

目 次

カーボンニュートラルに向けた取り組みの構造、

担い手および諸論点-政策科学シンポジウムに寄せて…………… 田中 隆之 ……	1
はじめに……………	1
1. カーボンニュートラルに向けた取り組みの構造と担い手……………	1
2. カーボンニュートラルに関する諸論点	
—今回のシンポジウムから学んだこと……………	6

SDGs・カーボンニュートラルと地域に対する大学の役割…………… 遠山 浩 ……

1. なぜカーボンニュートラルが必達なのか……………	10
2. 川崎市のカーボンニュートラルへの取り組みと専修大学……………	11
3. 大学の役割—川崎市の期待と他地域・他大学の取り組み事例—……………	13
4. 専修大学をはじめとする大学への地域の期待……………	15

カーボンニュートラルが産業に与える影響

—日本の自動車メーカーは競争力を維持できるか—…………… 中村 吉明 ……	18
1. はじめに……………	18
2. 日本の温室効果ガス排出の現状……………	18
3. 鉄鋼産業、化学産業等の脱炭素の処方箋……………	19
4. 自動車産業の最近の動きとカーボンニュートラル……………	21
5. おわりに……………	29

編集後記……………	36
-----------	----

カーボンニュートラルに向けた取り組みの構造、 担い手および諸論点—政策科学シンポジウムに寄せて

田中 隆之

はじめに

専修大学大学院経済学研究科は、例年10月30日の大学記念日に政策科学シンポジウムを開催している。2022年度はテーマを「カーボンニュートラルと産業・地域・大学」に設定し、対面とオンラインのハイブリッド方式で行った。

同シンポジウムは2部構成であり、橘川武郎氏（国際大学副学長、同大学大学院国際経営学研究科教授）の基調講演に続き、後半のパネルディスカッションでは、吉高まり氏（三菱UFJリサーチ&コンサルティングフェロー、プリンシパル・サステナビリティ・ストラテジスト）、遠山浩氏（専修大学経済学部教授）、中村吉明氏（専修大学経済学部教授）がプレゼンテーションを行った後、橘川氏を加えた4名のパネリストで討論を行った。司会・コーディネーターは筆者（専修大学経済学部教授）が務めた。基調講演、プレゼンテーションのタイトルは以下の通りである。

橘川武郎氏「エネルギー計画とカーボンニュートラルの動き」

吉高まり氏「「カーボンニュートラルと産業・地域・大学」と金融」

遠山浩氏「カーボンニュートラルと地域・大学」

中村吉明氏「カーボンニュートラルと産業」

本稿は、パネルディスカッションに先立ってコーディネーター（筆者）が行った趣旨説明をもとに、カーボンニュートラルに向けた動きとその担い手に関する簡単な整理を紹介するとともに、シンポジウムで交わされた議論の中から筆者が学んだ知見を何点か述べるものである。

1 カーボンニュートラルに向けた取り組みの構造と担い手

(1) 世界と日本のカーボンニュートラル

カーボンニュートラルないし脱炭素に向けた内外の動きが、この数年の間に活発化してきたのは周知のとおりである。その経緯を、ざっと整理しておくことにしよう。

1990年に国連機関であるIPCC（気候変動に関する政府間パネル）が公表した報告書が、一

図表 1 カーボンニュートラルへの取り組み（略年表）

1988年	IPCC（気候変動に関する政府間パネル）設立
1990年	IPCC(気候変動に関する政府間パネル)報告書 産業革命前から 2025 年までに気温上昇 2℃、21 世紀末までに 4℃と予測
1992年	UNFCCC（気候変動に関する国際連合枠組み条約）採択（94 年発効）
1995年	COP1（国連気候変動枠組条約第 1 回締約国会議）開催
1997年	COP3 で京都議定書採択
2014年	IPCC 第 5 次評価報告書承認（公表は 2015 年）
2015年	COP21 でパリ協定採択 産業革命前からの気温上昇を 2℃未満に抑え、1.5℃程度（努力目標）に

（資料）諸情報より筆者作成。

連の動きの出発点であると言ってよいだろう（図表 1）。この報告書は、このまま経済成長が続くと、地球の気温は産業革命前から 2025 年までに 2℃上昇し、21 世紀末までに 4℃上昇する、という予測を行った。その原因は、CO₂をはじめとする温室効果ガスの排出増加と森林面積の減少であり、その弊害は海面上昇に加え、記録的な暑さ・寒さ、干ばつ、集中豪雨、大型台風などの異常気象である。

これを受けて 1992 年に国連が開催した UNCED（環境と開発に関する国際連合会議。通称「地球サミット」）で、UNFCCC（気候変動に関する国際連合枠組み条約）が採択され、94 年に発効した。これを推進するための具体的な取り組みを話し合う場として、翌 95 年、COP1（国連気候変動枠組条約第 1 回締約国会議）が開催され、以後 COP は毎年開催されている。その後、2015 年の COP21 で採択されたパリ協定が、現在の取り組みに直結しているといえる。この場で、工業化前からの気温上昇を 2℃未満に抑え、努力目標を 1.5℃程度とする議定書が取り交わされた。ちなみに、すでに気温は産業革命から現在までに 1.09℃上がっている。

このパリ協定が画期的だったのは、1997 年の COP3 で採択された京都議定書と比べるとよくわかる。それは、米国が離脱したり、今後温室ガスの排出量が増大するはずの中国はじめ途上国が規制の枠組みに入っていなかったため、実効性が疑われた。これに対しパリ協定は、196 の参加国すべてに、温室効果ガス削減目標の設定と 5 年ごとの更新を義務付けた。前年に IPCC が承認した第 5 次評価報告書が、温室効果ガスの排出規模の増加が近年の気候変動を引き起こしていることに対し、科学的見地から警鐘を鳴らしたのを背景とする。

パリ協定に基づき、各国は国別温暖化ガス削減目標（NDC）を立てることになり、各国のカーボンニュートラルの動きは、この時以降、加速することになる。日本政府は 2016 年、「温室効果ガスを 30 年に 26%削減(13 年度比)」を目指す地球温暖化対策計画¹ を閣議決定し、国際的に

図表 2 日本政府におけるパリ協定以降のカーボンニュートラルへの取り組み（略年表）

2016年5月	地球温暖化対策計画（閣議決定）：温室効果ガス30年26%削減（13年度比） ～18年7月の第5次エネルギー基本計画と整合
2020年10月	（菅首相所信表明） 50年度CN実現
2021年4月	（気候変動サミット） 温室効果ガス30年46%削減(13年度比)
2021年10月	地球温暖化対策計画改定（閣議決定）：上記「30年46%削減達成、50年CN実現」 ～同時に（21年10月）これと整合する第6次エネルギー基本計画策定

（資料）諸情報より筆者作成。

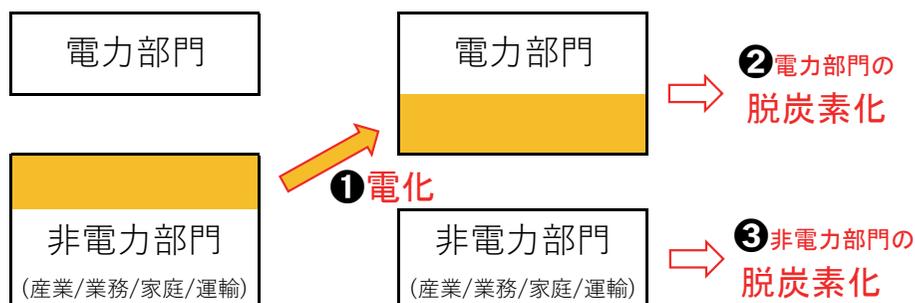
も公約した格好だ（図表 2）。その後、20 年に菅首相が所信表明演説で「50 年度にカーボンニュートラル実現」を、また 21 年 4 月の気候変動サミットでは 30 年の削減目標を一気に 46%まで高めることを表明した。これを受けて同年 10 月に地球温暖化対策計画を 5 年ぶりに改定して、以上 2 つの目標を盛り込んだ。同時に 26%削減と符合していた第 5 次エネルギー計画も、第 6 次に改めることになった²。

（2）カーボンニュートラル推進の考え方と担い手

日本政府の地球温暖化対策計画などにみられる、カーボンニュートラル推進の基本的な考え方を整理しておこう。

エネルギーの供給部門を消費形態別に大別すると、非電力部門と電力部門に分けられる（以下、図表 3 参照）。非電力部門では、一次エネルギーをそのままの形で供給しそれが消費される。化石燃料（石油・石炭・天然ガスなど）を使った火力からの熱利用や内燃機関の駆動、風力・水力を使った駆動、地熱の熱利用などの例が挙げられる。一方、電力部門では、火力・風力・水力・地熱・太陽光・太陽熱などの一次エネルギーを使って発電を行い、電気・電力の形でエ

図表 3 カーボンニュートラル推進の基本的考え方



（資料）地球温暖化対策計画（21年10月閣議決定）などより作成。

エネルギーが消費される。

脱炭素の手順としては、まず①非電力部門の電化、すなわちエネルギーを脱炭素化が進めやすい電力の形に転換する（以下、①などの記号は図表3の表記と符合）。例えば、暖房における石油・ガストーブから電気ヒーターへの転換、ガスコンロのIH化、ガソリン車から電気自動車への代替が挙げられる。そのうえで、②電力部門の脱炭素化、すなわち電源構成の火力（石油・石炭・天然ガスなど）から太陽光・風力・地熱など再生可能エネルギーへのシフトを進める。原子力も、とりあえず脱炭素化の担い手として位置付けられる。一方、③非電力部門の電化を通さない脱炭素化も重要である。どうしても電化できない部分が残るので、この部分が鍵を握るともいえる。合成燃料の実用化や水素還元製鉄、メタネーション（水素とCO₂からメタンを合成して燃やす。CO₂の排出は差し引きで増えない）などが例として挙げられる。

さらに、④CO₂除去も脱炭素に資する（以下、図表4参照）。これには、植林などによって森林面積を増やし、光合成による二酸化炭素の酸素化を促進するのに加え、CO₂除去技術の開発がある。後者では、DAC（Carbon Air Capture）などの研究開発が進んでいる。そして、⑤省エネも、エネルギー消費そのものを抑えるという点で、カーボンニュートラル達成に向けた有力な手段といえる。

一方、政府の地球温暖化対策計画に沿って、実際に脱炭素を実現するのは、民間の産業、地域、大学である（以下、再び図表4参照）。そうした実際に行動を起こす、脱炭素の担い手を整理してみよう。まず温暖化ガスの排出量の多いのが製造・非製造（輸送を含む）の産業であるから、そこで活動する⑦企業が重要な担い手である。

そして、企業の行動変容を促す点で大きな役割を期待されるのが、④金融・投資家である。政府が規制によって産業や地域に目標を達成させようとするのと同時に、ESG（環境・社会・

図表4 脱炭素を達成の手段の担い手

手段	担い手
①電化	⑦企業
②電力の脱炭素化	④金融機関・投資家
③産業における脱炭素化	⑦地方自治体
④CO ₂ 除去記述	④大学
⑤省エネルギー	⑦個人・住民運動

（注）①～③は本文および図表3と平仄を合わせた表記とした。
（資料）筆者作成。

ガバナンス) 投資に代表されるように、社会を望ましい方向に誘導するための金融が行われるようになってきた(次項(3)参照)。企業は、民間資金による脱炭素推進の後押しを得るために、その取り組みに関する企業情報を開示する仕組みが整えられてきた。金融機関が、脱炭素経営コンサルティングで企業を支援する例もみられる。

㊦さらに、地方自治体の役割も重要である。政府は、脱炭素先行地域の選定などを通して、自治体の取り組みを促している。地域ごとに温暖化ガスを排出する構造も異なるので、各市町村で重点を絞った、きめ細かな対策が必要になる。カーボンニュートラルを推進する企業にビジネスの場を提供したり、それを地域活性化に活かしたりする取り組みもみられる。

㊧大学は、カーボンニュートラルにどのように寄与できるだろうか。第1に、大学は学生の教育や社会への発信を通して、この問題に対する企業人や生活者としての個人の意識を高める役割を果たすことができる。第2には、大学自体が1つのエンティティとして二酸化炭素の排出をコントロールすることである。第3に、そしてそれを地域の中で他の主体との連携において行う、ないしは地域の取り組みを主導することも可能である。

最後に、㊨個人の意識や住民運動の役割も重要だ。一人一人がエネルギーを節約したり、カーボンニュートラルに配慮する取り組みを行っている企業の製品を優先的に買う、といった行動、また地域での取り組みに関するコミュニティからのボトムアップの提案が期待される。

以上のように、カーボンニュートラル実現に向けた取り組みは、きわめて多くの主体、分野にかかわる問題であり、その拡がりは大い。

(3) カーボンニュートラルにかかわる金融・投資面の動き

とりわけ、㊡金融・投資家の役割が㊦企業や㊧自治体、さらに㊨大学を動かす点で重要である。そこで、カーボンニュートラルに向けた金融の流れを、ごく簡単に整理しておこう。

図表5 カーボンニュートラルにかかわる金融・投資面の動き(略年表)

2006年	国連がPRI(責任投資原則)策定 ESG(環境・社会・ガバナンス)投資の課題達成のための原則 (関連:2012年PSI(持続可能な保険原則)、2019年PRB(責任銀行原則))
2015年4月	TCFD(気候関連財務情報開示タスクフォース)を設立 FSB(金融安定理事会)のイニシアティブによる
2015年9月	SDGs(持続可能な開発目標)採択
2017年6月	TCFD最終報告書 企業等に対し、気候変動リスクに関する開示を奨励

(資料) 諸情報より筆者作成。

まず2006年に国連がPRI（責任投資原則）という、ESG投資の課題達成のための原則を策定していたが、2015年が大きな画期である（図表5）。この年には国連が有名なSDGs（持続可能な開発目標）を採択しただけでなく、世界金融危機後に各国によって創設されたFSB（金融安定理事会）が、TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）を設立した。

TCFDは2017年に、企業等に気候変動リスクに関する取り組みの開示を奨励する最終報告書を公表した。その結果、内外でこれに沿った開示を行う企業や自治体が発行する、また投融資を行う金融機関などが発行するグリーン債（環境関連プロジェクトの資金調達をするための債券）の発行が増えてきた。

日本でも、この間、これに沿った動きがあったわけだが、たとえば2018年12月には経済産業省がTCFD報告書に沿ったガイダンスを公表し、19年には5月に会員企業が効果的な情報開示に向けて議論を行う組織として、TCFDコンソーシアムが設立されている。直近では22年7月に、金融庁がESG評価機関の行動規範の案を公表するなどの動きがある。

2 カーボンニュートラルに関する諸論点—今回のシンポジウムから学んだこと

シンポジウムから得られた知見は、以下である。

1 ロシアのウクライナ侵攻は、基本的には、日本のエネルギー自給率の低さを再認識させ、脱炭素加速の必要性を高めたと捉えるべきだろう。化石燃料価格が高騰し、一部では追加的な化石燃料資源開発の重要性も指摘されるが、それはエネルギー自給率が低いという問題の根本的な解決にはつながらない。

2 現行の第6次エネルギー基本計画には、いくつかの問題点がありそうだ。「30年度温室効果ガス46%減（13年度比）」と「50年度カーボンニュートラル達成」という21年10月の閣議決定にサヤ寄せするために、とりわけ30年度に無理な数値が置かれている。例えば、電源ミックスにおいては、再生エネルギー36~38%の達成は難しく、原子力も再稼働の状況を見る限りでは20~22%という計画は未達となりそうだ。また、このように再エネ電源の積み上げが難かしいがゆえに、総発電量を過度に低く見積もった可能性も指摘されている。

3 ただし、今後の進め方次第では、50年度の目標達成に向けた挽回の可能性はある。そのカギを握るキーテクノロジーの1つは水素である。いま総エネルギー需要に占める電力の割合、つまり電化率は25%だ。この電化率は50年でも38%程度と予測されるから、非電力部門におけるカーボンニュートラルをはかることがいかに重要であるかがわかる。

水素関連技術の第1は、CO₂と水素から作る合成燃料だ。合成燃料は燃やすと二酸化炭素を出すのが、作るときにそれを吸収するので、CO₂の収支は中立である。これにより、業務用の自

自動車や建設機械、ジェット機のカーボンニュートラルが達成できる。自動車の電化（EV化）は小型車・乗用車止まりとみられるので、合成燃料の意義は大きい。第2に製造工程における水素利用技術にも期待がかかるが、その例としては水素還元製鉄などが挙げられる。

第3に、水素からアンモニアを作り、既存の石炭火力発電所で石炭に混ぜて燃やす「アンモニア混焼」による発電は、燃焼時にCO₂を出さない。ゆくゆくは「専焼」にすることで石炭火力を廃止できる。現在、超々臨界圧石炭火力の建設ラッシュで来年にかけての運転開始が予定されるが、その設備の有効活用をはかることができる。

第4に、CO₂と水素を反応させ、天然ガスの主な成分であるメタンを合成する「メタネーション」も注目される。この場合も合成燃料と同じで、メタンは燃焼時にCO₂を出すものの、合成時に吸収しているため収支はニュートラルである。これにより、都市ガスの基本的な設備である既存のガス管を有効活用することができ、都市ガスのカーボンニュートラル化をはかることができる。

これらは目下コストが高いのが問題だが、技術の進展による低コスト化が望まれる。

4 金融の世界が脱炭素関連投資を含む ESG 投資に本格的に取り組むようになったのは、2015年頃からである。企業は、それまでも資金調達を受けるため財務情報に加え非財務情報としてのG（ガバナンス）にかかわる情報は開示していたといえる。だが、それ以降、E（環境）とS（社会）に関する情報も、いわば将来に対するリスクにその主体がいかに取り組んでいるかを示す材料として開示させるようになった。企業も自治体もグリーン債（脱炭素事業の資金調達用債券）を発行すると、どんどん売れるようになっていく。ただし、トランジション債（脱炭素への移行・つなぎ事業のための資金調達用債券）は、日本では進めようという機運が強いものの、国際的にはなかなか認知されないのが実情のようだ。

企業も、自社のカーボンニュートラル戦略を進めつつあるが、それは資金調達が有利に進めるためだけでなく、取引先企業がカーボンニュートラル企業との取引を優先させる動きがトレンドとなっているからである。金融機関は、企業の温暖化ガス排出量をチェックするのに、その企業の生産だけでなく原材料、輸送、製品の廃棄などサプライチェーンの上流から下流までの過程での脱炭素化を要求するようになっていく。

なお、国連が進めるSDGsは、欧州ではESG投資推進の背景として語られることが多いが、アメリカではあまり積極的に引き合いに出される概念ではないようだ。

5 産業の脱炭素化の一つのポイントは、日本企業の競争力をいかに維持しながら、あるいは高めながら進めるか、である。例えば、自動車では、EUが2035年に販売可能な自動車をEV（電気自動車）とFCV（燃料電池自動車）のみとし、ガソリン車やディーゼル車はもとよりHV（ハイブリッド車）もPHV（プラグインハイブリッド車）も除外する規制を明らかに

している。アメリカでもカリフォルニア州やニューヨーク州では、同じ方向への動きがみられる。その一方、日本の自動車メーカーは輸出、現地生産を含め海外での販売台数が8割を超えるにもかかわらず、EV化に出遅れているため、諸外国がEV化に向けた規制を強化する中で、苦境に立たされている。EUなどは、表向きは環境対策である規制を、事実上自国産業保護のための産業政策として援用する傾向がある。だが、環境政策の大義名分に抵抗することは難しく、EV化のスピードを加速せざるを得ない。

それと同時に、日本メーカーが得意とするHVやPHVの技術を、移行（トランジション）期に活かすことも重要だろう。電力供給が安定していないアフリカなどでは、HVやPHVの活用が過渡的には有用であるのも事実である。EUを含む国際社会に、こうした考え方を理解させる交渉も必要になる。現在、日本車は東南アジアでのシェアが圧倒的に高いが、こうした努力が行われなければ、これも海外メーカーに奪われて行きかねない。

なお、産業競争力という点では、例えば、風力発電の導入にあたり、その設備が国産よりも輸入の方が安いという場合、政策的対応について意見が分かれるうる点には注目しておきたい。国内メーカーに補助金を出して、将来的な競争力向上（価格低下）をねらうか、輸入品を利用して低コストで脱炭素を実現する方が得策と考えるかは、理念の問題として議論のあるところであろう。

6 地域は、脱炭素への取り組みを地域活性化の一つの手段として位置付けることもできる。分散型の地域を創るための人材や資金を取り込む工夫や、電力会社やガス会社と利害を一致させてうまく連携することが重要になろう。大学にも、そうした文脈の中で果たす役割があるのかもしれない。

注

¹ 地球温暖化対策推進法は1998年に成立し、地球温暖化対策計画はパリ協定を受けて2016年5月に策定された。

² エネルギー基本計画は、2002年6月に制定されたエネルギー政策基本法に基づき、2003年10月から策定されている。

参考文献

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (1990). *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2015). *Climate Change 2014: Synthesis Assessment*.

TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosure) (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures: Final Report*.

橋川武郎 (2022a) 「カーボンニュートラルと第6次エネルギー基本計画の問題点」『世界経済評論』4月号

橋川武郎 (2022b) 「日本型カーボンニュートラルへの道」『一橋ビジネスレビュー』SUMMER

花崎正晴 (2022) 「気候変動、ESG そして「会社の目的」の革新」福田慎一編『コロナ時代の日本経済 パンデミックが突き付けた構造的課題』東京大学出版会

吉高まり (2018) 「「企業経営」と「気候変動リスクと機会」～ESGの潮流から～」『月刊 資本市場』3月号

吉高まり (2019) 「企業戦略としての気候変動情報開示 (TCFD) ～ESGの潮流から～」『月刊 資本市場』5月号

環境省ホームページ (地球温暖化対策計画)

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html>

経済産業省ホームページ (第5次、第6次エネルギー基本計画)

https://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/past.html

<https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005.html>

SDGs・カーボンニュートラルと地域に対する大学の役割

遠山 浩

2050年までに日本がカーボンニュートラルを達成することを菅首相（当時）が国際公約と宣言するとともに、2021年COP26で産業革命時から1.5度上昇を上限とすることで各国は合意している。日本では、2050年に実質カーボンニュートラルを達成するための中間目標として、2030年までの達成目標を2013年比△46%とする旨が国際的に公約されているが、2030年まであと8年しかない。2022年に開催されるCOP27前の国連推計では、ウクライナ進行に伴い石炭回帰が進む中で、今世紀末までに世界の気温上昇幅は2.5度が必至とされ、早くも達成に黄色信号がともっているような状況にある。

日本での進捗管理体制を見ると、環境省が全体管理を行い、経済産業省が産業界の管理を担うとともに、あわせてCCSなど新たな技術開発が不可欠であることに鑑み、大学等研究機関での知的開発が望まれることもあり、その所管である文部科学省も進捗管理に絡んでいる。文部科学省は大学を所管していることもあり、3省で大学等コアアクションを形成し、カーボンニュートラルに資するように大学の行動が2050年のカーボンニュートラル達成に資するように組織化が図られており、小職の勤務先である専修大学もメンバーに入っている。専修大学派遣のメンバーとして小職が参加しており、2. でみるような他地域の大学の事例にふれる機会をもっている。

そこで本稿では、SDGs・カーボンニュートラルと大学の役割を、小職の勤務先である専修大学および生田キャンパスが立地する川崎市を中心に念頭に置いて考察していきたい。最初に橘川氏の政策科学シンポジウムでの基調講演をふまえて日本の国際公約にふれて、川崎市の状況を考察する。次に他大学の事例を紹介する。最後に、専修大学をはじめとする大学への期待を「地域」を起点に考察する。また、カーボンニュートラルに代表されるように、SDGs=環境問題と捉える向きが多いが、SDGsを支える金融をESG投資というように、環境（E）以外にも社会（S）、ガバナンス（G）も重要である。この点の意識付けについても、本稿の中で適宜ふれていきたい。

1. なぜカーボンニュートラルが必達なのか

パリ協定締結以降、日本の国際公約が待たれていたなか2050年までに日本がカーボンニュー

トラルを達成することを菅首相（当時）が 2020 年 9 月の就任演説時に宣言したわけだが、気温上昇の要因は二酸化炭素等を産業革命以降人類が排出してきたことが要因であると国際機関発行のレポートで言われている。このレポートは科学者の知見を集めたものであり、本稿はそれを遵守するための施策を考える立場、すなわちその約半年後に開催された COP26 で合意された産業革命時からの温度上昇幅を 1.5 度とする立場にたっている。日本の計画もこの線に沿って練られており、その骨格が、2050 年までに日本でカーボンニュートラル達成、2030 年までに、その中間目標として、二酸化炭素排出量を 2013 年度比 46%削減達成となっている。

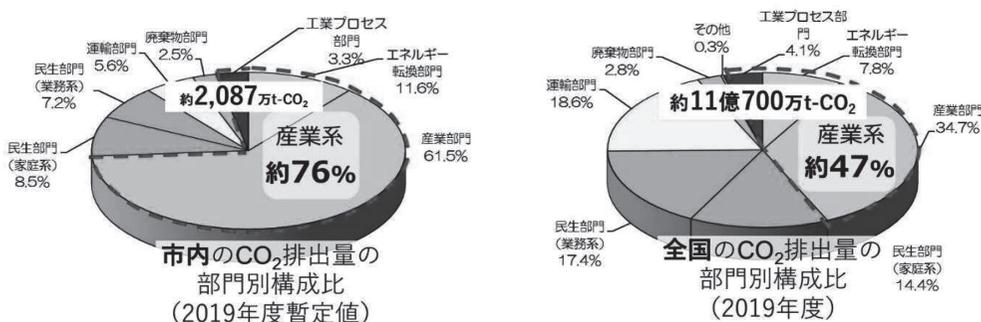
2022 年 10 月 30 日の政策科学シンポジウム当日はこのあたりを、背景を含めて橘川氏から解説いただいた。講演でも触れられていたように、日本の電源構成を新たに構成する新電源ミックスは需要からのアプローチに欠ける等問題点があり、2030 年度に未達に終わることが危惧される。2050 年度は達成可能だが、発電コストは現行を大きく上回ると予想する。解決策の 1 つとして、「地域」の重要性に目を向けようと指摘する。

以下では、川崎市にフォーカスして、どのように上術の国際公約目標を達成していくべきかを考える。

2. 川崎市のカーボンニュートラルへの取り組みと専修大学

図表 1 にあるとおり、川崎市では産業部門の二酸化炭素排出シェアが高い。日本の国際公約達成に向けて、削減目標を各地にわたる形になっている。したがって、川崎から二酸化炭素排出量の大きい産業を追い出せば川崎市の目標は達成できるが、彼らの移転先が日本国内である

図表 1 川崎市は首都圏のエネルギー供給機能を担っているため産業系の比重が高い



出所：川崎市 HP (<https://www.city.kawasaki.jp/kurashi/category/29-4-7-6-0-0-0-0-0-0.html>, 2022 年 11 月 7 日閲覧。)

限り、日本の削減目標達成にはつながらない。このため川崎市の目標達成は、産業系の削減が中心となる。このため、非産業部門である大学への削減要請は強くないとも聞くが、こうした川崎市でも非産業系シェアの達成は必要で、GDPの全国シェア2%程度の二酸化炭素削減は求められている。

川崎市における非産業系削減の取り組みとしては、環境省の脱炭素先行地域評価委員会で第1次先行地域に認定された「溝の口駅周辺のアクションプラン」がある。この「アクションプラン」で述べているが、川崎市は溝の口駅周辺のアクションプランを、企業を含めた非産業系の地域の成功事例として、市内他地域への伝播を目論んでいると聞く。それゆえであろう、市の環境局が音頭をとって、高津区役所企画課が担当している (<https://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000122317.html>)。この申請書類を読むと、溝の口近辺に立地するアマゾンや富士通といった大企業の他、計画に小学校、中学校、高校といった教育機関は含まれているが、大学は含まれていない (<https://www.env.go.jp/content/000060000.pdf>)。縦割り行政の弊害ともいえるが、東急・JR南武線の溝の口駅周辺には洗足大学が立地する。専修大学は沿線から少し離れるため、溝の口から次への伝播を進める際には貢献できる可能性がある。計画の実行性を高めるために、後述するように文科系大学の貢献も考えられる分野であり、大学の巻き込みが肝要であろう。まずは洗足大学をメンバーに加えるべきである専修大学では川崎市と共にKSアカデミーを運営した実績があり、後述の通り、大学セクションを脱炭素に向けた川崎市に巻き込める可能性がある。

一方、麻生区に立地する（一社）環境政策対話研究所が川崎市と共同で取り組む「かわさき市民会議」の動きがある。これは、産業系・非産業系の区分なくカーボンニュートラル達成の姿を描く市民の提案であり、2021年11月にその成果を市長あてに提言している。

川崎市では総合計画と実施計画を策定している。後者は現市長任期中のアクションプランで具体的な内容であるが、前者は2050年のカーボンニュートラルを目指したもので、総論的で具体的な内容に欠ける。「かわさき市民会議」では議論の時間制約もあり「移動」「住まい」「消費」の3分野に絞った提言を行っているが、現市長任期中の施策は市が結構具体的である一方、2050年を目指した姿については市民提案の方がカーボンニュートラルな移動手段として自転車の活用を提案するなど具体的な印象である。なお、川崎市の計画（総合計画）策定は、「基本構想」「基本計画」「実施計画」の3層構造になっており、「基本構想」は、今後30年程度を展望し、本市がめざす都市像や、まちづくりの基本目標、5つの基本政策を定めるものとなっており、「基本計画」は、今後概ね10年間を対象として、「基本構想」に定める5つの基本政策を体系的に推進するために、23の政策及びその方向性を明らかにするもので、「実施計画」は、これらのビジョン・方向性に基づき中期の具体的な取組を定めるものとなっており、カーボンニュート

ラルの国際公約に先立つ 2015 年 12 月に議決された (<https://www.city.kawasaki.jp/170/page/0000073250.html>)。このため、長期政策になるほど将来時点の政策方針がわからないため、具体的な施策を作成できないのはやむをえない面がある。

国際公約をふまえた脱炭素戦略として、川崎市では「かわさきカーボンゼロチャレンジ 2050」を策定している (<https://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000121670.html>)。2022 年 3 月に川崎市地球温暖化対策推進基本計画を改定し具体的実施計画を定めている (<https://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000133741.html>)。こうした行政の弱点を補うべく、行政主導ではなく市民提案で、2050 年の具体的な姿を提案している点が興味深い。

かわさき市民会議の動きは、能動的な市民の活動成果という点で、まさに KS アカデミーの設立目的と一致する。KS アカデミーは市民の意識高揚という設立目的を達成したという理由で現在はとりやめとなっているが、その精神が川崎市に根付いた証左と言える。専修大学は川崎市の中でもインテリ層の多い川崎市多摩区に立地しており、KS アカデミー後もソーシャルビジネス研究を行っている。

教育の重要性は市民活動(ソーシャルビジネス)研究を続けると感じることもある。教育がない市民活動では、市民への意識喚起イベント開催で終わることが少なくないが、説教じみた教育を毛嫌いする層も一定数存在する。説教云々を超えた知識の整理を教育に生かすことが必要と考えるが、これらの点の克服策を市民と共に悩み考える存在に大学がならないと、市民の支持は得られないと考える。

なお、都道府県では、環境対応に適した投資のためにグリーンボンドを起債して資金調達を行っている。専修大学はキャンパスを構える東京都、神奈川県共に起債しており神奈川県の HP (<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/v6g/greenbond2.html>) に投資を表明した投資家の一覧が掲載されている。投資を表明した投資家の多くは金融機関であるが、中には学校法人も含まれている。自らの施設を SDGs に資する投資を行う決断が難しい事業体は、こうした投資に目を向けるのも一策である。

3. 大学の役割—川崎市の期待と他地域・他大学の取り組み事例—

上述の通り、川崎市は二酸化炭素(温室効果ガス)廃出量の比重が産業系で全国平均より高いこともあり、非産業系事業者にあたる大学への削減要請はさほど強くない。むしろ、産業系の廃出について、温室効果ガス削減を大企業の進捗状況をウオッチする臨海部をサポートするとか、中小製造業の削減進捗が進むように経済労働局をサポートするような役回りが求められ

るようである。後述するような、事業者や家庭の事務所ビルや家庭からの二酸化炭素廃出のバッファになることは期待されていない。しかしながら、その可能性は十分にある。

他の地域ではそのような取り組みへの大学の貢献事例が見られる。

例えば、第1に、広島県に立地する国立大学である広島大学はキャンパスのある東広島市と協定を結び、キャンパス内の駐車場などに太陽光パネルを敷設するなどしてキャンパス関係で必要な電力を自然エネルギーとすること、近隣の住宅にキャンパスの余剰電力を供給すること、をうたっている。

川崎市に限って考えると、環境局管理だけでよいのかという懸念がある。前述のみぞのくちアクションに大学が載っていない通り、彼らに大学への期待はない。言い換えれば、事業者としての大学の温室効果ガス削減は、削減計画達成に当たってのバッファとなりうる。

第2に千葉県船橋市に立地する私立大学である千葉商科大学は、断熱材ワークショップを開催し、建物から排出される二酸化炭素削減を近隣住宅に啓蒙している。あわせて、ブドウ畑の上で太陽光発電を行い、自然エネルギーによるブドウ栽培・ワイン製造の事業化に取り組むといったように、文科系大学ゆえ技術開には劣るとすることなく、SDGsの実現と事業化の実現を図っている。

第3に千葉県に立地する国立大学である千葉大学は傘下の農学部が保有する所有林において、CO₂吸収能力算定が容易な樹木への植え替えを検討すると共に、CO₂吸収能力を試算している。小規模ながら山林を抱える専修大学や川崎市多摩区には参考になる事例である。

第4に都市部に立地する私立大学である上智大学では、自然エネルギー活用を検討したものの、建物建築が古く太陽光パネルのらないことが判明したため、自然エネルギー由来の電力購入に切り替えと聞く。このため、ランニングコストはコストアップしたが、学生への教育効果は十分あるのではないかと。

第5に地方中核都市に立地する私立大学である福岡大学では、環境への紹介をフロントページでPR (<https://www.fukuoka-u.ac.jp/aboutus/approach/ecology.html>) するとともに、環境報告書を2019年に作成している (<http://www.adm.fukuoka-u.ac.jp/fi150/kankyohoukoku2019.pdf>)。いずれの事例も専修大学にはない試みであり、検討に値すると考える。

また第6の例として、三重県に立地する国立大学である三重大学の取り組みリカレント教育がある。このプログラムはもともと学部学生向けに作成されたものだが、学外の聴講を受け付け、一定の科目を受講した学外の受講修了者（例：地元企業の受講修了者）に対して認定証を発行して、受講者の意欲・知識レベルを評価している。すなわち、地域企業のリカレント教育に貢献している。なお、三重大学も環境報告書を発刊している。

専修大学では約20年前から学生向けにベンチャービジネスコンテストを開催しているが、

近時の学生提案をみていると、社会課題解決を目指す案件が少なくない。ちょうど日本ベンチャー学会の全国大会でユーグリナの出雲社長の講演を聞いたが、ミレニアル世代にあたる出雲社長の起業動機はバングラディッシュの栄養状況改善に貢献したいという社会課題解決にあり、その前の世代のようにビジネスであってビッグになりたいというものではないという。まさに私が接している専修大学の学生・若者と同じである。

昨年度より、専修大学 SDGs チャレンジプログラムをあわせて開催している。今年度はカーボンニュートラルを意識した応募を募っている。コロナ禍であり残念ながらオンライン審査を行っているが、紙袋の再利用といった世間であまりない視点に基づく案件も出現している。こうした学生の動きと社地域の社会人のリカレント教育とをつなぐような動きを模索する等で、専修大学らしさ、川崎市らしさを追求したいと考える。

学生の発案の中で、川崎市内の非産業系に取り組み置いてもっと専修大学が貢献すべしという案件もでてきている。荒っぽいビジネスモデルであり、実現に向けては、他大学の取り組みを参考にする等ブラッシュアップが必要だが、こうした学生を地域のリーダーとして養成するとともに、彼らの着想を行政への提案に活かしたいと考える。

4. 専修大学をはじめとする大学への地域の期待

先に見たように、地元からの大学への期待はさほど高くない。このことは大学に携わる者全員が真摯に受け止めるべきであろう。そこで、本稿のまとめとなる本節では、大学の機能を教育と事業者としての立場に分けて、それぞれについて整理する。

研究・教育機関としての大学

川崎市の現時点での大学の温室効果ガス削減への期待は、2. でふれた非産業系の削減への貢献ではない。2. でも触れたように温室効果ガス削減計画のバッファーとして大学は使えるし、地域向け啓蒙活動の中心となりうる。大学への期待としては教育機関としての期待が大きい。研究の延長としての教育機能・人材輩出機能が求められている。小職の大きな研究テーマは「都市型産業集積の広域化」であるが、カーボンニュートラルの視点で考えると、「サプライチェーン全体がカーボンニュートラルであることを志向する企業にとって、広域化する都市型産業集積という流れの中で部品調達先開拓を進めていくことになろうが、カーボンニュートラルが達成できている地域に立地する企業を部品メーカーとして選択する」と思われる。国内外の「地域」がカーボンニュートラルを意識したサプライチェーンの一因となることが期待され

る。

大学とは単に知識を教授する機関ではなく、研究者の研究に裏付けられた知識に基づく考え方を教授する機関である点が、高校までの教育機関と違う特徴である。したがって、千葉商科大学のように単なるノウハウの伝授にとどまらない、断熱材ワークショップの開催は有意義と言える。

そもそも文科系総合大学である専修大学には理科系学部がなく技術を開発する能力はない。このことは世間一般的な大学への期待が新技術の SDDES 開発にあることを考えると役に立たないように思える。しかし、学内に新技術の SEEDS がないことは、すべての大学の技術 SEEDS の事業化に関われることを意味する。地域の中小企業等に埋もれた技術 SEEDS にも関われる。こうした活動は、技術開発力がない文科系人間の塊である総合商社がコーディネイト力を発揮して事業化を進めてきたことと一致する。我々が研究してきている例えばネットワーク論のや都市型産業集積論の知見を活かす機会が到来したと捉えて、各方面の最先端技術探索に努めるべきでなかろうか。計量経済学の知見を活かして、AI を使った自然エネルギーへの需給予測の精度を向上させることも可能であろう。技術 SEEDS の開発力がなくとも、いろんな方面で貢献できる可能性は高いと考えられる。

専修大学でも付属高校などと高大連携事業に熱心に取り組んでいるが、先に見たように学生の関心が社会課題の解決に高いことを考えると、都市型産業集積の機能の中で社会課題解決を実装する仕掛けをつくるのがマッチングを図れるように思え、カーボンニュートラル分野で「地域」のリーダーシップをとれる人材を輩出できるように思える。

一方、「地域」の企業の従業員の意識を高めるべくリカレント教育の分野でも、こうした知見は生かせるように思える。企業従業員から「地域」のリーダーシップをとれる人材の輩出が可能と期待される。

事業者としての大学

このように教育機関として「地域」の期待に応じていくべきであるが、そもそも大学は事業者であり、専修大学は文科系だけの大学であっても相応の電力を消費している。どのくらい消費しているかのシミュレーションも簡単ではあるができています。温室効果ガス削減に資する他地域の取り組み事例の収集に努めると共に、2. でみた 1 から 5 の事例などを真摯に検討する必要性があろう。

大学が立地する地域と共存共栄を図るという試みは、産学連携など昔よりなされている。SDGs、カーボンニュートラルというテーマは新しいものであるが、大学が地域から期待されることは何も変わらない。社会 (S) を変革するためには社会制度に対するガバナンス (G) が

重要である。社会を変革するためとか、ガバナンスを行うにはそれにふさわしい知識が必要であり、知識を身に着けるためには教育が必要である。高度な知識を供与しつつこを推進できる人材、地域のリーダーを輩出することが大学の本業として求められている。リカレント教育も重要な分野であろう。

繰り返しになるが、事業者でもある大学が、事業者として温室効果ガス排出削減策を推進していかなければならない。それなしに教育といっても社会からの注目は受けないであろう。幸いにも、縦割り行政の弊害か、大学は地域の温室効果ガス削減計画から抜けている感がある。また繰り返しになるが、教育機関としての特徴を活かすことで、地域の啓蒙拠点となりうる。この地位を確立するためにも、他の地域の事例をふまえた推進策の検討及び事例研究の積み上げ¹・理論の構築が求められる。

近時、アントレプレナーシップ・エコシステム (EE)² への注目が高まっている。アントレプナー養成につながる研究を進めることが求められる。それがカーボンニュートラル達成にもつながると考えられる。EE と似た概念である地域エコシステムがハイテク産業に絞った概念であるのに対して、EE は IT 活用により業種は横断的になると長山氏は整理している。SDGs・カーボンニュートラルがまさに IT 技術活用に広い業種で普及する姿をうまく描く政策が肝要であるように思える。

【参考文献】

- 長山宗広 [2022] 「協同労働と地域プラットフォーム—中小企業研究再考にむけて」『商工金融』第 72 巻第 6 号、pp.5-35
- 長山宗広 [2021] 「アントレプレナーシップを促す地域プラットフォーム」『日本政策金融公庫論集』第 53 号、pp.21-53

¹ 専修大学・生田キャンパスでは、2023 年度より、前期に広く知識を伝授すべく、(一財) ディレクトフォーから講師派遣を受けて、旧一般教養科目(現融合領域科目)として「SDGs・カーボンニュートラルの発展理解」を、後期にその上級科目として地域リーダーの養成を目指す経済学部専門科目「寄付講座(サテイスファクトリー)」を(公財) wwf 等から講師派遣を受けて開講予定である。神田キャンパスでも、各々の講義を半年遅れで開講予定(専門科目は神田キャンパス開講学部である商学部戦黙科目を検討中)である。これらにより講義科目として学部教育体制は整ったと考えている。

² 長山 [2022] [2021] を参照のこと。

カーボンニュートラルが産業に与える影響 ー日本の自動車メーカーは競争力を維持できるかー

中村 吉明

1. はじめに

昨今の世界のカーボンニュートラルに向けた動きを鳥瞰してみると、米国のパリ協定の復帰を契機に、先進諸国を中心に脱炭素の加速に足並みをそろえているように見える。日本も例外ではなく、2030年度の温室効果ガスを2013年度比、46%削減するという目標を設定し、従来の26%削減から20%上積みしている。それに呼応して、企業はSDGs（持続可能なよりよい社会を目指す持続可能な開発目標）に向けて取り組む企業が増え、脱炭素は企業の生き残りの必須条件となりつつある。また、投資家は、そのような企業へ積極的に投資するようになってきている（EGS投資）。その結果、温暖化対策に資する事業に投資が集中し、一方で温室効果ガスの排出量の多い企業の株式や債券を売却するなど、温暖化対策に逆行する投資をやめる（ダイベストメント）傾向が強くなっている。

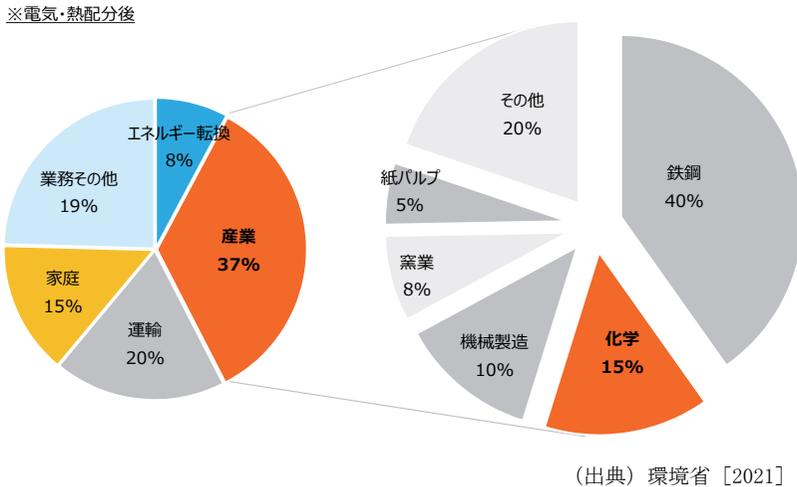
本稿では、温室効果ガスの排出量の多い産業の対応を概観した上で、特にインパクトの大きい自動車産業の削減の方向性を示すとともに、日本の自動車メーカーの競争力について議論を進めていきたい。

2. 日本の温室効果ガス排出の現状

日本の2020年の温室効果ガスの総排出量は11億5,000万トンであり、2014年以降7年連続で減少している。これは各国、企業の削減努力の結果ということもあるが、多くはコロナ禍の需要の減少、サプライチェーンの途絶、景気の影響が大きいと言われている（環境省 [2022]）。

そのような中、2019年の温室効果ガスの排出量の内訳をみると、図1の通り、産業からの排出が37%、運輸が20%、業務その他（オフィスビル等からの排出）が19%、家庭が15%となっている。このように温室効果ガスは様々なところから排出しているが、特に、産業からの排出が多い（環境省 [2021]）。

図 1 2019 年度産業別温室効果ガス排出量内訳



次に、2019 年の産業別の温室効果ガス排出量の内訳をみると、鉄鋼が 40%、化学が 15%、輸送機械が 10%となっている（環境省 [2021]）。これら産業は高度成長期以降、日本の基幹産業となっているが、同時に温室効果ガスを大量に排出する産業とも言われている。先般、経済産業省が提示した資料によると、2050 年までにカーボンニュートラルを達成するため、必要な研究開発と設備投資の追加コストは、鉄鋼が 10 兆円、化学が 7 兆 4,000 億円となると記述されている(経済産業省製造産業局 [2022])。

このような産業ごとの排出量だけでなく、最近では、原材料の調達・物流・販売・廃棄など、一連の流れ全体から発生する温室効果ガスの排出量をサプライチェーン排出量として、重視する動きが出始めている。このサプライチェーン排出量は、燃料の燃焼や工業プロセスなど、事業者自らによる温室効果ガスの直接排出をスコープ 1、他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出をスコープ 2、事業者の活動に関連する他社の排出など、スコープ 1、スコープ 2 以外の間接排出をスコープ 3 と言っている¹⁾。ちなみに、スコープ 1 とスコープ 2 は自社の労力で対応できるが、スコープ 3 は中小企業も含めたサプライチェーンの細部までわたる排出量の計測が必要となるため、計測の標準化やサプライチェーン企業の協力が必要不可欠となり、その定量化のハードルは高いと言われている。

3. 鉄鋼産業、化学産業等の脱炭素の処方箋

前述の通り、鉄鋼産業は産業界全体の 40%の温室効果ガスを排出しており、その削減が求め

られている。しかし、長い年月かけて行ってきた、鉄鉱石と石炭（コークス）の反応により鉄を産出する製法を再考しなければならないなど、短期的な対応では難しいというのが現状である。

そのような中、日本の鉄鋼業界は、自らのプロセスにおける省エネ・二酸化炭素の削減努力だけでなく、高機能鋼材の供給による製品の使用段階での削減へ貢献するとともに、日本の鉄鋼業が開発、実用化した省エネ技術の移転普及による地球規模での削減への貢献を目指している²。

具体的には、電炉は高炉の4分の1の二酸化炭素の排出量で鉄を生産できるという試算があることから、電炉で高品位な鉄を生産するため、直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術の開発を進めている。

また、今までのプロセスイノベーションだけでは、カーボンニュートラルは達成できないため、還元剤として、石炭（コークス）ではなく水素を活用した研究開発も進めている。例えば、直接水素還元技術の開発や所内水素を活用した水素還元技術の開発などである。これらは、いずれも従来から行ってきた鉄の産出のプロセスと根本的に違うため、実現には相当な時間を要し、粘り強い研究開発と実証を繰り返していかなければならない。

一方、日本の化学産業は、まず、燃料転換を行い、カーボンニュートラルに向けた動きを進めている³。具体的には、石炭・石油からLNGに燃料を変え、低炭素化を進めたり、水素、アンモニアを活用した燃料の脱炭素化などを進めようとしている。

また、燃料利用をできる限り使用しないように、電気エネルギーから熱エネルギーに変換したり、膜分離プロセスなどを活用する動きもある。

さらに、ケミカルリサイクルを行い、廃プラスチックを利用したり、バイオマスを利用するなど、原料の炭素循環を行うことにより、脱炭素をさらに進めようとしている。

このような動きも、鉄鋼と同様に、従来のプロセスを大きく変換することになるため、粘り強い対応が必要となる。

他方、自動車産業は、図1の産業別温室効果ガス排出状況を見ると、輸送機械の10%の内数の輸送用機械器具（全体の4%）であり、鉄鋼や化学と比較すると少ない。しかしながら、ライフサイクル全体、つまり使用を含めて考えると、温室効果ガス全体の排出の20%が運輸となっており、そのうち、自家用自動車が46%、貨物自動車が37%を占めている。したがって、温室効果ガス全体の17%程度が自動車の使用による排出と考えられ、ライフサイクル全体での自動車の温室効果ガスの排出量は非常に多いと言える。

その意味では、自動車産業のカーボンニュートラルに向けた動きは最重要事項となる。ただ

し、日本の自動車産業は、日本の経済の大黒柱であるため、いかにカーボンニュートラルを進めながら、競争力を維持していくかが重要な視点となる。以降では、自動車産業の最近の動きを概観した上で、カーボンニュートラルの動きと併せて、日本の自動車産業の競争力を考えていく。

4. 自動車産業の最近の動きとカーボンニュートラル

(1) 最近の自動車産業の動き⁴

今、自動車産業はCASEにより100年に1度の大変革の時代を迎えていると言われている。

CASEは2016年のパリモーターショーで当時のダイムラーのCEOが提唱し、その後、普及したもので、コネクテッド(Connected:つながる車)、オートノマス(Autonomous:自動運転)、シェアリング(Shared & Services:シェアリング)、エレクトリック(Electric:電動化)の頭文字を取ったものである⁵。

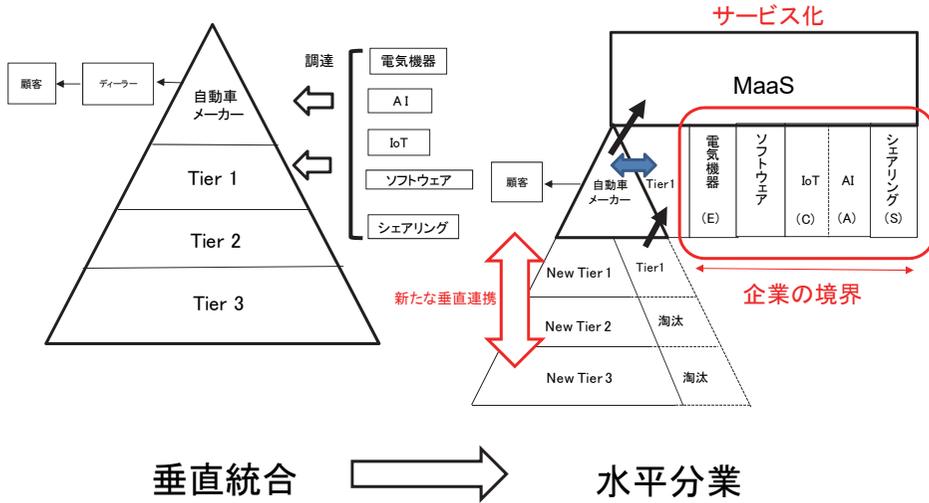
その中のA(自動運転)やS(シェアリング)の進展により、クルマを「所有」する社会から「利用」する社会へ移行する蓋然性が高くなっている。例えばA(自動運転)について考えれば、仮にすべての自動車が自動運転車になると、今まで運転することに喜びを感じクルマを所有していた人々がクルマを所有する意義を感じなくなるということも考えられる。また、現在、クルマに限らずあらゆる分野で自らが所有せず、必要な時に借りるシェアリングエコノミーが一般化しているが、S(シェアリング)が主流になれば、移動が必要な時にのみクルマを借りる生活スタイルとなり、そもそも自らの移動のためにクルマを所有する必要がなくなってしまうことも考えられる。

そのような自動車の様々な進化とともに、自動車産業の産業構造も変わってきている。従来のガソリンエンジン自動車は、自動車メーカーを頂点とした「系列」、いわゆる「垂直統合型」の産業構造であった。しかし、海外展開が進む中で、その結束が緩み、さらにカルロスゴーンが調達改革を進めたことが契機となり、「系列」は徐々に緩やかなものになっていった。

また、従来のガソリンエンジン自動車は、主に機械工学の技術が中心であったが、時代の進化とともに、自動車の電子化が進んでいった。その結果、電気・電子部品やソフトウェアの技術が必要不可欠となり、それらを従来の系列内部で調達できない場合は、系列外部から調達するようになっていった(図2の左側)。

さらに、CASEが進展し、例えば、A(自動運転)を導入しようとする、AIなどの新たな技術が必要となり、また、C(コネクテッド・カー)を導入しようとする、AIに加えIoTの技術も必要になってきた。さらにE(電動化)、特にEV(電気自動車)では、エンジンが不要

図2 自動車メーカーの構造変化



(出典) 中村吉明 [2022] をもとに修正

となる一方、モーターと蓄電池を中心に新たなシステムが必要となり、今までの「系列」の枠内では十分対応できなくなってきた。したがって、系列の内部調達率が下がる一方、外部調達の比重が増え、結果として、現在、自動車メーカーが中心となっている垂直統合型の産業構造が水平分業型に移行する傾向が強くなっている。

つまり、従来の自動車メーカーと「系列」企業は、EV化により自らの比較優位がなくなるとともに、仕事自体も減少し、人員削減などの固定費の削減をしなければならず、ガソリンエンジンのレガシーコストに苦しむことになる。

さらに現在、自動車産業の産業構造が垂直統合型から水平分業型へ移行しつつあり、今まで垂直統合型で系列トップに君臨してきた自動車メーカーの存在意義が薄れつつある。そのためトヨタは、他業態の企業に主導権を奪われるのを避けるため、EVに不可欠な蓄電池をコアコンピタンスにしようと腐心し、EVの世界でも垂直統合を目指すような動きをみせている⁶。

自動車産業への新規参入企業の最右翼としてテスラが挙げられるが、テスラは従来の自動車メーカーとは逆行する形で水平分業から垂直統合へ移行しようとしている。具体的には、初期のEV（ロードスター）は、多くの部品を外部調達したが、徐々に自前主義化し、垂直統合型に移行しつつある。例えば、蓄電池については、当初、パナソニックと協業で米ネバダ州にギガファクトリー（GF）を作り、2019年12月に稼働した上海GF3ではCATL、LG化学から蓄電池を調達しているが、2022年3月、ベルリンで稼働し始めたGF4では蓄電池の内製化を進めている。このようにテスラは、水平分業で部品、モジュールを調達した企業からノウハウを

吸収し⁷、最終的には自前で量産できるようにしているのである。

(2) 各国の電動化への対応とその背景⁸

一方、世界的な地球温暖化に対するプレッシャーの中、各国政府は自動車の温暖化対応として厳しい目標を設定している（表1）。

表1 電動化を巡る各国・地域の対応

国	対応	FCV	EV	PHV	HV
米国	2030年に新車の5割をゼロエミッション車に	○	○	○	×
日本	2035年にガソリン車販売ゼロに	○	○	○	○
欧州	EU：2035年にHV・PHV・ガソリン車販売禁止の包括案	○	○	×	×
	英国：2030年にガソリン車の販売禁止	○	○	×	×
	フランス：2040年までにガソリン車の販売禁止	○	○	×	×
中国	2035年をめどに新車をEV、HVなどの環境対応車に	○	○	○	○
東南アジア	タイ：2030年に自動車生産の3割をEVに		○		
	インドネシア：2025年に新車販売の2割をEVに		○		

（出典）日本経済新聞、読売新聞等

もちろん、この目標設定は、需要側のニーズ、つまり国民のニーズによって生まれたものではなく、政府が地球環境のあるべき姿を念頭に策定した、ある意味、「上からの押し付け」である。ただし留意しなければならない点は、各国政府のE（電動化）重視の対策は単に温室効果ガスの排出量削減のためだけではなく、自国企業の産業競争力強化を目的とした産業政策も考慮に置いていることにある。

日本の自動車メーカーは、このような各国が行うE（電動化）重視の対応に疑義を持っていたり、他部門が原因で対策が進まない、つまりエネルギーの脱炭素化が進まない限り、自動車産業だけが努力しても温室効果ガスの排出量削減が進まないという不満を持っており、今までE（電動化）、特にEV（電気自動車）化にはリラクタントであった。しかし、世界の潮流がHVではなく、EVとなっているため、歩みは遅いが自分自身から変わろうとする日本の自動車メーカーも増えてきた。つまり世界の自動車産業はE（電動化）、EV化がかなりのスピードで不可逆的に進みつつあるのである⁹。

(3) 世界市場の現状と日米中欧の自動車メーカーの戦略¹⁰

乗用車を製造する日本の自動車メーカー8社について、国内外の生産状況を把握するため、

表2 乗用車8社の輸出比率・海外生産比率（2021年）

	国内生産	輸出	海外生産	輸出比率	海外生産比率
トヨタ	2,877,962	1,757,340	5,706,023	61.1%	66.5%
日産	496,577	278,186	3,088,576	56.0%	86.1%
ホンダ	615,587	66,674	3,520,431	10.8%	85.1%
三菱	439,588	245,488	609,586	55.8%	58.1%
マツダ	735,649	617,343	339,338	83.9%	31.6%
スズキ	874,927	211,862	1,990,725	24.2%	69.5%
ダイハツ	875,763	0	639,367	0.0%	42.2%
SUBARU	475,141	394,593	269,646	83.0%	36.2%

（出典）自動車メーカーの公表資料より筆者作成。

表3 主要3社国別自動車販売台数
（2021年度）

		トヨタ	日産	ホンダ
フランス	台数	105,231	34,095	5,372
	シェア	1.2%	1.0%	0.1%
ドイツ	台数	78,557	31,301	7,883
	シェア	0.9%	0.9%	0.2%
イタリア	台数	89,622	29,848	6,401
	シェア	1.1%	0.8%	0.2%
スペイン	台数	71,675	29,449	3,100
	シェア	0.8%	0.8%	0.1%
英国	台数	114,177	82,133	26,928
	シェア	1.3%	2.3%	0.6%
ロシア	台数	97,941	51,338	1,324
	シェア	1.2%	1.5%	0.0%
米国	台数	2,027,786	919,086	1,309,222
	シェア	23.9%	26.2%	30.8%
ブラジル	台数	172,057	64,859	80,960
	シェア	2.0%	1.8%	1.9%
中国	台数	1,662,708	1,001,949	1,533,870
	シェア	19.6%	28.5%	36.1%
インド	台数	130,768	35,946	89,152
	シェア	1.5%	1.0%	2.1%
マレーシア	台数	71,585	12,287	53,031
	シェア	0.8%	0.3%	1.2%
インドネシア	台数	295,476	3,177	91,122
	シェア	3.5%	0.1%	2.1%
タイ	台数	247,296	32,947	84,306
	シェア	2.9%	0.9%	2.0%
日本	台数	1,424,380	451,671	579,771
	シェア	16.8%	12.9%	13.6%
合計	台数	8,490,010	3,511,945	4,251,719

（注）マークラインデータベースより筆者作成。

2021年の海外生産比率をみると（表2）、日産が86.1%と最も高く、8社平均で59.4%となっている。輸出比率も併せて考えると、総じて日本の自動車メーカーは海外市場を念頭に置いて現地生産や輸出を行っている企業が多い。

次に、2021年の主要国自動車販売台数をみると（表3）、トヨタの世界販売に占める日本販売の比率は、16.8%、日産、ホンダはそれぞれ12.9%、13.6%となっている。

以上、需要、供給、両面からみても、日本の自動車メーカーにとって、海外が重要な市場であることがわかる。日本で、HVを電動車に含める等の条件設定をして、国内市場でHVを優遇したとしても、世界の中で日本市場の販売割合が大きくない日本の自動車メーカーへのメリットは限定的となる。一方、現在の日本の自動車メーカーの太宗を占める海外の市場では、中国では中国の条件設定、EUで

は EU の条件設定に従わなければならないのである。

また、政府等の補助金を活用して、自国企業が生産する EV を支援する国も見受けられる。もちろん、このような補助金は禁止されており、仮にその行為が認定された場合、WTO による補助金の撤廃勧告及び相殺関税を課せられることになる。しかし、その明確な根拠を示すことは難しく、さらに結論を得るまでには時間がかかるため、現在、有効に機能していない。つまり、WTO の判定が下った時には競争力の差が歴然とついている可能性が高く、結局、先に補助金を交付した国が勝ち、シェアを取った企業が勝ちということになってしまうからである。

EU は以前から大義名分となる環境問題を前面に出して、域内国に有利な制度を作り、域内産業の競争力を高めてきた。RoHS 規制や REACH 規制はその最たる例で、今回も、フランス、(EU から離脱したが) 英国も、EV 化を進める中で自国内の自動車産業の振興を行っている。一方、ドイツは今までガソリンエンジン車に比較優位があったため、EV への急激な移行にはリラクタントであったが、HV ではトヨタ、ホンダにかなわず、クリーンディーゼルを EV 普及までのつなぎと考えていたが、ディーゼル車の排ガス不正問題でその方向性が絶たれ、大幅な雇用減を覚悟で、VW など主要企業も EV にシフトし始めている。

また中国は、ガソリンエンジン車では競争力がないため、ゲームチェンジを目指し、早くから生産、販売両面で補助金を交付して EV 化を進めてきた。しかしここに来て、一次エネルギー消費量の 90%以上を石炭、石油に頼っている現実や、すべての車を EV 化することによるエネルギー需給のひっ迫等を考えて、ある程度、HV を許容する方向に変わっている。

一方、米国は、バイデン政権に変わり、地球温暖化対策に力を入れ始めている。従来から地球温暖化対策の先進州であるカリフォルニア州は政府の政策とは関係なく独自の温暖化対策を講じてきたが、その流れがニューヨーク州など、徐々に全州に広まり始めている。自動車メーカーもそれに呼応して、今まで EV 化を静観していた GM が EV 化に舵を切り、フォードも追従し始めている。

以上の通り、日本の自動車メーカーの市場は主に海外にある現状に鑑みれば、各国の規制に合わせて自動車を生産、販売をせざるを得ないのである。ただし、一次エネルギーをどこから入手しているかなど、各国、それぞれの事情があるため、日本国内での HV の是認は誤りではないが、規模の経済を發揮できるほど、量はず、今後、先細っていく可能性が高い。そう考えると、「2050 年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」における HV の位置づけは、国内の温暖化対策としては有用かもしれないが、日本の自動車メーカーの競争力強化には直結しないことになる。

(4) 東南アジア諸国等の電動化の動きと日本企業の競争力

今まで日中欧米などの自動車市場を中心に論じてきたが、本項では、東南アジアを中心に話を進めていきたい。例えば、タイは日本車シェアが9割に達しようとしており、インドネシアも95%前後である。一方、インドの日本車のシェアは5割を超えている。いずれも、他の日米欧中の自動車と比較して日本車の競争力が突出して高い、日本車が優位な市場と言える(表4)。

これら国々は、まだガソリンエンジン車主体で、EVの導入が遅れているが(表5)、今後、着実に政府もEV化戦略を進め、地球温暖化対策もさることながら、自国の自動車産業を育成するのに力を入れていく意図が見え始めている。

例えば、インドネシアは、2060年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロにする目標を、2025年までに四輪車の生産台数の20%をEVにするという目標を掲げている。と同時にジョコ政権は、リチウムイオン電池に使用されるニッケルの世界最大の埋蔵量という権益を有効に活用するため、未加工のニッケルの輸出を禁止している。それに呼応して、中国のCATL(寧徳時代新能源科技)は工場を新設する計画を持ち、韓国のLGエナジーソリューションも現代自動車

表4 乗用車等販売台数の推移(東南アジア等)

タイ

	2019年	2020年	2021年
乗用車等(全体)	946,297	733,994	701,780
乗用車等(日本車)	833,361	655,420	619,394
日本車シェア	88.1%	89.3%	88.3%

インドネシア

	2019年	2020年	2021年
乗用車等(全体)	948,144	494,454	821,166
乗用車等(日本車)	898,700	475,036	774,821
日本車シェア	94.8%	96.1%	94.4%

インド

	2019年	2020年	2021年
乗用車等(全体)	2,962,048	2,433,064	3,082,421
乗用車等(日本車)	1,755,829	1,363,342	1,621,275
日本車シェア	59.3%	56.0%	52.6%

日本

	2019年	2020年	2021年
乗用車等(全体)	4,301,091	3,809,981	3,675,698
乗用車等(日本車)	3,993,573	3,549,334	3,409,954
日本車シェア	92.9%	93.2%	92.8%

(出典) マークラインデータベースより筆者作成。

と車載電池の合弁工場を建設している。さらに、現代自動車、上汽通用五菱汽車（ウーリン）も EV 工場を新設し、生産を開始している。一方、日本企業は、インドネシアで電池工場も EV 工場もいまだ建設していない。日本企業はインドネシアで EV 販売がメジャーになるまでには時間を要すると考えているようだが、想定よりも早く EV 化が進む蓋然性が高いと思われる。また、インドネシアにおけるガソリンエンジン車のシェアが高い日本の自動車メーカーに対し、中韓の自動車メーカーは EV へのゲームチェンジを機に積極果敢に市場獲得に動いているということを踏まえつつ、対応を考える必要がある。

一方、タイでも 2020 年 3 月に開催されたバンコク国際モーターショーで 20 車種の EV が展示されるなど、EV に対する関心が高い。ちなみにタイ政府は 2050 年までにカーボンニュートラルを、2030 年までに国産車の 3 割を EV などのゼロエミッション車（ZEV）にする目標を掲げている。現在、タイは東南アジアにおけるガソリンエンジン自動車の生産の中心的な役割を果たしているが、EV でも同様な役割を果たそうと EV の工場誘致に余念がない。そのような中、上海汽車や長城汽車は、タイでの EV 販売を加速化するとともに、工場立地を検討し始めている。また、タイ石油公社（PTT）は鴻海精密工業と組んで EV の受託生産工場の建設を進めている。さらに、中国の BYD（比亞迪）もタイに EV 工場建設を発表している。タイでは、インドネシアと同様に中国、韓国が EV で存在意義を高めている中、日本の EV 関連の動きは鈍く、先日、トヨタが bZ4X の輸出販売を始めたというニュースと、ホンダが 2023 年中に EV の生産工場を建設するという話が、日本企業の数少ないタイでの EV の動きとなっている。

（5）日本の自動車メーカーの EV 戦略

2021 年のメーカー別 EV 販売台数を見ると、トップテンで日本企業が出てくるのは、日仏連合（日産自動車、ルノー、三菱自動車）だけである（表 6）。しかし、この売り上げは欧州におけるルノーの EV 販売が寄与しており、日産、三菱の寄与は必ずしも多くない。一方、その他の自動車メーカーの自動車メーカーも、ホンダが 27 位、トヨタが 29 位と大きく出遅れている。

そのような中、日本の自動車メーカーも昨年末あたりから EV に力を入れ始めている。例え

表 5 主要国の EV 販売台数の推移

	2019 年	2020 年	2021 年
日本	20,424	12,976	18,555
中国	833,423	995,397	2,742,201
タイ	126	1,071	1,249
インドネシア	0	5	71
インド	50	1,148	2,798
米国	235,989	260,283	490,298
ブラジル	7	213	1,409
ドイツ	61,312	245,695	340,470
フランス	48,831	113,185	278,571
スペイン	9,618	16,004	24,103
イタリア	9,566	29,745	68,111
英国	40,906	112,304	200,566
ロシア	168	388	1,002

（注）マークラインデータベースより筆者作成。

表6 2021年メーカー別EV販売台数

	社名・グループ名	EV販売台数 (万台)	前年比伸び率 (倍)	EV比率 (%)
1	テスラ	93.6	1.9	100
2	上海汽車集団	59.6	2.4	21
3	フォルクスワーゲン	45.2	2.0	5
4	比亞迪 (BYD)	32.0	2.4	43
5	日仏連合 (日産自動車、ルノー、三菱自動車)	24.8	1.3	3
6	現代自動車グループ	22.3	1.8	3
7	ステランティス	18.2	2.5	3
8	長城汽車	13.5	2.4	11
9	広州汽車集団	12.0	2.0	29
10	浙江吉利控股集团	11.0	2.	8
27	ホンダ	1.5	1.1	0.3
29	トヨタ自動車	1.4	4.3	0.1

(出典) 日本経済新聞 (2022)

ば、トヨタがbZ4X (SUBARUではソルテラ) を販売し始めたし、日産も軽EVのサクラ (三菱自動車ではeKクロスEV) の国内販売が好調であるが、販売台数は米中韓欧企業と比較するとまだ十分ではない。

消費者にとってみれば、走行距離や充電の利便性や下取り価格など、EVを購入するにあたり懸念事項も多いが、日本車のシェアの高い日本市場でさえも、欧米EVばかりではなく、現代自動車、BYDなど中韓自動車メーカーのEVも参入し始めており、日本の自動車メーカーはEVに関して日本市場でも厳しい立ち位置となっている。

一方、商用車も、自家用車に匹敵する二酸化炭素を排出しているため、その対策は急務であると言われている。ただし商用車にEVを用いることには課題が多い。特に大量、幹線輸送には、走行距離が短く、充電に時間がかかり、何よりも蓄電池の重量が重いEVはなじまないとされており、決められた幹線で大量に荷物を運ぶのには、走行距離が長く、燃料充填に時間がかからない、燃料電池車 (FCV) が主流になる蓋然性は高い。もちろん、燃料ステーションの建設にはコストがかかるが、幹線輸送では、限定的な配置で十分であり、大きな問題とならないと思われる。さらに、燃料電池は日本企業に競争力があり、これを日本車だけに限定せずに、アップル、マイクロソフトのOS戦争のマイクロソフトに倣って、モジュールで海外企業に販売すれば、地球温暖化対応にもつながるし、日本企業の競争力強化にもつながる。

一方、ラストワンマイル物流などの短距離輸送ではEVの活用の余地は十分ある¹¹。日本の物流事業者でもEVトラックを大量調達する動きが出始めており、例えば、SBSホールディングスはフォロフライから2030年までに小型EVトラックを1万台調達する予定であるし、SGホー

表7 日本のEVトラック

調達先	受注企業	ファンドリ	概要
SBS ホールディングス	フォロフライ（京都）	東風小康汽車	2030年までに小型EVトラック1万台を調達
SG ホールディングス	ASF（東京）	五菱新能源	EV軽7200台を調達（2022年から輸出開始）
ヤマト運輸*	日野自動車		2020年度、「日野デュトロ ZEV」を500台導入
日本通運	三菱ふそうトラック・バス		2020年、中型トラック「eキャンター」を10台導入

*ヤマト運輸は、Commercial Japan Partnership Technologies (CJPT)（トヨタ、いすゞ等が出資）とカートリッジ式バッテリーの規格化、実用化に向けた検討を開始。また、ヤマト運輸は、2030年までにEVを2万台導入すると発表。

メーカー	概要
三菱自動車	軽商用EV「ミニキャブ・ミーブ」を2022年10月に生産再開
三菱ふそうトラック・バス	小型EVトラック「eキャンター」を2017年から販売
日野自動車	小型EVトラック「日野デュトロ ZEV」を2022年7月に販売
いすゞ自動車	小型EVトラック「エルフEV」モニターを2017年から実施、2022年中に量産開始予定
EVモーターズ・ジャパン	2023年度をめどにEVバンを発売予定
HWエレクトロ	2021年、EV軽トラック「エレモ」を販売

ルディングスもASFからEV軽を7,200台調達する予定である（表7）。これらの販売企業は日本のベンチャー企業であるが、実際、EVトラックを製造するファンドリは中国企業となる。もちろん、日本のトラックメーカーもEVトラックに注目して、販売を始めているが、品質は高いが価格も高いということもあり、なかなか大量調達に結びついていない。今後、日本国内では中国で生産されたEVトラックを多く見かけることになるだろう。

5. おわりに

地球温暖化によって地球が危機的な状況となる前に、温暖化対策を確実に実施するべきであるし、その一環として2050年に向けて、産業界がカーボンニュートラルに向けて努力を積み重ねることについては議論の余地はない。

ただ、それを達成することのみが産業界に科せられた課題ではなく、日本がサステナブルに成長するために、日本企業の競争力強化を前提としたカーボンニュートラルが不可欠となる。つまり、日本の自動車産業は、工業出荷額の2割を占め、自動車関連産業を含めた就業人口は全体の1割を占める基幹産業であるため、今後も競争力を維持することが史上命題となる。

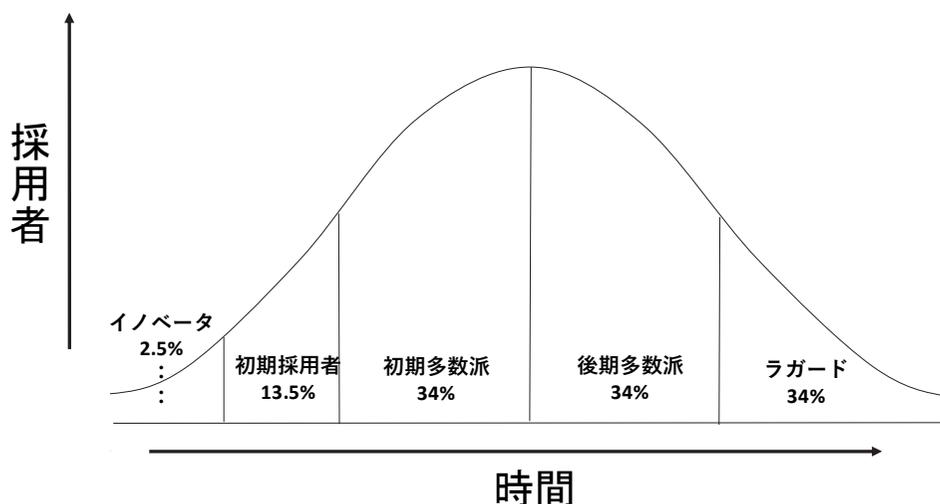
そのような中、現在の世界のEVの販売状況を見ると、日本の自動車メーカーは後手に回っており、今までガソリンエンジン車で獲得した市場を引き続き確保できるか確信が持てない状況が続く。特に日本の自動車メーカーは海外で販売して収益を得ているため、海外の規制に適

合した車の販売が不可欠で、EV の生産・販売はその参入条件となる可能性が高い¹²。

もちろん、技術の進展いかんで、EV よりも効率のいいカーボンニュートラルに資するモビリティが出てくるかもしれないが、もし、それがなく、EV が世界市場に席捲するようになったら、日本の自動車メーカーは現在のビハインドを取り戻すには相当の努力が必要となる。

翻ってみると、新たなイノベーションは現段階では未成熟であるものの、時代の経過とともに、確実に進化し、普及していく。ロジャーズが著した『イノベーションの普及』(Everett M. Rogers (2003)) では、イノベーションの採用者は需要時期の早い順から、イノベータ、アーリーアダプター (初期採用者)、アーリーマジョリティ (初期多数派)、レイトマジョリティ (後期多数派)、ラガード (遅滞者) と、5 つに分類できるとしている (図 3)。EV は、普及期の前期、つまりアーリーアダプターで、これからアーリーマジョリティに差し掛かるという状況にある。今後、新たなイノベーションが起こり、EV に代わるモビリティが出現する可能性も否定できないが、このまま EV を中心としたイノベーションが進み、アーリーマジョリティ、レイトマジョリティに移行する可能性が高い。今後、確実に EV が普及し、先行者が市場を席捲しているなか、日本企業が押っ取り刀で EV 市場に参入したとしても、シェアを拡大するのは難しい。その前に、リスク覚悟で EV 市場に参入し、量産することこそ、今後のリスクを減らす経営戦略だと考える。

図 3 イノベーションの普及



(出典) Rogers [2003] をもとに筆者が加筆・修正

【参考文献】

- 一般社団法人日本化学工業協会[2021]「カーボンニュートラルへの化学産業としてのスタンス」
2021年5月21日.
<https://www.nikkakyo.org/system/files/20210518CN.pdf>
- 環境省 [2021] 「2019年度（令和元年度）温室効果ガス排出量（確報値）について」.
<https://www.env.go.jp/content/900445398.pdf>
- 環境省 [2022] 「2020年度温室効果ガス排出量（確報値）概要」.
<https://www.env.go.jp/content/900518857.pdf>
- 経済産業省製造産業局 [2022] 「新・素材産業ビジョン中間整理（案）～グローバル市場で勝ち続ける素材産業に向けて～」 令和4年20日（第13回 産業構造審議会 製造産業分科会資料）.
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/pdf/013_04_00.pdf
- 内閣官房 et al. [2021] 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」.
<https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005-3.pdf>
- 中西孝樹 [2018] 『CASE 革命』 日本経済新聞出版.
- 中西孝樹 [2020] 『自動車新常态－CASE/MaaS の新たな覇者』 日本経済新聞出版.
- 中村吉明 [2017] 『AI 変えるクルマの未来－自動車産業への警鐘と期待』 NTT 出版.
- 中村吉明 [2021] 「日本のインターネット通販による物流のラストマイル問題の処方箋に関する一考察」 開発技術, Vol.27, pp.25-34.
- 中村吉明 [2022] 「CASE、MaaS による自動車産業の構造変化」 専修大学社会科学研究所「社会科学年報」第56号, pp.171-195.
- 中村吉明 [forthcoming] 「日本版 MaaS の現状と今後の課題」 専修大学社会科学研究所「社会科学年報」第57号.
- 日本経済新聞 [2022] 「EV 販売、中国勢ずらり 昨年トップ20に12社入り、国策が後押し」
2022年3月18日.
- Everett M, Rogers [2003] “Diffusion of Innovations (5th. ed.)”, the Free Press. （三藤利雄訳『イノベーションの普及』 翔泳社、2007年）

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費 JP18K01850、JP21K01638 の助成を受けたものである。また、本研究は様々な方々へのインタビューをもとに成り立っている。それらの方々には感謝を申し上げる。なお、ありうべきが筆者にあることは言うまでもない。

【注】

¹ 環境省の脱炭素経営のプラットフォームである「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」では、スコープ1、スコープ2、スコープ3の定義とともに、算出の方向性についても記載している。
https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/SC_gaiyou_20220317.pdf

² 一般社団法人日本鉄鋼連盟では、「カーボンニュートラル行動計画」（2021年度～30年度）を策定し、「エコプロセス」、「エコプロダクト」、「エコソリューション」の3つのエコと「革新的技術開発」の4本柱を基本コンセプトとする自主的な取り組みを行っている。
<https://www.jisf.or.jp/business/ondanka/kouken/keikaku/>

³ 一般社団法人日本化学工業協会 [2021] において、カーボンニュートラルに対する化学業界のスタンスが明確になっている。なお、そこでは化学産業における温室効果ガスの排出削減の貢献範囲は、当面、スコープ1とスコープ2としている。スコープ3は、「その算出方法等について第三者評価に耐えうるルールが整備されるという前提で、貢献範囲と認識し、社会全体への貢献が拡大するよう業界を超えた協業に努める。」としている。

⁴ 本項は中村吉明 [2022]、中村吉明 [forthcoming] によるところが大きい。

⁵ CASEについては、中村吉明 [2017, 2022]、中西孝樹 [2018]、中西孝樹 [2020] などが参考になる。

⁶ 日産は蓄電池事業を手放し（エンビジョン AESC ジャパン：日産と NEC の合弁だったが、2019年に中国企業が買収。現在、日産の出資比率は20%）、世界初の量産EV「リーフ」を投入した先駆者でありながら、重要なコアコンピタンスを失い、水平分業に移行するようが見えたが、その後、2022年9月に車載用リチウムイオン電池メーカーの「ビークルエナジージャパン（旧日立ビークルエナジー）」の買収を発表し、EVにおける垂直統合を目指す動きを示している。

⁷ テスラは、成長の過程で、技術・ノウハウだけでなく、大企業を利用する事例もある。例えば、トヨタは2010年にテスラに出資し（5,000万ドル）、2017年に解消しているが、このトヨタの出資は当時、テスラのリピュテーションを高め、株式市場で優位に立つ重要な役割を果たした。

⁸ 本項は中村吉明 [2022] によるところが大きい。

⁹ 日本政府が2021年6月18日に発表した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（内閣官房 et al. [2021]）では、「2035年までに、乗用車新車販売で電動車100%を実現できるよう、包括的な措置を講じる。」としている。ここでいう電動車は、EV、燃料電池車（FCV）、プラグインハイブリッド車（PHV）、HV（ハイブリッド車）のことを言い、HVが含まれている。ただし、今、日本でEVを導入したとしても、ライフサイクル全体で温室効果ガスの排出量を考えると、一次エネルギーの約8割を火力発電に頼っているため、HVと比較して、決して二酸化炭素の排出量が少ないとはいえないのが現状である。ただし、一次エネルギーの構成比は国によって異なり、EVの方がHVよりも二酸化炭素の排出量が少ない国も数多くある。

¹⁰ 本項は中村吉明 [2022] によるところが大きい。

¹¹ 中村吉明 [2021] では、物流のラストマイル問題の処方箋を提示している。

¹² アフリカ諸国等、電力供給が不安定な国は、当面、EVではなく、HVやPHVが必要になる蓋然性が高い。

その場合であっても、カーボンニュートラルの移行期間として、それら HV や PHV がそれらの国で不可欠であるとの国際的な理解が必要となる。

研究会・シンポジウム報告

2022年10月4日（火） 定例研究会報告

テーマ： 感染症流行の数量的把握をめぐる歴史学

報告者： 永島剛

時間： 12時20分～13時30分

場所： 生田校舎 10212 教室

参加者数：12名

報告内容概略：

新型コロナウイルス感染症のパンデミック下では、感染者数や死者数が毎日報道され、それを気にする日常が続いた。感染症の患者数・死亡数を記録・集計し、それを公表するということは、歴史的にみて、いつから、どのような経緯で行なわれるようになってきたのだろうか。本報告では、日本やイギリスの感染症届出・統計制度の展開が、その問題点とともに跡付けられた。近代以降の感染症統計のみならず、とくにイギリスについては、ペスト流行の把握を目的とした「ロンドン死亡表 (London Bills of Mortality)」という近世の史料が紹介された。こうして残された患者数・死者数の統計を使うことで、どのように歴史をみることができるか。疫病の被害の数量的な情報が、それぞれの地域や時代状況を考えるうえで、有用な糸口になりうることが示唆された。もちろん患者数や死者数は「総計量」であるから、個々のケースに注目するミクロな視点や、質的な側面への視点との補完関係を意識しながら歴史を考えることも必要である。また、数値を「一人歩き」させることも望ましくない。こうした留意点を踏まえ、それぞれの時代・社会で、データが集められた方法・意図・時代背景などをふまえ、その限界を意識することの重要性が指摘された。時宜を得たテーマの分析と知見の報告を受けて活発な質疑応答が行われた。

記：専修大学経済学部・飯沼健子

2022年10月7日（金） 定例研究会報告

テーマ： 再生可能資源の貿易と管理に関する理論分析（小川報告） 他3本

報告者： 小川健（所員）、若松宏樹（農水政策研）、阪井裕太郎（東大）、山田二久次（三重大）

その他： 取りまとめ：松井隆宏（東京海洋大／TEMF研究会）

時間： 13:00（1:00 p.m.）-17:40（5:40 p.m.）

場所： Zoom オンライン

参加者数：10名

報告内容概略： 今回は漁業経済における TEMF 研究会との共催で4報告が行われた。ここでは第1報告を中心に報告を行う。第1報告は小川健（所員）で、1970年代に盛んとなった技術的規制を利用して各国保有の水産資源における貿易損失への対処が可能か否かの分析を行った。産地・水域が違えば魚種の違いを始め、自国産・外国産の水産資源財は消費者には異なる財と認識し、その選好は国内にも異質性を持つ。Ogawa（2017）では先行研究における（純）輸出国側の貿易損失が一部消費者に限られることを示していた。本報告では技術的規制を取り入れることで、従来貿易損失の原因とされてきた純輸出国側の資源量の開国による減少は防げるのに一部消費者の貿易損失は残る事、国全体ではこの技術的規制の活用により、純輸出国側は貿易利益となることを報告した。質疑応答では技術的規制は「国として管理が現実にできなかったから」他の管理法が必要になったのではないかと指摘や、動学化が本当は不要ではないかと等々の指摘が出た。第2報告では若松研究官（農水政策研）による水産エコラベルについての報告が、第3報告では阪井先生（東大）による（ITQとは異なる）IQ（譲渡不能な個別割り当て）の導入による影響についての報告が、第4報告では山田先生（三重大）による三重県のブリ定置網に関する推定で、LASSO 回帰等を利用して推定すべき要因変数を減らした形での分析が報告された。

記：専修大学経済学部・小川健

再生可能資源の貿易と
管理に関する理論分析

小川健(OGAWA, Takeshi) 専修大・経済学部・准教授
(090)4255-1796, takeshi.ogawa.123@gmail.com
2022年10/7(金) TEMF研究会/専大社研・飯沼G

執筆者紹介

たなか たかゆき 田中 隆之	本学経済学部教授
とよやま こう 遠山 浩	本学経済学部教授
なかむら よしあき 中村 吉明	本学経済学部教授

〈編集後記〉

本号は、2022年10月30日（専修大学記念日）に実施した専修大学大学院経済学研究科の政策科学シンポジウム「カーボンニュートラルと産業・地域・大学」を元にした論集である。3本の論稿を所収している。

田中論文は、カーボンニュートラルに向けた世界と日本の動きとその担い手を整理した上で、シンポジウムでの議論から得られた知見を6点にまとめている。遠山論文は、カーボンニュートラルに向けた地域と大学の役割について、主に川崎市と専修大学の点から考察し、大学が温室効果ガス削減計画のバッファとして、また地域の啓蒙拠点としての役割があることを指摘する。中村論文は、温室効果ガス排出量の多い自動車に着目し、日本の基幹産業である自動車産業が競争力を維持しながらカーボンニュートラルを進める方策には、EV市場に参入して量産することであり、それが今後の全体的リスクを減らすためにも必要であると指摘する。

ところで、2022年12月には、日本の将来を大きく変える極めて重要な政府方針が矢継ぎ早にだされた。原発の運転期間を60年超えても可能とする行動指針案、日本学術会議の会員選考に政府が介入する方針、敵基地攻撃能力の保有を明記した安保関連3文書である。後者2つは、12月に閣議で決定している。しかし、これらはそれぞれの分野において歴史的な転換を迫り、日本の平和と安全、学問の自由を侵害するものである。これらに反対する声は日増しに高まっているが、「新しい戦前」にならない・させない努力が我々に一層求められている。（Y.S.）

2022年12月20日発行

〒214-8580

神奈川県川崎市多摩区東三田2丁目1番1号 電話 (044)911-1089

専修大学社会科学研究所

The Institute for Social Science, Senshu University, Tokyo/Kawasaki, Japan

（発行者） 大矢根 淳

製作 株式会社グラフィカ・ウエマツ

新宿区下落合 4-21-19 目白LKビル3F 電話 (03)6915-3835
