、④国内最大規模の自航式 SEP 船（自己昇降式作業台船、Self-Elevating Platform の略）を活用した工事、⑤日本初の洋上風力発電の余剰電力によるグリーン水素製造及び利活用に向けた調査に関する NEDO 公募事業に採択、⑥日本初となる洋上風力発電向けジャケット基礎構造によるウィンドファーム認証の取得、というように多くの「日本初」となる試みがなされることから、洋上風力発電の技術開発が進み洋上風力発電産業に対してポジティブなインパクトを与えることも期待できる⁹³。

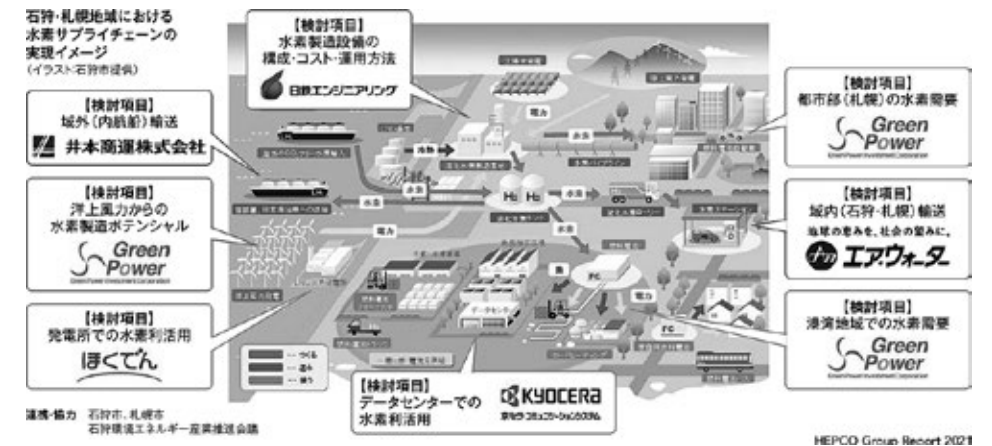
中でも、NEDO からの受託事業である⑤洋上風力発電の余剰電力によるグリーン水素製造及び利活用に向けた調査（以下、水素サプライチェーン構築調査）は、洋上風力発電を活用したグリーン水素製造の社会実装を目指す国内初の取組であり、水素活用の可能性についての調査を進めると共に、その事業性を確立することで、道内のみならず国内、オールジャパンのカーボンニュートラル実現にも貢献していく構想である。

第 1 部で述べた通り、欧州はグリーン水素の社会実装を積極的に進めている。欧州で最も野心的な水素プロジェクトの 1 つとして、2020 年 2 月に発足した、欧州北西地域のグリーン水素センターをオランダ北部に構築するプロジェクト「NorthH₂」がある。NorthH₂には大手電力会社の RWE 社やエネルギー大手のシェル社（Shell）と Equinor 社、ガス大手の Gasunie 社、そして港湾運営会社である Groningen Seaports 社が参加して、洋上ウィンドファーム、水電解装置、ガス貯蔵施設、パイプラインから成るシステムを構築し、洋上風力由来の電力をグリーン水素に変換・貯蔵し、欧州北西部の産業集積地に輸送するという構想を描いている。同プロジェクトでは 2030 年までに設備容量を 4 GW にする予定で、2030 年までに欧州全土で最低 40 GW の水電解槽を整備するという EU の目標達成に貢献するとしている。さらに、2040 年には容量を 10 GW 超に増強し、年間 100 万トンのグリーン水素を製造し、年間 800 万～1,000 万トンの CO₂ 排出量を削減することを目指している⁹⁴。

北海道電力が取り組む水素サプライチェーン構築調査は、「大規模洋上風力発電所」、「大規模蓄電池」、「水電解装置」の一体的な運用による効率的な水素製造（地産）、石狩市・札幌市などでの水素利活用（地消）、並びに北海道内外への水素輸送について、技術・経済・制度などの課題を抽出し、社会実装を目指していくもので

93 株式会社グリーンパワーインベストメント（2022）プレスリリース「石狩湾新港洋上風力発電事業の融資契約の締結について」2022 年 9 月 9 日
94 RWE JAPAN ウェブサイト、「欧州北西地域のグリーン水素センター構想 NorthH₂」
<https://jp.rwe.com/hydrogen/north2>（2022 年 11 月 11 日）

図表 29：洋上風力発電を活用した水素サプライチェーンに関する調査



出典元：ほくでんグループレポート 2021

ある（図表 29）。2021 年 7 月には北海道における水素サプライチェーン構築の早期実現と、将来的には北海道が国産グリーン水素利活用のパイオニアになることを目指し、北海道電力を含む道内民間企業 9 社によって、「北海道水素事業プラットフォーム」が設立されている。このプラットフォームでは、“北海道に基盤を持つ水素事業等に取り組みたい企業（道内企業）”のアイデアやニーズと、“水素に関する知見・技術を有しており北海道で水素事業等を展開したい企業（道外企業）”の知見・技術を結びつけ、相乗効果を促すことで、社会実装に繋がるプロジェクトを創出する活動を参加企業 35 社（2022 年 10 月現在）で行っており、欧州に負けない水素サプライチェーン構築の成果が期待できる。

（4）再生可能エネルギーの受入拡大に向けた取組⁹⁵

北海道電力は洋上風力やグリーン水素など再生可能エネルギーの掘り起こしだけでなく、以下のように再生可能エネルギーの受入を拡大するための取組も進めている。

レドックスフロー蓄電池の導入

再生可能エネルギー発電は気象条件によって出力変動が生じるので、再生可能エ

95 本項は、2022 年 4 月 15 日に岡三証券株式会社の SDGs エンゲージメント企画として行われた、北海道電力株式会社 執行役員経営企画室長 鈴木博之氏と筆者（公益財団法人東京財団政策研究所 主席研究員 平沼光）との対談内容（於、東京財団政策研究所、及び北海道電力現地視察（2022 年 8 月 29 日～31 日）、及びその他資料をもとに記載する。

エネルギーの受け入れを拡大するには、出力変動を平準化するため需要と供給を一致させる調整が重要になる。出力変動の課題に対応して再生可能エネルギーの受け入れ拡大を図るため、北海道電力は経済産業省の「平成 24 年度大型蓄電システム緊急実証事業」（以下、実証事業）にて、住友電気工業株式会社と共に大型蓄電池を調整力として使った制御技術を開発する実証事業に取り組んでいる。

実証事業では、南早来変電所（勇払郡安平町）に大容量のレドックスフロー電池（定格出力 15 MW、蓄電容量 60 MWh [15 MW×4 時間]）を設置し、制御技術の開発や蓄電池の性能評価などの技術検証を行っている。レドックスフロー電池は、電解液中の金属イオンの酸化還元反応を利用して充放電を行う蓄電池で、原理上、充放電サイクル数が劣化の要因にはならないため、20 年以上のシステム耐久性（設計寿命）を有している。また、電解液自体は劣化しないため、半永久的に使用することができ、リユースが可能という高い性能を持った蓄電池である。レドックスフロー電池は常温で運転可能であり、不燃・難燃材料で構成しているため火災の可能性が極めて低く安全であるという利点もある。

実証事業は 2019 年 1 月に終了し、終了後は北海道の周波数制御用として使用すると共に、得られた知見をもとにして、ほくでんグループの北海道電力ネットワークが系統側に蓄電池を設置し、設置した系統側蓄電池に係る費用を共同負担することを前提とした風力発電の募集を「系統側蓄電池による風力発電募集プロセス（I 期）」として実施している。

この募集による優先系統連系事業者は 15 件 16.2 万 kW が決定しており、これらの連系のために必要となる系統側蓄電池として、レドックスフロー電池設備（設備容量 5.1 万 kWh [1.7 万 kW×3 時間]）が採用され、2022 年 4 月から運転が開始されている（図表 30）。一般送配電事業者の系統側運用を目的としてのレドックスフロー電池の設置は国内初の案件であり、設備容量はレドックスフロー電池として世界最大級の規模となる⁹⁶。

出力変動を吸収する可変速式揚水発電

南早来変電所のレドックスフロー蓄電池のほかにも、再生可能エネルギーの出力変動に対応する北海道電力の施設として、北海道虻田郡京極町北部に設置した揚水発電所の京極発電所がある。揚水発電所は、発電所の上部に上部調整池を造ると共に、発電所の下部には下部調整池を造り、電気の消費の少ない時に水を揚水発電シ

⁹⁶ 住友電気ウェブサイト、プレスリリース「北海道電力ネットワーク（株）向けレドックスフロー電池設備が竣工」2022 年 4 月 1 日
<https://sumitomoelectric.com/jp/press/2022/04/prs036> (2022 年 11 月 11 日)

図表 30：「系統側蓄電池による風力発電募集プロセス（I 期）」のレドックスフロー蓄電池



出典元：筆者撮影

ステム（ポンプ水車＋発電電動機）により上部調整池へ汲み上げておき、電気の消費の多い昼間に上部調整池の水を落差を利用して下部調整池に落として発電する発電所で、電気を水の形で蓄えておくことにより蓄電池の働きを果たす発電所である（図表 31）。

揚水発電所には、上部調整池に流れ込む河川水などを利用せず、汲み上げて溜めた水のみを利用する「純揚水式」と、汲み上げて溜めた水だけでなく上部調整池に流れ込む河川水も利用する「混合揚水式」の 2 種類がある。また、揚水発電システムには、水を汲み上げる揚水運転時の回転速度を変えることで電力調整を行うことができる可変速式と、回転速度を変えることができず電力調整を行うことができない定速式の揚水発電システムがある。

京極発電所は、北海道虻田郡京極町北部の台地に上部調整池を造り、京極町を流れる尻別川支流のペーペナイ川と美比内川の合流部に下部調整池（京極ダム）を造り、上部調整池から下部調整池の間の総落差約 400 m を利用して最大出力 60 万 kW（20 万 kW×3 台）を発電する純揚水式発電所である。1 号機は 2014 年 10 月、2 号機は 2015 年 11 月に運転を開始しており、3 号機は 2032 年度以降に運転開始予定である。

また、京極発電所の揚水発電システムは可変速式であり、電力調整ができることから、風力や太陽光発電など再生可能エネルギーの発電出力変動を吸収し、再生可

図表 31：揚水発電のイメージ



出典元：北海道電力ウェブサイト
https://www.hepco.jp/energy/water_power/ps_type.html

能エネルギーの受入拡大に寄与する施設である。

電力系統の整備

北海道電力では再生可能エネルギーのさらなる拡大を目指し、電力系統の整備にも取り組んでいる。北海道の再生可能エネルギーポテンシャルを掘り起こすことで道内の需要を大幅に上回る再生可能エネルギーの導入量が想定されることから、再生可能エネルギーを有効活用するためには北海道内で地産地消すると共に、大消費地となる本州へも送電することがポイントとなる⁹⁷。

これまで「北海道・本州間電力連系設備」（北本連系設備）によって北海道・本州間は 60 万 kW の電力融通が可能であったが、北海道の電力系統をより安定的に

97 電力広域的運営推進機関（OCCTO）ウェブサイト、広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会事務局「マスタープラン策定に向けた長期展望について（連系線増強の方向性）」2022年6月23日
https://www.occto.or.jp/iinkai/masutapuram/2022/files/masuta_18_01_01.pdf (2022年11月11日)

維持することや、再生可能エネルギーの導入拡大に貢献するため、2019年3月に北海道電力ネットワーク株式会社が北斗変換所と今別変換所を結ぶ 30 万 kW の直流連系設備「新北海道・本州間電力連系設備」（新北本連系設備）を建設している。これにより、北海道・本州間は合計 90 万 kW の電力融通が可能となり、連系設備の故障や改修による停止時にも、常時 60 万 kW が確保できる体制が整えられている。

豊富な北海道の再生可能エネルギーを大消費地である本州へ長距離送電する場合、交流送電では安定度面でボトルネックがあったが、直流送電では安定度面の課題は解消されるため、系統上大消費地近くに再生可能エネルギー電源が立地することと同様の効果が得られる。さらに、北海道・本州間の電力融通を強化することで北海道の再生可能エネルギーの需給調整に対しても本州の調整力を活用することもできるようになり、北海道の再生可能エネルギーの拡大に繋がる⁹⁸。第2部で述べた通り、現在、電力広域的運営推進機関（OCCTO）が広域連系系統のマスタープランを策定しており、北海道と本州を結ぶ海底直流送電などの必要性が高いルートは、順次具体化を検討する方針であり、地域間連系線の強化により北海道の再生可能エネルギーの受入拡大が進むことが期待できる。

変動影響が少ない地熱の活用

レドックスフロー蓄電池の導入や可変速式揚水発電の活用、そして地域間連系線の強化など、再生可能エネルギーの変動性への対処だけではなく、そもそも再生可能エネルギーの中でも変動性の少ない地熱発電の活用も進められている。

北海道茅部郡森町（人口：15,575人（2019年1月1日現在））に所在する森地熱発電所（出力：25,000 kW）では、日本で8番目の地熱発電所として1982年から運転が開始され、これまでクリーンな電力が作り続けられている。

地熱発電は、地下深部から地熱により熱せられた高温の蒸気・熱水を井戸（生産井）を掘って汲み上げ、このうち蒸気はタービンを回して発電に利用し、熱水は還元熱水として井戸（還元井）を通じてまた地中へ戻す仕組みとなっている。森町では、120℃程度となる森地熱発電所の還元水の一部を熱交換器に導き河川水と熱交換することによりできる温水を農家のビニールハウスにビニールチューブで敷き込むことで熱源にした地熱水利用園芸ハウス農業が行われている（図表 32）。こうし

98 電力広域的運営推進機関（OCCTO）ウェブサイト、広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会事務局「マスタープラン策定に向けた長期展望について（連系線増強の方向性）」2022年6月23日
https://www.occto.or.jp/iinkai/masutapuram/2022/files/masuta_18_01_01.pdf (2022年11月11日)

図表 32： トマトを栽培する地熱水利用園芸ハウスに敷き込まれた温水を回しているビニールチューブ



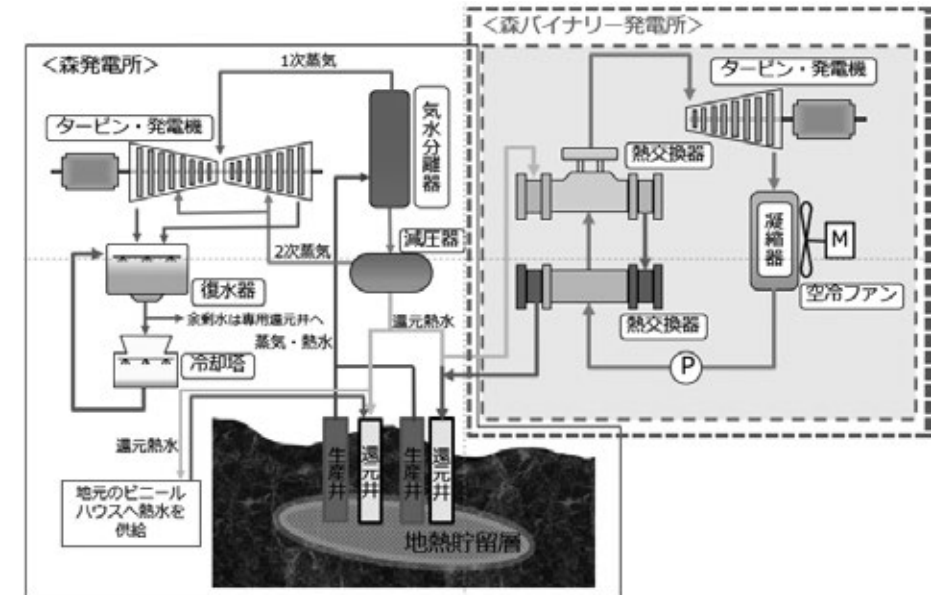
出典元：筆者撮影

た地熱水を利用したハウス野菜栽培により、森町は北海道における野菜の一大生産地となっており、主要作物のトマトは東京ディズニーランドやユニバーサル・スタジオ・ジャパンにも出荷されるなど、地熱発電により得られる地熱水は森町の農業にとってなくてはならないものとなっている。

地熱発電の適地は温泉地が多く、地熱発電所の計画・実施においては温泉事業者等との合意形成が必要となる。森地熱発電所のある森町にも小規模ながら濁川温泉があるが、地熱水の提供という形で森地熱発電所は地域の農業と共生した運営がなされており、地域の合意を背景にした地熱発電の普及のあり方として参考にできる。

北海道電力は、森地熱発電所の還元熱水を利用したバイナリー発電所の設置も計画している。同社は、JFE エンジニアリング株式会社（本社：東京都千代田区）及び東京センチュリー株式会社（本社：東京都千代田区）と共に、「森バイナリーパワー合同会社」（本社：北海道札幌市）を設立し、森町において「地熱バイナリー発電事業」（森バイナリー発電所）を実施することを 2021 年 4 月に決定している⁹⁹。バイナリー発電とは、前述した地熱水利用園芸ハウス農業のように、森地熱

図表 33： 森地熱発電所、森バイナリー発電所の仕組み概観



出典元：北海道電力（2021）プレスリリース「森町における地熱バイナリー発電事業の実施について～「森バイナリーパワー合同会社」を設立～」2021年4月28日

発電所の還元熱水を熱源として、熱交換器により水より沸点の低い媒体を蒸発させ、その蒸気でタービンを回し発電する方式である（図表 33）。森バイナリー発電所は発電出力 2,000 kW の計画で 2023 年 11 月の運転開始を目指しており、変動影響の少ない再生可能エネルギーの普及に寄与するものとなる。

2030 年、そして 2050 年に向けた国の再生可能エネルギー普及目標を達成するためには北海道の豊富な再生可能エネルギー資源の活用が欠かせない。北海道電力の洋上風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの掘り起こしや、再生可能エネルギーの受入拡大に向けた取組は、北海道のみならず国のエネルギー転換の促進にとって重要な社会貢献を果たすものと考えられる。

99 北海道電力ウェブサイト、プレスリリース「森町における地熱バイナリー発電事業の実施について～「森バイナリーパワー合同会社」を設立～」2021年4月28日
https://www.hepco.co.jp/info/2021/1251249_1895.html (2022年11月11日)

第4部

地域主体の再生可能エネルギーの普及に
おける企業の社会貢献への提言

地域主体の再生可能エネルギーの普及 における企業の社会貢献への提言

2050年カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギーの普及は必須となるが、企業においても再生可能エネルギーの調達には自社の脱炭素経営に欠かせないものとなる。そのため、企業は主要な需要家として、自社のエネルギーの調達や製品開発などにおいて再生可能エネルギーの普及を促進する取組を行い、可能な限りその普及に貢献することが求められる。

第4部では、これまで考察してきた再生可能エネルギー普及における国内外の動向、そして日本における先駆的事例から、再生可能エネルギーの普及における企業の社会貢献のあり方と必要となる政策について提言を行う。

提言 1：地域主体の再生可能エネルギーを重視せよ

- 再生可能エネルギー発電設備の設置における自治体の抑制的な条例が増加していることからわかるように、いくら再生可能エネルギーのポテンシャルや普及技術、そして普及政策を整えても、地域由来のエネルギーである再生可能エネルギーの活用にあたっては、地域市民の主体的な関与による理解と協力という社会的受容性をなくしてはその普及は難しい。
- 企業の再生可能エネルギー調達では追加性を有することが調達基準となってくるが、あわせてそれが地域市民の主体的な関与により、地域利益の創出に資するものであるという合意形成を経たものかどうかを基準とすることが必要である。
- 主要な需要家である企業が率先して地域の主体的な関与による再生可能エネルギーを調達することで、地域主体の再生可能エネルギー普及が促進され、ひいては2050年カーボンニュートラルに向けた再生可能エネルギー普及にも貢献することになる。
- 現在、「脱炭素先行地域」の選定など、地域における再生可能エネルギー普及の動きが政府の政策的にも活発化しているが、あらためて地域主体の取組の重要性を政府においても確認することが必要である。

提言 2：地域主体の営農型太陽光発電を促進せよ

- 2030年の再生可能エネルギー導入目標の達成を考えると、即応性のある太陽光発電の普及拡大は急務である。
- 一方、太陽光発電を行う適地が減少してきているという問題も生じており、これに対応する必要がある。
- 一般社団法人太陽光発電事業者連盟（ASPEn）が指摘するように、営農型太陽光発電は新たな土地開発を伴わず、環境破壊の懸念が少ない広い土地（農地）を活用できることから、高い太陽光発電導入ポテンシャルを持つ。
- さらに、市民エネルギーちばの事例からわかるように、地域主体の営農型太陽光発電は、太陽光発電の普及とCO₂削減だけではなく、地域活性化や荒廃農地問題の解決、また食糧安全保障などさまざまな社会貢献を果たすというメリットがある。
- 第3部で紹介したバタゴニアやサザビーリーグのように、企業が率先して地域主体の営農型太陽光発電に出資し、PPAなどで自社の再生可能エネルギー調達を行うことで、自社の脱炭素経営だけではなく、太陽光発電の普及促進と地域活性化などさまざまな社会貢献に寄与できるだろう。

提言 3：北海道の営農型太陽光発電のポテンシャルを掘り起こせ

- 再生可能エネルギーの普及拡大においては、豊富な再生可能エネルギー資源を持つ北海道のポテンシャルを活かすことがカギとなってくる。第3部で紹介した通り、北海道には洋上風力発電だけでなく太陽光発電にも高いポテンシャルがある。また、北海道は一大農業生産地であり、広大な農地を有することから営農型太陽光発電の普及拡大の可能性を秘めている。
- 一方、北海道は積雪寒冷な気候にあるため、北海道の気候に合った営農型太陽光発電を検討する必要がある。
- 市民エネルギーちばでは、雪国に適した営農型太陽光発電システムの開発も進めており、そうした技術やノウハウを確立することで北海道という新たな営農型太陽光発電の適地を開拓できる可能性がある。
- 北海道の営農型太陽光発電のポテンシャルを掘り起こすため、まずは北海道の現地で営農型太陽光発電の実証事業を、国、自治体、企業、地域市民の協力により実施することが求められる。

提言 4：洋上風力発電における地域の合意形成は長崎県五島市の取組を参考にせよ

- 再生可能エネルギーの普及において、最大のポテンシャルを持つ洋上風力発電の社会実装促進は極めて重要である。
- 現在、再エネ海域利用法のもと、全国の海域でさまざまな企業が洋上風力発電事業の実施に取り組んでいるが、漁業関係者という海を生業の場とするステークホルダーの理解と協力を得た共存共栄の取組とすることは必須である。
- 漁業との共存共栄を図ることは決して容易ではないが、戸田建設をはじめとした五島市での取組では、企業（発電事業者及び市内企業）、自治体、漁業関係者、自治会・婦人会など地域の多様なステークホルダーの協力関係を構築し、全国に先駆けて地域の社会的受容性を背景にした洋上風力発電の社会実装が実現されている。
- 現在、そしてこれから洋上風力発電事業に取り組む企業は、地域のステークホルダーとの合意形成にあたって、先行事例である五島市の取組が参考になる。
- 具体的には、五島市の取組の中で設置された、産学官民による「五島市再生可能エネルギー推進協議会」、そして市内企業関係者による「五島市再生可能エネルギー産業育成研究会」という、地域のステークホルダーの主體的な関与によるシームレスな議論の場を構築することがポイントと考える。
- 再エネ海域利用法において漁業関係者及びその他の利害関係者との協議は「協議会」（以下、法定協議会）が設置されて議論されることになるが、法定協議会の主な構成員は、国、自治体、漁業関係者、学識経験者となり、自治会などの地域住民や市内企業関係者などは議論に参加していない場合が大半である。
- 地域の社会的受容性を醸成するには地域住民や市内企業関係者など、より多くの地域のステークホルダーを巻き込むことが重要であり、また、利害関係者との協議は法定協議会の場だけで十分な議論ができるとは限らない。
- そのため、五島市では、地域のさまざまなステークホルダーが主體的に参加し議論する場として、「五島市再生可能エネルギー推進協議会」、「五島市再生可能エネルギー産業育成研究会」を設置し十分な議論を行い、そこでの議論を法定協議会に反映させるという取組が行われている。これにより、多くのステークホルダーの意見が事前にとりまとめられ、法定協議会の場ではそれを確認することで議論の円滑化が図られている。
- 洋上風力発電事業者にとって地域の合意形成を図ることは労力を必要とするが、地域の多様なステークホルダーを巻き込み合意形成を図ることで、より多くの地域利益を生み出すという社会貢献に繋がるだろう。

提言 5：洋上風力の事業者選定は地域貢献を重視した評価方法とせよ

- 地域利益を生み出し、地域の社会的受容性を背景にした洋上風力発電の普及を促進するためには、制度としても地域の利益を重視したものにすることが必要である。
- 現状、再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価方法は、「価格（120点）」と「事業実現性に関する要素（事業の実施能力：80点、地域調整・地域経済等への波及効果：40点、合計120点）」の評価点で選定される。
- 洋上風力プロジェクトは、長期にわたり海域を占有すること、他の再生可能エネルギーに比べても地元関係者が多く、そうした関係者との調整が必要なことに加えて、地域経済等への波及効果が大きいことなどから、漁業等との協調・共生や地域への経済波及効果等を評価する項目として、「地域調整・地域経済等への波及効果：40点」という評価点が設けられているが、「価格（120点）」や「事業の実施能力（80点）」に比べてその点数は低いものとなっている（図表34）。
- 政府は、洋上風力発電の早期社会実装をねらい、事業計画の迅速性を評価する方針にあるが、いくら机上の運転開始時期や工程スケジュールを評価しても、実際に現場へ入った際に地域の反対運動などが起きてしまえば事業計画が根底から崩れてしまうことになる。その結果、スケジュールに遅れが生じ、ひいては価格にも影響が出ることが懸念される。

図表 34：再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価点（事業実現性に関する要素）



出典元：経済産業省「再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価の考え方等について」2022年7月13日（一部筆者加筆）

■そうした事態に陥らないためにも、「地域調整・地域経済等への波及効果」の評価点を引き上げるなど、洋上風力発電の事業者選定は地域貢献を重視した評価とすべきだ。

提言 6：地域発のイノベーションを無駄にするな

■再生可能エネルギーの普及においては、これまで企業や地域自治体などが地域発と言えるさまざまなイノベーションの試みを行い、多くの技術開発や地域モデルの実証を行ってきた。五島市では戸田建設が中心となり世界に先駆けて浮体式洋上風力発電に取り組んだだけでなく、P2Gの実証まで行い、燃料電池船を走らせる試みもなされている。市民エネルギーちばにおいては、営農型太陽光発電システムや地域マイクログリッドの開発が今まさに行われている。北海道電力では、洋上風力発電による水素サプライチェーンの社会実装を念頭にした取組が進められている。

■一方、エネルギー転換におけるこれまでの日本の状況を見ると、第2部で紹介したように、日本が先行していた太陽光発電は廃れ、風力発電はプレゼンスを失い、電気自動車とリチウムイオン電池は日本が本家と言えるにもかかわらず世界に水をあけられてしまっている。

■政府では、2050年カーボンニュートラルや、2030年の国としての温室効果ガス排出削減目標の達成に向けた取組を経済成長の機会と捉え、排出削減と産業競争力の向上の実現に向けて、経済社会システム全体の変革を目指すGX（グリーントランスフォーメーション）の推進を肝いりで進めている。しかし、それを進めるためには「なぜ日本はエネルギー転換に遅れてしまったのか」「なぜ日本ではこれまでGXができなかったのか」をまず最初に検証すべきであろう。

■日本は、浮体式洋上風力発電の実用化で先行している。営農型太陽光発電は日本発のアイデアで海外展開が期待できる。水素サプライチェーンの構築はまさに世界の競争が始まっているところである。GXを推進するにあたっては、本書で紹介したこうした地域発と言えるイノベーションの数々が、「実証すれど実装されず」に終わらないようにする必要がある。

おわりに

本書では、カーボンニュートラルに向けた世界の動向を俯瞰しつつ、カーボンニュートラルの達成に必須となる再生可能エネルギーの普及において企業はどのようにして社会貢献ができるかを、各地で取り組まれている事例をもとに考察してきた。

これまで、カーボンニュートラルに向けたエネルギー転換は、政府やエネルギー供給サイドを主要な担い手として推進されてきた。しかし、脱炭素経営の世界的な流れから、需要家である企業自らが再生可能エネルギー調達をはじめとするカーボンニュートラルの対応に取り組む必要性がこれまで以上に高まってきている。すなわち、企業はカーボンニュートラルの主要な担い手としてその最前線に立たされたことになる。とりわけ、再生可能エネルギーは、スコープ1からスコープ3の全般にわたり企業の脱炭素には欠かせないエネルギーとなるが、再生可能エネルギーであればなんでも良いというのは過去の話になってきた。これからの再生可能エネルギーの調達においては、追加性があることが求められる。さらには、調達する再生可能エネルギーが地域の環境破壊や景観悪化などを引き起こさず、逆に地域の利益を生み出すことが必要だ。したがって、再生可能エネルギーの普及において企業は、追加性のある再生可能エネルギーの調達によりその普及に貢献するだけでなく、地域の利益を生み出す再生可能エネルギーを調達、または自ら生み出すことで地域と社会に貢献していくことになるだろう。

本書では、自ら地域主体の追加性のある再生可能エネルギーを普及しつつ地域貢献を行っている企業、地域主体の追加性のある再生可能エネルギーを調達することで自社のカーボンニュートラルと地域貢献を行っている企業、そして、再生可能エネルギーのポテンシャルを広げる技術の開発と社会実装により地域と社会に貢献している企業を紹介した。

また、再生可能エネルギーの普及における企業の社会貢献のあり方と必要となる政策について6つの提言を行った。2050年カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギー比率が引き上げられた背景には、JCLPやJCIなど再生可能エネルギーの普及拡大を求める企業の声がある。本書で示した6つの提言を実施し再生可能エネルギーを調達するにあたっては、従来から指摘されている再生可能エネルギーにおける「立地制約」「系統制約」「市場制約」などさまざまな課題に企業は直面することになるだろう。とりわけ、再生可能エネルギー発電設備の系統接続にお

いては、蓄電池併設のあり方など未だにさまざまな課題が指摘されており対処が必要だ。こうした課題についてはこれまで主に関係省庁とエネルギー供給側である電力会社、そしてシンクタンクや研究機関などの専門家により議論されてきた。カーボンニュートラルに向けて再生可能エネルギーの普及が求められている中、カーボンニュートラルの主要な担い手としてその最前線に立った企業が、新たな政策の担い手として再生可能エネルギー普及の議論をリードしていくことも企業の役割として今後さらに求められるだろう。本書が企業の再生可能エネルギー調達、また、地域主体の再生可能エネルギーの普及の一助になれば幸いである。

公益財団法人東京財団政策研究所 主席研究員
平沼 光

著者略歴

平沼 光（ひらぬま ひかる）

東京財団政策研究所 主席研究員

早稲田大学大学院社会科学研究科博士後期課程修了、博士（社会科学）。日産自動車株式会社勤務を経て、2000年より現職。内閣府日本学術会議東日本大震災復興支援委員会エネルギー供給問題検討分科会委員、福島県再生可能エネルギー導入推進連絡会系統連系専門部会委員、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）低炭素社会戦略センター特任研究員等を歴任。著書に『資源争奪の世界史』日本経済新聞出版（2021年5月24日）ほか多数あり。

東京財団政策研究所 CSR 白書 2022 別冊 著者

平沼 光 東京財団政策研究所 主席研究員

東京財団政策研究所 CSR 研究プロジェクトメンバー

石井 宜明 CSR 研究プロジェクト・リーダー
大野 元己 CSR 研究プロジェクト・オフィサー
北原 玲奈 CSR 研究プロジェクト事務局
高橋 真美子 CSR 研究プロジェクト事務局
藤井 千鶴 CSR 研究プロジェクト事務局
近藤 五百子 CSR 研究プロジェクト・リサーチ・アシスタント

研究報告 CSR 白書 2022 別冊 カーボンニュートラルに向けた 地域主体の再エネ普及と企業の貢献

発行 2023 年 1 月
著者 平沼 光 | 編集 東京財団政策研究所 CSR 研究プロジェクト
発行者 公益財団法人 東京財団政策研究所
〒106-6234 東京都港区六本木 3-2-1 六本木グランドタワー 34 階 | 電話 03-5797-8404
Email : info@tkfd.or.jp | URL : www.tkfd.or.jp
印刷・製本 三美印刷株式会社