

国際秩序の変化で求められる水力とバイオマス 新たな地域経済圏モデルの構築がカギ

トランプ米政権は「自国第一主義」を強め、脱グローバルイズムが大きな潮流になるリスクがある。エネルギー政策の観点からは水力とバイオマスという「山の国内資源」が焦点となる。

しかし、「山の国内資源」は発電設備を造れば済む話ではないため、人口減少に向かう中で、山のインフラ維持と地方活性化の観点から山の包括的再興が必要である。電力インフラと情報通信インフラを連携する「ワット・ビット連携」を地方型に発展させた「新たな地域経済圏」モデルが目指す形になる。

日本総研では、ReCIDA (Renewing Community Infrastructure in Depopulated Areas、過疎地の地域インフラリニューアル) コンソーシアムを立ち上げ、高齢者や観光客の交通基盤、データセンターなどのIT基盤、陸上養殖などの地域産業施設を水力発電と連携させ、過疎地の人口を維持していく新たな地域経済圏モデル(ReCIDAモデル)の構築に取り組んでいる。

電気自動車(EV)と電力システムの充電・放電の連携を考えると、電力データの自動化と分散管理を実現するブロックチェーンの活用が有効である。

1. 脱グローバルイズムと国内資源

トランプ政権以降、米国では「自国第一主義」が強まっている。1990年代の東西冷戦後に世界秩序の原理原則となった新自由主義は

政府の役割を縮小し国際的な市場原理を優先し、世界統一市場を目指すグローバルイズムの潮流を生み出してきた。このことで不利益を被った貧困層、中間層の不満を拾い上げ、政治的なポジションを確立したトラン

プ大統領は、関税引き上げで国内産業の保護を図っている。トランプ政権が終わるまでの一時的な混乱と見る向きもあるが、10年、20年続く潮流となるリスクに備えなければならぬ。なぜなら、米国は

日本総合研究所創発戦略センター
シニアスペシャリスト
瀧口信一郎

たぐくち・しんいちろう 京都大学理学部を経て同大学院人間環境学研究所修士。テキサス大学MBA(エネルギーファイナンス専攻)修了。不動産投資ファンド、エネルギーアドバイザリー会社などを経て、09年日本総合研究所。専門はエネルギー政策・エネルギー事業戦略。著書に「カーボンニュートラル・プラットフォーム」「エナジー・トリプル・トランスフォーメーション」(第40回エネルギーフォーラム「普及啓発賞」受賞)、「パリ協定で動き出す再エネ大再編」など。

かつての対日貿易摩擦と同様に、中国の台頭を脅威と捉え、中国の弱体化を狙う「覇権争い」の渦中にあるからである。自由貿易の恩恵を最大限に受けてきたにもかかわらず、民主主義陣営とは一線を画す中国へ圧力をかける方針は超党派で一致している。一方、中国も米国の圧力に屈することはない。共産党政権は、アヘン戦争以来の屈辱の近代から脱却し、「中華民族の偉大な復興」とい

う対外姿勢を今後も継続する可能性が高いだろう。

潮流の変化に日本も無縁ではない。日本政府は経済安全保障を重視し、エネルギー政策も影響を受けている。日本の液化天然ガス（LNG）の調達先を広げる観点からすれば、米国からの調達量が増えること自体にメリットもあるが、アラスカのLNGは輸入コストを押し上げるリスクもある。調達先にオーストラリア、マレーシアなどアジア太平洋地域の友好国が多いLNGはまだしも、中東からの輸入が中心の石油はよりリスクが高まる。燃料高騰のリスクを回避するためには、エネルギー確保のあり方をさらに考える必要がある。

電力については、脱炭素を目指す方針は変わらないものの、経済安全保障に重心が移る。海外依存を減らす国内資源の活用がより重要となるため、燃料の輸入量が少量で長期間稼働できる原子力は準国産資源として重要性が増し、太陽光、風力という平地の再生可能エネルギーは引き続き後押しされるが、太陽光や風力の発電機器や付属機器に中国製が使われていることへの懸念も根強い。

今後はさらに経済安全保障を高める観点から、山や海に眠る国内資源（水力、バイオマス、洋上風力、核融合、宇宙太陽光など）が焦点となる。短期的には、水力発電、バイオマス発電という居住地域に近い「山の国内資源」をどう活用するかが重要な課題である。具体的には、洪水調節や渇水対策を行う治水ダムに発電設備を付ければ、新規に発電量を

生み出せるし、発電と治水の両方の目的で使われている多目的ダムで天候予測技術を活用し、水位のコントロールを最適化することで、既設の発電の能力を増やすことも可能である。実際、国土交通省は多目的ダムでの発電利用を拡大するハイブリッドダム政策を進めている。さらに、農業用水や生活用水など河川本流から引き込んだ水路、山の急斜面を流れる小規模の支流を使い、山間部の集落で「中小水力発電」はまだまだ増やせる。水力発電全体では、日本の発電量の1割を占めるが、2割まで引き上げられる。バイオマス発電も1000kW以下の中小型であれば、地域内で木材チップを問題なく調達でき、燃料の制約を受けにくいいため、発電量を増やす余地がある。

2. 人口減少時代にこそ山の包括的再興を

しかし、水力、バイオマスという「山の国内資源」は「発電設備を造れば済む」単純な話ではなく、水系管理、河川整備、ダムの浚渫^{しゅんせつ}、山林管理、流木処理、農業環境整備、倒木処理、路網整備などの土木対策、環境対策と一体で取り組まなければならない。

従って、「山の国内資源」の活用には、多様な視点を取り込んだ「山の包括的再興」が求められる。本来、山の資源は人が住み、守ってきたものであり、そこに人が住まなければ、インフラも荒廃する。流木や土砂崩れは山のメンテナンスなしには防げない。人口減少が続く地方では、投資回収の不安からインフラ投資に躊躇^{ちゅうちよ}することも多いが、放置し続けることはできない。

今後、日本の人口減少は深刻さを増し、地方活性化の対策に焦点が当たる。東京への一極集中は、日本経済のエンジンになる一方、地方から出生率の低い東京へ人口が流れる問題を生じる。人は仕事があるからその地域に住み、行きたい場所があるから観光に行くことを考えると、山の

の包括的再興は、生活基盤である電力を山の資源で賄い、山や河川流域に適した産業を配置し、魅力ある観光資源への交通手段を整備することが、定住・移住を後押しし、地方経済の再興にもつながるはずである。

人口減少に伴って日本全体の電力需要は減少する。その場合、火力発電を含めた「量的拡大」ではなく国内資源への「集中的投資」が有効になる。電源の総花的増設ではなく、戦略的集中がより重要視される。水力発電は国内資源、人口減少対策の観点で不可欠な電源ということがより明確になるはずである。

なお、第7次エネルギー基本計画では、人口減少にもかかわらず電力需要増加を前提とする試算が多く見られたが、現実には電力需要は減少を続けており、このトレンドは容易には変わらない。石油需要の低下とともに精製設備・化学プラントも縮小し、国内拠点への投資は絞らざるを得ない。人工知能（AI）向けデータセンターの電力消費は追加で増えるものの、石油化学産業など電力多消費産業の縮小を補うほど大きくなることは考えにくい。電力コストは人件費や利益など付加価値の範囲

でしか負担できないため、国内総生産（GDP）成長率の制約を受けるからだ。AIの計算も技術進化で効率化し、データセンターの省エネ技術も進むはずである。

環境省の脱炭素先行地域事業や国土交通省の交通空白解消緊急対策事業などの補助金、過疎債の発行によるインフラ投資は、人口減少待ったなしの過疎地を抱える自治体で動き出している。このような動きを加速させる工夫はさらに必要となる。例えば、経済成長と環境負荷低減の両立を目指すGX債（GX経済移行債）の枠組みを山への投資に使う「地域版GX債」といったアイデアもあるだろう。長期・複数年度にわたる先行的なインフラ投資を自治体が主導し、民間事業者の予見可能性を高めることで、新たな市場・需要の創出が期待できる。日本では歴史的に山間部と河川流域一体で地域経済圏が形成されてきたため、地方創生は地域経済圏内での協力関係が重要である。都道府県が複数自治体をまたぐ山間部と河川流域一体の広域圏で、複数自治体をまとめて事業を推進して市場創出を図ることも想定される。

3.「電源×産業×暮らし」が重なり合う 新たな地域経済圏モデル

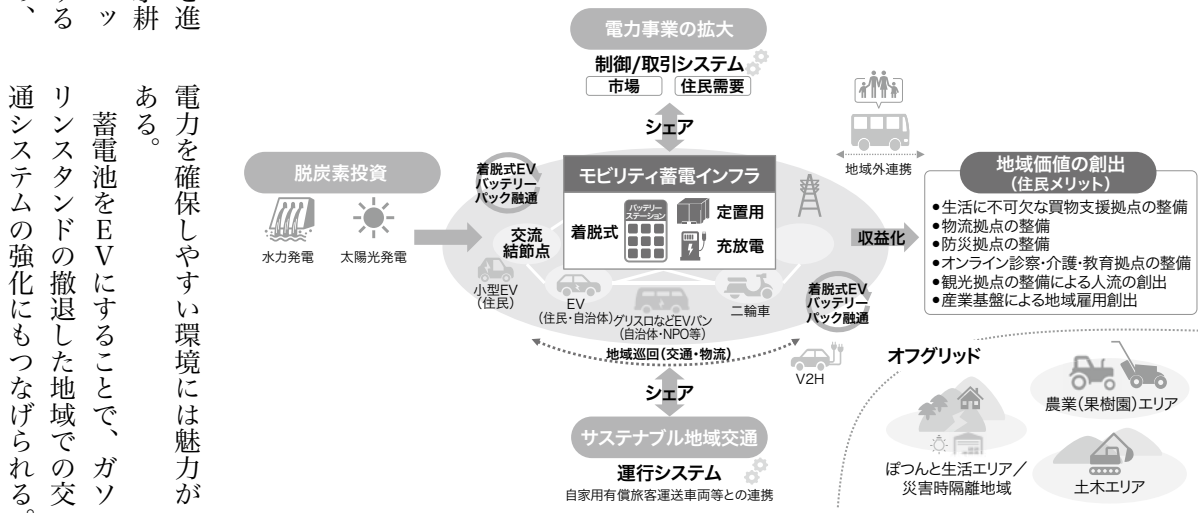
もちろん、山の大開発を進めるということではない。治水用ダムで天候予測システムや水位調整システムを導入したり、河川流域のインフラを最大限活用したりするなど、効率的に電力を生み出すことを優先する。あるいは、そこで生まれた電力を有効に利用する蓄電システムを導入し、システムを最大限生かした新たな経済圏の芽を作ろうということである。

このとき重要なのが産業と暮らしの視点である。山の国内資源はそこに暮らす人々、産業と共生し、エネルギーと複数のサービスを連携させることで、コストを共有し得る。すなわち、「一つのインフラ投資で複数の機能・用途を同時に成立させる戦略」が鍵となる。電力インフラと情報通信インフラを連携する「ワット・ビット連携」は、再生可能エネルギー発電所の近くにデータセンターを立地させることで送電線の追加投資を抑えるアプローチで、政府の経済財政運営と改革の基本方針である「2025年度の骨太の方針」にも位置付けられる。このワット・ビ

ット連携を「エネルギー×IT×農業×交通×防災」のような多分野融合型のモデルに発展できる。地方でこそ、このような複数機能の重ね合わせによって自立した経済圏の芽にする意義が大きい。

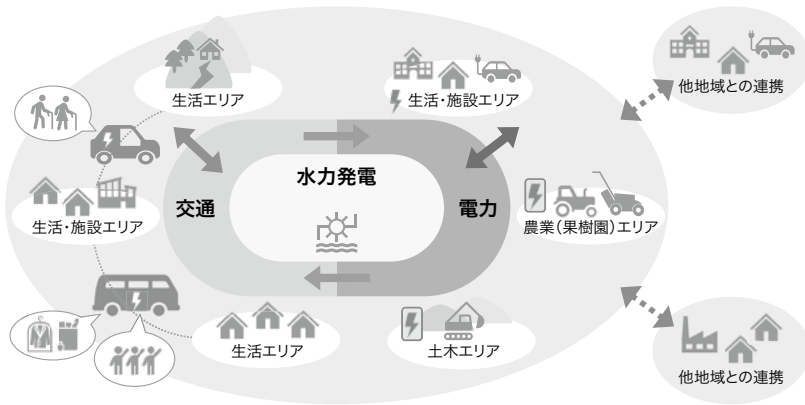
具体的には、水力発電の電力を最大活用する産業誘致モデルの構築が鍵となる。電力の地産地消はもちろんのことながら、蓄電池を併設して電力供給を安定化させる体制を整えることで、電力の安定供給が必要な産業の誘致が行いやすくなる。データセンターは（都市部よりも小型のマイクロデータセンターが適しているだろうが）、今後の農業用データ分析や農業用ロボットを導入するための基盤になる。交通システムの自動運転化を進めるための基盤にもなり得る。水耕栽培・陸上養殖施設（アクアポニックス）は水槽の魚に酸素を供給する電力を欠かすことができないため、

〈図表1〉地域インフラ・リニューアル



電力を確保しやすい環境には魅力がある。
蓄電池をEVにすることで、ガソリンスタンドの撤退した地域での交通システムの強化にもつながられる。

〈図表2〉水力発電と連携する地域インフラ



多様な蓄電池で、EVの充電・放電装置としての活用（モビリティ）、冷蔵・冷凍倉庫や農業施設の電力安定化（農業）、災害時の避難所や医療施設へのバックアップ電源（防災）、データセンターとの組み合わせによるピークシフト運用（情報産業）など他分野への重ね合わせ利用が可能

なため、稼働率を高め、導入コストの回収スピードを速められる。将来的には地域外への電力供給により地域外からの収入を獲得することもできるようになるだろう。

バイオマス発電を設置すれば、燃焼副産物（CO₂、熱、灰）を原料供給源とした産業を考えることができる。CO₂を植物工場、藻類培養、炭酸利用プロセスへ投入し、食品加工施設、温浴施設などへ供給するなど、木質系バイオマスを建材、バイオプラスチック、セルロース系素材の供給源とするのである。排熱を地域暖房に使うこともできる。これにより「発電」と「素材産業」が連動し、エネルギー産業が地域の他分野に波及効果をもたらす構造が形成される。

4. 地域課題をきっかけにした過疎地モデル

日本総研では、ReCIDA（Renewing Community Infrastructure in Depopulated Areas）過疎地の地域インフラリニューアル（コンソーシアムを立ち上げ、高齢者の移動手段、観光振興のための地域外からを含めた交通基盤、農林水産業やIT基盤といった産業

振興を水力発電と連携させ、過疎地の人口を維持していく新たな地域経済圏モデル（ReCIDAモデル）の構築に取り組んでいる。自動車社会が進化した地方では、遠くまで買い物に行く必要があるため、人口減少で乗客減や運転手不足も手伝って、公共交通機関は必要なニーズを満たせていない現実がある。免許返納後の高齢者の移動手段の確保が大きな課題とされる中、自治体が主体となり、コミュニティバスをはじめとしたさまざまな交通サービスの提供に取り組む姿が各地で見られるようになってきている。一方で、人口減少がさらに顕著な過疎地域では、そうした交通サービスにかかる費用を賄うことが困難となった自治体も少なくない。また、運転手不足によって、物流サービスにも支障をきたしている。

従って、過疎地域における交通・物流サービスにかかる経済的負担の抑制のため、交通・物流・電力・その他サービスで人材を共有化する仕組みを構築することが大切である。

新たな地域経済圏の収益源として、豊かな自然を生かした水力発電やバイオマス発電など再生可能エネルギーの余剰電力をEV電池に蓄電し、

交通・物流サービスで活用するとともに、電力供給事業で収益を上げる、持続可能な交通事業モデルの有効となる。この交通事業モデルの大きな特徴は、EV電池を電力事業と共有化する点にある。余剰電力をEV電池にためることで、例えばEVの3〜4割を占めるEV電池コストの削減や乗合バス事業の運営では原価の1割程度を占める燃料油脂費の削減に貢献するほか、需要予測に応じた電力の販売によって、より高い収益性を実現できる。

EV電池の充放電設備や蓄電池ステーション機能については、人々が交流する駅や停留所に集約し、交通・物流サービスと電力事業のネットワークをつなぎ合わせるプラットフォーム「交流結節点」として、地域の要所に配置する。ここで、交通の運行管理を適切に行い、電力調整と連携させるための「モビリティ蓄電インフラ」が重要な役割を果たす。モビリティ蓄電インフラは、電気自動車の充放電器、着脱式のバッテリー、定置用の蓄電池、調整用システムから構成され、停電時にも電力を確保し、アクアポニックスやマイクロデータセンターといった絶え間な

い電力供給が必要な仕事の場の誘致に役立つ。

この交流結節点をつなぐ幹線交通としては定時運行および定路線の中長距離の輸送サービスを行い、補完交通としてはコミュニティ・カーシェアリングなど住民が協力し合いながら地域の移動を支える仕組みとすることを計画する。住民だけでなく荷物を運ぶ「貨客混載」も行い、交通・物流サービスの高付加価値化と省エネ化を図る。

ReCIDAモデルの課題は、このモデルを誰がどのように運用するかである。ReCIDAコンソーシアムでは、自治体、地元企業、関連する事業ノウハウを持つ大手民間企業などが参加して、モデルに含まれるリスクをどう分担するかを議論している。最終的には、地域の交通と電力を同時に担い、地域の活動を支える「地域インフラマネジメント会社」を組成し、自治体と民間企業が資金調達も含めて協力して実装化を図ることが重要と考えている。

この会社は交通の運行管理と電力の調整システムを円滑につなげるシステムの実装も行う。EVがどこにいて、電力を充電したり、放電（供

給）したりできるかを把握し、電力の調整に利用できるかを事細かに把握することになる。その際、電気使用量・供給量の追跡、それに伴う電力料金の支払い管理を行う必要が出てくる。過疎地の小規模事業となるため、そのデータ管理、料金収受の仕組みを自動化するシステムが不可欠である。自動化システムには、データを一括管理する必要のないブロックチェーンの活用が有効である。ブロックチェーンは計算量が膨大で計算と電力消費が大きいが、技術が深化し、ブロックチェーンの処理速度も上がり、導入事例も増えている。ブロックチェーンは、当初、中央集権型の統制ではなく、分散型で不特定多数の個人や組織が参加できるパブリック型を目指してきたが、ビジネス上は責任を取る信頼できる主体が不可欠なため、信頼できる認証機関を置くプライベート型が一般的になりつつある。日本の大手電力会社や通信会社も参加するスイスに本拠を置くEnergy Webは電力会社との連携でブロックチェーンの導入事例を増やし、非営利団体からスタートしたものサービスを拡充し、収益化を進めている。Energy Webは認

証機関の信頼性を重視し、この認証機関を大手電力会社とすることでその信頼性を担保しようとしているのである。ReCIDAモデルでは、地域での信頼性の観点で、地域インフラマネジメント会社が担うことが適切と考えている。ブロックチェーンでは、プライベート型は特に大量の計算に伴う電力消費が問題になるため、豊富な水力発電の電力を利用できることは利点となる。

ブロックチェーンの応用先は、自動決済の金融機能が考えられる。細かな電力の売買を地域内で地域インフラマネジメント会社が手掛けるには手間がかかりすぎる。あらかじめ指定された条件を満たす場合には自動決済するブロックチェーンのスマートコントラクト機能が有効に働くだろう。もちろん、実務上、地域インフラマネジメント会社は金融機関との連携が不可欠となる。

このReCIDAモデルは、鳥取市佐治町を対象に、まず、交通事業モデルと電力事業モデルの検討を進めている。高齢化率が50%を超える佐治町では、スーパーマーケットやガソリンスタンドが撤退し、公共交通も減便するなど、生活利便性は低

下傾向にある。また、豪雪や台風などの災害が発生した際に、電力の復旧が難しいことなども課題になっている。将来の町の持続性に対する鳥取市や地元佐治町の危機感が活動の原動力となっている。佐治町は、全体の約9割が森林で覆われ、急峻なV字谷には佐治川が流れている。本コンソーシアムでは、佐治町に新設される中小水力発電や太陽光発電による地産地消の推進と交通事業の維持・確保を両立させる交通事業モデルを検討する。EVバッテリーを非常用電源として活用することも考えている。交通事業モデルの検討後は、実証を含む段階的実装を進めることを予定している。

1 株式会社日本総合研究所「過疎地域での持続的な交通事業モデルの社会実装を目指す『ReCIDAコンソーシアム』の設立について」2025年2月
<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=110216>
2 瀧口信一郎、藤山光雄「電力消費推計から考える将来の社会像ー多極型社会にむけて地域分散型電力システムの構築をー」JRIレビュー、Vol.4, No.122、2024年11月