

Green Journal

グリーンフォーラム21 2019 年度活動報告書

CONTENTS

巻頭言	「グリーンフォーラムの生い立ちと今後」..... 2 座長 茅 陽一
寄稿	「『環境危機』の特異性こそ希望」..... 3 学界委員 加藤三郎
	「審議会委員を終えて」..... 4 学界委員 中上英俊
	「最近の環境関連動向と今後に向けて」..... 5 資源循環技術委員会委員長 水戸部 啓一
活動報告	第1回 事例研究会..... 6 「技術社会の革新とエネルギー環境インパクト」
	第2回 事例研究会..... 14 「SDGs それぞれのゴールへの道」
	第3回 事例研究会..... 22 「『石炭をめぐる問題』を考える産業界の取り組み」
	秋季フィールドワーク in 栃木 ①..... 30 「環境問題の原点を訪ねて」
	秋季フィールドワーク in 栃木 ②..... 33 「小水力発電 100 年超の歴史」
	2019年度委員 36
資料	2018年度 活動報告紙面..... 37

(文中の肩書は、いずれも当時)

グリーンフォーラムの 生い立ちと今後

座長 茅 陽一

(地球環境産業技術研究機構理事長、東京大学名誉教授)



グリーンフォーラムが生まれたのは1991年のことだから、もう30年近い昔になる。

しかし、私はその頃からこのフォーラムに関係しているので、その頃のことはよく覚えている。というのも、当時それまで超長期の環境問題として半ばSFのように考えられていた温暖化問題が具体的な対応の必要な問題として世界の関心が高まったからだ。これは1980年代に国連が「環境と開発」に関する大きな報告を出し、それに刺激されて1988年にトロントで行われた国際会議でCO₂の世界での排出を2005年までに20%低減すべきだ、という提言が発表されたことによる。そして国連が温暖化問題に関する諮問機関としてIPCCを提案、それが1988年末に成立した。更に1992年には具体的に国際的に温暖化に対応しようとする気候変動枠組条約が作られ、そのもとで温暖化への対応方策を検討する条約会議COPが1995年に発足し、これが現在に至るまで温暖化に対する国際的な協約を定める基本の国際組織となっている。

この経過からわかるように、1990年前後は世界的に温暖化対応をめぐる議論が広く行われ、我が国でも通産省(現在の経産省)が革新的技術で地球温度を

安定化しよう、という地球再生計画を発表した。実は現在私が理事長を引き受けている地球環境産業機構はその計画の一つのシンボルとして1990年に作られたものである。グリーンフォーラムはそうした情勢の中で産業を中心とする環境対応の今後を議論しよう、ということで作られたもので、年に数回会合を開いて関連する話題の講演をきき、企業メンバーと数人の学識経験者がそれをめぐって議論するしかけであった。そのため、このフォーラムでは環境全般の議論はもちろん行いが、温暖化対応、及びそれに関連の深いエネルギー政策の方向などがさかんに議論されることとなった。

そして最近では2015年にパリ協定が締結され、21世紀中に温室効果ガスのネットゼロエミッションを実現することが公的に目標として取り上げられており、それへ向けて世界各国がどのような方策をとるべきかが議論となっている。グリーンフォーラムは従来以上におおがかりな世界の環境問題を取り上げることになった。私は年齢もあって今回を機にフォーラム座長を辞することとしたが、座長となる東京大学藤井教授をはじめ交代する方々がこの重大な問題を活発に議論し世界にそれに対する意見を訴えていくことを強く期待したい。

「環境危機」の特異性 こそ希望

学界委員

加藤 三郎

(環境文明21顧問)



私は過去半世紀、若い時は大気汚染や水質汚濁などの公害対策、さらに廃棄物対策や浄化槽行政の推進、そして中年以降は地球温暖化などの地球環境問題に向き合い、対策に携わってきた。特に今世紀に入ってから、気候異変がもたらす実体的被害だけでなく、経済的・財政的出費も考えるとただならぬ状況に陥りつつあるので、私の関心は、この「環境危機」にかなりの程度集中していた。

そんな私に、もう一つの「危機」が何の前触れもなく飛び込んできた。新型コロナウイルスによる感染症パンデミックである。このパンデミックは、人間活動圏の自然界への膨張とヒト、モノ、カネの自由な交流を推進してきたグローバル経済がもたらした落とし穴である。

しかし私たちの生命や暮らしはコロナ危機に限らず多様な危機に囲まれている。首都直下地震も南海トラフ地震もレッキとした危機ではないか。またある人にとっては、コロナに感染するより経済活動がストップして需要も生産も消滅したような経済の大収縮こそ、倒産や失業に即繋がる本物の危機なのかもしれない。さらに、昨今の北東アジアの政治的、軍事的状況には緊張や不安定化が増しているので、ひょんなことから軍事衝突になりやしないかと本気で心配している方もいよう。

このように日本の社会とそこにおける私たちの生命や暮らしは実に様々な危機にさらされていることを、あらためて思い起こすとともに、私自身が半生を費やして取り組んできた地球環境の危機はこれらの危機の中でどんな特色を持つのかを考えると、他の危機とは異なる特異性

があることに気が付いた。環境の危機の場合、その発生原因は、殆どの人が願っているモノの豊かさ、便利さ、快適さを確保しようと、社会も個人も大変な努力を傾注してきたら、地球環境が許す限界を超えてしまい、気がついたらとんでもない危機に陥ってしまったというのが実態だろう。つまり、生活水準の向上という人間のまっとうな願いを刻したコインの裏側には、その人間の生活を破壊するような「環境の危機」が張り付いていたのだ。

この努力は当然、経済の量と質を変えたが、それでも地球環境の危機を引き起さなかったのは概ね1970年代までである。ちなみに、国連が初めてこの問題に取り組んだのは1972年、ストックホルムで国連人間環境会議を開催したときである。

このことは、わずか50年ほど前までは、地球の環境がなんとか持続可能だったという事実は、しっかり頭に留める価値はある。だから今なすべき事は、できるだけ早期に、人間活動から出ている環境負荷（例えばCO₂の排出、化学物質の多用、森林の破壊と土地の改変など）を最小にするようエネルギー源を転換したり、技術の開発・普及を環境面からもチェックする制度を創ったり、消費生活を含む私たちのライフスタイル全般を見直し、新しい経済社会の構築へと向かう知恵と勇気を調える機会とすべきであろう。

いくつもある危機の中で、環境の危機は、これまでの価値観や経済のまわし方を改めることができれば、何とか乗り越える可能性を有する危機だと思い至り、そこに希望を見出している。

審議会委員を終えて

学界委員 **中上 英俊**
(住環境計画研究所 代表取締役会長)



グリーンフォーラムの学界委員を卒業することになった。ほぼ時を同じくして幾つかの政府の審議会の委員も退任することになった。中でも最も長く続けて委員を務めた経産省の総合資源エネルギー調査会(以下総合エネ調)での経験からの感想を記してみたい。私が委員をお引き受けすることになったのは平成元年のことだったから今から31年前のことだった。当時の総合エネ調の委員会は現在のように数は多くなく、総合部会、需給部会、省エネ部会等から成り委員の数も今とは比較にならないほど少なかったと記憶している。委員の構成は今と違って、エネルギー供給事業者代表や大口の需要家団体である鉄鋼、紙パ、石油化学、自動車業界といわゆる学識経験者と呼ばれる研究者や言論界の代表者から成っていた。

私は最も若いメンバーであったのでずいぶん緊張して会議に臨んだ覚えがある。会議での議論は発言時間も比較的余裕があり、ずいぶん活発で委員と委員の間でしばしば激論が戦わされることもあった。私も会議で自然エネルギー推進派の委員と議論になり当時委員長であられた茅先生からたしなめられたという苦い経験もあった。がしかしこのような議論のやり取りが会議を引き締め、また形式にとらわれない会議運営がなされていたように思う。しかし

その後特に地球温暖化問題が大きくなるにしたがって委員の数も増え、おおむね二時間の会議では議論が収束しない場面も増えてきた。総合エネ調では無く地球環境問題での経産省と環境省の合同会議などでは委員の数が50名を超える例も珍しくなく、こうなるととても議論を交わす時間などほとんどなく、委員は順番にコメントを出すのみ。反論の機会すらない有様であった。

もう一つ記しておかなければならないのは、政権交代に伴って委員の構成ががらりとその様相を変えてしまったことである。先に示したエネルギー業界やエネルギー多消費業界などが委員の立場を離れてオブザーバーになってしまったことがある。その分、専門家と呼ばれる方々が委員として参加されはしたが、当事者レベルからの意見は何となく参考意見のような意味合いに代わってしまったと感じたのは私だけではないのではなかろうか。その後再び政権交代して現在に至っているが、委員の構成や位置づけは変わっていない。できれば昔のような構成でもっと活発な議論展開ができるような仕掛けが必要だと考えている。

困難さを増していくこれからのエネルギー政策の重要な課題を解決していくためにも審議会の活性化を祈ってやまない。

最近の環境関連動向と 今後に向けて

資源循環技術委員会委員長 **水戸部 啓一**
(国際経済環境研究所 理事)



昨年、日本では6月にG20大阪サミットでプラスチックごみによる海洋汚染についての大阪ブルー・オーション・ビジョンが共有され、また同時期にはパリ協定に基づく2050年に向けた長期戦略が閣議決定されている。パリ協定を巡っては、米国が11月に離脱を通告した。12月に開催されたCOP25では、以前からの課題である市場メカニズム等の複数の国が協力して排出量を減らす制度のルールが残る結果となった。また2030年の各国目標の見直しも議論された。一方でスウェーデンの学生活動家グレタ（Greta Thunberg）さんが国連気候変動サミットやCOP25、今年1月のダボス会議（世界経済フォーラム年次総会）等で行ったスピーチは、気候変動問題への関心を高めることになった。そのダボス会議ではテーマの中で気候変動問題が中心に取り上げられている。

しかし、昨年末に中国で発生した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、今年1月末には国を超えて急速に感染が拡大し、3月には世界の状況を一変させる。このウィルスの感染拡大を防ぐ当面唯一の手段は人と人との接触機会を減らすことで、世界各国は入出国禁止や都市封鎖などの対策を行った。その結果、世界の経済活動は著しく低下し、今年は第二次世界大戦以来最悪の景気後退が起きると言われている。経済対策には世界合計で10兆ドルを超える巨額の財政出動が行われて

いるが、回復には4～5年かかるとも見られている。

このまま経済の低迷が続けば各国政府や企業の投資も鈍り、気候変動対策にも大きな影響が生じると考えられる。IEA（国際エネルギー機関）は6月に“Sustainable Recovery”特別報告書を発表した。このプランは、エネルギーシステムの強靱性と持続可能性を改善しながら、経済の回復と雇用をサポートする統合アプローチで、3年間に電力システムや効率改善等に官民が毎年1兆ドルの投資をした場合、世界の経済成長を1.1%上昇させ、年間約900万人の雇用創出と、パリ協定の目標に沿った温室効果ガスの排出量削減が可能となるとしている。

日本の2030年目標や長期戦略の実現には、新たな技術やシステムを生み出す研究開発とその普及が重要であることは言うまでもない。しかしCOVID-19の影響で経済が減速する中、企業経営は厳しい状況に置かれており、利益に直結しない事業や研究開発への投資を見直すことも多くなると思われ、その達成が危ぶまれる。一方でIEAが提案した統合アプローチは、政策的な方向によってはビジネス拡大の可能性を示唆している。2050年に向けては政策投資の強化を図るとともに、企業にはこのような時代を機会と捉えて、体質を持続可能で強靱なものとし、将来の糧となる革新的な技術に挑戦して行くことを期待したい。

◆第1回 事例研究会

技術社会の革新とエネルギー環境インパクト

グリーンフォーラム 21 (茅陽一座長＝地球環境産業技術研究機構理事長) は、6月27日に東京霞が関の霞山会館で第一回事例研究会を開いた。茅座長の「現在のイノベーションがエネルギー環境にどのようなインパクトをもつかを中心に議論したい」との提起に基づき、「技術社会の革新とエネルギー環境インパクト」をテーマに討議した。

超スマート社会へ政府事業一体化

エネルギーマネジメント 戦略策定へ議論

内閣府政策統括官付参事官 (統合戦略担当)

遠山 毅 氏



ソサエティ 5.0 という言葉は、よく聞くけれども、よく分からないという印象を持たれる。正直申し上げて、まだはっきりしているものではない。ただ、政府が閣議決定した「統合イノベーション戦略 2019」でも、ソサエティ 5.0 の実現に向けて動いている。

総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) が議論する第5期科学技術基本計画には4つの柱がある。1つは超スマート社会、そして、地球規模で顕在化する課題への先手対応。3つ目は科学における技術開発以外の人材育成や大学改革の推進。さらに、イノベーションの社会実装を迅速に進めることだ。第5期でソサエティ 5.0 は初めて打ち出された。

世の中で、イノベーションの速度は非常に速まっている。人工知能 (AI) とかITの進展により、基礎研究なら基礎研究だけとか、イノベーションならイノベーションだけでなく、基礎から実装ま

で「一気通貫」で、しっかりやろうという考えから、総合戦略に変えていこうへとまとまった。統合イノベーション戦略は国際競争に遅れをとらないスピード感をもって、新分野をしっかりとやっていこうとする考えだ。

問題意識を落とし込んで行くうえで、知の源泉、知の創造、知の社会実装、知の国際展開を進める。

知の源泉とは、データ関係基盤の構築だ。ソサエティ 5.0 はサイバー空間が大きな意味を持つので、ビッグデータがあっても、それをつなげることが大切だ。知の創造は知的創出基盤というか、一番は大学改革。内閣府が中心になって進めている戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)、官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) などをしっかり展開する。

知の社会実装は、字面の通りで、出てきた成果をいかに実際のビジネスにつなげるか、まずはベンチャー・創業だ。国際展開ではソサエティ 5.0 と親

Society 5.0とは

“Society 5.0”は第5期科学技術基本計画で初めて打ち出された概念！

・・・ICTを最大限活用し、サイバー空間とフィジカル空間（現実世界）とを融合させた取組により、人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」を未来社会の姿として共有し、その実現に向けた一連の取組を更に深化させつつ「Society 5.0」として強力に推進し、世界に先駆けて超スマート社会を実現していく。

※狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続くような新たな社会を生み出す変革を科学技術イノベーションが先導していく、という意味を込めている。

第5期科学技術基本計画 P11

和性の高い国連の持続可能な開発目標（SDGs）達成のための科学技術イノベーションを推進することになる。

この1年に限っても、イノベーションの覇権争い、特に米中が貿易関係だけでなく、科学技術においても競争を激しくしている。その中で、日本の研究力が相対的に低下したと言われて久しい状況から「ムーンショット計画」など重点的な研究戦略を政府としてまとめ、加速させる努力を続けている。

2019年のポイントの中でも重要なのはソサエティ5.0の社会実装で、具体的にを行うのはスマートシティ。内閣府の地方創生本部がやろうとしているが、国交省や総務省なども絡む。これをバラバラに進めては非効率なので、政府として統合しながら進めていく。

スマートシティ実現が、ソサエティ5.0を先行的に社会実装することであり、ショーケース的に見せてもいい。ここでは、サイバーとフィジカルの融合した新しいサービスなどを生み出し、それが実践される。自動走行やエネルギー問題の解消、健康医療などをも含めた複合的な近未来型都市だ。コペンハーゲン、トロント、シンガポールなどで個別の

取り組みは見られるが、「これが完全なスマートシティ」だというのは、実はまだない。日本においても「ソサエティ5.0は具体的にこうだ」と、まだ示せていないので、しっかりとやっていく。

私たちCSTIが一番重視しているのは、政府事業の一体化。国の事業に関してよく指摘されることが、予算の終わりが終結になること。得られた成果は必ず共有しながら、次につなげていく。官民連携のプラットフォームもつくり、経験を共有、あるいは公の事業で出た果実も民間に生かせるように展開していく考えだ。

環境に絡んでは、革新的環境イノベーション戦略を策定する話になっている。データ基盤を生かし、スマートシティと同様にエネルギーマネジメントをやる。パリ協定が発効し、相当なCO₂排出抑制が必要だ。そうしたイノベーションを実現しなければならない。2050年を目指して何をしていくのか、総理の下に有識者会議も設けた。

水素エネルギーのコストを現在の10分の1にするとか、人工光合成を商用化するなどの話も出ている。これをCSTIでしっかり議論し、年内には結論を出そうと努力している。（肩書きは当時）

規範意識を刺激、省エネ行動喚起

低関心層への働きかけ 重要に

住環境計画研究所 取締役研究所長
たかひろ
鶴崎 敬大 氏



地球温暖化対策において行動分野の省エネポテンシャルを顕在化させることに期待が高まっている。I P C C の第 5 次評価報告書（第 3 作業部会）では、行動変容により短期で 20%、2050 年までに 50% の削減可能性がある」と指摘された。環境省の家庭部門の

CO₂ 排出実態に関する統計調査では、省エネ行動の実施率が高い世帯では CO₂ 排出量が平均より 15% 程度少ないことが明らかになった。

省エネ行動を喚起するために、2000 年頃からエネルギーの使用状況を見える化する

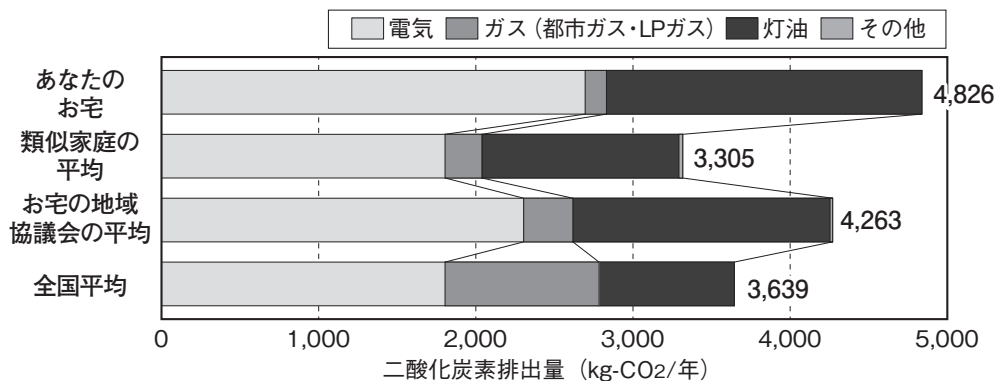
診断書の内容例：CO₂排出量の他世帯比較

お宅の年間二酸化炭素排出量は 4,826kg-CO₂/年になります。

お宅の二酸化炭素排出量（エネルギー種別）

〇〇地域協議会の平均世帯人員 3.32人

お宅の類似家庭は「世帯人員が1～2人」「住宅が戸建て」のご家庭です。



※お宅で電気をお使いになると、発電所では電気を作るために二酸化炭素が排出されます。暖房や給湯をすると、その熱を作り出す際に二酸化炭素が排出されます。

エネルギー種別	二酸化炭素排出量 (kg-CO ₂ /年)
電気	2,696
ガス (都市ガス・LPガス)	142
灯油	1,988
その他	—
合計	4,826

装置やエネルギーマネジメントシステム（EMS）の導入が進められてきた。その過程で、特に家庭ではエネルギー消費量を他の家庭と比較することが省エネ行動の促進に有効であることが分かってきた。これはある種の規範意識が刺激されたためと考えられる。

人間は皆がしていることは大抵正しいという法則に従い、判断を他者に委ねる傾向がある。新生活を始める学生向けの家具・家電セットのチラシを用いた実験によると、高価格・高効率の冷蔵庫を基本セット（デフォルト）にした場合、76%の人はそのまま選択したが、低価格・低効率の冷蔵庫を基本セットにした場合、高価格・高効率商品への変更を希望した人は30%に過ぎなかった。

米国のエネルギー事業者が顧客家庭に届けるホームエネルギーリポートでも、類似家庭比較は重要コンテンツであり、2%程度の省エネ効果を継続的に達成している。これは、希望者だけでなく、ふだん省エネを意識していない家庭を含めて送付された結果である。

いま、公共政策で人間行動に関する科学的知見を活用し、人々を良い方向にナッジ（そと後押し）することで成果を挙げることを目指した取り組みが世界的に広がっている。省エネ・温暖化対策でも、低関心層に効果的な働きかけ方を探求していくべきである。BEC C C J A P A Nはこうした関心を持つ人たちのためのコンファレンスである。

イノベーションで低CO₂排出

必要なときに 必要分だけ利用

地球環境産業技術研究機構 主席研究員

秋元 圭吾 氏



2013-16年にかけて世界国内総生産(GDP)は上昇したが、世界CO₂排出量は横ばいだった。それは2010-13年頃の間、中国を中心に鉄鋼等CO₂原単位の高い製品の生産増があり、反動で13年以降生産調整がなされた影響が大きい。生産調整が一段落した16年以降、再び増大傾向にある。

一方、米国シェールガスは、経済合理的に石炭

からガスにシフトし、CO₂排出低減に貢献した。一部の先進国では、GDPは上昇してもCO₂排出や電力消費等は低下傾向にある。鉄鋼、化学などエネルギー多消費産業が海外移転し、代わりにサービス業などにシフトした。自国排出量は見掛け上だけ減少し、世界全体では減少していない。

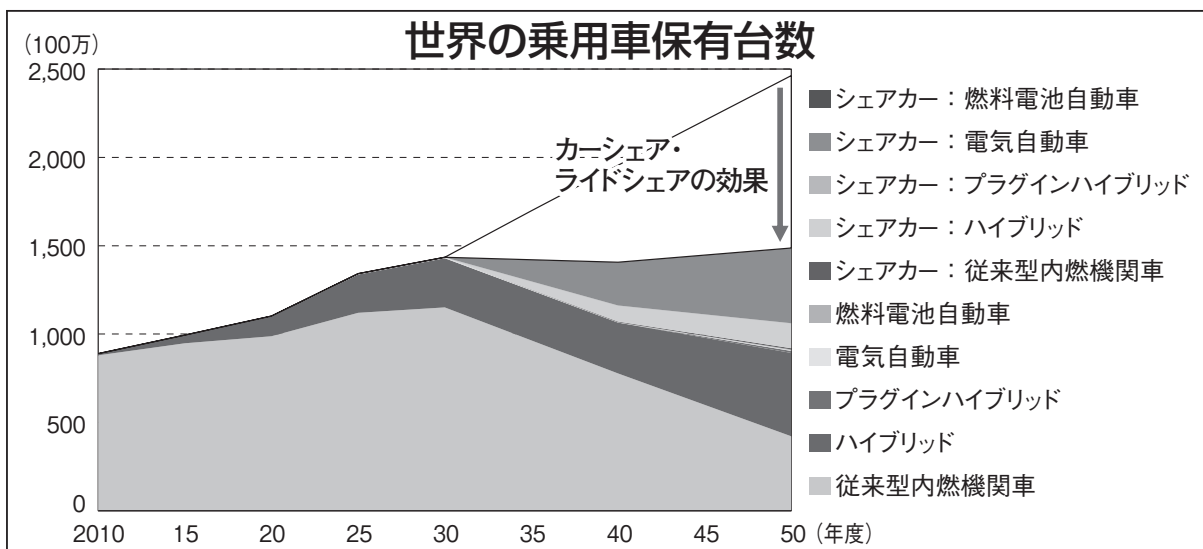
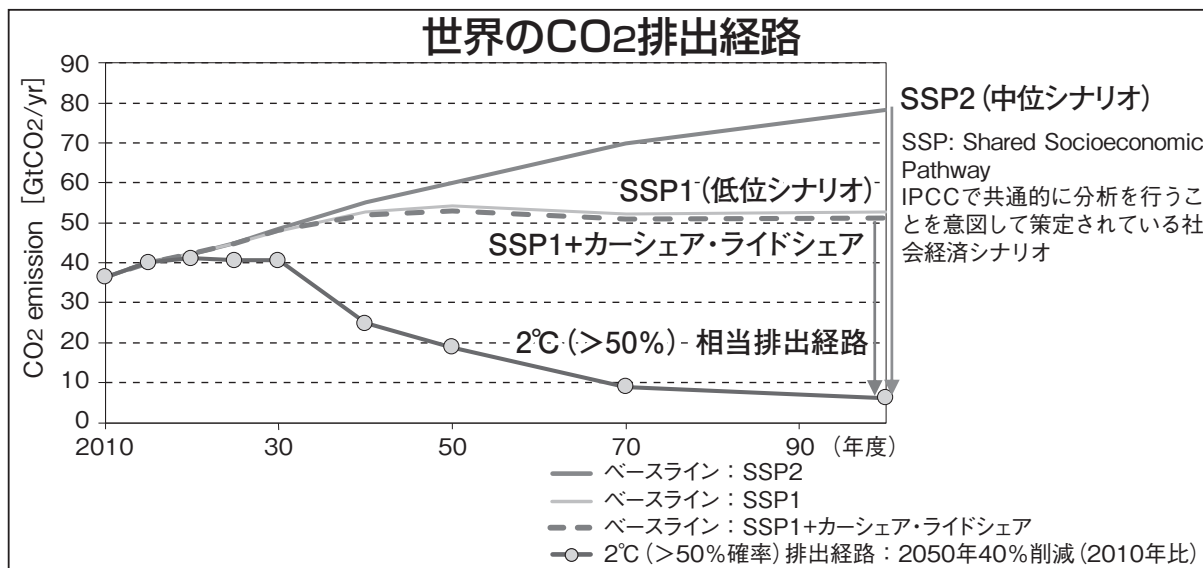
イノベーションによって経済自律的に低エネルギー需要、低CO₂排出が実現できるようにならない

ければ大幅な削減は難しい。特に、エネルギー需要サイドではエネルギーの無駄は多く、今後の対策において重要性は高い。

情報技術（ICT）が進展してきており、特にIoT（モノのインターネット）、人工知能（AI）などの進展により、さまざまなモノ、サービスが接続し、それがシェアリング経済のような新たな社会構造を誘発するような芽が見られ始めている。ソサエティ5.0は「必要なときに、必要なだけ、必要なものを」提供することを目指しており、ICTに誘発されたシェアリング経済も、この一つの方向性と考えられる。

世界エネルギーシステム・温暖化対策モデルD

NE 21+において、完全自動運転車の実現・普及による効果をモデル化し、試算を行った。完全自動運転車実現によって、カーシェア・ライドシェアが大きく誘発されるシナリオの下では、経済自律的に自動車台数の低減が起こり、初期費用が多少高くても、自動車稼働率の上昇によって、電気自動車（EV）などの経済性が向上し、さらに、鉄鋼製品の低減などが進む可能性が示唆された。「2℃目標シナリオ」に対しても、シェアリングの効果により2℃目標達成のためのCO₂限界削減費用が大きく低下し得る。フィジカルとサイバーの高度な融合を目指すソサエティ5.0は、経済と環境の両立を目指す上で重要だ。



●ソサエティ 5.0 とは何か

茅座長 意見交換は学識者側の委員の加藤さんからお願いしたい。

加藤三郎委員 ソサエティ 5.0 だが、冒頭、茅先生から「言葉はよく知られるが、中身は、必ずしも理解されていない」と話された。私自身もまさにそうだが、遠山さんの話を聞くと、ますますわからなくなったのが正直なところ。私自身は 26 年も NGO、NPO 活動をしており、普通の人と話をしている。鶴崎さんが話された省エネを理解してもらうことの難しさのように、地球温暖化とか、パリ協定とか脱炭素社会にせよ実は、それすら知らない人が多い。遠山さんが、どんな努力をされているかを教えていただきたい。また、スマートシティは、どのくらいの時間で、実現を目指しているのか伺いたい。

遠山氏 「ソサエティ 5.0 とは何か」私の家族がわかっているかという、そうではない。正直に申し上げると、こういうものになるというのが、余り定まってないところがある。例えば、自動走行の場合、高速道路で隊列を組んで無人でも走れるとか、ある程度そういうものを見せていこうと、それを目標にしながら SIP というプログラムをやっている。エネルギーマネジメントで、発電所で集中的につくる電気を、太陽光や風力にしたり、需要と供給をバランスさせながら、それをデータでつなぎながら、「こう移ってきます」という構想はある。ソサエティ 5.0 は科学技術部局だけでなく、成長戦略でも相当やっており、政府一丸で進めることで、プロモーションビデ

オをつくっても、不十分と考えている。スマートシティの時間軸は公文書で明確にできてないが、一つの目標は 2025 年の大阪万博だ。アーキテクチャーを議論しながらやるなら、5 年はすぐ過ぎるので、今、SIP での自動走行やスマート農業の成果はある程度、見せる形になるだろうが、本当につなぐとなると、10 年のスパンというイメージだ。

鶴崎氏 非常に難しい質問で、ソサエティ 5.0 とかパリ協定、脱炭素は一般にはまだまだ届いてない言葉だ。逆に「それって何？」と聞かれるから、うまく話せば、興味を引くきっかけになる。行動変容に関して取り上げるテーマの一つに、ストーリーテリングがある。物語、話をどう相手に伝えるか。まさにそれを研究しているグループがあり、5 年の研究で昨年、大体まとった。一般の人に伝えるには物語の力を借りるのがいいのではないか。「昔々あるところに～、ある日」というような形式は、展開も読みやすくなり、うまくはまると、理解も促進されるという取り組みだ。

茅座長 省エネについてだろうか。

鶴崎氏 環境全般だが、やっている DSM は省エネ、Demand Side のエネルギーの研究をチームなので、省エネを主に取り上げている。

秋元氏 私は、ソサエティ 5.0 は、一般の人にわからせなくてもいいような形の中で、経済システムの中で自立的に技術が入り込み、動いていくことが、理想だと思う。省エネ行動をたくさんの人に進展することは、非常に重要だが、みんながそれをやる、

しかも継続的にというのは難しいので、A IとかI Tの技術を使い、自然な形で実現することが肝要だ。しかも、行動が変わることで、産業も変わるという、融合みtainな世界観だと理解している。ユーザーに効用を訴えて、一気に変えられる可能性があるもので、早く動くのではないか。技術の進展も非常に早くなっている。

中上英俊委員 いろんな大学の先生が「世の中はこうなって革命的に変わる」と言われるから、「そんなにうまく行くものか」と思ったが、ますます混乱してきた。大変すそ野が広い。あまり簡単に理解したら、そんなものではないというのが、私の実感だ。ビッグデータの話をしたのが、日本人は余りデータを大事にしない。役所は特に、データに対して関心を持たず、私は40年間ずっとデータをつくるべきだといって、やっとここ10年で環境省からCO₂の家庭用の統計が出て、初めて世界に日本の家庭のエネルギー消費構造がこんなに明らかになったというデータが出せるようになった。いつも、そば屋とすし屋のエネルギー消費を一緒に論じるようなことをやっている。データは、取っただけでは意味がなく、何年か続けないと変化が読めず、構造が読めない。ビッグデータの連携と言われたので、あらゆるビッグデータを集めて、効用を訴えかけていただきたい。スマートシティについては、先日、村上敬亮さんから話を伺ったが、過去のテクノポリスやリゾート計画みたいになって、政治家が手を挙げて、「我が県にも、我が町にも」とやり出したら、全然スマートシティにならないので、集中的にノウハウとその技術を投下して、モデルをつくってもらいたい。そうしないと、バラマキになり、終わってみ

ればほとんど残らないだろう。多分、そういうふうな発想ではつくられないと思いますが、スマートシティの今後の先行き、そうはならないということがあれば教えていただきたい。秋元さんの話の中で、「社会は無駄が多い」と指摘されたが、何が無駄かがわかってないのは、データがないから。私は、省エネの最大の効用は、無駄をなくすことだと思う。白熱灯から蛍光灯に変わり、蛍光灯からLEDに変わる。こんなスムーズに革命的な技術変化が起きることはそうはないわけだが、見直してみると、山ほど無駄がある。なぜなら、平均値か一般解で話をしているからだ。無駄な行動を少しカットするだけで、相当削れる。無駄について、もう一度掘り起こしていただきたい。秋元さんの話につながるが、シェアリングだとかサーキュラー・エコノミーとなると、いろんな形で、変わりつつある。省エネ観点では「Airbnb」が使った住宅の空室のエネルギー消費量は、業務用なのか家庭用なのかという話がやがて出てくる。その際、どう仕分けをしたらよいか。eコマースも、アマゾンとか楽天に対して、荷主と同等の責務を負ってもらう形で省エネ法を改正したが、それをもっと広く考えると、商店全体がどうなっていくんだろうかと。ぜひ秋元さんにもその辺を掘り下げて検討していただきたい。

良質なデータづくり 日本に勝機

●統合イノベーション

遠山氏 中上先生のおっしゃるとおりで、5期科学技術基本計画の中でソサエティ5.0を打ち出し、大事なものはサイバーだと言っているの、こうやっていく、ああ

やっていくということで、若干、データ重視されていなかったのは正直なところ。それがまさに、統合イノベーション戦略に変える時に、データが一番重要ということになり、知の源泉をかなりクローズアップしたが、一番上に持ってきたのは、そういう意味だ。日本ではデータが相当、たまってきたが、うまく使う仕組みができていないのではないかな。一つのビッグデータをやろうとしても、国がやると、予算の切れ目が何とかの切れ目みたいな感じになってしまうので、国としては規則的なものをつくったり、協調的な技術などをつくって、どんどん使ってもらいながら、それを事実上のビッグデータ化するの、一つの狙いになっている。例えば、G A F Aなど、いろんなデータがあるが、有象無象のデータだ。だけど、日本は医療にしてもモノづくりにしても、良質なデータというのが相当な程度であるので、それをうまく使っていくというのが重要だろう。社会実装していく上では、良質なデータづくりをやっていかなければいけないので、そこに日本の勝

機があるのではないかな。スマートシティというのは、本当に一般的な言い方で、スーパーシティは具現化するための個別のプロジェクトとしてやろうとしている。残念ながら、戦略特区や規制緩和など国会に出したが、閣議決定して国会に提出したところで終わってしまったので、恐らくこれからまた、通常国会、臨時国会とかで出して議論になってくるのではないかな。

秋元氏 私どももデータを非常に大事にしている。だから、ITなどの進展で、データも取りやすくなってきて、安いコストでやれるようになっている。センサー技術も非常に安くなったので、いろいろな部分で取り方を、それ自体を考えながら進めたい。そして、集めたデータをどういうふうに加工作っていくのかということ、今後やっていくのが非常に重要だと思う。あと、社会が将来どうなるのかは分からない。若い研究者とフリーディスカッションをして、どういう変化の可能性があるのか議論を続けており、そういう中で将来のイメージーションを高めていきたい。



◆第2回 事例研究会

SDGs それぞれのゴールへの道

グリーンフォーラム 21 は 10 月 7 日、都内で「SDG s（国連の持続可能な開発目標）それぞれのゴールへの道」をテーマに第 2 回事例研究会を開催した。具体的な企業の取り組みを含め、幅広く討論した。

グリーンファイナンス 原動力に 「SDGsと地球循環共生圏」

再生エネルギー、「地方創生」にも有効

環境省大臣官房環境計画課長
川又 孝太郎 氏



我々の生存基盤の地球環境容量が限界に来ている。2015年9月の国連・持続可能な開発サミットでSDGsが採択された。国内ではSDGsと言うと17のゴールを細分化し、「当社は7番と13番をやっている」などと言われる場面があるが、SDGsの17ゴールは不可分だ。

環境、経済、社会の3要素は持続可能な開発に必要なだが統合的に向上しなければならず、先のような回答は本来の考え方と違うことを国内では認識されておらず、環境省としても危惧している。

環境と関わりの深いゴール達成を通じて経済、社会の諸課題の同時解決につなげることが肝だ。一つの取り組みをしながら、残りのターゲットにも目を向け、同時達成可能なように負の側面を出さずにやるのが、基本的だ。

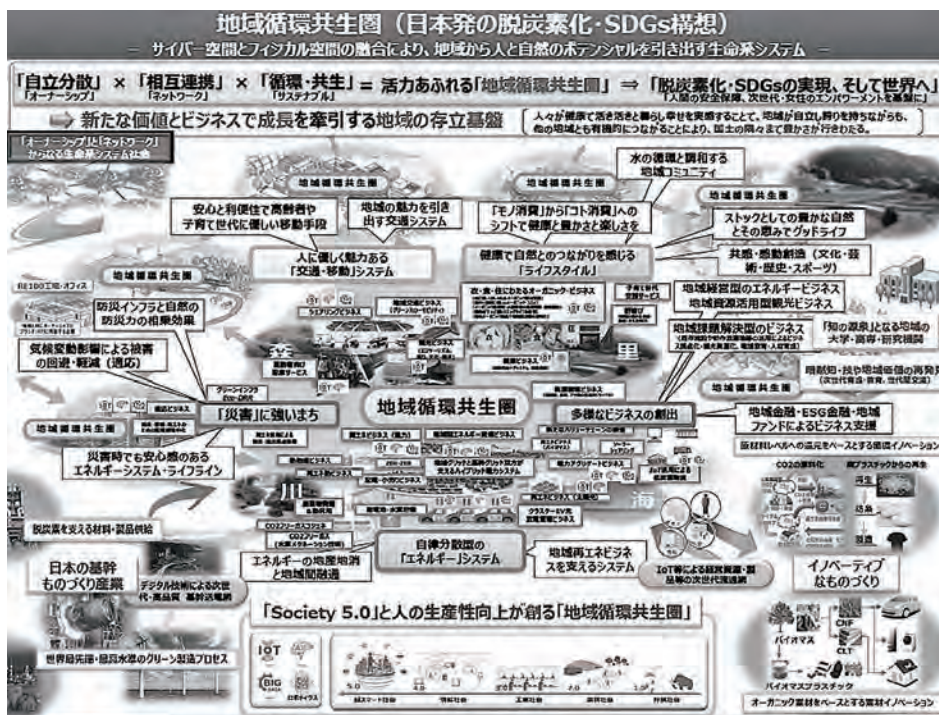
企業には効用がある。企業イメージの向上、また、生存競争の中でSDGsへの対応が取引条件になる可能性もある。さらにイノベーションなどを進め、事

業機会の創出となる。SDGsと同年、パリ協定が結ばれた。SDGsでも気候変動が取り上げられており、気候変動は国際的に大きなインパクトがある。

社会構造の改革がテーマだが、パリ協定は化石燃料と決別して、それに頼らない新たな文明社会を築こうと国際的に合意した。「脱炭素化が世界的な潮流に」と書かれており、具体的には、産業革命以降の世界の平均気温の上昇幅を2度C未満にする。できれば1.5度Cにするという目標を、今世紀後半のできるだけ早い時期に達成することに合意し、世界が動きだしている。長期戦略の中でも脱炭素社会をビジョンとして掲げている。

民生部門では、2050年までにカーボンニュートラル、レジリエントで快適な地域と暮らしの実現を挙げ、地域循環共生圏の創造を目指す。

大きな原動力はグリーンファイナンスだ。ESG金融つまり、環境、社会、ガバナンスを重視した投資家が増えている。ESG投資の受け皿になる取



地域循環共生圏の曼陀羅図

り組みが進み、RE100という自社の使う電気を100%再エネにすることを、コミットするイニシアチブに加盟する企業が国内でも増えている。

わが国も、2018年4月の第5次環境基本計画で「地域循環共生圏」の概念を打ち出した。自然の恩恵を享受して文明社会は成り立つが、化石燃料ベースの日本は、そのほとんどを輸入する。だが、再エネの技術進展、コストの低下で、自前の太陽光、風、水などが活用できる。都市では賄えないため、農山漁村から供給してもらい、資金還流や財の提供で、補完し合うことができる。

環境省として、地域循環共生圏のあるべき姿を通称「曼陀羅図」で表した。自律分散型のエネルギーシステム、災害に強いまちづくり、人に優しく魅力ある交通・移動システム、健康で自然とのつながりを感じるライフスタイル、多様なビジネスの創出の五つを柱とする。

ソサエティ5.0も記述した。地産地消の話をする、江戸時代に帰るのかという議論もあるが、そうではなく、人工知能(AI)やIoT(モノのインターネット)など最先端の技術を使い、地域で賄える社会をつくらうということ。地域固有の曼陀羅図(素案)を

つくり、それを基に議論をし、パートナーシップを深めていってもらいたい。

再エネは地域循環共生圏の大きな柱。エネルギー消費を地域内の再エネで一部でも代替することに、資金を国内に回せ、地域経済の発展効果にもつながる。ピークの2014年には日本全体で年間28兆円あり、人口5万人の自治体で毎年100億円のお金が流出している。

環境省では地域経済循環

分析というツールを提供して、国の統計、産業連環分析のデータをベースに、全国1700余の自治体全てで、各地域のエネルギー代金を分析できるツールを提供している。

日本全体では、エネルギー需要の1.7倍の再生エネルギーポテンシャルがあり、再エネ資源に恵まれた国だ。地方に豊富で、「地方創生」にも有効な手だてと思う。災害時のエネルギー供給という点でも非常に重要だ。

最後に、地域循環共生圏を支援する環境省の予算事業を紹介したい。本年度は全国35地域で曼陀羅図を書いていただき、地域ビジネスの計画づくりのために専門人材を派遣する事業を開始した。再エネに特化した地域づくりモデル形成事業は66事業・51団体を採択した。地域と専門人材をマッチングする機能を有するプラットフォームを本年度中に立ち上げたい。企業の技術、ノウハウも地域で適用して、互いのニーズとシーズを合致させるプラットフォームをつくっていききたい。

地域循環共生圏WEBは9月30日に立ち上げた。地域の登録制度をつくり募っている。同様な取り組みをする地域同士がつながれるような基盤としたい。

環境負荷低減に貢献、経営とリンク 「住友化学のSDGsへの取組」

認定製品・技術を独自ブランドに

住友化学 レスポンシブル ケア部
気候変動対応 主席部員

林 真弓 氏

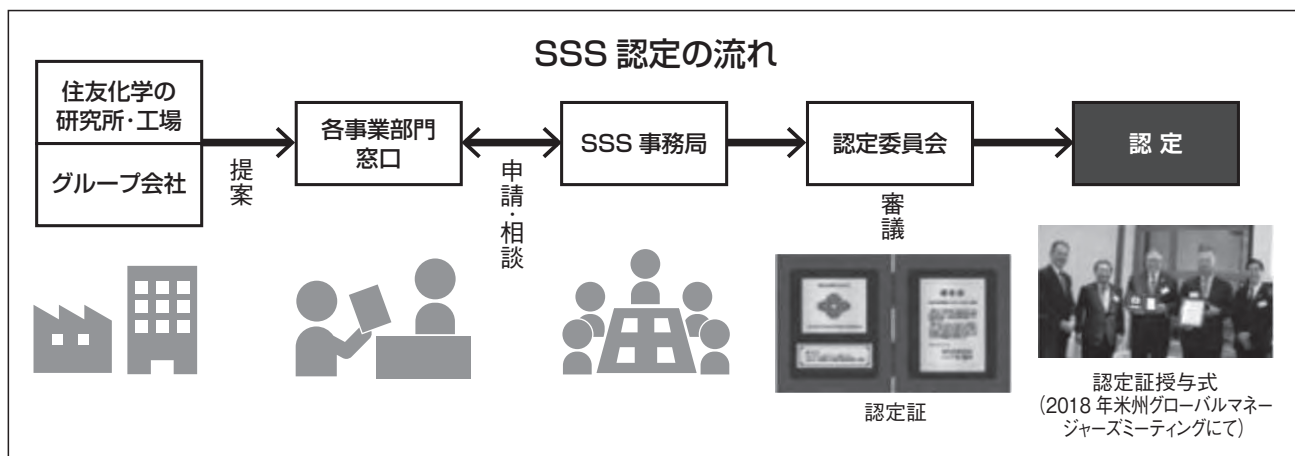


住友化学グループでは、パリ協定が発効された2016年11月に Sumika Sustainable Solutions（以下 SSS と略）の取り組みをスタートさせた。持続可能な社会づくりに貢献する当社グループの製品や技術を自社認定する制度である。これら製品や技術の開発・普及を促進することで、持続可能な社会を構築するためのソリューションを提供し、経済価値と共に社会価値の創出に努めている。そして SSS 認定製品・技術の売り上げ収益や温室効果ガスの削減貢献量などを算出することで、地球環境問題への貢献を定量化し、SDGs との関係を整理している。

SSS スタートから3年を迎え、認定した製品・技術は48に上る。今日は SSS の取組みを紹介すると共に、今後に向けての課題等について述べたい。

SSS スタートにあたり以下3つの目的を掲げた。

- ①事業を通じたサステナブルな社会の実現への積極的な貢献
- ②サステナビリティへの貢献の「見える化」による社員の意識向上
- ③サステナビリティを軸にした将来の成長機会を、投資家をはじめ社会に向けて積極的に情報発信— 三つの目的の順番にも意味を持た



せており、特に2番目と3番目の目的は、どちらにより重きをおくのが良いか、関係者で議論を重ねた末に決定した。

当時のメンバーは全員が技術系で、製品・技術が持つ価値を正しく算出して見せること、外部に目を向ける前に足元である社内への啓発をしっかり行うことの重要性に全員が納得した。結果的にこの3つの目的が、何か迷いが生じた際にはここに立ち返ることで答えが導かれる、いわばSSSの羅針盤となっている。

SSS認定には「気候変動対応」「環境負荷低減」「資源有効利用」の大きく3分野から9つの要件を設けている。認定に際してはできる限り定量的な根拠を示すこととし、各要件については外部専門家の指導の下、認定基準を設定して、基準を満たすか否かでクリアな判断ができるようにしている。

認定は年1回、図の流れで行っている。まず住友化学の研究所・工場、グループ会社から事業部門を通じて応募された製品・技術について、SSS事務局で内容を精査、認定委員会で審議して正式に認定が決定される。これまでに認定された全案件について、社外有識者による第三者検証を受けており、社内認定結果が妥当であるとの評価を得ている。

当社は総合化学メーカーとして石油化学、エネルギー・機能材料、情報電子化学、健康・農業関連事業、医薬品の5部門を有し、さらにグループ会社まで含めるとその事業領域は非常に多岐にわたることから、認定された内容も幅広い。気候変動適応からの認定も他に例がないと聞いている。

SSS事務局では製品・技術の理解のために、高い専門性を確保しながらも、社内外に向けて分かりやすくそれらの内容を発信すべく、努力を続けている。

また、住友化学グループではSSSの売り上げ収益を、2021年までに5600億円（2015年度比倍増）にすることを目標に掲げている。2018年度の認定製品・技術による売り上げ収益は約3800億円で、さらなる認定と売り上げ収益拡大を目指しているところだ。なお認定製品・技術によるライフサイクルでのGHG排出削減貢献量は、化学業界のガイドラインに従って5,800万トンと算出している。

SSSの取り組みはボトムアップでの提案からスタートし、社長をはじめとする経営層の理解とコミットを得て進めてきた。2019年3月に発表した当社グループのマテリアリティでは、「環境負荷低減への貢献」の具体的施策としてSSSがあげられ、SSSは経営と明確にリンクしたところである。

また対外的には、環境省エコ・ファーストの約束の中で、当社社長が環境大臣にSSS推進について約束しているのに加え、2018年10月に認定された当社グループのScience Based Targetsの中でもSSSについてコミットしている。2017年度には第1回SDGsアワードにおいて、SSSを含む当社取り組みに対して外務大臣賞が授与された。

ESGの視点が重要視されるようになるにつれ、SSSの取り組みを評価していただける機会が増え、事務局としては身が引き締まる思いがしている。同時に製品の価値とポテンシャルを、SSSを通して十分に評価できているだろうかと思ってしまう面もあり、今後の課題と考えている。

一方徐々にだが、認定製品・技術についてお問合わせいただく機会が増えてきた。SSS認定製品・技術のビジネス拡大は、SDGsへの貢献に直結する。これからも認定製品・技術を「SSSブランド」として育てていきたい。

温暖化による悪影響・費用見積もり

「未来に愛と希望を」

温暖化だけで“絶滅”はしない
対策では負の影響考慮を

国連大学 上級副学長

沖 大 幹 氏



国連気候変動サミットで、スウェーデンのグリエッタ（グレタ）さんがフューチャーされた。彼女の怒りのビデオを見て、「ちょっと違和感を覚えた」という方の思いを解きほぐしたい。彼女は学校に行かず、国会議事堂前に座り込み、気候変動を止める行動を迫った。金曜だけに切り替え、会員制交流サイト（SNS）を通じ世界に同調者を増やした。

9月20日、気候変動サミット直前に世界各地で大規模デモがあり、全世界で400万人が参加した。8月末にワールドウォーターウィークにストックホルムを私が訪ねた際、ある意味ヒロインのグレタさんについていろいろ話を交わした。

若い人は彼女にシンパシーを覚えていたが、ジュニアウオータープライズを受けた豪州の女性は「気候変動にどう対処すべきかの話に大人たちは学校に行かず、デモする善悪を議論、話がすれ違っている」と怒っていた。

国連でグレタさんが「私はここでなく、学校にいたべきだ。子どもにやらせるなんて」と指摘したのも、本人はわかっているからだろう。私が言いたいのは、彼女が絶望していること。「閾値を超えると破壊的な結果が人類

にもたらされる」との論文記述を彼女は「そうなる」と受け止めていると、私は想像する。脅して人が動くか？インパクトはあったと思うが、脅されて反発する人も出る。餡^{あめ}を与えた方が人も企業も動くのではないか。

「1・5度C特別報告書」では2017年時点でも気温が上がり、排出を止めても防げないが、それだけでは1・5度Cに達しない。相当減らさないと1・5度C内に収まらない。しかし、NDC（各国が自発的に決める削減量）だけでは、BAU（特段温暖化対策をしないケース）と同様に排出量は伸びてしまい、とてもではないが1.5度C以内に収まる排出経路にはならないことが明示されていない。

私は小学4年時に『ノストラダムスの大予言』を読み、目の前が真っ暗になったので、中高生が嘆く気持ちが分かる。大人が言うこと、本に書いてあること、しかも信頼する科学者の発言なら、なるかもしれないと言われても、「そうなる」と思ってしまう。今回のデモは純粋な若い世代が「人類は絶滅する」と思い絶望したので、動いた。温暖化は本当だが、それだけで絶滅する可能性は低い。

温暖化対策をする時、負の影響がないよう

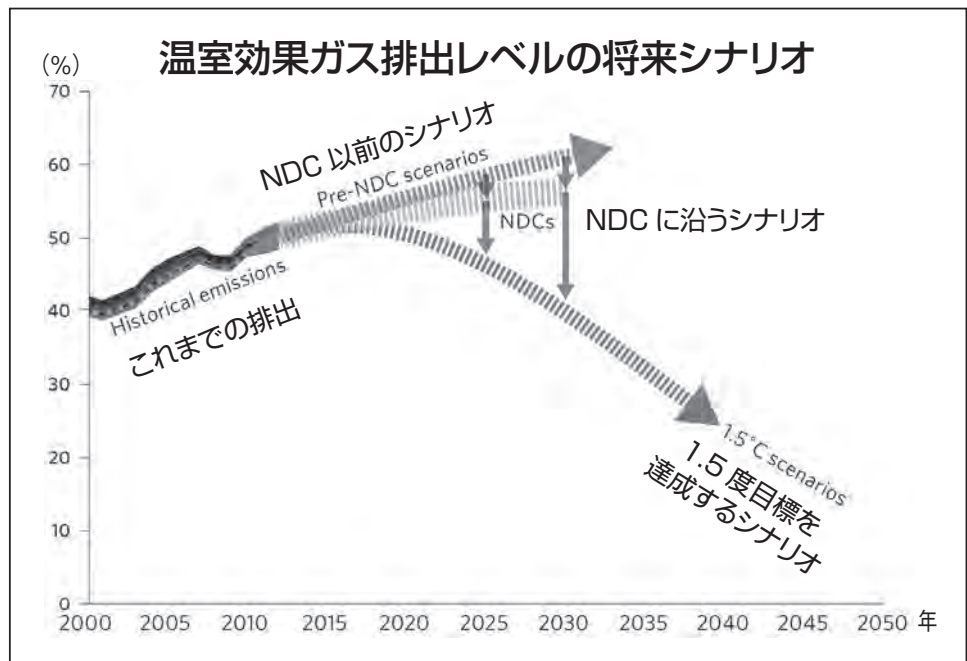
にしなければいけない。炭素の社会的費用という概念がある。コストは1トンのCO₂を排出すると、どのぐらい負の影響をもたらすか。それは、排出されたCO₂が、その後例えば100年間にもたらす温暖化の増分の悪影響、その費用が見積もられる。

経済学は割引率ということをやって、例えば現在の10ドル分の負の影響と将来の10ドル分の影響は、金利差みたいな感じで違う。普通、割引率が高いなら将来価値を低く見る。割引率が0に近いということは将来価値を今と同じように高く見ることになる。

オバマ政権の時に出了された米国の報告書ではその割引率が低く、将来価値を高く見ると、1トンCO₂を出せば62ドル世界に悪影響が及ぶ。逆に将来価値を低く見積もると、1トンのCO₂排出が12ドルぐらいの悪影響となっていた。それが、トランプ政権ではガクンと減り、1トンで3%の割引率で7ドル、5%で1ドル。ただしこれは単に割引率だけの問題ではなくて、米国に対する影響だけをカウントして国外は無視。まさに自国第一主義だが、こういう報告書も金銭換算されている。

最期に水について触れたい。教訓なのだが、飲み水に関する国際合意の目標は1950年代からあり、100%を目指したり、いろいろあったりしたが、ミレニアム目標では、史上初めて達成された。

ただ、半減目標という場合、どういうことが起こるかということ、皆さんも自社のKPI



(重要業績評価指標)があつて、それを達成しようと思った時は、当然、まず少ない労力でできることからやるだろう。

同じように国際社会でも、もし水へのアクセスのできない人口を半減するのだったら、ちょっとやればアクセスができる部分からやるわけだ。ところが、実際には残りの非常に困難な所のほうが全体として支援を必要としている。

著書でも触れたが、環境と社会と経済発展のいずれも大切だ。脱カーボンのコストだけでは分からないこともある。気候変動による大きな変化は抑えようとするのに、皆さんは社会の変化をものすごく求める。良い方に変える制御が可能と思っているのではないか。

社会も急激な変化は困るので、もう少し議論が要るだろう。SDGs、気候変動分野に限らず、若い方で優秀な人ほど、「どうせ仕事で苦勞するのだったら、社会の役に立ちたい」と思う方が多い。SDGs、気候変動対策、温室効果ガス排出ゼロ化という取り組みも企業の採用などにも寄与できると思う。

意見交換

経営トップの明確な意思表示 重要

●地域 SDGs、足元から考え形に

加藤三郎委員 SDGsというのは、人類社会が生き残りのためのぎりぎりの選択と理解しているが、それを日本の環境省の政策である地域循環共生圏というものに結びつけるには若干違和感がある。それに対してどう思うかお聞きしたい。私が伺っている範囲では、環境省の政策は、言ってみれば、環境省版地域活性化計画のようで、再生可能エネルギーを使えばこうなるとかで、生き残るための計画というより、活性化するための計画として使われている。その点にちょっと違和感がある。

川又氏 SDGsと地域循環共生圏の関係ということだが、いずれも環境、社会、経済の総合的向上ということを掲げており、そういった向かうべき方向はこのSDGsの地域循環共生圏内も一にしているということが大きな背景にある。その上で、我々もSDGsと言った時に、一人ひとりにとって距離がある関係があって、SDGs、17の項目というのは分かるけれども、それが自分たちの暮らしとか行動とか、企業でもそれが自分たちの企業行動とどういうふうにつながっていくのかという点が、SDGsだけからは見えてこないというところに、我々の問題意識がある。SDGsの達成、国際社会のゴールに貢献するために日本として何をしていくべきなのか、その自分たちの足元というのを考えた時に、それが具体的に見えるような形でやっていかないといけないのではないか。このSDGsと地域循環共生圏を地域SDGsという位置づけで今、進めている。

加藤委員 2019年は私個人にとっても、

グレタで始まってグレタで終わるという感じで、追っかけおじさんだった気がする。国連サミットでの演説はインパクトがあったと思うが、沖さんのご意見は。

沖氏 グレタさんに関しては、一言で言うと、私は絶望させてはいけないと思っていて、変えられるといったことをやはり言ったほうがいいのではないかと。多分それはシニアの役目で、これは大変なことになると思われる。温暖化の問題が出て、なかなか達成できない、そのエネルギー危機で国の存亡が危ないという状況ではなくなただけでも、大分世の中は変わったのではないかと伝えたい。ただ、話題になるだけでもプラスかもしれない。知らないから問題が置き去りにされているのなら、デモは効果的だが、分かっているできないのなら違うやり方はあると思う。

中上英俊委員 林さんのお話は非常に納得できた。トップがコミットメントしているというのは非常に大事だと思う。トップがコミットしない限りは動かないわけで、トップが代わったら、変わってしまうのは困るので、ぜひ持続的にやっていただきたい。

林氏 Sumika Sustainable Solutions (SSS) に関しては、担当者が議論してボトムアップで提案し、トップの理解とコミットを得て、はじめてグループ全体の取り組みとして展開できたもの。さらに、製品・技術を通じた環境負荷低減への貢献が、当社の経営として取り組むマテリアリティ（重要課題）のひとつとして明確に位置付けられたので、これからも（SSSの）取り組みを持続的に進めていきたい。

中上委員 沖先生は企業行動はどうあるべきかと言われたが、企業は、その存続が至上



命令だ。存続できないような状態がこれから起こり得るわけだが、どうやってその潮流を変えていければよいかを伺いたい。。

沖氏 日本ではどうして「2050年、2080年にきちんとゼロにします」とか、発信させられないかという、多分、他の国と違って、政府の官僚がものすごくまじめで、目標を立てたら必ず達成できる見込みがないと言わないという、変な律儀さがあるのではないかと。多分、ほかは、今できないとわかっている、とりあえず言った者勝ちのところがあると思う。日本の官僚はそこはものすごくまじめで、できる見込みがないことは言わない。それは日本の会社もそうかもしれない。そうした心情が反映されているのではないかとというのが私の見方だ。

茅座長 私は座長なので、余り発言はしたくないが、一つだけ、温暖化対策問題を考えている人間として申し上げたいのは中上さんが話された対策の難しさだ。ご承知のように、国連の気候変動行動サミットというのがあり、事務総長が2050年ゼロエ

ミッションを出して、77カ国が賛意を表した。2050年ゼロエミッションというのは、何かもうパリ協定で決まったかのように議論が流れているのですが、実はこれは違って、IPCCが1.5度C目標を達成するためのシナリオとして出したのが50年のゼロエミッションだ。非常に厳しい目標。どの程度厳しいか、残念ながらサミットでほとんど出なかったが、最近読んだネイチャーの論文にあった。世界の石炭火力発電は中国、インドに非常に多いが大変新しい。つまり、できたてが多く、計画中も非常に多い。これらが寿命通りに、石炭を焚くと、それだけで1.5度C目標は突破してしまう。ゼロエミッション達成には、現存設備をどこかでつぶさなければいけない。天然ガス火力に変えることは簡単にできない。現実問題として考えた時に、こういうことを我々はよく調べて、実行可能性を検討することも、温暖化問題に対応する場合には非常に大事だと考えていただきたい。

◆第3回 事例研究会

「石炭をめぐる問題」を考える産業界の取り組み

2019年の暮れにCOP 25 がマドリードで開かれ、日本は化石賞を取ってしまった。石炭火力に対して日本は甘いということだった。そこで、今回は石炭問題を話し合いたい。全体像は私が、再生可能エネルギーは今後どの程度発展するか、課題は何かを、関西電力の森望さんをお願いします。また、産業界では鉄鋼が一番のCO₂の排出源なので、鉄鋼連盟は今後どうするか。業界を代表してJFEスチールの手塚宏之さんに話してもらう。

石炭をめぐる問題

排出 CO₂ 貯留にコストの壁

地球環境産業技術研究機構（RITE）理事長
茅 陽一 座長



世界の1次エネルギー分布は、石油に次ぎ、石炭がずっと増えており、日本でも大きな割合を占める。最大の理由は安さ。2014年に経産省はエネルギー源のコストをまとめたが、石炭が一番低く、石油は高い。化石燃料なら経済的に石炭が有利だ。経産省は生産コストとCO₂の関係コストも出している。明らかに石炭が安く、電力会社が石炭を使うのはよくわかる。

私は早くからカーボンバジェット（炭素予算）について申し上げてきた。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が作った表では、縦軸に温度上昇、横軸にCO₂の累積の排出量をとっている。温度上昇と比例する累積のCO₂値が出る。温度上昇限度を設けるパリ目標などでは、残りどのくらいCO₂の制約があるか、大体計算されるので将来予測などに使われている。

世界の化石燃料による電力設備を年齢構造で見ると、多くの若い石炭火力を中国が持つ。減らすのは容易でないが、鉄鋼も含めて、世界の石炭消費設備の年齢構造を調べ、それが自分たちの寿命範囲で今後発電あるいはCO₂を排出したらどうなるかを検討している。現存の火力と産業設備を見ると、累積で658^{ギガトン}CO₂が出る。さらに計画中を入れると846^{ギガトン}になる。

パリ協定の1・5度C目標、これでCO₂の累積の限界は420—580^{ギガトン}。意味は420^{ギガトン}のCO₂が今後出たら、温度上昇が1・5度Cを超す確率が66%以上という意味だ。確率を半分にすると、582^{ギガトン}になる。

それに対して現存設備で658^{ギガトン}、現存プラス計画設備の累積の排出量は846^{ギガトン}と明らかに上回る。現存の石炭火力ないし鉄鋼設備の出すCO₂

を放っておけば1・5℃目標は達成できない。達成は大変難しいが、実現には2050年までにCO₂の排出をゼロにすることが必要。昨秋の気候変動サミットでの要請は2050年のゼロエミッション実現に各国が努力してほしいということで77カ国が賛同した。日本は入っていないが、実現には稼働中の石炭火力や鉄鋼設備をどこかで止めないとだめだ。国内の石炭火力は大体4000万^{キロワット}ぐらい動いているが、2050年でもその半分ぐらいは動くので、1・5℃目標は不可能になる。石炭火力の場合、簡単に止める気は電力会社側にはないと考えられる。

PPCA(脱石炭連盟)という組織は、石炭火力に非常に消極的な会社で、新しい石炭火力を自分たちは造らない宣言しているグループ。石炭火力に対して強い態度に思われるが、PPCA加盟会社は全て、石炭火力をかなり保有していて、寿命の内は止めないのが前提。経済的に考えれば、十分活かせる場合、石炭を止めたり、大幅な設備変更はできないと考えている。

では、二酸化炭素貯留(CCS)で代替できるか。CO₂の排出貯留をすれば、ゼロエミッションになる。CCSを適用する考え方が世界的にもあるが課題はコストだ。立地で差はあるが、CO₂1トン当たり100ドルかかる。すると、石炭火力に比べ、天然ガス火力の方が安くなる。CCSをやるなら、石炭は明らかに天然ガスに劣る。だが、CCSの実例が非常に少ない背景には、いわゆる社会的合意形成がある。ドイツの地方自治体の多くが地下貯留を受け入れ拒否を決めている。それが一つ。技術的にはCO₂回収に伴うエネルギー損失が問題だ。

最も普通のCCSの手法は排ガスを吸収液を通して、液の中にCO₂を吸引させ、それをあらためて加熱してCO₂を排出する流れ。加熱回収なのでエネルギーが要る。その数値はトン当たり、モノエタノールアミンだと4^{ギガジュール}だ。

RITEで減らす努力をしているが、現段階では試験中の一番よい値が2^{ギガジュール}程度。ところが、石

炭火力では10^{ギガジュール}。これだけ石炭を燃やすと1トンのCO₂が発生する。つまり、モノエタノールアミンでCCSをした場合、投入石炭エネルギーの4割はキャプチャーだけに使う。さらに輸送、貯留にエネルギーを使うと、実際にはCCSをやっても、ほとんど無意味になることもあり得る。吸収液のエネルギー消費を減らす努力も大事なポイントになる。

石炭対策としては非炭素電源を少なくとも一定程度は確保するべきで、やはり原子力を一定程度確保することと、再生エネの拡大が一つのポイントになる。ドイツは2019年に10年前と比べ、倍近く増えている。再エネの大幅な拡大は決め手になる。

CCS利用は効果そのものも、疑わしい点があるので、やるべきことはエネルギー消費の低減、つまり低エネルギーでCO₂の再生を行う、この開発が大きなポイントと思う。RITEでは、1・5^{ギガジュール}を一つのターゲットとして、CCSの開発を進めている。

関連で、日本の目標実現には一体、石炭はどれだけやればいいのかというシナリオがある。政府は4年前に既に2050年までに温室効果ガスを8割減らすことを閣議決定した。パリ協定ではなく、以前から2050年ごろには、温室効果ガス排出を半分にという世界の流れがあった。ただ、途上国はなかなか減らせないから、先進国が8割減らすべきというのが当時の空気だった。

手法は幾つかあるが、一つは、京都大学の准教授の藤森真一郎さんのグループがやったもので8割削減はできない事実がある。二つポイントがある。一つは実現にはCO₂のCCS処理を、大体現在の排出量の2割、年に約2億^{トン}にする点。もう一つは、それでもいろいろな技術を入れなければCO₂が減らないが、限界費用を出すと、藤森さんのモデルでは2050年で何と、CO₂1トン当たり1000^円という数字になる。8割削減には石炭を減らすにせよ、ほかをやるにせよ相当に大変な目標だということを理解いただければと思う。

再生可能エネルギーの主力電源化に向けて ～導入拡大・維持および活用～

電源開発、電力系統と地産地消の補完重要

関西電力 常務執行役員

森 望 氏



我が国の再生可能エネルギーに関する取組みの経緯を振り返ると、まず石油危機後のサンシャイン計画があったが、その後、地球温暖化問題に対応して、RPS制度が導入され、再エネ拡大の動きが始まった。

東日本大震災以降、FIT制度により再エネがシェアを高めることとなり、国の目標としては2030年エネルギーミックスにおける再エネの構成比は22 - 24%。一方で56%は火力というのが日本の状況。第5次エネルギー基本計画は再エネを「主力電源」と位置づけたが、2050年にゼロとするのは極めて難しく、実現に向けての議論はこれから。

FITの現状導入量と認定量を足すと目標は上回る。実現すれば2030年の目標量は達成する規模感だ。ただ、太陽光とバイオマスに集中しており、太陽光は変動電源としての課題がある。

バイオマスは制度終了後、どうするか。燃料がコストの6 - 7割を占めるため、固定価格買取がなければ事業性が悪化し、継続を期待できないおそれがある。

買取価格は太陽光で1キロワット時13円程度で、コスト的にも海外に近づきつつある。風力は海外

コストに追いつくか少し疑問。太陽光は10円程度には下がると想定される。一方、FITによる家計負担は月々電気代の11%。合計2兆円が皆さまの賦課金だ。消費税が1%で大体2兆円ぐらいとされるので、再エネに対して消費増税に匹敵する額を国民が支えている構造。

再エネがFITから自立するための様々な議論は進んでいる。一つは競争電源、本当に競争力が高まり、持続した電源になる道。もう一つが地域活用電源だが、地域で支え、工夫しながら再エネを入れる方法だ。競争電源になり得るのは事業用太陽光と風力で、コストでは他の電源に負けないレベルになりつつある。一方で、小規模かつ地域での活用を目指す地域活用電源はコスト競争力の観点からも引続き支援が必要だろう。また長期的な電源としていくためには、FIT期間終了後も事業を継続していくことが必要。

翻って、弊社の中期経営計画では、原子力と再エネを非化石電源の両輪としている。再エネについては2030年代には600万キロワットを目指し、国内外で200万キロワット以上の新規開発を進める。足元では低炭素化のため、再エネを拡大するとともに、原子力も再稼働に向け取組む

が、その前提として既存発電所の安全安定運転をしっかりとやることが重要。変動する再エネを導入するには需給調整できる電源も必要で、担うのは火力発電所。今後も再エネを安定的に導入するためにも、火力電源の維持は重要。

太陽光はすでに開発が進み開発適地は少ない。洋上風力は今後だが、コスト以外に漁業関係者との共生、大規模なだけに系統接続に関しては容量問題がつかまとう。陸上風力も適地は開発済みで新規は厳しい。猛禽類保護など環境問題も抱える。地域活用電源には国内材バイオマスや地熱もある。地熱のポテンシャルは高いが、温泉事業者との共生、高い掘削コストなどの課題があり、導入量があまり伸びていないのが実情。弊社でも様々な再エネ電源の可能性を探り、取組んでおり、公表ベースで計画も含め合計40万キロワット程度を開発している。海外でも再エネ電源を開発しており、70万キロワット程度の開発を進めている。

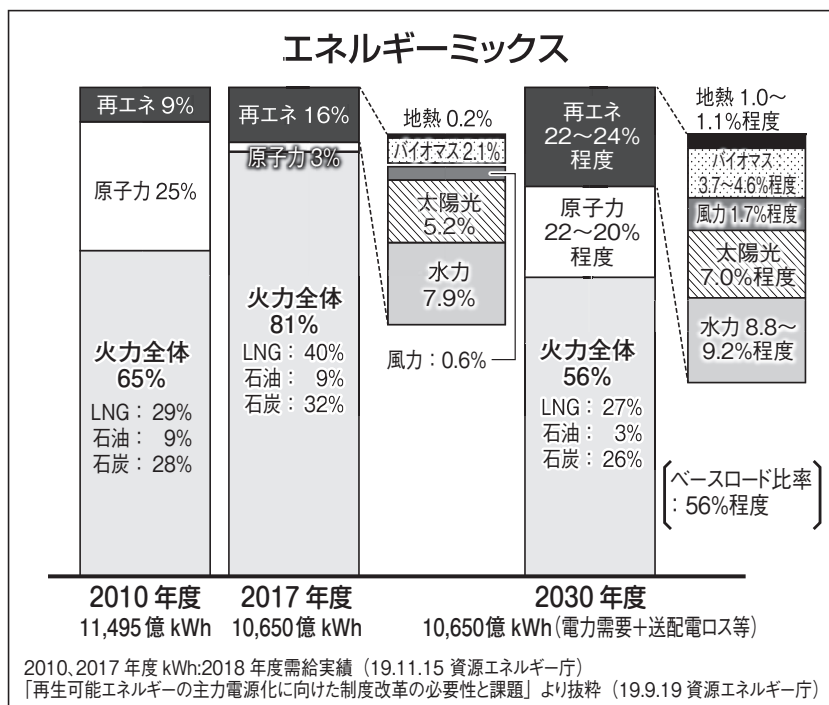
また再エネ電源開発と並行して、その活用をどう位置づけるのかを考えながら取組みを展開したい。従来は電源からお客さまへ一方向で流

れていた電気の流れの中に分散電源が入り、地産地消が進むはず。ただし独立した地産地消系統だとトラブルがあれば電源は喪失するため、電力系統と地産地消の補完関係が重要だと考える。

V P P（仮想発電所）は蓄電池やE V等のリソースを活用し、たくさんのリソースを束ねることであたかも1つの電源のようにまとめて電気を出し入れするもの。蓄電池と再エネの組み合わせで、非化石価値とともに電気価値の向上も期待される。弊社でもV P Pの実証実験をしている。また自治体あるいは事業者と一緒に、スマートシティ、スマートタウンに参画している。吹田S S T（大阪府吹田市）はパナソニックさんと、スマートタウンの電気を再エネ電気で賄う取組みだ。堺市にあるイオンモールでは、未利用エネルギーである下水再生水を活用し、空調や給湯の熱利用の効率化も図っている。再エネ電源の開発と活用をさらに次の開発につなげ、この好循環で再エネを継続的な電源として維持したい。

再エネ拡大の課題をまとめると、F I Tは賦

課金の増大を抑制するため価格見直しや、入札の導入が実施されてきた。また、変動電源が自立するためには、蓄電池と組み合わせ、V P Pのような技術を使った調整力を活かし、導入拡大を目指すべきだろう。それから系統問題。電力系統の増強や日本版コネクトアンドマネージにより、可能な限り空き容量を活用する方向で進んでいる。こういう努力が再エネ拡大につながると考えている。



長期温暖化対策ビジョン 「ゼロカーボン・スチールへの挑戦」

水素だけの完全還元 シミュレーション

JFEスチール 主監
技術企画部地球環境グループリーダー

手塚 宏之 氏



今日は日本鉄鋼連盟（鉄連）のエネルギー技術委員会委員長の立場で、鉄連が2018年の11月に発表した長期温暖化対策ビジョンの概要と背景をお話したい。鉄鋼業は日本の総CO₂排出の約1割を占める。酸化鉄である鉄鉱石を炭素で還元して鉄鋼製品を作るためだ。

パリ協定に基づき鉄鋼でもゼロカーボンを目指してさまざまなシナリオを検討している。世界の粗鋼生産量は年16億トンもあり、これを他素材で代替するのは難しい。SDGs（国連の持続可能な達成目標）達成に向けた途上国のインフラ改善で鉄消費は増える。日本でも経済成長期に鋼材備蓄量を増やした。

世界のSDGsの達成には現在のOECD平均である1人当たり10トンの鉄鋼蓄積が必要。現在中国は世界の半分、8億トンの鉄を造るが、蓄積はいまだ1人4トン前後。続くインドでは約1トンなので、今後、巨大な生産・消費国になる。

世界鉄鋼連盟の推計では世界の鉄鋼蓄積量は現在294億トンだが、これが2050年に682億トン、2100年で1100億トンになる。その際に必要な年間粗鋼生産量は38億トンだが、鉄スクラップは90%以上がリサイクル

されるので、蓄積量が増えれば必要量の3分の2はスクラップの再利用で賄われ、残りが鉄鉱石の還元プロセスによる。

現在の製造法のままでもスクラップ比率が増えればCO₂原単位は低減するが、生産増加に伴い、排出量が増えるというのがBAUシナリオ。既存の最先端技術が世界で共有され、最大限使われるというのがBATシナリオだ。さらに新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の官民共同プロジェクト「COURSE50」は、製鉄所のコークス炉の副生ガスに含まれる水素を高炉の還元剤に使う部分水素還元の2030年実用化を目指している。フェロコークスは、低品位の石炭と鉄鉱石を高炉の外で結合させて、予備還元を行う。いずれも成立すれば、それぞれ10%ぐらいCO₂削減に寄与する革新技术シナリオだ。

これらのシナリオが実現すれば、鉄鋼業をIEA（国際エネルギー機関）の2度Cシナリオに適合させることができる。その先に水素だけで鉄鉱石の還元を行うという、完全ゼロカーボン製鉄シナリオがあるが、これはいまだコンセプト段階の超革新技术シナリオでチャレンジなテーマだ。

鉄鉱石の水素還元プロセスは、副生するのが水であってCO₂が出ないが、この反応は吸熱反応だという問題がある。反応に必要な水素に加えて、生成した鉄を1600度Cまで加熱して溶解させる熱も水素で供給する場合、1トンの鉄を造るのに1000立法メートルの水が必要になる。

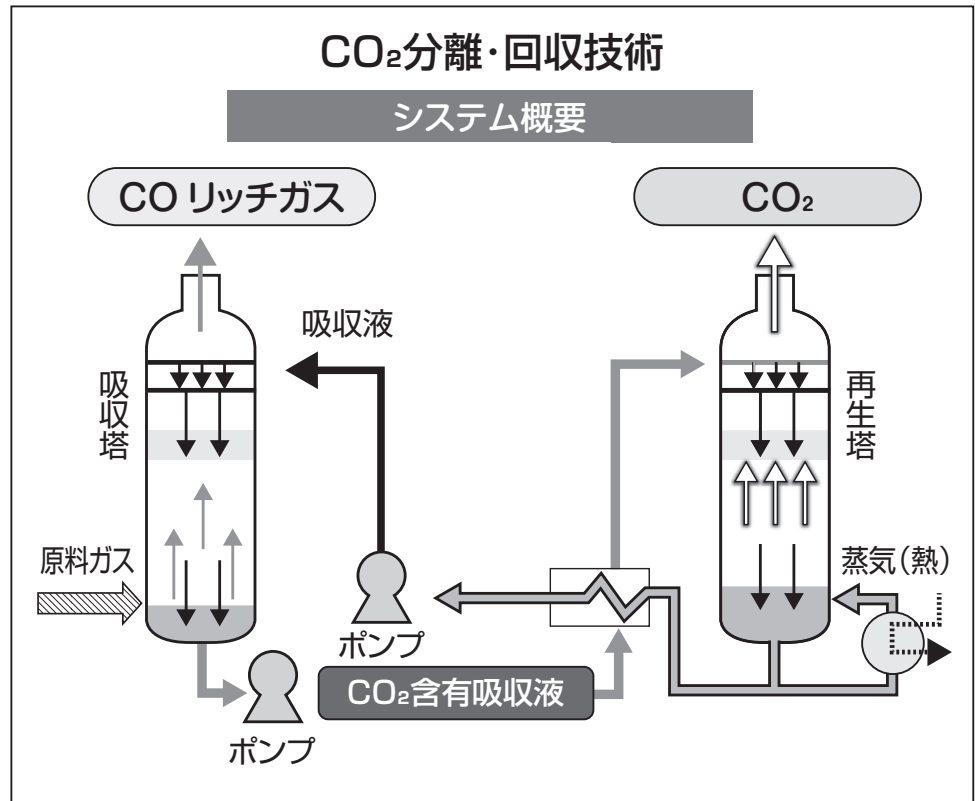
もし世界で必要となる12億トンの粗鋼を、完全な水素還元でやろうとすると、全体で1・

2兆立法メートルの水素が毎年必要になってしまう。

量だけではなくコストも課題だ。基礎素材である鉄を今と同等のコストで水素だけを使って作ろうとすると、水素のコストは立法メートル当たり約8円になる。政府の革新的水素戦略では、2030年に水素のコストとして立法メートル30円を目指し、その後20円程度まで下げるとしている。水素還元製鉄の場合、更にこの半分ぐらいでないと、コスト的に合わない計算になる。

ただ、完全水素還元製鉄といった超革新技術は、2050年以降の実用化を目指しているもので、それまでに水素インフラが整備され、低コスト化が実現する可能性は十分あり、それを鉄でも活用するための技術開発を進めていくということだ。

今後水素コストが下がっていけば、中間段階のシナリオもありうる。COURSE 50では2030年までの商業化を目指し、現在パイロットプラント段階にあり、製鉄所内の自家水



素を活用して10%程度のCO₂削減を目指しているが、水素社会が進展して一定量の外部水素を安く買えるようになれば、高炉への水素吹き込み量を熱限界まで増やして10%以上の削減を実現するSuperCOURSE50というプロセスも考えられる。

ただ水素還元製鉄技術は大きなチャレンジであり、成功が保証されているわけではない。最終的にやはり炭素による熱供給が必用という状況になった時のために、発生するCO₂を処理するCCSU技術開発も並行して進める必要がある。高炉の排ガスからCO₂を分離回収する技術は既にCOURSE50の中で行っており、一部、商業化されている。

私どもJFEスチールは、RITEさんとCCU、CO₂からメタノールを造るいわゆるメタネーションの共同研究をさせていただいており、鉄鋼製造から出てくるCO₂をいかに有価物に変えるかという研究を、並行して行っている状況だ。

意見交換

石炭火力維持なら CCS 検討不可避 再生エネ、ベストミックス再考

●1・5℃目標 大きな潮流

茅座長 討議は学界委員の加藤さんからお願いしたい。

加藤三郎氏 2度C上昇さえ大変との前提を、皆さん共有していると思うが、現時点の1・1度C上昇でも異常気象が起こり、経済的被害が発生している。温暖化対策をやらねばならないとなると、大きな潮流はパリ協定の努力目標とされた1・5度Cをという動きににいると思う。茅先生はCCS（二酸化炭素貯留）との絡みで話されたが、CCU（二酸化炭素回収・貯留）についてどう考えるか。目標が1・5度Cに移りつつある印象だが、先生自身はどうお考えになるか。

茅氏 CCSは非常に重要だと考えているが、CCUの場合、CO₂が使った場合に必ず排出されるので、どういう場合に意味があるかを考えている。一つは将来CO₂の回収法として、大気中からダイレクトに回収するDAC（ダイレクトエアキャプチャー）技術が実用化されれば、話は少し違う。米国である程度検討されており、大体コストはCO₂トン当たり300ドルから600ドル。先ほど100ドルのケースを話したが、やはり高い。現実化された場合、大気中からCO₂を採って、それを返しても、ゼロエミッションだから、そういう使い方に意味があると思う。

加藤氏 関西電力で一生懸命再生可能エネルギーをやろうと努力しておられるが、設備容量は2030年代で600万キロワット。この時点だと関西電力の他の電源を入れると、設備容量はどのくらいか。正直言って、600万は、やや少ないなというふうに思っているの。

森氏 目標の600万キロワットが物足りないのではないかという指摘だが、2030年代設

備量を2500万キロワットとすると、4分の1ぐらいが再生エネになっている世界をイメージしている。30年のエネルギーミックスに相当する。実際に出てくる電気として使いやすいものとするためには、太陽光のように変動電源ではなくて、安定した電源でなければならぬので、安定したものも開発する必要がある、それを目指す。現実的に既存の火力電源をどうしていくのかとのセットだと思う。そして、再生エネ電源の開発事業者が、旧一般電気事業者だけではない業界に広がる中で、その電気をどう活用するか。そうした構造変化もあると思うので、我々としても取り組んでいきたい。

加藤氏 鉄の蓄積量で日本は1人当たり10トンでほぼ飽和しているとの話だった。中国やインドなどが同様に蓄積するのは難しい。よって、鉄以外を利用するのではないかと思う。新素材の出現などを鉄鋼連盟ではどう議論されているか。

手塚氏 2100年の想定人口112億人は過大かもしれないが、人口が伸びない想定では、総蓄積量は少なくなるが、スクラップの発生量も減るので、必要な鉄鉱石還元量は大きく減らない。鉄は年間16億トン使われている基礎素材だが、他素材でこれだけ供給できるのはコンクリートか、石材ぐらいしかない。炭素繊維やアルミに一部代替が進む可能性はあるが、CO₂排出で見ると、炭素繊維は再利用できないので長期的には排出が増える。アルミもLCAでみた排出量は鉄より大きい。よって、鉄は大量に使い続けられるので、水素還元やCCSUで鉄のCO₂削減を図るのが肝要だ。

茅氏 今日は私がスピーカーなので、RITEの山光恒さんに来てもらった。コメント

をお願いします。

山口光恒氏 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）に限らず、1度Cごとの上昇で、増える損害額の経済的な計算がほとんどない。第5次報告では、2度上がるとGDPに対して0・2から2%の損害だと一回だけ出した。これには相当批判があり、政府レビューでコメントがついたが、気温上昇に伴う経済的損害と、対策によるコストを比較しなければ結論には至らない。可視化が必要だ。日本については原子力とセットで石炭問題を考えなければいけないが、石炭が悪い、原子力は危険と、思考停止状態で、いくら議論しても、何の解決策も得られないだろう。長期的に石炭に限らず、化石燃料を使っていくならCCSを利用するしかないのに本格的な検討がない。政府は最近、CCUS（二酸化炭素回収・利用・貯蔵）とか言って、特にそこではU（利用）のところに重点がかかった組織を作ったようだが、CCSそのものではない。RITEでCCSのテクノロジーについては相当程度の検討が進んでいるが、法制度などは遅れている。こんな状況ではCCSは絶対できない。技術研究以外に日本は社会的、経済的な視点も入れて、検討を進めなければいけないと思う。50年の8割削減は、5年前に決めただけで、どういう技術と政策で何トン減らすのか。やはり、政策決定について、政治家が決定するに際しては、経済界も含めて、みんなが言わなければいけないと思う。

茅氏 石炭火力を、現実世界に存在するものと考えた時に、それだけで1・5度Cという線を超してしまう可能性が極めて大きい。それを防ぐ方法としてはCCSを設置するか、あるいは使うのをやめるかの選択だが、今の段階では電力会社で使うのをやめると言っているところはほとんどない。

先ほど申し上げたように、これは経済的に考えて、割に合わないのでやりたくないということがある。だから、ある程度国がお金を出してもこれをやめさせる方法を何か今後考えないと、答えはないのではないか。その程度、思い切ったことを国はやる時代に来たのではないか。「フィナンシャル・タイムズ」の報道で、ドイツは石炭を2038年までに使うのを止めるとした記事などはそういう時代の到来を示していると思う。

山口氏 変動電源をバッテリーでどのくらい対処できるとお考えになっているか、コストがどのくらいになれば普及するかが一つ。CCSを電力業界としてはどのくらい検討されているのか伺いたい。

森氏 非常に長期的な視点のご質問だが、変動電源が入った時、バッテリーで補完する形でなければ再エネは大きく入れられないという指摘は数値化したものは持ち合わせていないが、その通りだと思う。本来なら、自然エネルギーの中でも地熱とか水力などの電源において安定的に出力が出せる自然エネルギーに注力すべきであって、少し太陽光、風力に偏りすぎたスタートを切ってしまった。実は日本にはそういうポテンシャルがあるので、むしろそこに電源としての活用の道があり、再エネの中でのベストミックスを、もう少し考えていくほうが変動電源の対策としては近道ではないかと思う。また、弊社では実証事業等に協力はしているものの、CCSを具体的地点としては検討しておりません。

茅氏 石炭火力問題というのは大変難しい問題なので、各方面で努力をされているということ、ご理解いただければありがたいと思う。本日はありがとうございました。

秋季フィールドワーク in 栃木 ①

環境問題の原点を訪ねて

グリーンフォーラム 21（茅陽一座長＝地球環境産業技術研究機構理事長）は 11 月 15・16 の 2 日にわたり、ラムサール条約登録の渡良瀬遊水地、足尾銅山跡地周辺の山林再生の取り組み、世界遺産である日光の社寺での小水力発電などを視察した。生物多様性、森林の回復、再生エネルギーの活用と幅広い分野での環境活動を当事者から学んだ。

渡良瀬遊水地

■ドーム 129 個の水瓶

渡良瀬遊水地と足尾銅山周辺地域は、わが国の環境問題の原点とも言える。足尾（栃木県日光市）での銅精錬がもたらした鉍毒被害で、旧谷中村は廃村とされ、現在は約 33 平方キロメートルにおよぶ広大な遊水地に転じた。

平時であれば電線など障害物のない広い空間を利用し、スカイダイビングや熱気球などスカイスポーツや人造湖や川で魚釣りやウォータースポーツを楽しむ人でにぎわう。

それが 10 月 12 日に関東を襲った台風 19 号では本来の機能を発揮することになった。流域面積が日本一の利根川もダムや渡良瀬を含む遊水

地など治水施設によって、大規模決壊などの難を免れた。今回、訪れた支流・渡良瀬川の遊水地は約 1 億 6 0 0 0 万立方メートルの貯留力を誇る。実に東京ドーム 129 個に相当する量だ。

渡良瀬遊水地はラムサール条約にも登録されている。関東平野のほぼ中央、東京から約 60 キロメートルに位置し、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県との 4 市 2 町にまたがる本州最大のヨシ原を主体とする湿地だ。

周辺地域は洪水多発地域でもあり、治水・利水を目的に整備された。渡良瀬遊水地阿久里メーション振興財団の白井勝二・渡良瀬遊水地研究所所長は「2861 ヘクタールがラムサール条約湿地で、外周は約 30 キロメートルあり、芦ノ湖や網走湖の貯水量



広さは山手線内側の半分ほど

に匹敵する」と話す。南側にはハート形が特徴の渡良瀬貯水池（通称：谷中湖）がある。

遊水地の整備された旧栃木県谷中村は豊かな農地だったが、国の富国強兵政策から、銅精錬が優先され、被害を受けた住民は関東各地や北海道などに移住した。台風で埼玉県など下流域での被害が出なかったのも「観望タワーの高い位置まで水が上がったが、それで防げた」（白井所長）からだ。

■動植物の宝庫

現在の渡良瀬遊水地は貴重な湿地環境が保たれ、さまざまな生き物の宝庫になっている。植物では、広大なヨシ原を有するほか、河川の氾濫原を主な生育環境とするタチスミレ、トネハナヤスリなどの希少種約60種以外に、同遊水地で発見され「渡良瀬」の名前を冠するワタラセツリフネソウなど約1000種が生育する。

野鳥は約260種。これは日本で確認された野鳥の種類の約半分と言われており、環境省レッドリストで絶滅危惧IB種とされるチュウビの越冬地になるほか、オオセッカやオオヨシキリなどが見られる。

また昆虫は、ワタラセハンミョウモドキやオオモノサシトンボなど62種の国指定絶滅危惧種を含む約1700種が存在する。

なお、栃木市藤岡町の渡良瀬遊水地湿地資料



観望タワーで広さを実感できる



旧谷中村の役場跡

館では、無料で渡良瀬遊水地に関するパネルや写真の展示などを見ることができる。資料館の問い合わせ先は0282（62）5558。

足尾銅山周辺

■足尾地域での環境教育・再生活動

栃木県日光市足尾地区は、渡良瀬川の源流域に位置し、現在の人口は約3000人の山村だ。足尾銅山周辺の国有林は森林伐採・山火事に加え、精錬所から排出される亜硫酸ガスによる煙害が森林を消失させたため、広大な荒廃地が出現し豪雨時には洪水が発生し、下流域に甚大な被害をもたらすようになった。

1993年、当時の足尾町（現日光市）に銅山の歴史や環境問題について学べる資料館建設を目的とした、わたらせ協会は、砂防ゾーンに10本のサクラを植えたが、適さず、いずれも枯れてしまった。



銅精錬所跡の貯水槽

■足尾に緑を育てる会

それをきっかけに渡良瀬川の上流・下流で活動する団体の渡良瀬川研究会、田中正造大学、渡良瀬川にサケを放す会、足尾ネイチャライフの5団体が事務局となり、足尾に緑を育てる会（秋野峯徳会長、0288・93・2180）が結成、96年に任意団体として発足し、2002年からはNPO法人としての新たにスタートした。

「国土交通省と円滑に連携して、山肌に土を作る山腹基礎工事などの公共事業の後に、当協会が植樹やその後の管理を担っている」（長野亮一副会長）。

歴史・環境 同時に学ぶ

■4月には植樹デー

毎年4月には春の植樹デーを開催。2日間で約2000人が参加する。「木柵や土留めにより、

山腹を階段状に整備し、その中に良質な黒土を入れる基礎工事の後に植えることができるため、ミズナラ、ブナ、クヌギ、ケヤキなどさまざまな木を植えている」（同）そうだ。

9割以上の苗木が無事に育っており、初年度に植えた苗木は15畝以上に成長している。また、ハチやトンボなどの昆虫も見られるようになった。

緑を育てる会では、公営施設の足尾環境学習センターの管理運営も受託している。同センターは、足尾砂防堰堤^{せきでい}を見渡すことのできる足尾銅親水公園内にあり、足尾銅山の歴史を紹介するとともに、自然の大切さと環境問題を学べるようになっている。

世界遺産の日光の社寺など文化財も近くに存在し、自然体験と環境学習が両立できるので、小中学校の課外活動にも最適だ。とはいえ、足尾の山の再生には数百年を要するとも言われ、失われた自然回復の厳しさも残っている。



山腹基礎工事のあとに植樹するなど自然の回復に取り組んでいる

秋季フィールドワーク in 栃木 ②

小水力発電 100年超の歴史

世界遺産・日光の社寺での小水力発電事業の開始は大正年間で、100年以上の歴史を誇る。1914年(大3)には出力15^{キロワット}でスタートした。平成の大改修を終えたばかりの陽明門が有名な東照宮のほか、二荒山神社、輪王寺の2社1寺の電力の一部をまかなう日光二社一寺自家用組合の滝尾発電所(栃木県日光市)を訪ねた。

世界遺産・日光で寺社に供給

■栃木県日光市・滝尾^{びょう}発電所

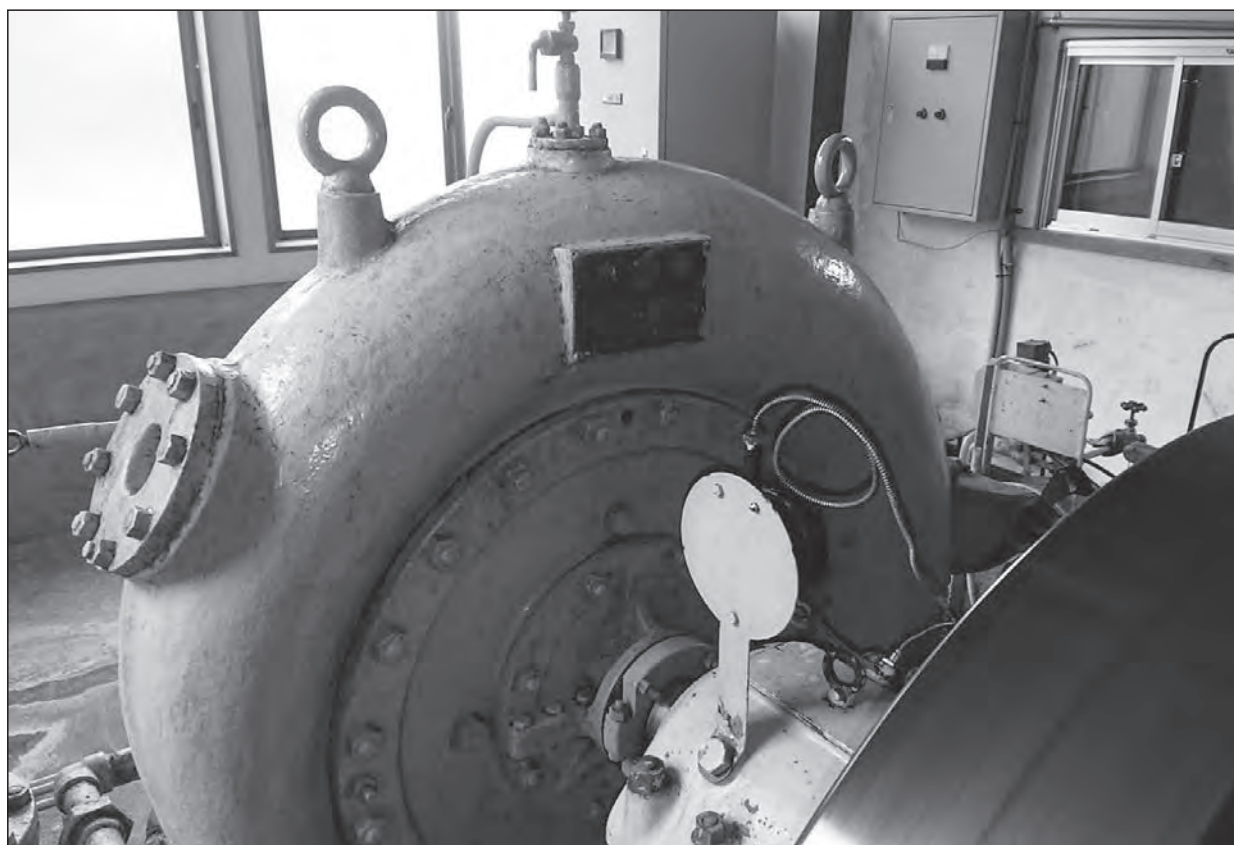
東照宮の家康廟の斜め下、開山堂の向かいに滝尾発電所は存在する。「当初の計画では、1913年に水路開設のため発電設備を計画し、事業認可申請を栃木県知事に申請、水利権を得て、日常は発電に、火災時には防火にと考えられた」と阿久津善徳所長は説明する。

組合に参加する2社1寺は99(平11)年に世界遺産に指定され、年間を通じて国内外から多くの観光客でにぎわっている。

■出力100^{キロワット}

歴史を重ねる中で発電所の規模や取水地点は変化しているが、現在の滝尾発電所は、近くを流れる鬼怒川の支流・稲荷川から取水している。最大使用水量は毎秒0・4立方^{メートル}で、36^{メートル}の落差により出力100^{キロワット}の発電を行っている。得られた電力は自営の送配電網を通じ、山内の施設で消費されている。

最初の使用認可を受けた発電機の出力は15^{キロワット}。それが、17年には同40^{キロワット}となり、32年には東照宮工務課の位置に移転、同60^{キロワット}に



現役を続ける石川島重工業(現 IHI)製造の水車

強化された。また、消防用電動ポンプ設置に対応するため55年には、2カ所での並列運転で同235キロワットに達した。

ところが、66年の台風被害で滝尾第一発電所が鉄砲水に遭い、廃止を余儀なくされたため、東京電力からの購買に加えて、90年からはディーゼル発電も導入して、ピークカットを図り、契約電力料金を縮小している。

■ピークは初詣

一方、防火については、陽明門を経て、表参道に至る水路に通水することから始まっている。発電所の心臓部とも言える水車は石川島重工業（現IHI）の製造したもので、何度か補修されているものの、基本的には運転開始時の姿を保つ。

部品や周辺機器の中には、現在では国内での入手が難しくなったものも使われており、阿久津所長は「古くなった設備の保守が課題」としながら、水車に枯れ葉などが絡むこともあり、全員でメンテナンスに当たるほか、水路の保全にも努めている。

二社一寺の電力ピークは初詣の時間帯、つまり大みそかの深夜からとなる。「その際の負荷変動は200%にも及ぶ」（阿久津所長）という。今後、数年内に機器の更新も計画しており、再生エネルギー買い取り制度（FIT）での電力売却も膨らむ見通しだ。

湯ノ湖

ラムサール条約の正式名称は「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」



取水口



沈砂池



導水路

という。1971年にイランのラムサールにおいて開催された国際会議で、特に水鳥に注目し、その生息地として国際的に重要な湿地およびそこに生息・生育する動植物の「保全」と「賢明な利用」を進めることを目的に採択された。

その後、対象湿地は「水鳥等の飛来地」から「広く生態系」として重要な湿地に拡大されている。



ラムサール条約登録の湯の湖（日光市）

渡り鳥の貴重な休息地

■条約対象地域

栃木県内では渡良瀬遊水地のほかにも、戦場ヶ原などを含む奥日光の湿原が指定されている。住所は日光市内で面積は260・41^{ヘクタール}が対象地域だ。

奥日光の温泉源に隣接する湯ノ湖の周辺には、温泉旅館が多くあり、1周約3^{キロメートル}の湖岸には遊歩道が整備されており、多くの水鳥を見つめられる。

栃木県北西部に位置する湯ノ湖では、湯滝付近でアズマシャクナゲの群落が分布し、東岸の兎島にある湿地では、ワタスゲ、ツルコケモモ等が生育している。また、キンクロハジロ、ヒドリガモなどの渡り鳥にとっての重要な休息地となっている。

著名な戦場ヶ原では、ワタスゲ、レンゲツツジ、ホザキシモツケなどの100種以上の湿原性植物の生育が確認されている。

また、小田代原は、湿原から草原へと遷移過程にあり、アヤメ、ノハナショウブ等の湿原性

植物のほか、ウマノアシガタ、ホザキシモツケ、ニッコウアザミなどの草原性植物の生育が確認され、多様な植物相がある。

加えて、戦場ヶ原と小田代原ではオオジシギ、ノビタキなどの主に湿地帯に生息する鳥類の繁殖も確認されている。

■生態系守る

小田代原の南側の日光市道1002号線では、93年度から一般車両の乗り入れが規制され、冬季を除いた毎日、低公害バスが走る。

戦場ヶ原などには木道が敷かれ、湿原を傷つけることなく豊かな自然を観察できる研究路になっている。

奥日光の植生を守るため、小田代原や戦場ヶ原などには「シカ侵入防止柵」が設置され、その結果、湿原内の植生が回復するなどの効果が出ている。

また、県と環境省、日光市、地域の方々が協力し、例年夏にオオハンゴンソウなどの帰化植物の除去を行い、生態系を守っている。

座 長	茅 陽一	公益財団法人地球環境産業技術研究機構理事長、東京大学名誉教授
学界委員	加藤 三郎 中上 英俊	認定 NPO 法人 環境文明 21 顧問 (株)住環境計画研究所会長
産業界委員	徳永 達彦 津田 恵 坂本 秀一 中山寿美枝 野中 利幸 山戸 昌子 赤松 成彰 廣光 徹 下野 隆二 森永 啓詩 松園 義明	旭化成(株) サステナビリティ推進部長 大阪ガス(株) C S R ・ 環境部長 住友ゴム工業(株) 安全防災環境管理部主幹 電源開発(株) 経営企画部審議役 (地球環境担当) 東レ(株) 地球環境事業戦略推進室長 トヨタ自動車(株) 先進技術開発カンパニー環境部部长 日本製紙(株) CSR 部長 日本電気(株) 環境・品質推進本部長代理兼環境推進部長 パナソニック(株) 品質・環境本部環境経営推進部環境渉外室室長 ブリヂストン(株) コーポレートコミュニケーション本部主任専任部員 本田技研工業(株) 経営企画統括部環境安全企画部部长
資源循環技術委員長	水戸部啓一	NPO 法人 国際環境経済研究所理事
本社委員	四竈 廣幸	日刊工業新聞社 取締役本社編集局長

(敬称略、順不同)



2018年度 活動報告紙面



再生エネ、系統コスト減重要に

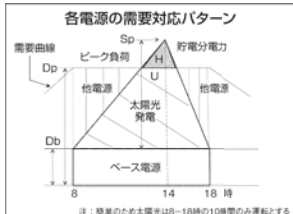


再生エネルギー（再エネ）の普及が、電力系統のコスト削減に重要な役割を果たすことが、グリーンフォーラム21座長の茅陽一氏（みづの へいいち）の見解だ。再エネの普及は、電力系統のコスト削減に重要な役割を果たすことが、グリーンフォーラム21座長の茅陽一氏（みづの へいいち）の見解だ。

茅陽一氏

グリーンフォーラム21座長 地球環境産業技術研究機構理事長

再生エネの普及が、電力系統のコスト削減に重要な役割を果たすことが、グリーンフォーラム21座長の茅陽一氏（みづの へいいち）の見解だ。



各電源の需要対応パターン

再生エネの普及が、電力系統のコスト削減に重要な役割を果たすことが、グリーンフォーラム21座長の茅陽一氏（みづの へいいち）の見解だ。

意見交換

温暖化対策とエネルギー政策

茅陽一氏：温暖化対策とエネルギー政策は、両輪として進める必要がある。温暖化対策は、エネルギー政策の前提条件である。エネルギー政策は、温暖化対策の手段である。両者は、互いに補完し合う関係にある。温暖化対策を進めるためには、エネルギー政策を適切に設計する必要がある。エネルギー政策は、温暖化対策の手段である。両者は、互いに補完し合う関係にある。温暖化対策を進めるためには、エネルギー政策を適切に設計する必要がある。

需要構造のあるべき論 回帰を

原子力 民間の気概頼みに



熱心に耳を傾ける

海外でいかに減らすか

産業競争力の視点

茅陽一氏：海外でいかに減らすかは、産業競争力の視点から考える必要がある。海外でいかに減らすかは、産業競争力の視点から考える必要がある。海外でいかに減らすかは、産業競争力の視点から考える必要がある。海外でいかに減らすかは、産業競争力の視点から考える必要がある。海外でいかに減らすかは、産業競争力の視点から考える必要がある。

18年度委員（敬称略）	
座長	地球環境産業技術研究機構理事長 茅陽一
学界委員	環境文明21 顧問 加藤 三郎
産業界委員	旭化成環境安全部長 理事 出村 公明
産業界委員	大坂ガス CSR・環境部長 津田 恵
産業界委員	住友ゴム工業 安全環境管理部長 坂本 秀一
産業界委員	電通開発 経営企画部審議役 中山南英枝
産業界委員	東レ 地球環境事業戦略推進室長 野中 利幸
産業界委員	トヨタ自動車 環境部長 根本 直司
産業界委員	日本製紙 CS R部長 赤松 成彰
産業界委員	日本電気 環境・品質推進本部代理産業環境推進部長 廣光 徹
産業界委員	パナソニック 環境・環境本部環境経営推進部環境海外室室長 山田 善樹
産業界委員	ブリヂストン 環境海外部フェロー 森永 啓時
産業界委員	本田技研工業 環境安全企画部長 松浦 義明
産業界委員	三井物産 環境・社会貢献部長 菊地美佐子
産業界委員	本委員会
産業界委員	日刊工業新聞社 取締役本社編集局長 四電 廣幸

エネルギー基本計画における課題

第5次エネルギー基本計画を中心に議論したい。ご承知のようにいろいろなところで議論されたが、正式に発表されたのは7月3日。内容を総合的に小澤さんから話してもらい、橋

川さんからは、やや斜めからの意見をいただいて、中身を深めたい。再生エネルギー(再生エネ)についての課題は、私から少し話をさせていただきます。早速、小澤さんから。



GREEN FORUM 21

「グリーンフォーラム21」は、環境技術研究機構(ETRI)が主催する、エネルギー基本計画に関する議論の場。ETRIは、エネルギー政策の推進とエネルギー技術の発展を目的として設立された。ETRIは、エネルギー政策の推進とエネルギー技術の発展を目的として設立された。

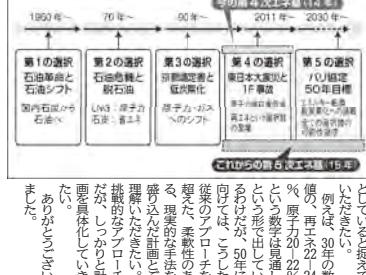


小澤 典明氏

「50年」へ進むべき方向随時修正

エネルギー基本計画の50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。

第5次エネルギー基本計画の50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。



経済産業省 資源エネルギー庁 資源エネルギー政策統括調整官

50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。50年目標は、あくまで方向性を示すものであり、随時修正が必要だ。

再生エネ22%は低過ぎる

再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。

再生エネ22%は低過ぎる

再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。

第5次エネルギー基本計画の問題点

(1) もとからの15年固定のミックスが燃焼あり

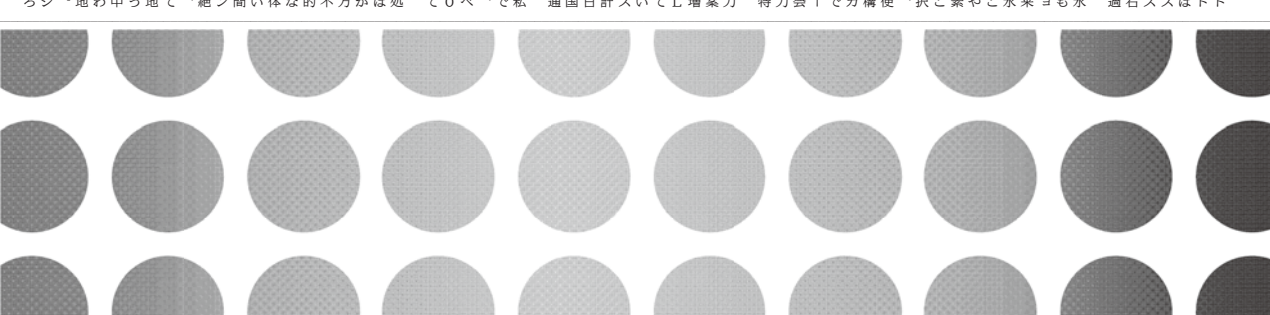
(2) 固定のミックスが燃焼あり

(3) 固定のミックスが燃焼あり

東京理科大学大学院 経営学研究所教授 橋川 武郎氏

再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。

再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。再生エネ22%は低過ぎる。



環境が企業価値向上のカギ

日刊工業新聞社が主催する「グリーンフォーラム21」は、産業界として地球環境保全に取り組むことを目的として1991年に設立された研究会です。有識者や行政関係者の協力を得て、環境情報の収集・調査・研究、新聞やインターネットによる情報発信、環境事業の広報のサポートなどを展開しています。「環境が企業価値向上のカギ」を掲げて活動し、低炭素・循環型の経済社会システム構築を目指しています。

日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL: 03-5644-7113 FAX: 03-5644-7294

旭化成/NEC/大阪ガス/パワー/住友ゴム工業/東レ/トヨタ自動車/日本製紙/パナソニック/ブリヂストン/ホンダ/三井物産(18年度会員)

バイオマス 森林の恩恵生かす



間伐材は周辺市町村の一般家庭からも持ち込める
(木材集積基地)

[illegible]

『パオロ』を産する「グリーン・オーラム21」(芳陽
日刊産業新聞社が主宰)のグリーン・オーラム21の
座長、地球環境産業技術研究機構理事長は、10月26、27日の両日、
「パオロ」産地市として地域おこしに取り組む岡山県農産
市をを訪ねた。市内の大規模な木材集積基地や木材チップを燃料
料に使用する火力発電所などを視察したほか、吉井川水系の恵澤
を生かして環境適応工場の先端をゆくキリビール岡山工場(岡
山県東区)を巡った。

ワールドワーク 岡山県真庭市

若手経営者ら組織
循環型地域の原動力に



真庭市の一般家庭電力ならまかなえる
巨大な発電設備

[illegible]

●チップの燃焼炉を視察するメンバー●木のぬくもりが生かされた市庁舎は、来場者をほっこりさせる（岡山県真庭市）●バイオマスツアア出発前に全体の取り組みを市職員が説明する

官民一体発電核に活性化



キリンビール岡山工場(岡山)

キリンビール岡山工場は、全国に九つあるキリンビールのなかで、敷地面積は約五万平方メートルの広さで、年産ビールは約一億本に達する。ここでは、ビールを造るのに必要となる原料のほとんどを製造するが、「二重搾り」「キリンカラー」「シラップカラー」などビール用原料に類するビール用システムは35万平方メートルの年間生産能力を誇る。岡山県東部を北に流れる吉井川から自然の恵みを生かし、製造を継続するため、水源の森を守る活動にも力を注いでいる。

また露酒類だけに生ずる臭気規制のために、念切「ユメトキ」に関しては、人工繁殖のほ

希少なアユモドキ繁殖

[illegible]

Uターン就職 観光にも寄与

ツット時当たり未利用の
が32円、一般料が44
となっている。この
業収支は黒字を維持
している。

パイオニア産業社
山としての取り組みは、
Uターンやタタンの
就業地を生んでいる。
集積基地と発電所
は、元高校教員や目
上の共生に魅力を感
得てOLを辞めて就職
若者が働いている。
また西日本地域の小
学校の林間体験など
も利用されている。
パイオニアの増
えにより観光業の活性
にもつながっている。

環境が企業価値向上のカギ

日刊工業新聞社が主宰する「グリーンフォーラム21」は、産業界として地球環境保全に取り組むことを目的として1991年に設立された研究会です。有識者や行政関係者らの協力を得て、環境情報の収集・調査・研究、新聞やインターネットによる情報発信、環境事業の広報のサポートなどを展開しています。「環境が企業価値向上のカギを握って活動し、低炭素・循環型の経済社会システムの構築を目指しています」。



日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL: 03-5644-7113 FAX: 03-5644-7294

旭化成/NEC/大阪ガス/Jパワー/住友ゴム工業/東レ/トヨタ自動車/
日本製紙/パナソニック/ブリヂストン/ホンダ/三井物産(18年度会員)

グリーンフォーラム21 関係諸機関

地球環境産業技術研究機構

☐ 東京事務所

〒105-0001

東京都港区虎ノ門1-4-3 NT虎ノ門ビル8F

TEL 03-5510-2591

FAX 03-5510-2592

☐ 本部

〒619-0292

京都府木津川市木津川台9-2

TEL 0774-75-2300 (代表)

FAX 0774-75-2314 (代表)

☐ システム研究グループ：TEL 0774-75-2304 ☐ 化学研究グループ：TEL 0774-75-2305

☐ バイオ研究グループ：TEL 0774-75-2308 ☐ CO₂ 貯留研究グループ：TEL 0774-75-2309

環境文明21

〒145-0071

東京都田園調布2-24-23-301

TEL 03-5483-8455

FAX 03-5483-8755

住環境計画研究所

〒102-0094

東京都千代田区紀尾井町3-29 紀尾井町アークビル3階

TEL 03-3234-1177

FAX 03-3234-2226

日刊工業産業研究所

〒103-8548

東京都中央区日本橋小網町14-1

TEL 03-5644-7113

FAX 03-5644-7294



IPCC報告書の示した

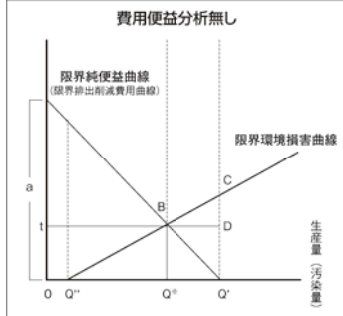
政策決定に役立たず

地球環境産業技術研究機構 山口 光恒氏



気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の1.5度C特別報告書（SR1.5）を讀んだ結果、政府は政策をどう変えるべきか、IPCCは示さない。IPCCは「1.5度C未満に抑えたい」という目標を掲げ、そのために必要な政策を提示している。しかし、その提示している政策は、現実的ではない。IPCCは「1.5度C未満に抑えたい」という目標を掲げ、そのために必要な政策を提示している。しかし、その提示している政策は、現実的ではない。IPCCは「1.5度C未満に抑えたい」という目標を掲げ、そのために必要な政策を提示している。しかし、その提示している政策は、現実的ではない。

「費用便益」きちんと提示せよ



費用便益分析（CBA）は、政策の効果を評価するための重要なツールである。しかし、IPCCの報告書には、費用便益分析の結果が十分に提示されていない。IPCCは「1.5度C未満に抑えたい」という目標を掲げ、そのために必要な政策を提示している。しかし、その提示している政策は、現実的ではない。IPCCは「1.5度C未満に抑えたい」という目標を掲げ、そのために必要な政策を提示している。しかし、その提示している政策は、現実的ではない。

意見交換会



意見交換会では、参加者たちがIPCCの報告書について意見を交換した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。

温暖化リスクの許容 合意ないと不毛の議論

温暖化リスクの許容レベルについて、参加者たちは合意がなかった。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。

意見交換会では、参加者たちがIPCCの報告書について意見を交換した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。



意見交換会では、参加者たちがIPCCの報告書について意見を交換した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。参加者たちは、IPCCの報告書が示している政策が現実的ではないと指摘した。また、IPCCの報告書が示している政策が、日本の産業に与える影響についても議論した。

環境が企業価値向上のカギ

日刊工業新聞社が主催する「グリーン・フォーラム21」は、産業界と地球環境保全に取り組むことを目的として1991年に設立された研究会です。有識者や行政関係者らの協力を得て、環境情報の収集・調査・研究、新聞やインターネットによる情報発信、環境事業の広報のサポートなどを展開しています。「環境が企業価値向上のカギ」を掲げて活動し、低炭素・循環型の経済社会システムの構築を目指しています。



日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL: 03-5644-7113 FAX: 03-5644-7294

旭化成 / NEC / 大阪ガス / パワー / 住友ゴム工業 / 東レ / トヨタ自動車 / 日本製紙 / パナソニック / プリヂン / ホンダ / 三井物産（18年度会員）

1.5度Cをめぐる課題

グリーンフォーラム21 第2回事例研究会

日刊工業新聞社が主宰するグリーンフォーラム21（茅陽一座長—地球環境産業技術研究機構理事長）は、2018年度の第2回事例研究会を開いた。地球温暖化防止に向けた気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告書が示した「1.5度C」をめぐる課題について議論した。

な燃料と使用目的の異なるナノ燃料と使用目的が同じナノ燃料とはあるが、温暖化防止政策を進める他の目的を達成するための影響があることを定性的に分析した。

傾向はエネルギー供給、個別対策のそれぞれでナノ燃料的ないまじり度が比較的多い。その中でも比較的多いのがトレイドオフである。これは水・衛生・エネルギー供給削減、陸・海運輸送削減、エネルギー供給削減のそれぞれとエネルギイ供給削減のトレードオフといえる。I-PCCの気候モデルでは、さらに環境保護論がなされていくと思われなければならない。

以下は、政府の調査はたゞ、私見と理解しただけであり、パリ協定の2℃目標より10分下まで抑えたい。1.5分まで抑えたい努力も必要」という目標

IPCC の当面の活動

IPCC 第6次評価サイクル PCC 第49回総会の京都開催

成果物採択スケジュール (予定)	■スケジュール
---------------------	---------

- 2018年10月
1.5度△特別報告書
(10月8日公表)
 - 2019年5月
方法論報告書
 - 2019年8月
土地開発特別報告書
 - 2019年9月
海洋雪氷特別報告書
 - 2021年～2022年
第2次評価報告書
- 改訂報告書執筆幹事会合
(5月6日～7日、国立京都国際会館)
 - 総会
(5月6日～12日、国立京都国際会館)
 - 記者会見
(5月13日、グランドプリンスホテル京葉)
- 温室効果ガス排出量目録(インベントリ)の算定方法の改良に関する報告書が閣議決定
- 各国のインベントリ算定の基礎となるものであり、IPCCの実地に不可欠
 - 日本は1999年以降インベントリ算定に関わるモニタリングの技術的

[illegible]

パリ協定前提 1.5度Cも視野に

5月、アメリカ協定国（ARF）は、非公式の協議に立つた。今後ハ、協定実施の際に非公式の面談が並行して進められるという。また、非公式の面談は、非公式の面談に代わるものという。

IPCC第3回総会では、開会式が今年5月5日～13日に京都で開催された。この会場で環境大臣が抱負した国際協力の重要性を述べ、環境協力への排出削減目標の決定方法を、国連の決定方法と異なる「バン・ドラン」の改訂版が書かれた。バン・ドランは、各国の排出削減目標を評価する「組む」の進捗を評価する基準として、環境の実施を支えるものと認識されている。

このほかにも来年は、地 海軍艦隊が日本に到着する。PCCの報告書が発表される予定だ。これは、PCCの報告書が発表される予定だ。これは、PCCの報告書が発表される予定だ。

し、環境にやさしい、安全な

1・5度C特別報告書は不変1・5度C報告書に替わつてゐたか。パリ協定で2度Cが世界全体で長期的ではない、との受け止まりと位置づけられ、1・5度Cの追求という努力目標を書き換へようという議論は全く起きていない。また、



環境省地球環境局総務課研究
調査室長兼気候変動適応室長 **大井 通博**氏

すみやかに行動を

中長期的な話ではCOP24が合意に至れば、あとは順調に世界は進んでいく。その中で、COP24が果たす役割への期待はさらに強まる。結果を踏まえ、各国が自らの目標を達成し、世界の目標を達成するのを助ける努力を怠らぬように思ふ。

電力中央研究所環境科学研究所
大気・海洋環境領域副研究参事
筒井 純一

不確定の幅大きい

A black and white portrait of a middle-aged man with glasses, wearing a dark suit and tie. He is holding a microphone close to his mouth, suggesting he is speaking or giving a presentation. The background is plain and light-colored.

IPCC 1.5度C特別報告書の正式タイトル

1.5度Cの地球温暖化：気候変動の脅威への世界的な対応の強化、持続可能な開発及び貧困撲滅への努力の文脈における、工業化前の水準から1.5度Cの地球温暖化による影響及び関連する世界の温室効果ガス（GHG）排出経路に関する IPCC 特別報告書
 略称 SR15 (Special Report on Global Warming of 1.5°C)



排出削減 緩和の可能性も

端的に言はば、カポパ
バセットの工務修正は、
前年の報告書の科学的な
内容の大きな欠陥であ
る。従つて、従前の2度目
に適合する可能性は、き
つた多額の報費を評価
した次第、報告書で詳述
された数例の修正シナリ
を審議し、C排出量を計
算し、C排出量、目標温度
と排出温度の差とを算
出するに失敗したと考へ
る。

ただし、報告書には、
シナリオとカポババセ
ットの算しは、1個のC排
出量の算しは、1個のC排
出量の定義の違いが原因
となつて、その定義によ
り正確なC排出量を算し
ることが出来ない、と明
記しているが、依然として
その中で、1・5度の目標
温度の達成率、5度の排
出目標の誤記について、
シナリオとカポババセ

気候感度（加熱効果に対する温度応答の大きさ）やCO₂以外の加熱効果などどの程度の幅になる。CO₂以外の加熱因子はシナリオにも幅があり、それによつてカーボンバジェットが250ギガトンの増加し得る。

の近いによるもので、小さい方が以前の報告書の定義に従う。この数値は11・17年の実際の排出量（2990ガトン）を考慮すると、基準年を合わせた以前の評価（400・290＝1100ガトン）より約3000ガトン多いことが分かる。

ただし、カーボンバリエーションの不確実性は大きい。

う二つの数値を示した。この差は世界平均気温の定義

104

第46回

環境賞

環境を守り、未来につなぐ

「環境賞」は公害問題の解決が叫ばれていた昭和49年に創設された。この間、環境保全や環境の質の向上に貢献すべく、時代の要請に応える優れた取り組みを表彰してまいりました。そして今、温暖化、資源の枯渇、生物種の絶滅など地球環境問題は深刻さを増し、身近な生活環境にもさまざまな問題が山積しています。こうしたなか、環境を守り、未来につなげる調査、研究、技術・製品開発、活動を募集し、画期的な成果をあげた個人・法人、団体・グループ等に環境大臣賞等を授与することにより、広く環境意識の啓発を図ることを目的に実施いたします。



主催：国立環境研究所／日刊工業新聞社
後援：環境省
<http://biz.nikkan.co.jp/sanken/kankyo/>

◆募集締切 **平成31年1月10日(木) 締切迫る!**

●対象 環境に関する調査、研究、技術・製品開発、活動等

- ・低炭素社会の構築に関するもの
- ・生物多様性をはじめとする自然環境の保全に関するもの
- ・循環型社会の形成に関するもの
- ・大気環境、水環境、土壌環境等の保全に関するもの
- ・化学物質の環境リスクの評価・管理に関するもの
- ・その他、環境保全や環境の質の向上に関するもの

■応募資格 環境保全や環境の質の向上への貢献が認められる成果、または貢献が期待される成果をあげた個人、法人、団体・グループ等

「環境賞」事務局 日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所 〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL: 03(5644) 7117 FAX: 03(5644) 7294 E-mail: sanken@media.nikkan.co.jp

水素産業社会の

[illegible]

大阪ガスリビング事業部
商品技術開発部
シニアリサーチヤー

鈴木 稔 氏

大坂ガスでは家庭用（ソ

発電効率向上・低コスト化 推進

バーに高効率なLED電球を供給する。これにより、系統・受電、配電、バックアップなどを根本的に省き、短納期、低コストと高率を実現しようとする。MSではSOFC利用サードの実証・研究を進めており、海外SOFCメーカーではこのビジョンに対応した開発がなされている。

SOFCは省エネな発電の高効率化、コスト低減を推進していく技術的素地は大きいと考えている。家庭用SOFC、ジェネシスシステムの改良開発、普及にしっかりと取り組んでいきたい。

[illegible]

OFCCの

意見交換

[illegible][illegible]

水素供給 問われる 技術・コスト競争力



1000

環境が企業価値向上のカギ

日刊工業新聞社が主宰する「グリーンフォーラム21」は、産業界として地球環境保全に取り組むことを目的として1991年に設立された研究会です。有識者や行政関係者らの協力を得て、環境情報の収集・調査・研究、新聞やインターネットによる情報発信、環境事業の広報のサポートなどを展開しています。「環境が企業価値向上のカギを握って活動」。低炭素・循環型の経済社会システムの構築を目指しています。



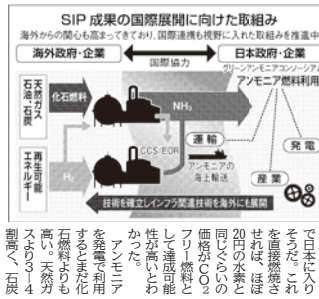
日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL: 03-5644-7113 FAX: 03-5644-7294

旭化成/NEC/大阪ガス/Jパワー/住友ゴム工業/東レ/トヨタ自動車/
日本製紙/パナソニック/ブリヂストン/ホンダ/三井物産(18年度会員)

新時代開く

グリーンフォーラム21（茅渟一彦氏—地球環境産業技術研究機構）は、「水素産業社会の行方」をテーマに第3回事例研究会を開催した。東京ガスアドバイザーの村木茂氏、早稲田大学名誉教授の大聖泰弘氏、大阪ガスシニアリサーチの鈴木裕氏をスピーカーに迎え、学界、産業界、委員会を交えた活発な議論を展開した。

グリーンフォーラム21 第3回事例研究会



内閣府の「1.5℃」目標は、アンモニア（NH₃）の製造にCO₂を削減することによって達成される。アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。



東京ガスアドバイザー

村木茂氏

水素社会に向けた SIPエネ ルギーキャリアの取り組み

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

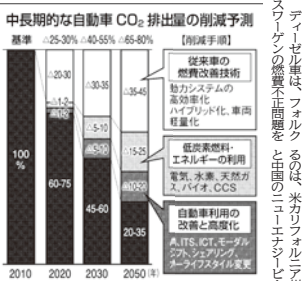
アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

アンモニアは、石炭、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車の可能性と課題



燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

電気・水素が役割 高効率化進む

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

燃料電池自動車は、水素、アンモニア、CO₂、CCS、輸送、発電、産業の各要素を通じて、国際展開に向けた取組みが行われている。

第22回 オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

<http://biz.nikkan.co.jp/sanken/ozon>

「第22回オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」の案件を募集します。オゾン層保護および地球温暖化防止に因って顕著な功績を取った企業、団体、個人を表彰します。

募集締め切り 2019年 6月10日(月)

表彰
経済産業大臣賞 (1点)
環境大臣賞 (1点)
優秀賞 (数点)
審査委員会特別賞 (必要に応じて)

主催：日刊工業新聞社
後援：経済産業省(予定) / 環境省
協力：日本冷凍・環境保全機構



対象分野

オゾン層破壊物質または温室効果ガス（二酸化炭素を除く）の排出削減等を対象として
① 技術開発 ② システム整備 ③ 普及啓発活動
④ 発展途上国支援 ⑤ 調査研究活動...等
※オゾン層破壊物質にはCFCs、HCFCs、ハロン、臭化メチル、四塩化炭素等を指す。

審査方法

学識経験者から構成する審査委員会にて選考する。

発表と表彰

2019年8月下旬に日刊工業新聞紙上で発表し、9月12日(木)に東京都内で表彰式を開く。(予定)

お問い合わせ

日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
TEL 03-5644-7112 FAX 03-5644-7294
E-mail: sanken-shin@media.nikkan.co.jp

