

気候変動と エネルギーを考える

京都議定書第一約束期間がスタートし洞爺湖サミットが開かれた六年前、低炭素社会づくりは日本の大きなテーマだった。
しかし東日本大震災後は鳴りを潜め、日本の温室効果ガス排出量は二〇一二年度は約一三億四三〇〇万tと九〇年度比六・五%も増加。
要因として火力発電増加による化石燃料消費の増加が指摘されている。
異常気象が増え温暖化被害は深刻化、IPCCの報告書も公表されるなか、気候変動とエネルギーについて考えたい。



中島厚志 経済産業研究所理事長
枝廣淳子 環境ジャーナリスト
秋元圭吾 地球環境産業技術研究機構 主席研究員

気候変動／温暖化をめぐる世界と日本の現状は？

気候変動リスクが高まるなか、

適応も視野にグローバルに長期で対策を考える

中島 きょうのテーマは気候変動とエネルギーです。まず現状とテーマへの着眼点を枝廣さんからお願いします。

枝廣 昨年来IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第五次のレポート*が出ましたが、〇七年の第四次に比べ、温暖化は人為的要因で起きること、そして温暖化影響についても強めに指摘されています。これまでの排出量の蓄積が温暖化を引き起こすとすれば、もはや温暖化は避けられず、緩和策だけでなく「適応*」をもっと考えないといけません。それを一つ問題意識として持っています。

もう一つ、日本が世界に打ち出す適応の先進モデルは、単なる低炭素エコノミーでなく、人口減少・高齢化と持続可能な低炭素社会、その二つを組み合わせたものでないといけない。例えば降雨量が増えて川の流量が増えたと、洪水の危険もありますが、懸濁物質が増え水道事業の負荷が高まる。そうしたとき人口が高齢化した過疎地域と、水道局が対応できないかもしれない地域は結構重なっている。温暖化による川の流量変化によって、過疎地の高齢者を中

心に水難民が発生する可能性があり、単に低炭素化だけでなく統合的な対応が必要だと考えています。

中島 秋元さんはどう見えていますか。

秋元 私も、IPCCの報告書で指摘されているように、温暖化は疑いの余地がなく、非常に危険な状況に陥っていることは間違いないと思います。ただ気候変動リスクは、発動する時期が少し先であったり、海外の別の地域でより大きな被害をもたらすことも多いため、リスクの認識をなかなか共有できない問題がある。顕在化していないリスクをしっかりと認識して、事前に適切な対応をとることが重要です。

二つ目は、グローバルで見ると近年、途上国でCO₂排出量が増大した。一九九七年の京都議定書採択以降、世界的にはむしろCO₂排出量が増加。我々先進国は国内だけの狭い視点でなく、グローバルな視点で技術を展開しないと世界の気候変動を止められない。

もう一つは長期の視点。気候変動問題はスプリントでなくマラソンです。例えば鳩山さんの二〇二〇年に九〇年比二五％削減目標なんて、短期的に見た目はいいが、却って持続的な対策を妨げる気がする。長期で着実に削減していくことが重要で、あまり短期で無理をしても息切れしてしまふ。

あと、国内では原子力発電が停止してCO₂排出量が急増している。電気事業だけで一二年度は一〇年度比三〇％以上も増大。事故以降、原子力のリスクばかりに目が向いているが、温暖化のリスクもあるし、エネルギーセキュリティや安定供給のリスクもある。トータルとしてリスクを管理する視点が必要ではないかと思っています。

2014年3月、日本で初めて開催されたIPCC総会。協議後、第5次評価報告書第2作業部会報告書が公表された ©Greg McNevin

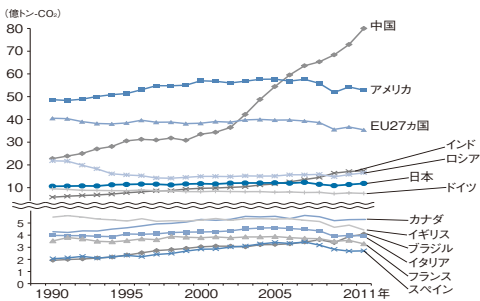
持続的な安定成長を前提に、

日本経済にCO₂対策を進める余裕が出てきた

中島 幾つか論点が出ましたが、私の視点も申しあげたく思います。IPCC報告では今回、CO₂の増加は人為的影響の確率が高いと出ており、二一〇〇年までに世界の気温は最大四・八℃も上昇の可能性があるとしています。そして、三℃以上の上昇だと、洪水や豪雨、自然災害が増え、中高緯度でも食料生産が減る。気候変動が大きくなると市場の変動も大きくなり、世界経済にとって好ましくないと従って温暖化対策は待たなしに進めなければいけないと思っています。

一方、日本経済は失われた一〇年を経験しました。企業も疲弊して失業率も高止まりしていたなかで、CO₂削減にコストがかかるとなると、それを誰が負担するか議論が収束しなかったのも事実です。そのなかで二五％削減目標が出ましたが、気合いだけでできるわけもなく、経済状態とのバランスもあって難しかった。

しかし、厳しい経済状態はこの一年半ほど和らいで、CO₂対策を進める余地が日本経済全体に出てきたように感じます。とはいえ、日本経済を取り巻く課題は、少子高齢化、巨額の財政赤字、デフレ脱却、製造業の空洞化、新興国のキャッチアップ等々があり、他の主要国以上の余力があるわけではない。従ってこれら課題に対応しつつ対策を進めるには、持続的な安定成長が最低限必要です。成長力を落としても達成すべきとなると、対応自体進まない。温暖化対策は大事ですが、持続的な安定成長も欠かせない。この両立のもと、どう進めていくかが私の視点です。



世界のCO₂排出量の推移

IPCC第五次評価報告書

第一作業部会報告『自然科学的根拠』（二〇一三年九月公表）、第二作業部会報告『影響・適応・脆弱性』（二四年三月公表）、第三作業部会報告『気候変動の緩和』（二四年四月公表）。一〇月には統合報告書が出る予定。なお第四次評価報告書は〇七年二月より順次公表され、同年十一月に統合報告書が公表された。

緩和と適応 緩和（Mitigation）とは、温室効果ガスの排出を削減すること。一方、適応（Adaptation）とは、気候変動を所与のものとして受け止め影響を軽減すること。

人口減少・高齢ニッポンで
幸せになるために経済成長をどう考えるか

中島 では持続成長へ日本はどう動けばいいか。日本の進路を考えたい。枝廣さんが言われたように、少子高齢化のなかで日本が低炭素社会をどういう形で具体化するか。これは世界の先進事例になります。高齢化だけとると消費力は落ちますが、モノの消費より医療や介護などサービスへの支出が増えるとすれば、それは低炭素型の消費に変わっていくと言える。他方で高齢者を支える現役世代の負担は増し、経済活力を生むには高齢者が自ら稼いで消費することも必要です。成長しつつ低炭素社会をめざすには、どのような視点が必要ですか。

枝廣 経済規模、GDPの成長をどう考えるかだと思います。これまでは日本も世界のほとんどの国も、経済成長が目的だったし、経済成長が国と国民を幸せにする手段だった。なので、何をおいても経済成長しようとしてきた。それを問い直さないといけない。

ヨーロッパで言われている「脱成長」のように、経済成長を否定するのではなく、地球の環境容量などから可能な範囲の成長はどれくらいで、人々に幸せをもたらすのはどういう成長か。経済成長至上主義、経済成長が目的化してしまうと、今の日本もそうですが、働く人はどんどん疲弊せざるを得なくて、幸せでない人が増える。今、幸福の研究が進んでいますが、一人あたりGDPが年額一万ㄱ一万五千ドルを超えると、GDPが増えても幸福度は増えない。場合によっては減っていくんです。

失敗した経済は違うと言っています。つまり最初から規模拡大をめざさない経済は規模が小さくても成り立つが、成長しようとして成長できない、例えばリーマンショックや日本のこの二〇年――成長型経済で成長できないと、人は不幸になってしまう。なので彼は、限界便益と限界コストがクロスする点、つまりGDPを増やしても人々の幸せが増えない点を超えたら、そこで経済成長は止めるべきだと。企業は無限に生産するのではなく、予め生産量を決めている。それをマクロの世界でもやるべきで、日本を含め多くの先進国は既にクロスポイントを超えているので、経済成長しても格差は広がり不幸な人が増える。

規模を大きくしない経済の設計の仕方にヒントがあると思います。

中島 補足させてください。二、三百年前までの世界は定常経済です。人一人がつくり出す価値は、農業でいえば自力で耕すか、牛馬を使って耕すしかない時代が何千年も続いた。これを大きく変えたのが産業革命です。機械で大量生産が可能になり、一人あたりの生産量、稼ぐ価値が上がり、結果として経済が持続的に成長するようになった。

もつとも、近年では豊かさをどういう形で維持するかがポイントとなっています。現代日本で、それは必ずしもモノの消費を増やすことではない。七〇年当時は消費に占めるサービス消費――モノを買う以外の医療や旅行などの消費割合は三割弱だった。ところが二〇一二年は四割強。これは先進国共通の傾向で、モノが充足すれば、次は心の充足や感動などの経験を得たいという消費に変わってくる。

サービス消費はモノをつくるほどエネルギーはかからず、相対的に環境負荷も減る。従って、そういう経済構造の変

中島 一律には言えないですけどね。

枝廣 これは先進国の話。途上国はもちろん違います。

例えばリーマンショックのとき日本も含めてCO₂排出量が減りました。経済が停滞するとエネルギー使用量が減るので、CO₂が減る。経済規模をどの程度に見積もるかで、温暖化影響と少子高齢社会像が変わってくる。

秋元 いや、私としては経済成長は重要と考えています。確かに発展途上段階では経済成長と幸福度が強く相關するものの、豊かになると、所得が上がっても幸福度はあまり高まらないのは事実でしょう。ただ我々は普段、別に経済を良くしようと行動しているわけではなく、幸せになろうとして行動した結果、GDPが伸びてきた。GDP成長が鈍化するというのは、以前はモノが幸せをもたらしたが、モノが溢れている今、そこに幸せを見出さなくなったことの結果です。

ただ、ではリーマンショックが幸せだったかという点、失業率も高くなり自殺も増え、非常に不幸になられた方が多い。これは世界でも日本でもそうだった。人間は所得が落ちるときの不幸感是非常に強いので、今後CO₂対策や経済対策のなかで、経済成長は不要という政策はとるべきではない。経済成長が目的ではないが、我々が幸せになるためにも、経済は持続的に成長する姿が必要だと考えます。

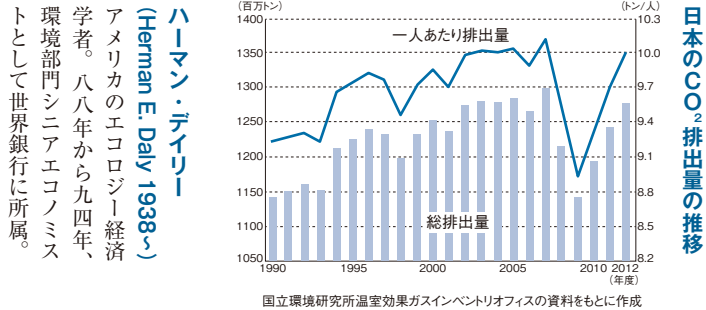
低炭素型の経済構造へ、

豊かさを減じるのでなく維持する方法を考える

枝廣 「定常経済」、経済の規模自体は拡大しないが、活発な経済活動が行われる経済を提唱している元世界銀行エコノミストのハーマン・デイリー*さんは、定常経済と成長に



中島 厚志 なかじま あつし
 経済産業研究所（RIETI）理事長
 1952年東京都生まれ。東京大学法学部卒。
 日本興業銀行入行。パリ興銀社長、執行役員調査部長、みずほ総合研究所専務執行役員調査本部長等を経て、2011年より現職。財務省財政制度審議会財政投融资分科会専門委員なども務める。主な著書『統計で読み解く 日本経済最強の成長戦略』『日本の突破口―経済停滞の原因は国民意識にあり』『世界経済 連鎖する危機』『日本経済のリスクシナリオ』『中国「人民元」の挑戦』など。幼少時と興銀時代あわせてフランスに12年間在住。
<http://www.rieti.go.jp/users/nakajima-atsushi/>



ハーマン・デイリー
 (Herman E. Daly 1938～)
 アメリカのエコロジー経済学者。八八年から九四年、環境部門シニアエコノミストとして世界銀行に所属。

化自体、日本には必要だし、高齢化はサービス消費をさらに高めるので、その限りでは悪いことではない。

ポイントは、そういうなかで経済的豊かさをどう維持するか。それは生産性の向上です。労働力が減ってもイノベーションなどで生産性が高まれば、経済成長は維持できる。だけどCO₂は減らすわけですから、より高付加価値のものをつくる。ソフト、知財のウェイトを高める経済にどう変えていくかでCO₂排出を減らす余地はある。

少子高齢化が世界一速いスピードで進む日本は、そのスピードに負けないよう経済構造を低炭素型にシフトする。スピードこそが経済成長の中身を変える上で必要です。

枝廣 サービス化や技術進歩によるCO₂排出抑制は日本の国際競争力の展開においても必要ですが、それはCO₂排出原単位^{*}の改善なので、経済成長が続くと、原単位を低減しても絶対量が増えてしまうことがある。『成長なき繁栄』を書いたティム・ジャクソン^{*}が原単位を計算していて、このまま成長を続けると二一〇〇年段階では一GDPあたりのCO₂排出量を今の二〇分の一、約四〇gにしないとけない。さらに成長を続けるなら、いずれはゼロかマイナス。世界人口が増えるなか、経済成長を続けつつ技術力だけでCO₂を減らすのは無理ではないかと。それをどう考えればいいか。

秋元 確かに過去、経済がエネルギー原単位の改善以上に成長して、CO₂が増えてきた。ただ、現状を分析すると日本など先進国は既にCO₂排出がほとんどフラットか下がっている。世界のCO₂排出量が劇的に増えているのは、中国で鉄やセメントによるインフラ整備が二〇〇〇年代初頭から急激に増えたから。インドなども続くので、しばら

くはそういう推進力が働くだろう。

但し、原子力や再エネ、CCS（CO₂回収・貯留）技術などCO₂原単位を改善する方法はある。低CO₂原単位技術の技術開発・普及も進めることで、経済成長しながらCO₂を下げる方策は十分あり得る。

二℃から二・五℃へ現実的な目標にすれば 対策コストは三分の一に減る

中島 既に気候変動リスクは顕在化しつつありますが、対応策としてどういうものが望ましいですか。

秋元 持続的な対策は重要なキーポイントです。シンプルに考えるならば、温暖化影響被害額に対処対策コストを最小化することが基本路線です。逆に言うと、対策をとり過ぎれば経済的ダメージが大きいので、最適レベルを見極めつつ持続的にとれる対策をとっていくことが重要です。

私の研究者としての見方では、IPCC第四次評価報告書から議論になっている産業革命以前比二℃未満の気温上昇に抑える目標は厳し過ぎて、経済的に対応が難しい。無理な目標にしても排出枠割当や削減の押しつけ合いが起き、実際にこれまでCOP^{*}の議論は進まなかった。

ですからもう少し現実感を持つ。三℃、四℃上がると危険なので、それは避けるべきですが、二℃でも二・五℃でも温暖化影響被害に大きな差は見出しにくい一方、対策額には大差がある。例えば二℃目標だと世界排出量を二〇五〇年までに半減、先進国は八割削減しないとけない。それが二・五℃になると、世界排出量は二〇五〇年に二割削減程度、緩和策のコストが三分の一程度に劇的に減る可能性がある。

CO₂排出原単位
1kWhの電気を発電したときのCO₂排出量など、特定の単位あたりのCO₂排出量を示す値。

ティム・ジャクソン
(Tim Jackson 1957～)
英国政府の独立諮問機関「持続可能な発展委員会」の経済委員。

COP
気候変動枠組条約締約国会議。



そのあたり少し柔軟性を持たせるのは、一見後退したかのように見えますが、国際的な対策をむしろ前進させるのではないか。私もIPCCの代表執筆者をしていましたが、担当章の十数人のメンバー、ほとんどみんなそういう認識でした。

中島 できないことを掲げてても2℃を超えてしまうから、できることをきちつとやって2・5℃くらいが現実的な線だというイメージですか。

秋元 そうです。現実的には途上国の経済発展過程で世界排出量半減なんて非常に難しい。ある程度途上国のCO₂排出も許容しながら、削減を無理なく——というほど楽ではありませんが、より現実感が出るだろうと。

基本的に私の視点は、短期で必要な技術開発は着実にやる。長期的にはCO₂原単位の改善に資する技術の開発・普及に注力し、グローバルな視点で、それを世界に展開する方策を考える必要があると思っています。

その意味で、昨年九月に出た環境エネルギー技術革新計画^{*}は評価できます。日本の技術を長期の視点で、しかもグローバルに展開して、日本もしっかり経済成長しながら、技術を途上国に展開することで途上国のエネルギー効率も改善して世界のCO₂を減らすという戦略ですので、方向性としては非常にいい。これを実現していくことは、日本のイニシアチブという意味でも極めて重要です。

中島 日本の暫定目標はどうですか。

秋元 暫定目標二〇二〇年に〇五年比三・八%削減は、国際的に見栄えは悪いが、私の計算では厳しい目標です。原子力が稼動しない仮定ですので、仮に経済成長が二%とすれば、相当の省エネルギーや燃料転換をしないと難しい。

は逆行している。そこをいかにうまく設計するかですね。

枝廣 もう一つ、日本の国際競争力もしくは世界の役に立つ可能性があるのが「適応ビジネス」^{*}です。温暖化への適応だけでなく、人口減少や高齢化などに対するレジリエンス。適応ビジネスを日本はつくり出す力があるし、例えば中国でも人口減少・高齢化が迫っているので世界の役にも立つ。

世界で先進的に適応ビジネスを輸出産業にしようとしているのは、イギリスです。一三年に国家適応計画をつくり、英国企業を温暖化に強い企業にして、世界中の温暖化被害をビジネスチャンスに変えるため政府がサポートする。適応に関し日本はもつと貢献できる。産業政策として温暖化対策を考えるなら、緩和だけでなく適応も大事です。

秋元 確かに緩和だけで対応するのは難しく、適応もしっかり行い、そこにビジネスチャンスを求める視点が大事です。むしろ適応は途上国で重要。いかに途上国で経済開発をしながら、日本がビジネスとして適応策を支援するか。そのしくみを早く日本も戦略として位置づける必要がある。

家庭は再エネによる地産地消の可能性あるも

産業用には安定した電力が必要

中島 適応の話が出ましたが、スマートシティやコンパクトシティ^{*}、緩和策でもまだ方法があります。都市化の密度を上げる、つまり人口密度が二倍になると、サービス業のエネルギー原単位が約一二%減るという実証分析がある。

また、再生可能エネルギーによる「地産地消」。例えばドイツでは農家によるバイオマス発電が盛んです。家畜を飼育している農家にとって糞の処理は大変ですが、発生し

ただ、三・八%という数字自体は、もつと深掘りをすべき。私個人としては、原子力で稼ぐ部分がないと厳しい。

しかも東京はオリンピックがあるので、短期的にCO₂は増える要素になるが、それを機に東京のまちの改造——環境に優しい公共システムをつくり上げるとか、道路整備によって渋滞を減らしてCO₂を減らすとか。都市改造の好機としてオリンピックを使うべきでしょう。

**国際競争力と地球貢献に向け
日本は適応ビジネスを展開したい**

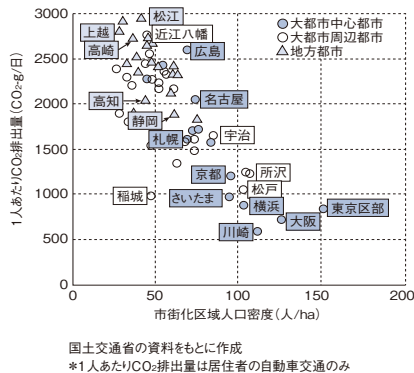
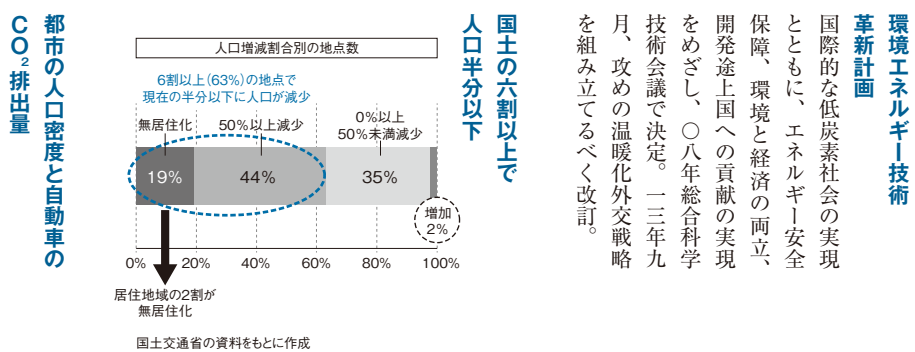
枝廣 日本の進路を考えると一番欠けているのは、グラントビジョンです。それぞれの分野で何をするという話はしても、日本の国、社会をどういう姿にしていくかというグラントビジョンがない。私は、今後ビジョンは市民が対話しながらつくれないかと思っています。

国交省によれば二〇五〇年には日本の国土の六割以上で人口が半分以下^{*}になるそうですが、そのときどういう国土の形が望ましいか。例えば縮小都市。徐々に縮小していけばいいが、実際はまばらになっていく。すると、分散する住民への行政サービスでますますCO₂を出してしまう。今、欧米でスマート・デイクライン、賢く衰退することこそ豊かだという考え方が出ていますが、そういった、人々の幸せと低炭素化も含めて最適な形を考えられないか。

秋元 国土のあり方を考えると、今、東京など都会では自動車も減り、一人あたりCO₂排出量は運輸部門でも減っている。ただ、地方では大型のショッピングセンター建設でCO₂排出量が増え、そこに車で通うので運輸部門のCO₂も減らない^{*}。コンパクト化がキーワードではあるが、現状



枝廣 淳子 えだひろ じゅんこ
環境ジャーナリスト；
幸せ経済社会研究所所長
1962年京都府生まれ。東京大学大学院教育心理学専攻修士課程修了。環境問題に関する講演、執筆、翻訳、企業コンサルティング等の活動を通じて「伝えること、つなげること」で変化をつくり、しなやかに強く、幸せな未来の共創をめざす。持続可能性を土台に、本当の幸せを経済と社会の関わりで学ぶ研究会を主宰し、さまざまなセクターが対話と共創で問題解決を進められるよう、合意形成の場づくりやファシリテーターを数多く務める。主な著書『わが家のエネルギー自給作戦』『GDP追求型成長から幸せ創造へ』『エネルギー危機からの脱出』など。訳書『不都合な真実（アル・ゴア著）』『地球に残された時間（レスター・ブラウン著）』など。イーズ代表。NGOジャパン・フォー・サステナビリティ代表。
http://www.es-inc.jp/about_es-inc/profile.html



たメタンガスを自家用あるいは近隣に売る形で活用したのが発端です。日本でもそういうものを広げる。農村だけでなく、都市であれば下水処理の過程で発生する大量のメタンガスを使ってバイオマス発電を行う。CO₂の大量発生を抑えることもできるし、リサイクルにもなる。

フランスの電気自動車推進策も興味深い。電気自動車は部品点数が少ないから、製造エネルギーを減らせるし、CO₂もその分抑えられる。しかもフル充電で百km走る電気代は一ユーロ約一四〇円足らず。だから無料充電サービスをしている自動車ディーラーもあるし、街角の路上駐車場には充電ボックスもあり一ユーロで充電しながら一時間停められる。そのもとになる電気がフランスの場合、八割が原子力ですから、CO₂排出が少ないという形で完結する。そういう形でまちをつくりかえることもできるので、緩和の面でも構造改革の余地はある。

枝廣 地産地消はすごく大事。エネルギー自給だけでなく、そこで雇用や産業を生み、人々の幸せを増やすメリットもあって、これからの鍵だと思っています。今、ネットがあればどこでも仕事ができるので、私の周りでも感度のいい若者はどんどん地方に行っている。『里山資本主義』という本にはバイオマスやコジェネ（熱電併給）によるエネルギー自給の例が紹介されています。

地産地消は民生、家庭の話。家庭の場合、二〇五〇年にはCO₂排出量をゼロにできるという話がある。エネルギー消費が省エネで半分になり、残り半分は屋根に太陽光パネルを載せれば賄えるようになる。蓄電技術やコスト面が解決されていくと、家庭はエネルギーの自給自足が省エネプラス再エネでできるようになる。

中島 できますね。ゼロエミッション住宅*が出始めている。

枝廣 そう。今、さらに創エネ住宅*が出ている。そうなったときに、産業用の電力・エネルギーをどうするかが最後まで残る課題になってきます。家庭用と違って、産業用は大量に安価な安定した電力が必要です。私も半導体工場に見学に行ったことがあり、一瞬停電しただけで数千万円が飛ぶ。産業の電力を何で賄うのか。今の形ではソーラーや風力だけでは無理でしょう。火力など安定した電源が必要になる。これまでエネルギーは家庭も産業も同列で議論していたけど、分けて議論しないといけないのではないのでしょうか。

秋元 電気自動車や家庭の対策、全部賛成ですが、私は常にバランスを考えます。電気自動車の普及は重要ですが、距離がどれくらい稼げるか。用途を考えると、全部がEVになることはなく、燃料電池自動車もプラグインハイブリッドもハイブリッド車も残るだろう。そういうバランスの中でミックスした姿が必要です。家庭もそうで、太陽光だけで賄うには蓄電池の技術革新が必要です。時間軸を考えると革新度合いを見ながらでないと、進まない。コジェネも、日本では熱需要が見合うところがどれほどあるか。欧州に比べ気候が温暖で熱需要の少ない日本で、どの程度導入できるかを見極めないと結局はコスト高で終わる。総論は全部賛成ですが、バランスを考えたい。

中島 電気自動車は確かにバッテリーが高いので、フランスではバッテリーはリースの形で普及させようとしている。またゼロエミッション住宅もコストが高い。これは低利ローンをつけ、長く使えばエネルギーの節約分でローンを賄う形。いろいろ組み合わせるしかないですね。

パリの電気自動車。カーシェアリングサービスも行われている ©francisco.j.gonzalez



秋元 それには持続的な経済成長が、やっぱり前提になります。

エネルギー分野での課題と方策は？

3・11後、産業は六重苦に陥り、CO₂排出は増大、電気料金も上昇した日本

中島 既にエネルギーに関する話も出ていますが、エネルギーをめぐる日本の現実と方策に話を進めたい。

3・11以降、日本企業を取り巻く制約が増えた。産業界は、円高、高い法人税率、FTA*参加の後れ、硬直した労働規制、厳しい環境対応、電力料金高という「六重苦」に苦しんだ。例えば3・11後の円高で製造業は明らかに空洞化。円安になっても輸出は回復せず横這いです。産業別では、円高で家電産業の競争力は大いに落ち、スマホなど年二・五兆円の輸入へと転落し、自動車輸出はリーマンショック前の六割ほどの水準のまま立ち上がらない状況。一方で、自動車メーカーは昨年度最高益を記録したが、これは海外に生産が移っている。海外で利益を上げ、日本からの輸出にはなっていないということです。

さらに原発停止でCO₂排出も増えていきます。今や日本の一人あたり排出量はOECD平均以上とも計算される。また原発停止で電力料金が上昇。震災以降の物価上昇を、①電力料金、②それ以外のエネルギーつまり灯油やガソリン等、③その他、の三つに分けると、累積で一・二％消費者物価が上がっているうち約六割が電力料金の上昇、四割弱がそれ以外のエネルギーによるもの。そして、電力料金の上昇の半分程度は、原発停止による化石燃料輸入増が原

適応ビジネス

気候変動によって増大する洪水等の災害、水不足・農業生産性の悪化、感染症の蔓延、エネルギー不足等に対応するビジネス。例えば災害に備えた強いインフラ整備、安全な水の提供、気候変動に強い農作物開発、感染症の拡大防止、再生可能エネルギー開発など。

スマートシティ

IT技術を活用し、域内でエネルギー需給を管理し融通しあう都市。

コンパクトシティ

職住遊学など多様な都市機能を中心部に集め、徒歩や公共交通機関利用等を促すことでエネルギー効率向上を図り、環境・経済・社会の持続可能性をめざす高集積・高効率な都市。

『里山資本主義』

藻谷浩介著、角川書店（二〇一三年七月）刊。

ゼロエミッション住宅

温室効果ガス排出量ゼロを、使用するエネルギーを含めて実現する住宅。

創エネ住宅

太陽光発電などの導入によりユーザーがエネルギー供給を担う住宅。

因です。

安全確保がもちろん大前提ですが、例えば原発が再稼動し約三・六兆円の国富流出が止まるとすれば、四月からの今年度消費増税分約四・五兆円の約八割が取り戻せる計算もできますし、日本の巨額になった貿易赤字約一三・七兆円も三割弱減る。その他の波及効果まで入れると、経済成長率が1%強上がる。OECDの平均以上に増えた一人あたりCO₂の排出量は平均以下に戻る。

こういう状況を踏まえた上で、それをどう評価して、どういうエネルギー対応をしていけばいいでしょう。

コストとリスクを総合的に判断、 S+3Eのバランスのとれたエネルギー政策を

枝廣 原発が止まって火力燃料輸入が増え、電気料金が上がると言いますが、原発があるから上がる部分も一緒に出して比較すべき。例えば事故の損害がどの程度か。原発は発電量が大きいので、事故のダメージが一〇兆円であれ二〇兆円であれ、1kWhあたりは安くなるでしょうが、では安ければいいのか。経済性だけで議論していいのか。確率が低くても絶対起きてはいけないことがあるなら、それはやらないという選択もある。

そこで、「少エネ」がすごく大事だと思っています。家庭レベルの節電は見える化による気づきや気合いでやっている部分はありますが、省エネ家電や断熱などまだエネルギー消費の絶対量は減らせる。産業用も同じで、技術革新がまだまだできる。本当に減らして絶対これだけは必要だという時点で、それを何で賄うかという話をしたいし、最初の話に戻りますが、どの程度の経済規模でやっていくか

という話も必要です。

中島 秋元さんはどうですか。

秋元 ゼロリスクはないので、いかにリスクを受け入れるか。もちろん絶対にリスク受容できないレベルはある。だからこそ今、原子力規制委員会が審査をやっている。許容できない最低限のレベルは確保した上で、トータルのリスク管理が重要。人さまざま好き嫌いはありますが、我々はこの社会をなるべく幸せにしたいわけです。そのために、コストとリスクをトータルで管理する。例えば事故リスク費用はどの程度乗せるのが適切か。コスト等検証委員会*では福島のような事故が再び起きると仮定して試算していますが、今、いろいろ対策をとっていて、それとは異なった状態になっている。にも拘らず起きる前提にしてしまうのが正しいリスク・コスト評価なのか、この点について再度客観的な評価が必要ではないか。また、省エネも大事ですが、やり過ぎればコストとリスクに跳ね返るので、どのレベルでバランスをとるかを考えるべき。

二点目は、今、アベノミクス効果で経済は好転してきたが、このまま原発が止まって、国富を流出させ、経済効果を毀損していくと、アベノミクスは長続きしない。やっぱり原発を安全なものに限定して稼働させ、しっかり国富流出を止めて正の経済効果を波及させることが重要です。経済が活性化することによって、温暖化対策もとれるようになるので、そこは非常に重要です。

そういうなかで先般、エネルギー基本計画*がようやく閣議決定された。今回の計画はグローバルな視点で、長所短所がある多様なエネルギーをうまく使おうとしている。前のエネルギー基本計画は、CO₂二五%削減という目標の

秋元 圭吾 あきもと けいご
地球環境産業技術研究機構（RITE）
システム研究グループ
グループリーダー・主席研究員
1970年富山県生まれ。横浜国立大学工学部電子情報工学科卒、同大学院工学研究科博士課程修了。RITE入所、2007年より現職。その間、国際応用システム分析研究所（IIASA）客員研究員。専門はエネルギー・地球環境を中心としたシステム、政策の分析・評価。コスト等検証委員会委員など歴任。現在、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会委員など。東京大学大学院客員教授。IPCC第5次評価報告書第3作業部会リードオーサー。共著『温暖化とエネルギー』『低炭素エコノミー―温暖化対策目標と国民負担』など。
<http://www.rite.or.jp/Japanese/lab0/sysken/systemken.html>



もと、原子力に過度に依存するバランスの悪い計画だった。今回はその反省にも立って、経済、エネルギー安全保障と安定供給、CO₂問題という3E、もちろんS*は非常に重要で、そのバランスがとれた計画になっている。

リスクテイクへ 信頼関係を築く時間とプロセスが要る

枝廣 リスクテイクは本来に必要です。リスクリテラシーの教育がなかったので、一般の人たちはリスクゼロを言う。けど外出しても交通事故に遭うリスクはあるし、飛行機に乗ってもある。リスクテイクは必要ですが、例えばフィランドやスウェーデンでは、地元がリスクテイクして核廃棄物の最終処分地を引き受けるまでに二〇年、三〇年と対話を重ね信頼構築をしてきた。リスクテイクしてもらうための信頼関係をつくる時間とプロセスが必要です。また、消費地にいる私たちと立地地域の人たちのリスクテイクは意味が違う。私、3・11の後、柏崎市のお手伝いをしていますが、仮に東京のために原発再稼働のリスクをとってもらうなら、リスクをとりたくない人に対し何ができるか。単にお金を回せばいいとか雇用が生まれるからいいという話ではない。

もう一つは、原発を動かし続けるなら、やっぱり廃棄物問題に解を出さないといけない。たとえ事故リスクをマネージできることになったとしても、再処理、もんじゅ、最終処分地という核廃棄物問題が解決しない限り、とりあえず目先の経済的なことのために再稼働、早くしましようというのはどうかと思うんです。

秋元 廃棄物問題も原子力には重要です。だけど再稼働し

FTA
(Free Trade Agreement)
自由貿易協定。

コスト等検証委員会
福島第一原子力発電所事故後、原子力をはじめとした各電源のコスト検証を行うため一一年一〇月に設立された委員会。同年二月に報告書をまとめた。原子力のコストは下限で八・九円（事故リスク対応費用を当時判明していた損害額五・八兆円として試算。以後一兆円増えることに〇・一円増）。

エネルギー基本計画
エネルギー政策の着実な遂行を目的に〇二年六月制定された「エネルギー政策基本法」のもと、エネルギー需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るために策定された計画。一四年四月第四次計画が閣議決定された。

S+3E
福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全確保（Safety）の「S」を大前提に、エネルギー安定供給（Energy security）、経済性（Economy）、環境保全（Environmental conservation）の三つの「E」の同時達成による最適なエネルギーミックスを追求する考え方。

ようがしまいが既にある廃棄物は処理しないといけないので、基本的には問題は同じ。そこは認識しないといけない。もう一点、技術的な問題はクリアしている。もんじゅはいまういてないが、再処理は技術的問題はクリアしている。ただ、どこに処分場を設けて、それが受け入れられるかという社会的受容の問題が残っている。

もちろん非常に難しい問題であることは理解しています。再稼動や今後の原子力の見通しを変える決定的な要因かという点、私はそうは思わない点で、多分意見が違う。

枝廣 そうですね。既に核廃棄物があるので多少増えてもいいというのは乱暴な意見。今、止めておけば最少で済む量を処理するのと、増え続けるものを処理するのは違う。

中島 今のお話を伺うと、石油ショック時との対比をどうしてもしてしまいます。石油ショックのときは、世界中エネルギー価格が上がるなかで、結果として日本がうまく立ち回れた。ところが今回の原発事故は日本のそもそもの津波対策がまずかった面があり、日本は厳しい状況に置かれている。それをどう跳ね返すか。例えばエネルギーコストで言えば他の国に出遅れたままになっている。その格差をどういう形で補うかは考えないといけない。

太陽光や風力が増えると調整用火力が増え、却ってCO₂排出が増えるという現実

枝廣 原発については意見が違いますが、再エネはどうか。日本の多くの研究者は、再エネはあくまでもマージナルなもので主流の電源にはなれないと。そういう認識で進めるとそのレベルにしかない。私が他の国の人たちと話していて、温度差を感じるのそこなんです。

新たなエネルギー革命期、

電力会社は資産を生かし緩和と適応の担い手に

中島 最後に電力会社への提言をお願いします。

枝廣 福島事故でエネルギー業界は信頼を損ねた。なので信頼回復が第一です。説明すればわかるはずだという一方的なコミュニケーションで信頼回復できると思っている方が結構いますが、人々の理解や受け入れは対話の中で醸成されるし、ある程度の時間は必要です。地域との懇談会などでももう少しオープンに率直に弱みや悩みも互いに出せるといい。市民、生活者との信頼回復を前提に、一緒に解決策をつくっていく形が望ましい。

中島 秋元さん。

秋元 今、電力システム改革*が進んでいて、私は電力システム改革にはネガティブです。なぜなら電気は公共財的要素が強い。長期の投資が必要な公共財に関し、市場競争に依拠する形でやると、短期の効率性は高まりますが、長期的にはどうか。これまでは地道にインフラを守って、メンテナンスをしてきたが、自由競争のなかでそれが阻害されるのではという不安がある。本来的に公共財なので、しっかりインフラ産業を守っていく形の制度が必要です。

これまで電力会社は総括原価主義のもとでぬるま湯につかって、自己に対する改革心がなくて若干甘い状況が続いてきた。そこはやっぱり見直さないといいけない。その上で、競争下でも高いマインドを持って、社会に不可欠な電力という公共財を廉価で安定的に提供いただきたい。今、電力不足のなかで必死にメンテナンスをされて、現場は非常な苦勞をされているが、それは怠らないよう続けてほしい。

原子力発電所のメンテナンス(美浜発電所)



先頃、レスター・ブラウン*にインタビュしたとき彼は、世界的に再エネが大きく伸びているが、日本はもはや再エネ技術分野のリーダーではないと断言した。3・11の後、私は原発は難しいと思っていますが、再エネをもう少し国の政策も含めて進めることができな

秋元 確かに日本は既に太陽光も風力も世界でシェアを持っていないので、リーダーではない。特に太陽光など単純な技術なので、真似をされやすい。太陽光パネルはコスト勝負の面があり、若干効率が良くても国際競争に勝っていない。FIT開始後は日本市場にも急激に海外製パネルが入り、既に六、七割。これでは経済成長の糧にできない。

一方、FITによって大量に再エネを導入した海外でも、電力料金負担が大き過ぎ、見直しが進んでいる。ドイツでも想像以上の負担増に、FITをやめることは現実です。とはいえ持続的に再エネを増やすことは重要で、時間軸、量的規模を考えながら増やしたいというのが私の見方です。

中島 再エネはコストと中身ですね。地熱は活用する余地がありますが、太陽光や風力はベース電源にならない。電源に占めるソーラーの割合が増えると、実は併せて火力が増えてしまう。不安定な発電を調整する必要がありますからね。現実にはドイツは火力、しかも石炭火力が増えています。ドイツは原発をやめて再生可能エネルギーを増やそうとしています。足元では石炭火力が増えて、一人あたりCO₂排出量はむしろ増加。そういう現実も見ておく必要がある。

レスター・ブラウン
(Lester Russell Brown
1934~)

アメリカの思想家、環境活動家。地球環境問題に取り組むワールドウォッチ研究所を設立。またアースポリシー研究所の設立者でもあり、所長も務める。

FIT (Feed-in Tariff)
再生可能エネルギー固定価格買取制度。

電力システム改革

安定供給確保、電気料金抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会を拡大を目的に、広域系統運用の拡大、小売及び発電の全面自由化、法的分離方式による送配電部門の中立性の一層の確保という改革を進めようとするもの。

枝廣 私も火力の現場取材して、本当に綱渡り状態で、現場力で何とか電力を供給してくださっているのを見た。

今は過渡期。旧来のシステムを守りつつ、どう新しいシステムに移行するか。先般、レスター・ブラウンに聞きましたが、今、アメリカ南部で電力会社が幾つも倒産しているそうです。太陽光発電の拡大で客は電力会社から買う量が減ったのに、電力会社はシステムを全てメンテナンスしないといけない。そのため電力料金を上げざるを得ないが、それをするとうちで発電したほうが安いという人が増え、電力会社にとっては悪循環。それで倒産していると。

だから日本の電力会社は、ビジネスモデルの変革を急がないといけない。既に電力だけの販売から、自由化で総合エネルギー、ガスや熱の販売へ商品の幅は広がっている。だけど将来的には家庭や地域が自らエネルギーをつくって使うのをサポートする、エネルギーサービス産業という姿もある。いつまでも自分たちが全部をつくって売るのはないビジネスモデルに変えていかないとけない。

秋元 今、確かに電力システムは移行期にありますが、電力会社に完全な競争環境を与えられているわけではない。一方で手を縛られていては、公正な競争ではない。政策として公正な競争環境をつくっていくことは重要です。

枝廣 それも含めたブランドデザインというか、長い時間軸のビジョンが必要ですよ。

中島 おっしゃるとおりですね。今は新たなエネルギー革命期だと思います。過去、産業革命が起きたときは、併せてエネルギー革命も起きたわけです。木炭から石炭になり、石炭からガス、石油、電気になり、原子力が出てきた。そして今、電力会社は二一世紀型企業とも言えます。つまり新たな形でエネルギーをつくる会社であるとともに、二一世紀のネットワーク社会で電力ネットワークを持っている点で一つの中心的存在です。しかも、気候変動の緩和と適応、両方を担える立場にある。だから、これからの展開力が企業としても大事だし、それが世界に与える影響も大きい。

ぜひクリーンな発電とネットワークの活用で緩和と適応を進め、最適なエネルギー源をうまく調達して供給する役割を今後とも強く担っていただくことを期待しています。

本日は長時間ありがとうございました。**曜**

(二〇一四年四月三日実施 編集／田窪由美子)

