

ドイツにおける エネルギー自立地域づくりの実態と諸効果

Actual situation and effects of the energy
autonomy area formation in Germany

上園昌武

UEZONO Masatake

キーワード

エネルギー自立 (Energy autonomy)、経済効果 (Economic effect)、地域付加価値 (Local value added)、都市公社 (City corporation)、エネルギー協同組合 (Energy Cooperative)

1. はじめに

ドイツ政府は、2010年9月にエネルギー・コンセプト (Energiekonzept) を策定し、脱原発と脱化石燃料社会への転換 (エネルギー・ヴェンデ; EnergieWende) を目指している。その目的は、「高い水準のエネルギー安全保障、実効的な環境保全・気候変動の安定化、経済的に実行可能なエネルギーの供給」を目指すことであり、そのために2050年までの野心的な目標値を設定している。2050年の温室効果ガスの排出量は1990年比で80～95%削減し、エネルギー消費量は2008年比で50%削減し、再生可能エネルギー (再エネ) のエネルギー消費に占める割合は60%、再生可能電力の割合は80%以上に増加させるという。その後、福島第一原子力発電所事故 (福島原発事故) を契機に、2011年7月に原子力法 (Atomgesetz) が改正され、全ての原発を廃止する時期が2022年末に前倒しされることが決定された。

エネルギー・コンセプトが策定された主な理由は、気候変動問題や原発のり

スク回避が最優先の政治問題とされているからである。ドイツでは、チェルノブイリ原発事故（1986年）の被害を受けて反原発が世論の大勢を占めており、原発が気候変動対策と位置づけられることはない。「ドイツ脱原発倫理委員会」の報告書によると、福島原発事故は技術的なリスク評価の限界を示しており、原子力の利用・停止は技術的あるいは経済的な観点よりも社会的な価値決定の方を優先すべきと指摘している（安全なエネルギー供給に関する倫理委員会、2013）。社会的な価値は、持続可能性や責任を踏まえた倫理に基づいて決定されなければならない。原子力技術は万一の事故が許されないにもかかわらず、人類の最先端の科学・技術力をもってしても制御不能であり、絶対的な安全を保証できない。それに対して、再エネと省エネは安全で持続可能な技術であり、技術的に未熟な部分があるとしても、今後の技術改良や社会普及によって克服され、原発の代替手段に充分なりうると政治的にも判断されたのである。

また、経済分析によって省エネや再エネ事業の経済効果が設備投資などの費用を上回るために、経済性が高いと判断されたことも大きな理由であろう。これまでの経済学では、経済成長とエネルギー需要の増加は相関関係にあると説明されてきた。これに対してドイツは、持続可能性を重視したグリーン・エコノミーの構築を目指し、省エネと再エネ普及を促進して地域分散型エネルギーシステムへ移行させ、経済発展とエネルギー消費削減を両立させたディカップリングを実現しつつある。

とはいえ、エネルギーシステムの転換は、国家政策として極めて挑戦的な一大事業である。まず、エネルギーインフラを大規模につくり替えなければならないし、そのための莫大な費用が発生する。また、これらの事業は景観破壊などの地域紛争や地域資源の独占による利害対立などにも直面するため、一筋縄では実現できない。ドイツで風力発電や太陽光発電が大きく普及してきた背景には、地域社会が設置や運営の主体として関わってきたことがあげられる。とくに反対運動が起きた風力発電は、地域社会に利益を与えていない場合が多い。地域紛争を回避するためには、再エネ事業は世界風力エネルギー協会のコミュニティーパワーの3原則を満たすことが求められる（飯田ほか、2014）。コミュニ

ニティーパワーの3原則とは、地域の再エネ事業に対して、①主な地域関係者が大半を所有すること、②地域コミュニティが意志決定に参加すること、③地域社会が事業の社会的・経済的便益を享受することである。エネルギー・ヴェンデは、国策としてだけで実現できるものではなく、地域社会や自治体の関与が不可欠なことに留意する必要がある。

ドイツのエネルギー自立地域づくりという社会運動は、地域分散型エネルギーシステムへの移行で一定の貢献を果たしていると考えられる。そこで本稿では、いくつかの事例を踏まえながらドイツにおけるエネルギー自立地域づくりの実態を明らかにし、地域社会への諸効果を検討する。

2. エネルギー自立地域づくりの特質

2-1 エネルギー自立地域づくりとは何か

ドイツやスイス、オーストリアでは、市民参加によるエネルギー自立地域づくりが進められている（滝川、2012；寺西ほか、2013）。エネルギー自立とは、省エネでエネルギー需要を大きく減らし、再エネで100%エネルギーを供給することと、この省エネと再エネ普及の取り組みが事業と雇用を創出することで、地域経済を活性化させることの2つの意味がある。地域外の大資本が大型風力発電やメガソーラーを開発立地してもこの条件を満たせない。エネルギー自立地域づくりは、条件不利地域で盛んに取り組まれているが、農業自由化に伴う農業所得の低下によって過疎化が進んでいることと無縁ではない。エネルギー自立は、気候変動対策や脱原発とともに、エネルギー事業による地域経済主権を取り戻して過疎・高齢化などの課題解消を目指す地域戦略として取り組む社会運動でもある。

エネルギー自立の取り組みは、都市や農山村を問わずに実践可能であるが、大都市や工業地域は膨大なエネルギーを消費するため、自治体の領域内での完全なエネルギー自給は困難であろう。その場合、周辺の自治体との広域連携で省エネと再エネ普及に組み、都市と農山村との共存を目指せばよい。エネ

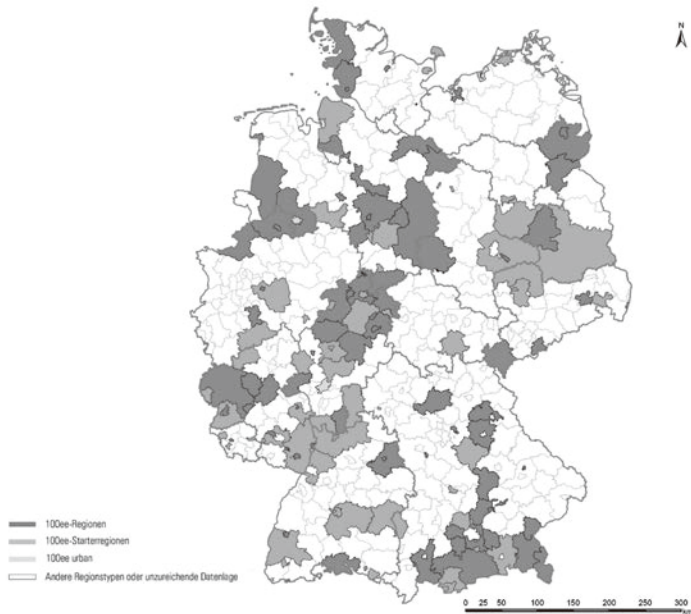
ルギー自立という概念は、全ての自治体内でエネルギー需給を完結するという意味ではなく、資源の偏在性を踏まえながら、再エネによるエネルギー自給率100%以上を達成できる地域を増やし、やがては国全体のエネルギー完全自給に近づけていくものである。

エネルギー自立の効果は多岐にわたり、①産業や雇用創出、②地域レベルでの経済発展、③一次産業の維持・発展、④過疎化・高齢化対策、⑤農山村の多面的公益機能の維持、⑥エネルギー安全保障の強化などがあげられる。これらは現行の大規模集中型のエネルギーシステムでは十分に得られない効果である(上園、2013)。

中欧諸国では、エネルギー自立や気候中立(正味のCO₂排出量ゼロ)をめざした地域づくりに取り組み、自治体や地域のネットワークが形成されている。ドイツでは、「100%再生可能エネルギー地域」(100ee-Region)プログラムが2007年に始まり、2015年10月現在で150自治体が参加している。参加自治体は、農山村の小規模自治体だけではなく、ハノーファーやフランクフルトなどの大都市も名前を連ねており、参加自治体の総人口は2,500万人を超え、国土の3割を占めている(図1)。「100%再生可能エネルギー地域」は、目標の妥当性、行動計画のビジョンの質、省エネ改修プログラムの有無など29項目で自治体の取り組みを評価し、進行度の高い自治体を表彰する。そして、自治体を専門的に助言してエネルギー政策の品質を管理することでエネルギー自立を促し、先進的な取り組みを拡げて国のエネルギーシステムを変革することを目的としている。このプログラムは、機械設備の設置のための助成金を与えるのではなく、エネルギー変革を社会運動として取り組むところに特徴がある。現在では、欧州委員会のプログラムとなり、ベルギーやフランスなどでも実施されている。

この他にも、自治体の環境・エネルギー政策を品質管理してネットワーク化する仕組みとして、「E5自治体」(オーストリア)、「エネルギー都市」(スイス)、「気候同盟」(ドイツ他)、「欧州エネルギー表彰」(EU)などがある(滝川、2012)。各プログラムの重点課題は、再エネ普及や省エネ、CO₂排出削減など多様であり、国境を超えた活動が展開されている。欧州のエネルギー自立地域

図1 ドイツの「100%再生可能エネルギー地域」(100EE)の分布図(2015年10月)



(出所) IdE gGmbH (2015)

(注) 濃い網掛けは100EE地域(89自治体)、やや薄い網掛けは100EEスターター地域(58自治体)、薄い網掛けは100EE都市(3自治体)、白地はその他地域を示す。

づくりは地域レベルの取り組みを促進するとともに、エネルギー・ヴェンデを実現する手法として拡がりをみせている。

2-2 エネルギー自立の経済効果

再エネや省エネ事業は、様々な研究や実績から経済効果が大きいことが明らかとなっている。世界の再エネの投資額は2014年に2,700億ドル(約36兆円)となり(UNEP & Bloomberg New Energy Finance, 2015)、一大産業に成長している。再エネや省エネ対策が進展すると、世界のエネルギー分野の雇用者数は、2030年に再エネで690万人、省エネで110万人にのぼり、逆に石炭・ガス・原発他が332万人に減少すると推測されている(表1)。これまでのエネルギー分野の主要産業だった化石燃料・原子力産業は衰退していき、再エネ

表1 世界のエネルギー分野の雇用者数の予測 (2030年)

雇用者数 (万人)	参照シナリオ			改革シナリオ		
	2010年	2020年	2030年	2010年	2020年	2030年
石炭	465	316	286	426	228	139
ガス	195	236	255	208	212	180
原発・石油・ディーゼル	61	58	50	56	31	13
再エネ	188	241	271	238	503	690
エネルギー供給計	910	850	860	930	970	1,020
省エネ	0	0	0	10	70	110
合計	910	850	860	930	1,050	1,130

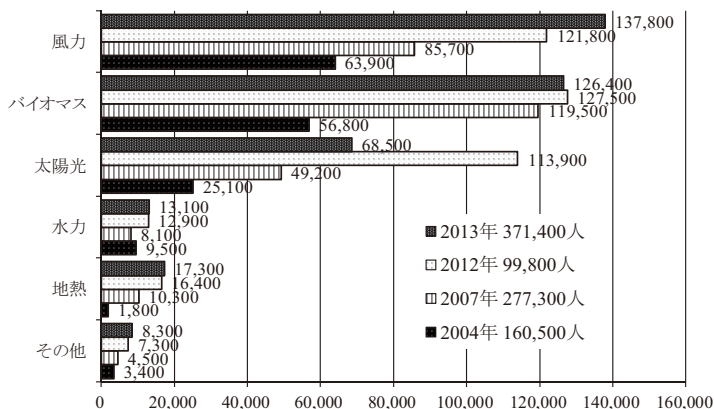
(出所) Rutovitz & Atherton (2009), p.1v

(注) 参照シナリオは現状推移、改革シナリオは再エネと省エネが普及する将来予測を示している。省エネの雇用者数は、参照シナリオと比較した分のみを計上している。

と省エネ産業が世界の成長産業に躍進するとみられている。

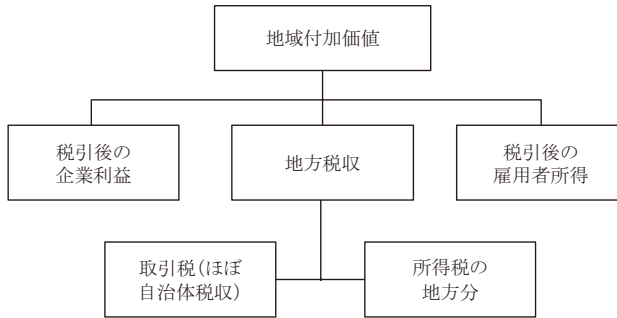
ドイツの再エネ投資額は2013年で160億ユーロ(約2.1兆円)であり、その内訳は風力発電71億ユーロ、太陽光発電42億ユーロ、バイオマス発電14億ユーロ、バイオマス熱利用12億ユーロなどである(O'Sullivan et al. 2014)。再エネ分野での雇用者数は、2004年16万人から2013年37万人へと2倍以上増加している。このうち、再エネ法(Erneuerbare-Energien-Gesetz: EEG)によって26万人の雇用が創出されたという。エネルギー別内訳をみると、風力発電13.8万人、バイオマス発電12.6万人、太陽光発電6.9万人などとなっている(図2)。

図2 ドイツの再エネ分野の雇用者数の変化



(出所) O'Sullivan et al. (2014), p.12

図3 地域付加価値の構成



(出所) Heinbach et ct. (2014), p.4.

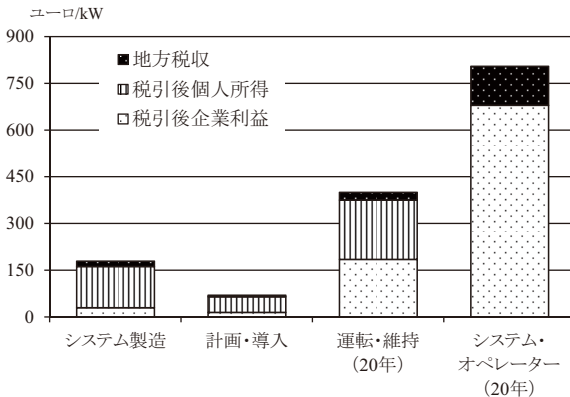
産業連関分析による再エネや省エネ事業の経済効果の研究は、国レベルでは豊富に存在するが、市町村レベルの試算が世界でもほとんど行われていない。その要因として、産業連関分析は国や広域レベルでデータが集められるため、トップダウンで小単位の市町村レベルに限定するとデータの精度が粗くなることや、産業連関表の基本表のデータが古くなるという問題点が指摘されている(ラウパッハ・中山・諸富、2015)。ドイツでは、エコロジー経済研究所(IÖW)が地域付加価値モデルを開発し、再エネ事業の地域付加価値を定量的に試算している(Heinbach et al. 2014)。地域付加価値は、税引後の雇用者所得、税引後の企業利益、地方税収で構成される(図3)。このモデルの特徴は、狭い地域を対象に再エネ技術別に設備投資や維持管理などによる直接効果を詳細に算出できることである。バリュー・チェーン(付加価値連鎖)分析は、再エネ事業において、①システム製造(風力発電機の製造など)、②計画・導入(送電網接続や資金集めなど)、③運転・維持(サービスや保険など)、④システム・オペレーター(利益や関連税)という4段階で発生する事業活動の付加価値を積み上げていくものである。ただし、このモデルの限界として、各段階で生じる間接効果が含まれておらず、環境・社会面への影響については除外されていることなどがあげられる。

このモデルを用いて、設備容量2,000kWの陸上風力発電の付加価値を試算

したところ (Heinbach et al. 2014)、稼働20年間で、④システム・オペレーターが最も高く、次いで③運転・維持、①システム製造、②計画・導入の順となっている (図4)。①と②は、設備導入で一度限りの価値生産になるが、③と④は設備が稼働する限り価値生産が継続される。設備投資は一時的に金額が大きいため①や②の設置段階が注目されるが、稼働期間中の価値生産の方が大きくなり、ライフサイクル全体で経済効果をみることの重要性を示している。

さらに、このモデルを使って30の再エネ技術(太陽光発電、太陽熱、バイオ燃料など)による人口7.5万人の自治体の地域付加価値を試算したところ(2012年単年)、税引後の雇用者所得500万ユーロ、税引後の企業利益520万ユーロ、地方税収120万ユーロ、合計1,140万ユーロの純付加価値とフルタイム雇用者数162名が生み出された(Prahl 2014)。付加価値の内訳は、①システム製造31%(全体の割合)、②計画・導入12%、③運転・維持24%、④システム・オペレーター34%となっている。エネルギー別の付加価値は、太陽光発電と風力発電が4つの段階全体で最も高いが、③運転・維持では木質燃料とバイオ燃料が高く、④システム・オペレーターではバイオエネルギーと水力が高くなっている。再エネ事業は、こうした特性を踏まえて展開していく必要がある。

図4 陸上風力発電の地域付加価値(20年間)



(出所) Heinbach (2014), p.6

3. 欧州で広がるエネルギー自立地域づくり

3-1 都市のエネルギー自立の取り組み

都市は、狭い地域に経済活動や人口が集中するため、経済やエネルギーの効率性が高まる傾向がある。これは集積効果や集積利益と呼ばれるが、都市化が進行して許容量を超えると、交通渋滞や住環境の悪化、ヒートアイランド現象などの集積不利益が発生し、かえって経済やエネルギーの効率が悪くなる。それを防ぐために、都市計画や交通計画が有効に機能しなければならないが、都市には、商業や工業都市、ベッドタウンや学園都市などのタイプがあり、それぞれでエネルギー需給構造が異なる。一般的には、商業都市であれば業務部門（サービス業）、工業都市であれば産業部門（製造業）、ベッドタウンであれば家庭部門でのエネルギー消費量が多くなる。

都市でのエネルギー自立の手法には、建築物の省エネ化、公共交通機関の拡充、太陽光発電などの再エネ普及、廃熱利用などがあり、地域資源や特性に応じて取り組みが行われる。とくに建築物は、冷暖房や照明などのエネルギー消費を削減する余地が大きく残されている。建築物は、商業用ビル、学校や病院、戸建住宅や高層住宅などに大別され、建築物のエネルギー性能を改善するためには、断熱化や通気性、採光などが重視される。

それでは、都市のエネルギー自立地域づくりの事例としてミュンヘン市をみてみよう。

ミュンヘン市は、2008年に気候変動対策として2030年のCO₂排出量を1990年比で50%削減する目標を策定した。ミュンヘン市は人口135万人の大都市であり、この削減目標の設定は無謀にみえるが、2058年までに気候中立を実現可能という研究報告に基づく決定であったという。市は、この目標を実現するために、統合気候保全計画（Climate Protection Program）において、建築物の改修や交通、工場・商業部門の省エネ対策など8つの分野で行動計画を策定し、現在80以上の施策を実施している。

エネルギー供給については、市100%出資のミュンヘン都市公社（発電や熱

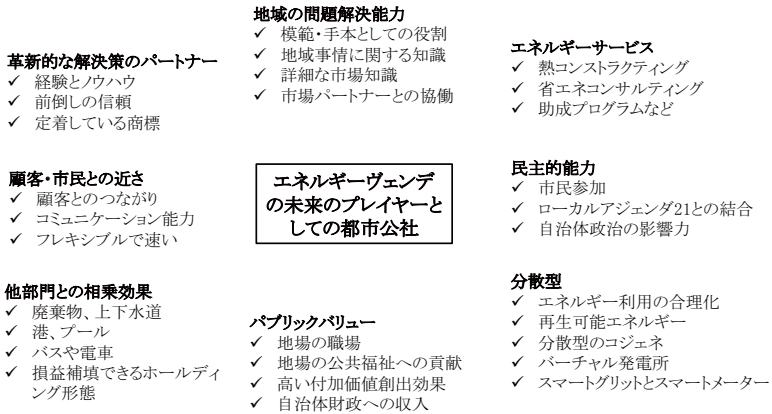
供給、公共交通機関などを運営)が、2015年までに市内の全80万世帯と地下鉄・トラムの運行に必要な電力(20億kWh/年)を、2025年までに市内の全電力需要(75億kWh/年)を再エネで供給する目標を掲げている。都市公社は、太陽光発電などの設置普及のために、2008～25年に総額90億ユーロ、年平均5億ユーロを投資する計画である。また、市内だけで再エネを賄うのは難しく、都市公社の安定した経営のためにも、フランスやスペインなどの海外で風力発電や太陽光発電などの再エネ開発事業に携わっている。スペインの太陽熱発電所は、設備容量5万kW、年間発電量7,800万kWh(3.3万世帯相当)である。

省エネ対策については、住宅・建築物の省エネ改修促進や省エネ基準を上回るミュンヘン品質基準の開発、カーシェアリングの拡大や自転車利用の促進などの取組が推進されている。これらの事業を計画・運営していくために、市は、事業者や環境団体、大学・研究機関など約100団体と協働で事業を実施し、周辺農山村とも連携して多様な事業に取り組んでいる。

都市公社は、自治体の環境・エネルギー計画を実践できるため、地方のエネルギー・ヴェンデで重要な役割を担うことが期待されている。都市公社は、地域の問題解決能力、公的価値、相乗効果などの戦略オプションをもっている(図5)。2010～15年の間にドイツ全土の配電網営業権の6割が失効するため、自治体は配電網の買い戻しや都市公社の新設を計画している(ヴッパータール気候・環境・エネルギー研究所、2015)。人口5万人以上の都市はすでに都市公社を所有しているが、人口2.5万人以下の自治体は人的資源の不足、技術的ノウハウの不足、経済性の問題などに直面するため、自治体間の共同公社を設立したり、協働プロジェクトを運用して対応しようとしている。

この他にドイツでは、ハノーファー市、ミュンスター市、フライブルク市などでエネルギー自立に向けた取り組みが進められている。これらの都市は、チェルノブイリ原発事故以降の反原発運動が盛んに行われており、1990年代以降に省エネ対策や市民共同発電所の設置、モーダルシフトなどが取り組まれてきた。エネルギー自立地域づくりは、エネルギー手段を電力会社などの大資本支配から市民所有へ移行させる社会運動の存在が素地となっている。また、人口

図5 都市公社の戦略オプション



(出所) ヴッパータール気候・環境・エネルギー研究所 (2015), pp.47-48 を一部修正

が多く、工業活動が盛んな都市になるほど、域内でのエネルギー自立が困難であり、近隣の農山村や広域の連携事業がより重要になる。都市は資金や技術、人材を提供し、農山村は再エネの地域資源を提供することで、再エネ事業と雇用が創出されて双方で利益を生み出す工夫が求められている。

3-2 農山村のエネルギー自立の取り組み

欧州の農山村では、農業収入の減少や魅力的な職業不足の影響を受けて若者が都会へ流出して過疎・高齢化が進行している地域が増えており、地域活性化が重大な地域課題である。そうしたなかで、条件不利地域にバイオエネルギー村やソーラーエネルギー村と呼ばれる再エネによる電力や熱を100%以上供給する自治体が次々と現れている。農山村は、都市と異なってエネルギー消費量が少ないため、比較的簡単に100%再エネ自給が達成できるようにみえるが、事業の担い手不足や経済性の問題などがあり、ことはたやすく進まない。しかし、注目されている地域では、地域価値創造や若者の定住などで効果が生まれている。

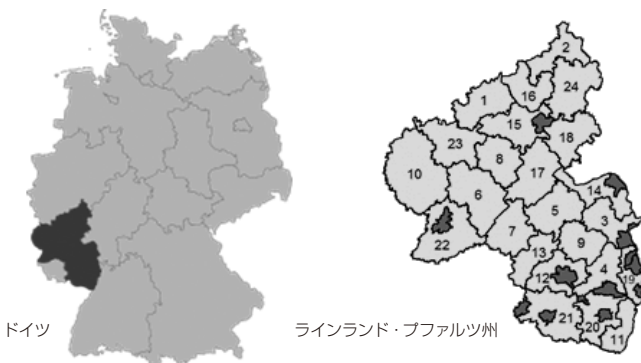
エネルギー協同組合は、ドイツ全土で約900あると推定されている。エネル

ギー協同組合は、株式会社とは異なり、地域住民や自治体などが出資して運営されており、地域益を追求する事業者という特徴がある（和田ほか、2014）。しかし、小規模の協同組合は、技術的なノウハウや資金面などで運営条件が不利である。そこで、エネルギー事業をサポートする仕組みが重要となる。例えば、再エネ設備の設置や環境アセスメントなどの事業計画を策定するエネルギーコンサルタント、設置・運営資金を低利子で貸し付ける地域金融、事業活動を後押しする自治体などが欠かせない。

以下では、ドイツのラインラント・プファルツ州にあるライン・フンスルック郡とモアバッハ町のエネルギー自立事業をみてみよう。

その前に、ドイツ南西部のラインラント・プファルツ州（Rheinland-Pfalz）の概況をみる（図6）。同州は、2050年までにCO₂排出量を90%削減する目標を掲げており、2030年までに100%再生可能電力を達成することを目指している。再生可能電力の内訳は、2030年に風力発電750万kW、太陽光発電550万kWなどとなっている（表2）。同州は内陸部にあるが、尾根や谷間に豊かな風力資源があり、風力発電の設置が進められている。再エネの普及を支援するために、同州は2012年に州レベルのエネルギー・エージェンシーを8ヶ所設置し、再エネに関連した助言や情報提供を中立的な立場で行っている。また、

図6 ラインラント・プファルツ州ライン・フンスルック郡とモアバッハ町の位置



（注）ライン・フンスルック郡は右図の17番、モアバッハ町は6番のベルンカステル＝ヴェットリヒ郡内に位置する。

表2 ラインランド・プファルツ州の再エネ電力目標

	2012年	2030年	
	設備容量 (万kW)	設備容量 (万kW)	電力消費の割合 (%)
風力発電	192.3	750.0	67
太陽光発電	154.2	550.0	23
水力発電	23.2	25.5	4
バイオマス発電	13.5	19.0	5
地熱発電	1.0	3.0	1

(出所) ラインランド・プファルツ州資料より作成

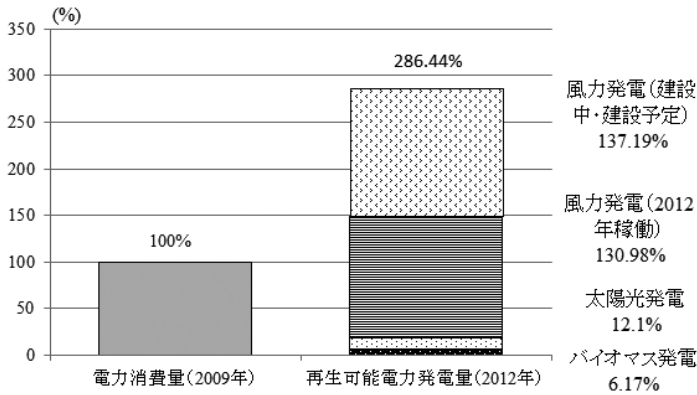
エネルギー協同組合の州ネットワーク組織 (LaNEG) が立ち上げられ、12の組合が加盟している。LaNEG は、2,470万ユーロを投資して1.2万kWの太陽光発電を設置している。

(1) ライン・フンスルック郡 (ドイツ)

ライン・フンスルック郡 (Rhein-Hunsrück-Kreis) は、ラインラント・プファルツ州中央部に位置する人口10.5万人の農村地帯である。郡は毎年2.9億ユーロ相当の電力や石油・石炭などのエネルギーを移入しているが、将来は2.5億ユーロ相当を自給することを目指している。そのためには、建築物の断熱化などの省エネ対策を進めていくことを重視している。2011年にゼロエミッションホールを建設したり、パッシブハウスを建築した。省エネ対策の成果として、熱利用が1999年比で26%削減、水利用が34%削減され、CO₂排出量が9,500トン削減され、熱と水利用の光熱費が年間200万ユーロ削減された。しかし、電力消費はパソコンやエアコンなどの機器類の増加によって1%増加している。この地域は、森林資源や酪農などのバイオマス資源に恵まれており、バイオマス発電や熱供給システムを設置し、広大な農地などに風力発電を設置し、学校などの公的機関の屋根や8万軒の住宅屋根のうち58,600軒に太陽光発電を設置する計画を立てて取り組んでいる。2012年の再生可能電力の発電量は、電力消費量 (4.73億kWh、2009年実績) の1.49倍であったが、風力発電の建設中・予定分を含めると2015年には2.86倍になる見込みである (図7)。

再エネ設備の設置は一時的な資金を必要とするが、5年、10年という中長期

図7 ライン・フンスルック郡の再生可能電力



(出所) ライン・フンスルック郡資料より作成

で見れば、燃料代替のコスト削減と売電収入によって投資回収が十分に成立している。さらに、そこには熱供給システムのメンテナンス事業で恒常的な雇用がうまれている。また、本業の農業は自由化政策によって収入が減少しており、エネルギー事業が農家所得を補填している。いわばエネルギー農家とも呼ばれ、再エネ事業と一次産業との親和性を示している。

郡では、再エネ事業によって2009年にフルタイム労働者が96名雇用された。環境面では、年間26.9万トンのCO₂排出量を削減した。さらに天然ガスや石油製品の消費減少によって、1,230万ユーロの光熱費を削減することができた。

2012年までの再エネ事業の投資額は、バイオマス発電(16基)で2,249万ユーロ、太陽光発電(3,092基)で1億5,461万ユーロ、風力発電(169基)で5億9,230万ユーロ、計7億6,940万ユーロ(A)である(表3)。地域付加価値は、初期投資分で6,297万ユーロ(B)、年間3,248万ユーロ(C)と推計され、20年間稼働すると7億1,259万ユーロと推計される(=B+C×20年)。これに石油などの燃料購入費の削減効果や雇用創出などの経済効果を加えると、メンテナンスなどの経費を差し引いても十分な経済効果がえられているといえる。ただし電源別にみると、地域付加価値が異なっている。風力発電は、初期投資の地

表3 ライン・フンスルック郡の再エネによる地域付加価値

発電方法	(A)投資総額 (ユーロ)	地域付加価値		
		(B)投資の地域 効果分 (ユーロ)	(C)年間の地域 付加価値 (ユーロ)	地域付加価値の内訳
バイオマス (16基)	22,495,000	2,249,000	2,673,000	トウモロコシ購入費
			5,629,500	再エネ法2012年の地域補償
太陽エネルギー (3,092基)	154,607,000	30,921,000	2,319,000	稼働
			15,864,000	再エネ法2012年の地域補償
風力 (169基)	592,300,000	29,800,000	680,000	稼働
			4,117,500	土地賃借料
			1,198,000	再エネ法2012年の地域補償
計 (2012年)	769,402,000	62,970,000	32,481,000	
風力 (2015年までの 増加分、139基)	597,100,000	39,750,000	560,000	稼働
			4,302,000	土地賃借料
計 (2015年)	1,366,502,000	102,720,000	37,343,000	

(出所) ライン・フンスルック郡資料より作成

地域効果分 (B) が投資総額 (A) 比で5%、年間の地域付加価値 (C) が同比で1%であり、20年間の地域付加価値は同比で25%と小さい。2015年までに風力発電がさらに139基設置されても、その傾向はほとんど変わらない。それに対して、太陽光発電は、初期投資の地域効果分 (B) が投資総額 (A) 比で20%、年間の地域付加価値 (C) が同比で12%であり、20年間の地域付加価値は同比で260%と高い。バイオマス発電は、初期投資の地域効果分 (B) が同比で10%、年間の地域付加価値 (C) が同比で37%であり、20年間の地域付加価値は同比で750%と相当高くなる。しかしながら、年間の地域付加価値の内訳をみると、再エネ法2012年改正に規定されている地域補償分がかなりの部分を占めており、再エネ普及を進める国家政策の影響を大きく受けている。

(2) モアバッハ町 (ドイツ)

モアバッハ (Morbach) は、ラインラント・プファルツ州西部に位置し、フランスに隣接した農林地帯であり、19村で構成される人口1.1万人の町である。かつては米空軍基地 (弾薬庫) が立地する基地の町であったが、1995年に基地の撤退後に新たな基幹産業の創出が地域の課題であった。当初、観光施

設の誘致を行ったが失敗に終わったため、2002年に風力発電や太陽光発電などで構成されたエネルギーパークが建設された。この地域は、北海沿岸と同等の豊かな風力資源に恵まれており、2003年には2,000kWの風車が14基設置された。さらに、弾薬庫跡地に2,000kWの太陽光発電施設が設置され、2006年に発電設備容量500kWのバイオガス・コジェネ施設が設置され、現在も再エネ設備の増設が進められている。

実は、モアバッハではエネルギーパークの設置前に再エネ開発を巡って地域住民とトラブルが起きていた。2000年頃に、域外の事業者が風力発電を設置する計画を策定し、地主から土地を次々と購入していった。しかし、土地売却をしていない近隣農家は、日照権や騒音などの問題を不安視し、裁判などの地域紛争になった。そこで、町が事業計画を中止させて、独自の地域計画を策定した。私有地の土地取引は一部の地主の利益になるため、妬みやトラブルが発生する恐れがある。そのため、公用地の基地跡地に風力発電などの施設を設置することになった。

このような経緯があるため、町はエネルギーパークの個別事業の内容を住民へ丁寧に説明した。風力発電は、設計段階で民家との距離を十分に離して立地することで騒音や鳥の衝突事故などを回避できることや、景観を損なわない最適な場所のみに設置することも説明された。また、再エネ事業は地域住民が参加できることを保証し、住民出資の合同会社による市民風車が建設され、工事は地域事業者優先的に発注するなど経済利益を地域内で環流されるように工夫された。さらに、バイオマス関連の研究施設が誘致されるなど再エネ事業を町の主要産業に育成する取り組みが続けられている。

モアバッハは、2020年までに町内の電力及び熱利用を再エネ100%で供給し、CO₂排出量を2000年比で50%削減する目標を設定している。現在、風力発電22基で電力需要の85%を自給している。再エネ事業によって、町は土地賃借料として年間35万ユーロや事業税を得ている。このエネルギーパークは、欧州でも取り組みが早かったため、国内外からの行政視察が多く、今では年に100組以上の団体が訪れるという。訪問者は地域内で宿泊して食事をするこ

で、ホテルやレストランの売上げが増加するなど経済波及効果が生まれている。

モアバッハの事業は、エネルギー企業のユーヴィ社 (Juwi) が手がけた。ユーヴィ社は、1996年に創業者2人で風力発電事業を立ち上げ、2013年には従業員1,800人の組織に急成長してきた。同社は、自治体がエネルギー自立を実現するための政策や行動計画の策定を支援し、再エネ設置の事業計画をもてがけている。これらの政策や事業を具体化する際に、住民参加や地域の価値創出を重視している (ヴェレンバッハー、2014)。

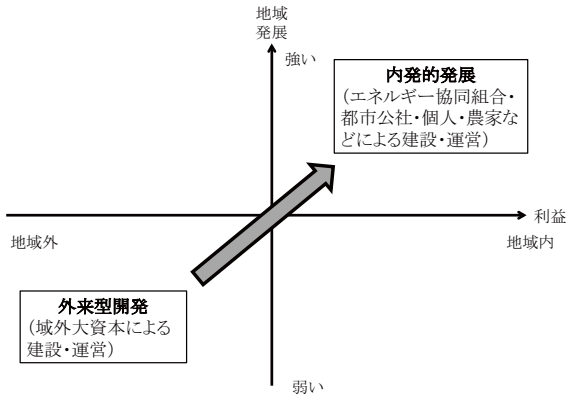
地方では、ユーヴィ社のような再エネや省エネ事業の専門性やノウハウをもつ専門組織が不可欠であり、地域の利益や発展を目的とする社会的企業の存在がエネルギー自立地域づくりを促進させているのである。

4. おわりに

再エネや省エネ事業は、エネルギー・ヴェンデを実現するためにも一層の拡大が求められているが、地域社会にとっての利益確保や紛争回避などの観点から開発・普及のあり方が大きく問われている。本稿で取り上げた事例によると、エネルギー自立地域づくりは、経済効果や過疎化・高齢化対策などの諸効果をもたらすことが明らかとなった。とくに、再エネや省エネ事業は資本の論理でやみくもに取り組めばよいのではなく、そこで生じた利益を地域内に環流させて地域社会の発展につなげることが肝要である。

再エネ事業は、電源によって地域付加価値が大きく異なる。ライン・フンスルック郡の再エネによる地域付加価値をみると、最大の電源である風力発電は投資総額が大きいものの、投資の地域効果分や年間の地域付加価値が小さい。風力発電は、風力発電機の製造や運搬・設置工事などの初期投資は大きいですが、大半の利益は製造企業のある地域外へ流出しているとみられる。それに対して、バイオマス発電は投資の地域効果分や年間の地域付加価値が大きく、数年で投資回収が可能なほど地域経済効果が大きい。この稼働が続く限り、管理やメンテナンスなどの事業が地域経済への波及効果を誘発し、労働者世帯を定住させ

図8 エネルギー事業の内発的発展型と外来型開発型の違い



(出所) 今後の農山漁村における再生可能エネルギー導入のあり方に関する検討会 (2015), p.9を参考にして筆者作成

て過疎化・高齢化対策にもつながる。

しかし、農山村でのエネルギー事業は、高度の専門性や人的資源の確保などの障壁に直面することになる。域外大資本は、潤沢な資金や豊富な人的資源を投入して大規模な再エネ事業を建設・運営できるが、このような外来型開発は利益を地域外へ流出させて地域発展にほとんど寄与しない。それに対して、エネルギー自立地域づくりは、地域住民が主体となって省エネと再エネ事業を選択し、その経済的利益（経済的効果）と担い手（投資家、金融機関、地主、経営者、技術者、施工・管理者など）を地域に還元する取り組みである。地域資源由来のエネルギー事業は外来型開発ではなく、住民や地域社会が利益を最大限享受する内発的発展として営まなければならない（図8）。このような取り組みは住民主導や自治体主導などの違いがあるが、住民参加と地域の合意が保証されなければならない。そして、それを支えるためには、客観的な情報を提供するエネルギー・エージェンシーや、事業計画の調査や設計に関わるエネルギー・コンサルタントという中間支援組織との協働システムが不可欠である。

【付記】

本稿は、日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究（C）「エネルギー自立地域戦略の経済効果に関する研究－ドイツを中心に－」（2014-16年度、研究代表者：上園昌武）、及び基盤研究（A）「地域分散型のエネルギーシステムへの移行戦略に関する研究」（2012-15年度、研究代表者：大島堅一）を受けた成果の一部である。

【謝辞】

本稿で取り上げた事例は、現地でのインタビュー調査結果に基づいている。調査にあたり、関係者の方々に厚く御礼を申し上げたい。なお、記載内容に誤りがある場合は筆者に全面的な責任がある。

ラインドプファルツ州 経済・気候保全エネルギー国土計画省 エネルギーシフト・経済再生可能問題局 Dr. Christian Goebel Christian氏（2013年9月9日）
 モアバッハ 自治体建設部地域計画担当 Michael Grehl氏（2013年9月10日）
 ライン・フンスルック郡知事 Bertram Fleck氏（2013年9月10日）
 ミュンヘン 健康環境局 気候エネルギー部 Ann Krüger氏、Dr.Gerd Urbainczyk氏（2014年9月5日）

【参考文献】

- 安全なエネルギー供給に関する倫理委員会（2013）『ドイツ脱原発倫理委員会報告－社会共同によるエネルギーシフトの道すじ』大月書店（吉田文和・ミランダ・シュラーズ訳）
- 飯田哲也・環境エネルギー政策研究所（2014）『コミュニティーパワー－エネルギーで地域を豊かにする』学芸出版社
- 上園昌武（2013）「エネルギー自立と内発的発展」『環境と公害』第43巻第1号、pp.26-31
- 今後の農山漁村における再生可能エネルギー導入のあり方に関する検討会（2015）「今後の農山漁村における再生可能エネルギー導入のあり方に関する検討会報告書～求められる地域の主体的な取組～」
- 滝川薫編著（2012）『欧州におけるエネルギー自立地域』学芸出版社
- 寺西俊一・石田信隆・山下英俊編著（2013）『ドイツに学ぶ地域からのエネルギー転換－再生可能エネルギーと地域の自立』家の光協会
- マティアス・ヴィレンバッハー（2014）『メルケル首相への手紙－ドイツのエネルギー大転換を成功させよ！』いしずえ（滝川薫・村上敦訳）
- ヴッパータール気候・環境・エネルギー研究所（2015）『都市エネルギー公社の新設と再公有化－自治体の責任によるエネルギー供給』（滝川薫・池田憲昭・村上敦・西村健祐翻訳）
- 村上敦・池田憲昭・滝川薫（2014）『ドイツの市民エネルギー企業』学芸出版社
- ラウバッハ・スミス・ヨーク・中山啄夫・諸富徹（2015）「再生可能エネルギーが日本の地域にもたらす経済効果」諸富徹編著『再生可能エネルギーと地域再生』日本評論社、pp.125-146
- 和田武・豊田陽介・田浦健朗・伊東真吾（2014）『市民・地域共同発電所のつくり方』かもがわ出版
- Katharina Heinbach, et al. (2014). Renewable energies and their impact on local value added and employment, *Energy, Sustainability and Society*, 2014, 4 : 1
- Andreas Prahl (2014). Renewable energies' impact on value added and employment in

- Germany -Model results for 2012, Community Power Conference February 2014, Fukushima
- Jay Rutovitz & Alison Atherton (2009), Energy Sector Jobs to 2030 : A Global Analysis -Final report, Institute for Sustainable Futures
- IdE gGmbH (2015), 100% Erneuebare-Energie-Refionen <<http://www.100-ee.de/>>
- Marlene O' Sullivan, et al. (2014), Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2013 -eine erste Abschätzung-
- UNEP & Bloomberg New Energy Finance (2015), Global Trends in Renewable Energy Investment 2015