

特集

資源戦略を考える

C O N T E N T S

03 【鼎談】基軸を探る

地球資源、 サステナビリティへの転換を考える

豊田正和／秋元諭宏／松島 潤

18 オピニオン

地球資源への視点

枯渇リスクと資源戦略

「競争力と環境性の両立を——日本のLNG戦略を考える」末廣能史

資源開発

「開発の困難性が増すなか、『環境調和型資源開発』を進める」村田澄彦

気候変動

「持続可能な社会へ、長期的視点で迅速な変革を」蟹江憲史

25 旬発NIPPON

生涯スポーツの祭典 ——関西ワールドマスタースゲームズ2021

29 かんでんFOCUS

変化に挑む ——エネルギー競争時代の燃料戦略

廣田禎秀

33 現場力ノ最前線

エネルギーチェーンの上流を支える



提供／関西ワールドマスタースゲームズ2021組織委員会



◀関西電力の自社LNG船「LNG EBISU」
(オペレーター・Woodside社提供)
▼関西電力はBPシンガポール社と
LNGに関する協力協定締結



オーストラリアで関西電力の
エネルギーチェーンの上流を支える

地球資源、

サステイナビリティへの

転換を考える

新興国の旺盛な資源需要に一服感が見え、歴史的な原油安が資源国を直撃、気候変動対策はパリ協定の発効で一段上の対応を迫られるなか、米国に新政権が誕生し、エネルギー資源を取り巻く状況は不透明感を増している。エネルギー資源に対する資源小国日本の立ち位置・アプローチについて考えた――



秋元諭宏

ワシントン・インサイツ代表

松島 潤

東京大学大学院工学系研究科
エネルギー資源フロンティアセンター准教授

豊田正和

日本エネルギー経済研究所理事長

気候変動の深刻化とともに

エネルギー問題の人々の生活への影響が顕在化

豊田 本日のテーマは「地球資源、サステイナビリティへの転換」です。

45年前の1972年に発表されたローマクラブによるレポート「成長の限界」では、人口増加が続けば資源の枯渇、環境破壊によって百年以内に人類の成長は限界に達すると警告。これには当り外れがありました。今も成長は続いており、ピークオイル^{*}も逃げ水のように延びている点では、予測が外れましたが、環境破壊、地球温暖化は今や大いなる警鐘が鳴らされる事態になっています。つまり、資源の枯渇より、気候変動が深刻化している。

現状をどう見ているか。まず松島さん、少し大きな視点からお話いただけますか。

松島 エネルギー問題が、人々の生活や社会を直撃し始めた時代に入ったと見ています。私たちは石油文明を生きています。石油というのは、初めは採りやすいものから採っていくので、残るのは採りにくいもの。石油の生産量自体は確かに増えているが、昔に比べ採りにくくなっているという点で、質は低下している。

採りにくさの定量的な指標として、「エネルギー収支比」を研究しています。エネルギーを投入して初めてエネルギーを獲得できるわけで、得られたエネルギーのうち投入

エネルギーを差し引いたものが正味として社会で使える量。そういう収支比で見ると、確実に質は悪くなっている。

現在の経済・社会システムは、かつて石油が採りやすい頃につくられたシステムであり、現状にそぐわなくなってきた。その乖離が、先進国の中流層を直撃して格差を拡大させているのではないか。

経済が停滞するなか、石油価格の高騰等から物価が上昇、一方で給料が下がるというスタグフレーションに陥る傾向は過去の石油ショックでは明確に見られた。現在の日本はデフレと言われるが、中流層を中心とした人々の生活は収入が大きく減少したことによりスタグフレーションと同等の状態になっている。原油高騰がサブプライム層の生活を直撃したことが大きな要因であるリーマン・ショック、ギリシャの債務問題もこのロジックで考えることができます。今回の米国大統領選も、中流層以下の生活の現実が反映しているのではないか。

エネルギーの視点から見ると、最近のさまざまな問題を理解しやすい。つまり、エネルギー問題が人々の生活を直撃している、というのが今、最も気になっているところだ。

経済・需給・地政学・政策・技術の5要素が絡み、不透明感を増すなか、大変革の時代が到来

豊田 エネルギー問題が人々の生活を直撃し、政権までも変えたという刺激的な話をいただきましたが、秋元さんはどうお考えですか。

秋元 近年はさらに資源をめぐる要素が複雑に絡み、不透明感が増しています。私は現在ワシントンに住んでおり、



OPEC(石油輸出国機構)は2016年11月30日、ウィーンの本部で開いた総会で減産に合意。

原油生産量を日量3250万バレル(2016年10月の生産量から加盟国全体で約120万バレル減産)とすることを決定した ©Xinhua/Avalon/PPS通信社

振り返れば、2000年以降にも専門家の予想を超える、大きな変化が生じています。例えば、一時は米国でのガスの需要増を見越して、米国がLNGを輸入するような機運がありました。非在来型エネルギー開発が商業ベースに乗り、逆に米国からガスを輸出するような展開になっています。また、脱炭素の流れとも絡んで原発を推進する「原子力ルネサンス」が起き、日本も官民揃って米国での新しい波に乗ろうとする機運も発生しましたが、安価な非在来型ガスが市場に流れ込むことになり、状況は一変しました。不透明感を増す要素として、経済・需給・地政学・政策・技術、という五つがあります。

「経済」面では、BRICSに代表される新興国の経済発展があり、特に中国において資源の爆食があったわけですが、今や状況は様変わり。新興国は成長が減速し、先進国は生産性が伸びず世界経済は当面低成長予想のため、近年見られたような資源争奪は当面は起き難いかもしれない。「需給」は、ピークオイル論が歴史的に何度出ても、世界最大のサウジのガウル油田も含めて限界に達するのではないかと言われていたが、生産増が続いている。最近はずばいサイドだけでなく、デマンドサイドでもピーク論が登場。温暖化対策として省エネが進み、エネルギー消費抑制の可能性もある。「地政学」的には、冷戦終結後にハントン^{*}氏が指摘した『文明の衝突』的な混乱が続く。資源国は、政情不安を含めて地政学上の課題を抱える地域が多いので、これも不透明感を高めている。「政策」は、サウジの石油以降の経済モデルを模索する「ビジョン2030」^{*}のような国家政策、あるいはOPEC総会で政策的に減産を決めたような、政策による変動。最後に「技

ピークオイル

石油生産量が最大に達し、次に減少に転じる時点。

サミエル・ハンティントン (1927-2008)

アメリカの国際政治学者。冷戦後の世界を『文明の衝突』の時代、特に文明と文明が接する断層線(フォルト・ライン)での紛争が激化しやすいと考察した。

サウジアラビア

16年策定した長期政策。2030年ビジョンとして『活気ある社会』『盛況な経済』『野心的な国家』という3テーマを掲げ、それぞれ達成目標を明記。実現に向けて「国家変革プログラム」などで具体化しようとしている。

術」。ガスで言えば歴史的に液化技術によって状況が一変。非在来型エネルギーにしても存在は何十年も前からわかっていたが、探査や水圧破碎技術の進展が商業ベースの開発を可能にし、状況を一変させた。

ヤーギン氏の『ザ・クエスト』では、石油が今後見つかる場所はどこかと問えば、それは人間の頭の中だ、という箇所があります。換言すれば、経済・需給・地政学・政策・技術が絡み不透明感が増すなかで、エネルギー問題への対応では、知識、判断、想像が求められています。

豊田 松島さんが石油時代のシステムの限界を指摘し、秋元さんが不透明な時代と言われたが、私も今は数十年に一度の変革が複数同時に起きる「大変革の時代」と捉えています。

今、起きている石油価格の半減は80年代以来30年ぶり。中東の危機も繰り返し起きましたが、今回は米国が世界の警察官を辞めるといふ、いわば第2次大戦後のバクスマーリカーナが壊れる象徴として中東危機が起きているとすれば、70年ぶりかもしれません。地球温暖化の議論は90年代初めに始まり、今は25年ぶりの本格化。そして原子力。79年にTMI事故、86年にチェルノブイリ事故があり、2011年に福島第一の残念な事故と、25年ぶりの話です。加えてアメリカにトランプ政権が誕生し、従来のアメリカの理念外交が利益外交に変わる可能性がある点でも大変革の時代。パラダイムシフトが起きています。

科学に基づいた議論で、現実的に将来を見据えたい

豊田 そういう時代にあつて、日本の課題は何でしょう。

対して悲観的に見るべきなのでしょうか？

松島 現実を正しく理解した上で、現実的な夢を見たほうがいいと考えます。

秋元 技術が問題を解決するか否かについては、技術開発や革新を追求する際に、どういう取り組み方をするかが重要ではないでしょうか。

「テクノロジーの勝者を選ぶことはできない」。これはビル・ゲイツの言葉ですが、例えばシリコンバレーにはこうした技術革新を促進する、エコシステム*があり、研究機関、ベンチャーキャピタル、ベンチャー専門の法律事務所、失敗を恐れず敗者復活を可能にする起業文化などが集積。そういう環境下で、無数の技術革新を模索する動きが発生し、失敗と挫折のなから輝くものが生まれてくる。先日、グーグルが「ムーンショット*」と呼ぶ、新技術の半秘密研究開発部隊を訪問。「Wing（ドローン物流）」、「Glass（頭部装着ディスプレイ）」、「Loon（宇宙風船ネットワーク）」等、商業化をすぐに求めるのではなく、創造的な技術開発そのものを目的とする研究を行っていました。ゲイツは、日本は優秀な技術者が数多くいる一方で、政府主導で有望な技術分野を示し、そこに資源を投入して技術開発を促してきたが、限界に達しているという見方をしている。ステレオタイプという見方もできますが、的外れではない点がありそうです。

エコシステム、

日本は技術革新を生む素地づくりから

豊田 日本の技術開発は大企業中心。ベンチャービジネスが輩出され、新しい技術を大企業に売って次の段階へ進む

松島 エネルギー・資源に関する科学的な議論があまり日本に浸透していないように感じています。私が今、研究しているエネルギーの質の学問は、実は百年前に始まっているが、日本人研究者はほとんどいない。結局、日本ではエネルギーに関する市民の科学が醸成できていない。

例えば、日本では、採りやすい資源から採りにくい資源に移っても、技術があるから乗り越えられると信じている学生が多い。あるいは才能や努力次第で富を得て豊かになれると。一方で、私が教鞭をとったアブダビをはじめ、外国の学生は、才能や努力では物事は解決できないと考えていて、違いに驚きました。才能や努力だけで実を結べる公正な環境で育ったことの影響かもしれません。

才能や努力もしくは技術よりも、環境こそが重要だと考えられることがエネルギーの質を考える出発点です。つまり採りにくい石油が採りやすい石油かという、社会が置かれた環境こそが支配的要因になります。技術によって、これまで採れなかった資源が採れるようになって、投入エネルギーは増えている。エネルギーの質の科学はそこを問題視しているが、この点について日本では学問的に追究されていない。

豊田 日本人は努力志向で、ある意味楽観的かもしれませんが、アブダビの人々は環境が左右するといつて悲観的になっていると。そういうことですか。

松島 そういう見方もできます。技術や才能・努力で何とかなるという一つの楽観論ですね。逆に、与えられた環境でしか人間は生きられないと見ているアブダビの人は悲観的というよりむしろ、現実的です。

豊田 でも技術等で解決できないとすれば、日本の将来に



豊田 正和 とよだ まさかず
日本エネルギー経済研究所理事長
1949年東京都生まれ。東京大学法学部卒。
通商産業省（現・経済産業省）入省。米
プリンストン大学で修士号取得後、IEA
（国際エネルギー機関）派遣。97年の国
連気候変動枠組条約締約国会議（COP3）
では「京都議定書」の国際交渉に携わった
ほか、2007年のCOP13には政府代表
メンバーとして参加。商務情報政策局長、
通商政策局長、経済産業審議官などを歴
任し、08年退官。内閣官房参与などを経て、
10年より現職。総合資源エネルギー調
査会基本問題委員会委員、同基本政策
分科会委員、産業構造審議会産業技術環
境分科会地球環境小委員会委員など。
[https://eneken.ieej.or.jp/about/
president.html](https://eneken.ieej.or.jp/about/president.html)

**ダニエル・ヤーギン
（1947-）**
アメリカの経済アナリスト。
エネルギー問題の世界的権
威。著書『The Quest』（邦
題『探求——エネルギーの
世紀』、『石油の世紀』など。

エコシステム

生態系のごとくシステム化
された連携・協業のしくみ。
ベンチャーを支えるインキ
ュベーションシステム。

ムーンショット

実現は極めて困難だが、実
現すれば大きなインパクト
がもたらされる壮大な計画、
目標。

という発展モデルが日本には少ない。起業家精神がやや弱い。私もシリコンバレーに年1回は伺うようにしていて、大変刺激になる。シリコンバレーには起業家養成のインフラ、エコシステムがある。日本がそうなっていないのは残念です。

エネルギーの面でも、シェール革命はメジャーがあまり関心を持っていなかった分野を、中小企業が長い年月をかけて苦勞をしながら諦めずにやってきた成果。非常にアメリカ的な技術開発の姿だと思います。

松島 シェール革命でいえば、十数年前にシェールガスはどうですかと専門家に尋ねると、かなり否定的な反応ばかりでした。ところが一変し、技術開発が一気に進んだ。みんなが懸命に取り組むなかで、どこかでブレイクスルーが起きて躍進するフェイズがある。技術予測は難しいが、開発を結実させるには、イノベーションを生む素地をつくる必要がある。例えば資源が眠る地下の情報共有する。米国は公的資金で得たデータは公開しなければいけない。研究者にすればデータを独り占めして進めたいところだが、データを公開し、みんなで共有して多角的にアプローチする。そんなオープンイノベーションの素地をつくることも必要です。

3E+5へ、エネルギーミックスの課題と方策は？

政策的にエネルギーミックス比率を決める日本、商業ベースで利害関係者が個別に主張する米国

豊田 こういう不透明な時代には、政府の支援と起業家精神、両方が必要です。政府として一定の方向性を示し、市

場メカニズムが最大限働くよう環境を整備する。その環境下で自由な発想を掲げる主役が企業でしょう。

政府の役割も含めて、エネルギーミックス^{*}の議論に入りたい。まず秋元さん、エネルギーミックスという考え方はアメリカにない。最適な電源比率を政府が決めるという発想がアメリカにないのはなぜでしょうか。

秋元 日米は、政治と社会の発展の歴史的経緯により政策決定過程が異なります。大括りで申しあげると、アメリカは、英国から独立を勝ち取り独自の国造りを進めるなかで、タウンホールミーティングの伝統^{*}が示すように、一見混乱しているように見えながら、民意が下から上がる政治文化。一方、日本は、明治維新後、限られたリソースを最大化し、富国強兵や殖産興業で欧米に追いつくことを主眼としたため、政官主導で整然と上から方向を示す政治文化。

こうした政治文化の差がエネルギー政策にも反映されています。例えばアメリカで05年に成立した「包括エネルギー法」。英語では「エネルギー法」と書かれているだけで、包括という言葉は日本で付記したものです。確かにエネルギーに関する全項目が並んでいるが、相互関連は全くない。原子力・再生可能エネルギー・石油・石炭等、それぞれに利害を持つ人々が議会の審議過程で個別に法案に押し込み、政府は総括していない。

日本は資源が乏しいことからアメリカと状況が違い、政策的にエネルギーミックスを考えることは重要です。ただ、その際、短期・中期・長期に分けて考えることが必要。短期というのは5年ほどの範囲。例えば、震災後、電力会社も政府も大変な苦勞をしながら、国家は貿易赤字になりながら火力発電のウェイトを増やし供給を守った。短期的に

秋元 論宏 あきもと さとひろ
ワシントン・インサイツ代表
1958年生まれ。ハーバード大学社会学博士・東アジア学修士、慶應義塾大学卒、英ロンドン大学スラブ・東欧学部留学、旧ソ連レニングラド大学（現・露セントペテルスブルグ大学）外国人学科修了書。米国三菱商事上級副社長・ワシントン事務所長、三菱商事理事・グローバル渉外部長などを経て2016年3月退任。経済産業省21世紀通商・投資の研究会委員、日本国際問題研究所「技術革新と国際秩序の変化：日本のエネルギー戦略と資源外交を考える」研究委員、国土交通省ビジネスジェット推進委員会委員、慶應義塾大学大学院システムデザインマネジメント研究科特別招聘教授なども歴任。米国ではヒュースエレクトロニクス（カリフォルニア州）、マサチューセッツ教育テレビ（マサチューセッツ州）などにも勤務。ワシントン特別区在住。



は、特に非常時においては、解決すべき問題に集中せざるを得ないが、それは中長期的に最善の方策とはならない。

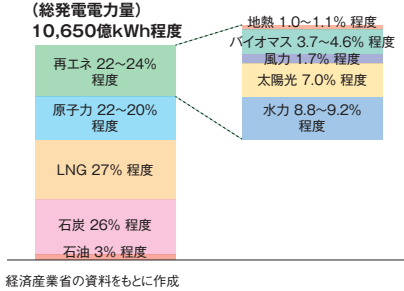
中期は、短期の議論にとらわれず、望ましい姿を描きながら、それに向けて具体的な策に取り組む。原発に関する特別な意識や感情には最大限配慮し、自らの課題として考える必要があるが、一方では数年前まで将来的に50%を超えるベースと位置づけられていた中核的なものが、全く考慮されなくなるようなことが、現実的なのか、理想的なのか、国民を巻き込んだ議論と合意が望ましいのではないか。長期というのは、例えばメタンハイドレート^{*}のように、いつでもいう形で実現するかは読めないが、可能性として取り組んでいく。そういう時間軸を意識した、現実的な視点が重要です。

松島 エネルギーミックスという考え方は不可欠です。但し、あれも重要これも重要と全部入れ込んでしまい、総花的に束ねただけになることは避けなければいけない。また進め方も重要ですが、まず必要なのは、科学的な評価軸。4〜5年前からスタンフォード大学が、エネルギー収支をエネルギー政策の評価ツールとして実装したいと研究を進めています。近いうちに米国は科学的ツールを使った政策をつくり上げてくると思われます。

豊田 アメリカの場合は、目標設定型ではなくて、むしろエネルギー収支という別なアプローチをしてくるということですか。

松島 そうですね。例えば再生可能エネルギーの可能性も含め、科学的に評価するツールを使って、最適なエネルギー構成を時間軸も含めた形で組んでくるのではないかと考えています。

エネルギーミックス・2030年の電源構成



タウンホールミーティングの伝統
投票権を持つ人々が町の集会場（タウンホール）に集まって町の政治について議論するという、アメリカ民主主義の原点とも言える伝統。

メタンハイドレート
「燃える水」と言われる非在来型天然ガス。水分子がつかうる籠内にメタン分子が取り込まれ、低温高圧下で氷状の固体結晶となったもの。温度を上げると圧力を下げると、メタンガスと水に分解することから、発電用燃料などへの利用が期待されている。

エネルギー安全保障が脆弱な日本、
もつと国益を前面に出してもいい

豊田 私も審議会メンバーとしてエネルギーミックス策定に携わりましたが、日米のエネルギー政策の違いは、日本がエネルギー自給率僅か6%という超エネルギー貧国であるのに対し、アメリカは今や輸出国にならんとするエネルギー大国であるという環境の差によるところが大きいと考えます。

秋元 そうですね。日本は、エネルギー安全保障の脆弱性がある。国家基盤であるエネルギー安全保障を担保することをまず前提条件として考えることが大事です。民間の立場からすれば、ビジネスというリアリズムがあり、その視点も明確に入れていく。リアリズムという視点で、触れておきたいのが地球温暖化対策です。国際的な気候変動の枠組みづくりと実践は極めて重要なことで、国際社会が全体として前向きに取り組む必要がありますが、同時にあまり一国だけで前のめりにならないことも大切です。現実問題として経済競争という側面があるわけで、国益を考えつつ、周りとの釣り合いも見えて決めていくというのが現実的ではないでしょうか。

豊田 なるほど。日本のエネルギーミックスは3E+S、安全（S・セイフティ）を大前提に、E・エネルギーセキュリティの観点からは、3・11前を上回る自給率の水準（概ね25%程度）。もう一つのE・エンバイロメントの観点からは欧米と遜色のない温室効果ガス削減目標。最後のE・エコノミック・エフィシエンシー、経済性の観点からは現状よりも電力料金が低くなること。この三つの政策目

松島 相当難しいと考えます。結局、それをやるうとして、最終的にCO₂はまた増える。化石燃料のバックアップで成り立っている再生可能エネルギーで大部分を賄おうとすると、当初目標のCO₂削減もできず、それを上回るCO₂を出してしまう。富を失い、CO₂も出すことになる。

豊田 ドイツ等に習った日本の再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）は、既に賦課金*合計が極めて高額になっている。認証済みの電源が全部稼動すると、57兆円近い賦課金を国民が支払う。原子力発電所事故の賠償・廃炉費用が21兆円を超えと言われていますが、一方で、これをはるかに上回る賦課金を再生可能エネルギー導入のために支払う。これは、ぜひ多くの人々に共有してほしい事実です。

情緒が先行しがちな日本の原子力議論、
技術と規制と文化で原子力の安全を守る

豊田 原子力についてはどう見えていますか。

松島 今、大変重要な局面にしていると理解しています。エネルギー科学の議論になっておらず、情緒的な反応が未だ続いている。むしろ科学の問題として議論すべき。もともと震災前は原子力比率を5割に上げようとしていた。そこには5割にする根拠があったはずで、たとえ事故が起きても、そう判断したところから議論を進めるべき。人間がやることであり、事故が起きるのはやむを得ないが、事故が起きたから比率を下げるというのでは筋が通らない。

豊田 2010年当時、先進国は2050年に向けて80%温室効果ガスを減らすべきとの考え方のもと、日本は原子力を大幅に増やさないと難しいという理由があった。今回

標を満たすべく、一つのエネルギーに依存しない多様性のあるバランスのとれた形で電源構成比率が決まりました。

FIT賦課金57兆円の現実、

再エネは無理に増やすとCO₂が増え富も失う

豊田 ただ、ようやく決まったエネルギーミックスが滞りなく実現に向かっていくかというと、再生可能エネルギーは日本では世界の倍ほどの高コスト、原子力再稼動はまだまだスローモーション、化石燃料はなかなか減らない、と実現の困難性も見えてきた。まず再生可能エネルギーの可能性と限界はどうでしょう。

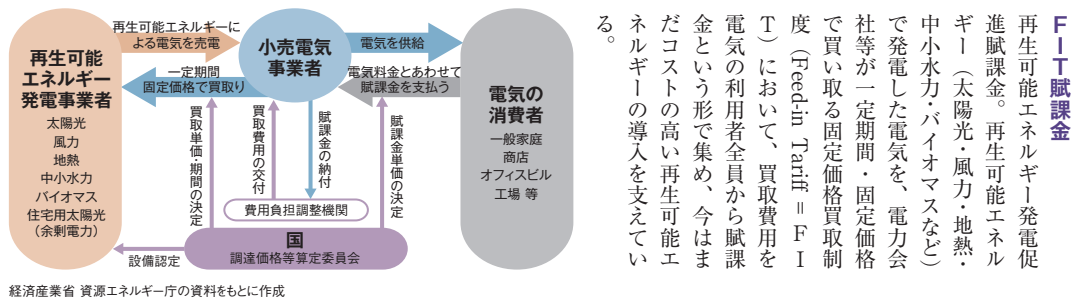
松島 エネルギー収支の観点では、大規模に導入することは厳しいですね。エネルギーミックスには、目標とするエネルギーミックスと、結果としてのエネルギーミックスがある。目標どおりに進めると無理をしたりひずみが生じたりする。無理をしつつ目標値どおりの再生可能エネルギーを導入すると、結果として富を失うことになりかねない。

豊田 結果としてのエネルギーミックスとは？

松島 例えば、各々の小規模コミュニティが、自分たちはこうリニューアブルを使うんだというのが先で、それを見てそういう使い方ができるなら、全国でここでも展開できるというような、再生可能エネルギーをボトムアップで増やしていくイメージですね。

豊田 その結果として再生可能エネルギーの比率が決まると。逆にドイツは福島第一の事故後、原子力をやめて再生可能エネルギー8割という目標を立てた。太陽光や風力など自然には優しく安全保障には良いが、火力のバックアップなしに不安定な電源で8割というのは可能ですか。

松島 潤 まつしま じゅん
東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンター准教授
1969年東京都生まれ。東京大学工学部精密機械工学科卒、同大学院工学系研究科資源開発工学専攻修士課程修了。工学博士。通商産業省工業技術院地質調査所入所、東京大学工学部総合試験所助手、産業技術総合研究所、石油天然ガス・金属鉱物資源機構を経て、2005年東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻助教授、のち現職。物理探査による資源探査、エネルギーと社会の科学を研究。資源エネルギー庁地層処分基盤研究開発調整会議外部有識者委員会地質環境分野委員。UAEアブダビ石油大学でも教鞭を執る。
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/jmatsushima/member/matsushima.html>



の比率ではこの軌道から外れて、原子力比率を大きく下げたことでコンセンサスがとれた。しかし下げた比率すら実現は容易ではない。

どうも日本と欧米では、リスクに関する考え方が大分違うのではないか。欧米では、リスクはゼロにはならず、許容できるレベルまで下がれば良いという発想。日本は事故前は完璧に安全だと認識され、事故後は完璧に危険であることを前提にした議論となりがち。リスクを許容レベルまで下げるという発想が日本に根づいていないようです。

秋元 リアリズムに基づけば、100%安全と断言できるものは少ない。であれば、可能な限りの時間をかけ、しっかりと地に足が着いた議論を行い、合意を形成していく。先頃高校生が福島第一原発を視察し、初めて十代の方が構内に入ったようです。何十年にも及ぶ課題ですので、若者も巻き込んでエネルギー安全保障とリスクに関して、現実的な議論を進めることしかありません。

豊田 私自身は原発の安全は、技術と規制スキームと文化、この三つで成り立つと考えています。

技術については、福島において少なくとも地震には耐えた。津波で全電源喪失したがゆえの事故で、必ずしも技術の問題でなく規制の問題。全電源喪失対策規制がなかったためですが、独立した規制機関を設立し、そこは、既に改め、新たな規制もつくった。

問題は安全文化。電力業界には規制機関の規制レベルを自主的に超えて、さらに高みに挑むという安全文化の確立を望みたい。事故後の12年11月、日本はアメリカのINPO（原子力発電運転協会）をモデルに、JANSI（原子力安全推進協会）を設立。ここを起点に規制レベルを超え

た世界最高水準の安全性を追求してほしい。

一方で国民の安全文化は、なかなか許容レベルまでリスクを下げる合意がなされない。結果として、国民の不安を反映したような司法判断の仮処分で再稼動を止められたことに加え、発電所が立地する地方において住民や知事の支持を得られないことなどもあり、再稼動を困難にしている。リスクとは一体何かをしっかりと国民とともに議論して共有することを望みたい。

国富流出や世界の現実、 真のリスクの見極めを

秋元 直接の安全リスクではありませんが、現に原発を止めたことによる国富の流出は膨大です。直接的には電気料金で国民も負担しているわけだから、原発に関する意識や感情には最大限の配慮を行いながら、現実に基づいた議論を粘り強くやっていく必要がある。

原子力については、欧州でも国によって考え方が異なり、イギリスは今も原子力推進だが、ドイツは脱原発。ドイツは自国では原子力をなくしても、フランスの原子力でつくられた電気やポーランドの石炭でつくられた電気を輸入していて矛盾がある。ドイツの原発廃止に関連した政策決定過程の誤謬とリスクを指摘する声もあり、日本は国家の中期計画として時間をかけて国民合意を形成するべきです。

アメリカでは電源決定要因は商業ベース、経済性が第一。従って、当面は非在来型の安価なガスの登場で原子力の新設は望めません。こうしたなか、米国の専門家は、国際市場において、日本が商業原子力発電から退いていくと、ロシア製や中国製が世界を席巻し、世界の原子力安全という

ドイツの太陽光発電プラント。ドイツは2050年に電力の8割を再生可能エネルギーで賄おうとしている ©Westend61/gettyimages



点で懸念を抱いています。こういう方々は、日本が培ってきた技術力や、日本人特有の精密で完璧を求める気質を高く評価しており、日本に対する期待も大きい。現行の日米原子力協定の満期を18年7月に控えて、米国とは原子力について意思疎通を十分に図ることが大切です。

エネルギーの制度は 弾力的に見直したい

豊田 もう一点、今、エネルギーの自由化が進んでいます。アメリカは50州中、自由化しているのは13州、及びワシントンDCしかない。日本は16年4月に電力小売を全面自由化しましたが、一方で、自由化ゆえに設備投資が抑制され、エネルギーミックスの実現が阻害されたりしないよう、新たな規制も増えている。電力という公共財の自由化についてどう見えていますか。

秋元 一般論で言えば自由化は効率や競争という意味で利点がありますが、それを進めることで安定供給が阻まれる等の不都合が生じるのでは困る。アメリカは、ニューヨーク大停電はじめ、何回も失敗を重ねている。日本は安定供給確保のため、自由化と規制の良いバランスを取ろうとしているのではないでしょうか。長期的枠組みは決め、短期的には状況に応じて調整できる形がいいでしょうね。

豊田 確かに公共財は市場メカニズムだけに任せるわけにはいかず、規制と市場メカニズムの適切なバランスが重要です。そのために今、自由化の詳細設計が進んでいる。

自由化で先行した欧州では今、リフォーム・ザ・マーケット・リフォームという言葉が流行だそうです。市場改革したものの多くの問題が出て、再び改革する。日本は同

じ轍を踏まないよう自由化の詳細設計をしっかりと行う必要
がありますが、逆に、あまりかつちりつくらず、状況に応
じて弾力的に見直すほうがいいかもしれない。

米新政権誕生とサステイナビリティへの転換の行方は？

**温暖化対策は重要だが、達成不能な目標でなく
現実的な目標に修正合意することも大事**

豊田 まもなく米国に新政権が誕生します。米国の理念、
民主主義や人権に最大価値を置くよりは、米国第一主義で
米国にとつての利益を前面に押し出す政権と見られていま
す。アメリカ在住の秋元さん、トランプ政権はどうなりま
すかね。

秋元 現段階でトランプ政権全体について明確なことは言
えませんが、エネルギー分野は比較的明確です。有権者が
最も重視する米国の経済成長と雇用創出に直結する形で、
①連邦管轄地のエネルギー開発の推進。②石油・ガスパイ
プラインなど関連インフラの整備。③石炭火力発電所から
のCO₂削減策であるオバマ政権のクリーンパワー計画*の
見直し。④パリ協定からの脱退。法的な脱退は難しいとし
ても、大統領府もしくは議会での予算手続き等を通じて取
り組みを後退させることはできる。その四つです。

豊田 パリ協定離脱となれば深刻な話ですね。

松島 私も選挙中からエネルギー政策を注目していました。
ヒラリー氏はオバマ氏のクリーンパワー計画を継承するよ
うなスタンス、トランプ氏は困っている国民の目の前の生
活重視のスタンス。エネルギー・資源論的には、トランプ
氏のほうが正論に近い。生活が困窮している人たちにすこ

新を議論するほうが建設的です。トランプ氏が、G7を含
めたリーダーによる協議で、より現実的な目標を主張すれ
ば、新たな合意ができるかもしれません。

**米国が中東から手を引けば日本のチャンス拡大、
エネルギー感度の高い国が時代を制する**

豊田 私がエネルギー分野で気にしているのは中東問題。
トランプ氏がISIS対策以外、中東から手を引いてし
まって、中東が地政学的に不安定になると困ります。

松島 中東の油田は、エネルギー・資源論的に、エネ
ルギー収支が極めて高い良質なものです。一方、シェールオ
イルは、まだ高度な技術を要する油田。米国が外に出て行
かず、自国のシェールオイルだけを採るというなら、日本
にとってビッグビジネスのチャンス。

豊田 アメリカが後退すれば日本にチャンスがあると。

松島 そうです。ただ中東の安定については、中国が中東
に大きな影響を与えるのではないか。アブダビではここ数
年で大幅に中国人が増えていて、私のいた大学も、大学
生の半数が中国人。アメリカがいなくなったあとは、中国
が席巻する。

豊田 なるほど。私の期待は、トランプ氏とプーチン氏の
良好な関係構築。現在の中東の不幸は、米口対立がベース
にあるため、米口がしっかり手を組んで、中東産油国の情
勢が安定する方策を考えてくれることを期待したい。

松島 要するに、エネルギーというのはどの国にとつても
極めて重要な柱の一つ。エネルギー問題に感度の高い国こ
そが、この時代を制していくように感じています。

く響いたんだと思います。もちろんCO₂対策は中長期的
には重要ですが、目の前の生活を良くしてはくれない。目
の前にある国民生活を優先した点が評価されたのかなと。
豊田 目の前の生活優先はわかりますが、10年先20年先の
持続的生活のための温暖化対策は忘れたのでしょうか。
秋元 忘れてはいないと思います。アメリカは安くて豊富
なエネルギーを前提に成り立っている生活なわけですが、
少しずつ変化も現れている。それは政策的な自動車燃費基
準の強化などもありますが、加えて一般の人の行動が変わ
り始めた。私の住む地域では、電力会社から自宅の消費電
力や省エネに関するデータが毎月届く。それに対する住民
の反応は当初の予想より大きい。意識の高い住民が多いの
かもしれません。全体として温暖化対策に取り組むべき
という機運はある。さらに米国では連邦政府だけではなく、
州政府がかなりの権限を有しており、カリフォルニア州を
筆頭として、温暖化対策に熱心な州も多い。但し、連邦レ
ベルでは一国だけが損をしてまでやる必要はないという考
えが、現状は前面に出ているということです。
松島 確かに財政的に厳しいと、温暖化対策へのプライオ
リティを欠いてくる国はどうしても現れる。しかも米国が
そうなれば、やはり影響は大きいでしょうね。
豊田 私は温暖化対策は重要だと思いますが、できそうも
ないことを目標にするのはいかなるものかと思っています。

180カ国以上が削減目標を持つて集まったパリ協定は
確かに素晴らしいが、一方、削減目標を全部足すと温室効
果ガスは、増え続けている。2050年半減は、極めて困
難です。目標だけ立派で身体がついていない。達成
不能な目標に向けて批判しあうよりは、適応対策や技術革

クリーンパワー計画
オバマ政権が15年公表した
2030年に向けたCO₂
排出削減基本計画。石炭火
力発電所の発電効率向上、
老朽石炭火力を廃止して天
然ガス発電所に切り替える、
通常の石炭火力発電所を再
生可能エネルギー発電所
（風力・太陽光）に切り替え
る、ことを柱に、既存火力
発電所からのCO₂排出を
規制するもの。

シェール革命により新興の産油地帯となったアメリカ・ノースダコタ州バッケンでのシェールオイル開発 ©alamy/PPS通信社





地球資源への視点

石油・ガス・石炭・ウラン・そして再生可能エネルギー——

現代文明のエンジンである地球資源をめぐる状況は大きく変動しているが、

資源小国日本という現実是不変である。

「枯渇リスクと資源戦略」「資源開発」「気候変動」など、

地球資源をめぐる各側面について、各分野の専門家・有識者の意見を聞いた——

新興国の安全保障を担保する電力供給へ、
日米同盟を基軸に現実的でプロアクティブな行動を

秋元 そうですね。気候変動対策に関連し、オバマ政権は、石炭は「ダーティ」であると厳しい態度を取りました。しかし、石炭は世界中に豊富に存在し、比較的安価に確保できるため、移行期の資源として重要です。民主党のクリーンパワー計画でも2030年に石炭は発電燃料の4分の1を占めることになっている。日本の視点からは、開発途上国での超々臨界圧発電所の設置は、①人間として尊厳ある生活の基盤をなす「人間の安全保障」を担保する電力の安定供給、②日本と相手国のインフラ整備における互恵と信頼の関係構築、③低効率石炭発電所の設置防止等の点から当面の現実的な対応策になる。オバマ政権は石炭発電所への国際金融機関の資金提供を禁止するような原理的立場でしたが、日本の働きかけもありOECDが高効率の超々臨界圧への融資を承認しました。短中期にはこうした現実的対応を行いながら、長期的な展望と備えを忘れないことです。

最後に、日本は、日米同盟を堅持しながら、自国の国益を明確に定め、最大化することが大切だと思います。具体的には、日本は米国の制裁対象国でのエネルギー開発について米政府の意向に極めて敏感。一方欧州は、米国の制裁対象国においてより柔軟な対応。米国は同盟国が主権国として国益を追求することは当然認識しており、日米同盟の基軸の中でどこまでが許容し得る範囲で、どこを超えると日

米の利害が鮮明化するか、自らしつかり見極めて動くべき。相手に合わせてばかりいれば振り回されます。日本は官民共に、ワシントンでの情報収集や分析で一定の成果を上げ、人脈を築いてきましたが、知見、行動力、人柄、語学等の面での適任者の中長期的な取り組みが望まれます。トランプ政権では、プロトコルや前例が無視され、これまでの人脈の効果が薄まりそうなので、注意が必要と感じます。

豊田 私は一言で言えば、「プロアクティブに動く」ことが重要だと思います。トランプ政権はまだエネルギー政策も通商政策も未定な面が多そう。決まるまでただ待つているのではなく、日本からこうすべきと提案して、一緒に解決策を見出すような姿勢で臨んでいただきたい。

本日の鼎談では、資源大国の米国や、周辺国から電力輸入ができるドイツとも異なる、日本の最大の弱みであるエネルギー問題をめぐり多様な課題に触れてきました。多くの人々と認識を共有しつつ、持続的成長に向けた正しい解決策を見出していく必要があると考えています。

ありがとうございました。■

(2016年11月29日実施) 編集／田窪由美子



超々臨界圧(USC)
現段階で最高効率の石炭火力。蒸気温度566℃以上、蒸気圧22・1MPaの微粉炭火力。発電効率40%程度、CO₂排出820g/kWh程度。なお、より低効率でCO₂排出の多い超臨界圧(SC)、亜臨界圧(Sub-IC)もあり、OECDが融資を認めるのは、USCのほか、低所得国や島嶼国向けなどの中小規模のSC、小規模のSub-ICに限っている。

競争力と環境性の両立を――日本のLNG戦略を考える



末廣能史

石油天然ガス・金属鉱物資源機構 戦略企画室長

すえひろ よしふみ
JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）総務部戦略企画室長
1971年福岡県生まれ。慶應義塾大学理工学部卒、同大学院理工学研究科機械工学専攻修了、北九州市立大学大学院国際環境工学研究科環境工学専攻後期博士課程修了。工学博士。97年石油公団(現JOGMEC)入団。石油開発技術センター、国内石油開発現場出向、天然ガス有効利用研究サプリーダー兼石油工学研究課長代理、日本GTL技術研究組合技術戦略室技術戦略グループマネジャーなどを経て12年より現職。著書『天然ガスシフトの時代』。
<http://www.jogmec.go.jp>

私が子供の頃、石油の可採年数は30年と言われていたが、今は53年と伸びている。天然ガスも、在来型では54年だが、技術が進展し経済的に採掘できるようになったシェールガスなどの非在来型を加えると、160年になるという試算もある。

可採年数とは、確認可採埋蔵量（現在の技術で経済的に採掘できる埋蔵量）を、年間生産量で割った値。だから、新規鉱区の発見だけでなく技術革新や資源価格次第で延びる。例えばシェールガスでは、価格が安ければ、掘りやすいシェール層しか掘らず生産が絞られるが、価格が上がれば多少採掘が困難な層でもペイするため、確認可採埋蔵量は増え、可採年数も延びる。こうしたことから、2050年頃まで油もガスも枯渇の心配はないのではない。ただ、資源は有限であり、制約

は厳然として存在することを忘れてはいけない。

加えて、近年見過ごせないのが環境制約だ。先頃発効したパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命前と比べて2℃未満に抑える目標が合意され、日本も国際的責務としてCO₂削減に取り組む必要がある。既に化石燃料、とりわけ石炭の使用に対する国際的な圧力が強まりつつある。石炭の資源国であるオーストラリアやカナダから投資を引き上げる動きや、石炭火力発電はいずれ「座礁資産」として不良債権化するという声もある。埋蔵量に問題がなくても、将来的に使えなくなるリスクがあるわけだ。

資源に乏しい日本にとって、エネルギー資源の安定的・経済的確保は大きな課題。原子力は、温暖化対策の観点で有効であり、経済

なり、より有利な条件でのLNG調達を可能にしようという動きがある。特に距離的・文化的にも近く、パートナーとして共同でビジネスを進めやすい東南アジアと連携し、LNGネットワークを構築する動きもある。つまり、日本がアジアのLNGハブとなり、北米・欧州市場との相互接続を主体的に進めようというものだ。

日本のLNG取引は従来、主に長期契約・仕向地条項^{*}による転売等の制限・石油価格連動の価格設定など、硬直した形態が多かったが、ハブ化・ネットワーク化などの取り組みにより、日本の交渉力を強め、仕向地条項撤廃や契約期間・価格設定の柔軟性を実現して

いくことも狙っている。

一方、国内の電力会社は、電力自由化や人口減少などで、国内市場の拡大は見込めず、必然的に海外に打って出ざるを得ない状況。エネルギーのLNGシフトも見据え、海外でのガス事業展開に強みを見出していけばいいだろう。

資源小国日本は、発電用燃料を海外から調達せざるを得ない。従来は買主だったが、今後は、上流事業（探鉱・生産）への参画を進めることで、売主として供給量（調達量）に柔軟性を持たせるとともに、卸先等についても発言力が増す。関西電力は、既にオーストラリアのガス田の上流権益を取得し、東南ア

性でも優れているが、安全性が課題。再生可能エネルギーは出力が不安定。となると、化石燃料の中でもCO₂排出量が少ないLNGの役割はいっそう増すだろう。

LNGの需要は、中東・中南米・東欧等での新規分を含め2020年までに約45%拡大する見込みで、とりわけアジアの需要拡大が大きい。代表的なガス輸出国のマレーシアが既に輸入国となり、インドネシアも間もなく輸入国に転じる。これまで欧州・北米・アジアと分断されていた市場も、今後、こうしたアジアを中心としたLNGの需要拡大などを受け相互接続が進むだろう。

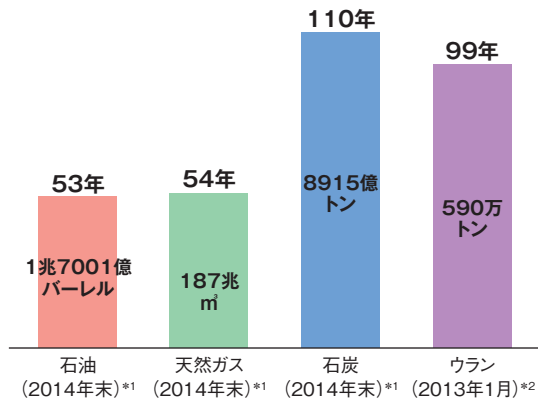
こうしたなか、世界のLNG需要の3分の1を占める最大の輸入国・日本では、需要量や交易ルートの優位性を踏まえ、LNG取引のハブ（取引集積と価格形成・発信拠点）と

アジアを中心に海外での発電事業も展開。とすれば、資源開発から発送配電まで「上下流一体型」のグローバルな事業も戦略として考え得る。例えばオーストラリアで採取したガスを輸送する際、まず東南アジアの自社が関わっている発電所に卸し、そのあと日本に持ってくる。上下流一体型が進めれば、そのときどきのガス価や需給動向を見て利益を最大化できるだろう。

上流事業の実績を重ね、ノウハウを蓄積しつつ、いかに収益性のあるビジネスモデルをつくれるか――「上下流一体の世界的電力メジャー」をめざす壮大な挑戦を望みたい。

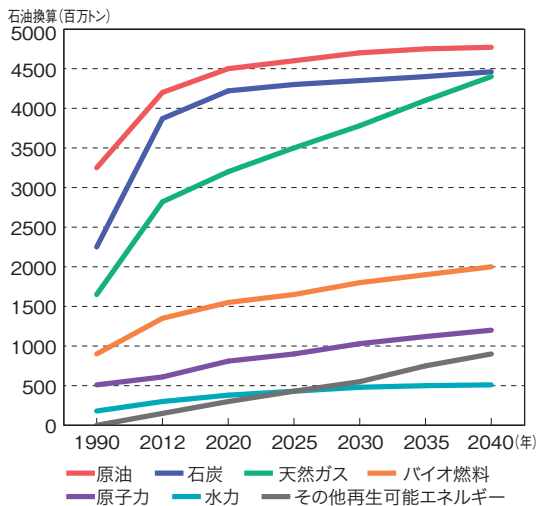
【澤】

エネルギー資源の可採年数



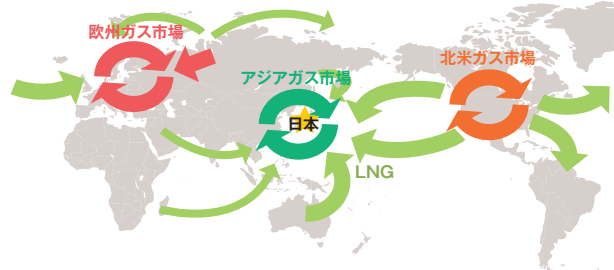
（注）可採年数＝確認可採埋蔵量／年間生産量
ウランの確認可採埋蔵量は費用130ドル/kgU未満
出典：*1 BP統計2015 *2 OECD・IAEA「Uranium2014」

世界の燃料別エネルギー需要動向



資源エネルギー庁「エネルギー白書2016」の資料をもとに作成

アジアのLNGハブ化をめざす日本



天然ガス市場は今後、拡大するアジア市場に北米産のLNG等が大量に供給され、従来分断されていたアジア・欧州・北米市場が相互接続される可能性がある。日本は需要量や交易ルートからもLNG取引のハブとなる優位性がある

経済産業省の資料をもとに作成

*契約で規定された仕向地以外では受け渡しをせず、買主が第三者に転売することを認めない条項

開発の困難性が増すなか、「環境調和型資源開発」を進める

村田澄彦

京都大学大学院工学研究科准教授



むらた すみひこ
京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 准教授
1961年生まれ。京都大学工学部資源工学科卒、同大学院工学研究科修士課程資源工学専攻修了。工学博士（京都大学）。石油公団（現JOGMEC）研究員を経て、95年京都大学工学部助手、04年大学院工学研究科助教授。環境調和型資源開発技術および資源生産性向上技術を研究。研究テーマは石油・天然ガスの増進回収法、温室効果ガスの地中貯留、発破低周波音の低減、残壁及び地下空洞の安定性評価など。
<http://earth.kumst.kyoto-u.ac.jp/index.html>

「資源開発」は、鉱工業の中で最も上流に位置し、開発の方法が良くなければ環境問題や災害を惹き起こしかねないが、適切に行えば、人々の豊かな暮らしを持続的に発展させる大きな原動力となる。

かつての資源開発は、経済成長が優先され、環境保全は二の次となる傾向があったが、今や世界各国、資源国でも、環境問題につながるような開発は認められなくなりつつある。例えば中東などの油田では、以前はフレアリング（原油生産時に生じる随伴ガスの焼却処分）が当たり前のように行われていたが、最近では原油随伴ガスを地中に圧入還元させるようになり、「油田の火」はほとんど姿を消した。

ただ、容易に開発できる鉱区をほぼ開発し終えた結果、開発コストが上昇傾向にある。

一方で、資源価格はさほど上昇しておらず、資金に余力がないなか、利益を確保しようとするれば、環境対策は後手に回りかねない。人々が豊かで便利な暮らしを求める限り、資源開発は必要であり、それに伴う環境問題はジレンマとも言えよう。

となれば、対策は三つ。まず、資源開発と環境保全をクルマの両輪として捉える「環境調和型資源開発」の推進。地表の掘削に対しては緑化など自然回復プログラム、採掘に伴う地滑りや誘発地震などの防止策も必要だ。あるいはCCS（CO₂回収貯留）や放射性廃棄物の地層処分など、もともと地下にあったものは、安全性を担保した上で地下に戻す技術の開発と適用。つまり石油開発をするならCCS技術もセットで開発し、石油利用によって発生したCO₂を地下に戻す。そうす

収率を上げるほうが現実的かもしれない。例えば石油の場合、従来の採掘法による回収率は20〜40%だが、EOR（石油増進回収）技術を使えば50〜60%に向上する。それでもまだ半分近い資源が残っているわけで、回収技術の高度化が急がれる。

これらを確実に進めるため3番目の対策として「行政サポート」が重要だ。資源価格が高ければ企業は自ら投資を行うが、今のよう

に油価をはじめ資源価格が安いと企業の開発意欲は低下する。資源開発は長い期間を要する事業。その間の経済環境変化やさまざまなリスクに左右されず、事業者が安定して開発に取り組める体制――「環境調和型資源開発」をはじめ、法律や税制の整備が欠かせない。

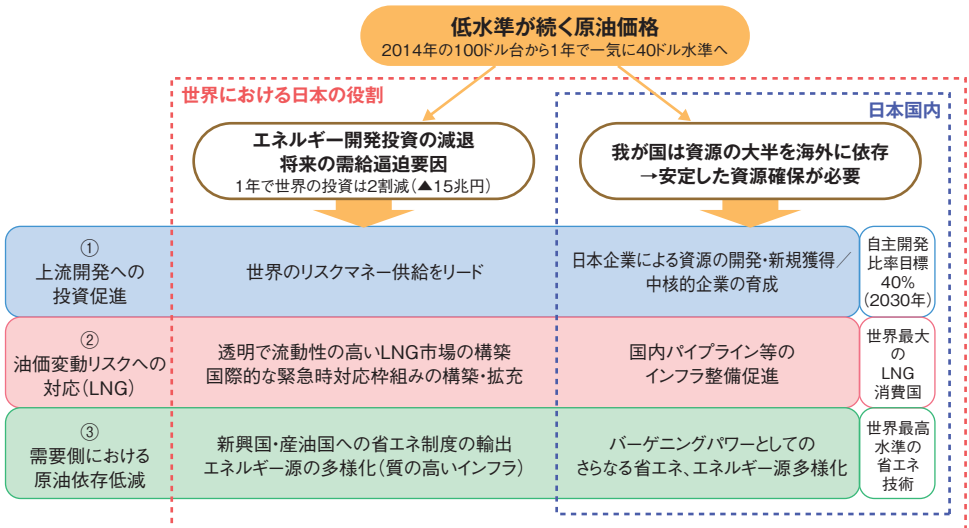
この点、日本は、世界中で権益獲得や企業買収を進める欧米メジャーや中国の国営会社などにやや後れを取っていたが、2016年11月、改正JOGMEC（石油天然ガス・金属鉱物資源機構）法が成立。日本の上流開発企業が資源価格下落で権益を手放す外国企業を買収したり、資源国の国営企業の株式を取得したりする際にJOGMECが資金支援できるようにになった。この機に資源開発に集中投資を行い、日本の自主開発比率を高め、エネルギー安全保障を強化することが重要だ。

関西電力などエネルギー企業も近年、天然ガスなどの上流権益取得に力を入れている。今回の法改正を機に取り組みを加速させ、収益を確保しつつエネルギー安定供給と環境対策に力を注いでいただきたい。

現代社会に生きる我々は、誰もが資源開発の恩恵を受けている。ならば開発に伴う環境問題についても、解決に向け応分の協力をすることは我々一人ひとりの責任に違いない。

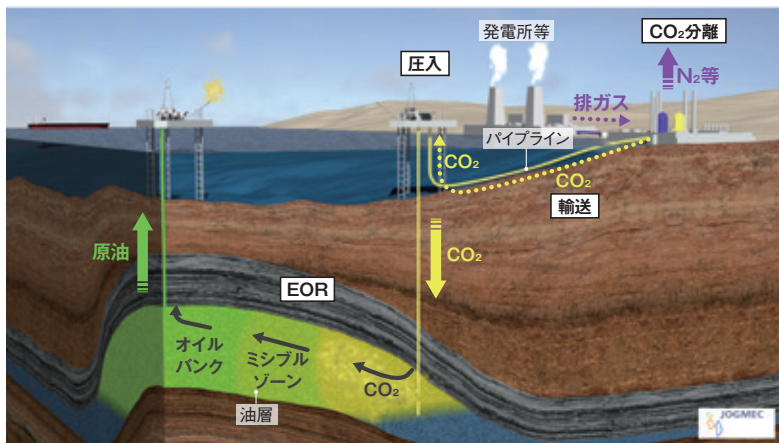
地球資源への視点

原油安局面におけるエネルギー安全保障



①②③について、日本が世界に対し国際協調をリードするとともに、日本国内でも関連施策を強化
資源エネルギー庁「エネルギー白書2016」の資料をもとに作成

環境調和型のEOR 炭酸ガス攻法 (CO₂-EOR)



圧入流体にCO₂を用いる原油回収率向上技術 (CO₂-EOR)。高い原油回収率が期待されるとともに、多量のCO₂を地中に封じ込めるため、大気中へのCO₂排出抑制、ひいては地球温暖化防止にも寄与する技術だ

©JOGMEC (石油天然ガス・金属鉱物資源機構)

持続可能な社会へ、 長期的視点で迅速な変革を

蟹江憲史

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授



かにえ のりちか
慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科教授（国際関係論、地球環境政治）
1969年東京都生まれ。慶應義塾大学総合政策学部卒、同大学院政策・メディア研究科修士課程、博士課程修了。博士（政策・メディア）。北九州市立大学助教授、東京工業大学大学院准教授、パリ政治学院/持続可能な開発と国際関係研究所客員教授、欧州委員会フェローなどを経て、2015年より現職。東京大学客員教授、東京工業大学連携教授も兼務。近著『持続可能な開発目標とは何か——2030年へ向けた変革のアジェンダ』
<http://kanie.sfc.keio.ac.jp/profile.html>

異常気象や自然災害の頻発など、明らかに地球の環境は変調を来している。気候変動リスクの顕在化に加え、地球上の人口は2050年に90億を超すと見られ、資源を使う人は増加の一途を辿る。化石燃料を膨大に使い、大量生産・大量消費で進めてきた我々の発展パターンは、資源・環境制約から変革を余儀なくされている。特に途上国にとって、自主的に化石燃料消費を抑えるのは難しいが、手遅れにならないうちにアクションを起こさなければならない。

こうした認識のもと2015年9月、世界は2030年に向けた「持続可能な開発目標（SDGs）」を採択、また同12月にはCOP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）で20年以降の新たな温暖化対策「パリ協定」を採択し、今世紀末に、温室効果ガス排

出量を実質的にゼロにすべく舵を切った。日本も50年までに温室効果ガスを80%削減する目標を掲げたが、パリ協定の批准には出遅れた。16年9月に2大排出国である米中が首脳会談で同時批准に動き、10月にはインド、EUが続いたことで、パリ協定は日本の批准を待たず11月4日に発効した。

なぜ米中をはじめとする国々は、予想外の早さで批准することになったのか。持続可能性や環境優先へと早く転換し、今後拡大するであろう環境優先型マーケットで優位になるべきと考えたからだろう。政権交代により米国の政策は不透明になってはいるが、日本は危機感を持たないとまずい。

かつて日本は経済大国で、しかも省エネ大国・環境先進国と言われてきたが、既にGDPは中国に抜かれ、エネルギー効率は他の国

ではどう取り組むべきか。エネルギーがなければ現代的生活は営めないが、環境負荷も大きい。どうするのか、革新的な何かが必要となる。

例えば、新たなエネルギー技術開発に取り組む。エネルギー効率を向上させたり、再生可能エネルギーを増強する。原子力は膨大なエネルギーを生み出すが、持続的に進めるには安全性確保や廃棄物問題も解決しないといけない。

こうした課題解決や技術革新には、企業や業界の壁を越えて知恵を出し合うことが必要だ。企業は従来とは異なる研究者ともパート

ナーシップを組み、技術者も広い視野を持つて社会の多様な課題に目配りしながら自らの専門を深めていく。それぞれにこうした姿勢が求められる。

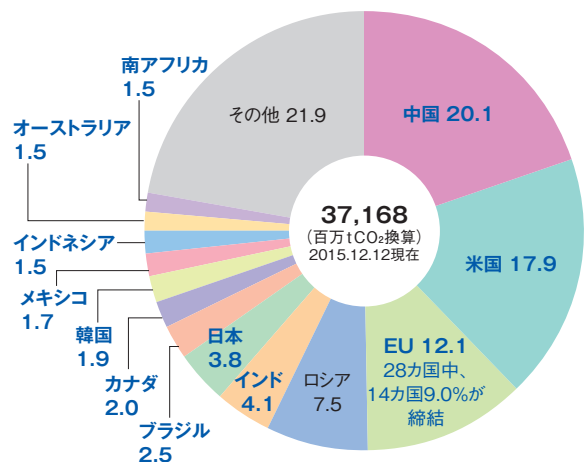
ところで、今世紀末の長期的な目標は決まったが、そこに至るロードマップを描く必要がある。貧困や格差を放置すると社会が不安定になり、テロなどにつながりかねないが、気候変動が食料や水の供給を危うくし、貧困悪化の原因となっていることもわかってきた。持続可能性は多方面から考える必要があるが、そのきっかけを与えるのがSDGsである。2100年までにはまだ80年以上あるが、

持続可能な開発目標（SDGs）



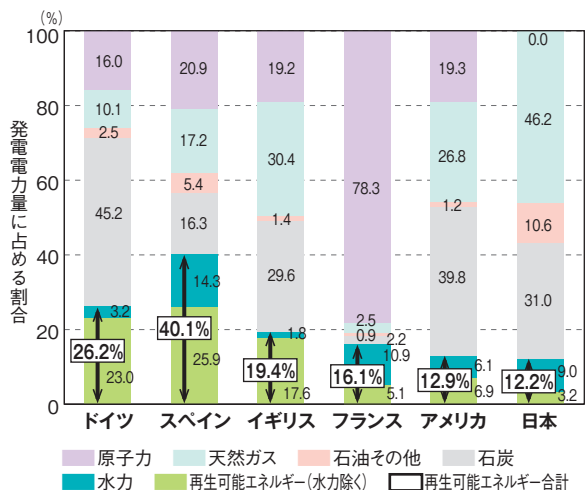
国際連合広報センターより

各国の温室効果ガス排出量割合（%）



青字：パリ協定を締結した主な国（2016年12月16日現在118カ国）
国連気候変動枠組条約事務局の資料をもとに作成

発電電力量に占める再生可能エネルギー比率の国際比較



出典：【日本】「電源開発の概要」より作成（2014年度実績値）。
【日本以外】2014年推計値データ、
IEA Energy Balances of OECD Countries (2015 edition)
資源エネルギー庁「エネルギー白書2016」の資料をもとに作成

社会はすぐには変わらない。長期的視点、革新的発想や取り組みを進めていかなければ、解決策は出てこない。どのような着地点があり得るか、そこに至るにはどうすればいいかを考え、そこから現状を考える。みんなが持続的に豊かになることが望ましいが、豊かさとは何か。経済だけでなくブータンのGNH（Gross National Happiness／国民総幸福量）のような価値観も含めて持続的な社会をつくるための方策を考える必要があるだろう。次の世代にバトンを渡すまで、今こそ現世代である我々の知恵の見せどころだ。



アジア初の開催

Sport for Life（人生を豊かにするスポーツ）が2021年、関西で開花――。

舞台となる「ワールドマスターズゲームズ」（WMG）は、国際マスターズゲームズ協会（IMG A／本部スイス）が主催する生

涯スポーツの国際総合競技大会。1985年の第1回トロント大会以来、これまではすべて欧米とオセアニアで行われてきたが、21年の第10回記念大会は、アジアで初めて関西が開催地となる。

WMGは4年に1度、オリンピックの翌年に開催されるが、大きな違いは、WMGには年齢以外

生涯スポーツの祭典 ——関西ワールドマスターズゲームズ2021

2021年5月、アジア初の「ワールドマスターズゲームズ」が関西で開催される。出場資格は年齢のみ。30歳以上の一般アスリートなら誰でも参加できる、生涯スポーツのビッグイベントだ。世界中のアスリートを関西が迎える――その事業戦略を探る。



KANSAI
WORLD MASTERS
GAMES 2021

ワールドマスターズゲームズの開催地と開催規模

開催年	開催国	開催都市	参加者数(人)	参加国数(国)
1985年 第1回	カナダ	トロント	8,300	61
1989年 第2回	デンマーク	ヘアニング、オールボー、オーフス(3都市開催)	5,500	76
1994年 第3回	オーストラリア	ブリスベン	24,000	71
1998年 第4回	アメリカ	ポートランド	11,000	101
2002年 第5回	オーストラリア	メルボルン	25,000	97
2005年 第6回	カナダ	エドモントン	22,000	89
2009年 第7回	オーストラリア	シドニー	29,000	95
2013年 第8回	イタリア	トリノ	19,000	107
2017年 第9回	ニュージーランド	オークランド	25,000(目標)	100(目標)
2021年 第10回	日本	関西	50,000(目標)	150(目標)

の参加資格や選抜基準が一切ないことだ。国籍・性別を問わず、30歳以上の一般アスリートで、参加登録さえすれば原則誰でも何種目でも出場できる。選手の中には元プロ選手やオリンピック・パラリンピック経験者もいる。キャリアの違いを超えて競技を愛好する仲間が集い、競い合うのがWMGの醍醐味だ。

エイジングの楽しみ

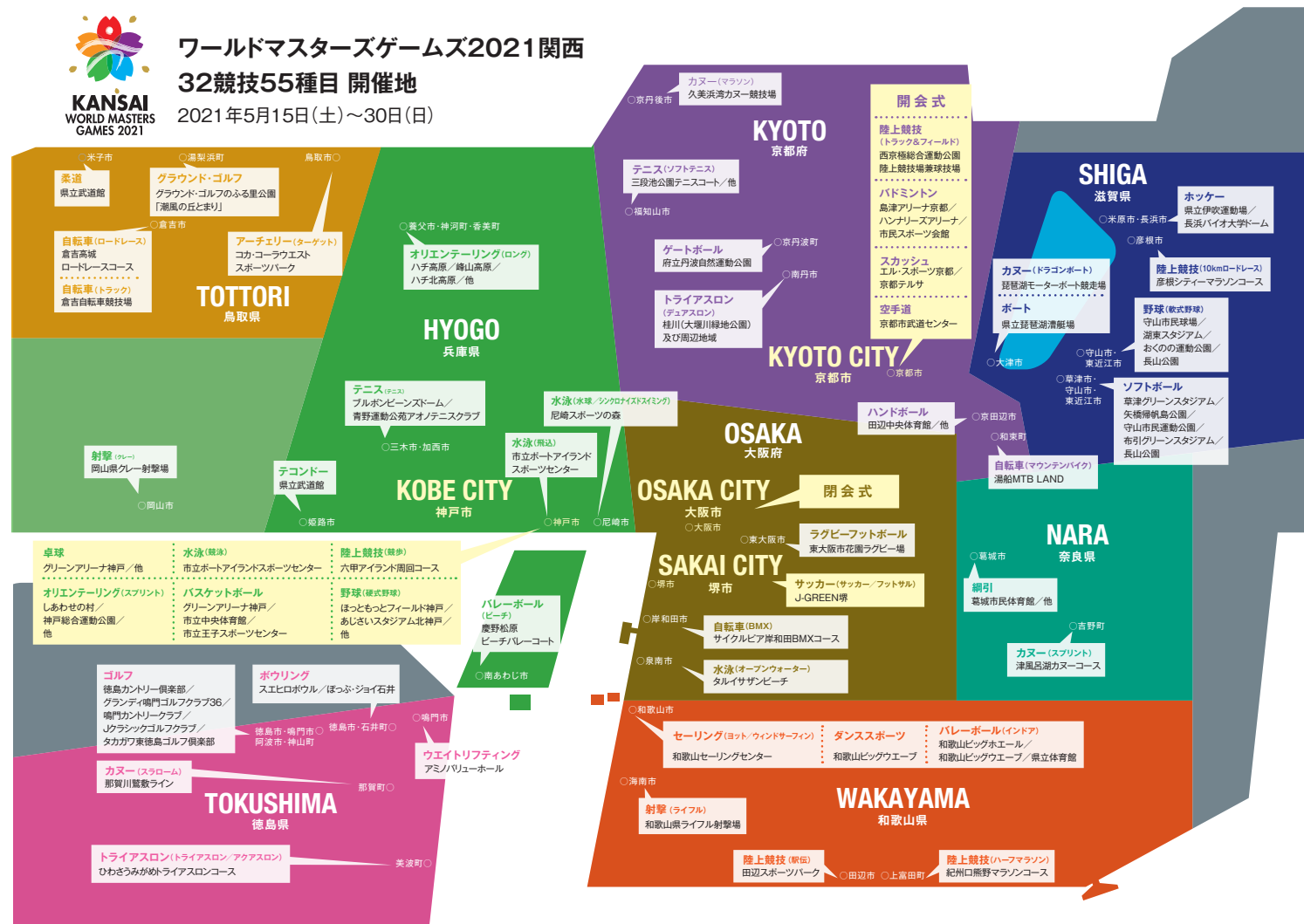
13年の第8回トリノ大会までの参加人数は、延べ14万人以上。欧米からの参加が多く、観光旅行を



兼ねて毎回参加する人、家族と一緒に長期滞在する人も珍しくない。競技は男女・年代別に行われることから、参加者の中には年を重ねることを楽しみにしている人も多いという。今の記録を維持すれば、次回は一つ上の年代枠で参加し、メダル獲得の可能性もある。



ワールドマスターズゲームズ2021関西 32競技55種目 開催地 2021年5月15日(土)～30日(日)



大きなインバウンド効果

関西がW M Gの誘致を決めたのは13年。関西広域連合を中心に、関西経済連合会など経済界も加わり、同年9月に官民合同の準備委員会を設置。I M G Aの査察などを経て、11月に開催が決定した。翌14年12月、準備委員会を発展的に解消し、新たに「一般財団法人関西ワールドマスターズゲームズ2021組織委員会」(会長／井戸敏三・関西広域連合長 森 詳介・関西経済連合会会長) を設立。官民一丸となって開催準備に取り組む姿勢を内外に示した。

誘致の背景には、経済効果への期待もある。16日間の会期中、世界

150カ国・地域から約5万人(国内3万人・国外2万人)の選手の参加をめざしている。これまでの平均滞在日数は国外参加選手15・8日、国内参加選手9・4日にも及ぶだけに、大きなインバウンド効果が見込める。スポーツツーリズムも含めた広域観光戦略とも連動させることで、観光消費の活発化が期待できる。総事業費約28億円で、経済波及効果は約140億円にも上ると見られている(スポーツコミッション関西試算)。

また関西にはアシックス、ミズ

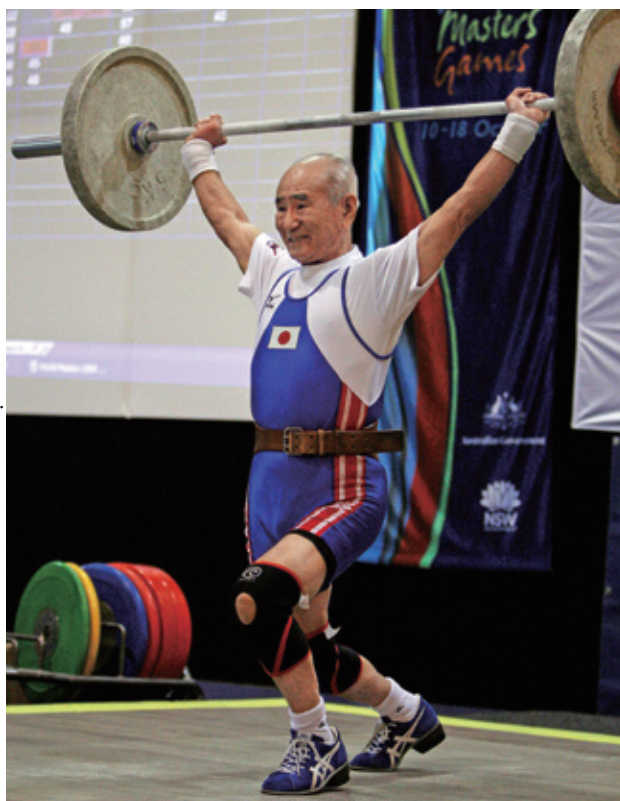
関西を生涯スポーツのメッカに



ノ、デサントなどスポーツメーカーが多く、ナイキのアメリカ・オレゴン、アディダス、プーマのドイツ・ヘルツォゲンアウラッハと並ぶ世界3大スポーツ産業集積地。W M G開催を機に、これら「健康医療産業」が活性化し、スポーツ振興の機運も高まり、関西が「生涯スポーツのメッカ」になれば――。

広域関西の魅力を発信

16年10月、関西大会の実施種目と各競技の開催地が決定した。種目は陸上、水泳、野球、テニスと



れた個性豊かな地域の集合体。新たに競技場(ハード)をつくることはせず、運営は会場である街ぐるみでの「ソフト」のおもてなしを重視。開催地個々の魅力を生かしつつ、エリア全体の盛り上がりや醸成できれば、地方創生のモデルになり得る。

とはいえ、一般の人に向けた認知度向上はこれから。その一環として、まずは17年4月のニュージランド・オークランド大会に視察団・P R団を派遣。W M Gはリピーターが多いため、ブースを設け、出場選手たちに次の開催地・関西をアピールしていくという。

もう一つ、関西大会で試みようとしているのが、障がいの有無にかかわらず同じ競技に一緒に参加

する「インクルーシブ・スポーツ」の採用だ。オリンピック・パラリンピックのように別途開催でなく、できるだけ多くの競技をインクルーシブ形式で実施することをめざしている。

スポーツイベントのレガシーを

19年のラグビーワールドカップ、20年の東京オリンピック・パラリンピック。五輪が「見る大会」の最高峰とすれば、W M Gはスポーツに「参加する大会」の最高峰――。日本のスポーツビッグイベントのトリを務めるW M G関西大会が、関西そして世界の人々に、感動の記憶というレガシーを届けることになるだろう。

●燃料調達を取り巻く環境

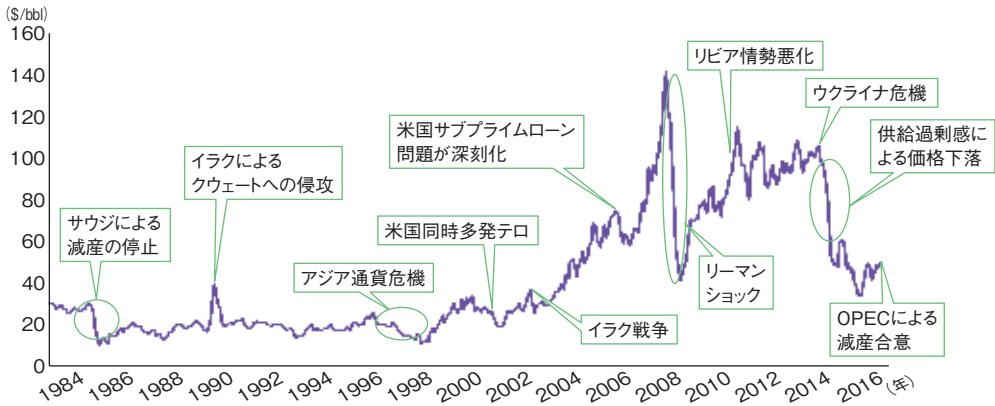
——現状をどう見ているか？

エネルギー需給環境と関西電力の経営環境、二つの側面がある。原油市況に代表されるエネルギー市況は現在、需給が緩和し、価格が低い状況が続いており、調達部門としては一見メリットばかりのように思えるが、実は一長一短。需給が逼迫すれば、価格が上がるとともに量の確保のための争奪戦となる一方、緩和すれば安く調達できる点やお客さまにとってもメリットがある点はよいものの、競合他社も同じく安価に調達しているわけで、市況の如何を問わず、厳しい競争に晒されていることに変わりはない。水力や再生可能エネルギー等、エネルギーミックスで勝負する当社の強みが発揮しにくいという面がある。

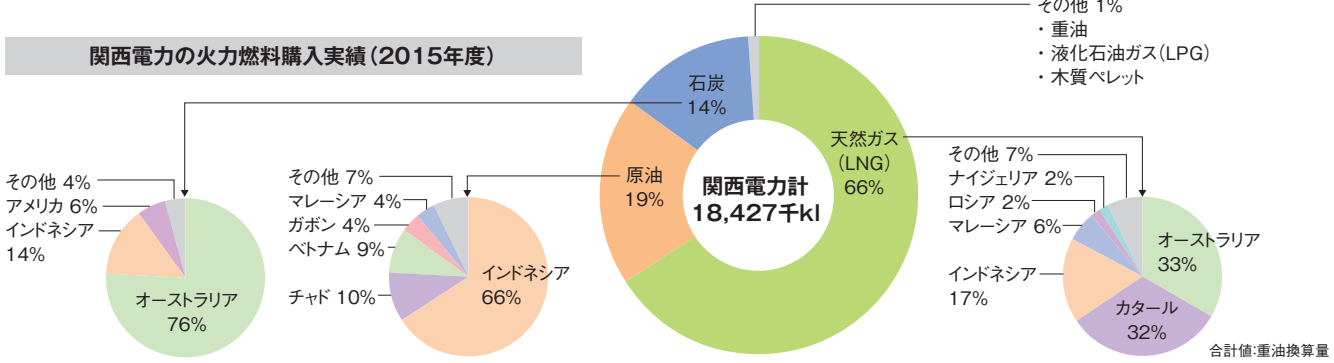
エネルギー市況の主要な変動要因となるエネルギー需給は、逼迫と緩和の循環を過去から繰り返している。エネルギーの需要と供給はタイムラグによるミスマッチを起こすという構造的要因があるためだ。通常、資源開発には長期間の年月を要し、規模にもよるが油田は大体2～3年、

制による調整を実施したところ、逆に需給が逼迫に転じた。不足分を補うため豪州からの輸入を試みたものの、洪水や鉄道ストが重なり十分な量を輸入できず、価格の高騰につながったようだ。条件が幾つか重なる

国際原油価格 (WTI) の推移 (1984～2016年)



かんでんFOCUS



変化に挑む
——エネルギー競争時代の燃料戦略

エネルギー競争時代の環境変化を見据え、
燃料の調達・運用両面での経済性確保と競争力強化に向けた挑戦を訊く——

廣田 禎秀 関西電力 執行役員 燃料室長



ガス田の場合は許可可も含めると早くて7～8年を要することから、需要の増減に応じたタイムリーな生産調整が難しい。

生産コストを回収できないほど価格が下がることがある一方、上がるときは理論値を超えて上がることも。エネルギー価格の変動には、投機的・地政学的要因などが絡むため、例えば、中東の政情不安が高まれば、先物買いでどんどん投機的資金が投入され、市況が暴騰することもある。

先頃、OPEC（石油輸出

と、価格が短期間で大幅に変動する典型的な例であり、エネルギー市況の特徴だ。

——一方、経営環境面からは？

16年4月からの電力小売全面自由化キックオフに加え、原子力の再稼働時期が見通しにくいことの影響、不透明感が大きい。

原油をはじめとするエネルギー市況が低く推移してきたことから、主に従来型の重油焚ボイラーを電源としている自家発電等の競争力も比較的高い。また、原子力が再稼働すれば、現在原子力の代替として用いているLNG、原油といった化石燃料の使用量は一旦は減少するが、関西電力は震災前は約50%と元来原子力比率が高かったため、再稼働の状況により電気料金水準も変わり、それに伴い化石燃料の必要性も大きく変わる可能性がある。

将来の不確実性が高まり、さまざまな変化への対応が求

国機構）が8年ぶりに減産で合意、ロシアなど主要なOPEC非加盟国も減産に協調したこと、市場では原油価格の先高期待もあるが、米国シェールオイル増産の影響もあり、依然として先行きは不透明だ。

——米国シェールオイルの影響とは？

シェールオイルは、比較的素早く価格変動に追随して生産量の調整を行えるため、需給のミスマッチをある程度抑えられる可能性がある。

開発に長期間を要するのは中東をはじめとした従来型の大規模油田の場合で、米国シェールオイルは小規模な井戸であれば数カ月程度での開発が可能。しかも、水圧破碎し井戸から採り出すため、価格が安い間は井戸だけ掘って置いて生産をせず、生産コストを賄える採算ラインまで価格が上がれば、短期間で生産を開始するといった調整を実施することができる。

——石炭は最近、高騰しているが？

この半年足らずで価格が大きく跳ね上がった。中国政府が産業構造改革の一環として、炭鉱操業日数の規

められる状況下、その取り組みにもここ数年力を入れてきた。

●燃料必要量・電力需給変動への対応
——ではその対策は？

一言で言えば燃料調達の「柔軟性」を高めること。これまでは「買う」条件の多様化・分散化、つまり買い方で柔軟性を持たせようとしてきたが、現在は、将来の需給見通しの振れ幅が大きく、買うだけでは調整し切れない可能性も。そこで、想定以上に大きく変動したときは「売って」調整する形で柔軟性を持たせる。

2015年5月、BPシンガポール社とLNGの売買契約・協力協定を締結した。売買契約は、23年間（38年まで）BPグループが世界各地に有するLNGプロジェクトから最大約1300万t購入するポートフォリオ契約。協力協定は、LNGトレーディングやLNG船の最適運用など、LNG事業での幅広い協力関係を構築するもの。柔軟性を高めることが目的で、例えば、関西電力の需給状況にに応じ、BPの販売ネットワークを通じて、LNGを販売することも可能だ。

——BPシンガポール社に続き、15年7月にはエンジー社（旧GDFSエズ社）とも協調契約を締結した。これも柔軟性を高めるためのもので、関西電力が北米から調達するLNGをエンジー社に販売する一方、エンジー社の世界各地のLNGプロジェクトから関西電力が購入し、両者のLNGの供給地と受入地を組み替えて輸送距離を短縮、輸送コスト低減を図る。狙いは、エンジー社の持つ大西洋ネットワークと関西電力の太平洋ネットワークを活用し、両者のLNGのトレーディングやLNG



BPシンガポール社との協力協定締結

かんでんFOCUS



エンジー社との協調契約締結



関西電力の自社LNG船「LNG FUKUROKUJU」



LNG受け入れ先の一つである姫路第二発電所

船の最適運用など幅広く協力しようというもの。もともとフランスの国営ガス会社であるエンジー社は、欧州を中心に独自の販売先を有していることから、大西洋マーケットでのマーケティング力、販売ルートに期待している。

——16年4月には東京ガスとも**アライアンスを組んだ**が。

東京ガスとは以前から、同じLNGプロジェクトの上流事業や共同調達で協調関係にあったが、そこからさらに一歩踏み込んだもの。LNG火力発電の運転・保守に係る技術協力のほか、燃料面では、緊急時の相互バックアップや、ガス会社は冬季、電力会社は夏季に需要のピークが立つという両社の季節間格差を利用したLNG船の相互交換・融通などを行いたい。電力会社同士とは一味違った柔軟性の発揮が可能になると考えている。

●エネルギー自由化時代の**コスト競争力**——LNGの売買両面に係る**柔軟性確保が、コスト競争力につながる**？
電気の需給調整は、従来は石油火

力が担ってきた。石油は国内の中継基地で貯蔵しているため短期間で発電所まで輸送できるからだが、価格競争力確保の観点から、石油より発電単価の安いLNGの役割に期待している。LNGに石油並みの調整力を持たせることがコスト削減につながるが、LNGが必要ときに必要な量が調達できる、あるいは販売できる体制の構築が必要であり、柔軟性確保の重要性が増している。

●今後の課題と抱負——**競争時代、他電力もアライアンスには積極的**なようだが？

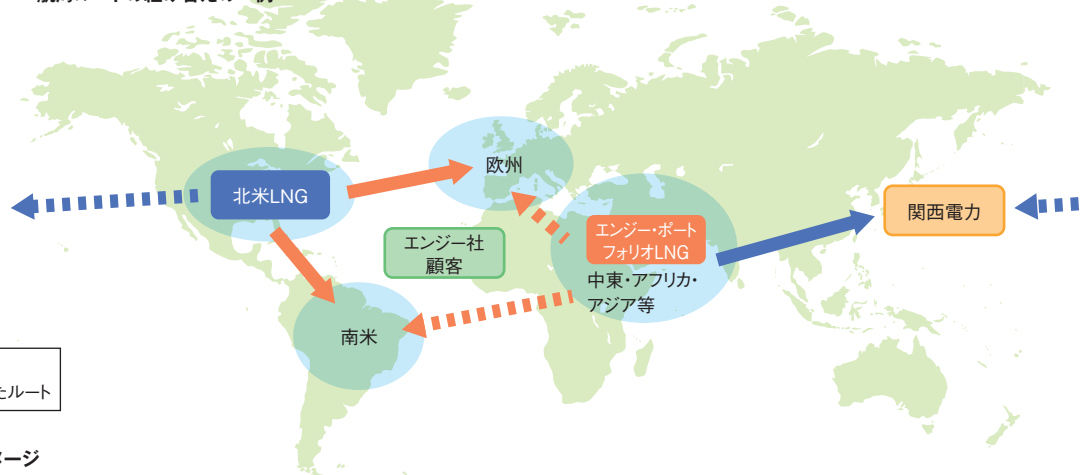
例えば東京電力と中部電力の合併会社JERAに比べると、LNGタンクなど設備面で関西電力は弱い。ただ売買主とのアライアンスなどの面では我々が先行していると自負している。設備に恵まれていないがゆえ、より柔軟性を持たせるべくアイデアで勝負するという形だ。

——**東南アジアで関西電力はIPP（独立発電）事業の実績も豊富だが、それと連携した燃料売買も考えているのか？**

エンジー社とのアライアンスによる輸送コスト低減のイメージ

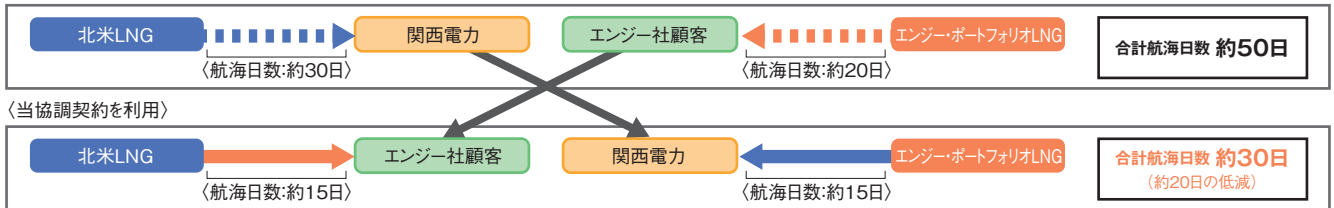
関西電力の北米LNGと、エンジー・ポートフォリオから供給するLNGを相互活用し、航海ルートを組み替えることにより、両社のLNG輸送の最適化（合計の輸送距離の短縮化による輸送コストの削減）を図る。

航海ルートの組み替えの一例



■ 従来のLNGのルート
■ 当協調契約を利用したルート

両社LNG輸送の最適化のイメージ（従来）



従来の海外IPP事業では、発電所をつくることが主だったが、近年では発電所に加えLNGの受入基地やパイプラインもつくり、LNGを納入することまでをパッケージとした入札案件も増えてきている。国際事業本部と連携し、よりダイナミックにビジネスを展開していきたいと考えている。

——**今後の抱負は？**

当社では、燃料調達チェーン強化の取り組みを通じ、適時適切な燃料の調達や販売の実現をめざしており、引き続き、燃料トレーディング機能の強化についてもその一環として検討を進めている。これまで培ってきた調達基盤を活かし、需給変動に応じて、燃料の追加調達や販売を機動的に行うことを志向しており、BPシンガポール社やエンジー社との協業は、それらを具現化した事例であると考えている。これまでの取り組みを深掘りし、ノウハウをさらに獲得し、競争力のさらなる確保を通じ、あらゆる変化をチャンスと捉え、積極的に挑んでいきたい。



イクシス建設現場(オペレーター・INPEX社提供)

エネルギーチェーンの 上流を支える

電力・ガスの安全・安定供給に欠かせない化石燃料。
関西電力は、調達安定性と競争力確保の両立をめざし、オーストラリアのLNGプロジェクト「プルート」「イクシス」の燃料上流権益を獲得し、開発・生産を進めている。
プロジェクトの第一線で活躍する電力マンの仕事を追った。

二つの上流権益

西オーストラリア州の州都パース。豊富なエネルギー・鉱物資源を産出する資源大国オーストラリアにあり、「世界一美しい街」とも称されるこの街の一角に、関電ホールディングスオーストラリア社（KEPHA）はある。関西電力からの出向者が7人、地元スタッフ3人のこぢんまりした組織。ここでDGM（次長）として、燃料上流事業の技術管理を中島章央、渉外管理を嶋村弘之が担っている。

関西電力はオーストラリアで二つのLNGプロジェクトの上流権益を保有している。一つは同社が5%の権益を保有する「プルート」、もう一つは同1・2%の「イクシス」だ。プルートは、パース北方約1500kmのカラサ市で、沖合約200kmの海底ガス田から生産される天然ガスを液化し年間約490万tのLNGを輸出している。イクシスは、オーストラリア北部のダーウィン市で、現在液化基地を建設中であり、沖合約890kmの海底ガス田から生産される天然ガスを液化し年間約890万tのLNGを輸出する計画だ。一方、関西電力は、2012年5月から現在に至るまで、プルートから毎年約200万tのLNGを

関電ホールディングスオーストラリア社のメンバー。写真右端が嶋村弘之、隣が中島章央



プルートLNG基地・出荷栈橋(オペレーター・Woodside社提供)



世界の資源企業が集まるパース市内のセントジョージテラス通り



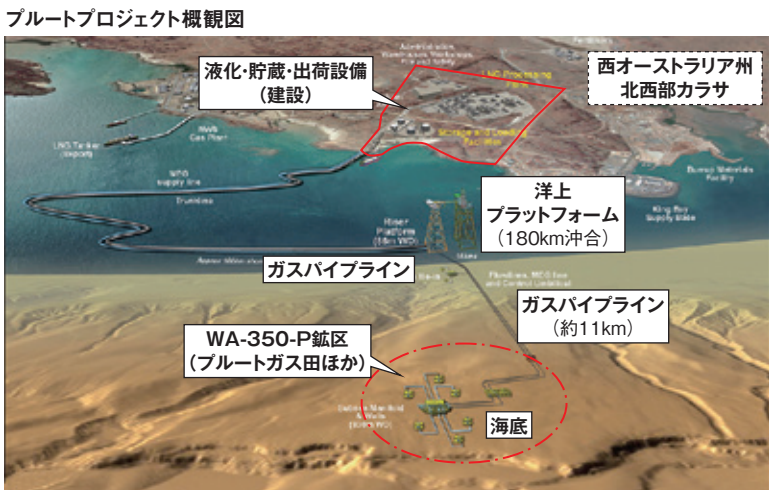
関西電力初の 上流権益取得に「挑む」

調達しており、イクシスからは、17年以降15年間毎年80万tのLNGを調達する予定だ。

17年間の会社人生で既に11年間、資源開発の仕事に携わり、もはや石油会社社員のように笑う嶋村が、パースに赴任したのは13年12月。大学で管理会計を専攻し、入社後には米国公認会計士も取得。出向先のINPEX（国際石油開発帝石）で海外の投資案件に携わってきた経験とファイナンスの知識を武器に、嶋村



プルートJV会議



プルートプロジェクト概観図

は、上流事業投資・事業管理のスペシャリストとしての地位を確立してきた。

その嶋村が、パース赴任前の話として感慨深げに語った最初の試練は、07年、関西電力が初の燃料上流権益取得に向けプルートへの参画を検討していた時期に遡る。多額の投資をして上流権益を取得するメリットは、想定されるリスクは……初めての挑戦であるだけに、連日の契約交渉に加え、意思決定に向けた資料収集や分析、投資意義等の説明に追われ

プルートLNG基地から日本へLNGを運ぶ
関西電力の自社LNG船「LNG EBISU」
(オペレーター・Woodside社提供)

後、海外発電事業担当としてタイのロジヤナ発電所の買収等を手がけた。04年からは燃料室で、当時一般的でなかったLNGのスポット調達に挑戦。その後外務省に出向し地球温暖化関連の業務に携わった後、再び火力事業本部に戻り海外発電事業等を担い、14年7月にパースに赴任した。

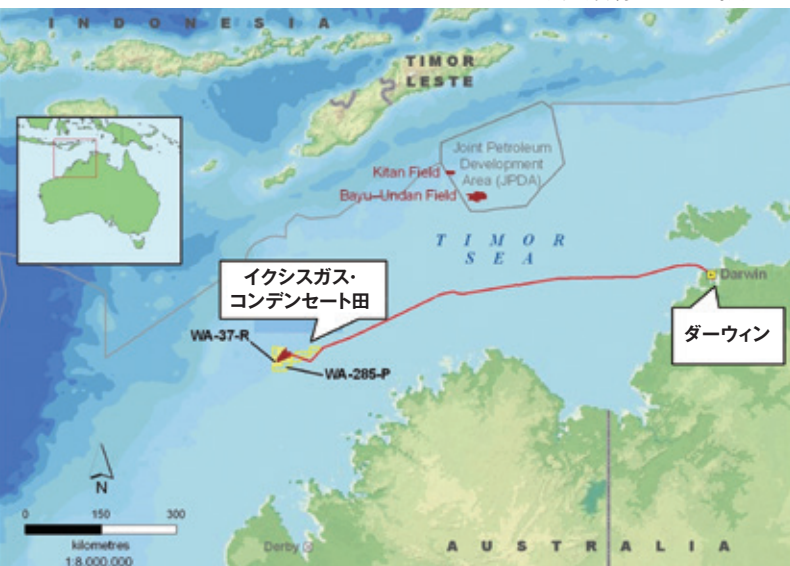
プルート、イクシスともに投資額が小国の国家予算並みの超巨大プロジェクト。それぞれ3社、8社のJV（共同企業体）ゆえ、プロジェクトの進捗状況や重要な意思決定に関わることについて、日々、参画会社が集まり会議が行われる。中島らの主な仕事は、連日この会議で、JVの利益最大化を前提に、「我々の意向に沿った形でプロジェクトが進むよう議論する」こと。

とはいえ、毎日会議を行うほど連日何か起きているのか？

誰も見たことがない海底ガス田

中島は「新しいガス田を掘り続けることが上流事業の大きな仕事の一つだ」と言う。例えば、操業中のプルートの場合、海底からガス田まで井戸を掘って天然ガスを採取しているが、次第に生産量は落ちてくる。だから常に新しい井戸を掘り、

イクシスガス田はダーウィン沖、約890kmの海底にある



中島のニックネームは「ファルコン」



プルートLNG基地 (オペレーター・Woodside社提供)



プルートLNG基地を視察 (オペレーター・Woodside社提供)

た。

意義の一つは「調達安定性」。権益を取得し上流事業へ参画することで、燃料の生産から受入までの調達チェーンに直接関与することが可能となる。二つ目はプロジェクトからの「事業収益の獲得」。権益比率に応じ、投資収益を得ることができる。燃料価格高騰時に燃料費の支払は増加するが、一方で上流事業からの投資収益の受取が増加するため、ナチュラルヘッジが期待できる。三つ目は「ステークホルダーとの関係構築」だ。KEP HAが事務所を構えるパース市内には世界の石油メジャーや資源企業が500m（1km）の範囲に集中する。プロジェクトの一員として駐在し、世界の資源開発のプロたちと日常的に情報交換し、ネットワーキングできるのは、予想以上の収穫だという。嶋村は、パースに来てから、できる限り多くの人に、名前を覚えてもらうために、「ハリー」というニックネームで仕事をしている。パース赴任後約3年が経った今、街なかを歩けば「Harry」と声をかけられない日はない。

折衝と決断の日々

一方、中島は大学での専攻は機械工学で、火力発電所の運転・保守に携わった

原料ガスの生産が途切れないようにしなければならぬ。海底から数kmの地下にあるので「ガス田を実際に見た人がいないなかでの掘削は挑戦」（中島）。地質学の専門家ですら掘ってみたいとわからない部分も多いという。

洋上リグからドリルで海底に穴を掘っていく。崩れやすい層に当たると掘削が進まなくなる。洋上リグの使用料だけでも1日で数千万円を上回るため、掘削を止めるか続けるか場所を変えるか、意思決定が少しでも遅れると莫大なコスト増になる。JV参画者として、迅速・的確な意思決定が鉄則だ。

「我々は、地質学など、専門外の分野でも常に新しい知識を身につけて会議に臨まないとオペレーター（操業主体）からの報告すら理解できない」と中島は知識の習得に余念がない。

数千人VS7人

イクシスは2人がパースに赴任した後、の14年8月に権益売買契約を締結。その後、JV契約やファイナンス契約、工事契約等の承継手続きを、15年1月に完了した。千ページを超えるものもある30、40もの英文契約書を隅々までチェック。見落としているリスクがないか精査する

編集後記

波乱含みで明けた2017年。1月からOPECの原油減産が始まり、2020年以降の気候変動対策の国際枠組・パリ協定は化石資源開発に積極的とみられる米新政権の誕生で先行き不透明。ドイツの脱原子力政策は電力会社の財産権を侵害したとして連邦政府に損害賠償支払いが生じるとか。日本は、たとえば原子力再稼動が進まないまま1次エネルギー自給率は僅か6%という状況が続く――。今号のテーマは「地球資源」。豊田正和さん、秋元論宏さん、松島潤さんにお集まりいただいた[鼎談]では、エネルギー資源に対する資源小国日本の立ち位置・アプローチを考えるとともに、続く[オピニオン]では、3人の識者・専門家に提言をいただきました。

原油価格の変動やエネルギー自由化による需給に不透明感が増すなかで、[かんでんFOCUS]ではエネルギー競争時代の燃料戦略について訊くと同時に、[現場力ノ最前線]では、オーストラリアで上流権益を持つ二つのLNGプロジェクトの第一線で活躍する電力マンの仕事を追いました。

資源小国日本の最大の資源は人材であるとも言われますが、私たちが厳しい現代社会を駆け抜けるため、まず必要なのは体力です。2021年 生涯スポーツの祭典「ワールドマスタースゲームズ」が、アジアで初めて関西で開催。[旬発NIPPON]で紹介しました。

新しい年、行路を彩るたくさんの出会いに期待しつつ、新しい『躍』をお届けします。(T)

躍

題字 森 詳介(関西電力株式会社 相談役)

『躍』(やく)という誌名は、皆さまとともに「躍進」「飛躍」していきたい、また皆さまにとって「心躍る」広報誌でありたい、との思いを込めて名づけました。

『躍』の内容はホームページでもご覧いただけます。
<http://www.kepco.co.jp/yaku/>

発行●関西電力株式会社 広報室
発行人／保田 亨 編集人／松倉克浩
〒530-8270 大阪市北区中之島3丁目6番16号 電話06-7501-0240
企画／編集●株式会社エム・シー・アンド・ビー

一方で、最終局面の契約文言調整を行うなど、なかなか骨の折れる仕事だったと嶋村は振り返る。

イクシスのオペレーターであるINPEXは嶋村の過去の出向先。幹部に知る人が多いのは心強いが、現地オーストラリアのスタッフとの協議が主。なによりINPEXはパースだけで数千人、日本人は1割弱でほとんどが現地スタッフだ。嶋村は言う。「数千人のプロ集団を相手に我々は7人で闘っている」と。

ビジネスチェーンの最上流

ハードな日々のなか、彼らはどこに仕事のやり甲斐を見出しているのか。

「我々の仕事は、関西電力のビジネスチェーンの最上流に位置している。起点にいる我々がしっかり仕事をすることで、関西のお客さまにきちんと電気を届けることができる」と2人は胸を張る。

加えて燃料上流事業投資は巨大プロジェクトであり、その進捗はオーストラリアや日本の新聞にも掲載される。「新聞に載る仕事をしているんだと、家族にも紹介できる」と嶋村は笑う。

一方でプロジェクトの巨大さゆえ、オ



JV会議に向け、パース市街を急ぐ嶋村



膨大なページ数の契約書



法律事務所で行き合わせ中の嶋村

ペレーターの仕事は細分化されており、全体像が見えにくいこともある。「我々は少人数ゆえ、オペレーターと異なり一人で何役もこなす必要があるが、却って全体を俯瞰できる」と中島。困難かつ難易度の高い業務だが、それゆえに面白いのだと。

かんでん印を、世界へ

社会インフラを手がけたいと関西電力を選んだ中島は、海外駐在で得た知見や人間関係を生かし、「かんでん印のエネルギーを世界各地に届けたい」と抱負を語る。かんでん印のLNGの販売や、発電所を世界中に増やす仕事に、これから携わりたいと。

嶋村も言う。「私のミッションには燃料上流事業の新規開拓もある。プルート、イクシスに続く上流事業投資やその他のエネルギー投資の拡大を通じ、関西電力が世界の中で『和製総合エネルギー企業』と呼ばれるような日を夢見ている」

広大なオーストラリアで、ハードな業務と日々対峙してこそその自信とともに、

躍