

グリーンリカバリーと自治体の 産業政策～欧州の事例を参考に



京都大学大学院経済学研究科 教授
諸富 徹

1 脱炭素化に向けた自治体産業政策とは

本稿の目的は、脱炭素化に向けた自治体の産業政策の姿を描くことである。とはいえ、この課題はなかなか困難である。そもそも「自治体の産業政策」なるものが存在するのだろうか。産業政策とは、本来は経済産業省の政策を指すのであって、自治体の産業政策といっても、実際に産業に影響を与えられるのだろうか。工業団地の造成や補助金を原資とした企業誘致ならば、多くの自治体を手掛けている。しかし、将来の地域産業のあり方を構想し、それを実現すべく戦略的に産業政策を立案・実行している自治体がいったい、どれだけあるだろうか。

もっとも、まったくヒントがないわけではない。本稿が参照するスウェーデンやドイツなど、欧州諸国は1990年以降の30年間で、CO₂の排出削減と経済成長を同時に達成する「デカップリング」を実現してきた。つまり、経済は成長してもCO₂は減るような21世紀型の経済社会へ移行しつつあるのだ。ということは、欧州がどのような産業政策でデカップリングを実現したのかを調べれば、21世紀型の産業の姿が分かるはずである。こうした産業の変化に影響を及ぼした政策を特定化できれば、産業の姿を変えるための環境政策や産業政策のあり方についてもヒントを得られるだろう。

こうした変化に対して、自治体は変化をあと押ししたり、条件整備を行ったりすることで影響を与えることができるはずだ。

2 不可避となる産業構造転換～スウェーデンの場合

2050年までにカーボンニュートラルを経済成長と両立する形で成し遂げようとするれば、

CO₂を大量に排出する現在の産業構造は維持できず、その構造転換は不可避となる。それでは、脱炭素化に向けて産業はどのように変わっていくのか。ここでは、スウェーデンを例にとって説明したい。

スウェーデンは、CO₂の排出削減と経済成長の切り離し「デカップリング」を実現した国だ。日本は長らくデカップリング未達成の国であったが、2013年以降、ようやくデカップリングの兆しが表れている。

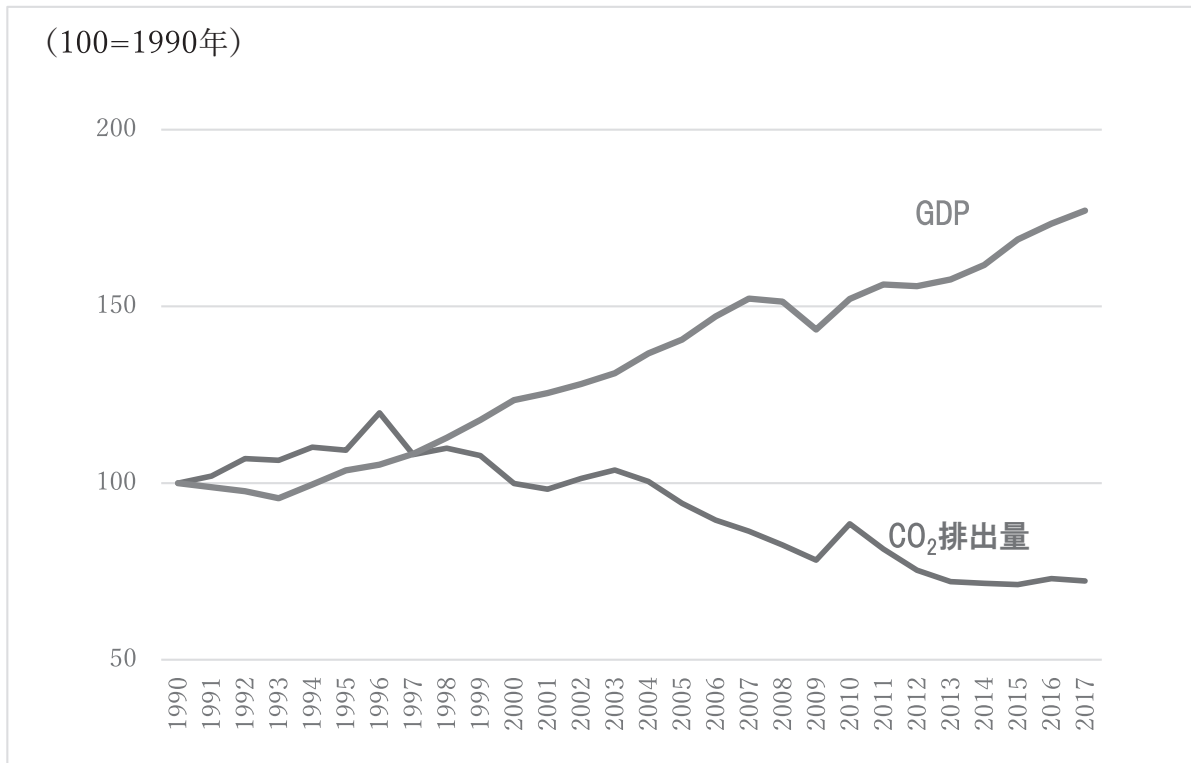
次頁の図に示されているように、スウェーデンは1990年～2017年の期間に経済は成長する一方（+78%）、CO₂排出は減少（-26%）してきた。また、1991年に世界で初めて炭素税を導入するなど、温暖化対策で世界の先頭を走ってきた国でもある。彼らは2018年1月には「気候法」を発効させ、脱炭素化の方針を鮮明にした。2045年を目標年次とし、それまでに森林などによるCO₂の吸収分も考慮して「正味ゼロ排出」を実現するとしている。

これほどの野心的な排出削減目標を掲げ、実行していけば経済に大きな悪影響がもたらされるように思える。だがスウェーデンは1990年以降の過去30年間、ほぼ一貫して日本よりも高い経済成長率を記録してきた。さらに賃金水準が過去30年間低迷する日本とは違い、今日まで一貫して上昇し続けている。かつては、経済成長すればCO₂排出も一緒に増加したが、いまやCO₂排出の削減は経済成長の妨げにはならない。

それどころか、これまでのスウェーデンの実績からすれば、熱心に気候変動政策に取り組むことが、むしろ成長を促した可能性すらある。こうしたデカップリングの背後でスウェーデンではいったい、いかなる経済メカニズムが働いていたのだろうか。

指摘すべき第1点目は、産業構造の転換で

図 スウェーデンにおけるデカップリング



〔出所〕 OECDおよびIEAデータベースより筆者作成

ある。つまり産業の中心が、炭素集約的な重化学工業から、情報通信やデジタル化されたサービスなど知識産業へと移行した。後者は前者に比べ、CO₂排出が少ない一方、収益性や生産性がより高い。つまり産業構造転換で、CO₂排出を削減しつつも、経済成長を図ることが可能になった。スウェーデンは今なお、ボルボに代表される自動車産業など製造業に強みをもつ。だが他方で、家具製造・販売のIKEA、ファストファッションのH&M、デジタル音楽配信サービスのSpotify、ビデオ会議サービスのSkypeなど、新興企業を次々と輩出する国であり、産業の新陳代謝が盛んである。

第2に、炭素税や欧州排出量取引制度のような環境規制の強化が、環境改善投資を喚起し、GDP拡大に寄与しただけでなく、エネルギー生産性の向上を通じて企業の競争力向上を促した。

第3に、エコカーの開発のように、他国や他企業に先駆けて脱炭素化に寄与する製品、サービス、製造工程を確立することで、それらをめぐる国際競争で有利な地歩を占めることが可能になった。

以上のようにスウェーデンは、産業構造を

転換しつつより成長性の高い新しい産業を興し、そちらに労働と資源を移していくことで、高い成長と温暖化ガス排出削減を両立させてきた。そのためには、(1) 製造業の脱炭素化とともに、(2) そのデジタル化／サービス化を進め、事業領域をより成長性の高い領域へと移していくことが必要である。

3 日本はどうすればよいのか

3.1 産業構造転換による脱炭素化とその財源調達

脱炭素化を実現するには、エネルギー、産業、交通、そして家庭・業務の各部門の全体にわたって構造転換が必要であり、体系的な戦略を立案し、実行していかなばならない。そのために必要となる社会変革の要素を挙げるとすれば概略、次のとおりとなる。

- 1) エネルギー集約型産業をはじめとする産業部門の脱炭素化
- 2) エネルギー構造の転換／脱炭素化
- 3) 交通部門の脱炭素化（典型的にはガソリン車からEVへの転換）
- 4) 住宅・ビルの省エネ・断熱・創エネによ

るエネルギー脱炭素化／自立化

これら1)～4)の社会変革をこれから30年間に満たない期間で実現しなければならない。第1に、1)の産業脱炭素化について審議会の場で議論を進めていた経済産業省は、2021年6月18日にエネルギー集約産業を含む14の産業分野で、革新的イノベーションによるカーボンニュートラルの実現を目指す「グリーン成長戦略」を提案し、閣議決定が行われた。

その実現のために、2030年までの約10年間で総額約150兆円の投資資金が必要になるとの試算が示されている。岸田首相は2022年5月19日に開催された「グリーンエネルギー戦略に関する有識者懇談会」において、今後10年間で脱炭素化に向けて必要となる総額約150兆円の投資資金のうち約20兆円の政府資金を調達するため、「成長志向型カーボンプライシング構想と一体的に、約20兆円規模のGX経済移行債の発行を検討する」と表明した。つまり日本は、産業の脱炭素化を推進するための公的資金をまずは公債発行により賄い、それを後年度に導入されるカーボンプライシングから上がる政府収入で償還することにしたのだ。

3.2 エネルギー構造の転換～再生可能エネルギーの大量導入

第2に、上記2)のエネルギー構造の転換／脱炭素化に関する最優先事項は、再生可能エネルギー（「再エネ」）の大量導入と石炭火力発電の段階的廃止（フェーズアウト）である。後者に関して、経済産業省は現在のところ、高効率の石炭火力を生き残らせようとしているように見える。だが英国グラスゴーで2021年に開催された第26回気候変動枠組条約締約国会議(COP26)で明らかとなったように、脱石炭の国際的潮流は明らかだ。今後、その勢いは強まることはあっても弱まることはないだろう。

たしかに、日本を取り巻くエネルギー事情を勘案するならば、2030年時点での脱石炭は困難かもしれない。再エネはようやく総電力発電量の約2割を超えたばかりであり、同じく非化石電源である原発の比率は福島第一原発事故以降、1割を超えたことはない。つまり7割以上の電源が、化石燃料を用いる電源

だということになる。その中で石炭火力発電は、総発電電力量の約3割を占める。コストが最も小さく、その供給元を中東に依存しない点で重宝されてきた。

だが、こうした状況は変化しつつある。石炭火力はもはや、安価な電源ではなくなりつつある。現在、石炭価格は直近のウクライナ危機の勃発で高騰している（豪州産の一般炭価格は2022年3月上旬に400米ドル/t超に急騰）。もっとも、ウクライナ危機は石炭価格高騰を加速させただけであって、このトレンド自体は、危機勃発よりはるか前の2020年後半に始まっていた（2020年8月の約50米ドル/tから2021年10月の225米ドル/tへと4.5倍に上昇）。これは、仮にウクライナ危機が収束しても、石炭価格は簡単に下がりそうにないということの意味する。

さらに2030年代には、日本周辺海域の洋上風力発電が本格的に稼働し始める。政策さえ誤らなければ、再エネの主力電源化が名実ともに実現し、石炭火力発電を量的に置き換えることが可能になるだろう。日本周辺海域はいま、世界のエネルギー事業者にとってもっとも有望で魅力的な事業領域の1つとみなされている。

こうして石炭火力をフェーズアウトさせながら、再エネの大量導入によって置き換えることが可能な環境が2030年代には整うことになる。こうしたエネルギー構造転換による脱炭素化は、環境の側面だけでなく、経済的な側面からも合理的な選択となりつつある。

4 自治体産業政策はどうあるべきか

4.1 脱炭素化がもたらす地域への影響

以上の議論を経て、ようやく脱炭素化に向けた自治体産業政策を論じる準備が整った。自治体の政策立案にあたっては、脱炭素化へ向けた上記の変化が、地域にどのような影響を及ぼすのかが十分に考慮されるべきだろう。

脱炭素化は、自治体にゆっくりであっても着実に、不可逆的な変化をもたらすと思われる。5年単位ではそれと気づかないかもしれないが、10年単位では目に見える形で大きな変化が生じるだろう。

まず、エネルギー構造が大きく変化する。再エネの比率は、現在の2割超から2030年には3割を超えて4割に近づいていき、2050年には6割を超えて7～8割に近づいていくだろう。他方、化石燃料による発電は激減しているはずである。原発は予想しがたいが、少なくとも1割前後は維持するだろう。だとすれば、化石燃料による発電の比率は2050年には1～2割ということになる。

これは、エネルギー構造が「非化石化」するだけでなく、「分散化」することを意味する。現在は、火力発電や原子力発電など出力の大きい集中電源が中心の電力システムとなっている。その特徴は、一定の地域に発電所が集中立地し、生産した電力を送電網を通じて大量に大都市圏に送電する点にある（「集中型電力システム」）。

これに対して再エネは、1つ1つの電源の出力は小さいが、企業や家庭など需要家の近くに無数に分散立地し、電力系統でネットワーク化されている点に特徴がある（「分散型電力システム」）。現在は、20世紀の集中型電力システムから21世紀の分散型電力システムへの移行途上にあると解釈できる。

再エネ発電は、太陽光、風力、小水力、木質バイオマスといった再エネ資源を用いて発電するため、日本全国ほぼどこでも発電が可能である。集中型電力システムの下では、発電事業は電力会社が担い、自治体がそれに参画することはほとんどなかった。ゆえに電力事業は、自治体にとって遠い存在であったし、自らが担うべき事業とは考えられていなかった。

ところが東日本大震災以降、そうした認識は大きく変化した。電力会社からの電力供給が途絶する大災害時には最小限、避難所と病院に関しては、電力供給を継続させねばならない。住民の命を守るために、自治体も独自の判断で電源確保を図るようになった。さらにその後、国の支援策もあって、地域で再エネ電源を拡充する試みが加速した。その代表的な試みとして、環境省による「脱炭素先行地域」事業を挙げることができる。

再エネが利用可能になったことで電力事業は身近なものとなり、自治体も地域の再エネ電源開発や電力小売事業に参画するように

なった。これは、地域の脱炭素化にとって決定的に重要な第一歩である。もちろん、再エネ発電事業を地域産業の1つとして捉えて育成すれば、再エネの増加を通じて地域の脱炭素化だけでなく、所得と雇用を増やす経済基盤にもなる。近年はこのことが理解され、注目されるようになってきている。これが、後述のように「シュタットベルケ」創設の動きにつながっている。

4.2 産業構造転換が地域に及ぼす影響

地域で再エネの供給量を増やすことは、その地域の産業立地としての競争力を高めることにつながる。このことは、2016年に創業した北欧の新興電池メーカーのノースボルトが、様々な候補地の中からスウェーデン北部の北極圏に近い田舎町、シェレフテオを電気自動車（EV）用電池の大規模工場用地に選んだことで、注目を浴びるようになった。

ノースボルトがこの町を選んだのは、電池製造に必要な大量の電力をすべて再エネで賄えるからだ。これは、スウェーデンは水資源が豊富であることが大きく寄与している。同国では、水力発電が全体の発電量の約4割を占めるといえる。しかも燃料費がかからないため、2020年の電力料金は1キロワット時当たり0.15クローナ（約2円）と、日本の約5分の1になっている^{*1}。

米アップル社が、自らの製品の部品メーカーに対して、将来的に再エネ100%の電力で生産することを求めていることはよく知られている。この要求に応えるには、工場など事業所の立地を、再エネ100%で電力が調達できる場所に定めねばならない。日本の再エネ比率がまだ20%超だということは、日本のほとんどの地域では今のところ、アップルの要求を満たせないことを意味する。だが今後は洋上風力発電の拡大等により、日本でも再エネ100%を実現できる地域が出てくるだろう。そうした地域は企業誘致上、強い優位性をもつはずである。

とりわけ、東北地方や北海道の日本海側は風況がよく、洋上風力発電の有望地が多数存在する。洋上風力発電を成立させるには、洋上の風車を設置／点検／修理する作業船が寄港する港湾の整備が必要だ。さらに、港湾周

辺には風車の羽根や支柱などを組み立てる工程も立地する。風車に上って点検や修理を行う整備士も地域に常駐することになる。また、風車の部品点数は約1万点ともいわれ、すそ野の広い部品産業が支えている。北海道や東北地方にとって、これら部品産業を誘致・育成することは、重要な産業政策になる。

さらに、上述のように将来は水素がエネルギー集約産業にとって、必須のエネルギー源になる。水素は複数の方法で生成可能だが、その製造過程でCO₂を排出しない「グリーン水素」は、水の電気分解で生成される。そこで使う電気を100%再エネで賄えれば「グリーン水素」の生成は可能になる。だが、そのコストが高いことが課題になっている。欧州では既に洋上風力から大量の再エネ電力が供給されており、強風が吹く際には電力需要が供給を上回るため、卸電力市場で価格がマイナスになる。彼らはこうした安価な再エネ電源で水素を生成することで、経済性を獲得することを目指している。

北海道・東北地方で将来、大量の洋上風力発電が可能になれば、水の電気分解による水素生成を産業化することも視野に入ってくる。それが可能になれば、水素を大量使用する産業の誘致・育成も可能になるだろう。北海道・東北地方にとって、ビッグチャンスである。

他方、脱炭素化による産業構造転換やエネルギー構造転換が地域経済に与える影響も考慮しておく必要がある。例えば日本製鉄は、2023年9月末をめぐりとして瀬戸内製鉄所呉地区を閉鎖すると発表している。これによって、約3,000人の雇用が地域で失われる。このケースは合理化によるもので、必ずしも脱炭素化が原因ではない。しかし、脱炭素化が進行するにつれて同様のこと、つまりエネルギー集約産業の生産拠点や石炭火力発電所が操業を停止し、雇用が失われる事態が生じることも想定される。

また、エネルギー集約産業ではないが、自動車産業もまた、ガソリン車／ハイブリッド車から電気自動車（EV）への移行を控えており、それによって下請けも含めた産業ピラミッドは大きな影響を受けるだろう。まだその具体的な姿は見えていないが、現在、自動車関

連産業が主要産業である地域にとっては、脱炭素化の進展は地域の所得や雇用に大きな負の影響を与えると受け止められている。

産業構造転換が地域経済に大きな影響を及ぼすことが予想される地域の自治体は、こうした変化に備えておく必要がある。第1は、新たな産業の育成と誘致を今から準備しておくことである。第2はスタートアップ企業の支援である。雇用の中心は将来、現在のシンプルな製造業から、より脱炭素化され、デジタル化／サービス化された産業領域に移っていくことになる。こうした産業構造転換を円滑に進めるには、工場等の閉鎖で発生する失業者を経済的に支え、彼らに職業教育・訓練を施し、成長産業への転職を自治体が支援することが必要である。

4.3 地域経済循環の促進

再エネは、脱炭素化を進めつつ地域経済の発展を促す資源としても、重要な位置づけをもつ。具体的には外部から移入されるエネルギーを、自らがつくるエネルギーに置き換えることで、実質的に地域所得を上昇させる方法である。これは、脱炭素化時代の自治体産業政策の有力な手法として捉えられるべきであろう。

拙著で強調しておいたように、分散型電力システムへの移行は地域経済循環の形成を通じて地域再生に大きな可能性をもたらす^{※2}。もちろん、拱手傍観しているだけでは地域経済循環を実現することはできない。カギとなるのは、地域で自らエネルギー事業会社を創設、その経営を行うことで、その利潤、雇用者報酬、そして税金を地域に落とす仕組みづくりにある。

現在は電力やガスの供給を、電力会社やガス会社に頼っている。これにより、私たちの支払う電気代やガス代は、電力会社やガス会社の本社立地都市、つまり大都市地域に流出し、果ては、中東など海外に流出している。例えば、滋賀県湖南市の場合、地域総生産（GRP）のうち8.3%が電気・ガスなどのエネルギー代金支出として域外流出している。この所得部分を、地域でエネルギー生産を行うことで、取り戻すことはできないだろうか。

1つの可能性として、「シュタットベルケ」（都市公社）がいま注目されている。これは、

ドイツで上下水道、公共交通、エネルギーなどあらゆるインフラを手がける自治体100%出資の公益事業体を指している。日本の地方公営企業に似ているが、シュタットベルケはエネルギー事業が中核事業であるのに対し、日本の地方公営企業はエネルギー事業をほとんど手掛けていないという違いがある。ドイツのシュタットベルケは、自治体が全面的に関与する形で、エネルギー事業で大きな収益を上げ、それを財源に公共交通ほか他のインフラ事業の赤字を賄い、支える機能を果たしている。その詳細は、以前に本誌に寄稿^{*3}させて頂いたので、そちらをご参照頂きたい。

日本でも、再エネの促進と電力システム改革というエネルギー政策の大きな構造転換の中で、シュタットベルケへの関心が高まり、「日本版シュタットベルケ（地域新電力）」が次々と創設されつつある。筆者の知る限り、全国で既に約80の設立事例があり、さらに脱炭素先行地域事業の支援を受けて、今後も増加する予定だ。この手法は再エネ資源に比較的恵まれた地方の中小規模の都市にとって、地域総合インフラ産業を育成するうえで有力な選択肢である。

もちろん、再エネ資源に恵まれない大都市圏の自治体にとっても、可能性は大いにある。東京都が新築の住宅・建築物（ビル）に太陽光発電設備の設置義務化を条例で推進しようとしており、川崎市もそれに続く可能性がある。国交省も2030年時点で新築の住宅・建築物の6割に太陽光発電設備を搭載することを政策目標としている。様々な普及促進政策によって今後、他の地域でも太陽光発電は住宅に標準装備される時代がやってくるだろう。

こうなると住宅・建築物は近い将来、分散型エネルギーシステムの不可欠なピースになっていくはずだ。さらにいえば、太陽光発電設備だけでなく蓄電池、そして「動く蓄電池」である電気自動車の3点セットがいずれ、21世紀の住宅に不可欠な設備になるだろう。

将来的には、住宅単体だけでなく、複数の住宅や街区ごとに電力需給を集計（「アグリゲート」）して最適化を図るシステムの導入が今後、展開されていくだろう。住宅群を情報通信システムでつなぎ、リアルタイムで電力

需給や蓄電池の残存電力量データを把握するようにしておく。電力価格の変動を見ながら、もっとも高く電力を販売できる時間帯は売電し、そうでない時間帯は電力の自家消費を行うアルゴリズムを組んでおき、あとは人工知能に判断させれば、自動的に電力の需給を最適化することが可能になる。

電力需給のひっ迫や電力価格高騰もあって、こうしたビジネスはデジタル化の進展と相まって今後、大きな潜在的可能性をもっている。大都市圏においては、脱炭素化をにらみながら分散型電力システムと統合的な街区形成を進め、その基盤に立って新しい地域産業を発展させる道を見出すことが有力な選択肢になるだろう。

以上、脱炭素化に向けた自治体産業政策について論じてきた。このテーマについては体系的な議論がほぼ皆無であり、先行研究があるわけでもない。したがって本稿は、その端緒を論じたに過ぎない。ただ、今後の自治体産業政策にとって、脱炭素化はきわめて大きな変革をもたらすことは確実である。ゆえに、その巧拙は地域発展に決定的な影響を及ぼす。この点を強調して、筆をおくことにさせて頂きたい。

- *1 「GXの衝撃（2）産業立地、脱炭素で再編 再生エネ不足なら空洞化」『日本経済新聞』（電子版）、2021年7月21日、<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO74074310R20C21A7MM8000/>.
- *2 諸富徹（2018）、『人口減少時代の都市』中公新書、第3章。
- *3 諸富徹（2021）、「ドイツのシュタットベルケに学ぶ新たな地域経営手法」～地域エネルギー事業を核とした公共サービスの運営～『国際文化研修』Vol.110、18-23頁。

著者略歴

諸富 徹（もろとみ・とおる）

1998年京都大学大学院経済学研究科博士課程修了。1998年横浜国立大学経済学部助教授、2002年京都大学大学院経済学研究科助教授、2006年同公共政策大学院助教授、2008年同大学院経済学研究科准教授を経て、2010年3月より同教授。2017年4月～2022年3月京都大学大学院地球環境学堂教授を併任。主著に、『環境税の理論と実際』（有斐閣、2000年：NIRA大来政策研究賞、日本地方財政学会佐藤賞、国際公共経済学会賞を受賞）、がある。他に、『人口減少時代の都市』中公新書（2018年2月）など。