特集 これからのエネルギーと地球温暖化問題について考える

講　師
●小川　順子氏
（一般財団法人 日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット 地球温暖化政策グループ研究主幹）

◆はじめに

ご紹介いただきました日本エネルギー経済研究所の小川です。

まず簡単に自己紹介をさせていただきますと、私は大学院を卒業して今の研究所に入り、17年ほど前から地球環境やエネルギーに関する研究や分析を通して、日本はどのような政策をとるべきか、あるいは、これから政策をつくる途上国などで、どのように日本の知恵を活かしていけるかなど、政策に関連した仕事のお手伝いをしています。

皆さんは日々、新聞やテレビでエネルギーや地球温暖化などに関するニュースや記事を見聞きされていると思いますが、内容がどうしても断片的になりがちで、それぞれが全体としてどういう意味をもっているのかといったところが分かりづらいかと思います。ということで、本日は、政策の現場から見たエネルギーと地球環境問題の全体像を、できるだけ分かりやすくお話ししたいと

思います。

最初に、世界のエネルギー需給の状況を知っていただき、それを踏まえて、エネルギー利用と深い関わりのある地球温暖化について、①どうして地球温暖化は起こるのか、②地球温暖化によってどのような影響があるのか、そして、③地球温暖化の影響を防ぐために、国際的にどのような取り組みが行われているのか、それを受けて、④日本は将来に向けてどのような努力をし、対策を行うべきなのか、といったお話をさせていただきたいと思います。また、研究者としてだけでなく、私も家族がいて日々の暮らしを送っています。一市民として、エネルギーや地球環境問題にどういう取り組みができるのかといった

ことも、最後のほうで少しお話ししたいと思います。

◆40年前も今も、世界で使われているエネルギーの8割が〝化石燃料〟

まず世界のエネルギー需給の状況についてですが、エネルギー資源は大きく二つの種類に分けられます。一つは、石油や石炭、天然ガスなどの「化石燃料」、もう一つは、原子力や、水力、太陽光、風力、地熱などの再生可能エネルギーなどの「非化石エネルギー」です。

「化石燃料」は、例えば石油でしたら、車の燃料となるガソリンや軽油、石油ストーブに使う灯油などです。天然ガスはお料理やお風呂などに使う火の元になるもので、ガス管で送られてくる都市ガスやボンベの中に入っているＬＰガスがあります。石炭は火力発電所や製鉄所などの産業分野で使われています。これらの「化石燃料」は、〝燃焼〟という化学反応によって光や熱という形でエネルギーを出します。そして、この燃焼によって地球温暖化に大きな関わりのある二酸化炭素が出てきます。

二つ目の「非化石エネルギー」は、燃焼しないでエネルギーを生み出すものです。最近よく目にする屋根の上に乗っている太陽光発電用のパネルや風の力を電力に変える風力発

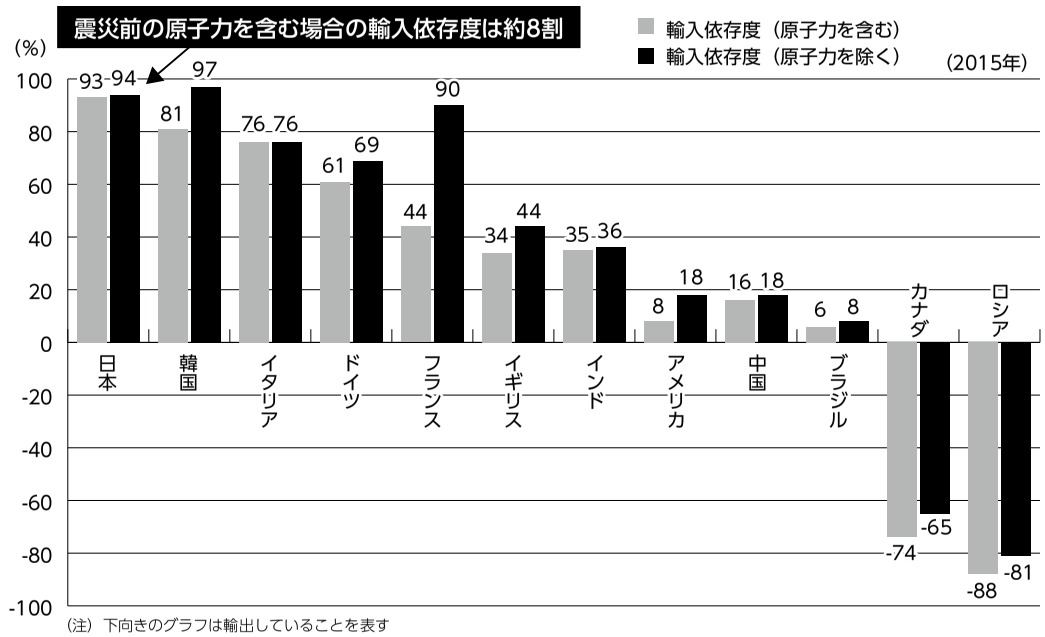
電など燃焼しないでエネルギーを取り出すものです。原子力も燃焼ではなく、ウランなどの原子核が分裂する時の熱を利用しています。

では、これを頭に入れていただいた上で、資料①（５ページ）をご覧ください。世界のエネルギー供給量を１９７０年代からの時系列でグラフにしたものです。このグラフから、二つのことが分かります。一つ目は、40年以上の間に必要なエネルギーの供給量がおよそ2倍に増えていることです。二つ目は、40年以上たっても変わらない構造があること。それは、化石燃料と非化石エネルギーの比率です。「化石燃料が8割、非化石エネルギーが2割」という構造は、40年以上たっても変わっていないということです。

このようにエネルギー供給量は大きく増えていますが、そのエネルギー資源には寿命があります。いつかは無くなってしまうということです。私たちは、スイッチを入れれば電気をいつでもどこでも簡単に手に入れられますし、ガソリンスタンドに行けばいつでもガソリンや軽油を給油してもらえます。非常に便利な生活を送っているのですが、今のままのスピードで使っていくと、石油は51年、天然ガスは53年、石炭は１５３年、原子力の燃料になるウランは１０２年で無くなるといわれています。（２０１７年12月現在）

資料②（６ページ）は、主要国のエネルギーの輸入依存度です。海外からどれくらいエ

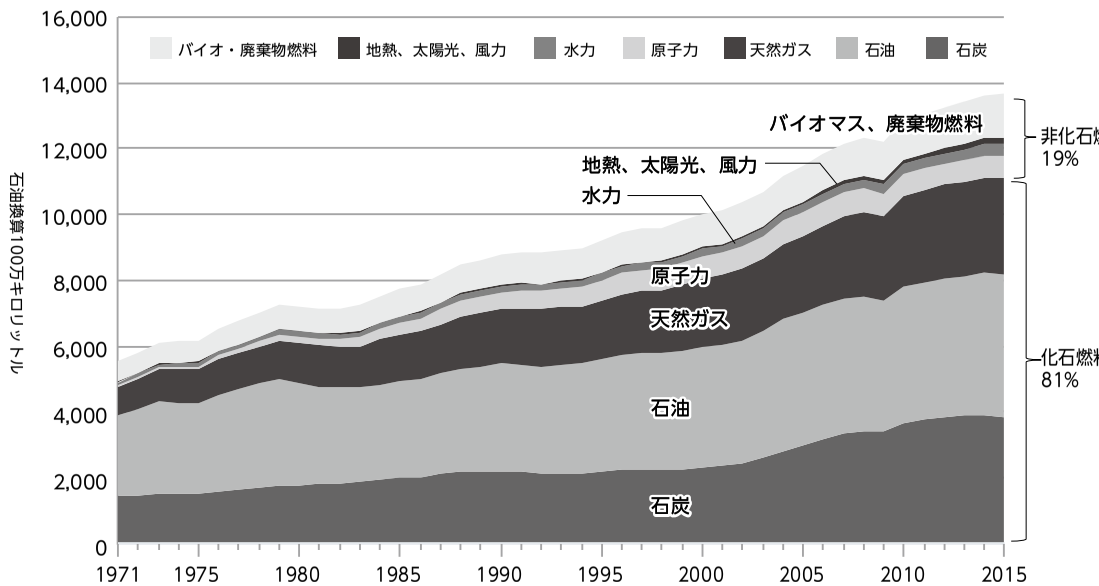
資料②　主要国のエネルギーの輸入依存度



(注) 下向きのグラフは輸出していることを表す

出典：日本原子力文化財団、原子力・エネルギー図面集2017

資料①　世界のエネルギー供給量



出典：Energy Balances of Non-OCED Countries, International Energy Agencyより作成

ネルギー資源を買っているのかを表していて、プラスにいくほどたくさん輸入をしている、マイナスは逆に輸出をしているということです。実は、日本は世界有数のエネルギー輸入大国です。現時点で、エネルギー資源の94％を海外から買ってこなくてはならない状況になっています。つまり、日本のエネルギーの自給率はわずか６％しかなく、この自給率はＧ７（日本、米国、カナダ、英国、フランス、ドイツ、イタリア）の中では最下位、ＯＥＣＤ（経済協力開発機構）に加盟する先進諸国の中でも、ほぼ最下位なのです。日本は食料自給率が４割ほどで、すごく低いといわれていますが、エネルギー自給率はそれ以上に極めて低い水準にあるということです。

このグラフでもう一つ重要なのは、２本の棒グラフが示す内容です。１本は原子力を国産エネルギーに含めた場合、もう１本は含めない場合のエネルギー輸入依存度です。どういうことかというと、原子力発電では一度使った燃料をリサイクルすることができ、半永久的に国内で使っていけることから、国際的に原子力は〝準国産エネルギー〟と定義されているのです。日本では今、原子力発電所がほとんど動いていませんので、棒グラフは２本ともほぼ同じですが、隣の韓国を見ていただきますと、すごく特徴的です。韓国は、国産エネルギーに原子力を含めなければ輸入依存度は97％となりますが、原子力を含めると

81％まで低下します。発電の８割以上を原子力で賄っているフランスはもっと顕著で、原子力を含めるとエネルギーの輸入依存度は、90％から44％にまで大きく下がるのです。イギリスでも同じような状況になっています。

次に、世界人口の推移という視点からエネルギーを考えてみたいと思います。世界の人口もエネルギー供給量と同じようにずっと右肩上がりで増えていて、将来的にもどんどん伸びていきます。今、世界の人口は70億人を超えていて、２０５０年には90億人を突破すると予測されています。ただし日本は、今の１億２０００万人弱から、２０５０年には９０００万人台に減少していくという予測です。増えるのはどこかというと、アジアやアフリカの途上国です。

では、人口の増加によってエネルギーに関連して何が起こるかというと、まず、単純に人が増えるだけでその人たちが直接的に使うエネルギーが増えますし、食べ物や洋服も増えた人数分が必要となるわけですから、それらをつくるために使うエネルギーの量も増えることになります。また、途上国では人口の増加とともに経済発展も進んでいます。例えば、最貧国ではまだ道路は舗装されていませんし、移動や輸送は自分で歩くか、動物に運ばせるかしか手段がないわけです。それが経済成長していくと、道路が舗装されて自転車

やバイクなどが使われるようになり、さらに発展すれば自動車へと、より便利な移動手段に移行し、それだけエネルギーの需要が増えていくことになります。

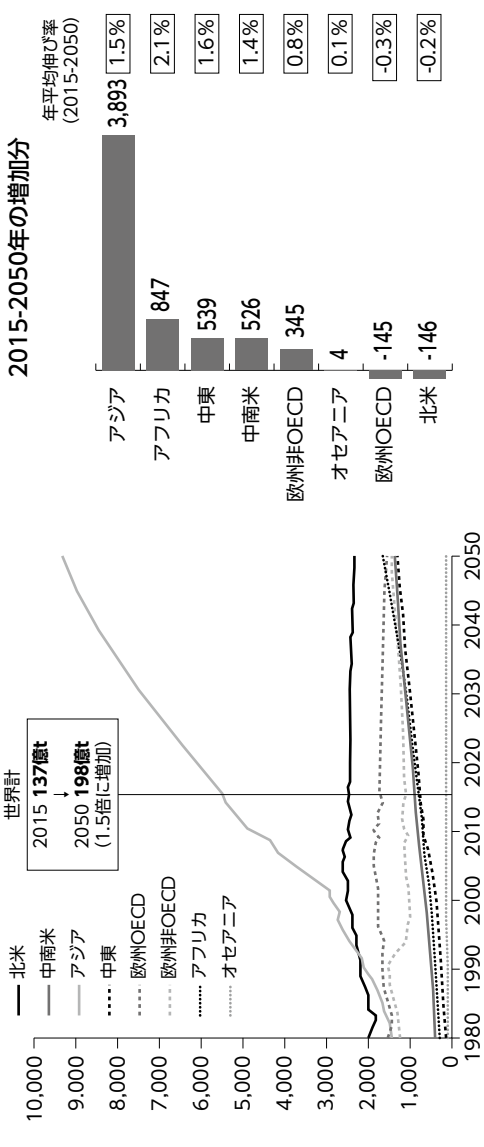
資料③（10ページ）は、世界のエネルギー需給の見通しです。ＯＥＣＤの先進国では、エネルギー需要の伸びは緩やかであるか、少し減少していますが、アジアや中東、中南米の国々では伸びが非常に大きく、中でも日本を除くアジアが急速に伸びる見通しです。アジアは人口増加も著しく、エネルギーの需要は経済成長と人口の増加に比例して大きくなっていくということです。日本はアジアの中で、中国、韓国、そして東南アジア諸国に囲まれているわけですが、今後、こうした国々と限りあるエネルギー資源を取り合う争奪戦が起こってくると予想されます。エネルギーの輸入依存度が高い日本は、非常に難しい問題に直面しているのです。

◆吸収できる量が減っているのに、放出される二酸化炭素は増えている

ここまでの世界のエネルギー需給の状況を頭の中に置いていただき、続いて地球温暖化はどういうメカニズムで起こるのかといったことをお話ししたいと思います。

太陽からの光は、私たちの目に見える可視光で地球に入ってきて、地表面に熱として吸

資料③　世界のエネルギー需給見通し



- 2040年の世界のエネルギー消費量は現在の1.4倍（2015年137億トン→2050年198億トン）
- アジアは1.6倍（増加分は38.93億トン）
- 2015年から2050年までの世界のエネルギー消費増加量のほぼ全てが非OECD諸国（OECD諸国では減少が予測される）。

出典：日本エネルギー経済研究所、2017年10月

収されます。太陽の光が熱に変換されているということです。そして、この熱は地表から大気中に放出されますが、全てが宇宙に戻っていくわけではなく、大気中にある一部のガスが吸収します。これが二酸化炭素（CO_2）などの〝温室効果ガス〟で、熱を吸収して一定の熱が地球に留まることになるため、まさに温室のような効果、状況をつくり出すわけです。

そして今何が起こっているかというと、二酸化炭素に代表される温室効果ガスの排出が私たち人間のさまざまな活動、主に化石燃料の消費によってすごく増えています。海ならプランクトンやサンゴが、陸では森林などの樹木が、それぞれ光合成で二酸化炭素を吸収して酸素を私たちに供給してくれています。炭素が形を変えて自然に循環しているわけです。ところが経済開発が急速に進む昨今では、耕地や工場をつくったりするために森林が伐採され、二酸化炭素を吸収する樹木が減っています。さらに工業活動が盛んになると、それだけ化石燃料の消費量が増えて、排出される二酸化炭素の量も増えています。つまり、二酸化炭素を吸収できる量が減っている一方で、放出される二酸化炭素の量は増えている。このため、大気中の二酸化炭素がどんどん増えて多くの熱が地球に留まることになり、地球が徐々に暖かくなっている。これを〝地球温暖化〟というわけです。

しかし、この二酸化炭素は決して悪者ではありません。二酸化炭素などの温室効果ガスが大気中になければ、地球の平均気温はマイナス19℃になると推定されています。私たち人間が生存し、過ごしやすい温暖な気候を保つ役割をもっている大切なガスでもあるのです。ですから問題なのは、そのガスが急速に増えていることです。どれくらい増えているのか、資料④（13ページ）をご覧ください。18世紀から現在までの人為的二酸化炭素の排出量、つまり、私たち人間の工業活動、産業活動、文化的活動などが原因になった二酸化炭素の排出量と、大気中の濃度がどう推移しているかを示したものです。産業革命によって石炭を大量に使い始めた18世紀以後、急速に増えていることが見てとれると思います。

さらに長いスパンで40万年前からの推移を見たものが、資料④（13ページ）に重ねてあるグラフです。地球は数万年の単位で暖かい時代と寒い時代を繰り返し、大気中の二酸化炭素の濃度は増減しながら全体としては増えてきているのですが、最後の部分、産業革命以降は濃度の上がり具合が異常なほど急激になっていることがお分かりいただけると思います。

ところで、この40万年も前の大気中の二酸化炭素の濃度をどのように測ったのかというと、南極の氷で調べるのです。南極の氷をドリルで掘ると、氷が地層のように何重にも重

・過去40万年前の濃度推移と比べても、産業革命以降の濃度上昇は急激。

(出所) Oak Ridge National Laboratory データより エネ研作成

なっています。下に行くほど古い氷が残っていて、その氷の中に入っている気泡や粒子を分析して当時の空気の組成や二酸化炭素の濃度を推定するのです。

二酸化炭素についての統計が取れるようになったのは戦後からです。統計を取っていくと、「二酸化炭素の排出量も大気中の濃度も上がっていて、それと同じくして気温も上がっている」という傾向が分かりました。二酸化炭素の排出量と濃度、そして気温のデータが同じ傾向を示すということは何らかの因果関係が予想され、科学によってしっかり分析していこうという機運が高まり、世界の科学者を中心に盛んに研究が行われるようになったのです。

資料⑤（15ページ）のように、実測データを世界規模で見ても日本規模で見ても、年平均気温は年々上がっています。二つのグラフを見比べると、世界全体よりも日本の方が平均気温の上がり方が急だということが分かります。

温室効果ガスの濃度と気温の変化が本当に関係あるのかどうか、世界の気候に関する分析についての動向を把握するため、１９８８年に「気候変動に関する政府間パネル（ＩＰＣＣ）」という国際機関が設立されました。ＩＰＣＣは何かを研究する機関ではなく、世界各国で研究されている地球温暖化についての論文を集めて、どこまで科学で解明してい

資料⑤　世界と日本の平均地表面気温の推移

・2017年の世界の年平均気温（陸域における地表付近の気温と海面水温の平均）の1981～2010年平均基準における偏差は+0.38℃（20世紀平均基準における偏差は+0.74℃）で、1891年の統計開始以降、3番目に高い値となった。世界の年平均気温は、長期的には100年あたり約0.73℃の割合で上昇しており、特に1990年代半ば以降、高温となる年が多かった。
・2017年の日本の年平均気温の1981～2010年平均基準における偏差は+0.26℃（20世紀平均基準における偏差は+0.86℃）。日本の年平均気温は、長期的には100年あたり約1.19℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降、高温となる年が頻出。

（出典）気象庁

るのかを調査して、そこから得られた知見を、各国の政策決定者をはじめ広く一般に利用してもらうことを任務としています。

最初のレポート（第一次評価報告書）は１９９０年に発表され、人間活動が地球温暖化へ及ぼす影響について、「人間活動由来の温室効果ガスは気候変化を生じさせる恐れがある」と評価しました。それからおよそ24年後の２０１３～２０１４年に発表された最新のレポートでは、表現が大きく変わっています。「温暖化には疑う余地がない。20世紀半ば以降の温暖化の主な要因は、人間の影響の可能性が95％以上と極めて高い」としているのです。これにより、「人間の活動によって排出される二酸化炭素などが地球温暖化に何らかの影響を及ぼしているということが、かなり高い確度で言える」という認識が世界の政治の場で形成されてきました。

ＩＰＣＣでは、「２１００年に二酸化炭素の排出量がどれくらいになりそうか」というシナリオを作成しています。80年後の２１００年は経済成長重視の世界になっているのか、それとも自然を大事にするような循環型社会になっているのか、現時点では分かりませんので、幾つかのシナリオがあります。例えば、化石燃料に大きく頼って経済成長を重視するような世界が訪れると、やはり二酸化炭素の排出量が急激に増加します。一方、技術革

新が進んで再生可能エネルギーなどの低炭素のエネルギーがどんどん普及する、あるいは経済成長よりも自然を大事にしよう、そういった世界が訪れるならば、二酸化炭素の排出量は減るだろうという予測になっています。

その際の気温上昇はどうかというと、１９８６～２００５年の平均を基準として、２０８１～２１００年の世界の平均地表面気温の予測も出されています。一番経済成長を重視する世界が訪れた場合は、２・６～４・８℃の範囲で上昇し、自然を重視するような世界が訪れた場合は、０・３～１・７℃の幅で収まる可能性が高いとしています。

しかし、ここで考慮しておかないといけないことは、今がんばって二酸化炭素の排出量を減らしても、残念ながら気温上昇はすぐには止まらないだろうということです。すでに過去に排出されてしまったものがあるため、その慣性によって、二酸化炭素の排出が減っても地球温暖化がピタッと止まるわけではなく、ある一定期間は気温がじわじわと上がり続けることになってしまうのです。

◆異常気象や生態系、さらに政治にも影響を与える地球温暖化

では、気温が上昇した場合にどういう影響があるのか、というところも見ていきたいと

思います。化石燃料に大きく頼って経済成長を重視した場合のシミュレーションでは、北半球で気温が大きく変化します。海よりも陸地のほうが熱を吸収するため、陸地が多い北半球では地表の気温が大きく上がるのです。そして、水は温まると膨張しますし、南極の氷が解けますので、海面が上昇します。赤道付近には途上国がたくさんあって、こうした国々で大きな影響を受けることが懸念されています。海面が上昇することによって失われる国土は、日本は０・６％と、それほど大きな影響は受けないのですが、バングラデシュは20％、ベトナムは10％になると指摘する調査もあります。

生態系への影響も深刻です。例えば、１９９９年にニューヨークで、もともとはいなかったはずのアカイエカが大量発生しました。地球温暖化に加え、都市部だけ暑くなってしまうヒートアイランド現象もあって、気温が上がったことが原因です。このアカイエカが西ナイル熱という熱病のウィルスを媒介して、ヒトからヒトへウィルスが感染したため、高熱や頭痛、めまい、吐き気などの症状が出て、死に至る人も出てしまいました。当時のニューヨーク市長、ジュリアーニさんが緊急事態宣言を発動する事態にまで至ったのです。また南極では、すでに氷が解けているという報告があります。実は、南極の氷が解けると海面上昇のみならず、アデリーペンギンの生息域や生態に影響を及ぼします。アデリーペンギ

ンは今、絶滅危惧種に指定されていますが、巣が水に浸かってしまうと、体温が急激に下がり、特に赤ちゃんは体温調整ができなくなって死んでしまうのです。

また日本では、異常気象の頻度が高まると指摘されています。海の水は温暖化によって蒸発する量が増えますので、空気の中に水蒸気がたくさん含まれることになります。そうすると、大気のエネルギーの循環がすごく活発になるのです。湿った暖かい空気が活発に動いて、それが冷たいところに行って大量の水蒸気が一気に冷やされれば、局所的な大雨になり、洪水や土砂崩れを引き起こします。記憶に新しいところでは熊本とか広島で豪雨がありましたが、これからは台風の時期以外にも局所的な豪雨に見舞われ、人命が失われるような災害が増えることが危惧されています。さらに陸地では、逆に気温上昇によって水分が失われて、土が乾き過ぎ、干ばつの要因になります。気候のバランスが崩れて、大雨の場所と干ばつの場所ができてしまうのです。

さらに異常気象は、政治にも影響を与えます。今から10年ほど前ですが、２００７年にアメリカの元副大統領のアル・ゴアさんとともに、ＩＰＣＣに対してもノーベル平和賞が授与されました。「なぜ平和賞なのかな。物理学賞とかではないのかな」と思ったのですが、受賞の理由を見て納得しました。受賞の理由は、次のようになっています。「広範な気候

変動は、多くの人類の生活状態を変更させ、脅かす恐れがある。大規模な人口移動を引き起こし、地球資源をめぐる競争を激化させる恐れもある。こうした変化は、世界でも特に弱い立場にある国々に、より大きな負担を強いることになる。国内部、あるいは国同士の激しい対立や戦争の危険も拡大する」。そして、ＩＰＣＣが行っている「人為的な気候変動についてより多くの知見を集積・分析するための努力と、そうした人為的な気候変動を是正するための措置の基礎を構築するための努力」に対して、ノーベル平和賞を授与するとしています。

２０００年代に入って、シリアで大干ばつが起こりました。シリアは農業国で、大干ばつが何年も続いて耕せる土地がなくなってしまったため、何百万人という農民が都市部に仕事を求めて移動しました。そうすると、都市部では常に食料が足りないし、仕事も少ない。それで国内での紛争が激化したのです。この内戦に乗じて台頭したのが過激派組織のＩＳ（イスラム国）です。内戦に乗じて勢力をどんどん拡大したわけです。このように異常気象には、間接的に国際的な政治や人々の生活にも大きな影響を及ぼす要因にもなっているのです。

先ほど、日本では海面上昇による影響は途上国に比べるとそれほど深刻ではないと申し

上げましたが、温暖化による影響は他にもあります。例えば２０１４年に、デング熱のウィルスを媒介するヒトスジシマカが東京の代々木公園で大量に発生して、69年ぶりに国内でのヒトからヒトへの感染が観測されました。もともといる蚊ですが、それが大量に発生することによって感染するリスクが上がったわけです。また、お米が白濁化して品質が低下してしまうことも報告されています。お米は、陽当たりがよく温かい気候を好みますが、30℃以上の熱帯夜が続くと、人間と同様に、やはりお米も疲れてしまう。水分を吸収するために、溜め込んだでんぷんをエネルギーとして使うので、出来上がったお米は、でんぷんの少ない状態になり、空気が入ったところが白濁化してしまうのです。そしてすでに、大雨による洪水や災害など、異常気象が起こる確率が上がっていますし、熱中症の患者の数も毎年増えています。

ただし、国によっては地球温暖化による好影響もあって、例えばロシアのシベリアなどは永久凍土が解けて、使える土地が増えるのではないかといわれています。このように、国によってメリット、デメリットがあるわけですが、急激な気候の変化は特に生態系とか自然の動植物に非常に大きなストレスを与えていることは疑う余地がありません。

◆地球温暖化は、加害者も被害者も人間で、影響が見えにくい

こうした地球温暖化による影響を考えると、すぐに何か行動を起こさなくてはいけないと思うのですが、それがなかなか難しいのが現状です。地球温暖化対策の進め方は政治の世界でも非常に難しい問題になっているのです。

その一つの要因として挙げられるのは、不確実性が非常に高いことです。例えば、今後、温室効果ガスの排出量がどれくらいになるのか、それが大気中にどれだけ留まるのかについては、はっきりと分かりません。また、樹木は太陽の光を受け、二酸化炭素を吸収し、光合成によって酸素を出しますが、年を取った木は若い木のように光合成がうまくできず、逆に二酸化炭素を排出してしまうこともあります。ですから、自然界における炭素のサイクル、つまり、自然環境が炭素をどれくらい吸収できるのかということも、実は不確定な要素が多く、ただ単に森林を増やせばいいというわけではないのです。海も二酸化炭素を吸収しますが、世界中の膨大な海がどれくらいの量の二酸化炭素を吸収できるかという推計値にも、かなりの幅があります。

このように、大気中の二酸化炭素の濃度が将来的にどうなるか分かりませんし、気温の

上昇についても、どれくらい海や陸が熱を吸収でき、その結果どれくらいの熱が放出されるのかということも、シミュレーションの中では相当な幅をもった予測しかできません。海面上昇の予測も、やはり相当な幅があり、精緻な数値は出せないということです。それに、生態系への影響を考えるといっても、世界中で存在が明らかになっている生物は10％にも満たないといわれています。まだ、90％も未確認の生物がいるだろうということです。たぶんアマゾンなどに、私たちが見たこともない生物がたくさんいると思うのですが、こうしたことを考えると、生態系への影響もまだ解明できていないということです。

私は毎日、「明日の洋服はスカートにしようかズボンにしようか。雨ならスカートかな」などと考えながら、天気予報を見ていますが、予報では雨が降るかどうかは降水確率で示されます。明日の天気でさえもよく分からず、確率でしか表せないわけで、１００年後の地球温暖化の状況となれば、不確実性はさらに高くなります。地球温暖化の原因と影響の解明は、まだ発展段階にあるということです。

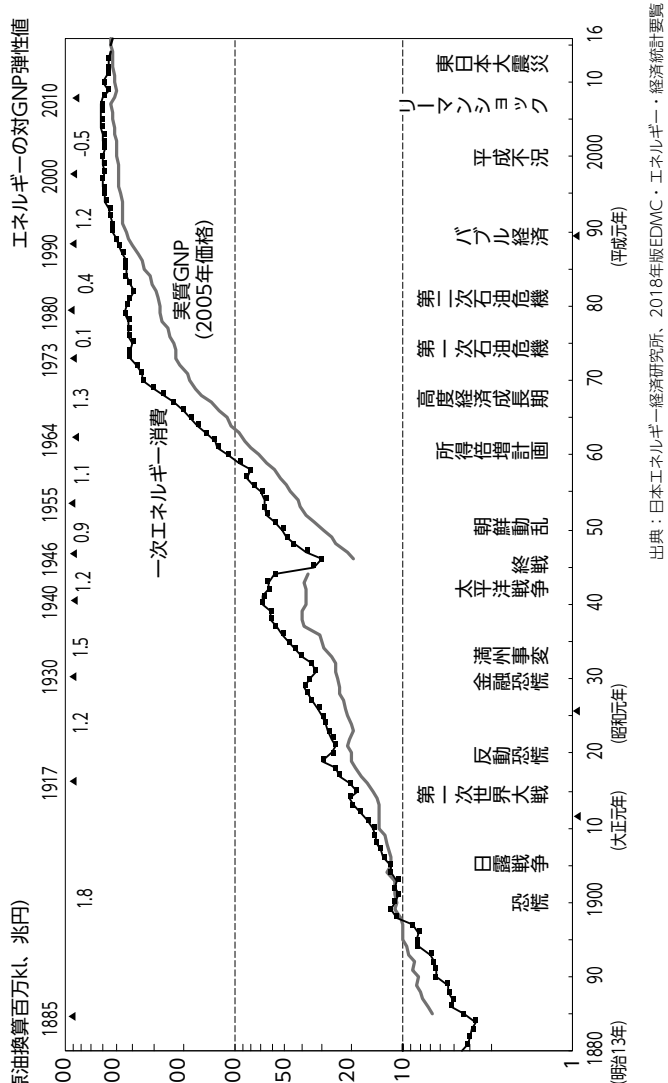
では、不確実性があるから何もしないのかというと、そんなことはありません。国連など国際的なトップレベルの政治の場では、「それではだめだ」という合意に漕ぎ付けていて、「１００年後の気温上昇を、産業革命前に比べて２℃未満に抑制しよう」という目標が決

まっています。科学的なデータではありませんが、いつまでに排出量をどれくらい抑制すればいいのかという目標値を、政治的に設定しているのです。

この「２℃シナリオ」を達成するためには、世界全体の温室効果ガスの排出量を２０５０年に今より40～70％削減しなければいけません。そして、２１００年には排出量をゼロ、またはマイナスにする必要があるとされています。この削減の数値も推計でしかないのですが、目安としてこれくらいやらなければ２℃未満に抑えられないということです。これはかなり難しいことで、「そんなことができるのかな」という印象を、私はもっています。

どうしてそういう印象をもつのかというと、資料⑥（25ページ）は、日本における１８８０年以降のエネルギーの消費量と経済成長の実測値（ＧＮＰ）を表したものですが、どの局面においても経済成長に伴ってエネルギーの消費量は伸びています。１９７０年代から１９８０年代に起こった石油危機の時でさえも、それほどエネルギーの消費量は減っていないのです。ただ、１ヵ所だけ減っているのは太平洋戦争の時で、この時だけは一時的にエネルギーの消費量が半減しました。今、私たちは２１００年の気温上昇を２℃未満に抑えるには、２０５０年までに温室効果ガスの排出量をほぼ半減しなければいけないという状況ですが、半減するというのは、まさにこの時の状況です。戦争のような大変な出来

資料⑥　超長期のエネルギー消費とGNPの推移



出典：日本エネルギー経済研究所、2018年版EDMC・エネルギー・経済統計要覧

事がないと、エネルギーの消費量を減らしていくのはすごく難しいことが、過去の例からも見えるわけです。私たちは、これから未来に向かって努力をしていくわけですが、非常に難しい問題に直面していることがお分かりいただけると思います。

このように地球温暖化の特徴は、まず不確実性が大きいこと、そしてその防止対策の目標は高く厳しく掲げられているということです。その中で取り組みをしなければいけないのですが、取り組む時にも、またややこしい問題がいろいろあります。

それを地域公害問題と対比すると、その違いから生じる問題が鮮明になりますので、「原因」、「影響範囲」、「被害認識」、「対応期間」、「対応主体」という5つのキーワードに分けて、それぞれの相違点を見てみましょう。

まず「原因」は、地域公害では汚染源が明確に特定されています。四日市ぜんそくとか水俣病は、川や大気に有害な物質が排出された結果、地元の住民や地域の生態系が影響を受けました。汚染源が特定され、被害者と加害者が明確です。しかし地球温暖化は、私たちの生活そのものが原因であり、また影響を受けるのも私たち自身ですから、原因と影響を受ける人の切り離しが難しいわけです。誰にどれだけ責任があるのか、そして、その人はどれくらいの影響を被っているのかという線引きが難しいのです。

「影響範囲」は地域公害なら限られた地域や国ですが、地球温暖化は地球全体に影響が広まっています。世界全体で取り組まなければならない問題ということです。

次に「被害認識」ですが、私は、これが地球温暖化対策がなかなか前に進まない一番の理由だと思っています。地域公害は被害の状況が目で見て明らかです。目の前で人が苦しんでいる、死んでいくということで、費用を度外視しても今すぐ何か対策をしなければならないという社会的な合意が得やすいわけです。一方、地球温暖化は将来に向けて少しずつ顕在化するもので、その影響も目に見えにくいし、感じにくいものですから、今、莫大なお金を出してその対策を行うかというと、その優先順位は低くなってしまいます。例えば日本なら、少子高齢化社会が進む中で社会保障はどうなるのかといった経済対策など、地球温暖化以外にも、直近のさまざまな問題を抱えているからです。世界を見ても同様で、途上国などでは地球温暖化対策より経済成長のほうが重要です。明日の食べ物が乏しい貧しい人々に、「地球温暖化を防ごう」と言ってもピンとこないわけです。このように地球温暖化には、被害認識が薄い結果、その対策への優先順位が低くなりがちであるという問題があるのです。

「対応期間」は、地域公害では短期間で対応可能なところ、地球温暖化は長期にわたる

対策が必要という違いがあります。「対応主体」については、地域公害では一企業あるいは一地域が対応すれば解決できますが、地球温暖化は世界全体で取り組む必要があります。例えば、日本の二酸化炭素の排出量は世界の4％ほどですから、日本だけがんばって削減しても、世界全体で見れば〝焼け石に水〟の効果しかありません。世界全体が一緒に取り組まないと効果が出ない問題なのです。

◆温室効果ガスの削減目標を、〝義務的〟から、〝自主的な目標〟に

ここからは地球温暖化への国際的な取り組みについてのお話ですが、その前に温室効果ガスの種類などを簡単に紹介します。温室効果ガスにはさまざまな種類があって、排出量が最も多いのは化石燃料を使った時などに出る二酸化炭素で、温室効果ガス排出量の7割弱を占めています。二酸化炭素は化石燃料の利用以外にも、腐った木からも出ますし、途上国などで行われている森林を焼く焼畑農業でも出てきます。2番目に排出量が多いのは、農業やゴミ処理などで出るメタンです。その他、工業プロセスで使われる特殊なガスとか代替フロンがあります。フロンそのものはオゾン層を破壊することから今、使用は禁止されていますが、それに代わる代替フロンがエアコンや冷蔵庫の冷媒に使われています。

この中で私たちが一所懸命に削減に取り組まなければならないのは、最も排出量の多い化石燃料由来の二酸化炭素です。その排出量を国別に見ますと、中国、アメリカ、インド、ロシアで5割以上となっています。世界１９０何ヵ国ある中で、この上位4ヵ国だけで5割以上を占めているのです。次いで、日本、ドイツ、韓国、イランと続いていますが、その他の国々も含めて、全ての国が排出量の削減に取り組まなければ地球温暖化を防止することはできません。先ほどお話ししたように、日本だけがんばっても、他の国が増やしてしまったり、減らさなかったりすれば、温暖化対策としては効果がないということで、世界の国々が参加できるようにするために国際的な政治の場で話し合っているところです。

ＩＰＣＣが最初のレポートで、「人間活動が気候変動に影響しているらしい」と報告したことを受けて、それならば政治の場で何かしなくてはならないだろうと、１９９４年に「気候変動枠組み条約（気候変動に関する国際連合枠組条約）」がつくられました。北朝鮮やイラン、イラクも批准し、現時点で１９７ヵ国・地域が締約国になっている、世界最大の条約です。「大気中の温室効果ガスを安定化させましょう」という目的を掲げていますが、理想だけを掲げても、誰かが「あなたはこれだけ減らしなさい」と言わないと、なかなか減らせないものです。それで、１９９７年の第３回締約国会議（京都会議）の時に「京都

議定書」がつくられました。この京都議定書では、「まず先進国が目標を定めましょう」ということで、先進国の温室効果ガスの削減目標が設定されました。目標の期間は２００８年から２０１２年です。

日本もこれを批准し、２０１２年までに１９９０年比でマイナス６％という数値目標が設定されました。しかし、２０１２年というのは東日本大震災の翌年です。震災の後、日本では発電時に二酸化炭素を排出しない原子力発電所の運転が停止し、その代わりとして、石油や天然ガスなどの火力発電がフル稼働したため、二酸化炭素の排出量が大幅に増えました。そうした中での目標達成を求められたわけです。

それでも、エネルギー産業や鉄鋼産業などの産業界は、あの非常に厳しい状況の中でも省エネの努力を続けました。そして、エネルギー効率の悪い工場や発電所などをもつ途上国に技術支援をして、そこで削減された二酸化炭素の排出量が日本の削減分として認められる京都メカニズムという制度を使って、何とか京都議定書の目標を達成することができました。ほとんどの専門家は、「日本政府は白旗を揚げてもよかったのではないか。不可抗力の状況なので、目標を達成できなくても国際社会は許してくれるのではないか」と見ていたのですが、日本政府と産業界の意地と努力で達成したのです。

京都議定書では、先進国とロシア、東欧諸国にしか温室効果ガス削減の数値目標が設定されませんでしたので、その後、世界全体が参加できる枠組みをつくろうと10年以上も交渉が続けられました。これだけ交渉が長引いたのは、目標が設定されると、「そのためにどれだけのお金が出せるか分からない」、「その目標を受け入れると、自分の国の成長が制約されてしまう」といった、国ごとの懸念や思惑があるからです。途上国全体としては、「私たちはこれから経済成長をしたい。それには化石燃料の使用が不可欠だ。まずは、これまでの経済成長の中で大量の二酸化炭素を出してきた先進国が厳しい目標でやるべきだ」と言い、先進国のほうは、「地球規模での削減を達成するためには、これから経済成長する途上国にもがんばってほしい」というように、途上国と先進国では意見が大きく割れていました。

先進国も決して一枚岩ではありません。例えば、地球温暖化対策にはお金がかかりますから、例えば生産設備に対策を施せば、製品の生産費用は上がってしまいます。これは国際競争力にも関係してきますので、「あの国よりも厳しい目標は立てられない」ということを、どの国も思っていたわけです。ＥＵに加盟している国々もそうですし、アメリカも非常に神経質で、「途上国が厳しい目標を掲げないなら、自分もやらない」というような

ことで交渉がなかなか進まず、10年以上かかってしまったのです。

しかし、ようやくそれぞれが妥協できるところまで漕ぎ着けました。どうしたのかというと、京都議定書のように「あなたの国は温室効果ガスの何％を削減しなさい」という責任、義務の削減目標にはせず、「できると思う目標を決めてください」と、自主的な目標を設定することにしたのです。これで先進国も途上国も、「自分たちができる範囲での努力ならやろう」ということで合意して、２０１６年11月に「パリ協定」が発効し、１７９ヵ国（２０１８年７月現在）が批准しています。

パリ協定での目標は、「産業革命前からの気温の上昇を２℃未満に抑え、可能なら１・５℃未満に収まるように努力をしていく」ことです。これに向けて今、各国は国連に提出する自分たちの目標値をつくる作業をしているところですが、その試案がすでに出されています。「自国が決定する貢献（ＮＤＣ）」という目標値で、自由な目標設定ですから、例えばインドや中国などは温室効果ガスの削減目標ではなく、省エネ目標、エネルギー効率をどれくらい上げるといった目標を出しています。それぞれの国によってエネルギー効率の水準とか、国内にあるエネルギー資源の量とか、状況が異なるため、「この目標ならできるかな」という数値を各国が掲げているわけです。ですから、その目標がどれくらい厳

資料⑦　エネルギー起源CO_2排出の要因分析

- 世界の温室効果ガスの約6割がエネルギー起因の排出であることから、地球温暖化問題はエネルギー問題と言い換えられる。
- エネルギー消費は経済成長とほぼ同じ動きをしており、経済成長や人口成長と密接に関連している。
- したがって、CO_2排出量を減少させることを第一目標とすれば、活動量の減少という手段は有効であると言える。
- しかしながら、私たちは経済成長を妨げることを望まない。
- そこで、原単位の低下（エネルギーの低炭素化・省エネ率向上）の達成を目指すこととなる。

しいのか、他国と横並びで評価をするのはなかなか難しいのです。

ちなみに二酸化炭素の排出量は、資料⑦（33ページ）のような計算式で導き出されます。生産量あたりのエネルギー消費量（省エネ率）・エネルギー消費量当たりの二酸化炭素排出量（炭素集約度）と経済活動・人口との掛け算です。経済成長をすると二酸化炭素の排出量が増える、人口が増えると二酸化炭素の排出量が増えるということです。逆にいうと、省エネが進んで炭素集約度が減れば、二酸化炭素の排出量が減ることになるわけです。

◆地球温暖化防止の主要対策は、〝省エネと低炭素エネルギーの活用〟

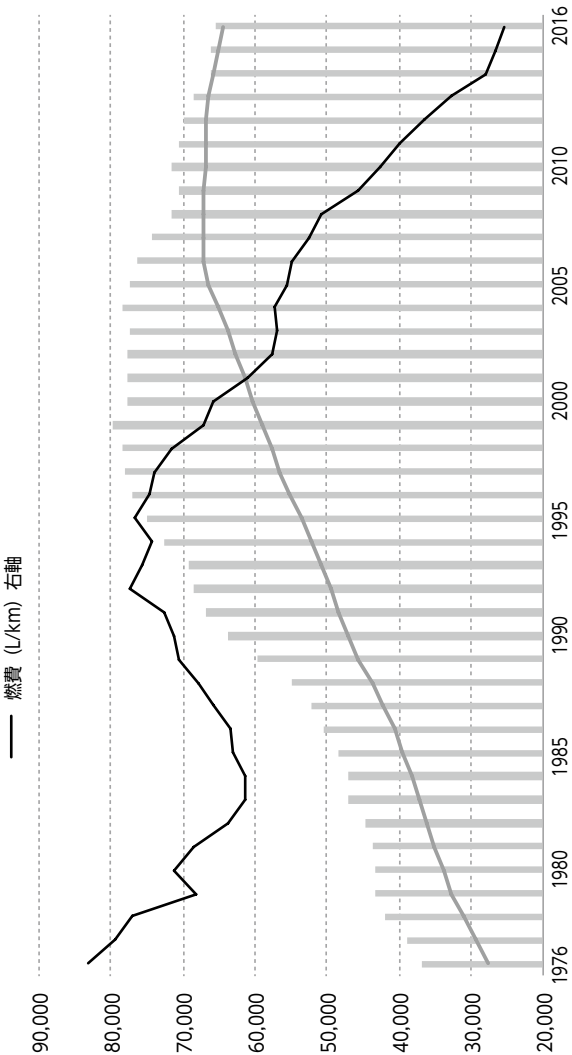
先ほどお話しした目標値の試案で、日本は、２０３０年までに２０１３年比で温室効果ガスを26％削減するという相当に厳しい数値目標を掲げ、これを達成するために、いろいろな対策を考えています。今、日本の人口は減少傾向にあり、人口が減るとエネルギーの消費量が減り、二酸化炭素の排出量も減るのですが、政策的には人口を増やしたい、経済成長も続けたいという目標をもっています。その中で今後、どれくらい省エネをがんばれるか、あるいは再生可能エネルギーや原子力といった低炭素のエネルギーの導入をどれだけ進めていくのか、こういうところに今、注力をしているところです。

エネルギー利用によって排出される二酸化炭素を削減する方法としては、発生した二酸化炭素を回収して地中などに埋設する炭素固定化という技術の開発も進められていますし、都市開発をする際に鉄道の新線とか高度道路交通システムを整備する、住宅などの性能を向上させて、スマートコミュニティを造るという案もありますが、〝省エネの推進〟と〝低炭素エネルギーの導入〟が主要な対策に位置付けられています。

省エネの具体例として、資料⑧（36ページ）は、自動車の保有台数や燃費、エネルギー消費量を表したグラフです。燃費は、1キロメートル走るのにどれくらいの燃料が必要かというものですから、減れば減るほど効率が良く、少ない燃料で走ることができるということです。グラフを見ますと、1990年代の後半以降、燃費は相当改善されているのですが、自動車のエネルギー消費量は、最近は若干減っているものの、燃費の改善とは反比例して増えてきています。この要因の一つは、保有台数が増えていることです。昔は一家に1台だったところが、2台になったり3台になったりしているのです。また、1台の車であっても使う時間が増えている、走行する距離が増えていることも要因です。

つまり、機器そのものの効率は上がっているけれども、私たちの使い方によってエネルギーの消費が増えてしまっているということです。使う側が省エネ意識をもつことが重要

資料⑧　省エネルギーによるCO_2排出量の削減



（出所）日本エネルギー経済研究所、「エネルギー統計要覧2018」

で、国も省エネ意識を向上してもらうための広報をしています。

例えば、東京などに住んでいますと、電車やバスなどの公共交通機関が発達しているため、車を使わなくても生活できますが、車に乗るしかない地域もあります。もちろん車に乗るのをやめる必要はありませんが、乗る時に工夫をするとだいぶ省エネができます。アクセルを不必要にかけるとエネルギー効率が落ちるので、ゆっくりスタートをする。急発進はしない。加減速の少ない一定のスピードで走る。スピードに乗った時に早めにアクセルを離すと、そのまま惰性で動くので、エンジンに負荷がかからない。最近はこれを自動的にやってくれる車もありますが、アイドリングストップをする。こういった一つ一つの取り組みが省エネにつながります。

続いて低炭素のエネルギーの導入、つまり二酸化炭素排出量の少ないエネルギーの利用についてですが、石炭火力、石油火力、天然ガス火力、太陽光、風力、原子力、地熱、中小水力などの各電源の二酸化炭素排出量が試算されています。これは、発電の時に出る二酸化炭素だけでなく、発電設備の建設とか燃料の輸送、設備の運用や保守などで出る二酸化炭素も全て考慮した試算です。これを見ると一目瞭然で、〝火力チーム〟は化石燃料を燃やして発電するため、二酸化炭素排出量が多く、1キロワットアワー当たり474～9

43グラムとなっています。一方で、太陽光、風力、原子力などの非化石エネルギーは11～38グラムと、非常に少なくなっています。

◆環境性に加え、経済性や安定性も考慮した〝電源のベストミックス〟が重要

ただし、電気を何でつくるかを決める時には、この環境性だけを見ればいいということではありません。供給の安定性や経済性なども考えて、最も良い電源の組み合わせを決めていくことが大切です。

〝環境性〟で見れば、発電時に二酸化炭素を出さない太陽光や風力といった自然系の再生可能エネルギーと原子力がいいし、エネルギーの安全保障の面でも、やはり自国で賄える再生可能エネルギーと原子力が優れています。一方、安定性と経済性はどうなのかといった視点も重要です。私たちは環境だけを考えて暮らしているわけではなくて、安定して安心した暮らし、いつでも好きな時に安くて安定したエネルギーを使えることが、日々の暮らしには重要なことでもあるわけです。

〝安定性〟の面では、再生可能エネルギーは自然の環境に大きく左右され、不安定です。

例えば、日が照らなければ太陽光発電はできませんし、風が吹かなければ風力発電もできません。これに対して、火力発電や原子力発電は自然の影響をほとんど受けません。電力供給の安定性が非常に高く、特に原子力と石炭火力は、常に一定の割合の電気を発電し続ける〝ベース電源〟として使うことができます。そして、夏や冬など電力の需要が急増した時には、石油火力で対応することができます。石油火力は、すぐに発電が始められる非常に便利な電源ですが、原油の値段が高いので需要が増えた時に使う電源として適しています。

次に〝経済性〟ですが、再生可能エネルギーは国内で生産できるのですが、発電コストがすごく高く、大きなデメリットとなっています。一方、原子力や火力は発電コストが非常に安く、大量に安定的に電力を供給できるという特徴をもっています。最近の発電コストの試算を見ても、原子力が一番安く、太陽光や風力は高くなっています。ちなみに、原子力の発電コストには、発電所の設備や運転の維持費、燃料費などの発電原価だけでなく、廃炉や放射性廃棄物の処分費用、電源立地地域対策交付金などの政策経費、補償費などの事故リスク対応費用なども織り込まれています。

では、なぜ再生可能エネルギーの発電コストが高いのかというと、〝エネルギー密度〟

が小さいからです。原子力は100万キロワットの発電をするのに、発電設備は0・6平方キロメートルの面積で済みますが、同じ発電量を太陽光で得ようとすると、東京の山の手線の内側の面積、58平方キロメートルが必要です。また風力発電の場合には、さらにその3・4倍の面積、214平方キロメートルの面積が必要となります。再生可能エネルギーでは、それくらいの広大な面積がないと、大型の原子力発電所1基分と同じだけの電力を発電できないのです。

化石燃料もエネルギー密度が非常に高くて、ジャンボジェット機のエンジン1基分の出力（4万キロワット）を太陽光で得ようとすると、成田空港開港時の面積と同じくらい、550ヘクタールに太陽光発電のパネルを敷き詰める必要があります。こうして比較してみると、いかにエネルギーの密度が違うかということです。

ですから、再生可能エネルギーで多くの電力を得るためには、たくさんの設備やそれを設置する広大な敷地がいるわけです。しかし面積の狭い日本ですから、木を伐採して設備をつくるとなれば、その面積分の生態系が破壊されたり、森のもっている保水力が大幅に低下したりするなど、新たな環境問題が出てくることになります。

日本はエネルギー資源のほとんどを海外から輸入してこなければいけませんので、いろ

いろなエネルギー資源を組み合わせて使い、エネルギーの安定確保を図らなくてはなりません。環境性、経済性、安定性、安全保障など、さまざまなポイントを見ながら、使うべきエネルギーを決めなければいけない。世界の中でも、非常に難しい舵取りをしなければならない状況に置かれた国だと思います。そして、こうした日本における電源の最適な組み合わせ〝ベストミックス〟を考える際には、原子力の放射能リスクや水力開発での環境破壊、太陽光利用での日照権の問題、風力利用での低周波音の問題なども考慮する必要があります。

ちなみに、日本が再生可能エネルギーの導入を積極的に進めるようになってから、私たちも金銭的な負担をしています。「再生可能エネルギー発電促進賦課金」といって、電気料金と合わせて支払っています。皆さんのお宅では、２０１７年度には月７００円くらい、年間８０００円から９０００円くらいが、電気料金から自動的に徴収されています。こうした再生可能エネルギーの利用を促進するための政策も導入されているため、今後、再生可能エネルギーの利用が大幅に増えれば、私たちの負担もさらに大きくなっていくことになります。

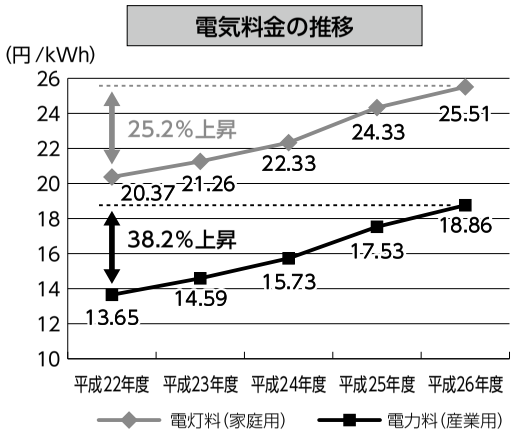
原子力発電の発電コストが全ての電源の中で今のところ一番安い要因は、少ない設備で、

しかも少ない燃料で、効率的に大量の発電ができるからです。そういった意味では、本当に革新的な技術によって発電をしている、まさにエネルギー資源に乏しい日本にとってはなくてはならない電源として、震災が起こるまで、その利用が促進されてきたのです。震災後は、この原子力発電の運転が止まったことで、経済的な面で非常に大きな影響が出ています。

資料⑨（43ページ）と資料⑩（44ページ）にまとめてありますが、まず、日本の貿易収支・経常収支は震災以降、一気に赤字に転落しました。原子力発電の代替として使われた火力発電用の天然ガスや石油などの化石燃料の輸入が、大きく増えたからです。さらに、化石燃料を輸入する時の為替が円安だったこともダブルで効いてきて、莫大な赤字になってしまったのです。この燃料輸入の費用と再生可能エネルギーの賦課金によって、電気料金は家庭向けで約25％、産業向けで約40％上がりました。その影響を受けて、中小零細企業の倒産が相次いでいるという報告もされています。日本の電気料金がどれくらい高くなったのか、世界の主要国と比較しますと、２０１６年の産業用の電気料金はイタリアに次いで2番目に高く、家庭用も産業用ほどではありませんが、やはり世界でも高めの料金になっています。

資料⑩　原発停止による経済への影響

- 震災発生以降、原子力発電所の低下に伴う火力発電の焚き増しや再エネ賦課金等により、家庭向けの電気料金は約25%、産業向けの電気料金は約40%上昇。
- 中小・零細企業の中には、電気料金の上昇を転嫁できず、経営が非常に厳しいという声も高まっている。



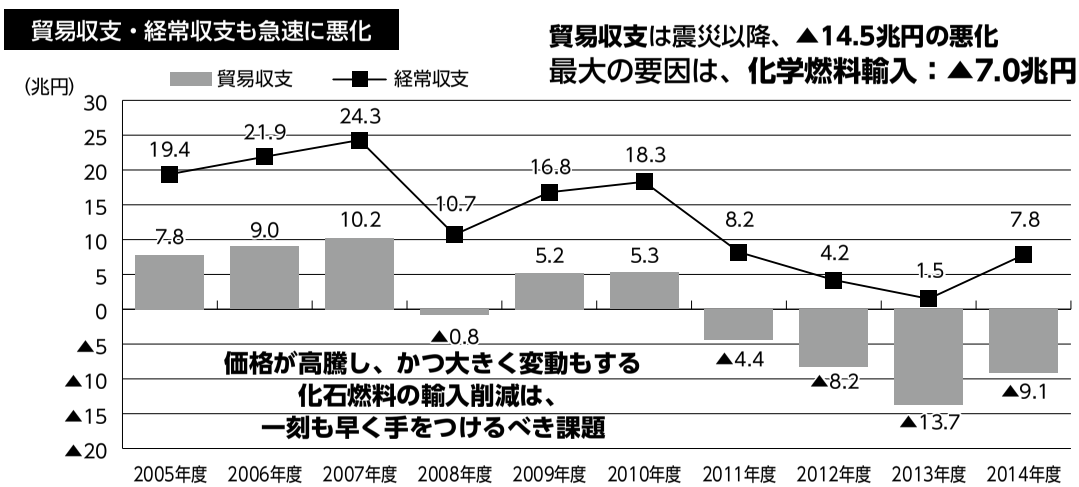
【出典】電力需要実績確報(電気事業連合会)、各電力会社決算資料等を基に作成

業界	業界団体の声 (日商等による調査結果のポイント)
鋳造	• 中小企業が約8割。 • 倒産・廃業が急増(2012年12社、13年14社)。
鍛造	• 中小企業が9割以上。 • 電気料金上昇に対応するため、一時帰休、給与削減、人員削減等、労働面でコスト削減を行う企業が大幅に増加。
金属熱処理	• 従業員数平均26人とほとんどが零細企業。 • 昨年末に2社、今春に1社が工場・部門閉鎖。

出所：資源エネルギー庁、「エネルギー政策における 原子力発電について」、2015年7月

資料⑨　原発停止による経済への影響

- 原発停止による発電用燃料の負担は、2014年度には 約3.4兆円/年 増加と試算
  →家庭の電気料金は既に2割以上増/企業の雇用・収益・株価にも影響
  →この負担は国内には受益をもたらさず、国の富が海外に流出



※2014年度の経常収支については、速報値。

出所：資源エネルギー庁、「エネルギー政策における 原子力発電について」、2015年7月

それと、エネルギー資源のほとんどを海外から輸入しなくてはならないという日本の地理的な条件も、電気料金の高さを招いています。例えば、ノルウェーやスウェーデンは国内に水資源が豊富なので、ただ同然の水力で発電ができます。アメリカは天然ガスや石油が豊富に採れる上、原子力発電も盛んに行い、電気料金は非常に安くなっています。このように、それぞれの国のエネルギー資源の賦存量によって電気料金に大きな違いがあるわけですが、世界の中でも高い電気料金であるにもかかわらず、日本の産業は国際的な競争をして結果を出してきたのです。この国際競争力に大きく関わる電気料金が、原子力発電の停止によってさらに高くなっているのが現在の状況です。

電力料金だけではなく、日本の全てのエネルギーの小売価格も、２０１１年以降、一気に上がっています。主要先進国の中で日本が突出して高くなっているのです。

◆〝家庭での省エネ〟は、光熱費の節約と地球温暖化の防止につながる

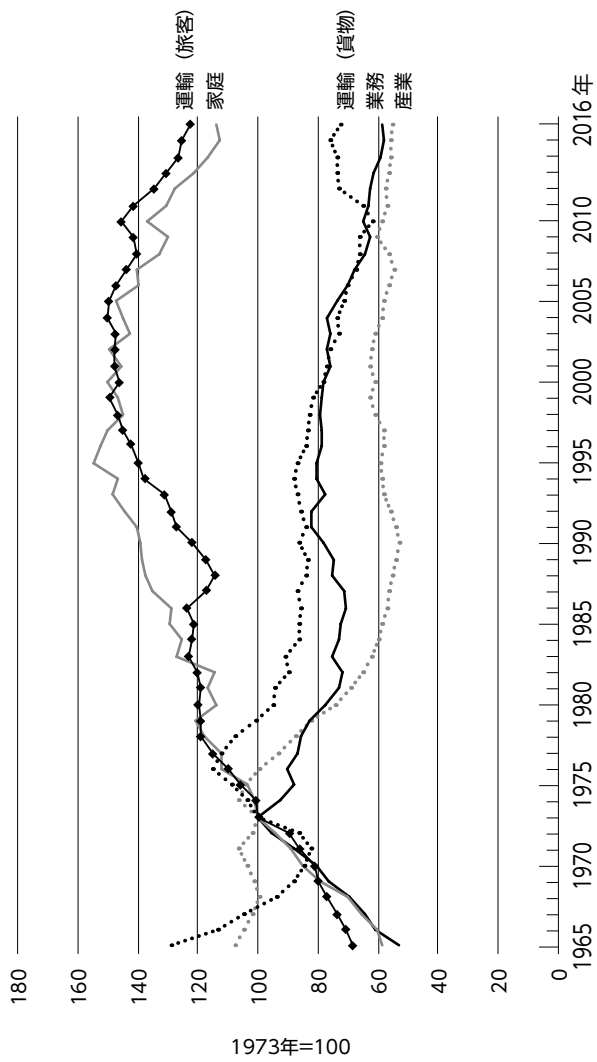
日本の産業部門は、すでに世界でも最高水準のエネルギー効率を誇るほどの省エネが進んでいて、二酸化炭素の排出も相当抑えられている状況にあります。ですから今後は、家庭や運輸、業務などの部門の排出量をどれだけ減らすかということに焦点を当てて、対策

を一生懸命に考えているところです。

資料⑪（47ページ）は、部門別のエネルギー効率をまとめたものです。第一次石油危機が起こった１９７３年を１００とした指数で表されていて、エネルギー効率の数値が大きいほど省エネが進んでいない、小さいほど省エネが進んでいることを示しています。これを見ますと、家庭部門では省エネが進んでいなくて、産業部門は石油危機を契機に相当な省エネの努力を進めてきたことが分かります。家庭で使われるエネルギー源は、１９６５年には石炭が35％を占めていましたが、１９７０年代に灯油、１９８０年代以降には電気が主流となっています。電気製品が増えているということで、この家庭部門の電気の消費量をいかに減らすかを考えているわけです。

最近の動向としては、〝炭素税〟が検討されています。化石燃料に炭素の含有量に応じて税金をかけることで、結果として二酸化炭素の排出量を抑制するという狙いがあります。これを入れるか、入れないかということを国で話し合っているところです。適切な税率はいくらなのか、炭素税によってどれぐらい排出量を削減できるのか、経済や産業の国際競争力への影響はないのか、といった問題を慎重に検討する必要があります。このため、私は今すぐに導入をすることは相当難しいと思っていますが、こういう政策の議論も行われ

資料⑪　部門別エネルギー効率（1965-2016）



出典：日本エネルギー経済研究所、「エネルギー・経済統計要覧2018」より作成

ているということです。

省エネには二つの大きな意義があります。一つは、地球規模の視点から見て、有限であるエネルギー資源を節約できることと、地球温暖化の防止につながることです。もう一つは、個人的な視点から見て、電気料金などの光熱費を節約できることです。こうした視点から、皆さまもぜひ省エネに取り組んでいただきたいと思うのですが、家庭での省エネも二つに分けることができます。

まず、「今日からすぐにできる省エネ」で、先ほど自動車は工夫次第で省エネができるとお話ししたように、今お持ちの電気製品も使い方をちょっと工夫するだけで大きな省エネが達成できます。すでに実行されているかもしれませんが、例えば冷蔵庫なら、中にものを詰めすぎない、無駄な開閉をしない、こうした取り組みは今すぐできることだと思います。

家庭での省エネの二つ目は、「近い将来に考えたい省エネ」です。例えば、電気製品の買い替えをする時に、省エネ効果の高いものに買い替えることでも相当な省エネになります。無理に買い換える必要はありませんが、壊れて買い換える時には、省エネを意識して機種を選びたいものです。また国の政策としては、高い断熱性と高効率な空調設備などに

よって大幅な省エネを実現した上で、太陽光や太陽熱などの再生可能エネルギーも活用して、エネルギー消費量の収支をゼロにする「ＺＥＨ（ゼロ・エネルギー・ハウス）」の普及を目指しています。

それから、住宅や建物の建て替え、改築などの際に、国土交通省や経済産業省、地方自治体では、省エネに関連する融資や税の優遇、補助金など、金銭的な支援を行っています。次に家を修繕する時、建て替える時、あるいは設備、大規模なものでなくても給湯器を買い換えたい時でも補助金が出たりしますので、こうした制度があることも頭に置いておき、お住まいの自治体に問い合わせていただくとよろしいかと思います。

◆おわりに

最後に、本日お話しした内容をまとめてみます。

まず、世界規模のエネルギー消費は年々増え続けていて、今後も、途上国での人口増加や経済成長に伴って、大幅に増加していく見通しです。このエネルギー消費のおよそ８割は化石燃料で、その利用によって発生する二酸化炭素の排出が、地球温暖化の最も大きな原因とされています。

これが世界共通の認識となり、地球温暖化防止に取り組まなければならないという世界的な方向性が確立されてきています。アメリカのトランプ大統領は地球温暖化対策が好きではないようですが、これも〝歴史は繰り返す〟という感じで、かつてブッシュ大統領も「温暖化対策よりもアメリカの経済を優先する」として、京都議定書から離脱しました。しかし、次のオバマ大統領は気候変動の問題を重視して積極的に地球温暖化対策に取り組みました。今のトランプ大統領はあまり積極的ではありませんが、長いスパンで見ると、世界全体の傾向としては地球温暖化対策の取り組みが強化されていく方向だろうと思います。

地球温暖化対策では、エネルギーの経済性、安定供給性、安全性などを考慮して、さまざまな対策を総合的かつ長期間にわたって実施する必要があります。それぞれのエネルギー源には強みと弱みがありますので、環境性だけではなく、経済性や安定性なども考慮する必要があるということです。

また、日本は島国で、送電線やパイプラインが張り巡らされているヨーロッパのように、周辺の国から電気やガスを融通してもらうことができません。その中で、どのようにエネルギー資源を安く手に入れていくのか、どのように安定的に再生可能エネルギーや原子力

などの低炭素のエネルギーを使っていくのか、こうしたことが今後の日本のエネルギーを考える際の肝になります。重要なのは、一つのエネルギー資源に偏るのではなく、多様なエネルギー資源をバランスよく使って、リスクを分散させていくことだと思います。

そして、エネルギーを使う私たちも、エネルギーの使用を節約する意識をもち、工夫を心がけることが大切です。エネルギー機器自体の効率が上がっても、使用する側の意識が変わらないと、エネルギー消費は増えてしまいます。一人一人が省エネ意識をもち、省エネ行動をすることが大事ですし、企業が省エネ技術の開発に取り組むかどうかも、消費者が省エネを意識しているかどうかによって決まります。身近なできるところから省エネの取り組みを続けることが、地球温暖化の防止につながり、ご家庭の光熱費も安くなるわけですから、ぜひ皆さまには省エネ意識を高めていただき、着実に実行していただければと思います。

本日はご清聴いただき、ありがとうございました。

（本稿は平成30年6月　大館市において先生が講演された内容を要約し、一部加筆したものです。　文責　広報部）

講師略歴

小川　順子（おがわ　じゅんこ）

【現　職】

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
地球環境ユニット 地球温暖化政策グループ 研究主幹
（専門分野）地球温暖化政策分析・省エネルギー政策分析

【略　歴】

1997年　青山学院大学大学院 国際経済学研究科 修了
経済学修士（国際経済学）
同　年　財団法人 日本エネルギー経済研究所 入所

専門は、地球温暖化政策・省エネルギー政策評価分析、ライフサイクルアセスメント分析専門知見を活かし、世界各国の省エネルギー国際協力プロジェクトに参加している。その他、地球温暖化や省エネルギー等に関する多くの講演、論文を手がけている。

■主な業績・論文（著書）

シェールガス・オイルの掘削、貯蔵、輸送、転換技術と環境規制への対応（共著、専門書、2015年2月）シェールガス開発に伴う環境影響を鳥瞰する（IEEJホームページ2013年5月）我が国のエネルギー管理政策の経験と途上国への示唆（エネルギー経済2010年4月）地球温暖化問題の複雑性と将来枠組みの視点（総合研究開発機構 NIRA政策レビュー 2008年1月号）日本における地球温暖化対策の現状―国民の意識がカギをにぎる―（CEL 2005年12月号）日本の京都議定書批准の意義と今後の課題（IEEJ ホームページ 2002年6月）排出権取引市場下の経営戦略にむけて（地球産業文化研究所ニュースレター2000年7，8，9月号連載）米国の気候変動問題対応戦略（国際資源　2000年5月号）APEC域内における運輸部門エネルギー需要の特徴と2010年までの需要見通し（エネルギー経済2000年春号）東アジアにおける天然ガス輸送インフラの開発（エネルギー経済2000年春号）原子力と環境の経済学―スウェーデンのジレンマ（翻訳、単行本、1989年）

■所属学会

国際エネルギー経済学会（IAEE）
エネルギー・資源学会

以上