

どうやって
実現する？
明るく豊かな
ゼロエミッション
社会

連載
【最終回】



山田 興一 Yamada Koichi

低炭素社会戦略センター 研究顧問

石川 環 Ishikawa Tamaki

低炭素社会戦略センター 主任研究員

西川 浩 Nishikawa Hiroshi

低炭素社会戦略センター 特任研究員

拡張型産業連関表から探る未来

若手商社員・皆川豊を主人公としたストーリー仕立てで、低炭素社会戦略センター(LCS)が発行する提案書を読み解く連載も今月号で最終回。今回はLCSが独自に作成した拡張型産業連関表を読み解きながら、明るく豊かなゼロエミッション社会を日本が実現するためには何が必要なのか、山田興一研究顧問、石川環主任研究員、西川浩特任研究員にお話を聞いた。

産業のつながりを金額で表示
独自システムを使い理解しやすく

皆川: リサーチもいよいよ最後となりました。今回は、脱炭素を実現した未来の姿を具体的に示している研究成果があると聞き、お話を伺いに来ました。

山田: 2050年脱炭素に向けて世界中で研究が進んでいますが、私たちの研究は、ゼロカーボン(ZC)の実現と、豊かさという経済的な点が両立できるのかどうか、将来の産業構造の変化を定量的に示しています。

皆川: 環境と経済はトレードオフと言われがちですが、両立できるのでしょうか。

山田: 各産業が発展したり、国際競争力を強化したりすることで、明るく豊かなZC社会を迎える可能性は十分にありますよ。

皆川: 希望を感じます！早速、お話をお聞かせください。まず、定量的というのはどういうことでしょうか？

山田: ZCを実現した社会の姿を定量的に表現する新しい方法として、「拡張型産業連関表」を作成し、将来の国内総生産(GDP)や電力需要、二酸化炭素(CO₂)排出量を計算しました。

皆川: それは、どのような表ですか？

石川: 総務省が公表している「産業連関表」というものがあります(図1)。財やサービスが各産業部門間でどのように購入され、生産され、販売されたかの連鎖的なつながりを表したものです。例えば、電化が進むことで家

庭の電力消費が増え、電力会社は発電量を増やす必要があり、そのために燃料を増やす。すると、燃料を生産する産業にも影響する。このような各産業の経済的な連鎖を金額で示しています。

皆川: ある産業の変化が別の産業にどう波及するか、経済構造の変化をこの表からダイナミックに読み取ることができるというわけですね。

石川: 産業連関表は5年ごとに作成されており、私たちの研究は2015年の表を基にしました。509もの財に対して391部門の売り先が金額ベースでまとめられています。ここに、それまではなかった再エネ部門を新設し、CO₂排出量の観点から注目したい財を選んで、最終的に173の財に対して173部門に絞った「拡張型産業連関表」をオリジナルで作成しました。

西川: その後の分析がしやすいように、拡張型産業連関表は正方形のマトリクスにしていますが、作成には本当に手間がかかります。部門間の相関係数にも配慮しながら、509の部門に新産業を加える、あるいは注目すべき部門の内訳は細かくするなどして、独自に設定した173の部門に統合す

る変換システムをLCSで開発しました。おかげで、現在ではかなり分析・理解しやすい表になっています。

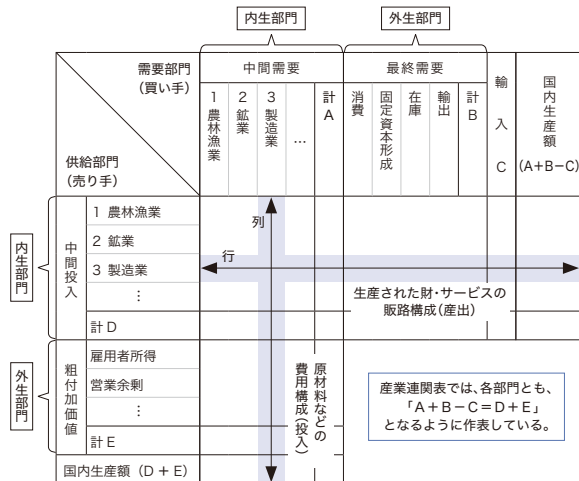
産業構造の変化を予測
CO₂排出量も算出可能に

皆川: 社会の変化を金額ベースで算出できることはわかりましたが、CO₂排出量はどう見るのですか？

西川: 温室効果ガス排出量やエネルギー消費量を示す「環境負荷原単位データブック(3EID)」を活用し、拡張型産業連関表と対照させてCO₂排出係数表を作成しました。ここに、将来起こると予測される産業構造の変化や、ZC対策に必要なと思われる変化を与えて、CO₂排出量やGDPなどを算出することができます。

皆川: 目指す将来像に応じて条件を

図1 産業連関表の概念図



出典: 総務省、平成27年(2015年)産業連関表報告書(総合解説編)図4-2を基にJSTが加工・作成

変え、計算結果を出すのです。与える条件が肝になりそうです。

山田：例えば、2015年の電力需要量は1000テラ(1兆)ワット時(TWh)ですが、電化により電力の需要が増すことを考慮して、2030年に1200TWh、2050年には1800TWhと見積もりました。2050年には100パーセント再生エネルギーでの電力供給量を増やすために、風力も多くなりますが、主力は太陽光発電を増やします。この条件で計算すると、CO₂排出削減率は2030年に44パーセントと現在の国の目標値をほぼ達成できました。

ただ、2050年には80パーセントにとどまるため、最終的には大気中のCO₂を捕集するDirect Air Capture (DAC)で100パーセントに持っていく必要があります。また、この場合のGDPは2030年に595兆円、2050年に700兆円を超える結果になりました。2015年が533兆円です。GDPを増大させながらZC社会を達成することが可能です。

石川：計算手法にも、過去の変化率から出してくるものや、電気自動車(EV)100パーセント普及のように希望的な目標値を設定するなど、いろいろなやり方があります。何を評価したいかによってシナリオは変わるので、GDPとCO₂排出量に着目して、達成したい目標に合わせた独自のシナリオを何通りも作って計算した結果を、この研究では公表しています。

観光業や情報サービス産業に期待 教育分野も拡充しGDP増加へ

西川：研究では、注目したい10の部門を選んで変化を与えました。CO₂排出量が多い発電や鉄鋼、自動車などの部門です。また、GDPの観点では、これから伸びる情報サービス産業や観光業を選んでいきます。

山田：電化が進むことでガスや灯油の需要を減らし、電力需要が増加するため再生エネルギーの導入を推し進めます。鉄鋼や化学製品ではリサイクルが進み、生産量自体は減少します。また、日本の医

療水準の高さを生かして医療旅行者を増やし、産業用機器では日本は地熱発電用のタービンに強いので、さらに伸ばして輸出を増やします(図2)。

皆川：将来の変化が特徴的な部門は何ですか？

石川：情報サービス産業です。皆川さんは、インターネットで買い物を買いますか？

皆川：はい、よく利用します。

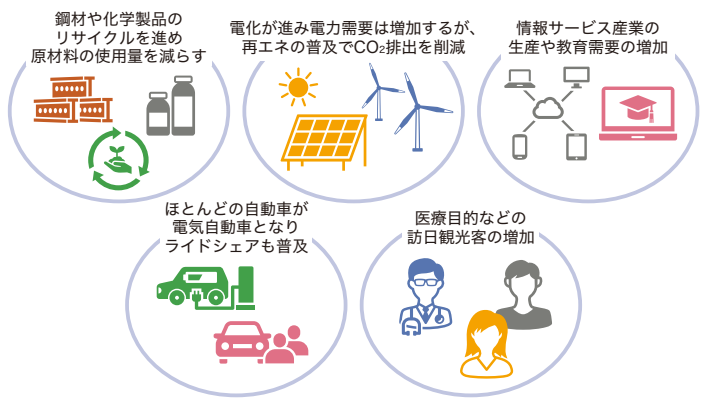
石川：将来は今よりも飛躍的に、インターネット上での取引が盛んになると思います。情報サービス産業では機器やソフトウェアの売り上げが増加し、家計の教育支出も増加する条件で計算しました。

山田：情報サービス産業が爆発的に成長すると、その分、電力需要も増えます。いくつか係数を変えて計算しましたが、2050年には現在の3倍となる3000TWh以上の電力を供給することも可能で、コストも25円と現在と変わらない計算になりました。この場合はGDPも1500兆円規模と、年に3パーセントのペースで経済成長することができます。

皆川：ZCと経済成長が両立する道筋を十分に描けるということがわかりました。実現するために、後は何が必要でしょうか？

山田：脱炭素に向けた個々の取り組

図2 2050年に向けて考えられる産業の変化の例とイメージ



みがありますが、目指すべき社会の全体像を共有することが必要です。そのためにLCSの研究成果をしっかりと発信していかなければなりません。また、高等教育にもっと人を送り、科学技術に関わる人材を育成することも重要です。教育分野での家計の支出、それに関連する社会の支出が増加することで、GDPの増加にもつながります。そのことは産業連関での計算結果からも明らかです。

皆川：技術や産業を支える人材の育成も重要ということですね。

山田：教育が、これからの日本にとって大切な施策です。明るく豊かな未来を後世に伝えていくには、能力のある人たちが力を発揮できる社会にすることが重要でしょう。

皆川：脱炭素の実現には、技術開発のみならず、社会の仕組みをうまく作ることが不可欠だということがこれまでの取材からよくわかりました。わが社のビジネスの中でどう貢献できるか、考えていきたいと思います。—なお、物語は取材を元にしたフィクションである。

(TEXT:岩崎茜, PHOTO:楠聖子, 桐山淳子)



日本政策投資銀行 金融法人部 次長
八矢 舞子

ワンポイントアドバイス

2050年までのカーボンニュートラル達成に向け、各企業や自治体が進めていますが、どこまで想定すればよいのが難しいところです。拡張型産業連関表は、他産業への波及や政策変更の影響、新産業創出の可能性も織り込み、期待する効果に向けた複数シナリオの作成に活用できる点が意義深いと思います。シナリオ作成の肝は、ありがたい将来の姿を描き、関係者と共有して一緒に目指していくことにあります。どうすれば豊かで誰も取り残されない移行が実現できるのか、横だけでなく縦のつながり、将来世代の巻き込みも重要でしょう。