

地域脱炭素化への道

Pathways to Regional Decarbonization

地域脱炭素部会 伊高健治*

1. はじめに

日本太陽エネルギー学会 地域脱炭素部会は、東京農工大学の秋澤淳教授をはじめとする発起人によって、2024 年度に設立されました。活動期間はまだ1 年ほどで、他の部会と比べると活動の歴史は浅く、これからの発展が期待される部会です。

当部会設立の趣旨は、「カーボンニュートラルを実現するために、地域に賦存する再生可能エネルギーを地域に実装することが重要です。再生可能エネルギーを地域で活用する社会的メカニズムや自治体における脱炭素政策について、課題および解決策を議論することが求められています。そこで、関連する適正技術・社会・経済にまたがる調査研究、情報交換・意見交流を図ること」です。最終的な目標は、日本における脱炭素、すなわちカーボンニュートラル社会の実現です。気候変動の激甚化が進行しつつある地球温暖化問題の解決には、脱炭素の取り組みが欠かせません¹⁾。

2. 脱炭素とは

カーボンニュートラルの実現には、(1) 省エネルギーの推進、(2) 再生可能エネルギーをはじめとする二酸化炭素排出量の少ないエネルギーへの転換、(3) 二酸化炭素吸収源の増加など、主に3つの方法でアプローチする必要があります。いかに経済合理性を維持しながら進めていくかが重要です。

留意すべき点として、2000 年ごろから再生可能エネルギーの導入は世界的に増加していますが、再生可能エネルギーの導入は中間目標であり、最終目的ではありません。CO₂ フリー（排出量ゼロ）やCO₂ レス（排出量削減）のエネルギーへの転換をどれだけ実行していくかが、脱炭素の観点では重要です。

2018 年5 月には非化石価値取引市場が創設され、非化石価値として証券化されています。非化石価値の流れを見ることで、従来どこで最終消費されていた化石燃料エネルギーが転換されたかを把握できるようになります。地域脱炭素の視点で見れば、再生可能エネルギー導入によってどれだけ地産地消されたのかを把握することは、脱炭素への道のりを考える上で重要です。

3. これまでの地域脱炭素の流れ

1990 年代には地球温暖化問題への国際的対応が始まりました。1992 年のリオ地球サミットでは「気候変動枠組条約（UNFCCC）」が採択され、1997 年には京都議定書が採択されました。開催地が日本の京都であったこともあり、国内でも温暖化対策への関心が一気に高まりました。

しかしながら、この時点では「国レベルの温室効果ガス削減目標」が中心で、地域単位の動きはまだ限定的でした。2000 年代になると、地方自治体の自主的な取り組みが始まりました。2001 年以降には環境省が「地域新エネルギービジョン」の策定支援を行い、自治体が再生可能エネルギー導入の方向性をまとめるようになりました。

2005 年には京都議定書が発効し、日本は国レベルで目標を負うことになり、自治体の温暖化対策計画も法的に義務化されました。一部の自治体では「地域エネルギー会社（地域新電力）」や「省エネ住宅政策」が始まりました。

2018 年には「第5 次環境基本計画」において「地域循環共生圏」の概念が提唱されました。地域循環共生圏とは、自立・分散型の持続可能な社会として位置づけられており、地域でエネルギーや資源を賢

* 弘前大学

く使い回し、外部依存を減らす持続可能な仕組みです。

外部依存を減らす一例として、ZEB (net Zero Energy Building) や ZEH (net Zero Energy House) などが挙げられます。これらは、売電と買電で合わせてゼロ（ネットゼロ）となっているため、電気料金に依存しにくいという点で外部依存を減らしています。

さらに、2021 年 6 月の「地域脱炭素ロードマップ」では、2025 年度までに少なくとも 100 か所の脱炭素先行地域を選定し、2030 年度までに本格的な脱炭素化を実現する方針が示されました。選ばれた地域には、再生可能エネルギー導入、省エネ、EV・蓄電池の活用、まちづくりなどへの重点的な財政支援（交付金）や制度支援が行われます。

成功モデルを全国へ横展開し、地域ごとの特色を活かした「地域脱炭素」を広めていく狙いがあります。2025 年現在、脱炭素先行地域の選考は最終段階に近づいていますが、重要なことは成功モデルを全国へ横展開できるかどうかにかかっています。

4. 電力自由化と地域新電力

日本では、戦後長らく、電力の販売は地域を独占する 10 の一般電力事業者によって行われてきました。しかし、再生可能エネルギーの台頭もあり、2016 年には電力小売が全面自由化され、2020 年には電力会社の送配電部門を別会社とする「法的分離」が実施されました。

これにより、多くの新電力が設立され、地域に特化した「地域新電力」も誕生しました。これらの新電力の理念は、「地域の資金や資源を地域内で循環させ、地域の活力を高めること」です。ただし、独自の電源を持たない新電力も多く、2021 年 1 月の電力市場価格の高騰を受けて、撤退するケースが相次ぎました。独自電源の所有などによる市場からの独立性の確保が重要です。

5. 省エネルギー

脱炭素へのプロセスには、「焚き減らし」と二酸化炭素の吸収源の増強が基本となります。「焚き減らし」という言葉は、石炭が主力エネルギーであった時代から使われている省エネルギーを象徴する表現であり、省エネルギーは脱炭素の大きな柱の一つです。

省エネルギーといっても、単なる節約ではなく、むしろエネルギー効率の向上が基本です。省エネの

取り組みの良い点は、エネルギー転換ではないため、新しいエネルギー源の確保が不要であり、従来のエネルギーコスト削減という取り組みをそのまま維持できることです。

再生可能エネルギーの多くは、太陽光発電を除いてコストが高く、商用電力と同等の価格（グリッドパリティ）には達していません。一方、省エネ技術の多くは、燃料費削減効果を考慮すると、トータルコストの削減につながるものが多くあります。

また、省エネは需要サイドでの取り組みであるため、住宅レベルから産業レベルまで幅広く対応でき、再エネのような地域偏在の問題がないことも特徴です。さらに、エネルギー価格の変動の影響を受けにくくなるため、燃料費や電気代の高騰に対して強くなるメリットもあります。

近年は円安の影響もあり、燃料費・電気代の高騰が続いていますが、省エネによってその影響を緩和することが可能です。また、消費者側の行動変容が必要となるケースもあり、省エネといっても非常に幅広い取り組みが求められます。

外部依存の低減を進めていくためには、V2H (Vehicle to Home) ような電気自動車 (BEV, PHV) にエネルギー貯蔵する技術も駆使する必要があり、省エネのメリットに加えて、送電網への負担低減にもつながります。

ライフサイクルでエネルギー収支を考えることも当たり前になってきており、使用前・製造時の CO₂ 排出やリサイクル・廃棄時の CO₂ 排出も考慮する必要があります。

6. 炭素吸収源対策

脱炭素の取り組みにおいては、二酸化炭素の排出を減らすだけでなく、吸収源を増やすことも重要です。吸収源とは、森林や土壌などの自然環境が二酸化炭素を取り込む働きを指します。これらの吸収源を保全・拡大することで、排出された二酸化炭素を相殺することが可能になります。日本では、森林が主要な炭素吸収源として位置づけられており、森林整備や間伐などの取り組みが進められています。また、都市部においても緑化の推進や屋上緑化などが炭素吸収源の拡大に寄与しています。さらに、農業分野では、土壌の炭素貯留能力を高めるための耕作方法や有機物の活用が注目されています。これらの取り組みは、地域の特性に応じて柔軟に展開することが求められます。炭素吸収源対策は、再生可能エネルギーや省エネルギーと並ぶ脱炭素の柱の一つで

あり、地域の自然環境と共生しながら持続可能な社会を築くために欠かせない要素です。

7. 再生可能エネルギー

再生可能エネルギーによるエネルギー転換には、主に二通りの方法があります。一つは、既存のエネルギー供給を再生可能エネルギーに置き換える方法です。もう一つは、地域に新たな再生可能エネルギー源を導入し、送電網への負荷が小さい地産地消を進める方法です。どちらの方法も、地域の特性や資源に応じて柔軟に選択することが重要です。

再生可能エネルギーの導入は、単に電力供給の手段を変えるだけではなく、地域経済の活性化やエネルギー自立の促進にもつながります。地域住民の理解と協力を得ながら、持続可能なエネルギー社会の構築を目指すことが求められます。

7.1 太陽光発電

日本では、太陽光発電の普及を促進するために、余剰電力の買取制度が導入されました。これにより、家庭や事業所で発電された電力のうち、使用しきれなかった分を電力会社が買い取る仕組みが整備されました。

その後、全量買取制度が導入され、発電された電力のすべてを買い取ることが可能となりました。これにより、太陽光発電の導入が急速に進み、全国各地で太陽光パネルの設置が広がりました。しかしながら、余剰買取制度より全量買取制度による再生エネの導入が急増したため、地産地消への取り組みが遅れる原因にもなりました。

また、買取価格の変動や制度の見直しにより、経済的なメリットが変化することもあります。導入を検討する際には、最新の制度や価格動向を把握し、長期的な視点で判断することが重要です。

再生可能エネルギー



Fig. 1 schematic diagram of connecting renewable energy to the power grids. Electricity value and non-fossil value are separated when connected to the power grids.

7.2 風力発電

風力発電は太陽光発電よりも大型化によるスケールメリットが大きく、効率向上のために設置風車の大型化が進行しています。また住居やビルなどには設置しにくい上に発電量も限られるため、商用電力の代替となるエネルギー源として小型風車の導入は難しく、自家消費の事例は多くありません。そのためにも後述するように地域単位で地産地消に誘導していくために、非化石価値の流れを把握して地域還流を促進していくことが重要です。

7.3 大型再生可能エネルギーと地域とのつながり

再生可能エネルギーの導入においては、地域との関係性が非常に重要です。特に、大型の再生可能エネルギー設備（メガソーラーや風力発電など）を地域に設置する場合には、地域住民との合意形成や環境への配慮が欠かせません。

太陽光発電を例に挙げると、発電された電力は送電網（グリッド）に接続されることで、電力価値と非化石価値に分離されます（Fig. 1）。この仕組みによって、再生可能エネルギーの環境価値が証券化され、非化石価値取引市場で流通するようになります。

また、太陽光発電の導入に伴う電力の買取価格や回避可能費用（avoided costs）は年々変化しており（Fig. 2）²⁾、制度や市場の動向に応じて経済的なメリットも変化します。これらの指標を把握することで、地域における再生可能エネルギーの導入効果を定量的に評価することが可能です。

さらに、固定価格買取制度（Feed-in Tariff, FIT）に基づくCO₂排出削減の費用対効果（B/C）も重要な指標となります（Fig. 3）³⁾。これにより、再生可能エネルギーの導入が環境面だけでなく、経済面でも有効であるかどうかを判断する材料となります。地域とのつながりを深めるためには、単に設備

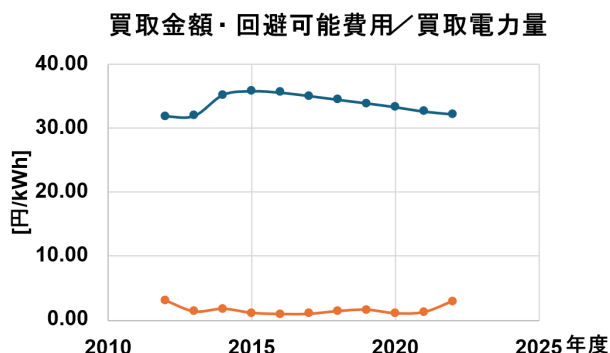


Fig. 2 annual change in purchase price per unit of purchased electricity and avoided costs.

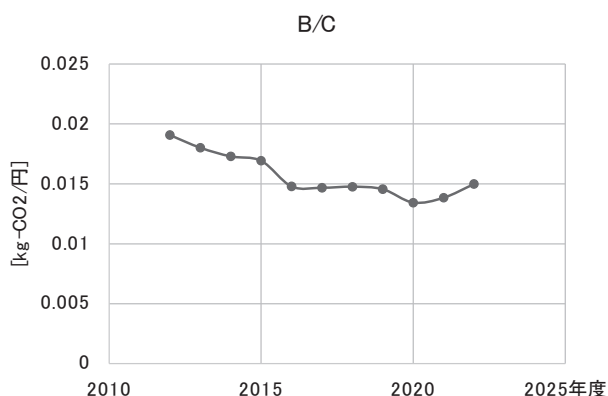


Fig. 3 benefits/costs (B/C) of CO₂ emission reductions under the Feed-in Tariff.

を設置するだけでなく、地域の課題やニーズを踏まえた計画づくりが求められます。地域住民の理解と協力を得ながら、地域の脱炭素に貢献し、持続可能なエネルギー社会の構築を目指すことが重要です。

脱炭素の切り札と言われる再生可能エネルギーの大半は地方に偏在しているが、地域からのエネルギー費用の対外支払いが依然として高いという問題が残っています。このことは地域でのエネルギーシフト（化石燃料から再生可能エネルギーへの転換）がほとんど進んでいないためです。この原因の一つとして、FIT 制度や FIP 制度が挙げられます。

資金循環の観点から、地方において域外資本による再エネ開発は、発電によって得られた対価のほとんどが域外に流出している問題があります⁴⁾。さらに地域脱炭素の視点からみれば、地方でエネルギーシフトがほとんど進んでいないということは、非化石価値が地域から流出していることに他なりません。つまり、経済的資金流出だけでなく、非化石価値の流出という二重の流出が続いており、これをいかに改善していくかが重要です。地方では大規模なメガソーラー・陸上風力発電・洋上風力発電による非化石価値の流出が続いており、今後のアセスメントには、想定される非化石価値の流れを明確に記載するような施策が必要です。特に、FIP 制度におけるゼロプレミアム制度は、見かけ再エネ賦課金への負担増が無い代わりに、相対取引で非化石価値の域

外流出が懸念されるため、その非化石価値の流れを監視し、いかにして地域に還流させていくかが重要です。

8. まとめ

地域における脱炭素の基本は、地産地消です。省エネをベースとして、再エネによるエネルギーシフトを進めるとともに、大型の再エネ開発については、経済的なメリットだけでなく、エネルギーシフトを進めるために非化石価値の域内利用を進めていく必要があります。

参考文献

- 1) 脱炭素の論点 2025-2026, 旬報社 ISBN 978-4-8451-2098-7
- 2) 資源エネルギー庁ホームページ <https://www.enecho.meti.go.jp/> (2024 年 10 月 1 日アクセス)
- 3) 環境省 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 <https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/calc.html> (2025 年 9 月 10 日アクセス)
- 4) 重藤さわ子他「地域循環共生圏創造の可能性とその推進に向けて」, 環境経済・政策研究 11 (2), p. 69-73 (2018)

著者略歴



伊高健治（イタカ ケンジ）

1992 年京都大学理学部卒業, 1994 年同大学大学院理学研究科物理第一専攻修了。株式会社日立製作所に勤務したのち東京大学工学系研究科超伝導工学専攻にて 2000 年に博士（工学）取得。科学技術振興機構 CREST 研究員, 東京大学 新領域創成科学研究科 特任助教を経て 2010 年弘前大学北日本新エネルギー研究所准教授。2016 年より教授。現在は、理工学研究科教授。日本太陽エネルギー学会 地域脱炭素部会長