

Focus On Scene

photo by 吉田 敬

北の湖畔にて。

北海道函館市の北にある七飯町ななえちやうは、大沼国定公園のある町として、その名を知られる。活火山駒ヶ岳と3つの湖が織りなす自然の造形美は明治以来多くの人を魅了し、今も多く観光客が訪れる。

意外なことに、その開拓は明治初期、ロシア人ガルトネルによって行われたものだという。広大な土地に日本で初めて西洋リンゴが植えられたことを受け、七飯町の町花はリンゴの花となっている。

リンゴといえば、青森県が有名だが、同県最大の湖が東北町にある小川原湖おがわら。北海道以外で初めて球状のマリモの生息が確認された湖でもある。周囲には縄文時代からの貝塚も数多く残り、古代から人々がこの湖から多くの糧を得てきたことがうかがい知れる。現在もワカサギ、シラウオ、ハゼ、シジミ、ウナギなど多くの水産資源が恵みをもたらしている。

奇しくも、この2つの町は、Jパワーの海底ケーブルによってつながれていた。北本連系設備きたほんという、電気の大動脈の役割については、22ページからの作家の青木奈緒さんによる紀行文をどうぞ。



活火山駒ヶ岳を背景に、3つの湖と大小の小島が点在する大沼国定公園。函館開港当時は、外国人遊歩地にも指定された。

核拡散の脅威が高まる中、日本は原子力の平和利用を主導せよ

Terashima Jitsuro



財団法人日本総合研究所会長

寺島実郎

(てらしま・じつろう)

財団法人日本総合研究所会長、多摩大学学長、三井物産戦略研究所会長。1947年、北海道生まれ。早稲田大学大学院政治学研究所修士課程修了、株式会社三井物産入社、調査部、業務部を経て、ブルッキングス研究所(在ワシントンDC)に出向。その後、米国三井物産ワシントン事務所長などを歴任。主な著書に、『脳力のレッスン——正気の時代のために』(2004年、岩波書店)、『二十世紀から何を学ぶか』(2007年、新潮新書)など多数。

写真提供：共同通信社

借用写真のため写真は省略

IAEA事務局長に選出された天野之弥大使。

ウィーンで行われた中東協力現地会議に参加した。その重点テーマにもなった「原子力」について触れておきたい。

先に際どい話から触れていくと、オバマ大統領の演説によって、世界は「核なき世界」に踏み出していこうとしているが、一方で米国がそう言わざるを得ない状況に追い込まれたのだということを理解しておく必要がある。それほどまでに核拡散の脅威が高まっている。具体的に言えば、北朝鮮、イラン、インド、パキスタンといった国々だ。

ところがこの核拡散の脅威が高まっている状況の中で最大のポイントは、米国のダブルスタンダードなのだ。

奇異な話だが、1969年に米国とイスラエル間で密約が交わされ、イスラエルは核保有を正面立っては宣言せず、米国もイスラエルを核拡散防止条約(NPT)の中に引き込まないという秘密協定が結ばれた。つまり、米国がイランや北朝鮮の核武装を抑えるために交渉のテーブルに着こうとするならば、イスラエルの核を制御し、NPTに参加させなくてはならない。米国の「核なき世界論」は前向きに見えるが、実際に実現するためには、この「ダブルスタンダード」をどう克服し、整合性をとるかという問題が横たわっているのだ。

さて、そうした状況のなか、本年7月、IAEA(国際原子力機関)の事務局長に日本人の天野之弥大使が当選した。これによって、原子力の平和利用、核の管理に関して、日本の国際的責任が一段と重くなったことはいうまでもない。

そこで日本の立場としてどうあるべき

かといえば、原子力の平和利用の技術をさらに蓄積すると同時に、国際的に安心安全な原子力発電を普遍的に展開できる仕組みをつくらねばならない。核燃料を安定的に供給し、原子力技術を国際的に管理された形で開発途上国に提供する仕組みを主導的につくる必要がある。

IAEAの人と議論していると、「世界の核査察予算の3割は日本で使っています」と言われる。日本国内の原子力施設には、IAEAの査察官がいつも目を光らせており、本質的なところで日本の核保有に対して世界は注視しているわけだ。

原子力発電は大事だという人たちがよく論拠にしているのは、「原子力は発電時にCO2の排出をしないから環境に優しい」、「原子力は発電コストが火力発電に比べて優位である」という2点だ。しかし、原子力発電所が抱えている潜在的リスクを考えた場合には、安全こそ最優先されるべきものだ。

だからこそ日本は、原子力の平和利用についての技術を蓄積し、優秀な技術者を育て、安心安全な技術にするために、最も心を砕き力を入れているという立場を確立する必要がある。そうしなければ、原子力という分野で、日本は世界に対する発言基盤を失ってしまうことだろう。エネルギーという分野、特に原子力分野において「技術基盤」こそが、一番大事なキーワードだということを改めて言っておきたい。これは今起こりつつある国際的状況、核拡散をどう制御するかという点から見て、大変重大な問題意識なのだ。

青森県東北町の小川原湖は、海水と淡水が混じり合う汽水湖。多種多様な生物が生息する豊かな自然が残っている。



Global Edge No.19 2009 Autumn Contents

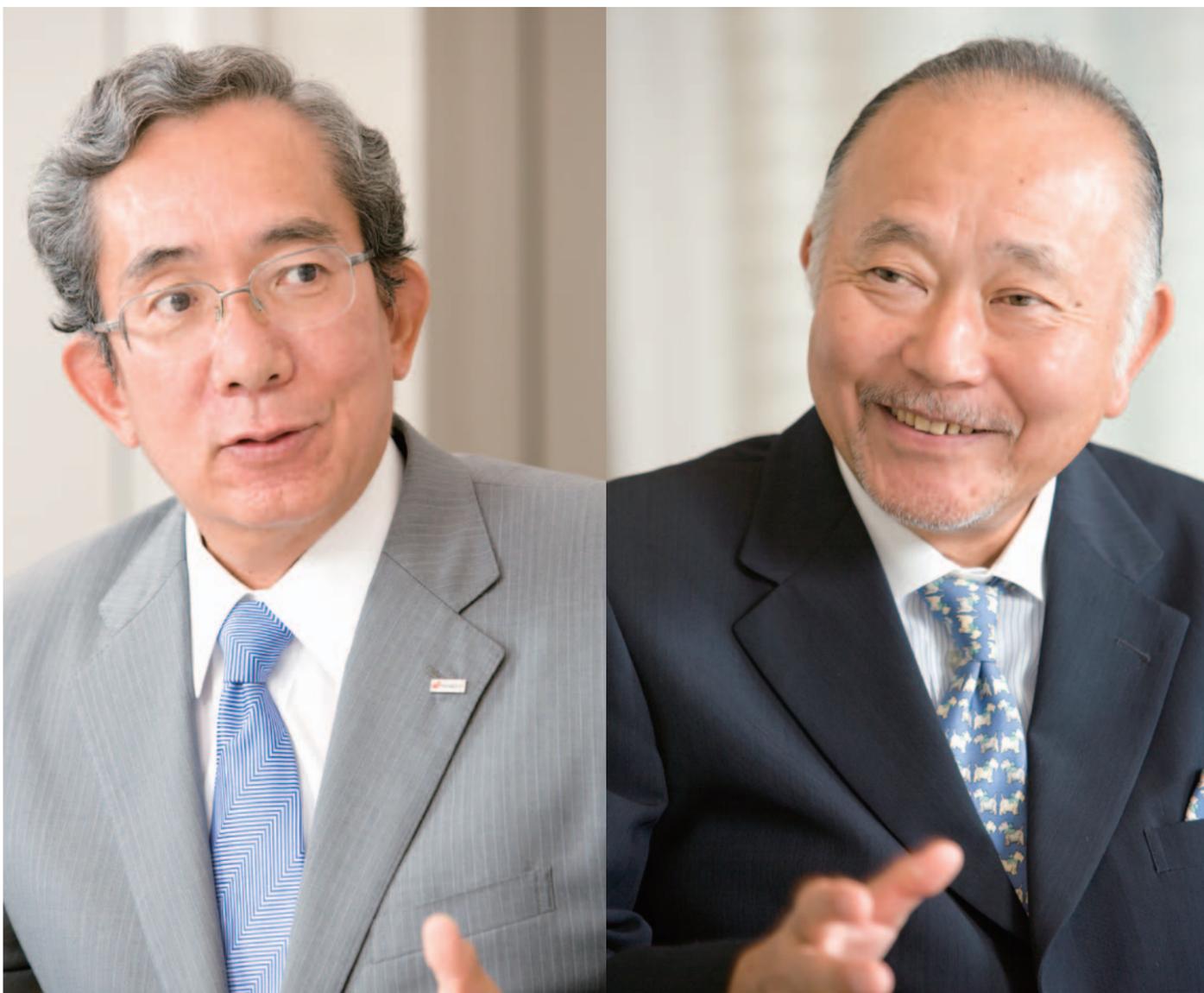
特集 日本のエネルギー戦略

- P2 Focus On Scene 北の湖畔にて。
- P5 Global Headline 寺島実郎の目  
核拡散の脅威が高まる中、日本は原子力の平和利用を主導せよ
- P6 Global Vision  
低炭素社会における日本のエネルギー戦略  
柏木 孝夫 × 北村 雅良
- P14 Opinion File 河原 雄三  
低炭素社会の“主役”は新エネルギーだけではない
- P18 Opinion File 渡部 恒雄  
米国のエネルギー戦略と日本
- P22 Global Look 青木 奈緒  
青函の思いをつなぐ～函館・大沼・東北町～
- P28 ビジュアルでよくわかるSEKITAN 第3回
- P30 Global Community 地域とともに  
J-POWERグループ函館地区
- P32 Venus Talk ヴォーカリスト シャンティ
- P34 匠の新世紀 有限会社岩井製作所
- P37 J-POWER NEWS

表紙イラスト: 鮫江 光二  
本文デザイン: 矢田 秀一  
制作協力: ウェーバー・シャンドウィック・ワールドワイド株式会社

# 次世代エネルギーシステムの構築 低炭素社会における 日本のエネルギー戦略

J-POWER 社長 北村 雅良 × 東京工業大学統合研究院教授 柏木 孝夫



**ベース電源に加え、分散型システムが所要所に入り、社会コストがミニマムになるエネルギー需給構造をつくる**

**柏木** J-POWERとは、ずいぶん古いおつきあいになりますね。

**北村** ずっと昔からいろんな場面で、お世話になっております。

**柏木** J-POWERは設立当初は大規模水力発電の会社でしたが、70年代のオイルショックを契機に、石炭火力を始められたのは先見の明がありましたね。石炭はこれから100年以上は利用可能でしょう。今、気候変動が国際的な政治課題になっていますけれども、中国は8割、インドでは7割、ドイツでも半分は石炭火力で発電しています。J-POWERは、水力と石炭火力がありますし、建設中の原子力力が加わると、メガインフラのトリオを全部持つことになるわけです。さらに分散型の再生可能エネルギーの中で比較的経済競争力のある風力発電もやっています。社会的な意義のあるごみのリサイクル発電もある。電力システムについての私のグラウ

ンドデザインは、ベース電源に加え、分散型のシステムが所要所に入ってきて、社会コストがミニマムになるエネルギー需給構造をつくることなのですが、J-POWERはそのフロントランナーであるような気がするのです。大規模発電と分散型発電がうまく調和すれば、このモデルを途上国にそっくり移転できると思います。J-POWERは上流から下流の送配電システムにつながるまでやっていますね。

**北村** 当社の発電所でつくった電気を各地域の電力会社のネットワークに入れるところまでと、北海道と本州を結びといった異なる地域を連系する基幹ネットワークもやっています。

**柏木** その他に、東日本の60ヘルツと西日本の50ヘルツの異なる周波数間の電力融通をする周波数変換所も持っているので送電システムのノウハウもありますね。こういった基幹システムを途上国にそのまま移転できるノウハウもあるのではないのでしょうか。電力事業にとって国際展開はこれからの1つの大きな柱になっていくような気がしていますが、J-POWERはすでにやっていますね。

**北村** 米国とアジアを中心に海外発電事業に取り組んでいまして、持分出力で約310万kWのプロジェクトを実施しています。

**柏木** J-POWERは国際的展開を図るといって日本で数少ない電力事業のプロですね。国際的展開を図るには、メガインフラと分散型の風力発電やバイオマス発電を組み合わせるのが有効ですから、今後の展開に非常に期待したいと思っています。

**世界全体での社会コストがミニマムになるようなフレームワークにする必要がある**

**北村** 柏木先生は、気候変動枠組条約のもとでの具体的な削減プログラムとして、京都議定書の次のプログラムについてどう思われますか。世界の中で日本が果たすべき役割という意味で、日本はどこでどのぐらい頑張らなければならないのでしょうか。高い数値目標の競い合いのような格好になっているのですが、温暖化対策をするということとは地球規模でどのぐらい削減で

きるかです。どこの国がどのくらい削減するかを競い合う話ではないはずだと思いますが。

**柏木** ビューティーコンテストのようになっているからよくない話ですが、地球益を前面に出しながらも、国益をかけた戦略を国情に応じて展開しているのが今の状況だと思います。これは、今世紀最大の政治課題だと私は思っているのです。もちろんある程度、科学的に理論武装された政治課題だと。理論武装をどこがしたかというところ、IPCC（気候変動に関する政府間パネル＝Intergovernmental Panel on Climate Change）です。気候変動問題というのは不確定要素がたくさんあるのですが、それでもいろいろな論文を全てレビューしてみると、自然現象ではなくて、人為的な活動、生産活動によってCO<sub>2</sub>の増大がなされ、それが気候変動問題の引き金になった確率が高い。人為的にやったのだから、人為的なプロセスの中でけりをつける必要があるだろうと言っているわけですが、具体的な方策に関しては何も言っていない。ある意味ではCO<sub>2</sub>の排出削減による財の再配分と言っても



柏木 孝夫 (かしわぎ たかお)  
東京工業大学統合研究院教授。社団法人日本エネルギー学会会長。総合資源エネルギー調査会新エネルギー一部会長。1946年、東京都生まれ。70年東京工業大学工学部生産機械工学科卒業、75年同大学院博士課程を経て、米国商務省NBS招聘研究員(80~81年)。83年より東京工業大学工学部助教授。88年東京農工大学工学部教授。92年名古屋大学非常勤講師、96年九州大学教授を併任。2000年東京農工大学大学院教授、07年より現職。

過言ではありません。COP15(締約国会議=Conference of Parties)が今年の暮れに開かれ、そこでポスト京都のフレームワークを決めなければいけないということになっていきますが、私はじっくり検討すればいいと思っています。

**北村** 今後の50年、100年に関わる作業ですからね。

**柏木** 仮にポスト京都のフレーム

ワークが遅れたとしても、日本が2005年ペースで15%あるいは30%を削減するという話になったとしても、国情に応じて違うわけですから、メジャーの排出国が乗らないようなルールであれば、日本はきちんとタフネゴシエーションをすべきです。これは外交問題ですから、地球益をきちんと保全でき、世界全体での社会コストがミニ

マムになるようなフレームワークができない限り、承認することはないと、私はそう思っています。  
**日本が国内でCO<sub>2</sub>削減に使う資金で途上国に**  
**何十倍もの削減効果がある**  
**何十倍もの削減効果がある**  
実はこの対談の前に、京都

する点、価格が安定していることなどを考えれば他の化石燃料に比べて石炭が一番使いやすいわけで、石炭火力のクリーン化というのが国際的には非常に大きな意味を持つこととなります。今現状で商用段階にあるJパワーの石炭火力の高効率発電技術を途上国に移転して、CO<sub>2</sub>を削減していくという姿勢はすごく重要になってきますね。

か。全世界の4%のCO<sub>2</sub>排出量しかない日本ができることは限られていて、それを2割減らしても地球規模での効果は小さなものにとどまらざるを得ません。地球規模で抑えるには、世界全体の排出量の5割近くを占めているアメリカ、中国、インドの3カ国でどうやって排出量を抑えるかを考えないと、意味がないと思います。

**北村** 私たちは海外での発電事業に取り組んでいます。途上国に対して世界一高効率の石炭火力発電所をつくりましょうと提案しても、建設費が高くて、なかなかつくってもらえません。ですから、日本政府がODAのような支援メカニズムをつくってセットで提案できれば日本メーカーの経験や技術を活かす機会が出てくると思います。そうすることで、途上国がしっかり経済成長を実現しながら、地球全体のCO<sub>2</sub>も大幅に抑制ができるのではないのでしょうか。

**柏木** アメリカは、それなりに自分の力で一生懸命やってもらわないといけないのですが、中国やインドは超大国でありながら途上国でもあります。そういう国には、先進国が経験を積んできた高効率のエネルギー生産方法や、高効率の省エネの技術を提供し、活用してもらおう。そのためには、先進国は途上国に技術や資金的な協力をしないとダメです。日本がCO<sub>2</sub>排出量削減に使う技術と資金を途上国に提供して、途上国に対策をしてももらったから、日本で削減できる分の何十倍もの効果があるはずなのです。

**北村** 私たちは海外での発電事業に取り組んでいます。途上国に対して世界一高効率の石炭火力発電所をつくりましょうと提案しても、建設費が高くて、なかなかつくってもらえません。ですから、日本政府がODAのような支援メカニズムをつくってセットで提案できれば日本メーカーの経験や技術を活かす機会が出てくると思います。そうすることで、途上国がしっかり経済成長を実現しながら、地球全体のCO<sub>2</sub>も大幅に抑制ができるのではないのでしょうか。  
**北村** 先進国のお金がそこに使われたほうがはるかに費用対効果も大きく、地球の利益になると、我々の海外事業もそういう思いでやっています。  
**柏木** ほんとうにそう。極めて明快だと思います。地球温暖化問題の点でいうと石炭火力は悪者みたいに言われることがありますが、そうではありませんね。中国は今、発電電力量の8割が石炭火力です。豊富な埋蔵量や世界中に広く分布

議定書のもとになっている気候変動枠組条約をあらためて読み返してみました。私が大事だと思っているのは、第3条(原則)の3番目に書いてあることです。  
「気候変動に対処するための政策及び措置は、可能な限り最小の費用によって地球規模で利益がもたらされるように費用対効果の大きいものとする。についても考慮を払うべきである」

世界中の100カ国以上の国で、共通だが差異がある責任に基づいていろいろなことをやるときには、この原則こそ一番大事で、やたらに費用をかければいいというものではない。費用対効果を考えて、地球規模で一番利益がもたらされるように、最小の費用でやらないと、途上国もたまったものではないりません。

日本人的な美德で、まずは自分の足元からきれいにするために、世界でリーダーシップを発揮できるような大幅な削減目標を掲げるといふ気持ちはわかりませんが、それは非常に費用がかかることです。乾いた雑巾を絞るところまできている日本では、限界削減コストが非常に

している点、価格が安定していることなどを考えれば他の化石燃料に比べて石炭が一番使いやすいわけで、石炭火力のクリーン化というのが国際的には非常に大きな意味を持つこととなります。今現状で商用段階にあるJパワーの石炭火力の高効率発電技術を途上国に移転して、CO<sub>2</sub>を削減していくという姿勢はすごく重要になってきますね。

**北村** Coal Energy Application for Gas, Liquid and Electricity。石炭エネルギーをガスにもするし、リキッドにもするし、電気にもするということの意味で、頭文字を並べたらEAGLEになったのですが、石炭を可燃性のガス(二酸化炭素や水素が主成分)に変換して、得られたガスを燃やしてガスタービン発電するとともに、その排熱で蒸気をつくり蒸気タービンで発電する石炭ガス化複合発電が可能となります。このほかEAGLEの石炭ガスは合成燃料製造や水素製造などの原料ガスとして多目的な利用が可能であるという特徴があります。

**北村** 最終的には、燃料電池を組み合わせてIGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電=Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle)になりますね。  
**北村** IGFCにすると発電効率が60%近くまでいく可能性もあります。コールトゥリキッド(Coal to liquids)にすれば、石油代替物もつくれるのです。

**柏木** 液体燃料ができるのですね。  
**北村** 肥料もつくれます。水素ガスも相当効率的に大量にとれる。

高炉製鉄は現状多くのCO<sub>2</sub>を出していますが、コークスでなくて水素を還元材として使った製鉄にすればCO<sub>2</sub>を減らすことができます。EAGLE技術はガス、石油、鉄鋼という業界と組んだ仕事ができる可能性もあるのではないかと思っているのです。

**柏木** 社長がそうおっしゃるとうれしくなりますね。

**北村** EAGLEはこれまで当社の若松研究所で開発を行ってきたのですが、いよいよ実用化の手前なのですが、実証試験として、中国電力株大型実証試験として、中国電力株式会社と一緒に同社の大崎発電所地点で共同プロジェクトを実施する予定です。出力規模を17万kWぐらいにスケールアップします。アメリカやヨーロッパの向こうを張りまして、日本初の酸素吹き石炭ガス化大型実証プロジェクトで、「クールジェン」と名前をつけてまして、「大崎クールジェン」という会社を共同会社でつくり、環境アセスメントの準備に入っているところです。

**柏木** クールジェンですか、いいですね。私は、発電所をコプロダクション(拠点)と定義していますが、エネルギー、物質、熱を併産できる

が重要だと思いますが、先生はCO<sub>2</sub>について、どうお考えになっていますか。

**柏木** CCSは1つの過程の問題だと私は思っています。ガス化プロセスで発電効率を飛躍的に上げたとしても、最終的にCO<sub>2</sub>は出てくるわけです。ガス化プロセスでCO<sub>2</sub>は回収しやすくなります。それをどこかに貯留しなければいけない。ですから、CCSは一時的には非常に重要な課題だとは思いますが、私はそれを否定していません。私が貯留部分をもっと効率化できないかと考えています。今大学で海洋をうまく活用した処理施設をつくれなにかということを研究しています。

**北村** CO<sub>2</sub>を回収したあとの、最後に貯留するところが問題だということですね。

**柏木** 貯留する場所をうまく見つけなければいけないのですが、これをもう少し積極的に考えて、CO<sub>2</sub>を陸上バイオマスか、海洋バイオマスに食わせて、固定化することはできないだろうか。

北京オリンピックのときにアオサが繁殖しましたよね。海洋での

コプロダクションとして位置づけることができますね。途上国にもすぐには真似のできない次世代の技術です。そこに大きな日本の責務というか、Jパワーの責務があるような気がします。EAGLEによって、石炭からガス、液体、熱、電気、水素ができる。水素をやると今度は家庭用の燃料電池ができます。給湯器のかわりに、分散型で発電効率のいい、消費者がつくる発電システムの原料を供給できる。原料を供給する事業者として羽ばたけるような気がします。

**北村** ユーザーサイドから見ればおっしゃられるような可能性はありますね。ただ、実は石炭のガス化プラントはかなり大がかりなケミカルプラントなものですから、スケールメリットを出して、大量に連続的にガスをずっとつくり続けることになりません。小規模に小分けにしてつくるのは向かないものですから、それを考えますと結局、産炭国で実施するのが一番いいのです。石炭を鉄道や船で運んできて、日本でそれをガス化するのはもったいない話です。中国やオーストラリアの山元でガス化プラントをやり、そこ

で石炭をガスやコールトゥリキッドに変えてしまう、あるいは水素ガスをつくってしまう。これは究極の夢になります。

**柏木** やっぱ夢がなくて。夢がある経営者というのは持続可能な企業そのものだと思います。

**北村** 冒頭先生から、Jパワーは歴史的に大規模水力発電会社からオイルショックを契機に石炭火力に取り組んだのは先見の明があったとおっしゃっていたのですが、実は当時に見れば先見の明ではなくて、大規模な水力の開発地点が少なくなり、否応無く石炭火力をやり始めた面もあるのです。世の中は石油の時代が変わり、石炭は時代遅れの資源になっていました。国内の産炭地を救済するために国内炭を使う発電所をつくることになり、Jパワーは当時国策会社でしたから、石炭火力に取り組むことになりました。まさかその後、石油ショックが起こるとは思いもしませんでした。

石油ショックが起きてエネルギー源の多様化が強く求められた中で、私たちは幸いにも、石炭火力の技術陣を擁していたものですか。

火力の中にうまくリサイクルさせると、リサイクルした分だけがCO<sub>2</sub>フリーになります。日本というのは200海里の排他的経済水域の海洋を全部カウントすると、世界で6位の国土になる。海洋をうまく使うとポテンシャルが大きいのです。今、この企画を推奨してコンソーシアムを組んで研究しているところです。

ら、今度は海外から石炭を大量に輸入してきて、高効率の大規模石炭火力発電を行いました。排煙脱硫装置や排煙脱硝装置もつけて公害対策もしっかりやりました。そうしてクリーンな石炭火力のリーディングカンパニーになることができました。

**柏木** 志の問題ですよ。最初は地産地消の国益を考えてやったことが、また国益に戻ってきたのです。大変いい話ですよ。

**北村** そう言っていたらと大変わうれしいです。

**CCSでは  
いかに貯留部分を効率化  
できるかを考えたい**

**北村** 今後2030年、2050年までというスパンで考えると、世界はまだまだ化石燃料に相当依存していかざるを得ません。中でも中国・インド等の途上国においてはほとんどが石炭です。そこで石炭火力の高効率化を進めているわけですが、究極的にCO<sub>2</sub>を削減するにはCCS(CO<sub>2</sub>回収・貯留=Carbon Dioxide Capture and Storage)技術

**太陽電池がかなりのシェアを  
占める時代を想定すると、  
送配電のシステムも  
変わってきます**

**柏木** Jパワーは電力のメガインフラをベースに、電力にとどまらず、資源から物質、その他エネルギーまでをつくる総合エネルギー産業に



なれる大きな可能性を秘めていることはわかったのですが、問題はその後、市場の需要にどう対応するかですね。総合エネルギーサービス会社になるのか、あるいはどこかを手を組むのか。供給サイドと需要サイドがシームレス化するところに初めて社会コストミナムなものができるのだと思います。これからの我々の暮らしはどうなるか。私は今、大変なパラダイムシフトが起きている気がしています。

太陽光発電の導入が今後進んでいくと、これからは消費者が自分でエネルギーを確保するということが起こってきます。そうなると、世の中が随分変わってきます。太陽電池が半額になると新築の家の多くに太陽電池が付き、給湯器のかわりに燃料電池が設置される。車も電化されてくる。電力会社の系統に分散型電源が入ってきたら困りますからスマートグリッドという仕組みを導入する必要があります。スマートグリッドは、電柱にICT(情報通信技術)を備えて、どっち側に電流が流れたかチェックする。高圧変電所にはNAS電池、電柱にはリチウムイオン電池が設置され、

う指令をGPSが出す。そういう時代が2020年から30年に訪れる可能性があるのです。そう考えると、世の中の電力需要が随分変わっていく可能性があります。

ですから、太陽電池がかなりのシェアを占める時代を想定すると、送配電のシステムも変わってきます。今後こうした分散型への対応を、電力を供給する立場から視野に入れておかなければいけないと思います。

## 電気を貯めて必要な時に取り出せれば、パラダイムが全く変わりますね

**北村** パラダイムが全く変わってしまいう話ですね。電気をつくり、電気を供給するという仕事に携わっていますと、需要量と供給量が同時に増えなければならぬというのが当たり前で、したがって電力事業は永遠になくならないと思っていましたが、電気が貯められる、貯めて必要なときに取り出すことができるならば、電力会社の機能である系統制御という世界が変わってしまうわけですね。その1つの端緒になり

ICTがそれぞれの需要を判断して、それぞれ優位なほうに電気をためておくようになります。

**北村** リチウムイオン系の電池は家庭には置かないのですね。

**柏木** 電力会社が自分の系統を制御して信頼性を上げるために必要ですから、家庭ではなくて電柱に置いたほうがいいのです。これが

スマートグリッドのコンセプトです。スマートグリッドになると、これまでの発電所から下流に流すという電力潮流制御から、双方向の制御に変わってきます。風力発電の電力ももっと使いやすくなる可能性があります。

グリッドがスマート化されると、晴れば住宅で発電された電力が

下流から上流に流れ、曇ればまた上流から下流に流れ込むことになります。これが繰り返される。ですから、太陽電池が標準装備化されると、電力の制御系に随分大きな変化が起こることになる。政府が2020年までに2800万kWの太陽電池を入れると言いましたが、事業用の電源が2億4000万、2億5000万kWですから、10%以上になります。10%以上入ったら周波数はたまったものではないですから、どうしてもグリッドをスマート化しなければいけない状況になるわけです。こう考えると、随分電力制御系が変わっていきます。

もう少し先にはもっと凄い時代になります。それは携帯電話とナビゲーションシステムがつながったように、GPSが電力制御を行うようなことになる可能性が2020年以降には出てくると思います。つまり、GPSがサテライトで監視していて、電力制御の指令を出す。晴れている住宅地では大量に発電されるので、洗濯機や食器洗い機を自動的に運転する。スーパーマーケットの周辺が晴れていたら、駐車場に停めてある車に充電しろとい

現場でのエンドユースとつながりが出てきますから、私たちのビジネスの仕方というのも広がりには相当変わってくるだろうと思います。

しかし、何十万世帯、何百万世帯を相手にする家庭消費レベルでのビジネスとなりますと、私たちにはノウハウがありません。そういう意味では、私たちがあえてそういうところに出ていくよりも、私たちの生産技術とエンドの利用技術がドッキングするほうがいいかなと。まさに得意な企業同士が協力するのがよいと思っています。

**柏木** ウィンウィンモデルで協調体制がとれるか。企業の合体とかではなくて、どういう形態でビジネスモデルを組めるかという、これは非常に大きな話で、これが日本を救うのではないかと思います。

**北村** 我々Jパワーも次の時代に向けていろいろと勉強していかなくてはいけないということが、よくわかりました。本日は貴重なお話をどうもありがとうございました。

**柏木** こちらこそ、ありがとうございました。

(2009年8月24日実施)



そうなのが、規模は小さいけれどもリチウムイオン電池であるとかNAS電池であるということですね。**柏木** おそらく自動車の電化がきっかけになると思います。**北村** 自動車のハイブリッド化、あるいはEVが自家用まで普及すると相当ボリュームが違ってきます。私たちはまさに大規模な発電所は

かりやってきましたので、先生が提起してくださったような消費エンドで勝手にスマートにものをを使うという発想は今までほとんどありませんでした。先ほどご紹介した石炭のガス化プラントを端緒にして、そこでガスをつくり、液体燃料をつくり、電気もつくり、熱も提供できるということをやっていくと、その

# 低炭素社会の「主役」は 新エネルギーだけではない

河原雄三

地球温暖化対策とエネルギーの安定供給。これらの課題を克服するには、エネルギーの節約や効率的な利用(省エネルギー)に加え、自然エネルギー(新エネルギー)の普及や原子力発電の推進、石炭火力発電の高効率化など供給側の取り組みが不可欠である。

## 産炭国への技術移転の重要性

世をあげての新エネブームだが、経済の発展を妨げることなく二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量を大幅に減らす「低炭素社会」を実現するのは、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーだけではない。化石エネルギーも、技術革新によつて低炭素社会に大きく寄与する。今年、3つの化石エネルギー関連施設を取材した。

最初に訪ねたのは、国内唯一の坑内掘り炭鉱。今年2月、釧路市の沖合約600メートル、海面下約

200メートルの地下に広がる釧路コールマイン(本社・釧路市)の坑道に入り、切り羽へと向かった。坑内の気温は10度以下。厳冬の地上から送り込まれる外気の冷たさが体感温度をぐんぐん下げていく。

だが、作業員らは寒さを忘れたかのように真剣な表情で採炭作業に取り組んでいた。日本の戦後復興と高度成長を支えた石炭産業だが、坑内掘りの石炭生産会社はこの釧路コールマインを残すのみ。同社は、旧太平洋炭礦の採炭事業を引き継ぎ、2001年に地元経済界などの出資により設立された。

年間生産量は約50万トン。最盛期の2割程度にとどまるが、長年にわたって培ってきた世界最高水準の採炭技術を学ぼうと、中国やベトナムなど海外の産炭国から研修に訪れ、これまでに1000人以上がこの炭鉱で学んだという。研修事業は、独立行政法人の新

(IGCC)の実証プロジェクトの準備を進めている。

計画では、JパワーがNEDOと共同で北九州市で取り組んでいる多目的石炭ガス製造技術開発(EGLE)プロジェクトの実証プラント(出力17万kW)を建設する。

2017年3月に実証試験を開始し、CO<sub>2</sub>の分離・回収試験も併せて行うことにしている。

IGCCは、従来の石炭火力に比べ発電効率が高く、CO<sub>2</sub>はもとより、硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)や窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、煤煙などの排出量が低いのが特長だ。次世代の石炭火力発電技術として脚光を浴びており、各国で開発が活発化している。大崎上島での実証プロジェクトでは、酸素を用いて石炭をガス化し、一酸化炭素と水素を成分とする燃料ガスを製造する酸素吹き石炭ガス化技術を採用するが、空気吹きと呼ばれる別の方式も電力業界で

エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が経済産業省の補助を受けて実施しており、産炭国への技術移転を進めるのが狙いだ。

釧路コールマインは、坑内採掘や安全管理などの実地研修を担当している。

日本は世界最大の石炭輸入国。消費量の99%を輸入に頼っており、石炭の安定供給は重要な課題だ。

研修生の受け入れはその一環として行われているもので、専門家を中国、ベトナム、インドネシアなどの炭鉱に派遣する海外派遣研修も行っている。

## 「プロヒューマン」を目指せ

日本では、石炭の国内生産はわずかな量にとどまるが、輸入炭を主原料とする石炭火力発電は全発電量の約3割を占め、原子力発電や天然ガス火力発電と並ぶ重要なエネルギー源となっている。

共同開発が進んでいる。

中国電力とJパワーは、この共同プロジェクトを運営する新会社「大崎クールジェン」を7月末に設立した。

将来的には、燃料電池を組み込んだトリプル複合発電方式の石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)の開発につながる官民連携の革新的なプロジェクト(「クールジェン計画」)だけに、関係者にとどまらず、メディアの注目度も高い。

## エネルギー転換も有効策

化石燃料のCO<sub>2</sub>排出量を抑制するためには、使用する燃料をCO<sub>2</sub>排出量の少ないものに転換するエネルギー転換も有効な手段である。

仙台市(宮城県)の中心部から車で約50分。日本三景の松島湾にそびえる高さ120メートルの「代ヶ崎の3本煙突」のうち1本は撤去さ

発電効率41・6%を誇る世界最高水準の高効率変換技術や省エネルギー技術、集塵・脱硫技術などの技術開発が、石炭火力発電の環境負荷を大幅に低減してきた。

だが、進行する地球温暖化は、さらなる技術革新を迫る。究極の目標は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出をゼロにするゼロエミッション石炭火力発電の実現である。

石炭ガス化などの革新的技術で低炭素化が飛躍的に進展するとともに、石炭の燃焼で排出されるCO<sub>2</sub>をもれなく回収し、地中や海洋深く貯留する(CCS)技術が確立されれば、石炭は21世紀のエネルギーシステム構築の中心的存在となり得る。

今年5月、中国電力の大崎火力発電所(出力25万kW)を訪ねた。

瀬戸内海のほぼ中央部に位置する大崎上島(広島県大崎上島町)にある同発電所は、石炭、石灰石、水を混ぜた燃料をボイラーで燃や

れ、残りの2本も半分の高さまで解体が進んでいた。

今年6月、久しぶりに訪ねた東北電力の仙台火力発電所(宮城県七ヶ浜町)は、老朽化した石炭火力発電所(1〜3号機、計52万5000kW)から、白壁と瓦葺き屋根の蔵をイメージした環境調和型の天然ガス火力発電所に変貌しつつあった。

1〜3号機をリプレースして建設中の4号機(44万6000kW)は、2010年7月の運転開始を目指し順調に工事が進む。

東北電力によれば、石炭から液化天然ガス(LNG)への燃料転換と発電効率の高いコンバインドサイクル発電方式の導入により、CO<sub>2</sub>の排出量は半分程度に軽減される。熱効率は58%と世界最高水準を指しているという。

仙台火力発電所のシンボルだった「代ヶ崎の3本煙突」に代わる4



大崎プロジェクトの予定地



## Opinion File

### 河原 雄三

(かわはら ゆうぞう)

エネルギーなど経済分野のジャーナリストとして活動。資源エネルギー庁「新エネルギー産業ビジョン検討会」委員、東北電力「原子力の安全と信頼に関する顧問会議」委員、「バイオマス・ニッポン総合戦略推進アドバイザーグループ」委員などを歴任。

# 低炭素社会の「主役」は新エネルギーだけではない

号機の煙突は、建屋の上に設置される。高さもこれまでの半分の約60メートルに抑えられ、コンパクトな発電所へと生まれ変わる。

また、「テリハノイバラ」と「ヤハズエンドウ」が生息する池の付近を立ち入り禁止区域とするなど植物の生育環境の保護・維持にも努めており、建設所長は「低炭素社会と環境に配慮した発電所になる」とアピールする。

## 追い風吹く新エネルギー

オバマ政権の誕生を機に、地球温暖化対策と経済活性化の両立を目指す「グリーン・ニューディール」が脚光を浴びている。その中核をなすのが太陽光発電や風力発電などの自然エネルギー(新エネルギー)だ。中でもグリーンエネルギーの本命と目されているのが太陽光発電。福田政権下で閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」で設定された「太陽光発電の導入量を

2020年に現在の10倍にする」という数値目標は、麻生政権で「20倍」に上方修正された。

設置補助の予算措置も2008年度補正予算で90億円、2009年度当初予算で200億円、同1次補正で270億円と大幅に積み増され、20万世帯分もの予算措置が講じられている。

ドイツが太陽光発電導入量世界一に躍進する原動力となった「固定価格買取制度」を模した制度も11月からスタートする。

家庭や学校等が太陽光発電で余った電気を、電力会社が現在の2倍の価格で10年間にわたって買い取りを続ける制度で、電力会社の買い取りコストが増えた分は一般の電気料金に上乗せされることになる。こうした公的な補助や電力会社の高額買取制度の導入に後押しされて、国内の太陽電池市場が活況を呈している。

太陽光発電システムを搭載した新築住宅の売れ行きも好調だ。こ

れまでは環境意識の高い人だけの限定的な市場だったが、一般消費者向けに一気に普及期に入る可能性もある。

## 課題克服に様々な取り組み

太陽光発電などの自然エネルギーには、①資源の制約が少なく、どこでも無限に得ることができ、②環境への負荷が少なく、CO<sub>2</sub>を排出しない、③新規産業や雇用の創出に寄与する、などのメリットがある半面、高コストや出力が不規則に変動するなどの課題も残されている。

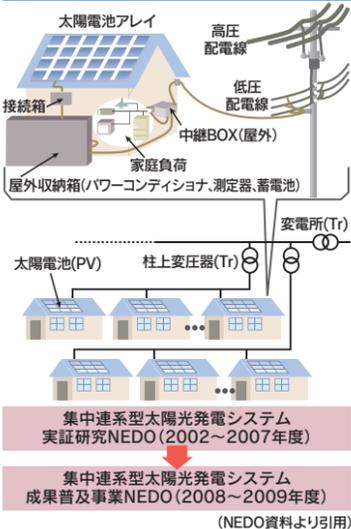
メリットについては新聞やテレビが盛んに報じているので、ここでは自然エネルギーの課題のうち出力の安定性の問題について触れておく。太陽光や風力などの自然エネルギーは、日照時間や風の強弱によって発電の量が異なる。自然エネルギーで起こした電気が、大量に電力系統に流れ込むと、電力の品質が落ちて一般の需要家に影響を与

える恐れはないか、という懸念が電力会社などから指摘されている。この問題に関しては、いくつかの実証研究が行われている。

昨年秋訪ねた稚内市(北海道)では、国内最大規模の出力5000kW級のメガソーラー(大規模太陽光発電システム)と、大容量の蓄電池(NAS電池)や電気二重層キャパシタなどの電力貯蔵装置を組み合わせ、太陽光発電による出力変動の電力系統への影響を調べるプロジェクトが進められていた。

稚内市と北海道電力が、NEDOの委託を受けて取り組んでいるもので、2006年から5年間にわたって、大規模太陽光発電システムを電力供給事業として実用化するための様々な研究開発を行うことを目的としている。

もう1つ。太田市(群馬県)でも画期的な試みが行われた。2002年度から6年間にわたって実施されたNEDOの集中連系型太陽光発電システム実証研究プロジェクトだ。



このプロジェクトは、同市内のニュータウン「Pal Town城西の社」の約550戸の住宅に太陽光発電システムを設置、特定の配電系統に集中して太陽光発電システムが設置(集中連系)された場合、どのような影響があるかを検証するもので、電気設備事業者の関電工が同市などと協力してこの研究に取り組んだ。

1つの配電系統への住宅用太陽光発電システムの集中連系としては世界最大規模の画期的な実証研究で、現在は健全性が確認されたシステムの成果を普及につなげる成

果普及事業に移行している。スマートグリッド(次世代送電網)への関心の高まりも手伝って、海外からも見学者が頻りに訪れる内外注目プロジェクトである。

## 頼りになる原子力発電

原子力発電の問題についても触れておきたい。

原子力発電は、1基当たりの発電容量が大きいので、一定の稼働率を維持すれば電気エネルギーの大規模・安定供給が期待できる。

しかも、発電時にCO<sub>2</sub>を排出しない。政府は原子力発電を低炭素社会の重要電源の1つとして位置づけ、発電に占める原子力の比率を30%程度から40%以上に引き上げるとの目標(長期エネルギー需給見通し)を打ち出している。

目標を達成するためには、原子力発電所の新設を計画通り進め、運転開始から40年以上経過した発電所の更新に取り組む必要があるが、トラブルや耐震安全性の問題などが進展を阻んでいる。

日本原燃の使用済み核燃料再処理工場の完成時期のたび重なる延期、2010年度までに全国16〜18基で実施するプルサーマル計画の目標の5年延期、高速増殖原型炉「もんじゅ」の運転再開の大幅な遅れ。

そして、高レベル放射性廃棄物最終処分場の選定作業の遅れと、原子力発電を取り巻く環境は依然厳しいものがあるが、地球温暖化対

## バランスのいいエネルギー戦略を

CO<sub>2</sub>排出量の多さから白い目で見られがちだった石炭も、前述したように技術革新の進展で21世紀のエネルギーシステム構築の中心的存在となる可能性がある。

世をあげて自然エネルギー(新エネルギー)の時代だが、エネルギー輸入依存度が8割を超える資源小国・日本のエネルギー戦略は、特定のエネルギー源に偏らないバランスのとれた対応が求められる。

予断や先入観が強すぎると見方が偏り、冷静な議論を妨げる恐れがある。端から「あれは良くない」「これは良い」と決めつけずにエネルギー問題を考えていくべきであろう。

## グリーン・ニューディール政策に見る

## 米国のエネルギー戦略と日本

本年1月、米国に民主党のバラク・オバマ大統領の新政権が登場した。その政策は日本では「グリーン・ニューディール政策」と呼ばれ、環境対策に大幅な財政出動を行うことで、雇用問題や不況問題に解決策を示すものとして注目された。このグリーン・ニューディール政策が米国のエネルギーに与える影響、そしてひいては日本に与える影響について、1995年から約10年間にわたり米国ワシントンのシンクタンク・CSIS（戦略国際問題研究所）で研究員を務め、米国の政策に詳しい、東京財団の渡部恒雄さんにお話を聞いた。

将来への投資の意味を持つ  
戦略的景気刺激策

「オバマ政権が本年2月に金融危機と経済危機を受けて、7870億ドル（約72兆円）にのぼる景気刺激策を発表しました。その中でエネルギーの効率化や再生可能エネ

点でも不安です」

米国は中東依存を減らしていくことによって、安全保障上のリスクを減らすことができるというわけだ。「もう1つが、米国の将来にわたる経済の競争力ですね。新しい技術を作らなければ、米国は世界に伍して闘っていけない。エネルギー技術という点では特に、エネルギー効率とか再生可能エネルギーに関して、欧州と日本に後れを取っているという意識がありますから、この部分で追い付いて、それを新産業にして景気を回復し、雇用も増やしたいというわけです」

電気自動車とスマートグリッドで  
日本の技術を追い越す

それでは具体的に、米国のエネルギー分野でどのような変化が起こっているのだろうか。

「先にも言ったように技術開発への税制などは変わっていますが、現在

ルギーの技術開発に予算を付けてきた。この予算は米国式の、タックスクレジット（税額控除）という税制優遇措置を通じて政策誘導です。この法律の名称には英語で言うところ、リンベストメント（再投資）という言葉が入っています。将来的に米国の競争力に役立つように再投資するという発想で作られており、その部分が「グリーン・ニューディール」と呼ばれているものです。これは非常に米国の戦略的な考え方を反映していると思います」

日本ではオバマ政権になって米国の政策が急激に変化したというところから言っているが、これについて渡部さんは次のように言う。

「この考え方は、オバマ政権になって突然出てきたのではなく、実はブッシュ政権の時にも、中東への石油依存を減らそうと言ったり、再生可能エネルギーに投資しようということは言っているのです」

グリーン・ニューディール政策はのエネルギーの内訳がすぐ変わるような政策ではありません。むしろ将来に対する投資の要素が強いのです」

渡部さんが注目すべき産業としてあげたのは、20世紀の米国を支えてきた自動車産業だ。

「ガソリンエンジンをベースにした自動車産業は、米国の競争力の元ではなくなってしまう。日本メーカーにはハイブリッド車で後れを取っていますが、ハイブリッド車の先にEV（電気自動車）があり、EVになれば日本に追い付けるかもしれない。むしろ電池の技術で米国が先になれば、追い越すことも可能なわけです。そうなれば、原子力発電やスマートグリッドをうまく使った電力の安定供給によって、プラグの付いたハイブリッド車やEVが活用できるようになる。そういう大きな流れも考えているのではないかと思います」

こうした流れの延長線上にあるもので、オバマ政権になって突然に登場したのではないのだ。

「オバマ政権になって、大きく転換したという印象を米国の内外に認識させたことは確かです。米国のエネルギー省が、気候変動対策として、技術をどう変えるかという厚い冊子『STRATEGIC PLAN』を作っていますが、これは2006年9月にブッシュ政権から出版されたものです。何に投資をして、どういう目標を作るかを網羅的に書いたもので、このような戦略をベースにオバマ政権になって、予算が付いたと考えていいと思います。オバマ政権の最初の仕事は、経済危機に対して景気刺激策として多額のお金を使うことでした。どうせ大金を使うなら米国のビジネスの長期的な利益のために効果的に使うということを考えてたのです」

政策の本身は、米国のエネルギー消費を効率よく、しかも内容も化石

スマートグリッドとは、送電網の中にITと蓄電池を配置して、太陽光発電などの分散型電源と、原子力発電、火力発電などのベース電源を制御しながら、電力を効率よく「スマート」に活用する仕組みだ。電気自動車が走る社会では、太陽光発電や風力発電などの分散型の電源をうまく使う技術として注目されている。

さらに、米国の具体的な変化とすることで、渡部さんがあげたのが交通と送電のインフラ整備だ。

「景気刺激策として、大規模な政府支出をしなければいけないのですが、米国人は小さな政府主義者が多く、無駄な公共事業に懐疑的な人が多いわけです。つまり、あまり無駄なことはできない。そこで、高速道路と送電線に注目した。実際米国のインフラは、高速道路や橋が弱り切っています。2007年にミネソタの高速道路の橋が落ちま

燃料依存から脱却していくというところだが、渡部さんは外交安全保障の専門家として、次のように指摘する。「今米国が一番恐れている安全保障上の問題は、中東にいるテロリストが核兵器、大量破壊兵器を持ち、それで米国を直接攻撃することです。ブッシュ政権のイラク戦争も、オバマ政権のアフガニスタン増派もこの問題意識から生まれたものです。なぜ、これがエネルギーと関係しているかというと、米国は中東からの石油にかなりの部分依存しており、万が一安全保障上のトラブルが起これば、安定供給という



米国エネルギー省が出版した『STRATEGIC PLAN』

したが、同様の事故が米国中の道路に起こりえることがわかりました。今直さない駄目だということ、それに使おうと考えた。同じような問題は、送電線インフラにも言えます。米国の送電線インフラは大変弱っておりまして、ここ40年で大規模な停電が5回ぐらいありました。しかも最近になればなるほど、停電が増えていきます。どうせ使わなくてはいけないお金なら、早めに公共事業に使って、景気刺激策にしようということです」

現在のビジネスは、電話やパソコンなどでは行えない。停電による経済損失は非常に大きく、「携帯電話ビジネスで1時間の停電で4万1000ドル。電話のチケットのセールでは7万2000ドル。半導体技術の企業は200万ドル。クレジットカードのオペレーションも258万ドル。プロカーのセールスで648万ドルにもなります」と渡部さ



## Opinion File

## 渡部 恒雄

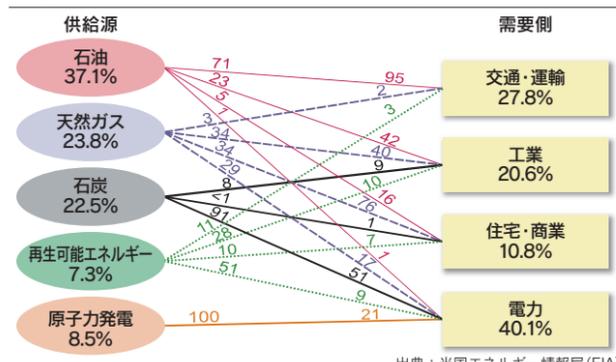
(わたなべ・つねお)

1963年、福島県生まれ。東北大学歯学部卒業後、米国に留学。ニューヨークのニュースクール・フォー・ソーシャルリサーチで政治学修士課程修了。95年からワシントンDCのCSIS（戦略国際問題研究所）の日本部の客員研究員。主任研究員を経て、03年上級研究員として日本の政党政治、外交政策、日米関係の分析を担当。05年4月より三井物産戦略研究所主任研究員。08年10月から東京財団上席研究員・政策研究部ディレクター。日米の政治と外交、安全保障政策の分析、研究に取り組む。著書に『米軍再編と日米安全保障協力—同盟摩擦の中で変化する沖縄の役割』（共著、福村出版、2008年）、『今のアメリカがわかる本』（三笠書房、2007年）など。

## 米国のエネルギー戦略と日本

んは言う。「どうせ作り替えるなら、今度は賢いやり方でやろうということを出てきたのが『スマートグリッド』です。IT技術を導入し、しかも送電技術の中でも再生可能エネルギーを無駄なく採り入れる技術も導入しようというアイデアです。しかもグーグルのようなIT企業がそこに絡むことによって、新技術・新

◆米国の一次供給エネルギー比率(2008年)



出典：米国エネルギー情報局(EIA)

雇用が生まれるということです」

日本では送電網が完備されており、メンテナンスもいたため、停電もほとんどない。一方で、米国の送電網は徹底的に遅れており、遅れているからこそ新しい技術を入れられるチャンスなのだ。

「日本の送電網は問題ないからと日本が黙って見ているわけにはいかないでしょう。この新技術に乗り遅れることがないように、気を付けなくてははいけません。この手のものはいざ蓋を開けてみると、意外に副産物が多いということがあるわけです。米国が導入して、最初には想定していなかった効用があるかもしれないので、ここは注視しておく必要があります」

1990年代、インターネットが登場した際に、日本では「日本の通信網のほうは素晴らしい」と傍観していたが、あつという間にインターネットによって世界中が席巻され、それによって米国経済が回復したことは記憶に新しい。それと同じよ

なパラダイム変換が、このスマートグリッドによって起こるかもしれないのだ。

「スマートグリッドが将来のインターネットになるか、これはちょっと分かりません。ただし、今動いているようなグリーン・ニューディールと言われるような大きな流れは、間違いなく次代につながるはずですから、なぜかという点、もともと必要があるところに付加価値を付けて立ち上げたものだからです」

### 米国の政治的課題 既存産業からの抵抗

一方で渡部さんは、米国内ではこうした政策に抵抗も多いと言う。

「米国は、国土が極めて広く、地域特性が極端に違います。スマートグリッドは、都市部では効率がいいが、家が点々としかない郊外では応用できないという問題があります。さらに全般的な話として、米国では石炭がエネルギーの大きな部分を占めています。エネルギーバラン

のです」

各国が削減目標を表明し、数字だけが一人歩きをしているが、実際のところは不確実な部分があるのだという。

「本当にどうなるかは誰にも分かりません。むしろこれをきっかけに国際政治の実態を把握し、現実的にどう対応したらいいのかを考える。例えば、米国では州によっては排出量取引のマーケットがすでに進行していますが、その実態を見据えながら、新しいビジネスとして研究することが重要だと思います。日本も傍観しているいいわけではなくて、自分たちもある程度実験して備えなければいけない。そういう危機感が必要です」

スでいくと、全体の25パーセントぐらいあり、そのほとんどが発電に使われています。石炭の出る地域はそれでもうけているわけで、転換への政治的抵抗も大きい。そこで重要になってくるのが、発電効率を上げるクリーンコールテクノロジーや、CCSといわれる二酸化炭素の固定です。こうした技術も日本は結構進んでいます」

こうした技術がこれからの日米間でのポイントになるかもしれないと、渡部さんは言う。

それでは、米国政府は今後、具体的にどのようなエネルギー政策を取ってくるのだろうか。

「取りあえずは米国がやろうとしていることの優先順位が一番最初は景気回復ですから。景気回復が終わったら、その次は医療保険改革。それでうまく弾みが付けば、更にどんどん進めていけると思います。ところが、景気が回復しないで、医療保険改革が頓挫したりすると、来年の中間選挙で民主党は負ける可

能性もあります。ですので、エネルギーや環境対策は、優先順位の中ではまだ低いのではないかと気ががします。

オバマの新しいイニシアティブは、基本的にはリサーチ・アンド・デベロップメントで、先に向けた話なので、金額だけ見ると大したことはないと言われるのですが、それでいいわけです。つまり、大金を使っても画期的なテクノロジーが生まれるわけではありません。米国では新技術に対する技術開発費用は確実に伸びています。競争政策としては非常にまっとうなことをやっています」

国内の反対を考えると、オバマ大統領といえども、エネルギーについての急激な変化は難しいということだろう。

### 気候変動対策で発揮すべき 日本の政治力

それでは、将来を見据えた未来

弱い部分では日和見でもいいと思う



写真：吉田 敬  
取材・文：豊岡 昭彦



開港記念館にもなっている旧イギリス領事館。



旧函館区公会堂は文明開化の雰囲気たっぷり。



函館ハリストス正教会。

函館の元町は坂を楽しむ街である。函館山のふもとから港へ、幾筋もの坂道が並行している。坂の魅力は高低差によって景色や見え方がドラマチックに変化するところだろう。上へ向かって仰ぎ見る構図がお勧めの場所もあれば、逆にのぼり切ったところでふり返って、ぱっとひらける視界に思いがけない喜びを感じることもある。

領事館に立ち寄ったら、元町公園を通り抜けて、旧函館区公会堂まではあとひととき。ブルーグレーとレモンイエローの外観が優美な洋館で、バルコニーでは裾を引くドレスに身をつつんだ若い女性が記念撮影を楽しんで、まるで文明開化はなやかなりし頃に時の流れを逆もどりさせたかのよう。

折しも函館は横浜、長崎とともに開港150周年を迎えている。

異国情緒あふれる教会群を訪ねるには、大三坂をたどる。



今回の取材では、北海道側から津軽海峡を渡った。

青木 奈緒 (あおき・なお)  
小説家、エッセイスト。東京都生まれ。学習院大学文学部大学院修士課程修了後、ウィーンに留学。1989～98年、ドイツに滞在。帰国後、『ハリネズミの道』でエッセイストとしてデビュー。雑誌「婦人之友」に小説「風はこぶ」を好評連載中。

カトリック元町教会の六角屋根の尖塔に風見鶏を見あげ、向かいの函館ハリストス正教会は鐘の音によってガンガン寺という名でも親しまれている。国の重要文化財であると共に、日本の音風景100選にも選ばれた。函館山のふもとにひびく独特な旋律の鐘の音は、開国以来この街に息づいた異国文化の象徴でもある。なんとなく耳に

覚えがあるように感じるのは、私たち個人の身体の中にも異国文化の受容の歴史があるからだろうか。そして数ある元町の坂の中でももっとも人気の高いのが、八幡坂である。緑の並木道がまっすぐ、函館湾まで見通せるのはこの坂だけ。湾の奥には青函連絡船・摩周丸が繫留されている。1988年に最後の航海を終え、その後は八十余年の連絡船の歴史を伝える記念館として保存されている。今のように空の旅が気楽でなく、青函トンネルの開通も待たれていたら、船と陸とを隔てるのも海なら、船を介して私たちが異国とつながるのまた海だった。

# 青函の思いをつなぐ 函館・大沼・東北町

青木 奈緒

北海道函館市・七飯町・  
青森県東北町

八幡坂は、元町地区から港へ向かって一直線に下る坂道。港に繫留されている船は青函連絡船・摩周丸。



五稜郭は日本初の西洋式城郭。箱館戦争の舞台ともなった。

港町函館は今も海の旅情に満ちている。

函館のシンボルのひとつ五稜郭は、榎本武揚や土方歳三らによる箱館戦争の舞台として知られているが、当初は開国による外国の脅威に対して建設された要塞だった。特徴のある星形は銃や大砲の攻撃に備えてなるべく死角をつくらないようにと考案された形なのだが、もとはといえば海の向こうのヨーロッパからもたらされた技術である。

今、五稜郭を訪れる人は、隣接する五稜郭タワーの地上90メートルの展望台から端正な星形を眺めることができる。五稜郭を築城した人たちは、どんなにかその造形を上空から眺めてみたいと思ったことだろう。函館山や津軽海峡をはじめとする360度のパノラマを楽しみながら、このスケールの大きい眺めを手に入れることができれば、幕末から明治にかけて見果てぬ夢を追いかけて散った男たちにも別の結末があつたかもしれないと思う。

五稜郭タワーの一大パノラマのあとは、北海道らしい広々とした景色を求めて、大沼国定公園へ向かった。ここは大沼、小沼、じゅんさい沼という湖畔越しに駒ヶ岳を望む

ことができる。大小126の島々が浮かび、見渡す限りが湖水と緑、そしてこのあたりのどこへ行っても視界のまん中にそびえる駒ヶ岳、残るは空と白い雲という胸のすく眺望である。その大きさは私自身の言葉で表現するより、ここが新井満氏の「千の風になつて」誕生の地といえ、歌詞やメロディーから吹き渡る風の大きさ、大沼国定公園の雄大さが伝わるだろう。

大沼国定公園からふたたび函館へもどつて、暗くなつてからの見どころは函館山からの夜景だ。長崎、神戸とともに日本三大夜景とも、百万ドルの夜景とも称される。



雄大さが印象的な大沼国定公園。

扇のように湾曲する地形は独特で、確かにほかと紛れることはない。街に夜の明かりが瞬き始めると、観光客はこぞつて（東京タワーより1メートル高い）標高334メートルの函館山を目ざす。

私が山頂に着いたとき、あたりはまっ白な霧の中で、残念ながら視界は完全に閉ざされていた。数メートル離れたら、前を行く人さえ見失うほどの霧である。案内してくれた運転手さんは、途中の二合目へもどつてそこからの眺めを楽しむほうが得策だという。

ところが、往路に市街地が見おろせた二合目の車道脇にもどつてみ



二合目から見た函館の夜景は幻想的だった。

ると、すでに案じていた通り、そこもまた白く霞んでいる。ただ山頂と違つて、霧はまるで息をしているように現れては消え、消えたかと思ふとどこからともなく目の前を閉ざした。こんな幻想的なベールに見え隠れする夜景もまた一興。眼下に昼間訪ねた五稜郭タワーや津軽海峡の漁り火を見届けて、私は函館の夜景に満ち足りた思いと次へつなげる気持ちを持つている。

一夜明ければ函館の朝市が活気を見せる。さまざまな種類のカニ、朝獲れのイカ、ウニ、ホッケ、イクラと、見るからに新鮮な魚介を並べた店が三百軒。目移りする品揃



活気あふれる函館朝市。

え、威勢の良さである。どんぶり横町で朝食をすませるもよし、また海産物とは趣向を変えて、ご当地ハンバーガーショップのラッキードピエロにハセガワストアの名物やきとり弁当と、函館の食はつきぬ楽しみ。食事のたびに満腹になるのを残念に思うばかりである。

たくさん思い出に彩られて、旅はいよいよ函館駅から特急白鳥20号で青函トンネルを抜け、青森側へとつづく。

青函トンネルは本州側の津軽半島と北海道の松前半島を結ぶ全長53・9キロ。函館駅を出てしばらくは車窓左手に津軽海峡を眺めな

がら進むのだが、方向を間違えたような妙な気がする。というのも、トンネル工事の最短で選ぶなら、北海道の亀田半島と下北半島の中間を結ぶ方が明らかに近い。なぜ青函トンネルは現在のルートを通ることになったのだろう。（この疑問は北本電力連系設備の項につづく）

列車は短いトンネルの出入りをくり返す。そのたびに今度こそと期待するのだが、列車がひととき長く汽笛を鳴らし、それまでと違つてかなりの下り傾斜のままトンネルへ向かったら、それが青函トンネルだ。そのままどんどん海底へ。ところどころに明かりが灯るほかは、暗



新鮮なイカやカニが並び。

闇の走行音に耳をすまします。竜飛海底駅を通過するころには窓を介して車内に冷気が感じられる。最深部は水深140メートルの海底から、さらに100メートル下にトンネルが掘られている。海面からは合計240メートルの深さを列車に乗って走り抜けるのだ。

トンネルから地上へもどり、青森を経て八戸へと向かう特急を野辺地駅で下車。車で東北町へと向かう。あたりは水田の緑が目にあざやかで、明らかに北海道とは異なるしっとりとした風情である。霧雨が降ったりやんだり、紅色の合歓の花にも露が宿る。

さて、この地に古来より伝わる伝説に「つばのいしぶみ」がある。

九世紀の初め、征夷大将軍坂上田村麻呂が蝦夷征伐のために北上し、陸奥の奥地の都母村（現在の東北町）で大きな石に「日本中央」と刻んで建立したという。ここでいう「日本中央」とは今の日本国ではなく、「ひのもと」と読んで当時の蝦夷地を指していたらしい。蝦夷征伐が北へ進むにつれて蝦夷地は狭められ、都母のあたりが中心と考えられたのだとか。

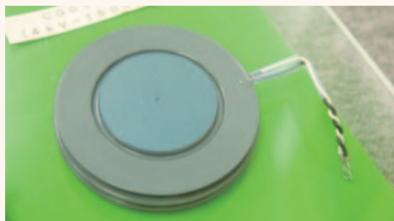
その後、この石が「つばのいしぶ



直流電流を送る送電線。



交流と直流を交換する際の要となるサイリスタバルブ。



交直変換を行うサイリスタ素子。

◆北本連系設備の概要		
変換設備	変換容量	60万kW
	定格直流電圧	±250kV
送電線	架空線	北海道側 約27km
		本州側 約97km
	海底ケーブル	約43km



北海道・本州間電力連系設備(北本連系設備)



「日本中央」と彫られた碑。

み」として広まった。源頼朝や和泉式部など多くの歌人によって歌に詠まれたが、石碑そのものの所在は長い間謎とされていた。これだけならロマンティックな伝説で終わってしまうのだが、時が流れた1949年、近くの川の湿地から大きな石が発掘され、そこには「日本中央」と記されていたのだ。

はたしてこれが坂上田村麻呂の残した碑なのか？ 一方で田村麻呂はここまで北上していないとする説もあつて、だとすれば碑を彫ったのは誰か？ 日本中央についての別の解釈や、刻まれた文字が素朴過ぎるという単純な疑問まで、つぼのいしぶみをめぐる議論はその後もつづき、明確な鑑定結果は未だ出ていない。

この話をどう受けとめたものだろう。一事が万事つきつめようとするのが、そもその間違いのような気がする。わかっているつもりでわからないことはたくさんある。わからないからこそ、歴史へ興味をかき立てられるのかもしれない。



小川原湖には2人の姫が身を投げたという伝説が残る。

旅の終着に全国で十一番目に大きい湖、小川原湖へたどり着いた。ここは淡水と海水のまざる汽水湖だ。白魚やワカサギ、シジミが豊富なことから、地元の人に宝の湖と呼ばれて大切にされている。湖畔は静かに人影なく、海と言われればそのまま信じてしまうような広がりを持つている。

函館にいたときは、常に頭の片

隅に日本地図を思い描いて青森を意識しようとしていた。ならば最後は青森で、函館の方角を向いて旅をおさめたい。そうは思っても、陸奥湾や下北半島が見えるわけでもなし、少しばかりまごまごと小川原湖の大きさに戸惑っていた。と、足元の草むらにイトトンボを見つけた。ぐるっとひとまわり飛び直してとまったのが、ちょうど函館があるところと教えられた方角だった。そつとかがんでイトトンボの折れてしまっような細い胴体を見つめると、惹きこまれるような瑠璃色をしている。津軽海峡の海の色もこんなだったのだろうか。イトトンボと一緒に函館へと挨拶を送った。

電気は長期間大量には蓄不可能なエネルギーである。そのため、もしもどこかで大きな災害が起きて発電所にトラブルが発生したら、すぐにも停電の危険が迫る。そんな有事のために、北海道、本州、四国、九州の電力をひとつにつないでおけば、被害のない地域から瞬時に支援の送電をすることができると。

万一の備えのみならず、電力をひとつにつないでおけば効率化にもつながるといわれるが、地域別に余力を維持するより、全体で融通しあう方が効率がよいのは想像に難くない。また、地域や季節、時間帯による消費の差を相互に補うことができれば、より効率的な電力供給ができること

となる。

こんな理由から本州と北海道の間も海底ケーブルでつながっているのだが、一般に地上の送電線が交流なのに対し、長距離の海底ケーブルは直流。北海道では函館変換所、青森は上北変換所で、交流・直流の変換が行われている。

ちなみに交流の電気は私たちの家庭まで届けられており、

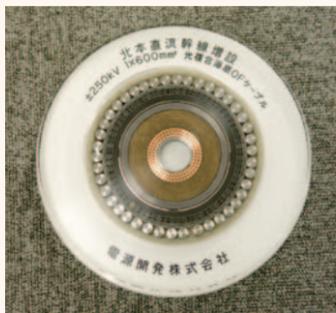
一般家電は大抵が直流で動く。交流・直流の変換は実はとても身近で、ノートパソコンや携帯電話についているACアダプターがわかりやすい例だ。このACアダプターは長時間使っていると徐々に熱を帯びて来る。変換時に電力が少しづつ熱エネルギーに変化するためだが、同様のことは変換所でも起きる。ただ家電と

は比べものにならないほど規模が大きいため、発生する熱を大型冷却装置で逃がしている。一見、むずかしそうな変換所の仕組みも身近な電気製品に置き換えることができるかと、ぐつとわかりやすく、身近に感じられる。

ところで、前述の青函トンネルの話だが、実は現在運行されている西のルートのほか

に下北半島と亀田半島を結ぶ最短の東ルートも検討されたことがあったという。ところが、調査してみると海底が掘削に適さない地盤であったことから、たとえ距離が長くても西ルートを採用することになったのだそう。

青函トンネルにまつわるこんな経緯を知ると、電力の海底ケーブルはどうなっているかが少々気になる。なんでも最短距離上にある岩盤地帯を避け、水深を考慮して最短距離から西側に大きく迂回したルートになっているとのこと。安全にも安全を期するのは、鉄道も電線も同じ。見えるはずない海底が、少しだけ見えた気がした。



海底ケーブルの断面。



所長に説明を受ける筆者。



北海道内のJ-POWERの発電所を監視する北地域制御所。



北本連系電力所 牧野芳範所長

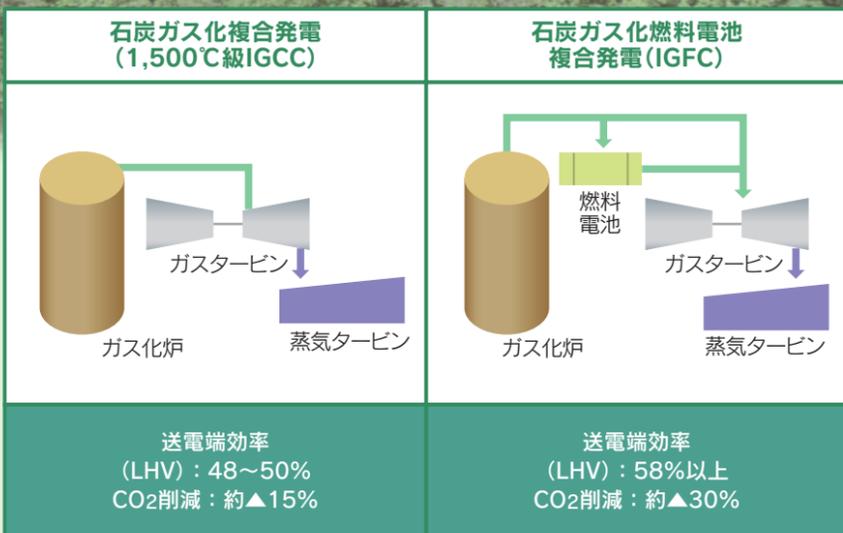


青森県東北町にある上北変換所。

EAGLEプロジェクトによる高効率発電技術

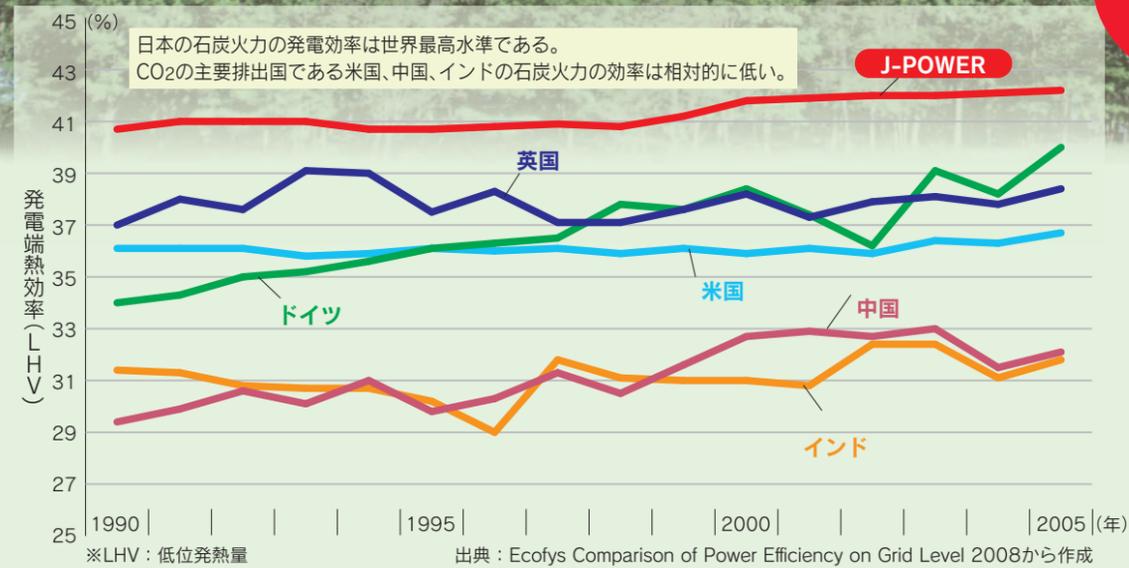


**EAGLEプロジェクト**  
石炭をガス化することで  
石炭の有効利用を図る。



※LHV：低位発熱量 ※EAGLE：多目的石炭ガス製造技術開発(Coal Energy Application for Gas, Liquid & Electricity)

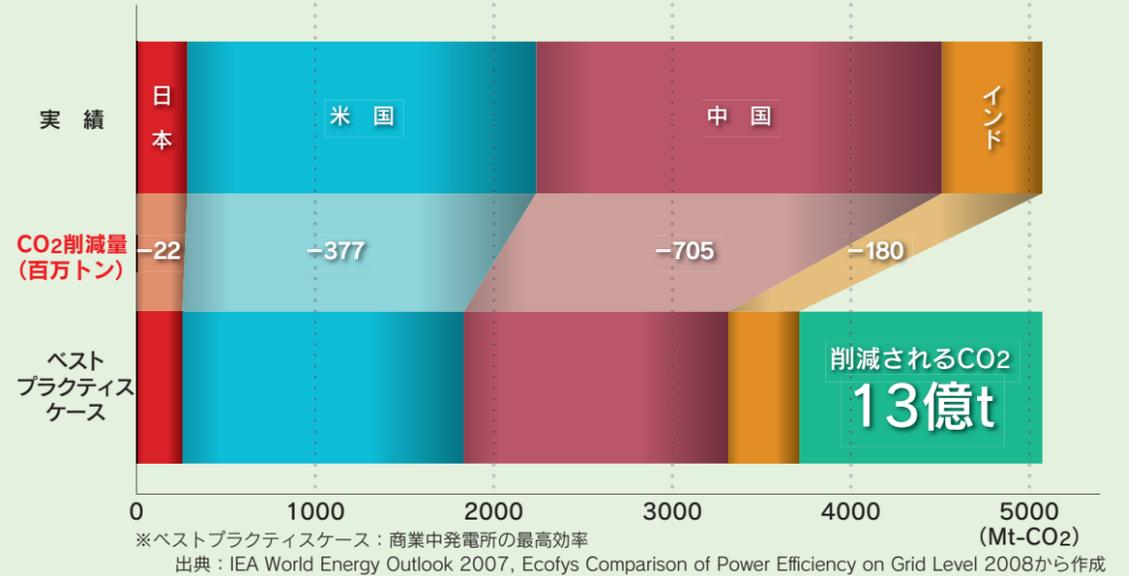
各国の石炭火力発電の熱効率の推移



CO<sub>2</sub>回収・貯留(CCS)技術の概念



日本の最高効率石炭火力を主要国に適用すると……(J-POWER磯子新1号機を適用した場合の試算)



石炭ガスを利用したガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた発電により、現在の石炭火力発電より高い発電効率が得られます。さらに、石炭ガス化で得られる水素と二酸化炭素を利用した燃料電池を加えた石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)では、更に高効率発電が実現でき、CO<sub>2</sub>の排出量を3分の2に抑えることが可能とされています。

**CO<sub>2</sub>ゼロエミッションが将来は実現可能に**

また、CO<sub>2</sub>そのものを回収して閉じ込める「CO<sub>2</sub>回収・貯留技術(CCS)」の開発が国際的に進められています。これは、世界のCO<sub>2</sub>排出量の100年分に相当する2兆t分を世界全体で貯留できる可能性があると言われている技術です。J-POWERでは、究極的な目標である石炭火力のCO<sub>2</sub>ゼロエミッションに向けて、EAGLEプロジェクトでのCO<sub>2</sub>回収テスト、オーストラリアでのCO<sub>2</sub>回収・貯留技術の実証プロジェクトへの参画など幅広く技術開発に取り組んでいます。

今後、中国、インドをはじめとした途上国でエネルギー消費が伸びていくなか石炭利用はますます増加すると予想されています。石炭火力からのCO<sub>2</sub>排出の削減が地球温暖化対策として重要であり、日本の高効率発電技術の果たす役割は大きいと言えるでしょう。

次回は、J-POWERが取り組んでいる、次世代の石炭利用技術である「EAGLEプロジェクト」についてご紹介いたします。

日本の石炭火力技術で世界のCO<sub>2</sub>排出量を削減

燃料である石炭が燃えるとき、温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>が発生することは避けられません。そこでCO<sub>2</sub>を削減するためには、発電効率を上げ、より少ない燃料で多くの電気をつくる技術が必要になります。J-POWERの石炭火力では、蒸気タービンの圧力や温度を超々臨界圧(USSC)と呼ばれる、極限まで上昇させる方法で、世界最高水準の発電効率を実現しています。

仮にJ-POWERの磯子火力の発電効率を、米国、中国、インドの石炭火力に適用した場合には、合計で年間約13億tのCO<sub>2</sub>削減効果があると試算されており、これは日本全体の年間CO<sub>2</sub>排出量に相当するものです。日本の優れた高効率発電技術を海外に移転・普及することで、大幅なCO<sub>2</sub>排出量の削減が可能であることがわかります。

**石炭をガス化してさらに発電効率を高める**

さらにJ-POWERでは、石炭をガス化することで、高効率発電のほかに、合成燃料製造、水素製造など様々な用途への展開を目指すEAGLEプロジェクトに挑戦しています。

石炭ガス化複合発電(IGCC)は、

# 電力マンがつなぐ道南の名所「サルビアロード」

七飯町花いっぱい運動とJパワーグループ函館地区の絶妙の協力体制



函館市内から国道5号線を北へ車でおよそ20分。大沼国定公園へ抜ける峠の少し手前にある、その名も七飯町峠下地区をすっかり有名にしたのは、20年ほど前から地域一体で取り組みはじめた「花いっぱい運動」だ。

例年夏の盛りから秋にかけて、まっすぐに延びる国道の両側にサルビアの花が燃えるように赤く咲く。沿道約2キロにわたって連なる花の帯は、道行く人にひときわ深い感銘を与え、いつしか「サルビアロード」と呼ばれるまでに。だが、その美しさ以上に見事なのは、毎年決まってここに花を咲かせようと尽力する、地域の住民や支援者たちの息の合った「協力体制」である。

## 小さな助っ人たちが苗づくりの「恩人」も

準備が5月には始まり、夏場の草むしり、咲き終えた後の片づけと、とにかく手がかかる。そのうち前半のハイライトが苗の植栽日で、国道沿いの2キロ（道路両側合計4キロ）に3万本もの苗木を人海戦術で植えていく。

今年は6月15日に、地元農家をはじめとする町内会のメンバーなど数十人が繰り出した。そこへ近隣の小学校から「小さな助っ人」たちが加勢し、サルビアロード沿いにあるJパワーグループ各事業所からは若手所員中心の応援部隊が駆けつけた。

町内会長で運動のリーダー格でもある小澤栄継さんが来し方を振り返る。

「初めは500メートルの区間に1500本植えるのがやっとだったが、今じゃ住民と支援者総出の共同作業も堂に入ったものです。夏に真っ赤な花が咲くたびに、通りかかった



7~10月頃までサルビアの開花期は長い。 1本1本手植えされる。 丹精込めた3万本の苗。



町内会のメンバーや峠下小の児童たち、J-POWERグループの所員たちなどが見事な協力体制でサルビアの苗木を植えていく。



北本連系電力所の牧野芳範所長（写真右）。



これで峠下小の全校児童が勢ぞろい。



左から「恩人」金澤豊実さんと町内会長の小澤栄継さん。

人には喜ばれるし、私らの長い苦勞も報われて、お互い気心が通じるようになりました」

赤いサルビアに託して、地域の輪を守り育てたいと願うその小澤さんが「恩人」と呼ぶ人がある。まだ雪の残る3月頃から、自宅のビニールハウスで黙々と苗づくりに勤しむ金澤豊実さんだ。熟練を要するこの作業は余人には頼めない。本業のアスパラガス栽培のかたわら、苗床への種まきから始めて植栽可能な背丈になるまで、我が子のように苗を育てる。

「一人前に育つまでは、やっぱり心配だな。いくらか生育が遅れた年はあったけど、苗がダメだったってことはこれまで一度もなかったね。町内会やらJパワーさんやら、皆で応援してくれるから何とか続けられるんです」

とつとつとした語り口と人なつこい笑顔に、信義に厚い人柄がよく表れている。

さて、「小さな助っ人」の一人は地域の子どもが通う峠下小学校の児童たちで、このサルビア植栽には野外学習の一環として参加。全校児童数が約30人と小所帯ながら、まとまりと元気の良さは二重丸だ。

引率する林敏雄校長が、額



峠下小学校の林敏雄校長。

の汗を拭いながら語る。

「地域や人を信頼で結ぶJパワーグループ」

「通学路に面してサルビアロードがあるため、子どもたちは自分の植えた苗が日に日に成長し、一斉に開花して、やがて枯れて種子を残すという自然のサイクルを目の当たりにできます。昨今では農家の子どもも体験しづらいことなので、地域の皆さんの協力を得て積極的に取り組んでいます」

校内にある農園ではジャガイモや野菜をつくる。近くの水田を借りて稲作にも挑戦しているが、すべてを機械なしの手作業でやる指導者を探したら、Jパワーグループの地元出身の所員に行き当たり、今も指導を受けているといった不思議な縁もある。

たしかに、この地に展開するJパワーグループ各事業所と地域社会との連携は、花いっぱい運動への参加をきっかけにより深く、より親密になっ

た。北海道と本州の電力連系を実現するため、北本連系設備が運転開始したのが昭和54年。平成3年に、道内に10カ所あるJパワーの水力発電所を遠隔制御する北地域制御所が併設されたのを記念して、当時、町内会有志が進められていたサルビアロード計画への全面協力を申し出た。

6月の植栽日には先頭に立って苗を植えた牧野芳範北本連系電力所長は、地域に根ざす企業の務めとして、人と人を信頼で結ぶための行動を常日頃から大事にしたいと言う。

「北本連系設備により北海道から九州まで日本の電力系統が繋がりが、電力の広域運営が可能となりました。当社は電力会社さんのお手伝いを行う存在。地元の方々の力になり、地域の輪を結んで、多くの方々に喜ばれる社会貢献活動への参画は、裏方として、つなぎ役に徹するわれわれにピッタリではないでしょうか」

この12月に北本連系設備が運転開始30周年を迎えることに感謝して、地元の小学校2校で「Jパワーふれあいミニコンサート」を開くことがすでに決まっている。そこに峠下小も含まれるの言うまでもない。

※正式名称：北海道・本州間電力連系設備



# 生き方が歌ににじみ出る 歌手をめぐりして

16歳の時にプロデビュー。歌手としてだけでなく、作詞・作曲家としても豊かな才能を發揮してきたシャンティさんは、昨年1月にファースト・アルバム『シェア・マイ・エア』を発表。  
精力的に活動続ける彼女の、音楽にかける情熱の源を探った。

ヴォーカリスト シャンティ

## ヴォーカル・スクール での武者修行

小学3年生で賛美歌を歌い始め、学校のミュージカルにも出演。早くから歌の魅力に目覚めたシャンティさんは、15歳の時には「これが職業になったらいいな」と思い始め、歌の練習を毎日2時間も続けた。

実はシャンティさんの父親は、70年代後半の人気ロックバンド『ゴダイゴ』のドラマーだったトミー・スナイダーさん。彼女が7歳の時にフランスへ移住してしまっただけだが、様々な形で彼女を優しく応援してくれる頼もしい存在だという。

「時々フランスに会いに行っているのですが、音楽についてこうしなさいとか、他のミュージシャンとのコミュニケーションはこうしたほうがいいのか、アドバイスしてくれるのです。私が歌手になったことで、共通の話題ができた、すごく喜んでくれています」

場合は、それを膨らませて作品として仕上げていきます」

## いつかヨーロッパツアーを 夢見て

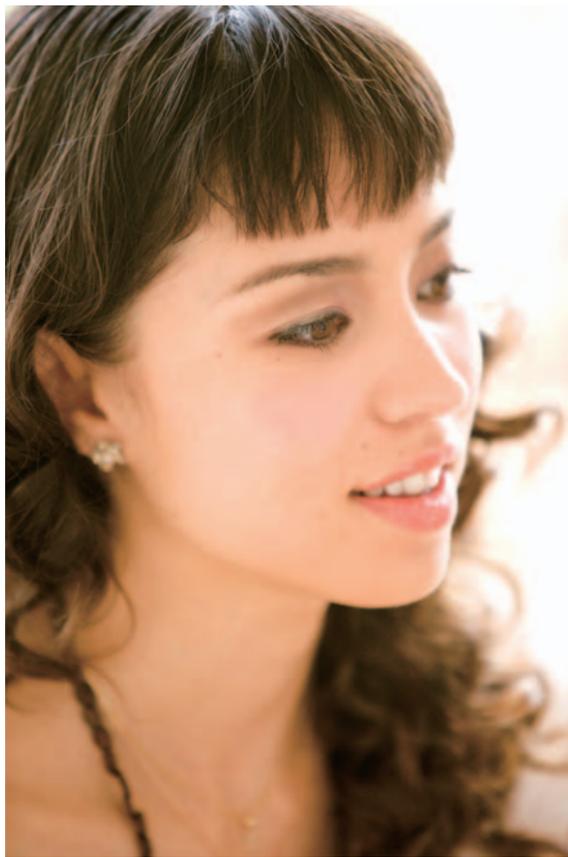
歌手として最初は、桑田佳祐さんや加藤和彦さんなど、数多くの大物先輩ミュージシャンのバックコーラスとして研鑽を積んだ。ミュージシャンとしてだけでなく、人としての生き方、人生の楽しみ方などを学んだという。時に、背中を押してくれる嬉しい言葉をかけてもらうなど、いろいろな意味で「育ててもらいました」

2003年には初めての本格的なソロ・ライブを敢行。歌手としての活動をステップアップさせた。また、他の歌手への詞や曲の提供も積極的に行い、作詞・作曲家としてもひっぱりだこになる。

2008年1月には、念願の



シャンティ Shanti  
1981年、神奈川県生まれ。16歳から、CMやアニメ、映画音楽などのレコーディングに、英語・日本語・フランス語による作詞、ヴォーカル、ナレーションで参加。その後も、クリスタル・ケイさんのファースト・アルバム『クリスタル・ラヴァー・ライト』の作詞を手伝うなど、日本だけでなく海外のアーティストにも楽曲や作詞を提供し続けている。絵画にも興味を持ち、描き始めると止まらなくなるほど。個展を開くほど入れ込んでいる。  
<http://www.shantisnyder.com/>  
<http://ameblo.jp/shantiblog/>



ファースト・アルバム『シェア・マイ・エア』を発表。ジャズやR&Bなどのテイストを盛り込んだ聴き心地のよい仕上がりとなり、思い通りの作品をつくることができた。「デビューしてから10年間つちかってきた、私の幅広い音楽性のカラーを反映させたかったのです。特にタイトル曲の『シェア・マイ・エア』は、歳をとっても歌い続けることができる曲だと思ったので、この曲が引き立つ曲を集めました」

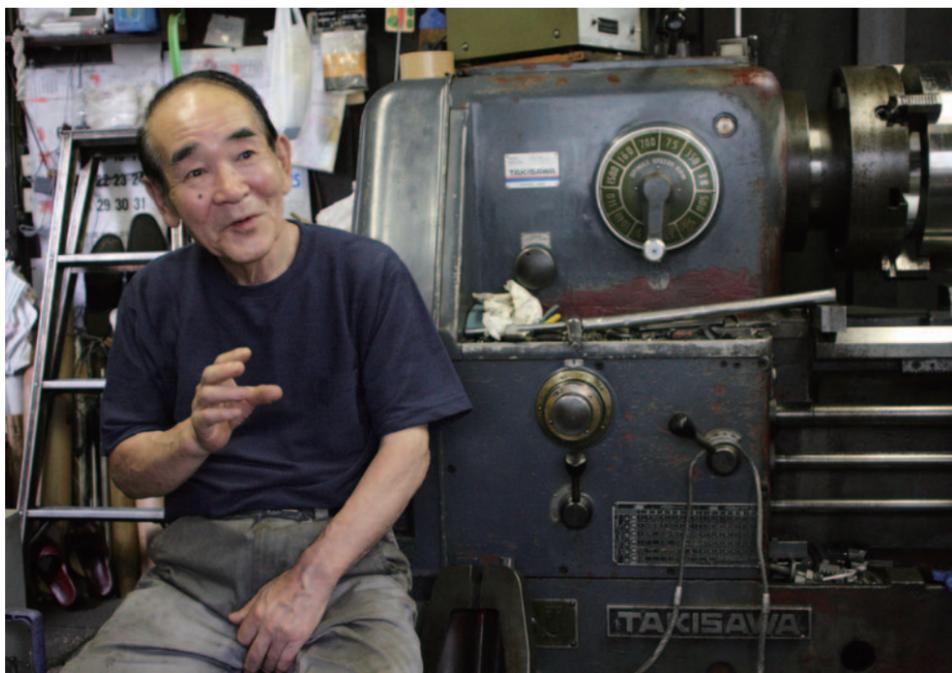
トと触れあい、自らの音楽性を深める貴重な経験となっている。期待されるセカンド・アルバムへの曲づくりは着々と進行中で、よりポップかつアコースティックな作品になる予定だ。音楽があるからこそ前進してこられたと感謝するシャンティさん。音楽とはとことんつきあっていく覚悟だ。

「夢は、ヨーロッパツアーを行い、いろいろな国の人に私の歌を聴いてもらうことです。それに歳を重ねていっても、自分の生き方が歌にストレートににじみ出てくるような歌手になりたいですね」

# 無事故こそが誇り



有限会社岩井製作所 東京都大田区



有限会社岩井製作所の岩井仁社長。20代になってから、この道に入ったという。後方にあるのが旋盤。

## 手探りで始まった 原子炉用シリンダーの製作

大田区にある旋盤加工業、有限会社岩井製作所を訪ねた。旋盤加工とは、高速で回転する金属に刃を当て、円筒状に切削する加工法をいう。最初に

粗く削ったあと、次第に精度を高め、寸法通りに加工していく。この旋盤加工で、細長い筒状の金属部品をコンマ数ミリの精度でつくりあげる達人が、今回取材させていただいた社長岩井仁さんだ。原子炉や新幹線などで使用されるシリンダーなど小径長物（口径が小さく、長いパイプ状の部品）の旋盤加工技術で業界の第一人者といわれる。

岩井さんがこの業界で注目されたのは、1974年日本初の国産原子炉がつけられた際に、制御棒用シリンダーを製作したことだった。茨城県の東海第二発電所の1号炉の建造にあたり、大田区の数十社がテストされ、最終的に岩井製作所を含む2社に発注された。

このシリンダーは、原子炉の制御棒を上げ下げするためのもので、長さは約1メートル。50本の制御棒が冷却水の中に同時に落ちる必要がある。このため寸法は100分の1ミリ以下の精度が必要とされる。ちよつとでも寸法が違つると、落ちるスピードが変わつてしまうからだ。材料になる素材も海外から輸入。素材自体が機密情報のため、日本側ではどんな素材かも正確なことはわから



経済産業大臣や大田区長から送られた表彰状。

ず、データシートも受け取るこゝとができなかった。

さらに、素材1本あたりの価格が岩井さんたちの賃金の10倍以上という高価な素材で、予備もほとんどなく、失敗は許されない。これを2社で100本つくらねばならなかった。

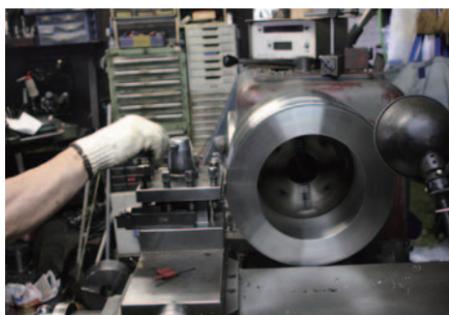
詳細がわからない中で、手探りで製作が進められた。原子炉で必要とされる210気圧に耐えるように、ひび割れなどが絶対に起こらないようにと細心の注意が払われた。それは素材に書き込む油性ペンの材質にまで及んだ。通常の油性ペンではインクが素材に染みこむおそれがあるため、特殊なペンが支給され、それ以外の使用は禁じられた。

## 40年間無事故のシリンダー 精度を上げるための創意工夫

材料を旋盤にセットし、回転させ、そこに刃を当てて、削っていく。素材と刃の間に熱が生じる。しばしば圧力に負けて刃が欠け、作業は中断。そのたびに刃を取り替える。

長いパイプ状のものを削るのは特に難しい作業だ。機械も長いものが削れるように、特殊なものを導入した。

実際に削り始めると、いったん寸法通りに削つたものが、しばらく置いておくと、寸法が狂い始める。このため、寸法よりも大きめに削つて、数日放置し、狂いを全部はき出させてから再度削るといったやり方を



旋盤加工は材料を回転させて削る加工法だ。

## 大崎クールジェン株式会社を設立

### ～酸素吹きIGCC大型実証試験を中国電力と共同で実施へ～

J-POWERと中国電力株式会社は「酸素吹き石炭ガス化複合発電（酸素吹きIGCC）技術」及び「CO2分離回収技術」に関する大型実証試験を効率的に進めるための新会社「大崎クールジェン株式会社」を、7月29日に両社の共同出資により設立しました。

2006年度から両社は、J-POWERが研究してきた多目的石炭ガス製造技術(EAGLE)の成果を活用し、酸素吹きIGCC技術開発のための共同検討を行い、大型実証試験を中国電力株式会社大崎発電所構内にて共

同実施することで諸準備を進めてきました。

大崎クールジェン株式会社は、17万kW級の酸素吹き石炭ガス化技術の大型実証試験設備の建設を行い、酸素吹きIGCCシステムとしての信頼性・経済性・運用性などを検証した後、最新のCO2分離回収技術の適用試験による検証を行っていきます。本実証試験を着実に前進させることで、将来的には、大型燃料電池との組み合わせにより、さらに高い効率が得られる「石炭ガス化燃料電池複合発電（IGFC）」の可



実証試験設備配置図

能性も出てきます。

大崎クールジェン株式会社は、本年8月から環境アセスメントを実施し、2013年3月の建設工事開始、2017年3月の実証試験開始を目指していきます。

## 横浜市とバイオマス再生エネルギー創出共同研究を開始

7月31日、J-POWERと横浜市は、地球温暖化対策として、下水汚泥からエネルギー資源を創り出し活用するための、公民連携による共同研究について協定を締結しました。

これは、2009年5月に、J-POWERが横浜市の「共創フロント」（公民連携に関する相談や提案を受け付ける横浜市の窓口）に対し、温暖化対策の一環として下水汚泥から再生エネルギーを創出・活用する構想を公民連携で検討したいと提案したことを受けたものです。

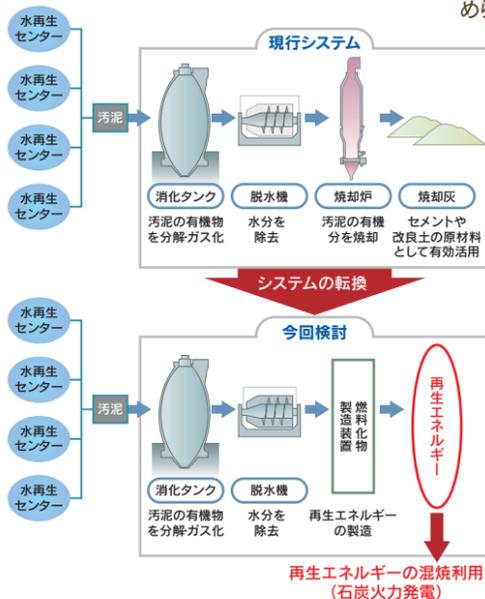
現在、J-POWERは、①化石燃料利用

に伴い発生するCO2の排出量削減、②未利用資源の有効利用、③資源循環型社会構築、の観点より、石炭火力発電所におけるバイオマス資源の混焼利用に積極的に取り組んでいるところです。

また、下水道事業による横浜市の温室効果ガス排出量は横浜市全体の約22%を占め、温暖化対策が喫緊の課題となっています。現在、横浜市下水道事業から発生する下水汚泥は、主に焼却により減量化され、焼却灰は建設資材として活用されていますが、今後は、焼却方法を見直し、再生エネルギー利用など多様な検討が求められます。

下水汚泥の燃料化は、下水道事業およびエネルギーユーザーにおける脱温暖化に貢献します。現在は全国的に事例が少ないため、実用化に向けては両者の連携した検討が必要と考え、今回、公民共同して研究を開始することとしました。なお、街路樹や公園で発生する剪定枝の再生エネルギーとしての活用についても、今後検討予定です。

2009年11月30日まで生産技術などの検討を実施し、その結果は、今後の事業化へ向けた1つのモデルとして活用していき、具現化へ向けて取り組んでいく予定です。



## 礪子火力発電所 新2号機が営業運転開始

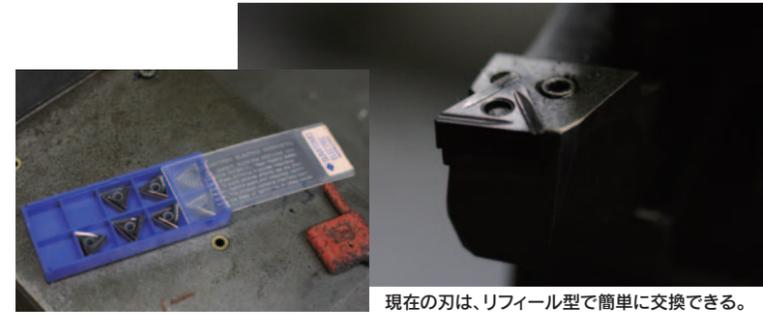
J-POWERが、2005年10月から建設を進めてきた礪子火力発電所新2号機（神奈川県横浜市、出力60万kW）が、総合試運転と使用前自主検査を終え、7月15日18時より営業運転を開始しました。

同発電所は、1960年代後半から30年以上にわたり国内炭専焼火力（出力26万5,000kW×2機）として運転した後、(1)環境改善への対応、(2)電力の安定供給と供給信頼度の向上、(3)発電設備の老朽化への対応を目的として、1996年よりプレース工事を行ってきました。

生まれ変わった礪子火力発電所は、環境負荷低減とエネルギー効率向上を世界最高水準で両立したコンパクトな都市型石炭火力発電所です。今回の新2号機運転開始により、合計出力は120万kWとなりました。これからも安全を第一に、首都圏を中心とした地域への電力の安定供給に貢献していきます。



礪子火力発電所



現在の刃は、リフィール型で簡単に交換できる。



高度成長期の刃（バイト）は、手作業でつくっていた。

この仕事は業界から非常に高い評価を受けた。その結果、日本を代表するプロジェクトが岩井製作所に持ち込まれるようになった。それが300系の新幹線「のぞみ」の揺れを制御する装置に使われたシリンダーだ。

### 新幹線のぞみを支えた 振動制御技術の一端

「それ以来40年近くになりませんが、国産の原子炉では制御棒の事故は起こっていません。それがなにより私の誇りです」仕事に対する対価は決して高いものではなかったが、赤字も覚悟で最高の品質を目指した。そして、その製品が長い年月、無事故で使われ続けている。そのことを誇りに思う。日本の職人気質の原点がここにはある。

試行錯誤しながら編み出してきた。幾度となく試しながら、少しずつ作業を進め、シリンダーはほとんど失敗することなくできあがった。発注者からの評価も非常に高かった。岩井製作所の技術は高く評価され、その後20年間100万kW以下の国産原子炉の建設では、ほとんどのシリンダーを岩井製作所が受注した。

岩井製作所はその後、瀬戸大橋の吊り橋ワイヤー制御装置のシリンダーも手がけた。こうした実績が評価され、岩井製作所は中小企業庁の「2009年元気なモノ作り中小

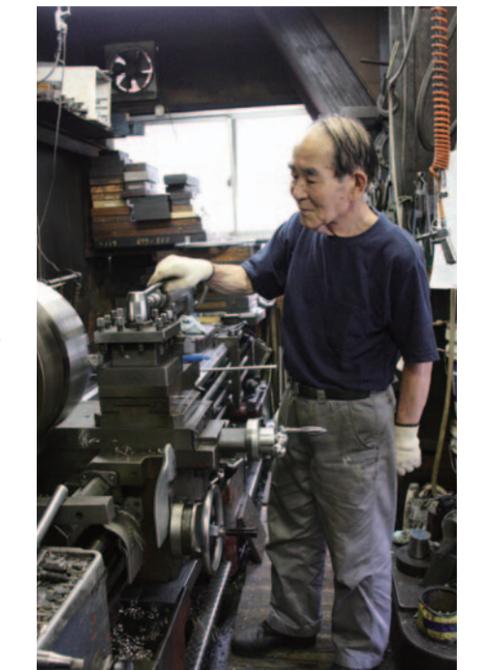
### 責任感と創意工夫 ものづくりの原点

自分たちが何気なく乗っている新幹線に使われている重要な部品が、岩井さんの手から生み出されていることを思うと、非常に感慨深いものがある。岩井さんはこの仕事も完璧にこなした。結局、300系以来、現在のN700系まですべての新幹線に岩井製作所のシリンダーが使われている（残念ながら次世代の新幹線にはシリンダーは使われない）。

300系の新幹線は最高時速280キロで走行するが、国土の狭い日本では、急なカーブをスピードを緩めずに曲がる必要があった。そこで安全にカーブを曲がるために、油圧で振動を抑制する装置が開発された。この装置の中のシリンダー製作が岩井製作所に持ち込まれたのだ。万が一、狂いが生じれば乗客の命に関わるという意味では、やはり責任の重い仕事だ。

だがこれだけの技術があっても、100年に一度といわれる今回の不況を避けることはできない。大田区全体で仕事の量は確かに減っている。岩井さんは、区内の6社と提携して、共同で仕事を取る方法を編み出した。これはある仕事が出来たときに、自社だけではできない仕事でも、6社のそれぞれの得意分野を活かし、効率よくこなす方法だ。これにより、チャンスを見逃さずに多くの仕事を受注に結びつけることができ、またノウハウも6社の中に蓄積していくことができる。

個人事業者がネットワークを組むことについて、「個人事業主のほうで、仕事に対してまじめに取り組むと思います」と、岩井さんは個人事業主ならで

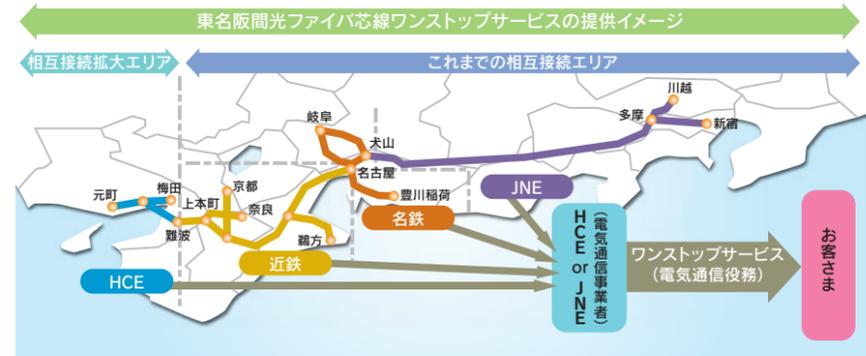


有限会社岩井製作所  
ものづくりの町・東京都大田区を代表する旋盤加工業。原子炉の制御棒のシリンダーなど、精度が求められる小径長物の加工で業界のトップ企業。

はの責任感を強調する。こうした責任感と創意工夫が大田区のものづくりの伝統を支えている。

## 「東名阪間光ファイバ芯線ワンストップサービス」提供開始

J-POWERの100%出資会社である日本ネットワーク・エンジニアリング株式会社 (JNE) は、名古屋鉄道株式会社 (名鉄)、近畿日本鉄道株式会社 (近鉄)、および阪神電気鉄道株式会社の100%出資会社である阪神ケーブルエンジニアリング株式



会社 (HCE) とともに、阪神なんば線の開通により相互接続エリアの拡大を行うとともに、各社が所有している光ファイバ芯線の賃貸を一括で提供する協定を締結し、4社のサービスを1社でまとめて提供する「東名阪間光ファイバ芯線ワンストップサービス」を8月1日より開始しました。

これにより、4社の光ファイバを組み合わせる場合、従来のように各社ごとに契約を締結する必要がなくなるなど、利用者の利便性が大幅に向上します。

なお、東名阪間での異業種間 (鉄道事業と電気事業) の光ファイバ芯線ワンストップサービスの提供は、国内初のケースとなります。

## 平成21年度第1四半期決算について

J-POWERグループの、平成21年度第1四半期決算は、売上高1,410億円、経常利益199億円、純利益133億円となりました。

### ●経営成績

#### ★POINT★

- ・減収増益決算 (前年同期比)  
火力の稼働減少などにより減収となったものの、主に火力修繕費の減少により営業利益、経常利益とも増益。

### (1) 収益

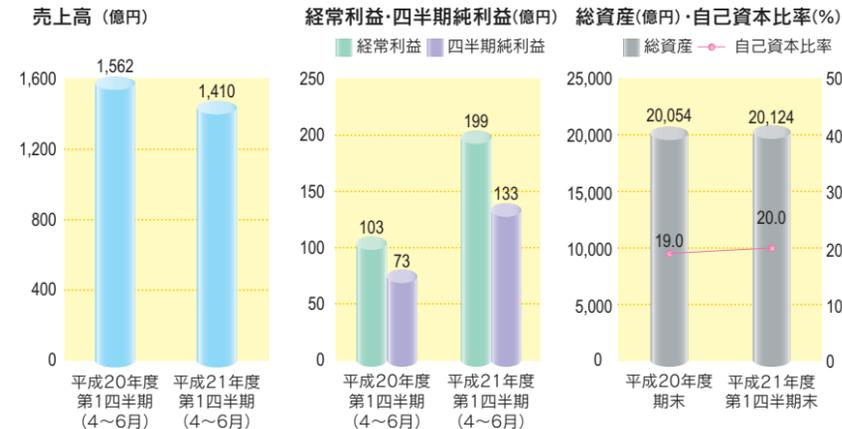
水力は、前年同四半期を上回る湯水 (出水率が92%→77%) により販売電力量が減少となり、火力は、電力需要の減少に伴

う稼働率の低下により販売電力量が減少となりました。これらにより売上高は前年同四半期に対し9.7%減少の1,410億円となりました。これに営業外収益を加えた経常収益は、同10.1%減少の1,453億円となりました。

### (2) 費用

営業費用は、火力の定期点検等修繕費の減少及び稼働率低下による燃料費の減少等により、前年同四半期に対し18.0%減少の1,191億円となりました。これに営業外費用を加えた経常費用は同17.2%減少の1,254億円となりました。

### ●経営指標 (連結)



2009年10月15日発行

発行: 電源開発株式会社 〒104-8165 東京都中央区銀座6-15-1 TEL.03-3546-2211 (大代表)

URL: <http://www.jpowers.co.jp/> e-mail: [webmaster@jpowers.co.jp](mailto:webmaster@jpowers.co.jp)

編集・発行人: 広報室長 大倉 雅哉

(非売品)



## 米国オレンジ・グローブ発電所の建設に着手

J-POWERは、北米事業子会社を通じて、米国カリフォルニア州パラにおいてオレンジ・グローブ発電所 (出力9万5,000kW ガスシンプルサイクル) の建設を7月20日に開始しました。

本件は、カリフォルニア州南部を供給エリアとする電力・ガス会社であるサンディエゴ・ガス&エレクトリック (SDG&E) による、緊急新規電源の募集にJ-POWERが応札し、開発権を獲得したものです。今後、土木工事、据付工事を経て、2010年1月の商業運転開始を予定しています。運転開始後25年間にわたり発生電力の全量をSDG&Eへ供給したのち、設備をSDG&Eへ譲渡する予定です (BOT方式)。

J-POWERは、本件が①ピーク電源の早期確保という地元ニーズに応えられること、②燃料ガスについてはSDG&Eから供給を受けることから燃料供給リスクが存在しないこと、③本件を通じて開発、建設、操業の各断面における知見を獲得することが今後の米国IPP事業展開に資することなどから本件の開発を進め、このたびの建設開始に至りました。

本件は、米国において初の新規開発 (グリーンフィールド) 案件となると共に、米国における10件目のIPP事業となります。

また、本件によりJ-POWERが出資する海外IPP事業は、7カ国・地域で運転中23プロジェクト、建設中4件となります。



## 株式会社ウインドテック小国の権益を取得 ~J-POWERとして国内13番目の風力発電所

J-POWERは、豊田通商株式会社 (以下: 豊田通商) から、同社が運営している風力発電事業会社「株式会社ウインドテック小国」の保有株式の全株を譲り受けました。

これは、豊田通商グループの風力発電事業再編の一環として、譲渡についてお話があり、協議の結果、J-POWERが譲り受けるに至ったものです。J-POWERと豊田通商はこれまで共同で風力発電事業会社を手がけ、ジェイウインド東京 (東京都) 及びジェイウインド田原 (愛知県) の2社を運営してきた実績があります。

J-POWERは再生可能エネルギーの1つとして風力発電事業の推進に取り組んでいますが、今回の譲り受けにより、J-POWERの稼働中の風力発電設備は、国内13発電所・合計26万4,380kW、海外1発電所・4万8,000kWとなりました。これからは風力発電事業の知見・経験を活

用し、一層の効率的、安定的な運転を図り、風力エネルギーの更なる有効活用を目指します。

(株)ウインドテック小国の概要	
所在地	熊本県阿蘇郡小国町
発電所名	一目山 (いちもくさん) 風力発電所
発電所出力	8,500kW (1,700kWx5基)
営業運転開始	2007年3月



一目山風力発電所

## 格盟国際能源有限公司の権益取得 ~中国で4件目の参画プロジェクト~

J-POWERは、ドイツキャピタル香港Ltd. (以下: 「ドイツ銀行」) が保有する格盟国際能源有限公司 (以下: 「格盟」) の持分19%のうち7%を買収することを決定し、中国山西省太原市において、ドイツ銀行との間で持分譲渡契約に調印しました。

本件は、以下の理由から買収の交渉を進め、このたびの買収に至りました。

(1) 格盟が現在所有する発電資産のすべてが石炭火力であり、また今後の開発計画にも多数の石炭火力が含まれていることから、当社の石炭火力に関する知見を生かせること

(2) 格盟とは、その前身の山西国際電力有限公司時代から天石プロジェクトを通じて長年のパートナー関係にあり、すでに良好な信頼関係が存在すること

(3) 本件を通じて中国最大の産炭地域である山西省との関係を深め、当社が得意と

する高効率・環境調和型の石炭火力技術を活用した新たなビジネスの獲得など将来的な事業拡大へつながる可能性があること。

本案件は、中国における4件目の参画プロジェクトとなります。



格盟国際能源有限公司の概要	
設立	2007年4月
所在地	中国山西省太原市
資本金	100億人民元
株主	山西国際能源集团有限公司 47% 韓国電力公社 34% ドイツ銀行 9% J-POWER 7% 中国電力 3%