

21世紀政策研究所新書

解説 2

**産業政策編** (2017.6～2018.9)  
データ、AI、農業、CE、温暖化政策

21世紀政策研究所新書

解説2

# 産業政策編 (2017.6～2018.9)

## データ、AI、農業、CE、温暖化政策



21世紀政策研究所では、経団連の週刊経団連タイムス（毎週木曜日発行）に、研究主幹、研究委員を中心に執筆いただいて、以下の解説記事を掲載しています。各記事は、21世紀研のホームページでもご覧いただけます。（<http://www.21ipi.org/commentary/index.html>）なお、執筆者の役職は当時のものです。

データ、AI

データ活用と産業化―経営資源としてのデータの利活用

越塚 登 8

通信基盤におけるデータ活用の現状と課題

中尾 彰宏 12

パーソナルデータ利用の現状と課題

坂下 哲也 18

地方におけるデータ利活用からみえる課題

越塚 登 22

AI社会と文理融合

戸崎 肇 26

ディープラーニングの落とし穴と新たななる挑戦―最近のAIの課題と方向性

國吉 康夫 30

農業

フードチェーン農業と情報化で農業を成長産業に〈上〉〈下〉

大泉 一貫 36

## CE

ライフサイクル工学からみたCircular Economyへの取り組み

梅田 靖

46

欧州のCircular Economy (CE) が目指すもの

喜多川和典

51

Circular Economy (CE) とデジタル変革がもたらす新しい欧州型ビジネスモデル

廣瀬 弥生

56

## 温暖化政策

有馬 純

トランプ政権のパリ協定離脱について〈上〉〈下〉

62

COP23と2018年の地球温暖化対策動向

70

(1) COP23の結果とその評価 (2) パリ協定離脱を表明した米国の動向

(3) 日本へのインプリケーション

解任・辞任相次ぐトランプ政権とパリ協定〈上〉〈下〉

85

COP24に向けた国際交渉の様相

94

カーボンプライシングに関する諸論点

- (1) カーボンプライシングとは何か
- (2) カーボンバジェット論の疑問
- (3) カーボンプライシングとグリーン成長
- (4) カーボンプライシング導入の妥当性
- (5) 日本で排出量取引を導入すべきなのか
- (6) 大型炭素税を導入すべきか
- (7) 現実的な政策パッケージを

データ、  
A  
I



## 「データ利活用と産業化——経営資源としてのデータの利活用」

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学大学院情報学環教授

越塚 登

(2018.1.18)

近年、ビッグデータ、オープンデータ、IoT、AI、情報銀行（注）、ブロックチェーン（分散型台帳技術）など、IT／ICTに関するさまざまな取り組みと、華々しい成果が知られるようになった。例えば、米国のIndustrial Internet ConsortiumやドイツのIndustrie 4.0といった取り組み、AI型の音声認識技術を活用したSmart Speakerが家庭にも入ってきている。またドローンや自動車の自動運転、仮想現実（VR）・強化現実（AR）といった新しいメディア技術、囲碁や将棋の世界でもAI同士の自己対戦による強化学習によって、人間を凌駕する能力を短期間に獲得するといった事象が起

きている。

その一方で、IoTやAIで莫大な収益を上げて経営がV字回復したというITベンダー企業の話や、IoTやAIを導入して経営改善に成功した具体的な事例は身近ではあまり聞かれず、肌感覚としては、「AIやIoTは本当にもうかるのか？」といった率直な疑問も言われている。また、ポジティブな面だけでなく、セキュリティやプライバシー侵害、サイバーアタックなど、ネガティブな面への懸念もある。こうした課題にまみれて、日本だけが世界から置いていかれているという漠然とした不安にもかられる。そこで、こうした疑問や課題、不安を解消することを目的として、21世紀政策研究所は2016年11月から、東京大学情報学環の研究者、産業界の研究者の参加のもと、「データ活用と産業化」というテーマの研究プロジェクトを推進している。

## 研究プロジェクトの概要

研究は3段階に分けて進めており、第1段階としてわが国におけるデータ活用の課題を把握・分析し、第2段階として成功事例・失敗事例を分析、最後の第3段階には課

題解決のための方法論を議論して、最終的には産業界の役に立つ知見を示すことができればと考えている。すでに研究は最終段階にあり、昨年9月には、中間報告のシンポジウムも開催した。その内容は、追って21世紀政策研究所から出版される新書をご覧いただきたい。また今回、その研究成果の一端の紹介として、本紙において、当研究プロジェクトの研究委員の連載を予定している。

### データ利活用のポイントと課題

データの利活用を企業経営に活かすためのポイントは、多くの場合は技術よりも、それを経営に結びつける部分にある。最終的には極めて当たり前の話になるが、どれほど高い水準のIoTやAIの技術を導入しても、そもそも経営改善する意欲とその取り組みがなければ成功しない。

もう1つ重要な点は、組織形態や事業モデルの大きな変革(Change)を伴う場合に、そこにいかに踏み出すかである。また、社内の膨大なデータが建て増し式で相互運用性のない多数のデータベースに収容されており、データがあっても使えないケースも

みられる。もちろん、データを技術的にうまく取得したり分析したりできていないケースは、これだけブームになっている分野であるため、間違った方法論は比較的容易に修正可能である。また、遠隔監視や遠隔制御、予防的保守、業務フロー最適化など、データ利活用の王道とされる分野には、すでに多くの企業が取り組み、効果を挙げている。

もう1つ課題を挙げるならば、地方における中小企業でのデータ利活用がある。地方の中小企業でも意欲の高い企業は多いが、そのツールのコストが高価であったり、既存の設備の拡張で実現できるソリューションが少なかったりなど、中小企業に適用できるものが手薄な状況である。公共オープンデータの進展、情報銀行やPDS (Personal Data Service/Store) など個人情報の適正な流通環境の整備など、データ利活用の環境は整いつつあり、もうひと押しで花開くような、今後に期待できる事例も多くみられる。同プロジェクトの最終成果は、報告書の発刊およびシンポジウム(5月開催予定)での報告を予定している。

(注) 情報銀行⇨個人情報にひも付いた行動履歴や購買履歴などのITデータを、個人の預託に基づいて一元管理する制度

## 通信基盤におけるデータ利活用の現状と課題

21世紀政策研究所研究委員／

東京大学大学院情報学環教授

中尾彰宏

(2018.2.15)

### モバイルネットワークの発展

近年、通信基盤技術といえば第5世代移動通信網（5G）に対する期待が非常に高まっている。

わが国では2020年のオリンピック・パラリンピック東京大会に同期して5Gのサービスインが予定されており、オールジャパンでの研究開発が急ピッチで進められている。5Gの最大の特徴には、超大容量通信、超低遅延通信、超多数端末接続などが挙げられる。

米シスコシステムズ社が昨年発表した年次調査「VNI（ビジュアルネットワークインデックス）」によれば、21年には全世界のモバイルユーザー数は55億人、端末数は120億台、通信量は月間約50EB（エクサバイト）と予測されている。これは、今まで話された言葉のすべてを文字で記録した場合の容量5EBの10倍近くと同じデータ量といわれる。

同時に、これらの大量のデータを活用し、ユーザーの意図を解釈したり、アプリケーションごとに適切な通信方式を選択したり、よりインテリジェントな制御を可能とするための研究が進められている。

総務省は昨年12月に「ICT分野における技術戦略検討会」を立ち上げ、将来的な社会課題の解決に向けたICT分野の技術課題や技術開発・社会実装の推進方策など中長期的な技術戦略等の検討を開始している。ネットワーク機器がソフトウェアで構成される動向「ソフトウェア化」の台頭を踏まえ、ネットワーク内でのデータの積極的な利用などを含む議論が進められている。

米Gartner社の予測「Predicts 2017」によると、19年までに大都市に居住する市民の

50%は自発的にデータを共有することでスマートシティーから恩恵を得ることになるとある。

20年における移動通信における通信データ量の増大が予測され、また、データ活用の可能性が叫ばれるなかで、通信基盤におけるデータの利活用は進んでいるとはいい難い。

### データ活用の便益と課題

通信基盤におけるデータ活用で想定される便益は多くある。

- (1) サイバーセキュリティの高度化（通信データのリアルタイム解析によるマルウェアアトラフィックの防止、ブラックマーケット統計解析）
- (2) 通信資源の利用最適化（周波数、帯域、端末割当、QoS（注）制御）
- (3) 機械学習による運用高度化（異常検知、予測、運用自動化）
- (4) 行動ターゲティング、マーケット予測

——などに期待が集まる。

一方、通信基盤におけるデータ利活用には多くのハードルが立ちはだかる。

- (1) ネットワーク中立性 (Network Neutrality)
- (2) データ利活用に効率的なデータ取得
- (3) 安心・安全なデータ流通・利活用環境整備 (制度的措置、高信頼性とセキュリティの確保)
- (4) プライバシー保護に関する懸念と利便性のバランス
- (5) データの所有権の議論
- (6) データ寡占化によるロックイン (囲い込み) への懸念
- (7) サイバーセキュリティ観点からのデータ提供への躊躇
- (8) データ提供側と利活用側の攻防  
—— などである。

ネットワーク中立性は、インターネット上のすべてのデータを平等に扱うべきだとする考え方である。00年にISP (インターネットサービスプロバイダー) がアプリケーションやコンテンツをブロックしたり、競合を排除したりする懸念についての議論が契機となり、議論が続いている。



最近では、米FCC（連邦通信委員会）がネットワーク中立性規則廃止の方向を表明したが、反対意見は多く、関連の会議がテロの脅威にさらされたことは記憶に新しい。特に、サービスの質を保証するためのデータ判別については、問題よりも利点のほうが非常に多いと考える意見も多い。

日本でも同様の議論があるが、公共の便益が明らかになるにつれ、慎重な議論を積み重ねながらデータの利活用が進むことが期待される。

## 今後の展望

近年、データ利活用では進化し続ける深層機械学習を駆使し、集積されたデータを読み解き、人間の社会的活動を理解したり予測したりする技術開発競争が止まらない。

通信基盤技術は、ソフトウェア化が進み、通信基盤を構成する機器が複雑な処理を実行することができるようになっていく。

今後は、通信基盤に存在するデータは増加の一途をたどることは想像に難くないが、同時にこの2つの動向に後押しされ、公共の便益の高度化を実現すべくデータの利活用

が急激に進むと考えられる。

(注) QoS = Quality of Service、ネットワーク上で提供するサービス品質

## パーソナルデータ利用の現状と課題

21世紀政策研究所研究委員

日本情報経済社会推進協会常務理事

坂下哲也

(2018.2.22)

### データ利用への関心の高まり

情報社会の次に続く新しい経済社会を「Society 5.0」（超スマート社会）と呼ぶ。サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させ、経済的發展と社会的課題の解決を両立しつつ、活力ある社会の創出を目指すものである。その実現に向けた重要な要素の1つがデータ利用である。わが国では、10年ぶりに個人情報保護法が改正された。パーソナルデータの活用を促す施策として匿名加工情報（特定の個人を識別することができないように個人情報加工した情報であり、また元々の個人情報を復元することができない

ようにしたもの）が新たに定義された。匿名加工情報の取り扱いにあたっては「匿名加工情報取扱事業者」であることの明示が必要であるが、現状200社を超える事業者が明示をしており（2018年1月現在）、関心の高さがうかがえる。

さて、私たち人間は何かの限界を超えるために発明を繰り返してきた。体力の限界を超えるために蒸気機関を、伝達の限界を超えるために電話を、生産性の限界を超えるために工作機械を創り出してきた。現在は、スマートフォンをはじめとするIT機器を個人が持ち、日々大量のデータが生成される状況のなかで、サービス等が展開されている。年齢・性別というデータだけでなく、生活環境等の他のデータなども組み合わせられることで、適切なサービスを利用者へ届けるための対応はますます複雑なものになっている。その複雑性の限界を乗り越えるためにデータ利用が進められているのだろう。

## 企業でのデータ利用事例

Worldsensing社のBitcarrierは、無線電波のキャプチャーを行い、屋内外の人流・交通流を生成して送る (<https://www.worldsensing.com/product/bitcarrier/>)。このデ

ータは、公共交通の調整やイベント時の警備体制編成の活用など公共目的にも利用されている。同データをデジタルサイネージのビジネスに利用し、動的に広告枠を募集することなどが議論されている。

また、ヘルスケア分野においては、日々の活動のみならず、食事等の生活状況のデータも可視化し、健康長寿に活かすことが検討されている。これによって、生活習慣病を予防するだけでなく、病気になる場合の投薬量を適正にすることで廃棄を削減する等の効果が期待されている。

前者は複雑な人の流れのデータ利用、後者は個々人の差異の複雑さに対応するデータ利用の例である。

### データ利用に向けた今後の課題

データ利用が促進される一方で、解決しなければならない課題もある。前記のヘルスケアサービスの場合、A社の計測器よりB社の方が精度がよい等の理由により、サービスを乗り換えたいと思った場合に、それまでA社に蓄積されたデータは使えず、ゼロか

らデータを蓄積し直すことになってしまう。これに対応する1つの方法として「データ・ポータビリティ」という考え方がある。これは「個人が事業者に提供した個人情報」を、本人が扱いやすい電子的形式で受け取り、他の事業者に移すこと」をいう。EUではGDPR（一般データ保護規則）に明文化されたが、IoT等が生活に定着し、また対面書類の撤廃などオンライン完結社会が進展していくなかで、わが国でも検討が必要になるだろう。

また、ウェアラブル端末や家電などがネットワークでつながるなかで、セキュリティに関する課題も多く指摘されている。例えばセンサーからデータを収集する際に、そのセンサー自体は正しいセンサーなのか、またオンライン上のその人は確かに本人か、さらには、それを提供する企業などの主体は本当に存在するのか等を担保する仕組み（トラストを確保する仕組み）が必要になるのだろう。

私たちは、サービス等を提供する相手を信用・信頼・信託という段階を調整し、利便性等を享受している。データ利用を進めるなかで、利用者と向き合う段階を考えていく時代になったのではないか。

## 地方におけるデータ活用からみえる課題

東京大学大学院情報学環副学環長 教授

前21世紀政策研究所研究主幹

越塚 登

(2018.7.5)

2016年10月から18年3月までの間、21世紀政策研究所で「データ活用と産業化」をテーマとした研究会を主宰し、5月に最終報告書をまとめた。研究を通してさまざまな課題がみえたが、データの産業的活用を阻む大きな要因は、技術やスキルではなく、むしろビジネスモデルの要素が大きいようだ。

IoTやAI、またはデータの活用を議論する際、それを支える情報通信技術や社会インフラ、人材育成が論点となることが多いが、それに適した新しいビジネスモデルの開発に関しては比較的無頓着であった気がする。私は、IoTやAI、データ

の活用を中核とした、いわゆるSociety 5.0における、「Society 5.0」型の新しいビジネスモデルの開発が最大のカギだと思ふ。新しいチャレンジのためには、“Change Management”（変革管理）といった手法も重要だ。そうした新しいビジネスモデルの欠如による課題が最も顕在化している場面が、地方におけるデータの活用ではないかと感じている。

最近、IoTやデータを用いて、地方経済を活性化する取り組みに関与させていただくことが多くなった。例えば、今年6月、私の所属する東京大学大学院情報学環は、高知県とIoTに関する技術交流協定を締結した。高知県だけでなく、日本各地で各種産業のさまざまな現場に関わると、IoTやデータ活用によって格段に効率化が見込める場面に多く遭遇する。技術者の観点からは「当たり前」が手付かずに残っている。

例えば、第一次産業では、もちろん一部意欲的な事業者は先駆的なことに取り組んでいるものの、多くはデータ活用からは、まだまだ遠い状況である。農業ですら気象データは十分に利用されていないし、漁業でも海上や海中の状況を示すデータは十分に利用されていない。第二次産業でも小規模・零細工場では、製造装置の長期間稼働時の遠



隔監視なども十分に普及しておらず、長時間つきつきりでの目視監視などが減らない要因にもなっている。福祉や医療、教育など、あらゆる現場で、当たり前データ利活用が進んでいない状況が、全国各地で多くみられる。

その問題の核心は、ビジネスモデルではないかと私は感じている。そもそも、技術的に当たり前でも、コスト／メリットが見合わなければ取り組まれないのは当然だ。問題はそこではなく、コスト／メリットが見合っていない、収益規模が小さいと、やはり取り組まれないまま残されていることだ。「すぐにもうかりそうなのになぜ？」と、そこに課題意識を感じているのだ。個人的な実感だと、具体的には100万〜1000万円程度の効率化や収益化が見込める現場が課題である。この規模は、地域の中規模経済であれば、重要な収益改善効果であるにもかかわらず、データの利活用が進んでいない。データの利活用やIoTの推進の中核となるべき大手IT企業も、地方の状況に根ざす地方支社などを通じて、より積極的に地方の課題解決を事業化してはどうかと思う。こうした小規模のデータ利活用という課題は、いわゆるロングテール部分のマーケットである。このようなマーケットは、あらゆる分野に存在し、日本または世界全体で合

わせれば大きなビジネスとなり得ると思うが、そのマーケットにどのプレーヤーも参入しない。むしろ、一攫千金のような、1つの案件で数億円規模の収益が上がる案件だけに関心が集まる。

しかしそのようなマーケットは、日本だけでなく、シリコンバレーをはじめ、世界中がねらっている。むしろ日本は、<sup>レ</sup>広く薄く<sup>ク</sup>を、データ活用ビジネスで目指す必要があるのではないか。そもそも、高品質のサービスを低価格で広くあまねく提供することとは、経営の神様、故松下幸之助氏の水道哲学のように、事業のあり方の1つではないかと思う。それが、わが国のIT、ICT分野では忘れられている気がする。それが顕在化しているのが、地方で手付かずのままにされている「当たり前」のデータ活用の現場である。

## AI社会と文理融合

首都大学東京都市環境学部特任教授 戸崎 肇

(2018.8.30)

労働力不足の問題が深刻化するなか、新たに脚光を浴びているのがAI（人工知能）である。自動車の自動運転化を可能にし、医療診断を行うなど、あらゆる分野での応用が進められている。そのなかでも特に期待したいのがオリンピックを控えたテロ対策でのAIの活躍である。空港ではどれほど警備を強化しようと、人手を際限なく導入できるわけでもなく、なかなか完全なセキュリティ管理を行うことは難しい。

これに対してAIを活用すれば、かなりの精度で不審者を早期に発見でき、最終的には人の手で最終的なチェックを行えばよいことになる。この結果、空港や駅は今以上に

人の流れがスムーズになり、また保安要員も最小限にとどめられ、空港運営のコスト削減も可能となり、別の側面での付加価値追求が可能となる。

これは医療の場合も同じである。最初の検査はAIが行い、それで何らかの異常がみられた段階で医者に後の判断をゆだねることで、医者の負担を軽減するとともに、過労による判断ミスも防ぐことができる。

しかし、AIの活用に関して留意しなければならないことがある。

社会のシステムの「ブラックボックス化」がさらに進むことである。そうになると、システムに不具合が起こった場合の損害が極めて大きくなる可能性が高まる。どこに不具合があるのかを診断することが難しくなり、復旧に多大な時間とコストがかかることに加え、システムの全貌もみえにくくなるためにその影響も甚大なものとなりかねない。

また、これからは、AIと人間との関係性を考える人文学的、社会科学的な見地からの貢献が重要となる。そのためにこそ、文理の枠組みを超えた知の交流が今まで以上に求められている。

文理融合という課題を考える時、重要になるのは、文系、理系の双方が、どこまでお

互いを理解しようとする努力してきたかという問題である。そして、これは文理の間に限った問題ではない。専門の「タコ壺化」が進んでいるといわれて久しい。研究者は自分の専門領域のなかでの議論に終始し、他の分野、とりわけ一般の人々に理解してもらおうという努力はほとんどといっていいほどみることができない。一般の読者を想定してわかりやすく論文を書こうとすれば、それは学会のしきたりに沿わない「低俗」なものとして、適切に評価されないどころか、非難されてしまうのだ。今後は、どれだけ一般人にもわかりやすく表現できるかで研究者も評価されるべきである。

この点、私が学んだ京都大学経済学部では、新入生に対する入門の講義では、大学内で最も著名な教授たちを教壇に立たせていた。これは、「偉大な人物ほどその言説はわかりやすい」という古くからの言葉を反映させたものとして評価すべきである。わかりやすく講義を行うことは、その対象である学生に媚びるというのではなく、安易に専門用語を振り回し、自らが一種の思考停止に陥ることを防ぐことにつながる。この姿勢を文理の間でも実践すべきである。

また、近年、大学のキャンパスは理系と文系で場所が分かれる傾向がある。ノーベル

賞受賞者を多く生み出してきた研究所や大学では、さまざまな専門をもつ研究者が、お互いの学問の垣根を超えて自由に話し合える環境を整備していた。そこでの自由な会話から新たなインスピレーションが生まれやすいことは理解しやすい。大学、研究所の文理融合に向けた物理的な研究環境の再整備も問われるところだ。

## ディープラーニングの落とし穴と新たな挑戦〜最近のAIの課題と方向性

東京大学次世代知能科学研究センター長／

前21世紀政策研究所研究主幹

國吉康夫

(2018.9.6)

AIの実社会への応用展開が勢いを増している。それと歩調を合わせて、AIの問題点も急速にクローズアップされ、これに関わる議論と研究が注目を集めつつある。

### 深層強化学習の問題点

AlphaGo（囲碁AI）の中核技術で最近のAIの花形である深層強化学習（Deep reinforcement learning）に関して、Google DeepMind社のブログ (<https://blog.openai.com/faulty-reward-functions/>、2016年12月)に、奇妙な振る舞いが報告さ

れた（前記ブログの動画参照）。ゲーム上で、ゴールにまっしぐらに進むべきポートが、なぜか同じところをグルグル回り、ものにぶち当たりまくっている。ゲーム得点を最大化するよう学習した結果、設計者も気づかなかった「裏技」を発見してそれにトラップされていたのである。この奇妙な行動の方がゴールに向かう「正しい」行動よりもたまたま得点が高くなるのであった。

強化学習は、タスクの成果に対する報酬を定義するだけで、システムが自動的に試行錯誤で学習し、学習データの事前用意もいらない便利な手法である。しかし、報酬の設計次第で、人間の期待とはかけ離れた「非常識な」結果となる場合がある。そして、実世界の複雑な状況では、適切な報酬設計、つまりAIシステムに人間の意図を的確に伝えることは思いのほか難しい。

## 深層ニューラルネットワークの問題点

コンボリユーショナル・ニューラルネットワーク（CNN）は、画像認識をはじめとして、さまざまな深層学習手法の部品にも幅広く使われる、深層ニューラルネットワー



クの代表格である。非常に多くのAIシステムの性能と信頼性を左右するこのCNNを、確実に機能不全に陥れる方法が、アドバーサリアル・イグザンプル (Adversarial examples = 敵対的画像? : 訳語は未確定) である (解説 = <https://elix-tech.github.io/ja/2017/10/15/adversarial.html>)。CNNが学習済みで正しく認識する画像 (例「パANDA」) に、ある手順でつくった弱い特別なノイズを加えると、人間の目には同じなのに、突然見当違いの答えを出し始める (例「テナガザル」)。

## 対策、そして新たな研究課題

そのほか、学習データにもともと含まれる偏りが素直に反映され、不適切な動作 (偏見や差別など) をもたらす、データバイアスの問題も以前から指摘されている。

これらはいずれも、AIの安全性・信頼性および人間の常識や価値との整合性を損なう可能性があり、実世界応用に深刻な影響を与えかねない。数年前から指摘され始め、最近ますます研究が盛んになり、多くの対策手法が提案されている。しかしその多くは対症的で、根本的な解決には至っていない。

実用上は、これらの問題を正しく認識したうえで、適切な対策手法と運用体制（最終判断は人間が行うほか、監視・検査体制など）を導入するのが解決策となる。ただし、根本的な解決のためには、「意図理解」「常識」「メタ認知」（自らの認知についての認知）など、現在のAIに欠けている認知機能の開発が必要だろう。要するに、システムがデータや報酬を鵜呑みにして「最適」出力を計算するのではなく、人間の暗黙の真意を汲み取り（「忖度」）、求めた結果がどういう意味か、何を引き起こすか、人間の常識に照らして適切なのか、といった判断と修正を自ら行う能力が必要である。そのためには、人間の認知に関する深い研究と、それに基づく新たなAI構築手法の研究が不可欠である。

## 国内外の動向

筆者がセンター長を務める東京大学次世代知能科学研究センター（AIセンター）では、このような新たな方向性を重視し、研究および開かれた議論を推進している。世界的にも、上述の問題を含むさまざまな問題とその影響、解決に向けた技術課題と運用体

制や社会制度等についての議論が数年前から盛んに行われ、Partnership on AI&IEEE EAD (Ethically Aligned Design) などの組織が国際ネットワークをつくり活動している。当センターは両方に加盟し、国内外のネットワークのハブとしての Beneficial AI Japan (<http://bai-japan.org/>) の活動も支援している。日本政府でも、総合科学技術・イノベーション・社会会議のもと、産学民官のマルチステークホルダーが参加するかたちで「人間中心の AI 社会原則」について議論がなされている。

わが国産業界においても、AIの本格的な活用に深刻に影響しかねないこれらの問題に関する正しい理解が広まり、直近の対策を講じることがもとより、根本的な解決に向けた取り組みが進められることが強く期待される。

# 農業

## フードチェーン農業と情報化で農業を成長産業にへ上

21世紀政策研究所研究主幹

宮城大学名誉教授

大泉一貫

(2018.5.24)

農業を成長産業にするための改革が進められている。「攻めの農林水産業」と銘打ち、2013年に安倍政権下で本格化した政策である。企業参入の自由化、生産調整の廃止、農協改革、TPPでの貿易の自由化・関税の削減、資材費低減等農業の競争力強化、卸売市場改革などである。こうした改革で、これまでの農政の構図がガラッと変わったのは事実だが、改革は途上にあり、中途半端な感も否めない。

そのよい例がコメの「生産調整廃止」である。農家自身が、農産物の価格やニーズなど、市場の動向をみて作付けを決められるようにする改革である。それが結果としてど

うなったかといえ、確かに農林水産省が生産調整目標数量の配分はやめたものの、自治体が今までどおり作付け目標を提示しており、農家にとっては何も変わってはいない。

しかも、生産調整廃止というアナウンス効果でコメが供給過剰に陥り米価が下がるのではと心配した農水省は、高額な補助金を使って飼料用米の生産を奨励し、主食用米の供給量を減らす政策に打って出た。これは実質的な生産調整強化にあたる。生産調整はといった廃止したのか強化したのか、中ぶらりんの状態にある。農政はなかなか一筋縄ではない。政界には相変わらず保護農政こそが大切とする考えが根強いからである。だが、農業の実態はそのような改革の遅れを待つてはくれない。15年に138万戸あった農業経営体は、30年にはかなりの高い確率で40万戸に減少すると予測されている。少数の農家で農業産出額を増加させる構造改革を急速に進めるよりほかない。

21世紀政策研究所の「新しい農業ビジネス」プロジェクトでは、そうした農業の成長可能性を探っている（『2025年日本の農業ビジネス』講談社現代新書）。

15年時点で、5千万円以上の販売額の農業経営者は全国におよそ1万7000戸あるが、彼らは、すでにわが国農業産出額の4割強を占めている。農業を成長させるには、

彼らの産出額シェアを急速に拡大させることが重要となる。新たなビジネスモデルをつくり、産出額を拡大する農業経営が現れ始めたことに期待がかかる。政策も彼らのビジネスを拡大させることに焦点を合わせるべきだろう。

そのビジネスの特徴は、実需者等とのB to Bの契約によってマーケットインの体制を築き、需要に向き合った農業をしていることだ。フードバリューチェーン全体を視野に入れていくことから、私たちはこれを「フードチェーン農業」と呼んでいる。

これまでの農業は、注文があるうがなかるうが、また需要があるうがなかるうが、コマなら政府の作付け目標に従って作るのが普通であった。いわゆる「プロダクトアウトの農業」である。それに対し、「フードチェーン農業」は、注文を受けてから、つまり需要を見届けてから作付けを開始する農業である。今では、コマ経営に限らず、野菜や畜産など、わが国のリーダー的農業経営者の多くに取り入れられるようになった。経営者はマーケットデータに依拠しながら「経営システムの改革」を目指し、規模を拡大し続けている。25年にはわが国農業のシェアの7割近くを握るまでに拡大するのではないかと推測している。農産物の流通構造の変化、特に業務用の拡大がそれを後押しすると

みている。

彼らのような経営がわが国の中心になって初めて成長産業化を目指す農政は本格的な軌道に乗ることになる。それに拍車をかけるのが、近年特に話題になっている「農業の情報化」である。21世紀政策研究所では、「情報化によるフードチェーン農業の構築」として農業の情報化をテーマにした報告書を近々出す予定である。農業の成長と農業ICTについては次号で解説する。



## フードチェーン農業と情報化で農業を成長産業に〈下〉

21世紀政策研究所研究主幹

宮城大学名誉教授

大泉一貫

(2018.5.31)

農業を成長産業にするには、農業をあらゆる意味で社会に開かれたものにする必要がある。その突破口となるのが情報化の推進である。農業のICT化が農業の成長を促すのは、それによって技術開発が進むからだ。それ以上に重要なのは、「農業が社会に開かれる」ということである。

Industry 4.0 (Society 5.0) では、すべてのものがインターネットにつながり、データが共有され、産業の垣根は低くなり、社会の諸産業が融合しあうとされている。農業でも Society 5.0 が実現すれば、もっと他の産業と連携し、社会に開かれた存在になると

期待される。

世界にはさまざまな農業があるが、わが国農業が参考にできるのは、EUの一部にみられる「成熟先進国型農業」である。これは、付加価値も生産性も高く、食品産業や資材企業、さらには金融や研究開発機関との連携でつくり上げる成長力の高い農業である。いわば社会に開かれることによって初めて実現できる農業である。

翻ってわが国では、農業者以外の参入を制限する制度が続いており、農業は閉鎖的な状況に置かれている。そうしたなかにあつて、近年、開かれた農業を行っているのが、私たちが「フードチェーン農業」と呼んでいる農業だ。販売額1億円以上の「フードチェーン農業」がICTにも関心を示している。

彼らは、流通業者や外食・中食事業者などとの契約によってマーケットインの体制を築いており、「契約相手」からの要望に随時応じるために経営内部の「見える化」を必要としている。そうした事情がICTを積極的に導入しようとする背景にある。

わが国農業のICT化は政策的には「スマート農業」と銘打って進められている。

スマート農業では、防除や肥料散布などの「適期作業」が可能になり、土壌に合った

作物を見つけるなどの「適地適産」が図られている。また、圃場データと連動した作業機による「自動作業」も可能になりつつある。圃場間の収量格差やコストの違いも明確になり「経営の改善」にもつながっていく。これらデータを社内で「共有」することによって、ミスの削減や農業教育への応用、さらには流通と連動した出荷時期の確定などへの応用が進んでいる。

だが、生産データを利用し、技術革新や経営内部の改善を中心とするスマート農業は、どうも技術開発の域を出ておらず、社会データを利用するSociety 5.0の描く世界とは異なるようにみえる。これが、Society 5.0の世界へどう推移し、どう農業を社会に開かれたものにするのか見極める必要がある。

その点、フードチェーン農業を実現している経営者のもとでのICT化は、マーケットデータに依拠して「経営システムの改革」を目指そうとするところに目標を置いている。現状では「契約相手」からの情報をベースに、それに対応するための仕組みを考えているが、なかには、ビッグデータとはいかないまでも、消費サイドに存在する比較的多量のデータを取得し、分析し、意思決定や事業計画に役立てようとする経営が出現し

始めている。データで、フードチェーン全体の最適化を進め、それに適合的な「経営システム」をつくり上げようとする動きとなっている。

利用するデータも、栽培などの生産にかかわるデータから、マーケットなどの他者データに広がっており、今後は農業以外の他領域のデータへと広がることになるだろう。そうなってくると、社会データから農業を動かすことも可能になり、農業は社会にオープンにならざるを得なくなる。

つまり、ICT化が、農業を社会的に開かれた存在にするという命題は、それが技術開発にとどまっているうちはなかなか実現するものではなく、「経営システムの改善」を目指す動きのなかで初めて進んでいくものであり、農業の情報政策はその点に留意しておくべきだと思う。



C  
E

## ライフサイクル工学からみたCircular Economyへの取り組み

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学大学院工学系精密工学専攻教授

梅田 靖

(2018.9.13)

2015年12月にCircular Economy (CE、循環経済)に関する政策パッケージを発表して以来、EUはエコデザイン指令などを通じて、着実にその具体化を進めている。CEは、レアメタルなどの資源確保やプラスチックゴミ問題対応など多様な政策を含んでいるため全体像がわかりにくくなっているが、その本質は、つくって使って捨てるリニアエコノミーから循環経済に経済の仕組みを変えるという理想を掲げたもので、ものづくりのあり方、ビジネスのやり方を大きく変える可能性と危険性があり、欧州内外における日本企業の事業活動に大きな影響を及ぼすことが懸念される。

そこで、欧州のCE政策の動向を注視し情報提供を行うと同時に、EUの戦略を分析し、とるべきアクションを提示することを目的として、21世紀政策研究所は今年7月から欧州産業政策「Circular Economy」研究会を発足させた。同研究会では7月にすでにセミナーを開催しており、その内容については21世紀政策研究所新書72『欧州CE政策により加速するビジネスモデルの転換』(<http://www.21ppi.org/pocket/pdf/72.pdf>)をご覧ください。

## CEが示す変革

CEは一見、わが国の循環型社会、3R（リデュース、リユース、リサイクル）政策と似ている。しかし、循環型経済の仕組みをつくることにより、イノベーションを起し、資源の利用効率を飛躍的に高め、それを雇用の確保や欧州の競争力の強化に結びつける、としている点が大きく異なる。わが国の循環型社会は、あくまでも「お片付けの論理」に基づいていた。CEは廃棄物対策というよりはむしろ、経済の仕組みを変えて、新しい競争軸をつくろうとしているとみるべきである。



このCEを可能にする2つの時代の流れを指摘することができる。1つは、人々の価値観の変化である。人々はものの所有に必ずしもこだわらなくなり、使用価値、体験価値を重視する動きが出てきた。もう1つが、AI、IoT、Industry 4.0に代表されるデジタル革命である。両者が相まって、カーシェアリングやAirbnbに代表されるようなシェアリングエコノミーが花開いている。これはある種の時代の必然であり、製造業はものを売るといよりは、ものとサービスを組み合わせる顧客に価値を提供する（テクニカルチームでは「製品サービスシステム」と呼ぶ）方向へ転換しなければならぬ。この、ものの所有と顧客への価値提供が切り離されることによりCEでいうところのさまざまな循環が可能となるのである。とすると、製品を提供する製造業以外に、製品の使用を管理し、メンテナンスやアップグレードを実施し、適切に循環するように製品の一生（ライフサイクル）全体を管理する循環コーディネーターとでもいう職能が現れるかもしれない。

将来、メーカーは循環コーディネーターの指示のもと、製品をつくり、納入するだけという社会が訪れるかもしれない。こうした想像を超える現実がCEに仕込まれている

危険性がある。

## ライフサイクル工学

以上を実現するための中心となる技術は「ライフサイクル工学」だと考えている。ライフサイクル工学とは、製品の一生を企画、設計、運用保守、管理するための技術体系である。特に、適切な循環を実現するためには、あらかじめ設計時にその循環を織り込んでおくことが必要になる。この初期段階で、(1)顧客に提供する価値(2)売り切りかシェアリングかなどのビジネスオプション(3)循環の方策——の3つの基本計画を立てることが重要である。そのための手法や要素技術はさまざまに研究開発されており、このライフサイクル設計の実践は、技術的には極端に大きな困難はないと考えている。

むしろ問題は、企業方針としてCE型のものづくりを目指すという意思決定であり、メンバー間の合意形成であると考えている。今後は、デジタル革命の進行に伴って、使用段階で豊富に取得できるであろう多種多様なデータから、価値を創出し、設計に反

映することが重要になってくる。

以上のような問題意識に基づき、3週にわたり21世紀政策研究所のCEプロジェクトメンバーが、さまざまな観点から解説する。

## 欧州のCircular Economy (CE) が目指すもの

21世紀政策研究所研究委員

日本生産性本部エコ・マネジメント・センター長

喜多川和典

(2018.9.20)

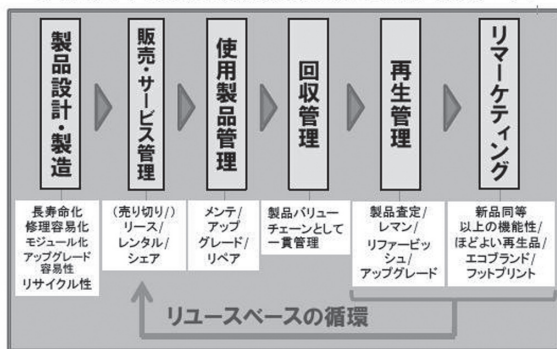
### 欧州のCEの背景とCE型ビジネスモデルの基本型

EUが提唱するCircular Economy (CE) 政策とは、簡略化するというならば、経済活動における資源消費への依存度を減らすことを目的としている。単なる売り切りから、製品の機能・利便価値をサービス化して提供し、その間、利用する製品を、リファーマービッシュ、再製造、アップグレードなどのいわゆる「リユース型のライフサイクル管理」をしっかりと行うことで長寿命化を促進するビジネスモデルの開発と取り組みを重視する政策である。

これまで、製品や部品のリユース活用については、さまざまな取り組みがあったが、なかなか実現し得なかった。しかし、近年、デジタル技術やビジネスモデルの登場がみられ、それらをベースに再びリユース型製品管理の可能性を追求する機運の高まりがCEへとつながっている。そうした代表例には、デジタル・プラットフォーム型のビジネスがあり、製品をシェアリングなどのサービス化を通して提供することでビジネスを拡大する可能性がある。

このようなビジネスモデルは、PaaS (Product-as-a-Service) 型と呼ばれ、コスト構造は、「製品にかかわるコスト」と「サービスにかかわるコスト」の2つに大別される。ライフサイクルでみた製品関連コストを下げようとする場合、ある程度長期間使った製品であっても、従来のように廃棄またはリサイクルするよりも、製品・部品の状態で残存している価値を再活用(リユース)すれば、結果的に製品関連コストを下げ、競争上優位になる。そこにデジタル技術を加えることで、製品のリユースやシェアではユーザーを満足させられないというこれまでの課題をクリアしたうえで、CEが重視する製品・部品の循環利用とも調和する可能性を見いだすことができる。

## CEマネジメントシステムが対象とする範囲とプロセス(イメージ)



販売、製品管理、製品回収等、いずれかを変更するには企業内の関連部門すべてが仕事の仕方を変更する必要がある。

しかしながら、このようなことは、製品の設計から使用済みまでの全ライフサイクルにかかわるビジネスのあり方に多大な影響を及ぼし、経済全体の変革をもたらす可能性がある。

### CEの国際標準化に向けた動き

2018年6月、フランス規格協会はISOに、CEに関する新しいTC（専門委員会）の設置を求める提案書を提出した。このなかで、CEにかかわるマネジメントシステムの規格化が提唱されている。組織は、CEの進捗を検証するための要求事項を設定し、環境・経済・社会にかかわるパフォーマンスを改善するために実施する管理システムの要求事項を規定する。

この規格は、あらゆる規模、種類、性格の組織に適用可能であるとし、組織の事業、製品、サービスに適用され、ライフサイクルを考慮した管理を促し、組織管理全般に影響を及ぼすツールとする考えが示されている。また、要求事項をすべて満たされた場合にのみ、「適合宣言」を出すことが可能であるが、同協会の場合には第三者認証の必要性を示唆している（図表参照）。

## 最後に

あらためてCEとは、産業革命以後、今日まで続いてきたモノ中心の経済システム（リニアエコノミー）から、デジタル技術を駆使するなどして、これまでできなかった資源・生産・製品の管理、シェアリング、インフラ型ビジネス、サービス化など、新しい経済システムへと転換することを目指す、「環境の威」を借りた欧州の経済・産業政策であるといえる。第4次産業革命の最重点分野であるデジタル型ビジネスモデルに、欧州流のCE型の規格・基準、ルールを融合させ、その分野での競争優位をねらう、戦略的な政策ツールであるとも考えられる。対する日本としては、日本の強みを生かしつ

つ、どのように次世代のビジネストrendに適合する新世代の産業構造へ転換していくかが問われることになる。



## Circular Economy (CE) とデジタル変革がもたらす新しい 欧州型ビジネスモデル

21世紀政策研究所研究委員／

電力中央研究所上席マーケティング担当部長

廣瀬弥生

(2018.9.27)

### デジタルプラットフォーム戦略

近年グローバル企業では、デジタル技術を活用したビジネスモデルを構築する動きが盛んである。その主役は、G A F A (Google、Amazon、Facebook、Apple) に代表されるIT企業だけではない。これまでITを使う立場であった産業機器や自動車メーカーから、金融機関等のサービス部門、インフラ部門に至るあらゆる分野において、IoT等で収集したさまざまなデータを中心に構成されるクラウドプラットフォームを構築し、そのうえでAIやアナリティクス等を活用したさまざまなソリューションサービス

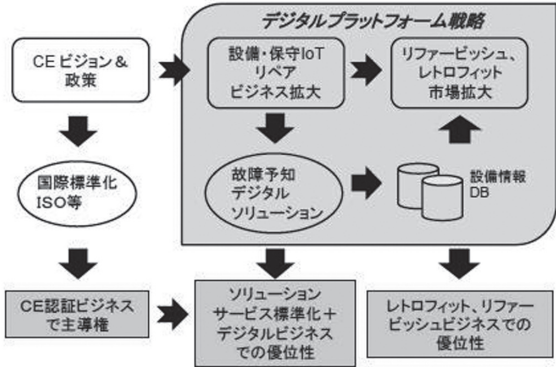
を展開するビジネスモデル構築をねらっている。各企業は、自社の強みを活かしてプラットフォーム戦略の主導権獲得をねらっている。

米国企業は戦略展開が非常に速く、スピード勝負といわれているデジタルビジネスにおいては優位性が高い。米国を中心に展開しているIndustrial Internet Consortiumは、スピード重視の「デファクト戦略」によるプラットフォームの代表例である。その動きに対抗して形成されたのが欧州中心のプラットフォームであるIndustrie 4.0であり、「デジュリ戦略」に基づく国際標準化を目指している。両陣営はどちらもデジタルプラットフォーム戦略における主導権獲得をねらっているが、最近では中国でも動きが活発であり、日本企業は国際的なプラットフォーム競争にどのように取り組み、ビジネスモデルを構築していくかが生き残りのカギを握っている。

## デジタル戦略とCircular Economyの融合

昨今欧州では、デジタルプラットフォーム戦略にCE政策を絡ませる動きがみられる。この動きはスピードで勝る米国型デファクト戦略とは異なる差別化要因となり得る。

## CEとデジタル融合による欧州型ビジネスモデル



ため、注意が必要である。CE政策とデジタルプラットフォーム戦略の融合がもたらす新たな競争優位性の可能性として以下の3つが挙げられる（図表参照）。

1つ目は、CEへの取り組みを国際標準化と位置づけISO認定をリードし、認証ビジネスにおいて主導権を獲得する可能性である。今年6月にフランス規格協会（AFNOR）は、ISOにCEに関する新たな専門委員会設置を求める提案書を提出している。AFNORやいくつかの欧州企業は、数年前からEUやCEN-CENELEC（欧州標準化委員会）においてCE標準化によるビジネスの可能性について議論を続けており、今後もCEに関する国際的な

議論をリードしていくものと思われる。

2つ目は、デジタルプラットフォーム上で展開される設備保守IoTビジネスおよびリペアビジネスにおいて、優位性を獲得する可能性である。昨今、各業界では、従来みられたハードウェア売り切り型では収益が上がりにくくなってきている。欧米企業の多くは設備保守IoTサービスをデジタルプラットフォーム戦略におけるキラーアプリケーションにとらえ、新たな収益源として育てるべく強化している。CE政策は設備の長寿命化推進につながるため、政策が浸透するとリペアビジネス拡大のみならず、欧州の設備保守IoTサービス市場が米国より先に拡大する可能性がある。欧州中心に活動する企業にとっては、市場拡大は米国企業よりも先に多くの顧客を開拓することにつながり、さらに設備関連データも蓄積できると、設備保守IoTソリューションにおいて国際標準としての優位性確立が期待できる。

3つ目は、レトロフィット、リファーマシユビジネスにおける優位性である。設備関連データの蓄積は、両ビジネスのマーケティング等に活用することができるなど、競争優位性の確立につながる。欧州のいくつかのグローバル企業は、これらのサービスを

トータルに展開しており、CEとデジタルを融合して社会をリードする明確な戦略ビジョンがあぶり出されている。

日本企業は後追いでよいのか？

スピードの米国、CE政策と絡めた欧州は、おのこの強みを活かして自らのビジネスの重要性をグローバルに発信しており、社会に新たな変化を起こすリーダーとしてのビジネスモデル確立をねらっている。これに対し近年日本企業は、優位性の高いプラットフォームに「参画する」動きにとどまっており後追い感がぬぐえない。単なる参画だけでは、ビジネスの主導権は獲得できず、高収益は期待できない。日本発プラットフォーム戦略の発信が待たれる。

# 温暖化政策

## トランプ政権のパリ協定離脱について〈上〉

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学公共政策大学院教授

有馬  
純

(2017.6.8)

6月1日、トランプ米大統領はパリ協定離脱の意向を正式に表明した。そこで21世紀政策研究所の有馬純研究主幹（東京大学教授）に、米国のパリ協定離脱による国際的取り組みへの影響、日本の対応等を今号と次号の2回に分けて解説いただいた。

### トランプ大統領のパリ協定離脱演説

トランプ大統領のパリ協定離脱演説の要旨は次のとおりである。

1. 米国はパリ協定から離脱する。再交渉を行い、フェアなディールができればパリ協定かまったく新しい枠組みに再加入する
2. パリ協定は米国の産業、経済、雇用に多大な悪影響を与え、米国の雇用や国富を他国に移転させる
3. 他国が米国のパリ協定残留を期待するのは米国を経済的に不利にできるからであり、米国にパリ協定残留を求める国々は貿易、防衛で米国に多大なコストをかけている
4. パリ協定で米国にさまざまな制約を加える一方、最大の排出国である中国は今後13年間排出量を拡大することが許され、インドは数十億ドルの資金援助を目標達成の条件としており、アンフェアである
5. 緑の気候基金は米国に今後数百億ドルの負担を強いる
6. パリ協定離脱は米国の主権であり、外国から米国経済についてとやかく言われるべきではない。自分を選んだのはピッツバーグ等の米国市民であり、パリの市民ではない。パリよりもオハイオ、デトロイト、ピッツバーグ等を優先すべき時である



る

トランプ大統領の「米国第一主義」が前面に出た演説であるが、2000年ごろから温暖化交渉に関与してきた筆者としては、大変残念な思いである。パリ協定はわが国が一貫して追求してきた「すべての主要国が参加する公平で実効ある枠組み」に成り得るものであり、米国は中国と並んで欠くことのできない主要プレーヤーである。長く難しい交渉を経てようやく出来上がったパリ協定から世界第2位の排出国である米国が離脱してしまうことは、温室効果ガス削減に向けた国際的な取り組みにさまざまな意味でネガティブな影響を及ぼすことになる。

### パリ協定離脱派の論理

5月末のG7サミットにおいて他の6カ国がパリ協定残留を真摯に働きかけ、国内においても多くの大企業が残留を求めるレターを发出したにもかかわらず、トランプ大統領が離脱を決めた背景は何か。バノン上級補佐官、プライット環境保護庁長官をはじめとする離脱派の論理は「パリ協定キャンセルとの選挙公約を守る」「米国の負担が中国

等に比して重い」ということに加え、「パリ協定のもとでは目標の下方修正は認められない。現行目標を維持した場合、クリーンパワープランの見直し・撤回等、トランプ政権が進めている国内対策に対する訴訟リスクを強める」というものであった。

しかし、中国、インドに比してオバマ政権の目標が過大であり、米国経済への影響が懸念されるのであれば、パリ協定にとどまりながら目標を見直せばよい話である。「パリ協定のもとで目標を下方修正できない」「パリ協定を根拠に特定の国内対策の実施が義務づけられる」という議論はパリ協定の正しい解釈ではない。

米務省で一貫して交渉に関与してきたビニアーズ元法律顧問は「パリ協定は下方修正を含め、各国の目標見直しを禁ずるものではない。またパリ協定は自己執行力のある (self-executing) ものではないので、各国の国内対策を義務づけるものではない」と明言している。

次号では、「国際的取り組みへの影響」「日本の対応」について解説する。

## トランプ政権のパリ協定離脱について〈下〉

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学公共政策大学院教授

有馬  
純

(2017.6.15)

6月1日のトランプ米大統領によるパリ協定離脱の意向表明を受け、21世紀政策研究所の有馬純研究主幹（東京大学教授）に、前号で、トランプ大統領が離脱を決めた背景等について解説いただいた。今号では、米国の離脱による国際的取り組みへの悪影響、日本の対応について解説いただく。

### 国際的取り組みへの悪影響

トランプ大統領の言う「パリ協定の再交渉、新たなデールへの交渉」は非現実的で

あろう。パリ協定は困難な交渉を経てまとめ上げられたものであり、他国が今さらパリ協定の再交渉や新たな枠組み交渉に応ずるとは思われない。

問題は現在進行中のパリ協定の詳細ルール交渉だ。米国は今後3年半、パリ協定締約国であり続けるが、パリ協定からの離脱を表明した米国が、どの程度、詳細ルール交渉に参加するか未知数である。米国の存在感が低下すれば、先進国・途上国二分論を主張する中国、インド等の発言力が強まる可能性がある。途上国に過度に甘いルールになってしまえば、将来の米国の復帰を難しくしてしまう。

米国が多国間枠組みに背を向け、温暖化対策コストの負担を拒否することとなれば、他国の取り組みにも影響を与えるだろう。もとより各国は「米国の離脱にかかわらず、パリ協定のもとでさらに取り組みを強化する」とのポジシオンをとるに違いない。しかし米国がエネルギーコスト引き下げに走る一方、より野心的な温暖化対策によってエネルギーコストが増大すれば、米国とのエネルギーコスト格差拡大による国際競争力、経済、雇用への影響を無視できなくなる。また米国が緑の気候基金への資金拠出を止めれば、インド等はそれを口実に取り組みを緩める可能性もある。

パリ協定からの離脱は米国の国際社会における地位にも悪影響を与える。世界最大の排出国である中国が「温暖化防止の国際的リーダー」を自任することとなる。すでにEUはそうやって中国をおだてあげている。

## 日本の対応

こうしたなかで日本はどうすべきか。米国のパリ協定離脱にかかわらず、日本がパリ協定のもとでマイナス26%目標の達成に努力することは言うまでもない。またパリ協定の詳細ルール交渉においては、他の先進国と協力しつつ、全員参加型の公平で実効ある枠組みをつくらなければならない。

米国に対してはパリ協定復帰を粘り強く働きかけるべきだ。パリ協定上の離脱通告まで2年半ある。同時に長期の温室効果ガス削減につながる革新的技術開発等における日米協力の可能性を追求すべきだ。G7サミット共同声明ではパリ協定については両論併記となったが、成長・雇用創出の観点からのクリーンテクノロジーの重要性については米国も賛成している。温暖化問題をめぐって米欧対立が高まった場合、「欧州とともに

米国に対峙すべき」との議論が内外で生ずるかもしれないが、日本のとるべき道ではない。複雑な東アジアの地政学を考えた場合、日米同盟関係は何にもまして重要だからだ。

日本の経済、産業競争力への影響についても慎重な判断が必要だ。日本のマイナス26%目標もマイナス80%目標も米国の参加が当然の前提であり、米国のパリ協定離脱は大きな事情変更である。原子力再稼働の遅れ等でマイナス26%目標の前提となったエネルギーミックスの実現が難しくなった場合、その時点のエネルギー需要、エネルギーコスト等を総合勘案すると同時に、米国とのコスト差拡大も考慮に入れ、日本にとってベストの選択を考えねばならない。

トランプ政権のパリ協定離脱は16年前の京都議定書離脱を思い出させる。「またか」という思いを禁じ得ないが、こういう時こそ安全保障、貿易等を含めた包括的な視点から、国益と地球益をバランスさせた冷静かつしたたかな対応をせねばならない。

## COP23と2018年の地球温暖化対策動向

### (1) COP23の結果とその評価

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2018.1.25)

2016年11月に発効した地球温暖化対策の国際枠組みであるパリ協定については、20年実施に向けた詳細ルールの策定交渉等が、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）の下におかれた特別作業部会や補助機関会合で進められている。

昨年11月6～18日にドイツのボンで開催されたCOP23に参加し、詳細ルールの策定交渉の状況を確認するとともに各国政府・産業界関係者等と意見交換を行った。それを踏まえ、COP23と今年の地球温暖化対策の動向および日本へのインプリケーションについて3回にわたり解説したい。

## 詳細ルール交渉はいまだ「言いつ放し」状態

今回のCOP23は、パリ協定の詳細ルールの策定交渉とグローバルストックテーク（進捗評価）の前哨戦として18年に行われる促進的対話の進め方を合意することを目的としていた。

パリ協定は合意されたが、実際に運用するためには国別削減目標（NDC）に盛り込まれる情報やプレッジ&レビューの進め方等、詳細ルールが必要になる。まさに「悪魔は細部に宿る」である。詳細ルールは今年12月にポーランドで開催されるCOP24で合意を目指しているため、COP23はもともとストックテークキングCOP（論点整理や進捗状況の確認をする中間会合）と目されていた。事実、COP23での結論は「詳細ルールに関するこれまでの議論をまとめたインフォーマルノート（非公式文書）をテークノートし、議長が来年（18年）4月にリフレクションノート（各国の追加意見を反映した文書）を出す」といった手続きに関するものだ。結論文書に添付されたインフォーマルノートは各国の立場をすべて盛り込んだ250ページを超える膨大なものであり、内容



面の収斂はまったくない。4月に議長が出すりフレクシヨンノートが交渉テキストの形態をとるかどうかも不明であり、仮にそうだとしても加盟国があれこれコメントして分量が膨らむことになる。

このため、C O P 24のいずれかのタイミミングで議長国ポーランドが落としかところを注意深く見極めた議長テキストを出すことが必要になる。問題はポーランドがパリ協定合意の際にフランスが発揮したような外交的手腕を発揮できるかどうかだ。ポーランドはC O P 議長を過去2回（08年ポズナン、13年ワルシャワ）務めているが、いずれも大きな合意が予定されるC O Pではなかった。詳細ルールの合意が期待されているC O P 24ははるかに難しい。

今年の交渉の進み方いかんでは、12月のC O P 24において詳細ルールに合意できない可能性も排除できない。もちろん、現時点でこの可能性を表立って口にする者はいないが、パリ協定は20年以降の枠組みを想定してつくられたものであり、ルール合意が19年にずれ込んだとしても大きな問題はない。ちなみに19年のC O P 25の議長国は交渉巧者のブラジルである。

## 交渉の大きな構図

今次交渉の大きな構図は「先進国と途上国の差異（二分論）を維持し、CO<sub>2</sub>削減関連の負担を最小限にし、あらゆる局面で先進国からの支援を引き出したい途上国」と「共通のフレームワークのもとで途上国にもCO<sub>2</sub>削減努力を求め、途上国への支援負担を抑制したい先進国」の対立にある。したがって、例えば先進国は途上国への支援強化を受け入れ、途上国は先進国との差異化を最小限にしたレビューを受け入れる等のパッケージ Deal でないかと解決しないと考える。COP23で途上国は、20年までの資金援助の進捗状況のレビューや公的資金援助の予見可能性を含め、さまざまな資金問題を強く打ち出したが、これは最終的なパッケージの中心軸を自分たちに有利にすることをねらったものだ。米国が資金援助に背を向けるなかで、途上国支援を交渉材料にした決着は決して容易ではない。

## 促進的対話で高まる目標引き上げ圧力

タラノア対話といわれる18年の促進的対話については大まかな進め方が合意された。今年の9月ごろに発表されるIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の1.5℃特別報告書がインプットとなるため、各国の現在の目標ではまったく不十分という議論が生じ、目標引き上げ圧力がかかることになろう。また20年以前の進捗のストックテークも行われるため、途上国は先進国の資金支援拡大の遅れを追及することとなる。

このようにパリ協定は合意されたものの、引き続き厳しい攻防が続いており、18年は「温暖化戦線波高し」が予想される。

次号では、パリ協定離脱を表明した米国のCOP23での交渉関与姿勢等を解説する。

## COP23と2018年の地球温暖化対策動向

### (2) パリ協定離脱を表明した米国の動向

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2018.2.1)

昨年11月6～18日にドイツのボンで開催されたCOP23（国連気候変動枠組条約第23回締約国会議）に参加し、パリ協定実施に向けた詳細ルールの策定交渉の状況を確認するとともに、各国政府・産業界関係者らと意見交換を行った。それを踏まえ、COP23と今年の地球温暖化対策の動向等を3回にわたり解説している。今号では、パリ協定離脱を表明した米国の交渉関与姿勢等について解説したい。

## 米国の交渉関与姿勢

今回のC O P 23で注目されたのは、昨年6月にパリ協定離脱を表明した米国がどのような体制で交渉に臨むのかということであった。

昨年8月に米国外務省は、(1) 米国は国連に対し、パリ協定の規定に基づき離脱可能となった時点でパリ協定を離脱する旨の意向を通知した。トランプ大統領は米国および米国のビジネス、労働者、国民、納税者にとって好都合な条件が確保されるならば、パリ協定に再び関与 (re-engage) する用意がある。(2) 米国は経済成長、エネルギーセキュリティを推進しつつ、排出削減をするバランスの取れたアプローチを支持する。米国はイノベーション、技術ブレークスルーを通じて温室効果ガスの排出量削減を続けるとともに、多くの国のN D C (国別削減目標) においてエネルギーアクセス、セキュリティが重視されていることを踏まえ、クリーンかつ効率的な化石燃料の利用、再生可能エネルギーその他のクリーンエネルギーの活用に関し、他国を支援する。(3) 米国は国益を守り、将来の政策オプションを残しておくため、C O P 23を含め国際的な気候変動交渉に参加を続ける。パリ協定実施の詳細ルールに関する交渉にも参加する——と

の声明を出し、詳細ルール交渉に引き続き関与することを明らかにした。経済成長、エネルギー安全保障と温暖化防止のバランス、イノベーションの重視等、パリ協定離脱を除けば米国のポジションは日本の産業界と非常に近い。いろいろな面での日米連携の可能性を模索すべきであろう。

COP23での米国代表団の規模はオバマ政権に比して3分の1程度に縮小したが、先進国と途上国という二分論の導入阻止など米国にとって重要なイシューについてはきちんと発言をしていた。米国が交渉に背を向けていないことはよいニュースだが、影響力の低下は否めない。途上国が主張するような二分論が導入されれば、米国の離脱が現実のものになるばかりか、将来の復帰も難しくなる。日本を含むアンブレラグループ（EU以外の先進国グループ）がそれを補うことが重要だ。

## 2つの米国

COP23では、トランプ大統領の離脱方針に反発して「We are still in the Paris Agreement」に名を連ねた地方政府、企業などが独自のパビリオン「US Climate

Action Center」を設置した。サイドイベントにはブラウン・カリフォルニア州知事やブルームバーグ元ニューヨーク市長らが次々に登壇して盛んな喝采を浴び、あたかも「2つのアメリカ」の様相を呈していた。なお、ブラウン州知事らがトランプ大統領の離脱表明の日に結成した US Climate Alliance に現在参加している15の州とプエルトリコ自治連邦区は、米国総人口の40%、GDPの40%を占めるが、CO<sub>2</sub>排出量は20%程度であり、1州を除き、大統領選ではクリントン候補が勝利した州である。

## 石炭バッシング

COP23で注目を集めたのは、激しさを増す石炭バッシングである。温暖化防止における化石燃料のクリーン利用と原子力の役割という米国政府のサイドイベントは環境NGOに妨害された。米国とエネルギー戦略協力を進めることに合意し、途上国にクリーンコール技術を移転している日本も地球温暖化対策に消極的な国に与えられる「化石賞」を受けた。COP23終盤には英国とカナダの主導により27カ国・地域の参加する脱石炭火力連合が発足し、大きく報道された（これら諸国の石炭火力設備容量の対世界比

率は2〜3%にすぎない)。アジア地域のエネルギー需給の実情を考えれば、石炭が一定の役割を果たすことは明らかなのだが、3つのE（経済、エネルギー、環境）ではなく、1つのE（環境）が至高とされるCOPの世界では、石炭は許されざる存在になつてしまふ。

詳細ルール交渉は重要ではあるが地味であり、上記のような交渉外のイベントやイニシアティブが注目を集めており、COPの見本市化、美人コンテスト化が進んでいるように思われる。

次号では、日本へのインプリケーションについて考えてみたい。



## COP23と2018年の地球温暖化対策動向

### (3) 日本へのインプリケーション

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学公共政策大学院教授

有馬  
純

(2018.2.8)

昨年11月6～18日にドイツのボンで開催されたCOP23（国連気候変動枠組条約第23回締約国会議）に参加し、パリ協定実施に向けた詳細ルールの策定交渉の状況を確認するとともに、各国政府・産業界関係者等と意見交換を行った。それを踏まえ、COP23と今年の地球温暖化対策の動向等を3回にわたり解説している。

最終回となる今号では、日本の政府・産業界の課題、日本へのインプリケーションについて考えてみたい。

## 見本市化・美人コンテスト化するCOP

前号で述べたようにCOPの見本市化、美人コンテスト化が進みつつある。プレッジ&レビューは一度出した目標はきちんと守らないと国際的に面目を失うという「name and shame」に立脚したシステムだが、「高い目標を設定しないと恥ずかしい」という仕掛けもビルトインされている。グローバルストックテーク（進捗評価）やタラノア対話（2018年の促進的対話）において、1.5〜2℃目標を達成するためには現在のNDC（国別削減目標）では不足だというメッセージが繰り返されるだろう。こうした圧力への耐性は各国により千差万別であろうが、日本はその真面目さゆえに身の丈を超える目標値を提出し、その達成のために自縄自縛になるリスクが最も高い。

先般の広島高裁決定の事例にあるように原子力発電所の再稼働、運転期間の延長への道は決して平坦ではなく、排出削減目標26%のさらなる引き上げは非現実的ではない。大幅削減は野心的な目標設定でもたらされるものではなく、必要な技術が十分競争的で利便性の高いものになって初めて実現する。日本が目指すべきは、技術開発目標であり、京都議定書以来、温暖化論議を支配してきた空虚な削減目標ではない。雰囲気や

ムードに流されず、足元の状況をしっかり見据えた現実的な対応が必要だ。

## 国境を超えたアプローチの対外PR

タラノア対話にはさまざまなインプットが徳憑（しょうよう）されている。日本の政府、産業界は長期地球温暖化対策プラットフォームに盛り込まれた「3本の矢」の考え方を国際的に提唱していくべきである。現在、国連で行われている議論は、生産ベースの国内排出量削減、各産業バウンダリー内の削減にとらわれている。「クリーン技術の海外移転による貢献」「優れた技術、中間財をグローバルサプライチェーンに供給することによる貢献」「イノベーションによる貢献」の考え方は従来とは異なる新たなアプローチを提供するものだ。3本の矢を国連の枠組みやルールに反映させることにこだわらなければならない。日本の貢献を透明性のある方法で試算し、対外PRするという岡太さが求められる。

## 石炭悪玉論への対応

今回のC O P 23で目立った石炭悪玉論は1 E（環境）に基づく一方的なものであり、アジア諸国が自国の経済発展のためにクリーンな石炭利用を必要としているのは明らかだ。脱石炭火力連合が参加国を増やそうとしているなかで、3 E（経済、エネルギー、環境）の観点から各国の実情に応じ、クリーンコール技術を含む技術ミックスを支援するというのが現実的なアプローチを志向する国との連携を模索すべきだ。C O Pのサイドイベントなどでアジア諸国のエネルギー政策担当者が自国のエネルギーミックスにおけるクリーンコール技術の位置づけについて語る機会を設けることも一案だ。1 Eしか考えない陣営からの批判を恐れて3 Eを重視する政策当局が沈黙を守るのでは、C O Pの場と現実世界の乖離は広がるばかりだろう。

## 長期戦略とカーボンプライシング論への対応

18年のタラノア対話の実施や19年に日本がG 20議長国になること等から、18年から19年にかけて内外の環境関係者がカーボンプライシング導入論を強めることが見込まれ

る。炭素税、排出量取引等の明示的カーボンプライシングの問題点については21世紀政策研究所の報告書「カーボンプライシングに関する諸論点（2017年7月）」（21世紀政策研究所のウェブサイトを参照）において論じているが、わが国のエネルギーコストの高さ、暗示的炭素価格の存在、国際競争力、経済への影響等、引き続き理論武装・発信が必要になる。また「日本企業が温暖化防止のコスト負担を忌避している」との誤解を防止するためにも、コスト負担の見える化、民間部門が自主的に設定するインターナショナル・カーボンプライシング等の手だてを考慮しておくことも重要である。

## 解任・辞任相次ぐトランプ政権とパリ協定へ上

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2018.4.19)

トランプ大統領のパリ協定離脱表明に至るまで、政権内で残留派、離脱派の熾烈な争いがあったことは周知の事実だ。離脱を強く主張していたのがステイブン・バノン首席戦略官、スコット・プリット環境保護局（EPA）長官であり、マイク・ペンス副大統領もアンチパリ協定であるといわれている。これに対して残留を主張していたのがイヴァンカ・トランプ大統領補佐官と娘婿のジャレット・クシュナー上級顧問、ゲイリー・コーン国家経済会議（NEC）委員長、デヴィッド・バンクス国際エネルギー環境担当特別補佐官、レックス・テイラーソン国務長官であった。（いずれも役職は当時）

離脱派はもともと地球温暖化アジェンダに対して懐疑的であることに加え、「パリ協定のもとでオバマ政権がプレッジした2030年までに05年比26〜28%減という目標は米国の経済・雇用に悪影響を与える」「パリ協定に残留していると、トランプ政権のもとで進められているクリーン・パワー・プランの解体がパリ協定と矛盾するとの理由で訴訟対象になる」等のロジックを展開した。

これに対して残留派は、「米国の国際的影響力を保持するうえでパリ協定離脱は得策ではない」「パリ協定は各国の自主性を尊重するボトムアップのプレッジ&レビューに基づくものであるから、パリ協定の目標を下方修正すれば米経済への悪影響は回避できる」「パリ協定は特定の国内政策を強制するものではなく、パリ協定を根拠とした訴訟リスクはない」等のロジックを展開した。

結局、トランプ大統領は選挙公約を守るという政治的判断からパリ協定離脱を表明し、同時に「米国にとってよりよいディールがあるならば戻る用意はある」という含みは残した。この「米国にとってよりよいディール」がパリ協定の再交渉を含意するものであれば実現可能性はないが、残留派は「目標が下方修正されれば米国にとってよりよ

「デイリーになる」との解釈も可能であると考えていた。19年11月に離脱通告の権利が発生し、それから1年後に正式離脱というカレンダーはまだ先のことであり、それまでにトランプ大統領が考えを変えざることを期待していたわけである。

筆者は温暖化交渉に関与してきた者の一人として、米国のパリ協定残留を強く望むものである。グローバルな問題である地球温暖化問題を解決する国際枠組みにすべての主要排出国が参加していることは、日本が一貫して追求してきた最重要課題であったからだ。その意味で昨年8月に離脱最強硬派であったバノン首席戦略官が解任されたことは、それがパリ協定をめぐる議論に起因するものでないことは明らかであるとしても、結果的に政権内の勢力分布を残留派に有利に傾けるものと思われた。

しかし今年に入って、その構図に変化が生じている。筆者が残念でならないのはホワイトハウス内で国際エネルギー環境問題を仕切ってきたバンクス特別補佐官が2月に突如辞任してしまったことだ。彼はブッシュ政権時代、ホワイトハウス環境評議会（CEQ、Council of Environmental Quality）の幹部として温暖化交渉にも関与し、米国、中国が参加する枠組はパリ協定のようなボトムアップのプレッジ&レビューに基づくも



のにするしかないということをだれよりもよく理解していた。彼は「2030年ピークアウト」という中国の目標に比してオバマ政権の目標は過重だと考えていたが、パリ協定に参加したまま、目標を下方修正すれば足りるという意見の持ち主であった。筆者はブッシュ政権時代に彼と知り合い、政権入りした後も何度か意見交換する機会を持ったが、エネルギー温暖化問題に対する現実的な見方に共鳴を感じていた。温暖化懐疑色の強いトランプ政権内にあつてエネルギー関係者、環境関係者双方から頼りにされる存在であった。

バンクス補佐官の辞任は過去のマリファナ吸引歴を理由にトップシークレット情報へのアクセス (Permanent Security Clearance) が得られなかったことであると報じられている。パリ協定に関するポジションが理由ではないと思われるが、真相のほどはわからない。現時点でだれが彼の後任になるのか不明である。

続いて3月6日は、コーンNEC委員長が鉄鋼・アルミニウム関税に関するトランプ大統領との意見の食い違いを理由に辞任すると報じられた。彼の後任には保守派の経済コメンテーターであるローレンス・カドロー氏が指名された。

さらに3月14日には、トランプ大統領がツイッター上でテイラーソン国務長官を解任すると述べた。北朝鮮問題を含む外交政策上の意見の食い違いが理由とされる。後任にはこれまた保守派のマイク・ポンペオCIA長官が指名された。

そして本稿を執筆している3月23日にはハーバート・マクマスター安全保障担当補佐官が辞任し、後任にはタカ派のジョン・ボルトン元国連大使が起用されるとの情報が世界を駆けめぐった。わずか1カ月の間にすさまじい勢いでトランプ政権上層部の入れ替えが行われたことになる。

## 解任・辞任相次ぐトランプ政権とパリ協定（下）

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2018.4.26)

前号では、2018年に入ってからからのトランプ政権上層部人事の相次ぐ入れ替えについて触れた。

ここでこの点について明確にしておきたいが、これらの一連の人事リシャッフルは温暖化問題が背景にあるわけではまったくない。コーン委員長、テイラーソン長官、マクマスター補佐官についてはトランプ大統領との通商政策、外交政策上の食い違いが理由である。

しかし、今回の動きは米国のパリ協定に対するポジション決定（予定どおり離脱する

のか、最終的には目標を見直して残留するのか）に対して少なからぬ影響を与えることになるだろう。バンクス特別補佐官、コーン委員長、テイラーソン長官はいずれも政権内部にあってパリ協定残留を主張してきた面々である。これに対し、カドロー氏、ポンペオ氏、ボルトン氏は温暖化問題について懐疑的であるとされる。

筆者は3月15～16日にワシントンDCでエネルギー温暖化問題の有識者と意見交換をする機会を持った。その際、温暖化懐疑論者として有名なマイロン・エーベルCEI (Competitive Enterprise Institute) エネルギー環境担当ディレクターは「今回の一連の動き（バンクス特別補佐官の辞任、コーン委員長辞任、テイラーソン長官解任）は誠に喜ばしい。政権内部でパリ協定に同情的なのはクシュナー・イヴァンカ夫妻とマクマスター補佐官くらいしか残っていない。クシュナー氏はいずれホワイトハウスを離れるだろうし、マクマスター氏も辞任が近いといわれている（事実、上述のとおり辞任となった）。ポンペオ氏には下院議員時代に再エネ補助金カットについてアドバイスをしたが、彼はパリ協定を含む国連のフレームワークに極めて批判的だ。またカドロー氏もリバッテリーアンであり、アンチパリ協定である。ポンペオ新国務長官にはぜひ米国の気候変

動枠組み条約脱退を実現してほしい。またパリ協定を上院に送付し、否決してもらいたい」と語っていた。

筋金入りの気候変動懐疑派が歓迎しているのだから、今回の人事がパリ協定残留に対してよい影響があるとは思えない。特に19年11月の離脱通告、20年11月の離脱の際、政権内で米国の残留を主張すると思われる人々がいなくなってしまったことは痛手である。

ポンペオ氏が就任して気候変動枠組み条約からの離脱やパリ協定の上院送付をするかは未知数だ。そもそも北朝鮮問題を含め課題が山積するなかでプライオリティーの低い温暖化問題に時間を費やすとは思えないからである。また気候変動枠組み条約はブッシュ・シニア政権で批准されたものであり、脱退には共和党内でも異論がある。オバマ政権が行政権限で批准したパリ協定を上院に送付するというアイデアも、今後の米国政府の行政協定締結の手足を縛る前例になりかねないので、国務省の法律専門家は強く反対すると思われる。

筆者が懸念するのは、トランプ大統領の離脱方針とは別途、米国の国益確保のため、パリ協定の詳細ルール交渉に米国代表団を送り、引き続き交渉に参加させるという現在

の方針が維持されるかということだ。この点については筆者のワシントンDC滞在中、パリ協定を支持する複数の専門家から懸念の声が聞かれた。

仮に温暖化問題に冷淡とされるポンペオ新国務長官のもとでパリ協定詳細ルール交渉から米国代表団が実質的に撤退することにでもなれば、交渉における先進国のレバレッジに悪影響が生ずる可能性が高い。中国を含む途上国は先進国には厳しく、途上国には甘いレビューメカニズムを主張しており、米国不在のもとで途上国寄りの決着となった場合、パリ協定の実効性が大きく削がれるのみならず、将来の政権交代時に米国がパリ協定に復帰することを難しくするだろう。これは米国を含むすべての主要排出国が参加する公平で実効ある枠組みを目指してきた日本にとって、ぜひとも避けたいシナリオである。

もとより万事が予測困難なトランプ政権のこと、今から将来を占うことは詮無いことだ。しかし最近の動きから判断する限り、米国のパリ協定残留に向けたハードルは上がってしまったと考えることが妥当だろう。

## COP24に向けた国際交渉の様相

21世紀政策研究所研究主幹／

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2018.6.14)

5月初め、ドイツ・ボンで開催された気候変動枠組み条約補助機関会合に参加してきた。2015年12月のパリ協定合意は歴史的前進であるが、パリ協定はそれだけでは機能しない。各国目標の様式、目標年次、プレッジ&レビューやグローバルストックテークの進め方、市場メカニズムのガイドライン等、実施のための詳細ルールが必要となる。他方、パリ協定は先進国と途上国の利害が鋭く対立するなかで妥協の産物として合意されたがゆえに、難しい問題の多くが詳細ルール交渉に先送りされた。このため、詳細ルール交渉は難航しており、今年12月のCOP24（ポーランド・カトヴィツェ）での

合意を目指しているが予断を許さない。本質的な対立点を鳥瞰図的にみてみよう。

第1の対立軸は先進国、途上国の差別化である。パリ協定上、先進国、途上国は同じ条文のもとでプレッジ&レビューを受けることとされているが、京都議定書型の二分法にこだわる途上国の合意を得るため、詳細ガイドラインにおいて途上国の国情に応じた柔軟性を認めることとされた。先進国はプレッジ&レビューの手続きを先進国、途上国間で可能な限り共通なものとし、国別目標を客観的、数量的にトラック可能なものとすることを重視。他方、途上国は制度的に先進国に厳しく途上国に甘いレビュープロセスを主張している。パリ協定に盛り込まれた全員参加型の枠組みに可能な限り二分論を盛り込みたいということだ。

第2の対立軸は資金援助である。途上国は国別目標のなかに温室効果ガス削減目標のみならず、途上国への資金援助目標も盛り込み、報告・レビュー対象とすることをはじめ、あらゆる局面で途上国への支援拡大のルール化をねらっている。他方、先進国が野放図な資金援助の拡大に慎重であることはいうまでもない。

容易に予想されるように2つの対立軸はパッケージ化されている。途上国は資金援助



に関する交渉が進まない一方、先進国が重視するプレッジ&レビューの詳細ルール交渉のみが先に進むことを許さない構えでいる。途上国のなかでも特にアフリカ諸国、最貧国は資金援助の確保を今次交渉の最大の目標としている。他方、成長著しい中国、インドなどの新興国にとって資金援助ニーズは高くなく、むしろ自分たちの温室効果ガス目標が先進国並みの報告・レビューに付されることを回避することを重視している。このため、先進国にとって受け入れ困難な資金援助要求を突きつけ、レビュー手続きの差別化で先進国の譲歩を引き出したいと考えている。このように途上国のなかでもねらいはさまざまなのだが、先進国に資金援助拡大を要求することでは利害が一致している。

先進国のなかでも共通なプレッジ&レビューを最も重視しているのは米国である。今回の出張中、オバマ政権下で気候変動特使であったトッド・スターン氏と会ったが、二分法を復活させようとする途上国の動きに強い危機感を有しており、仮に詳細ルールに二分法的な考え方が持ち込まれれば、トランプ政権はもとより民主党が政権復帰しても米国のパリ協定復帰が難しくなると言っていた。特に中国が米国よりも緩い扱いを受け、それは共和党、民主党を問わず、受け入れられないということだろう。米国は引き続き

き交渉に参加しているが、トランプ大統領がパリ協定から離脱すると表明している以上、その影響力が低下していることは否めない。過去の経験を踏まえればEUは大事なところで腰砕けになる傾向が強い。

COP24に向けた本質的な対立軸は以上のとおりだが、当然のことながら5月のボン交渉では収斂の兆しは一切みえていない。ボンではこれまでの各国の主張をてんこ盛りにしたインフォーマルノートの若干の整理作業が行われたのみである。9月初めにタイ・バンコクで再度交渉が行われるが、その後は12月のCOP24での交渉となる。議長国ポーランドがCOP21の時のフランスのような外交手腕を発揮し、会議を合意に導けるのか、未知数である。だれも表立って口にしないが、19年のCOP25に決着が持ち越される可能性も排除できない。筆者はCOP24に参加予定であり、その結果および評価をあらためて報告したい。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (1) カーボンプライシングとは何か

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2017.9.28)

カーボンプライシングに関する議論がまた胎動している。今春、環境省中央環境審議会長期低炭素ビジョン小委員会が取りまとめた「長期低炭素ビジョン」の最大のねらいは、2050年80%削減目標を達成するためのカーボンプライシング、より具体的には排出量取引および大型炭素税の導入であると思われる。環境省はさらに「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」を設置し、本件に対して腰をすえてかかる構えをみせている。

こうしたカーボンプライシングの検討の議論の活発化を踏まえ、21世紀政策研究所

では昨年6月にカーボンプライシング研究会を設置し、さまざまな議論を行い、先般、「カーボンプライシングに関する諸論点」の取りまとめを行った。カーボンプライシングに関する議論は簡単には決着しないだろうし、事実、炭素税、排出量取引導入論は過去、何度となく政府部内で検討・凍結され、また再検討するというプロセスを繰り返してきた。

今号から7回にわたって、カーボンプライシングに関する各論点について、解説をしていく。

### カーボンプライシングとは何か

まず、「カーボンプライシング」とは何かということだ。巷間、「カーボンプライシング」炭素税または排出量取引」という言説が流布しているが、実はカーボンプライシングの外縁はもつと広い。

カーボンプライシングの手法は、明示的カーボンプライシングと暗示的カーボンプライシングに大別される。明示的カーボンプライシングは排出量取引、炭素税のようにも

つばら温室効果ガス削減を目的として炭素排出に直接価格をつける政策であり、暗示的カーボンプライシングはエネルギー課税、再エネ支援措置、省エネ規制等、温室効果ガス排出削減に効果のある政策措置であり、その結果として削減されるCO<sub>2</sub>換算1トン当たりの社会に対するコストは暗示的なカーボンプライスを形成する。さらにカーボンプライシングのなかにはインタール・カーボンプライシングや自主行動計画のように民間企業が自主的に設定するものも存在する。

したがって日本のカーボンプライシングを考えた際、CO<sub>2</sub>排出量1トン当たり289円の地球温暖化対策税だけを取り上げるのは誤りであり、「カーボンプライシングⅡ炭素税、排出量取引」という狭い定義に基づき、もつばら欧州を引き合いに出して「日本は遅れている」というのはバランスを欠いた意図的な議論といわざるを得ない。

### カーボンプライシングを考えるにあたっての視座

次にカーボンプライシングを考えるにあたっての基本的な視座を考えてみたい。

まず、第一にカーボンプライシングの導入根拠とされている地球温暖化問題の特質を

理解することが重要だ。地球温暖化問題は地球規模の巨大な外部不経済であり、これに対応するには地球規模の対応が必要となる。そのためには世界統一のカーボンプライシングが成立し、世界全体で限界削減費用が均等化することが理想的である。しかし現実には世界共通言語、世界共通通貨と同様、世界統一のカーボンプライシングが実現するとは思えず、各国各様の対応とならざるを得ない。

温暖化対策の便益は地球全体に均霑<sup>てん</sup>される一方、温暖化対策のコストは各国で発生するため、必然的に「ただ乗り」の構造が発生する。このため温暖化防止のコスト負担の国際分担に合意することは至難であり、地球温暖化交渉がかくも難航してきたのもこれが原因である。

2015年12月にパリ協定がようやく合意されたが、目標値、達成手段を交渉対象とせず、各国に委ねられたからこそ合意できたともいえる。すなわち、各国が努力、負担の公平性を自分で判断するということであり、カーボンプライシングで国民経済に追加のコスト負担を課する場合、他国の動向、国際競争力への影響を考えねばならない。

次号では、カーボンプライシングを考えるにあたっての視座として、カーボンバジエ

ツト論への疑問を解説する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (2) カーボンバジェット論の疑問

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学公共政策大学院教授

有馬  
純

(2017.10.5)

カーボンプライシングに関する議論が再浮上し、関係各方面で検討が行われていることから、本稿では7回にわたり論点を解説している。

2回目の今号ではコスト評価の重要性の観点から、カーボンバジェット論への疑問を解説する。

### 3つのEのバランス

カーボンプライシングに関する基本的視座について話を続けよう。



「温暖化防止の便益はグローバル、コストはローカル」という温暖化問題の性格に鑑みれば、温暖化対策を講ずるにあたって3つのE（経済効率、エネルギー安全保障、環境保全）のバランスを追求することが極めて重要だ。わが国の2030年目標（2030年度に13年度比26%削減）も3つのEのバランスに配慮したエネルギーミックスを踏まえたものである。「カーボンプライシングは与えられた削減目標を達成するために最も効率的」という議論があるが、その前にその削減目標が3つのEのバランスを満たしたものであることが重要だ。

カーボンバジェットに関する合意はない

「与えられた目標達成へのコスト効率性」という議論と密接につながっているのがカーボンバジェット導入論である。2030年目標、2050年目標（2050年までに80%削減）を固定し、そこから今後排出できる総量を特定するというものだが、これは3つのEのバランスではなく、環境保全の側面のみに立脚する考え方である。「パリ協定のもとで1.5〜2℃目標が合意され、世界全体で今後排出できるカーボンバジェット

トは「1兆トン」という言説があるが、パリ協定では温度目標は合意されたもののカーボンバジエットの考え方は合意されていない。自分たちにもキャップが及ぶことを恐れた途上国が強く反対したからである。

カーボンバジエットの考え方を30年目標に適用するのは大きな問題がある。現在の26%目標は、原子力発電所再稼働や再生エネルギーコスト負担の上限等の前提条件のもとで策定されたエネルギーミックスに基づくものだが、カーボンバジエットを適用した場合、前提条件等の変化に関わらず、削減目標を無条件で実現しなければならない。例えば原子力発電所の再稼働が進まなければ、再エネを大幅に上積みしてでも26%を達成することになる。これは大幅な電力料金上昇をもたらすため、エネルギーミックス策定時の3つのEのバランスが崩れることになる。

経済情勢、エネルギー価格、技術開発・コスト動向等、不確実性を伴う長期目標にカーボンバジエットの考え方を適用することはさらに問題が大きい。必然的に50年目標からの非現実的なバックキャストと硬直的管理を招くことになるからだ。そもそも50年目標は、設定経緯や気候感度等の科学的知見の面からみても大きな疑問がある。加えて米

国のパリ協定離脱表明は「主要国が参加する公平で実効ある枠組み」と「主要排出国の能力に応じた削減努力」という長期目標の前提条件の大きな事情変更となる。

### 経済影響の精査が不可欠

産業界がカーボンプライシングに神経をとがらせる理由は、国際競争力、経済への悪影響である。またカーボンリーケージ（CO<sub>2</sub>排出源の移転）が発生すれば地球温暖化防止にも逆行する。各国の国際競争力に影響を与える要素は多岐にわたるが、政府の人為的な介入によってカーボンプライシングを導入する場合、他国との負担度合いの比較、自国の国際競争力や経済に与える影響を十分に検討することは政府の当然の責務である。「EU—ETS（EU域内排出量取引制度）ではカーボンリーケージの影響は軽微」との議論があるが、クレジット価格が低迷して機能不全に陥っているEU—ETSを引用するのは無意味である。

カーボンプライシングが各国で不均一に導入された場合の国際競争力への影響を中立化する方法として、炭素関税等の国境調整措置がある。これは教科書の上では可能で

も、WTOとの整合性、偽装された保護主義や報復措置の連鎖による貿易戦争の可能性、炭素含有量の計算の技術的困難性等の問題があり、現実的な解ではない。EU—ETSがカーボンリーケージ対策として排出枠の無償配賦を行っているのはそれが背景だが、無償枠の割当をめぐっては巨大なロビイング、調整コストをもたらす。各業界が無償枠割当を求めて環境省詣でをするなど、想像したくない絵姿である。

次号では、経済的な観点からのカーボンプライシングとグリーン成長を解説する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (3) カーボンプライシングとグリーン成長

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2017.10.12)

カーボンプライシングに関する議論が再浮上し、関係各方面で検討が行われていることから、7回にわたり論点を解説している。

今号ではカーボンプライシングとグリーン成長について解説する。

## カーボンプライシングと炭素生産性

カーボンプライシングが経済、国際競争力に与える悪影響への懸念を考慮してか、最近の環境省の資料では「実効炭素価格の高い国は炭素生産性（GDP/CO<sub>2</sub>排出量）

が高い」というグラフをしばしば目にする。確かに横軸に平均実効炭素価格、縦軸に炭素生産性をプロットすると、右上（平均実効炭素価格が高く、炭素生産性も高い）にはスイス、ノルウェー、スウェーデン、フランス等が名を連ねる。

しかし、炭素生産性はマクロ経済、産業・エネルギー構造、資源賦存状況、電源構成等、多くの要因に影響を受けるものである。例えば上記4カ国の電源構成をみると、水力あるいは原子力のシェアが非常に高く、実効炭素価格の効果ではない。

かつて日本よりも炭素生産性が低かった英国、ドイツにおいて過去20年で炭素生産性を大幅に改善したとの議論があるが、英国の場合、製造業のシェアが過去20年で半減したこと、北海ガス田の発見により、石炭から天然ガスへの転換が進んだこと、ドイツの場合、FIT（固定価格買取制度）によって再生可能エネルギーのシェアを強制的に拡大してきたことが主因であり、いずれも実効炭素価格の効果ではない。そもそも実効炭素価格が先進国中で最低に近い米国も、シェールガス革命により炭素生産性を改善させている。さらに英国、ドイツ、米国いずれも過去20年間のGDPの伸びが日本よりも大きかったことも炭素生産性改善に寄与している。

また、スイス、ノルウェー、スウェーデン、フランスをみると、国内の生産消費活動に伴うCO<sub>2</sub>排出量（生産ベースのCO<sub>2</sub>排出量）に輸入品に体化されたCO<sub>2</sub>を加えた消費ベースのCO<sub>2</sub>排出量が、生産ベースのCO<sub>2</sub>排出量を大きく上回っている。これは、炭素を海外依存することで国内CO<sub>2</sub>排出を削減している度合いが大きいことを意味する。

### 炭素生産性を政策目的とすることの適否

そもそも炭素生産性を高めることを政策目的とした場合、わが国のようにエネルギー・炭素集約度の高い産業のウエートが高く、これら産業の財の輸出の多い国は「劣等生」で、英国のように金融・サービス業のウエートが高く、エネルギー・炭素集約度の高い産業の財を輸入している国が「優等生」ということになる。これを敷衍（ふえん）すると、高い実効炭素価格を課してエネルギー多消費産業が海外移転すれば炭素生産性が向上して「めでたし」ということになる。

しかし日本の鉄鋼産業が中国、インドにシェアを奪われれば、これら諸国の鉄鋼業の

エネルギー効率 は日本よりも低い ため、地球温暖化防止に逆行することになる。これでは何をやっているのかわからない。

こうした考え方の根底にあるのは、自国の生産ベースのCO<sub>2</sub>削減のみに着目するという京都議定書型のマインドセットである。サプライチェーンがグローバル化した経済実態のなかで、ひたすら国内排出量だけに着目したアプローチには明らかに限界がある。

いいことづくめの施策はない、トレードオフの直視を

「カーボンプライシングを引き上げれば、イノベーションが促進され、経済成長にプラスとなる」との議論もあるが、グリーンイノベーション関連技術の特許公開件数をみると、欧州に比して実効炭素価格の低い日本、米国、中国のウェイトが高く、妥当性に大きな疑問がある。

カーボンプライシングを通じてCO<sub>2</sub>排出にコストをかける以上、経済に追加的負担をもたらすことは明らかである。他方、長期の温暖化防止のためには、コストをかけても温室効果ガスを削減する必要があるのも当然である。重要なことは3つのE（経済



効率、エネルギー安全保障、環境保全)のバランス、国際的な負担の公平性にも配慮しつつ、どこまでのコスト負担を許容するかというトレードオフを直視することであり、「カーボンプライシングは温暖化防止を効率よく実現し、新たな技術、産業、雇用を生み出し、経済にもプラスとなる」という、いいことづくめの議論ではない。

次号では、日本におけるカーボンプライシング導入の妥当性を検討する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (4) カーボンプライシング導入の妥当性

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学公共政策大学院教授

有馬  
純

(2017.10.19)

カーボンプライシングに関する議論が再浮上し、関係各方面で検討が行われていることから、7回にわたり論点を解説している。

今号では日本におけるカーボンプライシング導入の妥当性について解説する。

### カーボンプライシングを形成するエネルギー課税

日本におけるカーボンプライスの状況を考えてみよう。日本の明示的カーボンプライスとされる地球温暖化対策税はCO<sub>2</sub>排出量1トン当たり289円(289円/t-C

$\text{CO}_2$ 、約3ドル)であり、「日本のカーボンプライスは非常に低い」という議論の根拠になっている。しかし地球温暖化対策税は石油石炭税の上乗せ部分であり、本則の部分の課税を含めた日本の化石燃料に賦課されている炭素税を $\text{CO}_2$ 排出量1トン当たりで計算すると、石油が1068円/t- $\text{CO}_2$ 、天然ガスが689円/t- $\text{CO}_2$ 、石炭590円/t- $\text{CO}_2$ とEUと比べても遜色のない水準となっている。

石油石炭税の税収は、特定財源としてエネルギー対策特別会計に繰り入れられ、その相当部分がエネルギー源多角化、省エネルギー、温暖化対策に充当、活用されている。石油石炭税、地球温暖化対策税は、 $\text{CO}_2$ 発生源である化石燃料に上流課税し、その使用量を抑制する効果をもたらすと同時に、それを財源として、化石燃料の消費抑制(つまり $\text{CO}_2$ 排出抑制)のための技術開発や投資を促進する政策を継続的に実施しているわけである。

さらにわが国にはエネルギー政策目的税以外の、一般財源化されている税(揮発油税、軽油引取税)や石油ガス税、航空機燃料税、電源開発促進税等、多種多様なエネルギー諸税が存在し、これらのエネルギー諸税全体の税収をエネルギー起源 $\text{CO}_2$ 排出量

で割り戻すと約4000円／t-CO<sub>2</sub>となる。

エネルギー課税に加え、日本はこれまで温室効果ガス削減に効果のある種々の施策（「省エネ規制」「経団連環境自主行動計画（1997～2012年度）」「経団連低炭素社会実行計画（13年度）」「再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）」等）を講じており、そのためのコストが暗示的カーボンプライスを形成している（例えばFITの16年3月時点のCO<sub>2</sub>の削減費用は1トン当たり約50000円／t-CO<sub>2</sub>程度）。

### 国際比較と問題点

OECDは「日本の産業部門の実効炭素価格は欧州に比して低い」としているが、この国際比較のなかで、産業部門、電力部門をEU-ETS（EU域内排出量取引制度）対象とした欧州では排出権価格がカウントされる一方、経団連環境自主行動計画、経団連低炭素社会実行計画を通じてこれら部門の削減努力を行っている日本については、そうしたコストが考慮されていない。これではイコールフットディングの比較になっていない。

加えて、国内に資源を有さない日本のエネルギー価格は他国に比して高レベルであることを忘れてはならない。各経済主体（企業、家計）のエネルギー消費の判断材料となるのは、明示的・暗示的に上乘せされた部分のみではなく、そうした政策がないもとのエネルギー価格を含めたエネルギーコスト全体である。このため、カーボンプライシングを検討するにあたっては、政策的介入による明示的・暗示的カーボンプライシングの高低のみならず、最終的な消費者におけるエネルギー価格全体の国際的位置づけを把握しなければならない。

産業用電力（メガワット時間当たり）、産業用天然ガス（CO<sub>2</sub>排出量1トン当たり）についてエネルギー本体価格と明示的・暗示的カーボンプライシング（炭素税、エネルギー税等、排出権価格、FIT等）を加算し、国際比較をすると、いずれも主要国のなかで極めて高い水準となる。

### 比較対象は欧州よりAPEC地域

そもそもカーボンプライシングの議論になると、決まって欧州が引き合いに出される

のも合理的ではない。カーボンプライシングへの懸念要因は国際競争力への影響である以上、比較すべき対象はEUや北欧諸国ではなく、輸出入のシェアが7割を超えるAP EC地域（特に米国、中国）である。

米中のエネルギー本体価格は日本より低い一方、日本の産業部門の自主行動計画等のカーボンプライシングが報告書に算入されていないOECDの比較においてすら、日本の実効炭素価格は米国、中国のレベルを大きく超過している。加えて米国トランプ政権はいかなるかたちの炭素税も導入しないと明言している状況だ。これらの点を考慮すると、現時点で日本がカーボンプライシングを通じてエネルギーコストをさらに引き上げることには慎重な検討が必要である。

次号では、日本で排出量取引を導入すべきか否かを検討する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (5) 日本で排出量取引を導入すべきなのか

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2017.10.26)

カーボンプライシングに関する議論が再浮上し、関係各方面で検討が行われていることから、本稿で7回にわたり論点を解説している。

今号ではこれまで何度も議論されてきた排出量取引の導入の是非について解説する。

### 排出量取引は自主行動計画よりもコスト安なのか

日本で排出量取引を導入すべきなのか。欧州では産業部門、電力部門がEU-ETS (EU域内排出量取引制度)のもとにおかれ、日本では「経団連自主行動計画」「経団連

低炭素社会実行計画」で対応しているが、両者を比較しながら考えてみよう。

EU-ETSは世界最大の規模を誇り、運用実績も長いが、余剰クレジットと排出権価格の低迷が続いており、成功事例とはいえない。競争力強化、雇用創出、クリーン技術の導入、イノベーションいずれの面でも役に立たなかったという評価もある。

そもそも排出量取引は与えられた温室効果ガス目標の達成を一義的な目標とする1E（環境保全）に立脚したツールである。これに対して自主行動計画は温室効果ガス削減のみならず、当該企業、業界の国内外の市場展開、エネルギー戦略、技術開発を含む総合的な中長期戦略、いわば3E（経済効率、エネルギー安全保障、環境保全）のバランスを考慮した企業の経営判断である。

排出量取引を導入する場合、国際競争力にさらされた産業への無償配賦が不可欠となるが、EU-ETSでは欧州委員会と産業界との間にはベンチマークの水準と活動量をめぐって膨大な政治的・行政的な調整コストが発生している。政府が、今後の活動水準を適切に把握して割当を行うことは不可能である。他方、自主行動計画の場合、割当が存在しないため、割当量決定に伴う政治・行政コストは発生せず、割当量に起因する棚



ばた利益やリーケージのリスク等の問題も発生しない。PDCAサイクルを通じて環境変化にも柔軟に対応することが可能である。

自主行動計画参加企業の多くは生産プロセスにおける省エネやCO<sub>2</sub>削減努力に加え、物流の環境負荷低減、最終製品の省エネに貢献する中間財の提供、省エネ・環境技術の普及にかかる国際協力など、企業、部門、国境を越えた取り組みを展開しているが、企業や工場の生産段階の排出量に枠を設ける排出量取引ではこうした部門横断的、国境横断的な発想と両立させることができない。

また排出量取引のもとでは対象事業者はクレジット売買を含む短期の目標達成に注力することになり、変動するクレジット価格も相まって長期・高リスクの技術開発投資へのインセンティブにならない。

パリ協定ではキャップ導入を要求せず

京都議定書のもとでは削減目標の達成は条約上の義務であったが、強制力を有する排出量取引は導入されなかった。パリ協定のもとでは目標達成が条約上の義務となってい

ない。にもかかわらず、排出量取引のような強制的措置を導入することは不合理である。

国際競争にさらされていない電力部門を対象に電力原単位目標に基づく電力排出量取引を導入すべきとの議論が生ずるかもしれない。しかし電力原単位目標はボトムアップで策定したエネルギーミックスに基づくものであり、これを義務づけた場合、ボトムアップで策定した目標がトップダウンの目標に変質したことを意味する。原単位目標を義務づけたとしても、原子力発電の再稼働・運転期間延長が促進されるわけではない。再生可能エネルギーのさらなる上積みによる電力コストの大幅上昇、産業競争力の低下や海外クレジット購入による国富の流出を招くだけである。

このように考えるとわが国において排出量取引を導入するメリットは見いだせない。ドイツに倣ってFIT（固定価格買取制度）を導入してコスト急騰に直面した教訓もある。国際的な潮流だからという理由をもって、わが国も導入すべきとするのではなく、排出量取引が抱える欠点やわが国の事情等を総合的に勘案する必要がある。

次号では、大型炭素税を導入すべきか検討する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (6) 大型炭素税を導入すべきか

21世紀政策研究所研究主幹

東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2017.11.2)

カーボンプライシングに関する議論が再浮上し、関係各方面で検討が行われていることから、本稿で7回にわたり論点を解説している。

今号では排出量取引と並ぶ明示的カーボンプライシングである炭素税について、導入効果や産業界への影響について解説する。

### 炭素税導入の効果

炭素税については、カーボンプライシングのレベルが固定されており、排出量取引の

ような価格変動による予見困難性はなく、原則的には全セクターを対象にできるため、長期の効率性の達成が期待できるとの議論がある。しかし、課税により化石燃料価格を上昇させ、需要を抑制することによってCO<sub>2</sub>の排出抑制を進めるということは理論的には期待されるが、現実にはエネルギー消費の価格弾性値が小さい時にはその有効性は大きく減ってしまう。特に省エネの進んだわが国は、米国やEUに比して価格代替の余地は限られており、限界削減費用が高いため、50ドルまでの対策による削減効果はさらに小さくなる。わが国において近年の化石燃料消費に伴う炭素1トン当たりのコスト上昇局面においてもエネルギー起源CO<sub>2</sub>は増大しており、価格変化がマイクロの行動変化をもたらし、マクロのCO<sub>2</sub>排出量抑制につながっていると関係は看取されない。

このため、価格効果によってエネルギー消費量としての有意な削減を図るためには相当程度、税率を高くせざるを得なくなる。しかし日本だけで高率の炭素税を導入した場合、日本のエネルギー多消費産業の国際競争力喪失、収益大幅悪化を招き、これら産業の生産拠点の海外移転を招いてしまう。炭素税収を法人税減税に充てれば影響をオフセットできるという議論もあるが、企業収益が悪化し、赤字になってしまった場合、法人

税減税のメリットは受けられない。

加えて、国際競争上、動向を注視すべき米国のトランプ政権は「いかなるかたちの炭素税も導入しない」と言明し、エネルギーコストのさらなる引き下げ、法人税の引き下げ等、ビジネス環境の改善をコミットしている。

こうした状況下において大型炭素税を導入することは、ただでさえ高コストに直面した日本の産業競争力に悪影響を与える可能性が極めて高く、慎重な検討が必要である。

### 産業界への影響

諸外国の場合、産業競争力、雇用等への配慮から産業界を炭素税、環境税の減免対象にしている（欧州の炭素税の場合、EU—ETSの対象企業は免税）。この考え方に従えば、自主行動計画に基づき、高い温暖化対策コストを負担している産業界を大型炭素税の対象とするのは不適切ということになる。

具体的な負担増のイメージを持つことも重要だ。電力部門において石油石炭税と地球温暖化対策税を排出量1トン当たり100ドル（100ドル／t—CO<sub>2</sub>）の炭素税に

置き換えた場合、電力料金は約28%の上昇となる。仮に国際競争力への配慮からエネルギー多消費産業を炭素税の対象外としたとしても、電力料金がこれだけ上昇すれば、国際競争力に深刻な影響を与えることは確実だ。また、セクター横断的に100ドルの炭素税をかければ、1世帯当たりの年間光熱費および自動車燃料費は20%上昇することになり、特に低所得層に大きな打撃になる。この場合、日本全体の税負担は13・2兆円となり、消費税6・5%分の引き上げに相当する。

### 炭素税は安定的な恒久財源にはなり得ず

大型炭素税を法人税減税や社会保障の財源に充てるといふ議論があるが、排出削減という本来の政策意図が実現すれば、税収が低下し、安定的な財源を必要とする社会保障に充当することは不可能になる。法人税減税と一体とするにしても、炭素税収入が減少すれば減税原資が目減りするため持続困難となる。安定財源を確保するのであれば、あくまで消費税増税が王道であろう。

税収を温暖化対策財源にといい議論もあり得るが、現状レベルの地球温暖化対策税の

税収使途ですら、費用対効果、省庁間重複等、種々の問題が指摘されている。特定財源  
目的の炭素税導入を議論する前に、既存税収が有効に活用されているのか、十分な検証  
が先決である。

次号（最終回）では、現実的な政策パッケージのあり方について解説する。

## カーボンプライシングに関する諸論点

### (7) 現実的な政策パッケージを

21世紀政策研究所研究主幹／  
東京大学公共政策大学院教授

有馬 純

(2017.11.9)

カーボンプライシングについてのさまざまな論点をこれまで6回にわたり解説してきた。

最終回となる今号では、温暖化対策に伴うコスト負担のあり方について、今後の議論の方向性を示唆する。

均一のカーボンプライスの成立は非現実的

炭素税、排出量取引といった明示的カーボンプライシングが暗示的カーボンプライシ



ングに比して優れているという議論の根拠としてしばしば語られるのが、「価格メカニズムによって費用対効果の高い排出削減をもたらす」という点である。これは均一のカーボンプライスの成立を前提としているが、現実的な想定とはいえない。

国際的に均一なカーボンプライスの実現可能性が極めて低いことはすでに述べたとおりであるが、国内でも容易ではない。各国ではエネルギー課税、車体課税、省エネ規制、再エネ推進策等々、温室効果ガス削減をもたらすさまざまな施策が講じられており、これらのなかには他の政策目的で導入されたものも多い。

この結果、暗示的カーボンプライシングを形成している各部門の既存施策は温室効果ガスの限界削減費用という点では大きなばらつきがある。かといって、温暖化対策の費用対効果のためだけに、それらを全廃して単一のカーボンプライシングを導入することは想定し難い。また諸外国の炭素税、排出量取引の導入事例をみても、現実には国際競争力への悪影響低減、雇用確保等を理由に産業部門に対するさまざまな減免、免除措置が講じられている。このため国内で単一のカーボンプライスが形成され、費用対効果の高い削減が実現する、というのは経済学の教科書のうえでの話である。

エネルギーコストを引き上げる状況にはない

以上、カーボンプライシングの種々の論点を紹介してきた。これまで日本の産業界には「カーボンプライシング」というと、それが炭素税や排出量取引を含蓄するものとの前提のもとに強く反対する傾向が看取されたが、これは温暖化対策に伴うコスト負担を否定しているとの誤解を生み、得策ではない。カーボンプライシングは炭素税、排出量取引に限らない広い概念であり、3E（経済効果、エネルギー安全保障、環境保全）のなかで総合的に検討すべきという発想が重要である。

わが国にはすでに地球温暖化対策税に基づく明示的カーボンプライシングが存在することに加え、エネルギー課税、省エネ規制、再エネ導入策、自主行動計画等、多くの既存施策による暗示的カーボンプライシングが存在する。日本のエネルギーコストの高さや米国等の動向をみる限り、現時点において明示的か暗示的にかかわらず、カーボンプライシングを通じて人為的にエネルギーコストを引き上げる状況にあるものとは思われない。

他方、わが国のエネルギーコストが化石燃料価格の動向、技術進歩等によって大きく低下する、米国や中国等のAPEC諸国においてカーボンプライスが抜本的に引き上げられる等の大きな状況変化があるならば、それを踏まえた対応が必要になる。

### 現実的な政策パッケージを

日本が経済成長と両立させながら長期にわたって温室効果ガスの大幅削減を目指していくためには原子力発電所の新增設と革新的技術開発が不可欠であり、これらはカーボンプライシングではなく、別途の政策を必要とする。日本が置かれたエネルギー面の課題は日本固有の要素も多く、日本にあった現実的政策パッケージが必要となる。

国内の排出削減に引き続き取り組む必要があるが、日本として目指すべきは地球規模での大幅な排出削減である。日本一国のCO<sub>2</sub>排出量削減や炭素生産性向上という狭いスコープのなかでカーボンプライシング導入の是非を論ずるよりも、地球レベルでの排出削減に向け、わが国の優れた低炭素技術の海外展開によるグローバルな削減、わが国企業の海外展開やグローバル・バリエーションチェーン全体での排出削減、革新的技術開発を

通じた長期の温室効果ガス削減という3つの柱の具体策を講ずることが日本のなすべき貢献である。

---

解説2

**産業政策編** (2017.6~2018.9)  
データ、AI、農業、CE、温暖化政策

---

2018年10月31日発行

編集 21世紀政策研究所

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-3-2  
経団連会館19階

TEL 03-6741-0901

FAX 03-6741-0902

ホームページ <http://www.21ppi.org>

---

 21世紀政策研究所