

Focus On Scene

photo by 吉田 敬

浜石を積んだ奈半利の石塀。

高知県安芸郡奈半利町には伝統的建造物が数多く残っている。風雨が強く、台風を通り道にもなっている高知県では、漆喰の白壁に水切り瓦と呼ばれる独特の瓦がついた土佐地方特有の家屋がしばしば見られるが、奈半利町では、さらにその家屋の周囲を強固な石塀が取り囲む。

注目すべきはその外観の芸術性だ。ほぼ同じ大きさの丸石を赤土で積み上げ、自然がゆっくり出した丸石の形を巧みに活かしつつ、幾何学文様のような味わいを醸し出している。

石塀の厚さは約50cm近くもあり、上部には水の浸透を防ぐための瓦屋根が載る。風雨を防ぐだけでなく、耐火性にも優れており、地震にも強いそうだ。

自然の猛威と闘う中で生み出された造形美に、先人たちの叡智と技術力をうかがい知ることができる。

（22ページから、作家の青木奈緒さんによる高知県安芸郡奈半利町、北川村、馬路村の紀行文が掲載されています）

藤村製絲株式会社の石塀。明治後期頃のもので、浜石の半割りと丸石のままの練り塀が、敷地周囲を取り囲んでいる。

原子力の技術基盤を 堅持していくことの重要性

Terashima
Jitsuro



財団法人日本総合研究所理事長

寺島 実郎

(てらしま・じつろう)

多摩大学学長、株式会社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科修士課程修了、三井物産株式会社入社、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』(2004年、岩波書店)、『二十世紀から何を学ぶか』(2007年、新潮選書)、『世界を知る力 日本創生編』(2011年、PHP新書)など多数。



京浜工業地帯の夜景(神奈川県横浜市)。

東日本大震災から1年が過ぎ、原子力について、改めて再考しておきたい。

福島県での原子力発電所事故によって、従来の多重防護による安全対策の信頼性は覆され、同時に政府の「エネルギー基本計画」が目指してきた、2030年に電源供給の50%以上を原子力で賄うという計画は現実性を失った。

その上で、私自身これまで言い続けてきたことだが、それでもなお原子力の技術基盤を維持していくことが日本にとって重要であり、日本のエネルギー戦略として「一次エネルギーの1割、電源供給の2割程度を原子力で賄っていく必要がある」と主張したい。

その根拠は、大きく2つある。1つは、国際関係を視野に入れながら、日本が世界に対する責任を果たす必要があること。もう1つは、文明論的視座から、「等身大ではない技術」に対しても向きあっている必要があることだ。

日本のように高い技術力を有し、かつ全エネルギーの96%以上を海外に依存する国は、多様なエネルギーソースを持つ必要がある。またたとえ日本が原子力を放棄しても、30年には中国をはじめ、韓国、台湾などで100基以上の原子力発電所が稼働する。こうした状況で日本がエネルギー政策に対して発言力を持つためには、原子力の軍事利用と一線を画した平和利用という日本のユニークな立場を堅持したまま、専門的技術基盤を蓄

積していく必要がある。「脱原発」の論理は「非武装中立論」に似ており、理論的に選択することは不可能ではないが、それを長期にわたって維持するには、途方もない外交力と持続的ガバナンスが必要なものも認識しておかねばならない。

「原子力は等身大の制御可能な技術ではない」という作家や宗教家たちの主張にも、正面から応えておきたい。技術の本質には、「善悪双方のポテンシャルの増大」、言い換えれば「光と影の増幅」という性格があるが、近代主義者は技術革新の「善と光」を信じて、より効率的に、より速く、より快適にという試みを貫くことで、今日の社会を築いた。我々の社会は、原子力のみならず新幹線や飛行機など等身大ではない技術の確立によって成り立っているのだ。「開けてしまったパンドラの箱」を真摯に制御しようとすることも人類の叡智である。

事故が起きたからといって、ゼロか1かですべてを否定することには賛成できない。事故の教訓を正視し、その経験を生かし切る覚悟が重要だ。原子力技術は今も進歩しており、小型原子力発電やトリウム炉などの新しい技術開発が行われ、安全技術も進化を続けている。

日本は未だ、原子力推進と「脱原発」との二項対立の構図から脱却できていない。日本を誤った方向に導くことのないよう、今こそ必要なことを語っていく勇気が求められている。

Global Edge No.29 2012 Spring Contents

〔特集〕知を結集し未来を拓く

P02 Focus On Scene 浜石を積んだ奈半利の石堀。

P05 Global Headline 寺島実郎の目
原子力の技術基盤を堅持していくことの重要性

P06 Global Vision
日本の科学技術をリードする世界最速のスーパーコンピュータ
渡辺 貞 × 北村 雅良

P14 Opinion File 堀 義人
知を結集し、志を高めて未来を拓く経営

P18 Opinion File 柘植 綾夫
科学技術駆動型イノベーション創出能力の強化を
～科学技術・イノベーション・教育の一体推進エンジンの構築に向けて～

P22 Global Look 青木 奈緒
森の巨人を訪ねて～高知県安芸郡奈半利町、北川村、馬路村～

P28 J-POWER History Vol.1
J-POWER60年の歩み

P32 Global Community 地域とともに
J-POWER 四国情報通信所

P34 匠の新世紀 染絵てぬぐい「ふじ屋」

P37 Venus Talk ピアニスト 高木 梢

P38 J-POWER NEWS



馬路村丸山公園内に保存されているディーゼル機関車。魚梁瀬森林鉄道が廃線になるまで使用された。

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

日本の科学技術をリードする 世界のスーパーコンピュータ 最速

日本がこれからも成長を続けるための重要な要素の1つは、世界でもトップレベルにある科学技術の発展だ。その日本を支える基幹技術として進められてきたのが、世界をリードするスーパーコンピュータの開発プロジェクト。今回は、世界最速のスーパーコンピュータ「京」の開発プロジェクトリーダーである、独立行政法人理化学研究所 渡辺 貞さんをお招きして、科学技術をいかに育て活用していくかについて、対談していただきました。



独立行政法人理化学研究所 次世代スーパーコンピュータ開発実施本部
プロジェクトリーダー

渡辺 貞氏

目指したのは
汎用性がありながら
より先進的な
スーパーコンピュータ

北村 本日はお忙しい中、神戸からお越しいただき、ありがとうございます。渡辺さんは、次世代スーパーコンピュータ開発実施本部のプロジェクトリーダーで、スーパーコンピュータ「京」の開発を率いていらつしやいます。昨年、「京」が每秒1京回という計算速度で世界一となったニュースは、日本に明るい話題をもたらしました。

私もパソコンは使っていますが、



J-POWER 社長

北村 雅良

があつて、表示装置があつて、キーボードがあるという仕組みは、スーパーコンピュータも同じです。一番違うのは、規模と性能です。

北村 コンピュータの性能というのはスピードですか。

渡辺 計算スピードですね。我々が開発しているスーパーコンピュータは、足し算や掛け算などの基礎計算で、10万倍から100万倍ぐらい違います。その他はあまり変わりありません。しかも、皆さん

がお使いの普通のパソコンからも使うことができます。

北村 えっ！ 普通のパソコンから使うことができるのですか。

渡辺 インターネット経由で使うことができます。ですから、普通のパソコンを使う感覚と、それほど違うところはありません。

ただし、処理の仕組みが違います。一般的にパソコンは、インタラクティブに（対話形式で）操作します。例えばある言葉を検索する

と、検索結果がパッと表示されます。ところが、スーパーコンピュータでは、「ジョブ」という、あるまとまった仕事をコンピュータに投入して、コンピュータのほうで適当なタスキミングをスケジューリングし、メモリや十分な計算資源があるかを検討して、それから仕事をします。仕事というものは、例えば地球温暖化のシミュレーションなどのことです。そうしたジョブを投入して2時間後、あるいは1日後といったタイムラグを経て、結果が出てくるころは、普通のパソコンと異なります。それから「次世代」ということで、このプロジェクトが始まった6年前、スーパーコンピュータは日本の科学技術のベースになる基幹技術として位置づけられました。つまり、国が集中的に投資を行って、先端的なコンピュータ技術を開発し、科学技術全般の研究開発に貢献する必要があるとされたのです。このため、7年間のプロジェクトとして、7年後に世界をリードする、つまり「次世代を担う」スーパーコンピュータの開発がスタートしました。

北村 ただ単に規模を大きくしてスピードを上げようとするならば、

スーパーコンピュータ、それも次世代のものの開発となると、なかなか想像がつきません。そもそも私たちが使っているようなパソコンと比べて、スーパーコンピュータというのは何が違うのでしょうか。素人の質問ですが、まずそこから教えていただけますか。

渡辺 コンピュータですから、基本的な仕組みはパソコンと何ら変わるところはありません。CPU（中央演算処理装置）があつて、メモリ

台数を増やせばいいのかもしれませんが、次世代ということで、コンピュータの仕組みそのものも見直したのでしょうか。

渡辺 根本的な仕組みは変えていません。というのは、完成したものは国の科学技術のインフラとして使う、共同利用施設ですから。まったく違うものをつくると、従来のプログラムとの互換性がなくなる可能性があります。アプリケーションの互換性を維持し、しかもある程度グローバルスタンダード（世界標準）に沿ったものでないと、なかなか普及しません。ですから、我々が目指したのは、汎用性がありながら、より先進的で、かつ従来からのプログラムもきちんと動き、様々な分野で使われるスーパーコンピュータです。

北村 あくまでも使うことが目的で、コンピュータ自体の研究が目的ではない、技術開発のための基盤整備ということですね。

何のために、 何を解明するために 使うかが大切

北村 よりたくさんさんの計算ができ

計算できるようになります。

北村 化合物である薬の分子レベルの組み合わせは膨大な数になるため、それを計算で絞り込むわけですね。そのような利用方法があるとは、ちょっと想像できませんでした。薬をつくるのにどうして計算するのだらうと思いました。材料開発のナノテクではどんなことをされているのですか。

渡辺 材料開発に関しては、実は2011年11月にゴードン・ベル賞（高性能計算分野での優れた性能の達成に対して、米国計算機学会が贈る賞）の最高性能賞をいただきました。次世代トランジスタで、シリコンナノワイヤというものがあまして、これは直径20ナノメートル（1ナノは10分の1）という非常に微細な構造を持っています。ナノレベルになると通常は実験で確かめることはできません。このシリコンナノワイヤの特性を正確にシミュレーションしようとする、原子レベルで調べる必要があります。20ナノといっても数万個の原子が詰まっているので、従来のスーパーコンピュータではとても計算できませんでした。ところが「京」を使うことで、史上初めて4



世界最速のスーパーコンピュータ「京」（写真提供：独立行政法人理化学研究所）

るわけですから、例えば地球温暖化の気候変動メカニズムの50年先、100年先の予測計算というイメージがわきますが、実際はどういうところに使われるのでしょうか。**渡辺** 重点的に使っていく分野として、5つの分野を決めています。1つは、ライフサイエンス分野。創薬や医療に使います。2つ目は、ナノテクノロジー。新しい半導体材料とか、効率のいい太陽電池の材料開発などの分野。3つ目は、防災とか地球環境、あるいは気象問題の分野です。4つ目はものづくり。車やロケットエンジン、原子炉の安全解析といった分野です。5つ目は基礎科学で、素粒子、原子核、あるいは宇宙などの基礎科学分野。この5つの分野で重点的に利用します。

我々の暮らしに身近なところでは、気象予測のソフトも同時並行で開発しています。これは最近問題になっている都市型集中豪雨、いわゆるゲリラ豪雨を予測するものです。丸の内から大手町周辺にあるビルなどの建造物の詳細なデータをつくって、ヒートアイランド現象を解析します。例えば、皇居の緑とオフィス街との間で温

度に計算で確かめていく科学もあるということですね。

渡辺 それが計算科学です。言葉はもう十数年前ぐらいからありますが、近年ようやく確立してきたと思います。

例えば燃焼、化学反応、衝突といった非常に短い時間の現象をひき延ばして、ゆっくりと表現する。あるいは逆に、気候変動や宇宙で起こる現象のように100年後、200年後に起こる、長い時間の現象を短く再現してみせる。

度差が生じると、そこで集中的に気流ができて、豪雨が降るという過程をシミュレーションしています。通常のパソコンでは膨大な時間がかかる計算も、スーパーコンピュータなら簡単に行えるのです。

北村 天気予報は理解しやすいのですが、創薬や医療というライフサイエンス、あるいはナノテクの分野ではどう使われるのでしょうか。

渡辺 創薬を例にしますと、タンパク質と化合物がどう反応するかで薬の効き目が決まってきます。化合物の種類は何百万もあるので、その中から選別して薬をつくるわけです。精度の低いシミュレーションは簡単にできますが、候補は膨大な数になります。これをスーパーコンピュータを使って計算すると、これが効きそうだという組み合わせが高精度でわかってくるのです。

さらに難しいのは薬の副作用です。その薬がどこに悪影響を与えるかを調べるほうが、さらに多くの計算を要するのです。薬の開発では、治験や臨床実験に多くの時間が必要になります。今までのスーパーコンピュータではとても計算が間に合わないほどの膨大な計算量だったのですが、ようやく「京」で

それから、非常に小さいもの、先ほど言ったナノレベルの物質の構造を拡大して大きく見せる。あるいは非常に大きいもの、宇宙や地球規模の現象、天気予報や地球温暖化、津波などのスケールを縮め、我々が現実に知覚できるものにして、構造や現象を把握できるようにする。こうしたことを可能にするのがスーパーコンピュータです。

北村 我々はどうしても世界最速というスピードにだけ注目しがちですが、何のために使うか、何を



渡辺 貞（わたなべ・ただし）
独立行政法人理化学研究所 次世代スーパーコンピュータ開発実施本部 プロジェクトリーダー。1944年、東京都生まれ。1968年、東京大学大学院工学系研究科修士課程電気工学専攻修了。日本電気株式会社入社。コンピュータ技術本部技術課長、NECソリューションズ支配人などを経て、2005年日本電気株式会社を退社。2006年8月より現職。1998年、米国の電気・電子技術者学会（IEEE）と計算機協会（ACM）からエッカート・モークリー賞（日本人初）、2006年シーモア・クレイ賞（日本人初）を受賞。2009年、「大規模・高精度計算科学に関する研究」（矢川元基氏との共同研究）で学士院賞。

解析して、何を解明するために使うかが大切で、スーパーコンピュータはその道具だということですね。

科学技術立国として 世界をリードするためには、 世界最先端のツールが 必要です

北村 スーパーコンピュータを開発することの目的は、スピード世界一になることそのものではなく、新しい薬や材料をつくったり、地球温暖化などの問題を解決するためのツールをつくることだということです。それを世界にさががけて実現したいということですね。

渡辺 やはり、日本が世界にさががけて取り組まなければだめです。日本が科学技術立国として世界をリードするような研究開発を行っていくためには、世界最先端のツールが必要。要は、日本にしかつくることができない最高の計算ツールを提供して、それを様々な分野で活用してもらい、研究開発をリードしていくということ。す

北村 「さががけ」という言葉は私も好きです。実はJパワーが民営化するにあたって、そのフィロソ

フィーを「企業理念」として、文章にしました。その中の「信条」の4番目に「自らをつねに磨き、知恵と技術のさががけとなる」という一文があります。実際に機械や設備をつくるのはメーカーですけれども、Jパワーはユーザーの立場でまだ誰も実現していないことを考え、

メーカーと共同開発を行って、新しい技術の導入にチャレンジしています。

例えば、火力発電では排煙の公害対策が重要となりますが、石炭火力発電所で排煙の全量を脱硫する（SO_xを除去する）のを、世界で初めて実現したのはJパワーです。現在の石炭火力

では、SO_x、NO_x、ばいじんなどの有害物質の排出濃度は、天然ガス発電所とほぼ変わりありません。CO₂排出の問題も、徹底的に発電効率を上げて、同じカロリーの燃料でたくさん



礫子火力発電所

います。Jパワーの最新石炭火力プラントで、神奈川県にある礫子火力発電所は、世界最高レベルの発電効率です。これと同じプラントを、米国、中国、インドの石炭火力に適用すれば、日本全体の排出量に相当するCO₂を削減できる計算になります。この発電方式では、高温、高圧に耐えられるタービンやパイプを使用するため、メーカーと一緒に材料工学分野の技術開発を行いました。

世界にさががける仕事というのは、エンジニアにとっては元気が出る、やりがいのあることですね。コンピュータで世界をリードしたいという情熱は、非常によくわかります。

渡辺 実は次世代スーパーコンピュータの開発は、予算規模1100億円強という巨大プロジェクトなのです。コンピュータ本体だけではなく、アプリケーションの開発、神戸につくったセンターの建屋など、すべてを含んでいます。この巨大プロジェクトの意義を理解していただくのにわかりやすいのは、1つの数で表すことだと考え、「世界一」とか、「10ペタ（＝1京。1ペタは10¹⁵倍）」という単純な数字を掲げたのです。もちろんそれも

意味のあることですが、我々にとって一番大切なのは、世界最高レベルの施設を研究者、技術者に提供し、それによって成果を出してもらうことです。

プロジェクトの成否を握った 概念設計とCPUの設計

北村 このプロジェクトは、06年からスタートして7カ年計画ということですけれども、完成はいつですか。

渡辺 今年の6月末を予定しています。

北村 昨年、世界最速記録を出したわけですが、完成したから出たのではなくて、試運転のような状況で出たということですか。

渡辺 性能テストだけなら比較的簡単で、それだけ動かせばいいのですが、これは巨大なシステムなので、運用するためのソフトウェアが必要です。現在、その最終評価をしているところです。ただ、完成を待っていると、すぐに成果を出すことができないので、昨年4月から設備の一部を割いて実際の研究者に限定的に使ってもらっています。その途中で、先ほど言っ

たシリコンナノワイヤのシミュレーションに成功しまして、ゴードン・ベル賞という賞をいただいたわけです。

北村 7年がかりの、まさに国家プロジェクトですが、技術開発の中で何が一番のご苦労だったのでしょうか。

渡辺 大きな山は2つありまして、1つは概念設計です。最初の1年から1年半ぐらいは白紙の状態、どの程度のものができるかはまったく予想できませんでした。そこで、フィージビリティスタディー（実行可能性調査）も兼ねて、共同研究できるところを公募しました。大学やメーカーが参加して、1年半ぐらいかけて、概念設計を行いました。

北村 設計図があって、つくり始めたわけではないんですね。

渡辺 この世界の技術革新、特に半導体チップの開発サイクルは非常にめざましく、大体1年半から2年のサイクルで新製品が登場します。通常は、完成する2〜3年後に使える技術がどういうものかという見通しを持って、プロジェクトをスタートさせます。ところが7年のプロジェクトとなると、半

導体のサイクルでは2世代から3世代ぐらい違います。完成するものは、どの程度のレベルを目指せばいいのか。あまり欲張り過ぎると実現できないかもしれないので、最初の見通しが非常に重要でした。大体このぐらいのものができそう。だという概念設計ができたのが1年半後で、これで一山越えたと思いました。

2つ目の山が半導体チップ、つまりCPUの量産に、ゴーサインを出す時でした。CPUの設計はコンピュータメーカーが行うのですが、量産を開始したのは今から2年ぐらい前です。「京」のCPUには7億6000万個のトランジスタが組み込まれていて、そのCPUを8万数千個使っています。ところがそのトランジスタに1カ所でも不具合があると、全部取りかえないといけません。メーカーのコストはどのくらいかわかりませんが、1つ20万円とすると、8万×20万円で160億円分を置きかえなければいけません。しかも、設計し直しになるので、半年から1年ぐらい完成が遅れます。

ですから、CPUの量産開始時点で、不具合がまったくないとい

うことを見きわめなければいけませんでした。これが2つ目の山でした。不安を持ちながらこれでいいと判断して、量産にゴーサインを出しましたが、ハードウェアが完成し、ソフトで評価を行うまでは、非常に不安でした。

技術の維持発展のためには 継続していかないと 人材が流出してしまう

北村 渡辺さんは、20〜30人のチームのプロジェクトリーダーでいらつしゃいますが、どのような点に気を遣われましたか。

渡辺 外部に対しての説明や説得でしようか。国のプロジェクトですから、正しく税金が使われているということ、実用に供するものが絶対 completion するということを説明する必要があります。「京」は国の基盤を確実に整備するためのプロジェクトなので、失敗は許されません。「この日程で、この予算の中でできる」ということを説明しなければいけない。これが大変でしたね。

北村 政府の事業仕分けの時にもありましたが、批判的にとらえる方々から見れば、1100億円は

使い過ぎだという意見もあると思いますが、渡辺さんはどんな説明をされたのでしょうか。

渡辺 投資に対するリターンですね。最終的なリターンは「京」をつくることではなく、「京」を活用して成果を出すことです。実を言うこれがまた難しく、最終的な成果について、研究者に説明してほし

させているとは思いますが、なかなか理解してもらえないということを感じています。

今回のプロジェクトは国家の基幹技術ですから、こうした技術の維持発展のためには、継続していかないと人材が海外に流出し、後継者がいなくなってしまう。プロジェクトの意義の1つは、人材を国内に留めて育てるということもあります。

このプロジェクトの設計に関わった技術者は1000人以上、その他、製造などのすそ野まで含めると数千人は参加したのではないかなと思っています。

一般の方々に プロジェクトの意義を 理解してもらう 活動が大切だ

北村 冒頭に教えていただいた5分野についても、なかなかすぐにはイメージがわきませんからね。江崎玲於奈さんや利根川進さんなどの科学者が、日本が科学技術で世界をリードする意味や必要性を盛んにおっしゃっていましたけれども、実際にプロジェクトを指揮されている立場からはどうお感じですか。

北村 最近、子供たちの理科離れということが言われ、大学でも工学系、理科系の学生が減っています。なんとか、子供たちに理科を好きになってもらいたいと思います。そのためにどんなことが必要だと思っていますか。

渡辺 私は小さいころから「日本は科学技術立国」と言われる環境で育ってきた世代です。このプロジェクトに参加したのも、目先のことはなくて、日本がよって立つ技術を開発したいという思いからです。日本に底力をつけるのがまさにこのプロジェクトだと思っています。ところがそういうことを説明しても、今の国の財政状況がそう

渡辺 今回、「京」が世界一になった

ことで、一般の方々に非常に関心を持っていただきました。我々も国民の方々にプロジェクトの意義を理解してもらう活動が大切だと感じました。そこで「スーパーコンピュータ『京』を知る集い」というイベントを全国で開催しています。また、広報にも力を入れて、ただ「京」のことは知ってもらうだけではなく、こうした技術に興味を持つ人が増えてほしいと思っています。

北村 コンピュータというのは目で見てもよくわかりませんので、一般の方に興味を持ってもらうのは、なかなか大変ではないかと思います。

渡辺 こうした装置は仕組みを知ることと興味がわいてくるものだと思います。例えば、私は自分でラジオをつくった世代ですけれども、今はテレビもコンピュータも中を開けても何もわからないし、自分でつくることもできません。身近な装置がブラックボックスになってしまったことが、理科離れにつながっていると思います。

北村 電気も目に見えないため、私たちも電気の説明には苦労しています。Jパワーが、ここ数年取り組んでいるのは、近隣の小学生を発電所に招待して、一緒に簡単

なモーターをつくるとか、水車で電気を起こすといった工作教室を開催することです。

それから、「エコ×エネ体験プロジェクト」と呼んでいる体験学習プログラムもあります。電気は、環境とエネルギーが両立しなければできないということを理解していただくための企画です。

例えば、新潟県と福島県の県境にある奥只見ダムは、ブナの原生林の中にあります。そういう森があるために降雨が保水され、水が一定量浸み出てきて、その水をうまく使って発電することができ

渡辺 奥只見ダムは本当に巨大なダムですね。私は大学では電気工学を専攻しましたが、学生時代に夏休みの実習で奥只見発電所に行ったことがあります。発電所を見た時は、「すごいな」と一種の感動を覚えました。こうしたことが、興味を持つきっかけではないかか

「京」も、特別に見学者ホールをつくって、一般の方に見ていただくことができるようにしました。幅50m、奥行き60mの広い部屋に、スー

パーコンピュータがずらりと並んでいる様子をガラス窓越しに見ることができます。最初はカーテンが閉めてありまして、私が説明して、「この後ろにスーパーコンピュータが置いてあります。それでは、見てみましょう」と言ってカーテンを一斉に開けると、「おおっ」と声が上がりますね。コンピュータの中は見えなくても、整然と並んでいるところを見ていただくと、「これはすごいな」と思ってくれます。そこが第一歩だと思います。

壁を乗り越えれば、 目に見える形で 達成感を味わえる

北村 最後に、今後こうした科学技術を担っていく若い世代に向けてメッセージをいただけますでしょうか。

渡辺 私は80年代の初めからスーパーコンピュータの開発を始め、もう30年ぐらいい携わっています。技術開発をずっとやってきて思うのは、技術者というの

みるとなんとかクリアできました。技術開発はその繰り返しです。大切なのは挑戦することです。「虎穴に入らずんば虎子を得ず」ということわざがありますけれども、技術開発というのは、壁があっても、まずやってみることが大切ではないかと思っています。

北村 変な言い方ですけど、ベテランの技術者ほど、壁が見えるのかもしれない。すぐ予算との兼ね合いや、既存の技術ではできないと考えてしまう。

渡辺 技術者でよかったと感じることは、目に見える形で達成感を味わえることです。これは技術者がやりがいを感じる、一番大きなキーだと思います。壁を越えたという達成感は、もう何事にも替えられませんか。まさに技術者冥利に尽きると思います。

北村 私は技術系ではありませんけれども、よくわかる気がします。目に見える成果が出るのは大きなことです。

本日は、どうもありがとうございました。

渡辺 こちらこそ、ありがとうございました。

(2012年2月15日実施)



知を結集し、志を高めて 未来を拓く経営

**戦わずして勝つには
捨てることが必要**

日本は依然として高い科学技術水準を有しているものの、アジア諸国の躍進により、従来の資本集約型のものづくりの優位性は揺らぎつつある。資源に乏しく、人口減少時代へ向かう日本にとって、技術集約型、知識集約型産業とその海外展開が成長の糧になることは間違いない。そこでキーポイントとなるのは、蓄積してきた技術や知識を知恵へと昇華させ、経営資源を効率的に活かしていく「経営戦略」だ。

MBA（経営学修士、Master of Business Administration）のためのビジネススクール「グロービス経営大学院」を経営しながら、「創造と変革の経営」を標榜し、積極的に社会への提言を行い、国内外で活躍している堀義人さんに、日本企業が弱いとされる「経営の知」について、お話を伺った。

めれば利益が出るのに、しがらみによって、きちんとした経営ができなくなっています」

確かに、不採算部門を部門ごと売却するようなドラスティックな動きは日本企業でも見られるとはいえ、米企業ほど活発ではない。

「企業における知恵は、研究開発や製造技術だけではなく、思い切った決断、選択と集中、捨てること、選ぶこと、そして勇気を持って突き進むこと。これらすべてを含めて知恵だと思います。日本企業には、こうした経営に関する知恵の普及がまだまだ不十分だと思っています」

**知識を道具として使い
最善の解を求める**

こうした日本企業の弱みを補完するために、堀さんが必要だと考えているのが、体系的な経営の教育だ。堀さんは、27歳で米国のハー

vardさんは「日本企業が今、直面しているのは、正解のない世界、何が正しいかわからない世界です。こうした世界で最善の解を求め、意思決定をして行動計画を立て、勇気を持って実行していくこと。これからの日本企業に求められているのは、こうした経営の知恵です」と語る。

日本企業は世界的に見て、研究開発や製造工程の効率化といった部分では、現在も強みを発揮している。その強みを最大限に活かしながら、海外に展開していくことが日本の成長のための戦略となる。

「日本は研究開発と製造・組織力は強いのですが、戦略で負けています。戦略とは、戦いを略く（はぶ）と書くわけです。可能な限り戦わずして勝つ。そのためには1つだけを選び、残りは捨てる。これが戦略です。戦略とは捨てることだと言ってもいい。あれもこれも選ぶのは戦略とはいえない。どこに資源を集中するのか考える必要があります。とこ

roardビジネススクール（HBS）に留学。そこで価値観が大きく変わったという。

「日本の教育は、ほとんどが正解のある問いに答えていくものです。大学の試験も正解があるので、学生は方程式や構文を暗記し、正解を出すための訓練をしています。ところが、実際の社会で必要となるのは、正解のない世界で最善の解を求め、行動するための知恵なのです」

HBSで受けた教育は、ケースメソッドという学習方法で、実際の企業事例を用いて「考える力」を養うことに主眼が置かれている。ある企業の業績、市場動向、競合他社の状況などが事実として記載されているが、その企業が実際にとった行動は記載されていない。

「MBAのケースメソッドでは、経営環境をどう分析し、どのような行動計画を立てるかが問われます。これに対し、必要な知識やフレーム

work（理論）を用いて答えるということを繰り返し学びます。知識を得ることを目的化するのはなく、知識や理論は道具として使いながら、最善の解を求めていくという訓練です」

こうした訓練を受けた優秀な学生が、米国ではベンチャーを立ち上げ、大企業に就職する者はむしろ少ないということにも、堀さんはショックを受けた。米国の産業の活力がそこにあると同時に、米国では大企業から中小企業までの幅広い層に、こうした訓練を受けた経営者が活躍しているということだからだ。

「例えば、電機メーカーは、ほとんどが規模の経済性が働く組立型産業ですが、投資規模で韓国企業

work（理論）を用いて答えるということ

知識を得ることを目的化するのはなく、知識や理論は道具として使いながら、最善の解を求めていくという訓練です」

こうした訓練を受けた優秀な学生が、米国ではベンチャーを立ち上げ、大企業に就職する者はむしろ少ないということにも、堀さんはショックを受けた。米国の産業の活力がそこにあると同時に、米国では大企業から中小企業までの幅広い層に、こうした訓練を受けた経営者が活躍しているということだからだ。

**リーダーに必要な
3つの資質**

米国留学から帰国した堀さんは、日本の経営に危機感を覚え、当時在籍した企業にビジネススクールの設立を提案する。しかし、その提案が受け入れられず、堀さんは一念



学校法人グロービス経営大学院学長、グロービス・キャピタル・パートナーズ代表取締役、堀 義人さん

に負けてしまっている。それは、日本企業が横展開をして数多くの関連企業を持ち、これらの関連企業を切ることができないからです。その結果、利益が生まれにくい。これまで自社の基幹部門だったとか、創業者の思い入れという、しがらみや情から、不採算事業をやめることができない。不採算事業をや

発起し、自らグロービスを立ちあげるに至った。

今や日本屈指のビジネススクールとなったグロービス経営大学院だが、その教育理念は「創造と変革の志士を輩出するビジネススクール」として存在し、「理論と実践を融合した能力開発の場」、「将来にわたる人的ネットワーク構築の場」、「自らの志と生き方（キャリア）を見つける場」という3つの場を提供することだ。

「MBAという経営学の理論を学ぶというイメージがありますが、簡単に言えば、リーダー養成学校です。知識や理論も学びますが、最終的には経営判断をして、社員をある方向に導くのが経営者の役割です。たとえば、5人であっても人が集まれば、経営が始まるわけですから。診療所の経営であっても、国家の経営でもほとんど変わらないと思っています」

これからの日本に必要なってく



知を結集し、志を高めて未来を拓く経営

るのが、まさに先の見えない世界で、進むべき方向を示すリーダーだ。それは大企業でもベンチャーでも変わりはない。

「経営の知を充実させるためにもっとも大切なのは、人材を育成することです。産業は人がつくるものです。人を育成すれば、その人が新たな産業を興し、衰退している産業を変革します。」

私は、リーダーとは複雑な環境の中でも正しい最善の解を求め、多くの人を引っ張っていきながら世の中を変革していくことができる人材だと考えています。経営の知識というものをリーダーが身につけ、それを道具として使いこなしながら、新たな市場を開拓したり、新たな変革を起こしたりするエネルギーになっていく必要があると思っています」

堀さんは、リーダーに必要な資質として、3つの能力を挙げる。

「リーダーとして必要な資質は何かというと、1つ目がまず『能力』です。知識、フレームワークに加え、

最善の解を求めて考える力、さらに人間関係を構築するためのコミュニケーション力が含まれます。2つ目が、人を引っ張り、優位な方向に持つていくための『人的ネットワーク』です。3つ目が『志』です」

両方とも持つていなければリーダーの資格はありません。つまり、知識や理論を身につけながら、志を持ち、可能性を信じて、不可能とも思えることに果敢に挑戦をしていく人こそがリーダーです。未来を拓くためには知の結集に加え、志を高めることが重要だと思います」

志が伝播する人的ネットワーク

「能力が高くて志がない人、新たな困難にチャレンジする勇気がない人ではだめです。一方で、エネルギーや勇気があっても能力がない人もリーダーには向いていません。」

そして人的ネットワークとは、「志や価値観を共有する仲間」だと堀さんは語る。



「人的ネットワークが組織化されると、コミュニケーションや会社を形成していきます。そこでは人間力の高いリーダーが強い信念を発することで感化力が伝播し、エネルギーとして周囲に波及するのです。し

他の人に人間的なインパクトを与えられるか、という知恵を多くの人に授けられるかが評価されていく場です」

国際的に活躍するグローバルリーダーには、前述のリーダーの資質に加えて3つの能力が必要となる。

「1つ目が英語力。2つ目がグローバルな視野。世界がどう動いているのか、歴史的、政治的、文化的、宗教的な背景を理解しながら、判断していく力です。3つ目が異文化コミュニケーション能力。異文化に触れた時に、違いを認識しながら受け入れて、その違いに対してコミュニケーションしていく力です。私はこれが一番難しいと思います。あとはやはり、世界的な人々を巻き込みながら、積極的に自分の考えを発言していくことが重要になると思います」

さらに、日本国内では堀さん自

ら「G1サミット」を毎年主催している。

「財界、学界、政界、NPO、スポーツ選手など、日本のあらゆる分野のリーダーが集まり、各分野においてどうすれば日本がよくなるのかを考える。自分たちが持つ強みを活かしながら、政治をどうすればいいのかとか、経済はどうやったら強くなるのか、スポーツもどうやったら強くなるのかを考えるのです」

G1サミットは、企業経営に留まらず、日本という国の経営を良くしていく必要があると考える堀さんの志に、多くの人が共鳴した好例といえるだろう。

これからの日本に必要なビジョンと戦略的思考

堀さんは、経営の概念を国家にも適用することができると考えている。そして、今の日本に必要なものは、何よりもビジョンだと指摘する。

「国家戦略を考える前に必要なのはビジョンです。多くの人は今、日本は良い方向に向かっていないと思っている。どうすれば日本が良い方向に向かうのかというビジョンを提示する必要がある、それが重要だと思っています。ビジョンを共有化できれば、皆がそこに突き進んでいきます。誰もビジョンを提示していないから、政治においてもバラバラの政策しか出てこないのです」

その例として、堀さんは東日本大震災後の政府の原子力発電所への対応を挙げる。

「今回の電力供給問題では、十分な議論を経ないまま、原子力は危険だからという理由で、政治判断によって原子力発電所を止めてしましました。本来であればその前に、将来にわたる日本のエネルギー問題をどうするのかというビジョンがなければいけません。トータルで考えた上で、10年後、20年後、30

たがつてリーダーは志を持つて行動することが何より大切なのです」

こうした考えを実践するために、堀さんは数少ない日本人として、毎年ダボス会議^(注1)に参加している。

「ダボス会議は、各分野のリーダーが集まる場所です。こういう場所は世界中探しても、ほかにありません。例えば、政治家のリーダーが集まるG7やG20はありますが、政治家だけでなく、財界、学界、国際機関のそれぞれのトップすべてが集まる場所はダボス会議だけです。世界のすべての知恵が集まっている場所といつてもいいと思います」

こうした場に参加することによって、「人間力が磨かれる」と堀さんは言う。

「世界が抱える問題を皆で語り合う場所ですが、そこには世界のリーダーの縮図があり、そこで存在感を発揮するには、どんな企業にいるかといったバックグラウンドは関係ありません。真っ裸になった自分が

年後の日本を描き、今、とるべき行動に落とし込むという発想が必要だと思っています。

そのためにはまず、日本の議論、世論が正しい方向に向かうためのコミュニケーションが必要だと思えます。これだけ情緒的にマスコミが部分的な報道をしている状況では、簡単ではありませんが、正しいものは正しいと言いつけるしかないと思っています」

日本という国を強くしていくためには、ビジョンに基づき戦略的にものごとを考える訓練を受けたリーダーを育てていくことが必要だ。そうした人材が産業界に限らず、政界やNPOなど、日本の各層に広がっていくことで、周囲の人を動かすエネルギーを生み出し、ビジョンに向かって動きだすことができる。それを実現するための志を、堀さんは自らの理念を体現するかのよう、高く掲げているのだ。

Opinion File

(注1)ダボス会議：スイスに本部を置く非営利団体「世界経済フォーラム」が、世界中の選ばれた知識人やジャーナリスト、経営者や政治指導者をダボスに集めて、世界が直面する重要な問題について議論する会議。

科学技術駆動型イノベーション創出能力の強化を 一体推進エンジン構築に向けて

日本の危機的状況

21世紀の今、日本は明治維新、戦後復興に次ぐ第3の危機的状況にある。確実に進行する少子高齢化と労働人口の減少、さらには製造業の国際競争力の低下などに伴う社会経済の脆弱化の進行があり、同時に国創りの基盤である科学技術を担う人材の育成面で、初等から高等教育全般にわたり世界の潮流に取り残されている。さらには、1000兆円を超える財政赤字の健全化に向けた社会経済的価値創造、すなわちイノベーションを牽引するエンジン設計の不備と司令塔が不在の状況にある。

同時に、東日本大震災と福島原子力発電所事故に起因する国力の減退という国難に遭遇し、日本は今、財政、経済、社会保障、教育という国創りの4大要素において、負のスパイラル構造に陥っており、沈み行く日本、とも言うべき状況である。

世界の各国・地域のナショナル・

イノベーションの猛烈な進展を鑑みて、沈み行く日本への新生に向けた「持続可能な科学技術駆動型イノベーション創出能力」の強化が焦眉の課題である。特に国創りの要である科学技術的知の創造を、社会経済的価値創造、すなわちイノベーション創出に結びつけるための人材育成と教育が決定的に弱体化している。

「沈み行く日本」の新生に向けて、「教育政策と科学技術政策とイノベーション政策の一体的推進機能」の強化を急がねばならない。政府が策定中の、科学技術イノベーション戦略本部（仮称）創立構想と総合科学技術会議の改組方針に、この視座を組み入れることが極めて重要であり、喫緊の課題である。

イノベーション・パイプライン・ネットワークの構築

キャッチアップ型といわれた20世紀のイノベーションに比べて、フロントランナー型といわれる21世紀

のイノベーション創出は、社会の求める科学技術のスペクトルの広がり、要求される高性能・高信頼性、さらには人の心までも満たさねば社会に受け入れられないという、いわゆる「巨大複雑系社会経済システム」の創成の面で、難しさを増している。

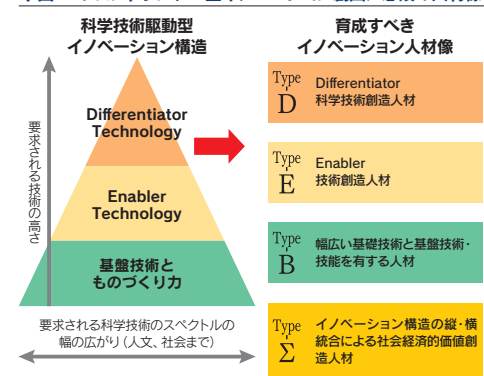
フロントランナー型イノベーション創出のためには、「個別の先端科学技術創出」(学術的知の創造)と、その「統合化能力(社会経済的価値の創造)」の両方の能力の強化が必要であり、それぞれを担う人材の育成と教育の一層の強化と多様化が必須である。また、それらを個別に強化するのではなく、それぞれの価値創造と人材育成を双方向に結びつけ、相乗効果を発揮させる推進構造をつくるのが肝要である。

ここに、知の創造と社会経済的価値創造とを結ぶ「イノベーション・パイプライン・ネットワーク」(図1)構築の重要性がある。図1の横軸は科学技術領域の広がりを表し、

フロントランナー型イノベーション創出に必須の人材像

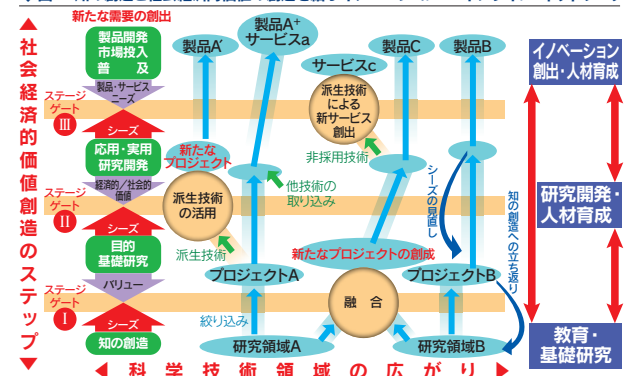
21世紀、日本はフロントランナー型イノベーション創出に挑戦しなければならないが、そのために必須となる人材像を図2に示す。日本の強みを活かしたイノベーションの構造は、エネルギー・環境システム、交通システムや情報通信システムに代表されるように、必要とする科学技術のスペクトル幅の広がり、要求される高性能・高信頼性、高い安全・安心性などの両面において、ますます巨大複雑化に向かっていくことを図2の左の三角形が表す。まさに、ますます高度化、細分化する科学技術の個別の知の創造能力と、それらを統合して社会経済的価値を創造する能力など、多様な人材を育成せねばならないことを示している。図2の右に、育成が求められる多様な人材像を示す。

◆図2：フロントランナー型イノベーション創出に必須の人材像



出典：柘植綾夫『イノベーター日本』 オーム社

◆図1：知の創造と社会経済的価値の創造を結ぶイノベーション・パイプライン・ネットワーク



出典：柘植綾夫『イノベーター日本』 オーム社

縦軸は知の創造から、目的基礎研究、応用・実用研究開発、さらには製品開発・市場投入の社会経済的価値創造段階を表す。

基礎研究の成果を、ある市場価値化の仮説のもとでプロジェクトAとして進めても、他の技術の取り込みなしにはイノベーションにまで到達しないケースが多い。オープンイノベーションの重要性ともいえる。

柘植 綾夫



Opinion File

柘植 綾夫

(つげ・あやお)

日本工学会会長、前芝浦工業大学学長。前総合科学技術会議議員。工学博士。1943年、東京都生まれ。1973年3月、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。1969年、三菱重工業に入社後、代表取締役常務技術本部長などを経て、2011年4月から現職。工学教育の実質化による実践型技術者育成、Σ型統合能力人材教育など、将来の産業界をリードする人材育成に力を入れる。政府の総合科学技術会議議員、科学技術・学術審議会委員なども務め、社会のための科学技術と工学の社会的使命などの積極的な提言を行っている。著書に『イノベーター日本ー国創りに結実する科学技術戦略』（2006年、オーム社）がある。

科学技術駆動型イノベーション創出能力の強化を

社会経済的価値の創造を支える基盤的 (Basic) 人材として、Type B 型人材と呼ぶ。

さらに忘れてはならない人材は、これらの個別の先端的知の創造の成果群を統合し、併せて基盤的ものづくり技術群 (Type B) を活用して社会経済的価値に具現化する人材である。図2の左側に示した科学技術駆動型イノベーション構造の縦と横とを統合 (Integrate) する能力人材と定義して、Type Σ 型統合能力人材と呼ぶ。

これらの Type D、Type E、Type B および Type Σ 型人材の育成は、狭い意味での「教育」だけでは不可能であり、「科学技術振興」と「イノベーション振興」と「教育振興」とを三位一体的に推進することによってのみ可能になる。このことを教育界、学術界および科学技術・教育行政も再認識し、その実践に向けて、初等・中等教育から高等教育にまたがる、組織の壁を越えた幅の広い教育改革と科学技術政策の一体的推進が必要である。

科学技術創造立国を標榜する日本は、従来から最先端の科学技術を支える Type D、Type E 型人材の育成に注力してきたが、科学技術革新の成果を社会経済的価値の創造、すなわちイノベーションに具現化することを国民にコミットした第4期科学技術基本計画の推進において

は、上述の「Type B および Type Σ 型人材の育成」にも注力する必要がある。この実現に向けた「科学技術政策・イノベーション政策と連動させた教育政策」の改革は、経済・財政・社会保障、教育などの様々な面で危機的状況にある日本を新生し、さらには持続可能な世界創りへ貢献するために、大変重要かつ喫緊の政策改革課題であるといえる。

なお、Type Σ 型統合能力人材が具備すべき3つの能力は、第1に、独自の専門性を有しつつも、幅広い科学技術的素養を有すること。第2に、それらを社会経済的価値の創造に結びつける M O T (Management of Technology) 能力

も併せ持つこと。第3に、自国に基盤を持ちながらも世界的視点で発想し行動できるメタ・ナショナル能力といえる。フロントランナー型イノベーションの創出によつてのみ、21世紀の持続可能な発展が可能な日本は、この Type Σ 型統合能力人材を育成することが肝要である。産業競争力に貢献するイノベーションは基礎研究による発見・発明から事業化、社会経済的価値の創造まで20〜30年の時間がかかる。持続可能なイノベーション創出能力の育成は単なる「人材育成」を超えた「初等・中等教育から高等教育と社会人教育」まで踏み込んだ教育政策との協働が不可欠である。

現在、文部科学省の中央教育審議会が第2期教育振興基本計画を策定中だが、以上の視座を堅持し、21世紀においても持続可能な発展を遂げる日本を築く科学技術駆動型イノベーション人材の育成に向けた、実効ある教育政策を具体化することが強く求められる。

すなわち、第2期教育振興基本計画では、「教育と科学技術とイノベーションの三位一体的推進方針」を打ち出すことを提言する。

同時に、「教育は科学技術とイノベーションのためだけにあるのではない」との教育界の正論も正面から受け止めて、「何を教育界に任せるか、何を教育と科学技術とイノベーションの三位一体で推進すべきか」を、国創りの長である内閣総理大臣のリーダーシップのもとで議論し、具体的な各府省の施策分担と協業にまで落とし込んで実行することが肝要である。そのために、政府にて検討中の総合科学技術会議の改組と科学技術イノベーション戦略本部 (仮称) 創設構想に、「科学技術・イノベーション・教育一体推進会議」創設を組み入れることを提言する。

「イノベーター日本創り運動」の提唱

『沈み行く日本』を再び浮上させるのに与えられた時間は極めて少ないとの危機感を国民全員が共有せ

ねばならない。そのために、日本の新生に向けた「イノベーター日本創り」の国民運動を提唱する。

その共通認識のもとで、上記に提言した「科学技術・イノベーション・教育一体推進会議」では、内閣総理大臣、関係閣僚、科学技術界と教育界議員および産業界議員の構成で、次の3点の重要視座に立つた司令塔機能の発揮が求められる。

重要視座1…産学官が共有できる「科学技術駆動型イノベーションプロセスの基本設計図」(図1参照)をつくり、産学官のあらゆる場面でテンプレートに共用する。例えば、政府の各省庁にまたがる投資の連関と横串の見える化や、提案された基礎研究企画、応用研究企画などが受け持つ「知の創造から社会経済的価値の創造」までのイノベーションプロセスにおける立ち位置(インプットとアウトプット)の見える化、それらの投資に対する評価とフォローにも活用する。併せて、各種の産学官連

携に係る制度設計の見える化と P D C A マネジメントにも活用する。

限られた政府と産業の原資を有効に活かすために、この「科学技術駆動型イノベーションプロセスの基本設計図」を共有し、絶えずイノベーションプロセスの各分担を確実に指揮監督する司令塔が極めて大切である。上記にて提案した「科学技術・イノベーション・教育一体推進会議」は、この司令塔機能を発揮することが求められる。

重要視座2…日本のイノベーション牽引エンジンの脆弱性を見る化し、日本の特色を活かした価値創出能力強化と人材育成に向けた設計図をつくる。これを産学官が共有化し、日本の大学を国際基準へ引き上げるための強化策、研究開発型独立行政法人の強化策、産学官連携強化策の制度設計などに活用する。

特に注力すべき施策は、大学・研究開発法人・産業を結ぶ「価値と人材のフロー&インターフェースの

制度的改革と実践」である。

重要視座3…『負のスパイラル構造』にある「財政、経済、社会保障」を、「産業振興」、「科学技術振興」、および「教育振興」の三位一体推進によつて、『正のスパイラル構造』に転換する『イノベーター日本創り運動』の基本構想を推進する。「1000兆円を超す財政の借金、年間1・3兆円の自然増加が発生する社会保障、さらには産業の収益力低下に伴う税収の低下」に象徴される『沈み行く日本の負のスパイラル構造』を、『日本新生に向けた正のスパイラル構造』に還元する必要がある。そのためには、まずは産業の収益力を回復する『イノベーション振興投資』の充実が重要である。

同時に、その源である『科学技術振興投資』と、それを持続可能なイノベーション牽引エンジンとするために必須の『教育投資』とを、三位一体的に振興していくことが重要である。以上、「イノベーション・科学技術・

教育の三位一体推進」と、それぞれの実行分担責任体制に落とし込んでいく「科学技術・イノベーション・教育一体推進会議」の司令塔機能発揮の成否は、「イノベーター日本創り運動」の成否を決すると言っても過言ではない。

結び

危機的状況にある『沈み行く日本』の新生に向けた国民運動として、「イノベーター日本創り運動」を提唱した。この実行に向けて残された時間は極めて少なくなっているという危機感を、政府も政治も国民も自覚して、小異を捨てて大同に就くことが今の日本にとって緊要である。同時に、教育界も科学技術・学術界も産業界も『沈み行く日本』を再浮上させ、次代にその成果を誇ることができる「科学技術・イノベーション・教育の三位一体推進」と「イノベーター日本創り運動」に参加し、貢献する使命を持つことを自覚せねばならない。

森の巨人を訪ねて

高知県安芸郡奈半利町、北川村、馬路村

青木 奈緒



藤村製絲株式会社の西蔵は、繭の貯蔵庫として使われていたもので、6段の水切り瓦は奈半利町で最大だという。



濱田家住宅は、魚梁瀬杉をふんだんに使用。釘を一本も使わない匠の技が随所に見られる。

日本は国土の67%を森林が占めている。緑豊かな国であることは改めて言うまでもないが、では、都道府県別でもっとも森林率が高いのはどこだろう。

答えは、84%の高知県。私以外にも、この答えを意外に思った方がおありだろうか。

高知県は西の足摺岬と東の室戸岬を結んで長い海岸線が大きな弧を描く。印象的な形から、漠然と海のイメージを持っていたのだが、陸には平地が少なく、山が懐深く幾重にも連なる急峻な地形だ。

その上、高知県は日本でも有数の多雨地帯に数えられる。県東部の馬路村魚梁瀬地区には年間4000mmを超える雨が降るといふ。温暖で多雨な気象条件が豊かな森林を育み、魚梁瀬杉と呼ばれる天然杉は日本有数の美林の1つ。大阪城、江戸城、京都御所をはじめとする様々な歴史的建造物の普請に使われてきた。

高知県東部を訪ねる今回の旅は、こうした自然条件と共に、風土を活かして営まれる暮らしを探る紀行なのだが、一気に奥山へと分け

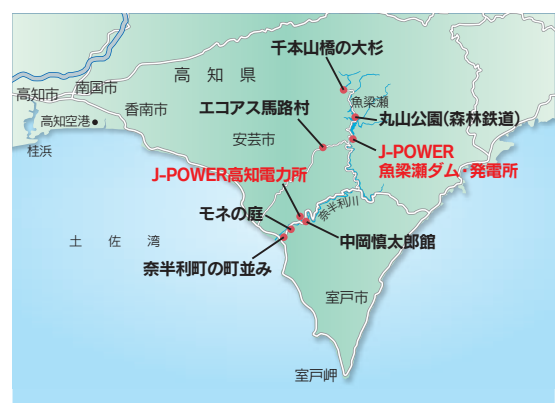
入る前に、まずは海に面した奈半利町を起点としよう。

高知市からは国道55号線で東へ向かって約1時間半。明るい陽ざしがいかにも南国土佐を思わせ、陽だまりに春の花が咲く。ひっそり静かなこの町が、かつて海路と陸路を結ぶ要衝だった。山から伐り出した木材の集積地であり、明治以降には捕鯨、製糸業などでも栄えていた。

そのころの繁栄をしのばせる伝統的な建物が、今も町のあちこちに残されている。まっ白な土佐漆喰に、壁面から小さく張り出した幾段もの底は「水切り瓦」と呼ばれる。このあたりは夏から秋にかけて台風の通り道ともなることから、水切りの名の通り、小さな庇が激しい風雨から壁面をまもるのだ。

家の外には石塀がめぐらせてある。粒のそろった丸石を積みあげたものと、石を半分に割って切り口を見せた塀との2種類がある。こちらも風雨、地震に強く、機能美といったらいだろうか。

お訪ねした濱田家住宅は往時には小作人400人を抱える大地主



丸石を積みあげた石塀。

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』(1998年、講談社)でエッセイストとしてデビュー。最新刊はエッセイ集『幸田家のきもの』(2011年、講談社)。

で、家の中は魚梁瀬杉をふんだんに使った見事なつくり。藤村製絲株式会社工場は、大正時代に県内に100社以上あった製糸工場の1つで、2005年（平成17年）まで操業していたのだそうだ。

奈半利町をあとにして、いよいよ山へと向かう。

北川村の見晴らしのいい山の上に「モネの庭マルモッタン」がある。印象派の画家クロード・モネが連作「睡蓮^{すいれん}」を描き、自身の最高傑作

とも呼んでいつくしんだモネの庭は今もフランスのジヴェルニーにあるのだが、フランスからの指導・監修のもと、フランスとはまったく違う植生の中でモネの庭づくりの精神を再現したのが北川村の「モネの庭マルモッタン」である。お伺いしたときには春の花にはまだ早く、開園にそなえた準備中の

花が咲き乱れる4月のモネの庭。左は睡蓮の池の畔にたたずむ筆者。
写真提供：北川村「モネの庭」マルモッタン



ところを特別に見せて頂いた。手入れをなさる方から花盛りのうつくしさを聞き、展示されている写真を見るにつけ、さぞうっとりする景色が広がっているのだろうと思いつく。「水の庭」の睡蓮には3月下旬から浮き葉が出始め、4月半ばには白や黄、ピンクの花が咲く。モネが愛した青い睡蓮は熱帯性のため、開花は6月になってから。広い園内には「花の庭」もあって、訪れる人が見たい花、見たい景色によって見ごろが異なる。今度のもっと暖かい季節に、日本人がつくるモネの庭で、北川村に降りそぐ陽光を楽しんでみたいと思った。

さて、高知県には森林率の他にも、日本一の産物がある。柚子の生産が全国の40%を占め、ダントツの1位。山あいの斜面はあちこちに柚子が植えられ、収穫の終わった木のでっぺんにまだ点々と黄色い実が残っていた。

写っている傍らの人影が黒く塗りつぶされており、どうやら女性らしく、慎太郎の膝には女物のきものの片袖が残っている。地元では今も中岡慎太郎先生と深い敬意で語られる人物の打ち解けた姿に、血の通った親近感を覚えた。

春は日脚が伸びるのを感じられるだけで嬉しくなる。空の明るさ

を頼りに馬路村魚梁瀬地区の千本山へ、天然の魚梁瀬杉に会いに出かけた。うねうねと山道がどこまでもつづき、気づかぬうちに携帯電話は圏外に。さらに山をのぼれば、やがて道は徳島県境に至る。

千本山には、今も樹齢200年から300年の杉の巨木が自生している。魚梁瀬杉は無節でまっす



林野庁の「森の巨人たち百選」に選ばれた「千本山橋の大杉」は、森の中に凜としてそびえ立っていた。

ぐ育つ銘木として知られ、一帯は林木遺産資源保存林として後世に伝えるべく保護されている。2000年（平成12年）には、西山渓谷の吊り橋を渡ったところにある「千本山橋の大杉」が林野庁の「森の巨人たち百選」に選ばれた。

実際に目にする橋の大杉は確かにまっすぐで、太く、先が定かでないほど高い。ただ、周囲にはこの木とさほど遜色ない杉があちこちにあるため、樹高54m、幹周6.8mという大きさが群を抜いて目立つわけではない。むしろ幹についた杉苔のしっとりした緑色や、杉の葉で二面がおおわれたふかふかの地面に、巨樹が育まれる林の環境のよさを感じた。

馬路村は、森林率の高い高知県の中でもさらに率があがって96%と、これ以上ないほど高い割合を占めている。日本の林業の不振がつづく中、馬路村では1999年（平成11年）から「森の仕事まるごと販売計画」を立ちあげ、積極的に間伐材の利用を進めている。事業の中心となるのは株式会社エコアス馬路村で、「monacca」というエコとデザインを融合したシリーズの木のバッグに人気がある。



北川村出身の英雄・中岡慎太郎の銅像（上）と生家（右）。

館内には自筆の手紙が展示されている。非常に用心深かった慎太郎は手紙に用件を記さず、ただ会って話したい旨書かれていることが多かったとか。しかも、この時代の武士らしく、石川清之助、横山勘藏など、数々の変名も駆使している。坂本龍馬を訪問中に襲撃

◆魚梁瀬発電所概要	
所在地	高知県安芸郡北川村
最大出力	3万6,000kW
ダム	魚梁瀬ダム(頂長202m、高さ115m、ロックフィルダム)
発電機台数	1台
運転開始	1965年6月



魚梁瀬発電所の建屋は円筒形が特徴。



計器がずらりと並ぶ配電盤室。



轟音が響く発電機内部。



魚梁瀬ダムは、砂利や石を積み上げたロックフィルダム。同型式としては西日本最大。

ルダムで、県道54号線沿いにある見晴し台からはダム湖と、下流方向には積みあげられた岩石を眺めることができる。

ダム建設にあたっては谷あいの魚梁瀬集落235戸が水没することとなったが、地域住民の暮らしが分散されることのないよう、ダム湖のほとりに代替地として丸山台地が建設された。営林署や郵便局、学校、神社など、地域ごとそっくり移す集団移転は、当時としては大変めずらしい方法として注目を浴びたという。

3カ所の発電所でつくられる出力14万5100kWの電力は、四国地方で利用されるほか、本四連系線によって瀬戸内海を島伝いに縦断し、中国地方にも送られている。

2006年(平成18年)からJパワーは「協働の森づくり



発電機は魚梁瀬発電所の心臓部だ。



展望台で、佐藤敏之所長に説明を聞く筆者。

事業」に参加している。これはJパワーが事業を運営する高知県ならびに馬路村とパートナーズ協定を結び、林業の支援・再生を旨とする共同作業なのだそうだ。「やなせ水源の森」と名づけられた場所で、地元の方々とともにJパワー職員

が間伐や植林などを行い、定期的に交流を深めている。森林が良好に管理されれば、ダムの水源地もまもられる。発電と林業は水を介して結びついている。この地域の豊かな水の恵みを皆で享受しようという考え方が進んでいる。

魚梁瀬発電所



エコアス馬路村の木のバッグは、杉の間伐材を特殊圧縮加工してつくられる。

また夏に向けては、杉の香りが心地いい間伐材の団扇も好評だ。林業に携わる人と製品を加工する職人さんが、それぞれ生業として

成り立つ適正価格での販売を行う。商品ができあがるまでの背景を知ることが、製品の価値を高めるのではないだろうか。

さらに林業の歴史に目を向けることは、現状を知る上でも大切なことだろう。山から伐り出された木材の運搬は、古くは川の流れを利用していたが、1911年(明治44年)に馬路村から海辺の町へ森林鉄道が敷かれた。鉄道は安田川沿いと奈半利川沿いの2つの本線を中心に、支線を含めると総延長は250kmに及んだ。トロッコに荷を積み、くだり坂はブレーキを利かせながら自重でおろし、途中数カ所あるのぼり坂は牛に引かせた。木材をおろしたあとの空のトロッコ



明治44年、森林鉄道開通時に建設された五味隧道。

は犬2頭が引いて帰ったという。その後、1921年(大正10年)には蒸気機関車が導入され、50年代にはディーゼルエンジンへと変化していった。木材の他に人や生活物資も運ばれ、地区の人々の大切なライフラインになっていた。魚梁瀬地区の丸山公園には当時の機関車が保存されている。

1963年(昭和38年)、自動車の普及と奈半利川のダム建設に



奈半利川の最上流部に位置する魚梁瀬ダム。

よって魚梁瀬森林鉄道はその役目を終えた。残された橋や石積みのトンネルは、2009年(平成21年)に近代化産業遺産群に認定され、国の重要文化財の指定を受けた。遺構を見学しているすぐそばを、杉の丸太を積んだ大型トラックが一瞬で走り抜ける。

渓谷の瀬音に送られて、私たちも緑豊かな山々をあとにした。

つくりられている。それを可能にしているのが、この地域に降る豊富な雨と急峻な河川勾配である。

これら奈半利川水系のダムと発電所は、1958年(昭和33年)から65年(昭和40年)にかけて開発が行われた。高度経済成長によって国内の電力需要が増加の一途をたどり、深刻な電力不足に陥っていた

ころである。ダム建設によって森林鉄道は廃線となったが、昭和30年代後半にはすでに自動車 that 広く普及しており、建設工事によって地域の道路整備が一気に進んだ。

3つのダムのうち最上流にある魚梁瀬ダムは、約1億トンの豊かな水量を貯えている。Jパワーとしては岐阜県の御母衣ダムにつづくロックフィ

J-POWER 60年の歩み

戦後間もない1952年、J-POWERは全国的な電力不足を克服するために誕生した。知恵と技術のさががけとなり、人々が求めるエネルギーを不断に提供してきた60年の歩みを振り返る。

年表 主な出来事と歩み

大規模水力・国内炭火力・海外事業の開始

大規模揚水発電・大容量送電線の整備

- 1951年 S.26 ◆9電力会社設置
- 1952年 S.27 ◆電源開発促進法制定
- 1954年 S.29 ◆電源開発株式会社設立
- 1956年 S.31 胆沢第一発電所運転開始
- 1958年 S.33 十勝幹線竣工
- 1959年 S.34 糠平発電所運転開始
- 1960年 S.35 佐久間発電所運転開始
- 1961年 S.36 佐久間西幹線・佐久間東幹線竣工
- 1962年 S.37 名古屋・西東京変電所竣工
- 1963年 S.38 ◆経済白書「もはや戦後ではない」
- 1964年 S.39 ◆電気事業広域運営の発足
- 1965年 S.40 ◆田子倉発電所運転開始
- 1966年 S.41 ◆只見幹線竣工
- 1967年 S.42 ◆南川越変電所竣工
- 1968年 S.43 ◆能野幹線竣工
- 1969年 S.44 ◆熊野衣幹線竣工
- 1970年 S.45 ◆奥只見発電所運転開始
- 1971年 S.46 ◆電源開発促進法改正によりJ-POWERの海外技術協力が可能に
- 1972年 S.47 ◆御母衣発電所運転開始
- 1973年 S.48 ◆伊予変電所竣工
- 1974年 S.49 ◆中四幹線竣工
- 1975年 S.50 ◆ペルー国タクナ水力発電計画コンサルタント業務受託
- 1976年 S.51 ◆石炭需要の確保を目的とした石炭対策大綱の決定
- 1977年 S.52 ◆若松火力発電所運転開始
- 1978年 S.53 ◆日本の発電設備が火主水従へ
- 1979年 S.54 ◆磯子火力発電所建設に伴い横浜市と公害防止協定締結
- 1980年 S.55 ◆池原発電所（揚水式）運転開始
- ◆東海道新幹線開業
- ◆東京オリリンピック開催
- ◆タイ国クワイヤイNo.1水力発電計画（シーナカリン）コンサルタン業務受託
- ◆鬼首地熱発電所運転開始
- ◆トルコ国アルツンカヤ・デルベント水力発電計画コンサルタン業務受託
- ◆奥清津発電所（揚水式）運転開始
- ◆豪州ブレアソール炭鉱の権益取得に関する覚書締結
- ◆手取川第一発電所運転開始
- ◆北本連系直流設備竣工
- ◆関門連系線竣工
- ◆西地域連系線全線運転開始



建設中の佐久間ダム・発電所



若松火力発電所の火入れ式



コンサルティングを行ったタイ国シーナカリン水力発電計画



鬼首地熱発電所



北本連系直流設備のサイリスタバルブ

電力不足克服のために誕生

太平洋戦争終結後、日本の復興のためには電力の確保が急務であった。しかし、大規模な水力電源の開発は、発足後まもない9電力会社には資金・技術の両面で困難であった。このため1952年、「電源開発促進法」に基づき、電源の開発と9電力会社への卸売を行う「電源開発株式会社」（J-POWER）が誕生した。

開発困難な大規模水力の建設

J-POWER最初の大事業は、有望な水力開発地点と目されながらも当時の日本の土木技術では不可能とされていた、佐久間発電所（静岡県）の建設であった。国際入札を採用し、米国から大型土木機械を導入することによりわずか3年という短期間で56年に完成したこのプロジェクトは、日本の土木技術の近代化にも貢献した。

佐久間発電所に続く田子倉



初期の頃 本店 鉄鋼ビル（東京都千代田区）

海外技術協力のスタート

J-POWERのもう1つの使命として海外技術協力がスタートしたのは、60年の電源開発促進法の改正を受けてのことだ。これによって、海外からの要請と政府の認可を得れば技術協力を行うことが可能となった。62年には、初の商業

国内炭による火力発電

ベースの契約となるペルー国タクナ水力発電計画のコンサルタント業務を受託。今から50年前、早くもJ-POWERの海外事業の礎は築かれていたのだ。

ピーク需要に対応する揚水発電

石炭から石油への燃料転換が急速に進む中、J-POWERは未利用エネルギーの有効活用を目的として、筑豊炭田で産出される低カロリー（の石炭）を利用する若松火力発電所（北九州市）を63年に建設。さらに、国内の石炭産業政策として62年に決定された「石炭対策大綱」を受け、産炭地で消費しきれない石炭を船で運び、電力の大消費地で発電を行う、いわゆる「揚水式」として、磯子（横浜市）、竹原（広島県）、高砂（兵庫県）の各発電所を建設した。

地域間融通を支える送電網の整備

より効率的な電気事業の運営を目指して58年に導入された、9電力会社とJ-POWERによる「広域運営方式」に基づき、電源の開発のみならず、電力の運用においてもJ-POWERは広域的な役割を担った。



揚水式の奥清津発電所・奥清津第二発電所

そして未来へ

民営化と新生「J-POWER」

地球環境問題への取り組み

海外炭火力の開始

2011年H.23	2010年H.22	2009年H.21	2008年H.20	2007年H.19	2006年H.18	2005年H.17	2004年H.16	2003年H.15	2002年H.14	1999年H.11	2000年H.12	1999年H.11	1996年H.8	1997年H.9	1995年H.7	1993年H.5	1994年H.6	1992年H.4	1983年S.58	1981年S.56
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------

- **松島火力発電所運転開始**
● 9電力との間でATR実証炉の立地地点として大間町で立地環境調査を実施することに合意
● 竹原火力発電所(3号機)運転開始
● 石川石炭火力発電所運転開始
● 下郷発電所(揚水式)運転開始
● フィリピン国マシシロック石炭火力発電計画コンサルタン業務受託
● 松浦火力発電所運転開始
● インド国ブルリア揚水発電計画コンサルタン業務受託
● 中国脱硫技術実証試験基本協定締結
● ブラジルのリオデジャネイロで地球サミット開催
● 環境基本法公布
● 水力発電所・変電所を4つの地域制御所により集中制御化
● 本四連系線竣工
● 原子力委員会 ATR実証炉建設計画からフルMOX・ABWR建設計画へ変更
● 奥津津第二発電所(揚水式)運転開始
◆ 気候変動枠組条約第3回締結国会議(COP3)を京都で開催
● 沖縄やんばる海水揚水発電所の実証試験運転開始
● 大間原子力発電所電源開発基本計画に組み入れ
● タイ国ロイエットバイオマス発電所権益取得
● 紀伊水道直流連系設備竣工
● 橘湾火力発電所運転開始
● 中国天石火力発電所権益取得
● **苫前ウィンビラ発電所運転開始**
● **EAGLEパイロットプラント試験運転開始**
● コミュニケーションを「Jパワー」に改称
- **磯子火力発電所新1号機運転開始**
● 大牟田リサイクル発電所運転開始
● 奥只見・大島発電所増設、奥只見(維持流量)発電所運転開始
● 松浦火力発電所でバイオソリッド燃料混焼実機試験を開始
● スリランカ国アッパコトマレ水力発電計画コンサルタン業務受託
● 台湾嘉恵ガス火力発電所運転開始
◆ 電源開発促進法廃止
● **東証一部上場により完全民営化**
● (株)ベイサイドエナジー市原発電所運転開始(自由化市場向け発電事業)
● 土佐発電(株)土佐発電所運転開始(TPP共同事業)
● フィリピン国CBK発電所権益取得
● 米国テナスカ・フロンティア発電所権益取得
● 田子倉発電所4号機一括更新工事完了
● タイ国カエンコイ2ガス火力発電所運転開始
● **大間原子力発電所着工**
● タイ国新規ガス火力2TPP案件の長期売電契約締結
● 大間幹線新設工事 第一期工事区間竣工
● ベトナム国ニョンチャック2発電所権益取得
● **磯子火力発電所新2号機運転開始**
● 大崎クールジェン(株)設立(IGCC実証試験)
● 米国オレンジ・グループ発電所運転開始(米国の建設プロジェクト)
● 中国賀州発電所権益取得
● **インドネシア新規石炭火力IPP案件の長期売電契約締結**



インドネシア新規石炭火力の契約調印式



世界最高水準の発電効率と環境保全対策を誇る磯子火力発電所



EAGLEパイロットプラント



苫前ウィンビラ発電所



沖縄やんばる海水揚水発電所



日本初の海外炭火力である松島火力発電所

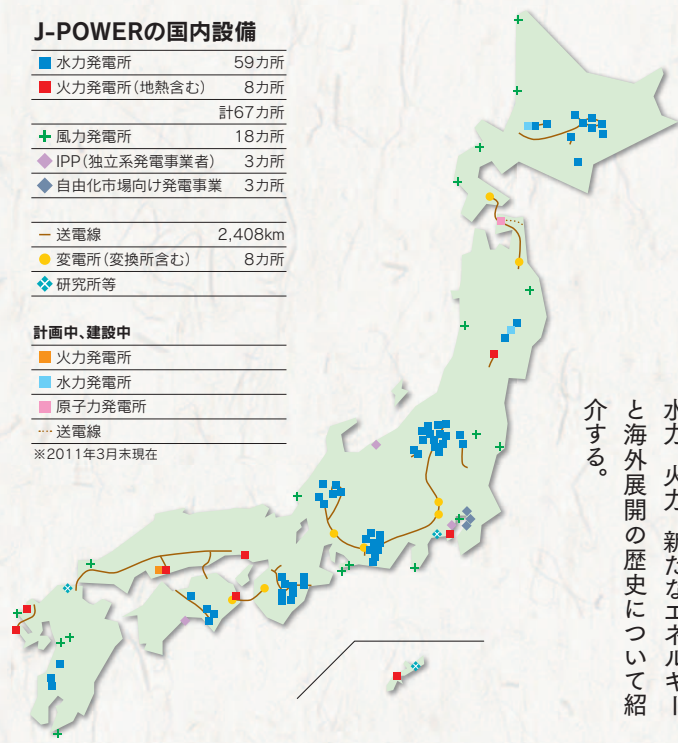
J-POWERの国内設備

■ 水力発電所	59カ所
■ 火力発電所(地熱含む)	8カ所
計	67カ所
+ 風力発電所	18カ所
◆ IPP(独立系発電事業者)	3カ所
◆ 自由化市場向け発電事業	3カ所
— 送電線	2,408km
● 変電所(変換所含む)	8カ所
◆ 研究所等	

計画中、建設中

■ 火力発電所	
■ 水力発電所	
■ 原子力発電所	
--- 送電線	

※2011年3月末現在



回収の次世代低炭素技術にも力を注いでいる。
CO₂フリーの電源の開発も盛んだ。99年には、**大間原子力発電所(青森県)**が国の電源開発基本計画に組み入れられ、2008年に着工。2000年に運転を開始した**苫前ウィンビラ発電所(北海道)**を皮切りに、風力発電は現在業界シェア第2位になるまでの成長を遂げている。

民営化と新生J-POWER
04年、電気事業の規制緩和が進められる中、Jパワーは民営化。競争力の強化を図り、日

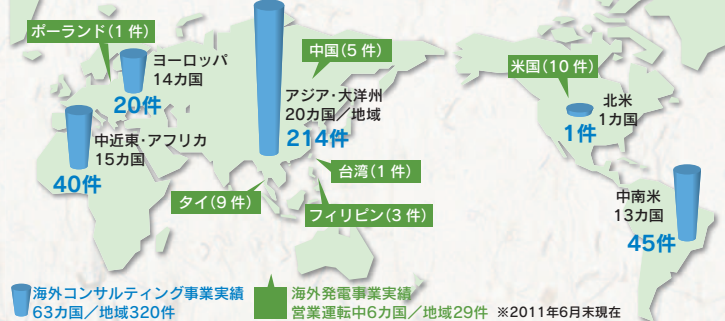
本の電力の安定供給を支えるとともに、**インドネシアの新規石炭火力プロジェクト**などの海外発電事業のさらなる展開と低炭素技術の推進により、誕生から60年を迎えたこれからも、日本と世界の持続的な発展に貢献していく。

次号以降は、3回に分けて、水力、火力、新たなエネルギーと海外展開の歴史について紹介する。



2004年10月、東証一部上場

海外コンサルティング事業・海外発電事業の展開



電力の安定供給に向けた**海外炭火力への取り組み**
日本経済が高度成長から安定成長へと移行しつつある73年、オイルショックが発生。石油への依存を高めていた日本は、エネルギー安全保障のための多様な電源構成の重要性を強く認識する。
Jパワーは海外から石炭を大量に輸入し、国内で大規模な発電を行う海外炭火力発電プロジェクトに着手。その第1号として、81年に**松島火力発電所**を建設する。同時に海外炭鉱の権益を取得するなど石炭の安定調達を進め、石炭は再び日本の電力構成の重要な一翼を担うこととなったのだ。



権益を取得し開発を行ったブレアソール炭鉱(豪州)

地球環境問題への対応

90年代に入ると、従来の地域環境問題に加え、地球温暖化への対応が求められるようになる。Jパワーは、**磯子火力の新1号機(02年)**、**新2号機(09年)**の建て替えによる発電効率の向上や、バイオマス燃料の混焼により、既存の石炭火力の低炭素化の取り組みを進めていく。

さらに、石炭火力のフロンティアとして、**EAGLEパイロットプラント(北九州市)**での石炭ガス化発電やCO₂分離

電気の面白さを伝えるに「授業を出前」

プロたちの技術と研鑽が「電気工作教室」に結実——Jパワー 四国情報通信所



手回し発電機を使った発電負荷の比較実験。まず豆電球を光らせ、次にLEDを試すと「めっちゃめっちゃ軽い!」と驚きの声が上がった。

「あっ、動いた! めっちゃ跳ねるわア」

「オレのも動いた! 本物のバッテリーみたいや!」

授業の締めくくり、ソーラー電池の組み立てに熱中する児童たちの輪から、1人、また1人と歓声が上がった。

背中の太陽光発電パネルに懐中電灯の光を当て、モーター仕掛けの足で小刻みに跳ね回るバッテリーを、隣同士で戦わせる相撲の取組が始まる。小さな部品を図面通りに組み立てる作業は根気がいったが、かたわらにサポート役の「電気のプロたち」がいてくれるので、難なく全員がクリアした。

2月16日、愛媛県西条市の飯岡小学校体育館で開かれた「電気工作教室」には、4年生の全児童51人が出席した。この日の5〜6時限目「総合的な学習の時間」は、市内に事業所のあるJパワー 四国情報通信所から、大成則喬所長をはじめ十数人のスタッフが来訪。電気

教育サポートは地域企業の務め 電気の面白さを感じてほしい

情報通信部門の事業所がJ-POWERグループを代表して地域貢献活動を担うのは、当所が初のケースです。とはいえ、開設50周年が来年に迫るほどの歴史を刻み、地域社会との交流は年中行事のように事業活動に溶けこんでいますので、あって当たり前の活動と所員一同が感じています。恒例の「西条秋まつり」や日頃の清掃活動などでは地域の皆さんとともに汗をかき、楽しめます。

学校教育のサポートもまた地域に根ざす企業の務めです。この「電気工作教室」では電気や電力事業に対する知識や理解を、言葉だけでなく、体験の面白さや驚きを通じて感じ取ってもらえたらと思います。



J-POWER四国情報通信所 大成則喬所長

の特徴や発電の仕組みを知り、節電や省エネの大切さを学ぶ「出前授業」に充てられたのだ。

地域と学校が連携して 子どもを育てる土壌

こうした外部講師を招いた授業を積極的に取り入れている同校の秋山穂積校長は、「飯岡には、地域と学校が連携して子どもを育てる土壌があります。理科で電気を学び始める4年生に『電気工作教室』は願ったりかなったりです。

遠足などでJパワーの施設をお借りするご縁もあり、ありがたく思っています」

2年前までの授業は、飯岡小の児童がJパワーグループの事業所を訪ね、主に施設見学をする形態だった。しかし、通信ネッ

トワークを司る四国情報通信所の仕組みは、小学生には理解が難しく、授業に工夫が求められた。そこで自ら学校へ出向き、電気のプロとして培った知識と経験を活かし、体験の面白さや驚きを通じて電気の持つ力や特性を児童たちに伝える「出前授業」を考案したのだった。

前年に続いて「教壇」に立った中村広記課長代理は、「日常の業務とだいぶ勝手は違いますが、スタッフの多くは技術者ですから電気工作ならお手のもので、授業で使えるような教材の手配も大方察しがつきました。また、Jパワーグループの全国の事業所から社会貢献活動担当者が集まる情報交換会があり、そこに参加してソーラー電池の情報を仕入れたり、子

熱気と活気の出前授業 実を結ぶもう1つの絆

授業は2年目とは思えないほどスムーズに進行し、わき

どもの興味・関心を逸らさない授業の進め方を見学したことなども、大いに参考になりました」



「電気の面白さを、今日は楽しく学ぼう!」と語りかける大成所長。

見や私語を始める子は皆無。ニューヨーク大停電などを題材に電気の大切さに気付かされる視覚教材を、皆がくい入るようにつめる。見たこともないような実験教材——例えば、発電の原理が目で見えるシェイクライトやミニ風力発電機、水力発電のミニプラント、豆電球とLEDの発電負荷を比べる手回し発電機などが次々に登場すると、児童たちがどんどん授業に引き込まれていくのが見てとれた。

そして迎えたのが、冒頭のソーラー電池のシーンである。1時間半に及んだ「電気工作教室」は、教わる側と教える側双方の熱気と活気を残したまま終了。「面白かった」、「電気のことがよく分かりました」と口々



水力発電の実験では所員手づくりのミニプラントが活躍。



組み立てたソーラー電池にライトを当てて、ハッケヨイ!!



うちわを使ってミニ風力発電機で電気を起こす児童たち。



「来年の4年生にも体験させてあげて」と感想に書く子も。



正門の横ですくすく育つ「莊川桜二世」。(2011年4月撮影)



JPハイテック西条事業所 サプリダー 坂本和重さん

「先人たちの思いを後世に伝える活動の一環として、7年前にここにも二世が植樹されました。以来、飯岡小では道徳の時間に『莊川桜』を題材にした授業が行われています。本当にありがたいことです」



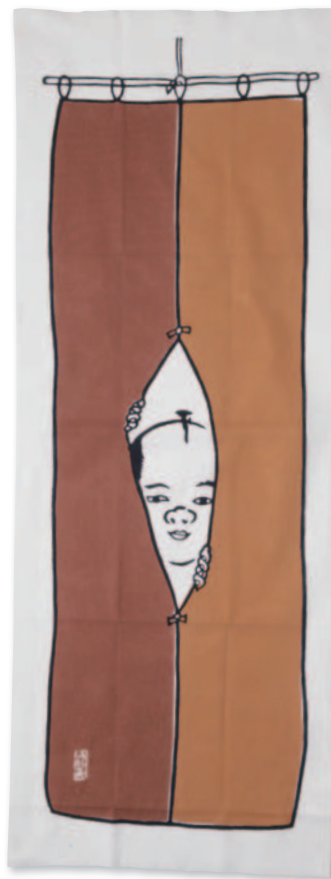
川上さんの子どもの時の思いを
込めた東京タワーの手ぬぐい。



染絵てぬぐい「ふじ屋」
店主 川上千尋さん



「い」が10個と「し」で、「いとし藤」。
ふじ屋のマークにもなっている。



山東京伝のデザインを
復刻した最初の手ぬぐい
「艶次郎（えんじろう）」。

●オリジナルデザインには ストーリーがある

個性的でユニークな手ぬぐいがずらりと並んだ店頭。店主の川上千尋さんにその絵柄について説明を受けると、そんな意味があったのかと、思わずそ

の奥深さに感心してしまう。意味がわかると、さらに魅力的に見える。1つひとつの手ぬぐいにストーリーがあるのだ。

浅草・浅草寺の近くにある「ふじ屋」は、手ぬぐいの専門店だ。1946年（昭和21年）創業、この地で60年以上の歴史を

刻んできた。オリジナルの「染絵てぬぐい」という呼び方は先代店主の川上桂司さんによる造語で、手ぬぐいのつくり手がデザインしたオリジナルの手ぬぐいのことだ。通常の手ぬぐいは、既存のつなぎ模様の反物を客の要望の長さに切り売り

するのが一般的だった。いわば、「染絵てぬぐい」は職人の作品なのだ。

先代の川上桂司さんがこうした作品を発表するようになったきっかけは、江戸時代の浮世絵師で戯作者であった山東京伝の『手拭合』という本に出会ったことだったという。

『手拭合』は1784年（天明4年）、山東京伝が主催した手ぬぐいの展覧会での作品を掲載した書籍です。大名、作家、武家、花魁など当時の文化人が参加していました」と川上千尋さん。

山東京伝は、洒落本や黄表紙本などの作者としても有名で、生涯愛用した机を埋めた「机塚」が浅草神社の裏手にあるほど、浅草になじみの深い江戸の文化人。『手拭合』に掲載された手ぬぐいのおもしろさにひかれた川上桂司さんは、その中から1つずつ型紙をつくって復刻させていった。

「最終的に『手拭合』に掲載された78点のうち、30点を復刻することができました」

江戸時代の手ぬぐいは、手を拭いたり、風呂で使うなどのほか、半纏の帯にしたり、髪を覆う装身具として使うなど、江戸の庶民には非常に親しまれた日用品だった。同時に、その絵柄で言葉遊びをしたり、仲間に自分の意思を伝えるための小道具としても使用されていた。

「全国各地にはいろいろな手ぬぐいがありますが、特に江戸のものは洒落や言葉遊びが特徴です。3尺に込めた江戸の粋を感じてほしいのです」

こうした手ぬぐいのおもしろさを知ってもらうために、ふじ屋が日本で初めて提案したのが、手ぬぐいを額に入れて鑑賞とすることだ。その芸術性が高く評価され、次第に料亭などで飾られるなど、一般的な鑑賞法になった。

現在、ふじ屋では常時400種類ほどの図柄を扱っている。季節ごとに品揃えを変えるので、全部で何種類のデザインがあるのかは川上さんにもわからない。「新規でつくるのは毎年10種類くらい。注文でオリジナルの柄をつくることも多いですね」

1枚1枚に思いを込めて 江戸の粋を現代に



染絵てぬぐい「ふじ屋」
(東京都台東区)

たかぎ・こずえ

宮崎県宮崎市生まれ。4歳からクラシックピアノを学ぶ。宮崎県立宮崎大宮高等学校を経て、東京音楽大学ピアノ演奏家コース卒業。東京学芸大学大学院修士課程ピアノ科修了。第2回宮日音楽コンクール・ピアノ部門にて最優秀賞グランプリ受賞。2008年、ソロアルバム「EBB TIDE」をリリース。
<http://yaplog.jp/piano-kozue/>



幼いころからピアノに親しみ、数々のコンクール入賞経験を持つ高木梢さんは、ソロから室内楽、作曲、編曲、即興演奏までこなす実力派ピアニスト。クラシックのみならず、童謡やジャズまで幅広いレパートリーを持ち、子どもを持つお母さんを対象とした親しみやすい演奏会も企画する。そんな高木さんの日常から、将来の目標までを伺った。

「ママ。ピアノリスト」 シヨ。パンから即興演奏まで しなやかにこなす

ピアニスト 高木 梢

ピアノ教師だった母親に手ほどきを受けて、4歳からピアノを始めた高木さん。小学生になると、県内で数々のコンクールに出場し腕を磨く一方で、アニメ音楽をアレンジしたり、作曲したりと、のびのびとピアノを楽しんでいた。大学院を経て、音楽事務所に所属し、2008年には初のソロアルバムもリリース。クラシックのみならず、童謡やポピュラーまで演奏し、作曲や即興演奏までこなす。子どもと親を対象にしたコンサートも好評で、10年には、絵本に合わせて即興演奏を披露するコンサートを試みた。

「絵のイメージや読み手の声の調子に合わせて、即興で曲を演奏していきました」

自身も昨年、男の子を出産。産後3カ月で仕事に復帰し、「ママピアニスト」として活躍する。音楽教室で教える仕事も大好きで、子どもたちを楽しませる工夫を怠らない。

「子どもには、こうやって弾くと楽しいよ！とその子が好きなアニメの音楽の楽譜をつくって弾いてもらうのです」

また、子持ちのお父さんの生徒も多く、彼らがピアノにける情熱に驚くとも話す。

「大人になってゼロからピアノを始めたのに、毎日2〜3時間も練習し、数年で上達する方もいます」

将来の夢を聞くと、「子どもたちに影響を与える演奏家になりたいです。そして、おばあちゃんになっても演奏家、そして指導者でいたいですね」と笑った。



展示販売される手ぬぐいは季節ごとに入れ替えられる。店頭には常時400種類以上の手ぬぐいが並び、

●手ぬぐい製作は 型屋、染め屋との共同作業

手ぬぐいの製作は分担作業で行われる。まず川上さんが下絵（原画）を描き、それを型屋（型彫り師）に渡す。型屋は、下絵を基に和紙で型紙を製作。その上に絹布と漆を使って型を作成する。

次に、染め屋（染色師）がそ

の型を使って綿布を染めていく。その際に、型の上に糊を置き、染めるところと染めないところを指定。糊を置いた部分には染料が染みこまない。その上から染料を注いで布を染め、糊を取り去ると下絵の絵柄が布に現れる。色を重ねる場合には、この工程を繰り返す。こうして



絹と漆でつくられた型紙。上に糊を置き、染料を注いで布を染める。

●江戸の粋や洒落を 後世に伝える

下絵の絵柄が何枚もつながった反物ができあがる。最後に1つひとつの手ぬぐいに切り離され、店頭で販売されるのだ。

下絵を描く際には、こうした作業の流れを把握し、後工程を考えながら描く必要がある。

「どのように型抜きされるのか、染めは何色で何回染めるのか、染料のじみかどうなるのかを考え、完成品をイメージしながら描いていきます」

下絵の作成は、アイデアだけではなく、後工程の作業を熟知しなければできない。長年の経験はもちろん、後工程の職人さんとのコミュニケーションが求められる作業だ。

実用品としての手ぬぐいは昭和30年代以降、タオルに押されて、伸び悩んでいるのが実情だ。だが、浅草が日本を代表する観光地として国内外に知られるようになり、ふじ屋の手ぬぐいは、

日本の文化として海外の人たちや若者たちにも好評を得ている。「見てきれいだというだけではなく、言葉遊びのおもしろさや、江戸前の粋や洒落もわかってほしい」と川上さん。

現在、川上さんは、東京スカイツリーを題材にした手ぬぐいを製作中だ。そのデザインは、大きくスカイツリーを描きながら、手前には浅草の瓦屋根が見えるという構図だ。

「観光客の方から、以前からスカイツリーの手ぬぐいはないかと言われていました。でも、スカイツリーが完成していないのに、手ぬぐいだけあるのは変でしょう。実際にできたものを見て、私が抱いた思いを込めたい。買ったお客さんには、その手ぬぐいを見て、スカイツリーだけではなく、浅草を思い出してほしいわけです」

スカイツリーを見て、川上さんは子どもの頃、できたばかりの東京タワーに父親に連れて行ってもらったことを思い出した。そうした思いを込めて原画を描いている。

売れるからといって、安易にスカイツリーを描くことには抵抗がある。自らの思いや経験が1つのデザインに込められている。それがものづくりの原点

だと川上さんは言う。

川上さんは求められれば、講演会やセミナー、小学生への出張授業なども行っている。

「手ぬぐいは使っているうちに色が抜けてきて、どんどん味わいが出てくる。かぶり物として使われ、手ぬぐいとして使われ、最後はぞうきんとして使われるという、ものを大切にすること。日本の文化の象徴でもある。そういうことも含めて、手ぬぐいのことをもっともっと知ってほしいと思っています」

染絵でぬぐい「ふじ屋」

1946年創業の手ぬぐいの専門店。歌舞伎、風景、四季の花などのオリジナルデザインと、江戸以来の伝統的な柄の手ぬぐいが販売されている。
<http://www.asakusa-noren.ne.jp/shop/tenugui-fujiya.html>



ネパール国全国貯水式水力発電所マスタープラン調査に関する コンサルタント業務の受託について

J-POWERは、2011年12月26日に、独立行政法人国際協力機構から「ネパール国全国貯水式水力発電所マスタープラン調査」に関するコンサルタント業務を受託しました。

ネパール連邦民主共和国は、ヒマラヤ山脈の南に位置することから豊富な水源に恵まれています。石油、天然ガス、石炭等の資源はほとんど存在せず、石油を中心に化石燃料の大半を輸入に頼っており、水資源を利用した水力発電の開発を促進

することが、ネパールの国策となっています。しかしながら、2011年のネパールの発電出力は開発可能な包蔵水力の約2%に過ぎず、乾季においては発電量が著しく減少し供給不足に陥る状況にあります。このような背景から、ネパール政府は、乾季に安定した電力供給を可能とする貯水池式水力発電所の開発が不可欠と位置づけ、開発を計画的に進めるためのマスタープランの策定を日本政府に要請しました。本業務は同要請により、ネパール国内需要に対応し

た貯水池式水力発電所マスタープラン(20年間)の策定を支援するものであり、同マスタープランに基づく開発が進められることで、絶対的な電力不足、発電量の季節格差を解消し、生活・経済活動に必要な環境整備に資することを目的としています。

J-POWERは、国内外の業務実績を通じて培われた、貯水池式水力発電所開発に関する技術的な知見や経験を最大限活用して、本業務を実施します。

平成23年度第3四半期決算について

J-POWERグループの、平成23年度第3四半期決算は、売上高4,832億円、経常利益454億円、純利益235億円となりました。

経営成績

(1) 収益

卸電気事業の水力は減収となりましたが、同火力の燃料価格の上昇による販売単価の増およびその他の電気事業の稼働率の増加等により、電気事業全体では増収となりました。これにその他事業収益を加えた売上高(営業収益)は、前年同四半期に

対し3.0%増加の4,832億円となり、営業外収益を加えた四半期経常収益は、前年同四半期に對し3.0%増加の4,939億円となりました。

(2) 費用

営業費用は石炭価格の上昇に伴う燃料費の増加、豪雨・台風による水害および礫子火力発電所の構内火災に係る復旧関連費用の計上等により、前年同四半期に對し6.6%増加の4,292億円となり、これに営業外費用を加えた四半期経常費用は、前年同四半期に對し6.0%増加の4,484億円となりました。

(3) 利益

経常利益は前年同四半期に對し19.6%減少の454億円となり、四半期純利益については、特別損失の減少等があったものの、法人税率引き下げに関連する法律の公布に伴う繰延税金資産の取り崩しによる法人税等調整額の増加等により、前年同四半期に對し0.7%減少の235億円となりました。

財政状態

(1) 資産の部

固定資産はタイ国における開発中プロジェクト等への設備投資はあったものの、減価償却の進行等により、前年度末から251億円減少し1兆8,175億円となりました。これに流動資産を加えた総資産は前年度末から160億円減少し1兆9,962億円となりました。

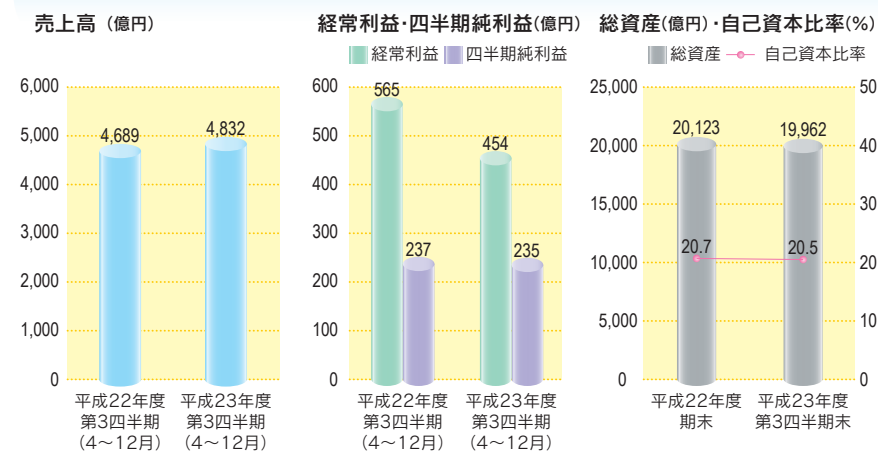
(2) 負債の部

前年度末から93億円減少し、当四半期末の負債総額は、1兆5,881億円となりました。このうち、有利子負債額は前年度末から18億円減少し1兆4,271億円となりました。

(3) 純資産の部

純資産は、為替換算調整勘定の減少等により、前年度末から67億円減少し4,081億円となり、自己資本比率は、前年度末の20.7%から20.5%となりました。

経営指標(連結)



2012年4月16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 (代表)

URL: <http://www.jppower.co.jp/> e-mail: webmaster@jpower.co.jp

編集・発行人:広報室長 南之園 弘巳

(非売品)



この印刷物はリサイクル可能なソイインク(大豆インク)を使用しています。



中国・賀州発電所プロジェクトへの事業参画について

J-POWERと三井物産株式会社、株式会社日本政策投資銀行(以下「DBJ」)は共同で、華潤電力控股有限公司(本社:香港、以下「華潤電力」)が開発する賀州発電所プロジェクトに事業参画しました。

本事業は、中国広西チワン族自治区賀州市で、同自治区初の超々臨界(USC)石炭火力発電所(100万kW×2基)を新設するIPP事業です。USC発電所は従来型発電所に比べ熱効率がが高く、二酸化炭素の排出量が抑制されるものであり、本事業は経済発展著しい中国華南地域における電力の安定供給に貢献するとともに、省エ

ネルギー・環境改善に寄与する案件となります。

J-POWER、DBJおよび三井物産(以下「日系3社」)は、華潤電力と2010年8月に本事業の共同推進に合意し、日系3社は共同でJM Energy Co.,Limited(本社:香港、以下「JM Energy」)を設立し、JM Energyと華潤電力が設立するResources J Energy Investment Limited(本社:香港)を通じて、事業会社である華潤(賀州)有限公司(本社:中国)に出資しました。今後、日系3社共同で、2012年8月の1号機、11月の2号機の運転開始に向けてプロ

ジェクトの価値向上に努め、華潤電力との協業に取り組んでいきます。

J-POWERは、これまでの石炭火力発電所の建設・運営における豊富な知見と、中国でのIPP事業やコンサルティング事業を通じて培ってきた経験を活用し、本事業の収益向上に寄与していきます。

賀州発電所プロジェクトの概要	
立地地点	中国広西チワン族自治区賀州市
発電方式	石炭焚きUSC ^{※1} 発電ユニット
定格出力	200万kW(100万kW×2基)
売電先	広西電網公司 ^{※2}
着工	2010年8月
運転開始	1号機2012年8月、 2号機2012年11月

※1:超々臨界(Ultra Super Critical)の略。蒸気条件を高温高圧として発電効率を上げるもの。本案件は、蒸気圧力25MPa、蒸気温度600℃

※2:中国南部地域への電力供給を統括する南方電網傘下の広西チワン族自治区を供給区域とする配電会社

位置図



インド国経年化石炭火力発電設備の更改・改修に係る情報収集・確認調査に関するコンサルタント業務の受託について

J-POWERは、2012年1月13日に、独立行政法人国際協力機構から「インド国経年化石炭火力発電設備の更改・改修に係る情報収集・確認調査」に関するコンサルタント業務を受託しました。

本調査の目的は、インド国内の経年化した石炭火力発電所に焦点をあて、(1)高効率な発電所へ更改(スクラップビルド)する発電設備と(2)改修・近代化による熱効率の改善を行う発電設備の2種類について、発電設備の現状把握のために実施されるものであり、将来の円借款による支援を検討するための基礎情報と位置づけられています。

インド国においては、J-POWERは、これまで18件(水力案件6件、火力案件9

件、その他3件)のコンサルタント業務を実施しています。これらの業務を通じて、J-POWERは現地事情に精通するだけではなく、関連政府機関、電力機関、コンサルタント等との信頼関係を構築し、維持してきました。

今後も、J-POWERは、これらの業務実績を通じて培われた技術的な知見や経験を最大限活用して、円借款を通じた各国の電力セクター支援および発電所の運用改善に協力していく方針です。

コンサルタント業務の概要	
契約名	インド国経年化石炭火力発電設備の更改・改修に係る情報収集・確認調査
業務期間	2012年1月~2012年6月(6カ月間)
調査対象州	ウッタール・プラデシュ州、マディヤ・プラデシュ州、タミル・ナド州およびマハラシュトラ州
主な調査内容	(1)対象発電所および対象ユニットの選定 (2)対象ユニットの調査(現状の運用状況、性能など) (3)具体的な更改または改修・改善計画の策定