

躍

季刊「やく」
2014 March | 第21号
関西電力株式会社

特集 ● 「鼎談」基軸を探る

日本の安全保障と エネルギーを考える

宮家邦彦 / 小山 堅 / 永濱利廣

日本の安全保障とエネルギーを考える

宮家邦彦／小山 堅／永濱利廣

エネルギーセキュリティへの視点

安全保障

「『竜宮城』からの覚醒」菅原 出

自給率

「自給『率』より国際協調、国の魅力を失うな」本間正義

資源外交

「原子力はじめ多様なカードで交渉に臨む」畔蒜泰助

備蓄

「潜在的備蓄効果という『武器』」長野浩司

原子燃料サイクル

「国際安全保障へ、日本は負のスパイラル脱出を」浅田正彦

「水面のきらめき・水中の灯り」武田美保

あれから3年。

福島第一・第二発電所を訪ねて 松本真由美

チェルノブイリの現状と

ウクライナの原子力政策 ユーリクシナリョフ

再生可能エネルギーへの取り組みは？ 松村孝夫

日本の安全保障と エネルギーを考える

内向きの米国・台頭する中国など世界のパワーバランスの変化や、持ち直しつつあるものの波乱含みの世界経済、混乱の中東情勢など国際環境が変化するなかで、日本は成長戦略推進に加え、国家安全保障会議（日本版NSC）創設や同戦略（NSS）の策定など、安全保障体制整備へと動いている。一方、国の安全保障／経済成長とも密接な関係を持つエネルギー安全保障への議論は、十分なされているとは言い難い。日本の安全保障とエネルギーを考えたい。



宮家邦彦 キヤノングローバル戦略研究所研究主幹／立命館大学客員教授
小山 堅 日本エネルギー経済研究所常務理事、首席研究員
永濱利廣 第生命経済研究所経済調査部主席エコノミスト

国際情勢と日本の現状をどう見ているか？

不透明感が高まる世界経済のなかで、日本は貿易収支だけでなく経常収支も赤字に

宮家 きょうは日本の安全保障とエネルギーを考えます。まず現状ですが、永濱さん、国際経済情勢と日本経済の現状はどうなっているか、というところから。

永濱 世界経済の現状を一言で言うと、非常に不透明感が高まっています。最大のポイントは、アメリカが金融緩和の出口に向かうなかで経済指標が下振れしている。中国経済もシャドーバンクのデフォルト懸念が重なり、あまり良くない指標が出ている。そういう諸々の要因を背景に、新興国の通貨も下落。特に大きく通貨を下げているのが、ブラジル・ファイブ——トルコ、南アフリカ、インドネシア、インド、ブラジルという経常赤字の著しい国。この通貨が下落して、雲行きが怪しくなっています。

そうなると日本への影響としては、結局、アメリカ経済の指標の弱さが発端ですから、ドルが若干安くなり、日本株の下落も一部で見られるが、その割にエネルギー価格は下がっていない。日本はアベノミクスでデフレ脱却の兆しは見えていますが、一方で円安の副作用と原発を動かせない面があって、貿易赤字が膨張している。特に昨年末から経常収支も赤字化。世界経済の不透明感が高く輸出も増えにくいなか、経常収支の赤字化は、財政懸念を招きます。

今は日銀が大胆な金融緩和で国債を大量に買っていますから急に金利が跳ね上がることはないが、ある程度景気が良くなり金融緩和の出口に向かうようになると、日本も財政危機の懸念が出てくる。

世界経済、日本経済とも非常に不透明感が高い状況だと思いますね。

宮家 シェール革命がアメリカはじめマクロ経済に中長期的に与える影響はどうですか。

永濱 アメリカはシェール革命でエネルギー価格が下がっていて、今後とも下がる。アメリカがエネルギー輸出を増やすようになれば、これまでアメリカ経済のアクレス臆だった双子の赤字が縮小し、大きくプラスに効いてくる。ひいては日本経済で考えても、今、天然ガスはジャパンプレミアムという形で高く買っています。シェールガスを安い値段で輸入できることになって調達先を多様化しエネルギーコストを下げられれば、プラスになってきます。

シェール革命と原子力事故、エネルギーをめぐる正反対の日米

宮家 僕もシェール革命がマクロ、特にアメリカ経済に与える影響は中長期的に大きいと思います。小山さんは専門家としてどう見えますか。

小山 世界経済は不透明感が高いと言われましたが、エネルギーも同様です。ここ数年、世界のエネルギー情勢には不透明な要素が多く、日本も世界もどうやってエネルギーの安定確保を図るかという課題に直面しています。

一つはエネルギー価格がずっと高い。アラブの春などを背景に中東が不安定な様相を示しており、二〇一一年から

アメリカ・ペンシルベニアのシェールガス開発 ©StatOil ASA



三年連続して原油価格が平均一〇〇ドル／バレルを超えている。こんなことは今まで起きたことがありません。一方で、これまでエネルギー需要を増やしてきた中国やインド、ASEANなどの新興国経済が、最近やや弱含み。

日本の場合、震災、原子力発電所事故の影響で、エネルギー事情が激変し、大変な状況にあります。しかし、現在まで、一番心配していた想定外の大停電などは起きなかった。なぜなら、節電とともに火力発電を大幅に増やして電力供給を賄った。それで凌いで三年間頑張っています。結果的に化石燃料の輸入代金が膨れ上がり、日本経済を大きく圧迫しています。

考えてみると、アメリカと日本は今、真逆の状況にあります。アメリカはシェール革命でエネルギーの輸入代金が減り、エネルギーコストは急速に下がっている。日本は逆にエネルギーの輸入代金が増えて、エネルギーコストが上がる。エネルギーをめぐる日米の動きは正反対。日本経済にとってエネルギーは大変重要な問題になっています。

宮家 今、日本は短期的には経常収支が赤になっていますが、中長期的に中東の石油からアメリカの安いシェールガスに代えれば、収支はいい方向に行くんでしょうか。

小山 期待の持てる兆しは出ています。アメリカはシェールガスが大量に生産されており、安価になったガスを液化して輸出に回す計画が進んでいます。実はアメリカはシェールガス生産が拡大する前、LNGを輸入するつもりで輸入基地をつくっていた。それが急に要らなくなったので、輸出基地に変更しています。日本のようにアメリカとFTAを結んでいない国は、一件ごとに輸出許可を得る必要がありますが、日本が関係する案件がもう三カ所で許可

双子の赤字
貿易赤字（経常赤字）と財政赤字。

ジャパンプレミアム
日本の金融機関が国際金融市場で資金調達する際、貸し手である欧米銀行から上乗せされる、他国よりも高い金利のこと。ここでは原子力発電の停止により足元を見られ、高い価格でLNGを買わざるを得ないこと。

アラブの春
二〇一〇年二月に始まったチュニジアの反政府デモ（ジャスミン革命）を皮切りに、エジプト、リビア、シリアなどアラブ諸国に広がった民主化運動。シリアなど現在も内戦状態が続いている。

FTA
(Free Trade Agreement)
自由貿易協定。

日本が関係する案件
フリーポート（大阪ガス／中部電力、東芝）、コープポイント（住友商事・関西電力／東京ガス）、キャメロン（三菱商事／三井物産）の三カ所四事業。

されました。アメリカから実際にLNGが輸入されるのは一七年以降ですが、日本は新しい供給源を手に入れられるだろうと期待しています。

永濱 ただ、全量を安い北米産のガスに代えるのはムリ。今後も世界人口は爆発的に増えていきますから世界的にエネルギー需要は高まるし、日本は引き続き中東にもある程度依存しなきゃいけないとは思います。

中東依存度は高いまま アメリカを抜けない中国

宮家 中国でシェール革命はどういう意味を持ちますか。中国にはかなり埋蔵量があるようですが、埋蔵場所はチベットやウイグル。採掘に必要な水の調達を考えると、そんなにバラ色でもない。中国はシェール革命によってどれだけ中東依存度を減らすことができるのか、もしくは引き続き中東への依存度は高いのか。

小山 中国の場合、中東依存度は高いままだと思います。下げる努力は必死でやるでしょうが、現実にモーターゼーションが続き、自動車の数が増えて、石炭から少しでもクリーンなエネルギーへのシフトが起きていけば、石油の需要は結構底堅い。国産石油の量は限られるので、ロシアやアフリカからも買うが、中東依存度は高いままでしょう。

宮家 一方でアメリカ経済はどれだけ回復しますかね。将来、中国がアメリカのGDPを抜くという見通しがありますが、それはアメリカにシェールガスが出る前の予測なのか、それともシェールが出て中国は追いつくのか。

永濱 一時期に比べると、中国はそんなに早くアメリカを抜かないのではという見方が増えています。理由はアメリカ

しつかりした製造業がない。あそこはエネルギー生産国ではない気がしますが、どうでしょう。

小山 ロシアは非常に厳しい状況に立たされています。シェール革命をはじめ世界で起きているエネルギーの問題で今、一番「負」の影響を被っている国がロシアです。

まずシェール革命により余剰になったLNGがヨーロッパに流入した。またアメリカではシェール革命で石炭からガスへの転換が起きたことで、余った石炭もヨーロッパに流れて、共にロシアのガス販路を侵食してしまっただけで、更にヨーロッパでは、政策的に再生可能エネルギーを強力で推進してきた。これもロシアのガス販売に影響している。

宮家 ロシアは三重苦ですか。

小山 ええ。もともとロシアの輸出の七割が石油・ガス。外貨を稼げるのはエネルギーだけだった国で今起きているのが、ドル箱だったヨーロッパ市場の不振。それでもロシアが何とかやれているのは、原油価格が高いからです。もし原油価格が一〇ドル二〇ドル下がると、プーチン政権にとっては政権基盤を揺るがしかねない大打撃になる。

だから、今のうちにヨーロッパ以外に販路を見つけていかない。もとは巨大化する中国市場にガスを売ろうとしていたが、中国との交渉は難航を続け、今に至るまで合意できていない。一方、日本では震災後、LNG需要が急速に高まったので、一気にプーチンの目は日本に向き、日本に熱い視線を送るようになった。

宮家 それはあくまでも経済的な利益ですか。

小山 経済的な利益計算に基づくものだと思います。

ただ、クレムリンの中には中国を潜在的な脅威と見る目があり、バランスさせる観点から日本を重視するという見

かにシェール革命が起きたのが大きいですが、プラス、米中の人口動態が違う。国連の見通しでは、アメリカの場合、移民効果などで二一〇〇年まで生産年齢人口が増え続ける。一方、中国は一人っ子政策により生産年齢人口が二〇一二年からもう減少に転じている。かつ中国は高度成長から安定成長にシフトして、経済構造の転換期を迎えています。

もう一つアメリカの強さは、ゼロから一をめざすイノベーションの国。世界の頭脳も集まってくる。

特にアメリカの底力を感じたのが、リーマンショック後のアメリカの経済回復です。三つ要因があり、一つは大胆な金融緩和でドル安にして、次にTPP*など積極的な通商政策。三つ目は棚ぼたかもしれないがシェール革命。いわゆるドルが安くなって、関税が安くなって、エネルギーが安くなって、製造業の国内回帰が起きて回復した。しかしアメリカの生産拠点がみんな戻ってきたわけではない。アップルのiPhoneなど製造は全部海外。でも儲けの相当な部分はアメリカに入っている。つまり特許。アメリカの知財戦略を日本は見習わなきゃいけない。

そう見ていくとアメリカは相当安泰で、中国が追いつくのは難しい。

エネルギーしかないロシアの三重苦、 資源輸出と技術輸入の両面で日本に送る熱い視線

宮家 ではロシアは？ 安全保障を考えるとロシアの存在を忘れてはいけません。ロシアはガスの埋蔵量が多いが高い。ロシアはシェール革命をどう使おうとしているのか。

僕、昨年モスクワへ行つて一番驚いたのは、ロシア製の商品がほとんどない。みんなヨーロッパ製。ロシアには



宮家 邦彦 みやけ くにひこ
国際情勢アナリスト；
キャノングローバル戦略研究所研究主幹；
立命館大学客員教授
1953年神奈川県生まれ。東京大学法学部卒。外務省入省、在米大使館一等書記官、中近東第二課長、中近東第一課長、日米安全保障条約課長、在中国大使館公使、在イラク大使館公使、中東アフリカ局参事官、2005年外務省退職。外交政策研究所代表。第1次安倍内閣で総理大臣公邸連絡調整官。06年～立命館大学客員教授、09年～キャノングローバル戦略研究所研究主幹。国際情勢アナリスト、外交評論家として、各種メディアで評論活動を展開。著書『語られざる中国の結末』『仕事の大事は5分で決まる』など。
http://www.canon-igs.org/fellows/kunihiko_miyake.html
<http://fpjapan.com/>

TPP
(Trans-Pacific Partnership)
環太平洋パートナーシップ
経済連携協定の一つで、シンガポール、ニュージーランド、チリ、ブルネイ、米国、豪州、ペルー、ベトナム、マレーシア、カナダ、メキシコ、日本の一二カ国が交渉に臨んでおり、当初一三年末を交渉妥結期限としていたが、まともならず延期。長引く様相を呈している。

方もある。その点で、プーチンにとっては東シベリア・極東のガス開発に日本が関わるのは望ましいシナリオの一つでしょう。

宮家 一方でロシアの世界経済での立ち位置はどうですか。

永濱 通貨が下がっている新興国ブラジル・フィリピンは経常赤字の国ですが、実はロシアって経常黒字なのに通貨が下がっているんです。それは、一つはシェール革命のダメージが一番大きく受けている。さらに人口が減っている人口動態的に厳しい。かつ、エネルギーで一本立ちしている経済ですから、非常に厳しい状況です。

資源だけで将来的に食べていくのは非常にリスクが高いが、それはロシアに限らない。今、多くの資源国が日本に熱い視線を送っている。資源を買ってくれることに加えて、日本の技術を国内に導入することによって国内でものづくり、産業構造で製造業のウェイトを高めていきたい。そういう面でも日本に熱い視線を送っている。

宮家 世界経済のなかでロシアのバイは今後縮小する？

永濱 そうですね。人口動態的には、ロシアよりも、今ちょっと調子が悪いがASEANや中南米、インドやアフリカが牽引役として期待できそうです。

国際社会における日本の立ち位置と課題は？

二一世紀型のアメリカの内向き孤立主義で、中東からのシーレーン防衛をどうする？

宮家 国際社会における日本の立ち位置を考えるにあたり、世界の現状を、一八世紀の産業革命以降のパワーシフト、大国の興亡という観点から見ると、まずイギリスが先

頭を走ってパクス・ブリタニカをつくり、次に一九世紀末から独仏日露米が新興国としてイギリスの覇権に挑戦。混乱後に抜きん出たのがアメリカとロシア。ソ連であり、三番目の大きな変化が米ソ冷戦。そして冷戦後はアメリカが独り勝ちをしたが、現在はその独り勝ち状態が少し揺らいで、中国とインドとロシアが台頭してくる。

そう私は見えていましたが、中国の力を若干過大評価し、アメリカの力を若干過小評価していたかな。またロシアについてはメジャープレイヤーにはならない気がします。

日本の安全保障の観点からいうと、シェール革命があったにせよエネルギーを確保するため湾岸地域は重要ですが、引き続き中国も中東依存度が高いままで、他方、アメリカはシェール革命によって財政的にも余力が出てくる。

そのような状況で、東アジアにおける中国の台頭は平和的なものか、非平和的か。中国が責任ある国際社会の一員になろうとするのであれば、日本の安全保障は比較的調整しやすい。しかし最悪の事態として、中国が力によって現状を変える可能性がある。その動きは今や東シナ海でも起きている。今後日本は湾岸地域から石油を確保するため、どのように日米同盟を使うのか、中国は日米同盟にも拘らずどうやって石油を確保していくのか。

そのときにロシアの果たせる役割はないわけではないが、まだロシアは経済利益で日本との関係改善を考えており、必ずしも戦略的な外交革命を考えているようではない。私が念頭に置いているのは、七二年中国がソ連共産党の圧力に対して行った外交革命。それまで日米を帝国主義と非難していた中国が、ニクソンを呼び、田中角栄と話をした、あの戦略的な外交革命です。それをロシアが今、日本に対

東シベリア・極東のガス開発

東シベリアのチャヤンダ／コピクタガスプロジェクト、極東のサハリン1・2・3プロジェクト、ウラジオストクLNG生産基地プロジェクトなど、ロシアは近年、ガス開発において東方シフトを強めている。

パクス・ブリタニカ

大英帝国による平和。産業革命による経済力と強大な海軍力により覇権国家として世界の秩序を維持していたイギリスの最盛期。

中国の外交革命

戦後、ソ連を中心とする共産主義陣営に属し、日米とは冷戦を背景に対峙する関係にあった中国だが、六〇年代以降中ソ対立が続くなか、七二年二月ニクソン米大統領が訪中、九月には田中角栄首相が訪中し、日中国交正常化が実現した。



してやるほどはまだ切羽詰まっていない。

そこで次に考えるべきは、アメリカはシェール革命によってできた余力を従来同様、国際秩序安定のために使うのか。もしくはオバマ政権で既に見られる内向き姿勢——中東で一〇年以上も戦争を続けて、もう戦争は嫌だ、そんな時間と金があれば国内を再建するんだという「二一世紀型のアメリカの内向き孤立主義」が出てくるかどうか。アメリカの富が国際社会で有効に使われない場合、東アジアなり中東で、アメリカなしでどう安定メカニズムをつくるのか。

アメリカはシェール革命が起きて、中東湾岸地域への石油依存度が減った。従って、もう中東に対する関心を失い、アメリカは中東から出ていくという変な議論が一部に出ていますが、どう思われますか？

小山 アメリカが中東に関心をなくすることはないと考えます。シェール革命でエネルギーが自給化に向かうのは事実ですが、アメリカにとって中東に関与するファクターはエネルギー以外にもある。シェール革命で関心をなくするというのは、あまりに短絡した議論でしょう。

ただ、私、最近よく中東に行きますが、中東の人たちは、アメリカが内向きになって自分たちを一体どうするつもりなのかと大きな不安とフラストレーションを溜めている。そこが今、非常に大きな問題です。

宮家 疑心暗鬼ですか。

小山 そうですね。例えば石油輸送ルートは、これまでアメリカがしっかりと守りコントロールしてきた。マラッカ海峡安全通行は日本も油濁防止も含め協力してきたが、今後の中東石油の買い手は圧倒的に中国。では中国はこの問題

にどう関与するのが望ましいのか、アメリカも考えている。

永濱 中東の安全保障はシーレーン*も含め日本にとって非常に影響が大きく、アメリカは日本のためにも中東への関与を下げないでほしい。アメリカにすれば最大の脅威である中国が今、領土問題をはじめ広範囲に動きそうな状況なかで、日本の地理的重要性を重視してもらいたいですね。

グローバル経済下で日本が生き残るには 規制を見直し、国を開くべきだ

宮家 そこで日本ですが、グローバル経済のなかで日本が生き延びるにはどういう立ち位置でなきゃいけないか。

永濱 日本経済の生き残りを考えると、問題はまだ国が開かれていないこと。例えば日本の美味しい農産品があってもなかなかグローバルに輸出で稼げていない。ビジネスの障害となっている規制、税制の見直しが大事です。

宮家 だけど、日本を世界に開かれた経済にするなんて、もう二、三〇年言っている。何がだめなんですか。

永濱 やっぱり海に囲まれた島国で、国を開くのに非常に抵抗のある国民性です。将来的なことを考えれば、日本の人口は今後も減り続けるわけだから、移民を受け入れないと成り立たない。でも、そこはまだ議論が進んでいない。

宮家 でも、移民って大変ですよ。社会的な問題も起こりかねない。やらなきゃだめですか。

永濱 今の経済を維持するのなら、やらないと難しい。短期的にも日本は六年後の東京オリンピックに向けてインフラ整備が必要ですが、国内の建設労働者不足は深刻です。となると外国人ですが、今、日本って外国人労働者は医者や弁護士など高度人材に限っている。もっと開かなきゃい

小山 堅 こやま けん
日本エネルギー経済研究所常務理事・
首席研究員 戦略研究ユニット担任
1959年長野県生まれ。英国ダンディ大学よりPhD取得。日本エネルギー経済研究所入所。国際動向分析グループマネジャー、エネルギー動向分析室長、総合エネルギー動向分析室長などを経て、11年より現職。専門は国際石油・エネルギー情勢の分析、アジア・太平洋地域のエネルギー市場・政策動向の分析、エネルギー安全保障問題。共著『台頭するアジアのエネルギー問題』『中国エネルギー戦略』など。総合資源エネルギー調査会総合部会政策小委員会委員など歴任。
http://eneken.ieej.or.jp/about/staff/koyama_ken.html
http://eneken.ieej.or.jp/journal/special_bulletin.html



ない。

また移民に限らず、日本は外国人観光客が少ない。ようやく昨年一千万人行きましたが、増えた理由は、円安と、東南アジアからの観光ビザの発給要件緩和。要は、外国人が日本に旅行に来るのも今は敷居が高い。中東もロシアもインドもまだ緩和できていない。

宮家 TPPなど経済連携はどうですか。

永濱 一時期、産業の六重苦*の一つに経済連携協定の遅れが挙げられ、確かに日本は発効・署名済みは少ない。でも、近年交渉中が非常に増えている。TPPだけでなく、日中韓FTA*や東南アジアも含めたRCEP*、EUとのEPA*なども交渉が進んでいますので、一歩前進はしている。問題はこれからいかに発効・署名済みを持つていくかです。

石油危機の経験がない中国が 力で現状を変更しようとする危険

宮家 ただ、経済連携協定とかいろいろなことをやって日本は生き残ったとしても、安全保障の問題がある。特にエネルギーを考えると、中東にとっては将来も多く買ってくれる中国やインドが圧倒的に魅力的なお客さま。日本は今まではよく買ってくれたが、節約して効率も良くなってあまり増えない。中東湾岸諸国にすれば、日本よりも中国のほうがいいということになるんですかね。

小山 そこは微妙ですね。確かに中国はアメリカも抜いて間もなく世界最大の石油輸入国になる。でも、日本という市場は、非常に安定した市場で、売り手からするとどうしても持つておきたいポートフォリオ。ですから中国のことは重要な成長市場として見ているけれども、日本という既

シーレーン
海上交通路。資源輸送ルート。

産業の六重苦
諸外国と比べ日本の事業環境が不利な六項目。円高、高い法人税率、自由貿易協定への対応の遅れ、硬直した労働規制、環境規制の強化、電力不足。

日中韓FTA
一二年一二月交渉開始。物品貿易、サービス貿易、投資、競争、知的財産等の広範な分野について議論を進めている。

RCEP
(Regional Comprehensive Economic Partnership)
東アジア地域包括的経済連携。ASEAN一〇カ国、ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム) + 六カ国(日本、中国、韓国、オーストラリア、ニュージーランド、インド)が交渉に参加する広域経済連携。一三年から交渉合を開催している。

EPA
(Economic Partnership Agreement)
経済連携協定。

に販路として定着している安定市場も重視している。
宮家 だけどこれだけ中国やインドの経済が大きくなると、湾岸地域の油田で支えられますか。

小山 資源的には問題ないでしょう。それは湾岸だけでなく、今、アメリカではシェールのガスだけでなくオイルの生産が増えている。あと、メキシコの資源開発の対外開放や、在来型ガスは中央アジア・カスピ海、また情勢次第でイランやイラクの増産も期待できる。少なくとも二〇二〇年〜二五年頃まで世界的に石油供給は拡大し、原油価格は下押しの圧力が働くのではないかと。だからなおさら中東諸国にすれば、大量に石油を買う中国やインド、ASEANは大事な顧客で、安定した日本市場も価値はあると。
宮家 なるほどね。ただ、中国が責任ある国際社会の一員になるかどうかは、日本にとって死活問題ですよ。

僕は中国の人たちにいつも言うんです。あなたたちは一九三〇年代に日本が犯した過ちを繰り返していると。欧米に対する劣等意識があつて、不健全なナショナリズムを抱えた国民がいて、その声を受けた政府が軍隊を十分コントロールできないまま、現状を力を変更しようとアメリカの西太平洋における権益に挑戦をする。そんなばかなことはやめなさい。日本が昔やって失敗した。そんなことで国力を消耗するくらいならば、国際社会の一員として責任ある立場を維持して、現状を認めなさいと。

歴史は繰り返すとは言わないが、太平洋戦争もエネルギーの取り合いだった。ABC包囲網*で日本に石油が来なくなるかもしれないという危機感が戦争に向かわせた。今後、中国が必要なエネルギーを確保できるなら、中国政府も向こう見ずなことはしない。しかし市場がタイトにな

なった場合、彼らが力で確保しようとすると危険です。

小山 そこは中国の為政者がどれだけ市場を信じているかですね。一般的には、昔のABC包囲網*みたいに実力で市場機能を停止させるなんてことは起きないとの認識が確立しているが、中国の場合、「市場」に本当に依存できるかどうか、疑念や懸念を持っている可能性もある。

もう一つは、過去の石油危機のとき中国は輸出国だったので、輸入国として危機の経験がない。日本は危機を経験し、また七四年にはエネルギー分野の国際統治組織であるIEA（国際エネルギー機関）に加盟して、その枠内で四〇年間行動してきた。中国はまだその経験もないので、これから先何か起きたときどういう行動をとるか、読めな

エネルギー源、国内と国際、そしてプレイヤーのベストミックスこそ大事

宮家 では実際に日本のエネルギー安全保障をどうするか。日本は国際社会に開く形でしか生きていけない。そして日本が物を生産し、生きていくにはどうしてもエネルギーを確保しなきゃいけない。これまで日本は幾つかの試練をくり抜けながらIEAに入って備蓄もやって、ある程度の体力なりシステムを準備した。

ところが大きな二つの変化があつた。一つは福島事故、もう一つは中国のエネルギー輸入増。五年前一〇年前には予想もつかないことが起きている。日本は今、エネルギー自給率は僅か四%。引き続き輸入に依存せざるを得ない。

上海港に停泊する石油タンカー ©alamy/PPS



日本のエネルギー安全保障には何が一番大事だと思われる？

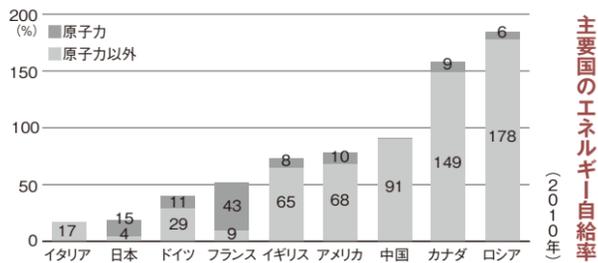
小山 私は常にベストなミックスを追求する必要があると思います。ベストのミックスにはいろいろ意味がある。一つはエネルギー源のミックス。その点では、安全性確保が大前提という条件で、原子力をうまく使うことは、日本のエネルギー安全保障や温暖化対策を考えると避けて通れない。ただ、原子力だけでなく、化石燃料、そして再生可能エネルギーを適切に活用することも必須です。

宮家 でもコストの問題がありますよね。
小山 再生可能エネルギーにはコストの問題もある。だから石炭など化石燃料も含め、各々のメリット・デメリットを最適に組み合わせるエネルギーのベストミックスが必要です。

もう一つは、日本でエネルギーを考えると、とかく国内問題だけに目が向きます。でも化石燃料は国際市場で調達するので、国内対策と国際戦略をうまくミックスする必要があります。最近二、三年の日本のエネルギーの議論は、どうも内向き。世界の視点を持ち、台頭する中国とどう向き合うか、シェール革命の影響をどう分析するか、等を踏まえた戦略を考えるべき。内向きの議論では立ち行かず、海外と国内を両睨みする戦略のベストミックスも大事です。

また今、政府は戦略立案を担当していますが、エネルギー市場のプレイヤーは企業ですから、政府と民間の協働もうまく行うことが重要です。

日本が持っている力、ノウハウ、技術も含めて、エネルギー源、国内・国際、戦略立案と遂行のミックスをベストにしていけない限り、日本は立ち行かないのではないかと。



出所: OECD/IEA, Energy Balances of OECD Countries, 2012 Edition
OECD/IEA, Energy Balances of Non-OECD Countries, 2012 Edition

ABC包囲網
一九四一年、東アジアに権益を持つアメリカ (America)、イギリス (Britain)、オランダ (Dutch) による貿易制限。対戦国であった中国 (China) を加えて日本側が呼んだもの。

主要国のエネルギー自給率 (2010年)

資源はないが技術を持つ日本、 省エネ技術やインフラの輸出戦略を持つ

宮家 このまま化石燃料を買い続けて経常収支が赤字になるのは、日本経済には大打撃。少なくともエネルギー問題で経常収支を赤にすることは避けなきゃいけないですね。

永濱 日本経済の最大のリスク要因は財政危機ですから、やっぱり経常黒字は確保しなきゃいけない。中長期的には、火力発電の効率を上げたり、再生可能エネルギー比率を上げる方向性はいいが、それには結構時間がかかる。目先の財政破綻を防ぐ意味では、やはり安全と認められた原子力発電所を使っていけないと非常に厳しい。

そしてエネルギーベストミックスのために重要なことは、TPPなども含めた経済連携協定。例えばアメリカからシェールガスを輸入するにしても、TPPへの参加が条件。それはクリアしないとけない。

一方、確かに日本は、資源はないが省エネ技術は持っている。それを世界中に普及させる。世界的にエネルギー需要を下げ、エネルギーコストを下げる面でも貢献することによって、ひいては自分たちの貿易赤字も減らせる。そういう方向性は非常に重要じゃないか。

あるいはインフラ輸出。日本は原発技術も輸出できるし、石炭火力発電の技術も高い。日本の技術を中国とアメリカの石炭火力発電所に導入するだけで、世界のCO₂排出量は5%削減する。まさに日本の一年分の排出量を減らせるほどの高い技術を持っているから、それを世界に提供できれば、日本も儲かるし、世界的な貢献もできる。

小山 全く賛成で、日本が外に向けて省エネ、クリーンな

まるなか、アメリカが引き続き東アジアから中東までのシーレーン防衛を担うのではなく、中国も含めたパードンシェアリング*（負担分担）、国際協力を言い始めている。

小山さんはアメリカが中東への関心を減らすわけがないと正しく否定されたが、アメリカの識者の中には逆のことを言う人もいる。中国も何しでかすかわからないし、中東でもクライシス起きるかもしれないが、アメリカは二正面作戦を採れない。同時に二つのことはできないかもしれない。

そういった状況下でエネルギーを含めた国家戦略を考えるにしても、アメリカの東アジア情勢の専門家は中東を知らない。中東の専門家は東アジアがわからない。エネルギーの専門家は中東もアジアも地域情勢がわかっていない。しかも、その三者が集まって話すことはほとんどない。

そこは日本も同様で、どうも日本もアメリカも総合的な政策をつくる司令塔がまだないんじゃないか。十分な知見が一手所にまとめられていない気がするんです。

小山 この二、三年エネルギー問題をめぐるいろいろな政府審議会の議論でも感じることで、市場メカニズムだけでエネルギー問題を全部律して考えることも起きています。実際にはエネルギーは安全保障や国際関係、すべてを踏まえてどうすべきかを考えないといけないが、その視点が欠けているのではないか。

3・11は日本にとって七〇年代の石油危機よりも重大な問題。総合的視点で考えるべきときに、内向きの視点など特定の視点だけで話が進められる。

宮家 脱原発だけとかですね。

小山 それが非常に問題です。もつと日本を取り巻く国際

エネルギー技術あるいはエネルギー関連のインフラ輸出も進めることが、日本にとってはもちろん大きなプラスになるし、国際戦略としても非常に有効です。

例えば日本の省エネ技術は、世界中から期待されている。ロシアも中東も日本に対する期待は、資源を買ってくれることだけでなく、実は省エネ協力などへの期待が高い。中東では、人口が増え、経済が成長し、エネルギー価格が安いから、エネルギー消費は鰻上り。このままでは二〇三〇年頃にサウジアラビアが石油輸出でなくなるとの計算があるほどの勢いで、対応策が不可欠。対策として彼らは、一に省エネ、二が原子力。日本の協力を期待している。

もう一つ、中国も省エネに関しては日本に期待している。かつて歴史認識で対立したときも、日中間の省エネ協力はある程度機能した。今回またさらに難しい状況になっていますが、PM2.5*問題と、アジアの天然ガス価格割高問題、この二つで協力できないかという共通認識はある。

世界から見ると、これは日本の強みだと認めるものをうまく活用する戦略が大事ではないか。

**平時はコモディティだが有事の際はウエポン、
エネルギーの本質を理解した総合戦略が要る**

宮家 ただ、私が見る限りエネルギーの本質を正確に理解している人はなかなかいない。エネルギーというのは、平時はコモディティですが、有事の際はウエポン。コモディティからウエポンに突然変わる。コモディティとして扱うプロは大勢いるが、ウエポンとして見ている人は極めて少ない。

それはアメリカも同じです。つまり中国の中東依存が高



永濱 利廣 ながはま としひろ
第一生命経済研究所経済調査部
首席エコノミスト

1971年生まれ。栃木県出身。早稲田大学理工学部卒、東京大学大学院経済学研究科修士課程修了。第一生命保険入社。日本経済研究センターを経て、現職。一橋大学商学部と跡見学園女子大学マネジメント学部の非常勤講師を務める。専門は経済統計、マクロ経済の実証分析。著書『図解 90分でわかる! 日本で一番やさしい「アベノミクス」超入門』『経済指標はこう読む』『日本経済のほんとうの見方、考え方』『スクリーフレーション・ショック』『男性不況』など。
http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/naga_index.html

PM2.5
大気中に浮遊している二、五マイクロメートル（二マイクロメートル＝一〇〇〇分の一ミリ）以下の微小粒子状物質。健康への悪影響が大きい大気汚染物質。

**パードンシェアリング
(burden sharing)**

負担分担。国際政治では、経済援助や防衛責任を各国が分担すること。

情勢など大きな視点で議論をしないといけない。例えば新しくアメリカからLNGを買うという事は、日本にとってはそれを使って他の中東やアジア産油国との交渉を有利に進めるテコにできる。アメリカ産の新しいLNGや石炭原子力も含めて交渉に使うことで天然ガスをできるだけ安く手に入れる。日本全体としての総合戦略が不可欠です。

宮家 福島の事故があつたにしても、オールジャパンのエネルギーコスト低減のためには、原子力もある程度動かして、化石燃料を少しダブつかせ、「おたくから買わなくてもいいんだよ。だから値段もつと下げなさいよ」といった交渉が必要ですね。今のままでは「どのみち化石燃料に依存するだろう」という売り手市場が続きますからね。

日米同盟で庇護され経済的にも豊かな日本はエネルギーへの関心が向きにくい

永濱 確かにコモディティとウェポンという視点は非常に重要で、エネルギーと安全保障は切っても切り離せない関係です。原発も、単にエネルギーコストが安いだけでなく、原発の技術を持っている、動かしているというだけで、核を持たなくても国際社会での発言力を高められる。

日本は悲惨な事故がありました。あれだけの震災を受けながら女川原発など安全に止まった原発も複数ある。ここに注目し、エネルギーコストだけでなく、世界的な安全保障の側面からエネルギー政策は考えないといけない。

なぜ日本でそういう方向に向かないのかというと、一つはやっぱり日米同盟で軍事的に守ってもらっているから国民的には関心が向きにくい面がある。あとは日本が島国で、経済的にもソコソコ豊かだから、あまり国際情勢に関心を

持たない国民が多いことも影響している気がします。

宮家 今のポイントはずごく大事。アメリカの識者でグローバルな見方ができるのは、実は軍や議会の関係者だったりするわけです。なぜならアメリカは戦争をするために政治、経済、国益から軍事作戦などすべてに目配りした議論を行っている。日本は全然それができていない。蓄積がまるで違います。

そこをどうしたらいいですかね。我々、確かに3・11の震災と事故で大きなショックを受けましたが、エネルギーを考える上では柔軟さを失った面がある。あの事故を乗り越えて、より柔軟な議論ができないものか。グローバルな安全保障も経常収支の問題も踏まえてエネルギー政策を考えるには、若干柔軟性を欠いているように思いますが。

永濱 例えばアベノミクスの三本の矢で特に効いているのが一本目と二本目。金融緩和と財政政策でそれなりに効果が出ていると評価していますが、その成功は、安倍さんがおっしゃる好循環にあるわけです。現状、円安株高、公共事業で企業は売上が増えました。でも一方で、一本目の副作用、円安によって輸入コストが高み、特にエネルギー輸入で所得の国外流出が進んで、好循環が起きにくくなっている。アベノミクスはエネルギー政策が非常に重要で、そこがもっとクローズアップされないと難しい。

小山 そのためにも、冷徹な議論が必要ですね。日本が置かれている状況を冷徹に見て、政策や戦略を考える司令塔なり機能が必要ですが、震災前までエネルギーは普通に供給されていたので、関心は薄かった。突然震災と原子力発電所の事故ですべてが大きく揺り動かされ、エモーショナルな議論が強い影響力を持つようになった。三年経つなか

で、これでは国富流出で大変なことになると徐々にわかってきたが、それでもまだ感情の部分は強い。それを克服するには、日本国内の議論だけでなく、海外の知見、外の視点も入れていかないと、柔軟で冷徹な政策・戦略はつけない。

宮家 エネルギー政策もそうですが、対中・対韓関係も柔軟性がない。もちろん中国も韓国もけしからんが、そこで冷静さを失うと負け。それはすべてに通ずる話です。

経済の血液としての電力安定供給へ、外交政策の一環としてエネルギー安全保障を守る

宮家 最後に、電力会社は一体何をしたらいいのか。日本社会に電力会社が果たしてきた役割はもちろんあるが、福島のような形で負の側面も見せられた。これから電力会社は、どうすることが必要だと思いますか？

永濱 国民生活には安価で安全なエネルギーの供給に尽きる。おそらく国民が期待しているのは、政府がやろうとしている発送電分離・電力自由化。切磋琢磨して競争するなかで安価なエネルギーを供給してもらいたい。

宮家 確かに高いと国富どころか企業も流出します。

永濱 はい。経済的には貿易収支どころか経常収支が数カ月連続で赤字。これ、非常に大きな警告です。実際に私の試算だと、原発が止まることによって電気料金を約二割は上げないと難しい。四人世帯で年間約二二〇〇〇〇円の負担増*。一方で今回の消費税三%アップは約九〇〇〇〇円*。となると、実は原発が動かないだけで消費税〇・八%分の負担増。これは国と協力してできるだけ安い安全なエネルギーを供給いただくことを望みたいですね。

関西電力 大飯発電所



原子力稼働停止による電気料金への影響

一二年の政府試算によれば、原子力が稼働しない場合、火力発電の焼き増しにより燃料費は三・一六兆円増加、一〇年度の電力総コストを用いて単純計算すると、原子力が平常どおり稼働していた場合と比較した電気料金の値上がり幅は約二割。その場合の影響を総務省「家計調査」を元に試算すれば、四人世帯では年二二・一円の負担増につながる。なお一三年の政府試算では燃料費は三・六兆円増、電気料金の値上がり幅は約二四%となる。

消費税による家計への影響

一三年の総務省「家計調査」によれば、四人世帯（有業者一人）の場合、年間の消費支出は約三九三万円。家賃や医療費、授業料等を除いて消費税がかかる費目だけの消費支出を算出すると、約三三九万円となる。その場合の消費税負担額が5%の場合と8%の場合の差を試算すれば、年約九万円の負担増となる。

エネルギー セキュリティへの 視点

3.11から3年が経った。日本ではすべての原子力が停止したままで冬を越した。
貿易収支だけでなく経常収支も赤字を喫し、4月には消費税も上がる。日本経済に不透明感が漂い、
日本の外では中東・アフリカ、ロシア・ウクライナ、東アジアでも不安定な状況が続くなか、
エネルギーセキュリティをどう考えるのか？
安全保障、自給率、資源外交、備蓄、原子燃料サイクルといった各側面について、
専門家・有識者の意見を聴いた――

小山 電力会社はエネルギーベストミックスを追求するための「資産」を持っています。発電設備では、原子力、石炭、石油、LNG火力、水力があり、再生可能エネルギーも今後入ってくる。このベストミックスをまず果たすべき。原子力は安全への信頼が大きく損なわれたわけで、電力会社はそれを回復する矢面に立ち、安全神話から脱却するための企業文化、安全文化を自ら立て直すのが絶対条件です。また化石エネルギーの調達に関しても、電力会社こそが外に対してしっかりと交渉をして、少しでも安いエネルギーを買うための努力をしていく必要がある。

今後、競争のなかで勝ち残る力と知恵を高めつつ、電力の安定供給を、大変であっても、やっていくしかない。

宮家 もう何十年前も前、カタールに初めて行ったとき、天然ガスを液化して送り出す港の工事現場に行きました。電力会社の人はもちろんいたが、そういう開発計画や価格交渉に、どの程度多様な知見が入っているのか。今後オールジャパンで取り組むなら、外交や安全保障の専門家も電力の基本くらいは知っておく。エネルギーは単にコモディティじゃなくウェポンだから、省庁の壁を超えオールジャ

パンでエネルギー安全保障を考える。それは外交政策の一環としてやらなきゃいけない。

永濱 安全保障に絡む話であれば、それぞれ国が絡んで交渉することも必要ですね。

小山 中東でもロシアでも多くの場合、相手国のカウンターパートは国営企業、国そのものだったりしますから、日本だけ民間企業というのはバランスが良くない面もある。

永濱 だからインフラ輸出や資源調達でもトップセールスが大事。電気はまさに「経済の血液」で、電力供給が今後どうなるかで日本経済の将来が左右されますからね。

宮家 原発を売ることに加え、エネルギーコストを下げるのも、首相の仕事になるかもしれませんね。

本日は示唆に富む話を、ありがとうございました。

二〇一四年二月二四日実施 編集／田窪由美子



それは外交政策の一環としてやらなきゃいけない。

永濱 安全保障に絡む話であれば、それぞれ国が絡んで交渉することも必要ですね。

小山 中東でもロシアでも多くの場合、相手国のカウンターパートは国営企業、国そのものだったりしますから、日本だけ民間企業というのはバランスが良くない面もある。

「竜宮城」からの覚醒

菅原出 国際政治アナリスト



すがわら いずる
国際政治アナリスト；
国際ジャーナリスト
1969年東京都生まれ。中央大学法学部卒、アムステルダム大学政治社会学部国際関係学科修士課程修了。シンクタンク ケンブリッジ・フォーキャスト・グループ社リサーチ・アシスタント、東京財団リサーチフェロー、英国危機管理・セキュリティ会社日本法人G4S Japan取締役、沖縄大学地域研究所特別研究員などを経て、10年菅原出事務所代表。著書『リスクの世界地図』『秘密戦争の司令官オバマ』『民間軍事会社の内幕』『戦争詐欺師』『ウィキリークスの衝撃』『外注される戦争』など。外交安全保障分野の人材育成なども手がける。
<http://i-sugawara.jp/>

まるで竜宮城だ——例えば紛争が続く南スーダンから、ナイロビ、ドバイを経由して帰国する。南スーダンの国境地帯から首都ジュバに戻っただけで都会に戻った気がするし、ナイロビは文明国、ドバイは華やかな先進国、そして成田に着くともう竜宮城。ポロポロンと心地よい音楽が流れ、国際基準で見ればとつもなく平和で安全な国。それが日本だ。

日本がこれほどの国になったことは喜ばしいが、それは日本の主体的努力だけで成し得たものではない。戦後の国際情勢のなか、自ら安全保障問題に関わらずに済むという幸運に恵まれた。結果として今日の平和があるわけだが、六〇年以上もこの状態が続いたことで、日本人は「安全はタダ」「平和が当たり前」という感覚を身につけてしまった。

ないことは多い。大事なことは、直接現地に飛び込み、いかに胸襟を開いて接し、信頼してもらおうか。単なる金持ち日本でなく、古来の武士道精神というか、日本人としての価値観を持って向き合うことこそ価値観外交だ。それができる人材を育成し世界各地に送り出すことが長期的な国の安全保障につながるが、日本人はまず自分の身を守ることから始

しかし世界は変化している。国際社会におけるアメリカのプレゼンスが低下する一方、中国が国力を増強。中東・アフリカを中心に紛争は熾烈化し、国際テロ勢力も国境を超えて拡散傾向にある。世界の治安がどんどん悪化する一方で、今までのようにアメリカ頼みが期待できない以上、自分の身は自分で守るしかない事態に直面しつつある。

こうしたなか政府は昨年一二月、国家安全保障会議（日本版NSC）を創設し、国家安全保障戦略を策定。日本の国益、国家安全保障上の目標と課題、課題を克服するための戦略アプローチを明示したもので、独立国家の安全保障戦略として至極妥当なものだ。

ただ問題はこの戦略的アプローチを現場レベルでどう実行していくか。安全保障は情報に命。世界情勢にアジャストできる人材が不足しないといけない。欧米ではセキュリティマネジメントが学問として成立し、体系的に学ぶしくみができている。セキュリティの基盤は割と単純で、性悪説のもと自分がターゲットにならないよう警戒心を顕すとともに、万一の対応を考えておくことに尽きる。日本人は防災訓練の浸透で地震の時さつと机の下に潜れるが、銃声を聞くとフリーズしてしま

可欠だが、今の日本にはイラクやアフガニスタンのような国に行つて、現地でディーブな情報収集ができる人材はほとんどいない。政府だけでなく民間でも人材不足は深刻だ。八〇年代頃までは百戦錬磨のネゴシエーターとか、世界中どこにでも分け入って事業を進める商社マンとか、バイタリティ溢れる人が結構いたが、こうした世代が引退したあと、若い世代が育っていない。コンプライアンス（法令遵守）が浸透して無茶な交渉はできず、危険が迫ればすぐ撤収という形になっているので、修羅場経験のないスマートなビジネスマンばかり。日本人は規制されるのが好きだが、もつと独立自尊でやっていく気概がないと、世界で交渉などできはしない。

情報収集のベースは信頼関係。いくら情報網が発達しても実際に会わないと物事が動かない。逆に欧米人は銃声ですぐ床に伏せるが、地震ではフリーズする。単純だが対応を知っておくだけで安全性は格段に高まる。

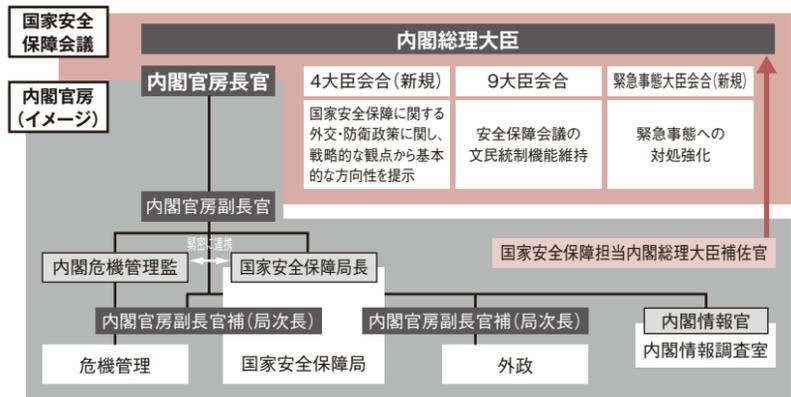
東日本大震災を経験し、アルジェリア人質事件の悲報にも接して、日本人もようやく「最悪の事態を想定する」重要性に気づき始めた。海外赴任する社員を対象にセキュリティ訓練を行う企業も僅かながら増えてきた。

エネルギー資源などの採掘現場は辺境の治安の悪い地域であるケースも多く、マラッカ海峡を越えて日本に運ぶなら海賊対策も必要になる。電力会社は立場的に安く買うのが仕事だが、現地がどれほどのリスクを抱えて資源開発しているか実情もわからず値切ったり、逆にどんなに政情不安定でも金さえ払えば買えるという態度では、信頼は得られない。上流の資源開発段階からの関与をもっと増やすことが、信頼関係をつくり、エネルギー安全保障にもつながるのではない。

従来は、最悪の事態を想定しようにも、原子力の安全神話を覆すような対策は取れなかった。それを許さないマインドが日本全体にあった。事故を許さなければ、リスクを正面から見据え、それでも原子力が必要ならどのような対策を講じるのか——竜宮の夢から醒めて、現実を見るときにきている。 **躍**

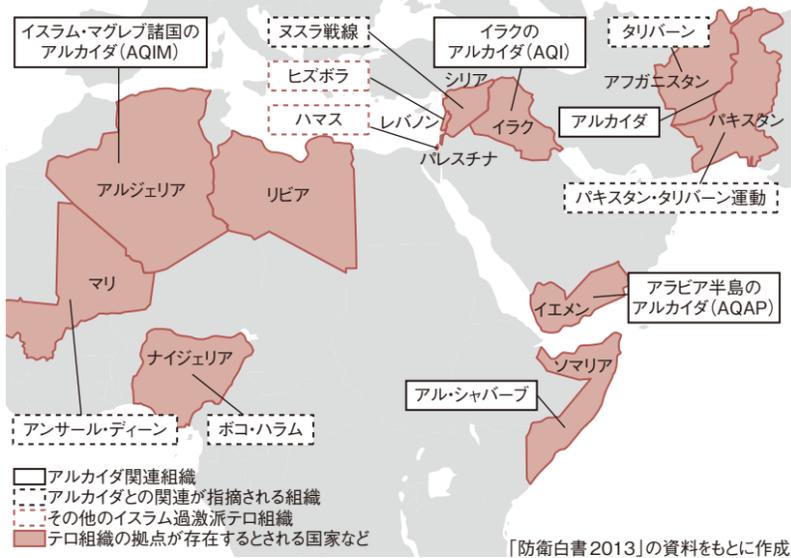
エネルギーセキュリティへの視点

国家安全保障会議



「防衛白書2013」の資料をもとに作成

中東・アフリカの主なテロ組織



「防衛白書2013」の資料をもとに作成

自給「率」より国際協調、 国の魅力を失うな

本間正義 東京大学大学院農学生命科学研究科教授



ほんま まさよし
東京大学大学院農学生命科学研究科教授(農業・資源経済学)
1951年山形県生まれ。帯広畜産大学畜産学部卒、東京大学大学院農学系研究科修士課程修了、米アイオワ州立大学大学院経済学研究所博士課程修了。国際食料政策研究所(ワシントン)客員研究員、小樽商科大学教授、国連食糧農業機関(FAO,ローマ)専門研究員、成蹊大学教授、オーストラリア国立大学客員研究員などを経て、2003年より現職。著書『農業問題:TPP後、農政はこう変わる』『現代日本農業の政策過程』など。
<http://www.ec.u-tokyo.ac.jp/>

日本の食料自給率(カロリーベース)は一九六〇年に八〇%近くあったが、食生活の変化や農産物の貿易自由化を受け、八〇年には五〇%近くに低下した。九〇年代以降は国内農業の衰退も影響してさらに下がり続け、二〇一二年度は三九%。政府は二〇年度の食料自給率を五〇%に引き上げる目標を設定しているが、目標達成には膨大な補助金をつけるか、食生活を大きく変えないとムリ。焼き芋やぬか漬けだけといった戦時中のような食生活に戻る覚悟があれば自給率一〇〇%も可能だが、それで人々は満足できるのか。

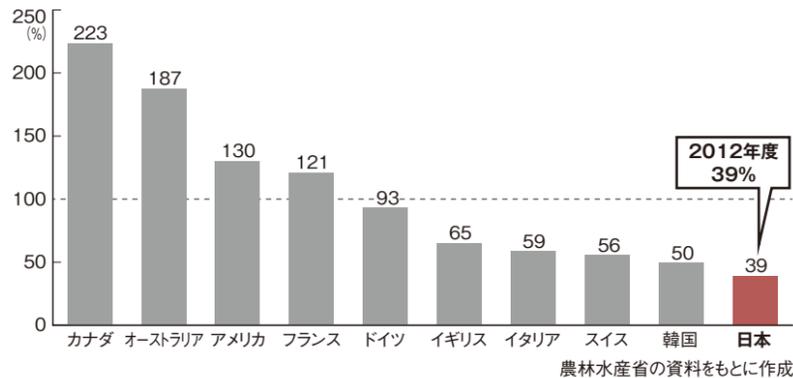
そもそも食料の安全保障を左右するファクターは自給率だけではない。鎖国しているのではない限り、国内生産(自給)、輸入、備蓄の三つを安定させることが重要だ。例えば「輸入」を安定させるため、輸入先

を多角化してリスクを分散する。実際、過去には苦い経験がある。一九七三年、石油ショックの数カ月前、突然日本を襲ったアメリカの大豆禁輸措置「大豆ショック」だ。当時ほぼアメリカ一国からの輸入に頼っていた日本では大豆製品が二〜三倍に急騰。店頭や食卓から豆腐や納豆が消えた。

これを教訓に、日本はブラジルの農業開発支援に取り組み、不毛の大地「セラード」を世界有数の穀倉地帯へ変貌させた。近年、アフリカや南米で未開の耕作地を他国が買い占める「ランドラッシュ」が横行しているが、日本はセラードの経験を生かし、相手国に喜ばれる方法で供給源の多様化を図ればよい。また「備蓄」は、短期的措置として重要だが、増やしすぎると維持コストが高むため、国際情勢を注視しながら調整する必要がある。

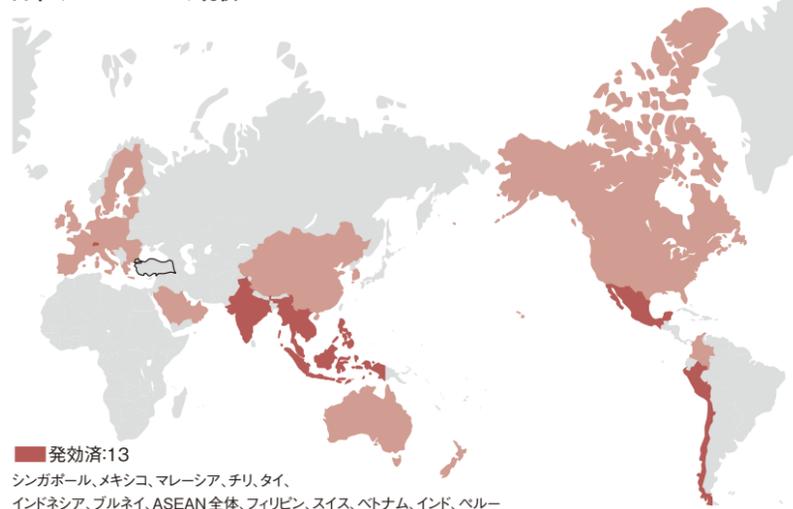
エネルギーセキュリティへの視点

食料自給率国際比較



農林水産省の資料をもとに作成

日本のEPA/FTAの現状(2013年7月時点)



■発効済:13
シンガポール、メキシコ、マレーシア、チリ、タイ、インドネシア、ブルネイ、ASEAN全体、フィリピン、スイス、ベトナム、インド、ペルー
■交渉段階:10(交渉完了・未署名含む)
オーストラリア(交渉中)、モンゴル(交渉中)、カナダ(交渉中)、コロンビア(交渉中)、日中韓(交渉中)、EU(交渉中)、RCEP(交渉中)、TPP(交渉中)、GCC(交渉延期)、韓国(交渉中断中)
■交渉開始前の段階(共同研究中など)
トルコ

外務省の資料をもとに作成

みを準備しておけば、国民も安心する。

但し、有事の際に輸入が途絶えるのは食料だけではなく。食料生産や輸送に不可欠なエネルギーも途絶える。食料だけの安全保障など成り立たない。食料は軍事やエネルギーとともに、総合安全保障の一環と位置づけ、有事法制に組み込んでおかないといけない。自給率はあくまで結果。食生活と農業生産

力と輸入購買力の結果として現れるものだが、今は数値目標だけが独り歩きしている。国民も自給率が高いほうが安心とは言いが、上げるため自らコスト負担しようという声は聞かない。莫大な補助金をつけて日本の気候風土に合わない、つまり市場競争力のない麦や大豆へ生産誘導して数値だけ上げても、消費者は喜ばないし食料安全保障にはつながら

備蓄政策でユニークなのはスイス。永世中立国でNATOにもEUにも非加盟のスイスは、有事に備え一日間の食料備蓄を全家庭に義務づけている。普段食べるパンも備蓄してある古い小麦から順に使う。日本の古々米のようなものだから味は落ちるが「安全保障のため」という国民的合意が形成されている。もちろん人口五百万のスイスの例とはできないが、有事に備える姿勢は参考になる。

天候不順による不作、港湾ストや海上封鎖による短期的な輸入途絶、気候変動による供給不足など、リスクの種類と規模に応じた対策が必要だ。最大のリスクは戦争だが、それ以外は備蓄でかなり凌げる。万一戦争で輸入が途絶えても最低限の食料は自給できるしく

い。自前の軍隊を持ち軍拡すればするほど国民生活が疲弊する「安全保障のジレンマ」同様「自給率のジレンマ」に陥るだけだ。

むしろEPA(経済連携協定)など国際協調・相互依存。いわば「友だち」をたくさんつくることこそ、究極の安全保障だ。輸入も安定するし、備蓄も土地代の安い海外で行えばいい。国際競争力のある美味しい日本のコメを世界無形文化遺産の和食とセットで世界に売り込むのもいい。それで輸出量が増えれば、結果的に自給率も向上する。

食料の安全保障はエネルギーのそれと重なる面が多い。エネルギーは「産業の食料」であるからだ。日本のエネルギー自給率は食料より一桁少ない僅か四%、準国産といわれる原子力をカウントしてやっと二〇%。これで原子力をなくせば電気料金は高騰し、企業は海外に逃げ出すだろう。雇用は減り日本は今の生活水準を維持できず、技術力も失われかねない。そんな国に世界は目を向けるのか? 魅力がないと友だちに見向きもされない。

食料もエネルギーも、世の中にリスクフリーのものは存在しない。この現実を踏まえて私たちはどのような選択をするのか、今一度、深く考えてみる必要がある。

原子力はじめ 多様なカードで交渉に臨む

畔蒜泰助 東京財団研究員兼政策プロデューサー



あびる たいすけ
東京財団研究員兼政策プロデューサー
1969年東京都生まれ。早稲田大学政治経済学部卒、モスクワ国立国際関係大学国際関係学部修士課程修了。2005年より東京財団研究員。「日露戦略対話」プロジェクト・リーダー、「資源エネルギー」プロジェクト・メンバー。著書『今のロシアがわかる本』、共著『原発とレアアース』など。総合情報誌「月刊FACTA」を中心に寄稿多数。
<http://www.tkfd.or.jp/research/people/detail.php?id=38>

3・11以前の日本の電源構成は、石炭、天然ガス、原子力がそれぞれ三〇%弱、残りを石油や水力等で賄っていた。エネルギー安全保障の観点から見るとバランスの良い構成だったが、原子力が稼働停止した後は、火力発電に大きく依存する構造となった。特に天然ガスの比率は二〇一〇年度の二九・三%から一二年度は四二・五%に急増。輸入コストも増大し、貿易収支は過去最大の赤字を喫した。

こうした状況下、日本の資源エネルギー外交は、「安定調達」はもちろん、「調達価格抑制」に従来以上に力を入れることが主要命題になっている。価格抑制をめざす日本にとって最大の好材料は、アメリカからのシェールガス輸入の目処が立ったことだ。世界のガス市場は、北米、

欧州、アジアで価格に大きな地域差がある。シェールガス革命に沸く北米市場は最も安く一〇〇万BTUあたり四〜五ドル。シェールガス生産には後れを取ったが、パイプラインで調達できる欧州は一二〜一三ドル。近隣に低廉で豊富な生産地が少なく、遠方からのLNG輸入に頼らざるを得ないアジアはさらにプレミアムがついて一六〜一七ドルだ。しかし北米の低廉なガスを輸入できれば、LNGへの転換コストと輸送費を加算しても欧州並み価格への抑制が期待できる。日本は既に三つのプロジェクトで輸入ライセンスを獲得。実際の輸入開始は一七年の予定だから、まだ予断を許さないが、目標に向け一歩踏み出したことは間違いない。では「次の一歩」をどう踏み出すか。アメリカ同様、安い北米市場のカナダ産シェール

ガスか、3・11後のスポット需要を担い急速にシエラを伸ばしたカタールか。かねてからの輸入先であるオーストラリアやマレーシア、新顔としてはアフリカもある。いずれも選択肢として視野に入れておきたい。ガス生産量ではアメリカに抜かれたものの、依然世界最大級の埋蔵量を誇るロシアはどうか。〇九年にサハリン2のLNGプラントを稼働させたロシアは、日本のLNGの九%を担う主要輸入先の一つになったが、その後供給量はさほど伸びていない。誰が売るか、ロシア国内の主導権争いが決着せず、大きな埋蔵量を持つとされるサハリン3プロジェクトも技術的問題から生産開始は大幅に遅延。東アジア市場への輸出拡大を図りたいロシアは一三年末、国営企業ガスプロムが独占していたLNG輸出を自由化する法案を可決したが、

まだまだ政治的な駆け引きが続く可能性もある。

だが、何といっても日本とロシアは近い。シーレーンを含めたエネルギー安全保障を考えれば、ロシアからの調達を一定量増やすことは戦略的に重要だ。

もう一つ忘れてならないのはイランだ。核問題でアメリカをはじめとする国際社会から

制裁措置を受けてきたイランだが、一三年夏のロウハニ政権発足後は関係修復の兆しもある。見通しは未だ不透明だが、一二年にはロシアを抜いて世界一となったガス埋蔵量を持つだけに、日本もイランを視野に入れた資源外交を展開していく必要があるだろう。そして日本にとってガス価格交渉における最大のカードは、原子力の再稼働だ。資源外

交の要諦は、将来の不確定要素をできるだけ排除して予見性を高め、少しでも自国に有利な環境をつくり出すこと。もちろんそれを行ったからといって外交交渉が必ずしも上手くいく保証はないが、それならなおさら自らできることをやっておかないといけない。日本自身ができること、つまり原子力を再稼働させ、「足元を見られている」状況を解消することが一番のカードになる。

しかしどうしても原子力が動かない場合に備え、環境問題との兼ね合いはあるが、石炭という選択肢も考慮しておいたほうがいい。いずれにせよ重要なのは、特定の地域や資源に依存しないこと。国際情勢や相手国の状況変化に臨機応変に対応し、多様なカードを組み合わせてリスク分散を図ることだ。

臨機応変な資源外交——それには、十分な情報収集と冷静な分析判断を行う研究会や研究組織、いわば「資源外交を支える知的インフラ」が不可欠だ。ところが3・11以降、こうしたインフラがシユリンク（縮小）する方向にある。実はこれを下支えしていたのが電力会社だったからだが、知的インフラの弱体化は決して国益につながるのではない。

世界の情勢が刻々変化するなか、早急に必要な縮小トレンドを逆転させる。そうしない限り、日本の資源外交の成功は見込めない。

エネルギーセキュリティへの視点

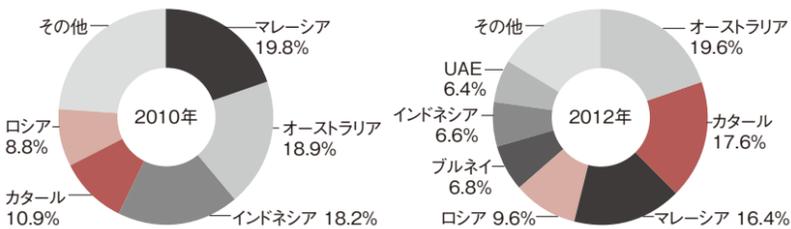
日本の貿易に占めるエネルギー取引



エネルギーは全体の約34% = 2012年の日本の化石燃料輸入額は約24兆円
輸入総額(約71兆円)の約3分の1

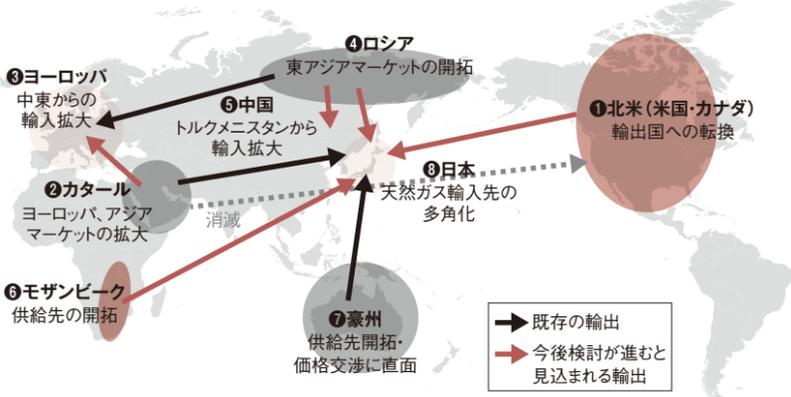
財務省貿易統計等をもとに作成

日本の主要LNG輸入先



畔蒜氏提供資料より

シェール革命が世界に与える影響



「エネルギー白書2013」の資料をもとに作成

潜在的備蓄効果という「武器」

長野浩司 電力中央研究所社会経済研究所副研究参事



ながの こうじ
電力中央研究所
社会経済研究所副研究参事
1962年東京都生まれ。東京大学工学部原子力工学科卒、同大学院工学系研究科原子力工学専攻修士課程修了。博士（東京大学）。電力中央研究所入所、90-92年国際応用システム分析研究所（IIASA、オーストリア）研究員、社会経済研究所主任研究員、上席研究員などを経て、現職。現在、電気事業経営領域とエネルギー技術評価領域のリーダーを兼務。
<http://www.denken.or.jp/jp/serc/serc/profile/nagano.html>

セキュリティすなわち「守り」を固めるには、まず「敵」の攻撃の可能性（リスク）とそのパターンを予め知る必要がある。具体的には、AⅡ振幅が増大するリスク（価格や需要の不安定度が増大）、BⅡ単調に増大するリスク（価格などの絶対水準がずる悪化）、CⅡ瞬時に不連続な変化を生じるリスク（危機的な突発事象が勃発）の三つを想定する。

Aに対しては、短期的には備蓄や市場安定化、中期的にはテロや紛争抑止という根本要因の除去も必要だ。Bに対しては、省エネなどで需要を抑えつつ、中期的には再生可能エネルギーや原子力などを増やす必要がある。Cに対しては、未然防止と影響緩和。短期的には供給源の多様化、長期的には自給率の向上など、いわばレジリエンス（強靱性）を備

えることが大事。このように、時間軸も考慮しながら、攻撃パターンに応じた「武器」を組み合わせて持つのがエネルギーセキュリティだ。

WEF（世界経済フォーラム）「グローバルリスク報告書2013年版」によれば、現在の世界は、「長期間にわたる財政不均衡」や「極端な所得格差」などのリスクが発生可能性・影響の両面で深刻と認識されており、不安定度が増している。日本周辺の情勢を見ても、外交面での緊張の高まりなどが懸念され、多方面でのセキュリティ強化は急務だ。

最も有力な武器の一つは「備蓄」だが、それは必ずしもタンクに現物を大量に抱えることを意味しない。市場が健全に機能し、いつでもどんな量でも適正な価格で入手できるなら、市場機能それ自体が備蓄だとも言える。

アメリカは資源国だし、ヨーロッパは供給元とパイプラインで結ばれているから、パイプの中の資源も自国の備蓄として働く。日本としても、信頼できる市場と輸送手段の確保が重要であり、備蓄だけにこだわるのは却って不適切だ。

一方、原子力の燃料であるウランは、石油などと異なり世界各地に分散して存在するな

ど、供給安定度も高い。さらに、その燃料サイクルは「潜在的備蓄効果」を持つ。原子燃料は、原子炉に装荷すれば燃料交換なしに三年程度燃え続ける。交換用に炉内に在庫している新燃料、次に使うため加工工程にある燃料・原料を合わせれば、二〇〇五年頃のデータではあるが、日本全体で約二年余分を備蓄していたことになる。さらに再処理してリサ

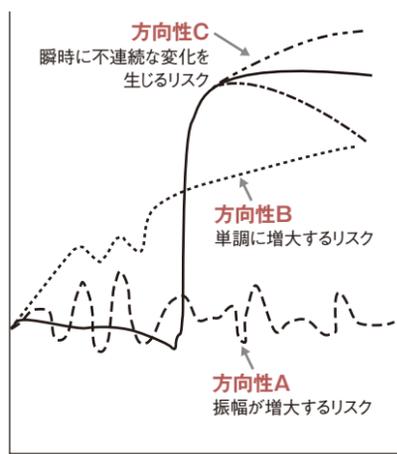
イクル利用すれば備蓄燃料のエネルギー価値は増大し、仮に高速増殖炉が実現すればもはや追加のウランの手当てを要しないエネルギー源となる。このような、技術開発によってさらに価値を増す弾力性のある備蓄は、実はAやCだけでなく、石油備蓄では対応できないBのリスクにも対抗力を持ち得る。

このような特質も踏まえて、日本は石油危機以降、原子力の導入拡大を進め、リスク低減を図ってきた。ところが今、日本は原子力を全面停止し、電力供給の約九割を火力に依存する状況になっている。もちろん余儀ない理由による停止だが、エネルギーセキュリティの観点から見れば、苦勞して手にした強力な武器を自ら放棄しているに等しい。

ともあれ、今後日本が原子力を再稼働させていく上では、相応の覚悟と責任が伴うことを強調したい。原子力安全の徹底した再検証と改善が執られたことが国民によく理解されることは当然として、日本の核物質関連技術・ノウハウ・人材の流出を防止する「核セキュリティ」面で果たすべき義務がある。平和目的に特化しつつ、核セキュリティを確保しながら、原子力技術をいかに賢く効率的に使うかの模範を示す——それこそが、国際社会に対する日本の責任であり貢献だ。その貫徹の気概なくして、原子力の将来はない。

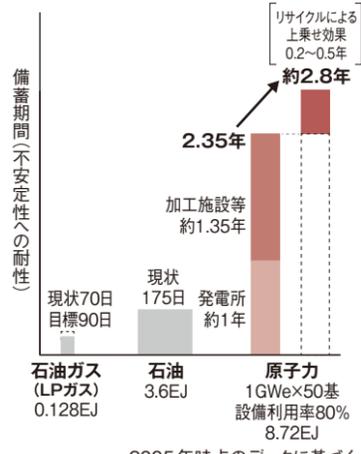
エネルギーセキュリティへの視点

想定すべきリスクの性状



電力中央研究所の資料をもとに作成

原子力の潜在的備蓄効果



2005年時点のデータに基づく
電力中央研究所の資料をもとに作成

発生の可能性が高いグローバルリスク上位5位 (2010~2014年)

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|----|-----------------|-----------|--------------|--------------|------------|
| 1位 | 資産価格の崩壊 | 気象災害 | 極端な所得格差 | 極端な所得格差 | 所得格差 |
| 2位 | 中国の経済成長鈍化 (<6%) | 水害 | 長期間にわたる財政不均衡 | 長期間にわたる財政不均衡 | 異常気象 |
| 3位 | 慢性疾患 | 不正行為 | 温室効果ガス排出量の増大 | 温室効果ガス排出量の増大 | 失業および不完全雇用 |
| 4位 | 財政危機 | 生物多様性の喪失 | サイバー攻撃 | 水供給危機 | 気候変動 |
| 5位 | グローバル・ガバナンスの欠如 | 気候変動による災害 | 水供給危機 | 高齢化への対応の失敗 | サイバー攻撃 |

WEF「グローバルリスク報告書2014年版」の資料をもとに作成

国際安全保障へ、日本は負のスパイラル脱出を

浅田正彦 京都大学法学部教授



あさだ まさひこ
京都大学法学部教授
(国際法、核軍縮・不拡散)
1958年山口県生まれ。京都大学法学部卒、同大学院法学研究科博士後期課程中退。オックスフォード大学客員研究員、岡山大学教授などを経て、99年より現職。ジュネーブ軍縮会議日本政府代表部専門調査員、外務省参与、科学技術庁参与、原子力委員会国際関係専門部会専門委員、国連安保理北朝鮮制裁パネル委員など歴任。著書『21世紀国際法の課題』『核軍縮不拡散の法と政治』など。
<http://law.kyoto-u.ac.jp/shokai/staff/a-asada.html>

エネルギー安全保障は、日本にとって過去・現在・未来に亘る重要課題だ。かつて日本が太平洋戦争に突き進んだのも、一つにはインドネシアの石油獲得が目的だったし、昨今期待の日本近海における資源開発は未だ将来の話。現在日本は、エネルギー資源の九六%を海外に依存し、原発の長期停止が続くなかで代替化石燃料の輸入に年間約四兆円も余分に費やさざるを得ない。この現実を見越してはならない。

ウランも輸入資源だが、使用済燃料を再処理すれば、準国産のMOX(ウラン・プルトニウム混合酸化物)燃料として再利用できる。高速増殖炉が実現すれば、発電で消費した以上の燃料を生み出すことも可能となる。エネルギー安全保障のために「核燃料サイクル」を有効な選択肢としたのは間違いではない。

ただ、核燃料サイクルは、エネルギー安全保障上は非常に有効だが、国際的な安全保障の観点では懸念もある。プルトニウムはウランと並ぶ核兵器原料であり、ウランより少量で臨界に達するため小型化が容易でミサイルにも搭載しやすい。日本は現在プルトニウムの「在庫」を約四四トン抱えており、それは核兵器にすれば五千発以上に相当する。米口の核保有は七千〜八千発、中国や英仏は二百〜三百発だから、日本のエネルギー政策は否応なく諸外国から注目される。

もちろん、いくら大量のプルトニウムを持つていても日本には核開発の意図などないが、それで納得してくれるほど世界は甘くない。「では何に使うのか?」と問われた場合、軽水炉でプルトニウムを燃やすプルサーマルも、高速増殖炉計画も遅れている現状では、

再処理に比べて高レベル放射性廃棄物の量は約七倍に増えるとも試算されており、処分場選定のハードルは一層高くなる。

福島第一原子力発電所事故が世界に衝撃を与えたのは事実だが、実際に原子力から撤退・縮小した国はごく一部で、新規導入をめぐり国が相次ぐなか、日米のように核不拡散に厳しい条件を付けてきた原子力供給国が前面から退けば、中口など供給条件の緩い国々が世界の原子力開発を主導することになる。国際的な核不拡散体制を守るためにも、また事故から学んだ安全技術を世界に広めるためにも、日本は原子力を維持し、まずはプルサーマルを着実に推進していくことが大事だ

と考える。

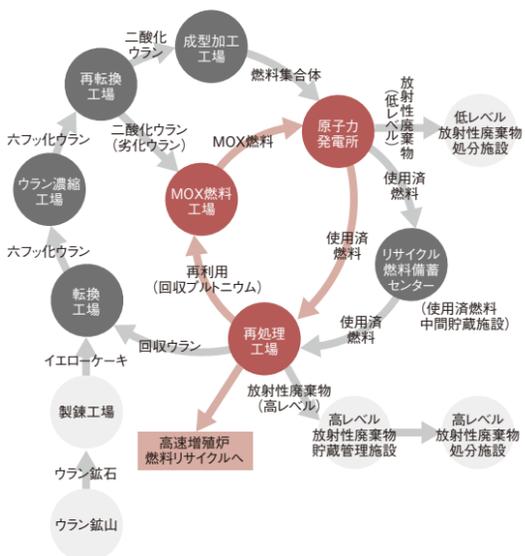
日本のサイクル政策は、一八年に一応の期限を迎える日米原子力協定で再処理の包括同意が残るかどうかに左右される。残らなければ逐一アメリカに再処理の許可を得る必要が生ずる。原子力の先行きが不透明なままでは包括同意の維持交渉は容易でなく、準備期間を考えると余りのんびりできる状況ではない。

その点で一四年二月にとりまとめられたエネルギー基本計画の政府原案は、原子力を「重要なベースロード電源」と位置づけ、サイクル政策についても「関係自治体や国際社会の理解を得つつ、推進する」としており、評価したい。とはいえ「安全性の確保が大前

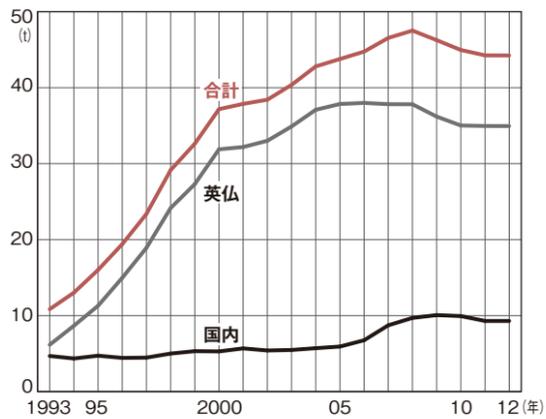
提」である。技術的な安全確保だけでなく、感情面にも配慮し、安心感を持ってもらう必要がある。政府、事業者、研究者など原子力に携わるすべての人が国民の信頼回復に努めないことには、サイクルどころか再稼働すらできない。

国内では原子力から撤退し、輸出面において国際的影響力を維持するというのは非現実的だ。一旦撤退し始めると人材・技術力・産業がどんどんダメになっていく。今こそ原子力をめぐる負のスパイラルを脱し、再稼働を実現し、核燃料サイクルをきちんと回していけるよう、まずは原子力の信頼回復へ向けた関係者の真摯な努力を望みたい。

原子燃料サイクル

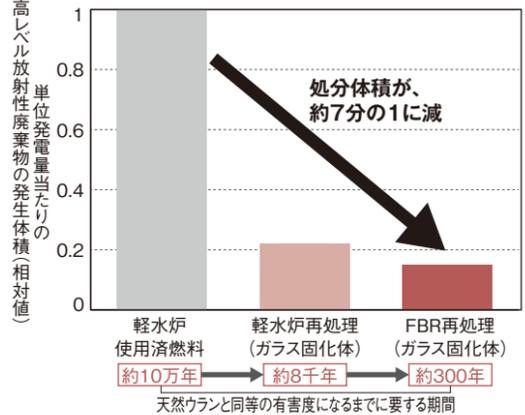


日本のプルトニウム保有量の推移



英仏:日本が英仏に再処理を委託し、既に分離されているが、まだ日本に返還されていないもの
国内:再処理施設で分離されたから原子炉に装荷されるまでの状態のもの
原子力委員会の資料をもとに作成

再処理による高レベル放射性廃棄物の量と有害度の低減



(注)高レベル放射性廃棄物の発生体積には、キャニスタやオーバーバックを含む
文部科学省研究開発局の資料をもとに作成

水面のきらめき。

水中の灯り

武田美保 シンクロスイマー

子供の頃から練習中心の生活で、ずっと水の中で過ごしていた。電気や灯りで思い浮かぶのも、やはりプールの光景だ。

二〇〇〇年シドニー。自分にとって二度目のオリンピック。その舞台上に立った時、まばゆいばかりのライトに包まれた。日本チームへの声援の渦に後押しされて階段を上る。今こそ、これまでやってきたことをすべて出し切るのだ。心の底からゾクゾクして、夢に描いていたオリンピックそのものだと感じた。

シンクロナイズドスイミングには、チーム、デュエット、ソロなどがある。不調やプレッシャーに苦しむことがある一方で、「この演目は完全に自分のものになった」という自信が得られることもある。シドニー大会チーム競技での空手をテーマにした演目が、まさにそうだった。「早く自分の演技を出したい！」と逸るほど、心も身体も完全に準備が整っていた。演技中の水中では、いつも以上に音楽がはっきり聞こえ、色彩もクリアに見えた。心身のコンディションがすべてうまく噛み合い、潜在能力まで発揮できたのかもしれない。一万人以上の観客、地響きのような歓声、明るいプールサイドに溢れるフラッシュの光。圧倒的な眩しさが心に刻まれている。

引退後、松任谷由実さんの「シャングリラ」というショーに参加させていただいた。水を使うショーで演技をするのだが、現役時代とは対照的に、暗闇の中、ピンスポットで円形のプールを泳ぐ。暗

でんき*STORY

くて何も見えず、回転すると方向もわからなくなる。そこで、三時、六時、九時、一二時の方向に、それぞれ違う色のライトをつけてもらった。「次は斜め左に行きたいから、三時方向に赤のライトが見えるように」——そんなふうにライトに導かれて水の中を進む。

思えば幼い頃、最初に意識した電気が「豆球」だった。暗闇が怖かったので、小さな灯りが点いているとホッとした。普段の生活でも小さな灯りに助けられていることを思い出したショーだった。

毎日一〇時間、水中で練習してきたが、昔は温水でないプールも多かった。水が冷たいと息が苦しく、痺れて感覚もなくなってくる。アスリートにとっての適温は二八℃。筋肉がピンと張って、動くほどよく温まる。プールの熱源も近頃は電気が増えているようで、

今は以前のようにふんだんに電気は使えないが、一度手に入れた快適な暮らしを手放すことは難しい。かといって、電気料金が上がるのも嬉しくない。八方塞がりかなとも感じるが、日本には技術の力がある。その力で、解決の道を示してほしい。

二〇二〇年、東京オリンピックという最高の舞台で、日本の技術を生かした素晴らしい灯りの表現・演出が見られることを楽しみにしている。

【採】



たけだ みほ
シンクロスイマー
1976年京都市生まれ。5歳から水泳を始め、7歳でシンクロコースに転向。アトランタ、シドニー、アテネの3つのオリンピックで、銀・銅計5個のメダルを獲得。引退後、シンクロ解説やシンクロを用いたショーにも参加。講演、執筆でも活躍。三重大学特任教授。
<http://www.mihotakeda.net/>





あれから3年。
福島第一・第二原子力発電所を訪ねて

東日本大震災に伴う津波により全電源を喪失し、東京電力福島第一原子力発電所事故は起きた。国際原子力事象評価尺度の「レベル7（深刻な事故）」と評価され、世界中のメディアで報道された。

あれから三年、福島第一そして事故を免れた福島第二原子力発電所はどのような状況なのだろうか。メディアを通して現地の状況は断片的に伝わってくるが、実際に自分の目で確認しなかった。例年になく大雪となった二月上旬のある日、この地を訪ねた。



▶免震重要棟内の緊急時対策室で話を聞く



▼線量計で数値を確認しながら車を走らせる



▼まずは予備知識として概要説明をいただく



福島第一原子力発電所の南・20kmにあるJヴィレッジ(写真上)。もとはサッカーのナショナルトレーニングセンターで、事故以降、事故収束のための前線・中継基地として使用されてきたが、13年6月末に入退域管理機能を発電所に移した。このため、Jヴィレッジで防護服姿の人を見かけることはなくなっている。東京電力は18年をメドにサッカー施設として使用再開できるようにするという。Jヴィレッジから発電所へは専用バスが出ている。

東日本大震災で過酷事故に至った福島第一原子力発電所。小野所長(写真上)によれば、現在、1〜3号機は安定的に冷温停止状態を維持しており、4号機は13年11月、使用済燃料プールから燃料取り出しを開始、廃止措置に向けた中長期ロードマップの第2期(〜21年)に入っているという。汚染水については浄化処理を行った上でタンクに貯蔵。また汚染した地下水による海洋汚染拡大を防ぐため、遮水壁の設置工事を行っている。



▲免震重要棟



▲帰還困難区域入口の検問



▲13年8月、避難指示解除準備区域内に初めてオープンした楳葉町のコンビニ



▲Jヴィレッジ内のレストラン ハーフタイム。サッカー日本代表の帯同シェフ・西 芳照さんがシェフを務め、ランチタイムは一般の人も利用ができる
▼サッカー日本代表が練習に使用したJヴィレッジのピッチは駐車場になっている

Jヴィレッジから福島第一原子力発電所へ

いわき市から三〇分ほど車を走らせ、Jヴィレッジ(楳葉町)に昼頃到着。Jヴィレッジではこれまで多くの作業員が寝泊まりしながら福島第一原子力発電所(大熊町、双葉町)との間を往復していた。発電所では事故直後に比べ三分の一程度に放射線量が落ち、昨年六月以降は発電所近傍に着替え用の施設ができた。
福島第一の敷地内の見学は、マスクと透明の靴カバー、線量計の軽装で良いが、被曝線量の抑制のため移動車両から外に出ないなど行動は制限されるとの説明を受け、改めて事態の厳しさを意識した。現場では三〇〇〇〜四〇〇〇人の作業員が日夜作業を続けているが、原子炉建屋内の多くはまだ放射線量が高い状況である。

免震重要棟での臨戦態勢

福島第一1〜4号機の原子炉や汚染水などの状態を監視している免震重要棟内の緊急時対策室へ案内された。小野明所長は壁面に並ぶモニター画面を指さし、「福島第二原子力発電所、東京電力本店の災害対策本部、オフサイトセンター等、必要な情報はマイクを使って一斉にハカ所につながるよう情報共有しています」。事故当時のTV会議映像が公開されているが、対策室内は当時の騒然とした状況とは異なり、整然とした雰囲気だ。

車中から見た1〜4号機

部屋のある円卓には二グループの班長が座り、昼は二〇〇人、夜も七〇〜八〇人が詰め、二四時間責任者が常に現場に居て指示を出す体制を取っている。

1〜4号機を車中から見て回った。

震災時は定期検査中で、水素爆発は起きたものの炉心に燃料がなかったため、炉心損傷を免れた4号機。建屋上部にある使用済燃料プールから燃料を取り出すため、鉄骨が組まれ上部には燃料取り出し用カバーが設置されている。昨年一月から使用済燃料一五三三体の取り出しを始め、既に約四分の一が地上の共用プールに移された。作業は順調で今年末までには移し終える見込みだ。

1〜3号機はいずれも炉心を損傷したものの、現在、安定的に冷温停止状態が維持されている。ただ、溶け落ちた燃料(燃料デブリ)の取り出しという、より困難な作業が待ち受けている。実際、水素爆発を起こした1号機は放射性物質の飛散を防ぐカバーで覆われたままだし、2号機建屋は一見損傷しているように見えないが、炉内に燃料が溶け出している点は同じ。3号機の周辺は線量が最も高く、車の速度を上げて走り過ぎた。

今も事故の爪痕は残るが、敷地内のがれきは想像以上に撤去され、事故以来徐々に落ち着き、環境が整ってきている様子が窺えた。



◀高台から望む
福島第一原子力発電所1～4号機

▼海側の補助ボイラー建屋



◀燃料取り出し用カバーが設置された
福島第一原子力発電所4号機

▼汚染水漏れを点検する
タンクパトロール



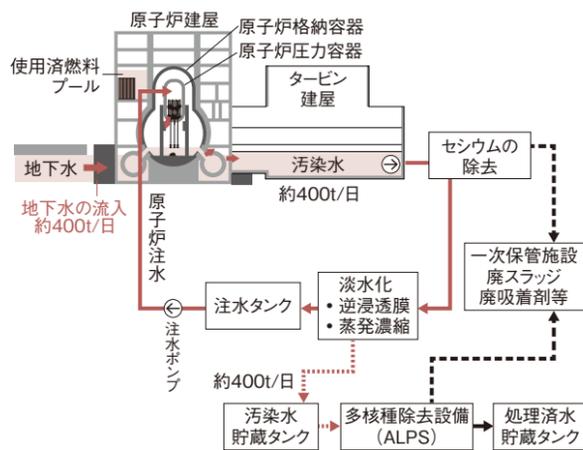
▲漏れにくい溶接型タンク



▲多核種除去設備 (ALPS)
の建屋

◀海側遮水壁

循環注水冷却システムと汚染水処理



▲タンクエリア

汚染水対策と燃料デブリの取り出し

とはいえ、構内を巡って気分が重くなったのは、林立するタンク群を間近に見たときだ。山側から海に向けて流れる地下水は一日約八〇〇トン、うち建屋内の地下階に約四〇〇トンが入り、放射性物質を含んで滞留している。汚染水対策について伺った。

建屋内に滞留する汚染水はセシウムを除去し淡水化処理を施して、原子炉への注水冷却に利用している。残りの汚染水は一旦タンクに貯蔵し、順次、多核種除去設備 (ALPS) でトリチウムを除くすべての放射性物質を除去、処理済水としてタンクに貯蔵する。

「汚染水対策は『取り除く』『近づけない』『漏らさない』という三原則のもとで実施しています」と小野所長。つまり多核種除去設備などで汚染源を取り除き、建屋に地下水を近づけないよう上流で汲み上げたり、ルートを変える (地下水バイパス)。そして漏れにくい溶接型タンクへのリプレイスの加速や、海への流出を防ぐ遮水壁設置を進めている。タンクの総貯蔵容量は約四五万トン、既に四二万トンが埋まっているが、月数万トンのペースで増設。多核種除去設備も増設して処理を急ぎたい考えだ。このため人員的にも、福島第二や柏崎刈羽、工務・土木等オール東電グループで汚染水・タンク対策にあたっている。

今後の廃炉・汚染水対策には国が積極的に関与すると安倍首相は表明しているが、何が変わったのか。「国 (経済産業省資源エネルギー庁) が工程管理に関わるほか、財政措置なども進めてもらえるようになり、うまく動き始めました。汚染水対策はこの二、三年が勝負です」

一方、廃炉はどうか。一番の課題は? と聞くと小野所長は、「燃料デブリの取り出しです。作業を開始するまでに少なくとも一〇年は必要です」と即座に答えた。廃炉工程では、プールからの燃料取り出し開始までを「第一期」 (二〇一一年二月～一三年一月一八日)、1～3号機の原子炉内で溶け落ちた燃料デブリの取り出し開始までを「第二期」 (二〇一二年一月～二月)、 「第三期」で1～4号機すべての廃止措置をその後三〇～四〇年かけて完了させる計画だ。

福島第二、明暗を分けたもの

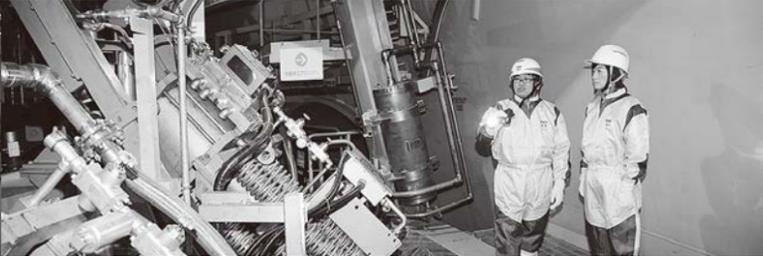
福島第二原子力発電所 (楢葉町、富岡町) は地震時全四基が運転中で、原子炉は自動停止したが、津波によりポンプなどの設備が損傷。それでも冷温停止を達成した。福島第一と明暗を分けたのは、外部電源などが使用可能で、注水を続けている間に海水ポンプ等の復旧に成功、原子炉を冷却できたことが挙げられる。復旧機材を緊急調達し、総延長九kmの仮設ケーブルを所員や協力会社社員二〇〇人がほぼ一日で敷設するという奮闘もあった。

現在も四基は安定した状態を保っている。「引き続き冷温停止を維持していくことが大事です。また人の技量

▼震災直後に所員たちがほぼ1日で敷設した仮設ケーブル



◀着替えて放射線管理区域に入る



◀設楽所長に訓練の意義を聞く



福島第二原子力発電所。福島第一(1F)の南約12kmに位置し、110万kWの炉が4基。1Fと異なり国産化率は約99%。11年3月11日は4基とも運転中だったが、地震により自動停止。その後の津波で1号機原子炉建屋等が浸水したものの、外部電源などが残って電源喪失を免れ、注水機能も維持、冷温停止を達成した。その後、冷温停止の維持に必要な被水した機器の取替などを着実に進め、2013年5月に全基復旧が完了した。



▲福島第二原子力発電所3号機のおペレーティングフロア



▲バスで構内視察の現場に向かう



◀研修棟でサイトシミュレータを使って電源喪失時の対応などの訓練を実施



福島復興を加速

に狭い。ロボットを使うにしても今後、福島第一の燃料デブリの取り出しがいかに大変か、が想像された。

福島復興を加速させるため、東京電力は一三年一月福島復興本社を設立した。石崎芳行代表は一〇年六月まで福島第二原子力発電所の所長を務め、定年後は富岡町に暮らしたいと願い、震災翌日となった一三年三月一二日は富岡町にアパートを下見に行く予定だった。事故後、避難所で会った顔見知りの住民の表情に、事故当事者としての責任を果たす決意を、改めて固めたという。

「我々社員は住民の方から罵声を浴び精神的に参った時期もありましたが、延べ約五万人の社員が家の片づけ等を手伝わせていただき、住民の方とも少しずつ交流できるようになってきました」

一三年一二月、政府は新たな追加賠償策を決定し、賠償費用は五兆円を超えることがほぼ確実となった。「十数万人の避難されている方々の今後の生活に役立てるような賠償のしくみを国や自治体と検討しています」

東京電力の「新・総合特別事業計画」では、社内分社化し、廃炉事業全体を統括する「廃炉カンパニー(仮称)」を設置し、国や国際廃炉研究開発機構、海外の研究機関とも連携しながら研究開発を行っていく。

「米国のハンフォードはかつて核兵器開発で汚染された街でしたが、廃炉技術を研究しながら三五万人が暮ら

向上を継続し、士気を高めたいと考えています」

設楽親所長に案内され、研修棟へ。「五人の運転員による過酷事故を想定した訓練を見てもあります」

——地震発生。キンコンキンコンと警報音がけたたましく鳴り響く。外部電源がなくなり、非常用のディーゼル発電機も津波に襲われ、電源が次々になくなっていく。真っ暗になる制御室内。運転員が懐中電灯を取り出し、パラメータを凝視する。「過酷な状況下でパラメータの監視をどうするかが重要です。所員が初動対応できるように訓練を重ねています」

原子炉の真下に立つ

福島第二では放射線管理区域内にも入った。3号機の原子炉格納容器内。「ここは原子炉の真下です」と設楽所長。立っていられる高さだが、閉ざされた狭い空間。線量計は毎時三〇〇マイクロシーベルトを示し、管理区域では線量は最も高くなった。ここに二時間いた場合、胃のX線集団検診を一回受けたくらいの線量(六〇〇マイクロシーベルト)になるそうだ。

設楽所長は懐中電灯で压力容器の底を照らし、「筒型の底が見えますか? 制御棒駆動機構ハウジングと呼ばれるもので、制御棒を動かす装置が入っています。福島第一は炉心下のこの空間に燃料デブリが落ちたと考えられます」

マークI型の福島第一の格納容器は、ここよりもさら



福島復興本社の取り組み

| | |
|----|--|
| 賠償 | ・福島原子力補償相談室 約1万人体制 ・賠償金お支払い状況 33,007億円(2013.12月末) |
| 除染 | ・要請への対応 延べ約29,890人(2013.1~12) |
| 復興 | ・延べ約4.8万人が活動(2013.1~12) |

2013年1月東京電力は福島復興本社を設立。Jヴィレッジ内に拠点を置くとともに、福島市や南相馬市など福島県内各地に事務所を設け、約1750人が賠償・除染・復興推進に取り組んでいる。関東圏から1日約280人の社員を福島に派遣させ、仮設住宅への訪問、墓地や神社の草刈り・清掃、被災された方々の住宅の清掃など、復興のお手伝いを行っている。復興本社代表の石崎さん(写真左)が話してくれた。



▲Jヴィレッジと発電所を結ぶ専用バスで東京電力広報部課長・石橋すみさんと



▲Jヴィレッジ内には社員・作業員への就労実態アンケートや応援メッセージなども貼られている



▲Jヴィレッジ内の売店(下)



BWR(沸騰水型軽水炉)圧力容器底部。BWRは下から制御棒を挿入するため、容器底部には制御棒駆動機構につながる管や容器内の水を抜くためのパイプが無数に下がっている。福島第二原子力発電所にて

「福島第一原子力発電所の事故収束は遅々として進まない」というイメージが先行しているが、現場では実にさまざまな対策が試みられ、少しずつ着実に前進している。事故を起こした発電所の廃炉はより困難な作業を伴い、何十年もの長い時間がかかるだろう。しかし、現場での苦労や取り組みから学ぶことはたくさんあるはずだ。さまざまな難関の課題に真摯に向き合い、乗り越えようとする電力マンや作業員らがいることが、何よりの希望だと思っている。

二〇年の東京オリンピックは意識しますか？
「二〇年に全日本の選手がJヴィレッジで合宿できるよう元通りにして福島県にお返しするつもりです。先が見えなかったなか、オリンピックまでには、と我々も目標が見え、元気が出ています」

松本真由美 まつもと まゆみ
 東京大学教養学部附属教養教育高度化機構環境エネルギー科学特別部門客員准教授、国際環境経済研究所(IEEI)理事
 熊本県出身。上智大学外国語学部卒。大学在学中にテレビ朝日のニュース番組のウェザーキャスターになったのをきっかけに、NHK BS-1ワールドニュースなど報道番組のキャスター、レポーター、ディレクターとして取材活動を行う。現在は東京大学での教育や研究活動の傍ら、シンポジウム、講演、執筆など幅広く活動。専門は環境/サイエンスコミュニケーション。環境・エネルギーの視点から持続可能な社会のあり方を考察。
<http://www.5ocn.ne.jp/~mmayumi/>
<http://yaplog.jp/m-mayu/>



建設中のチェルノブイリ4号機・新シェルター。
4号機に隣接する場所で組み立て、完成後は
レール上を移動させて石棺を覆う
©chnpp.gov.ua

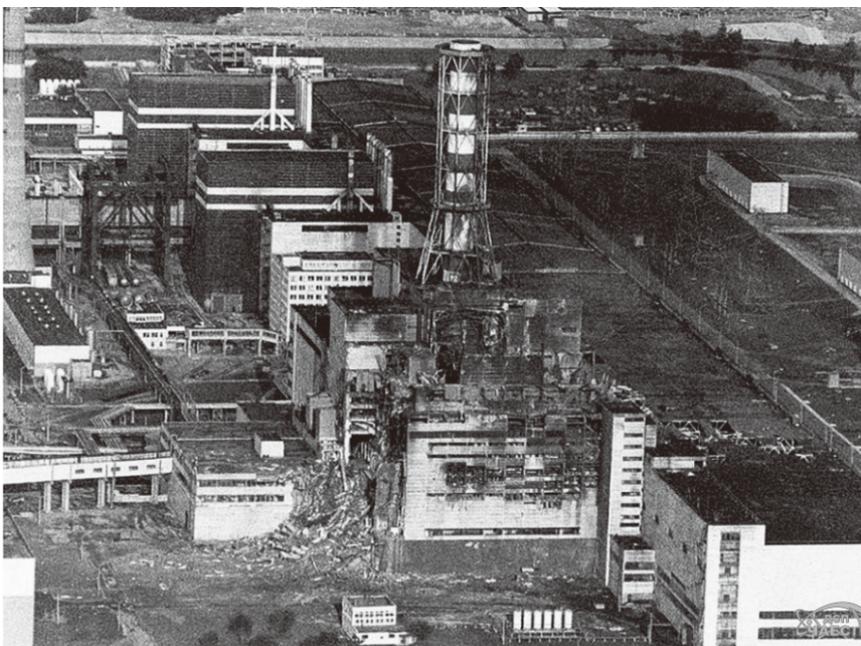
チェルノブイリの現状と ウクライナの原子力政策

世界に衝撃を与えたチェルノブイリ原子力発電所事故から二八年。ソ連崩壊で当事国となったウクライナは、廃炉への歩みを進める一方、原子力発電を堅持し、現在も電力需要の約半分を賄っている。チェルノブイリはどうなっているのか、原子力の展望は……。東京・西麻布のウクライナ大使館を訪ね、話を聞いた。

廃炉への長い道のり

一九八六年四月二六日、旧ソ連ウクライナ共和国のチェルノブイリ原子力発電所で、性能確認試験中の4号機が爆発し、大量の放射性物質が広範囲に放出される事故が起きた。汚染は国境を超えてヨーロッパへも広がり、発電所から3kmに位置し発電所従業員たちが居住していたプリピャチ市をはじめとする半径三〇km圏内の住民一六万人余りが移住を余儀なくされた。のちに策定されたINES（国際原子力事象評価尺度）で、世界で初めて「レベル7＝深刻な事故」という評価を受けた事故だ。

その後、九一年八月に独立を宣言し、同年末のソ連邦崩壊で名実ともに独立国家となったウクライナは、同時にチェルノブイリ事故の当事国となり、収束に向けた長い道のりを歩み始めた。九五年には安全性を危惧する西側諸国の要請を受け入れ、事故後も運転を続けていた1～3号機



事故直後のチェルノブイリ4号機 ©chnpp.gov.ua

の廃止を決定。二〇〇〇年一二月、最後まで稼動していた3号機が運転を停止した。

事故から二八年。チェルノブイリ発電所は今、どのような状況にあるのか。ウクライナ大使館に取材を申し込むと、ユーリ・クシナリョフ一等書記官が応じてくれた。

「ウクライナの原子力発電所は、九六年に設立された国营の原子力発電会社『エネルギーアトム』が運営しています。チェルノブイリ発電所は〇一年にエネルギーアトムから独立し、独立国営事業体『チェルノブイリ原子力事業所』になりました。現在、従業員は約五千人。立入禁止区域となったプリピャチ市の代わりに建設されたスラウチチ市から通勤し、廃炉のための準備作業にあたっています」

石棺を覆う百年シェルター

事故を起こした4号機は、壊れた原子炉を早急に隔離するため、建屋全体をコンクリートで覆う「石棺」を事故後半年で建設。もともと応急措置的に建造しただけに、強度も放射線遮蔽性も十分とはいえないものだった。このため



ユーリ・クシナリョフ ウクライナ大使館一等書記官
「福島・チェルノブイリ」協力・科学・技術・広報担当

ウクライナは西側諸国との国際協力の下、石棺の補強工事を行うとともに、石棺をすっぽり覆うアーチ型の新たな防護シェルターの建設を決定。新シェルターは〇七年着工、一五年一〇月完成、翌一六年からの運用を予定している。

一方、1～3号機の廃止措置は、四段階に分けて実施される。第一段階は使用済燃料の取り出しで、これは既に完了。続く第二段階（二八年頃）で原子炉施設を閉鎖して閉じ込める。その後、自然に放射線レベルの低下を待つ第三段階（四五年頃）を経て、第四段階（四六年頃）でプラントの解体撤去を行う、という工程になっている。そして発電所から半径三〇kmの立入禁止区域には、サイ



現在のチェルノブイリ4号機。08年に石棺の補強工事を完了 ©European Bank for Reconstruction and Development



上/ 立入禁止区域となったプリピャチの町。かつては発電所従業員や家族などが住んでいた ©Petr Pavlicek/IAEA
下/ プリピャチの代わりに新たにつくったスラヴチチの町 ©Petr Pavlicek/IAEA

ト内と近隣地区の除染により発生した放射性廃棄物の保管施設が複数建設されており、現在も廃止措置に合わせて新たな施設を建設中。一五年までに完成するという。

しかし問題は4号機だ。こちらは溶けた燃料の取り出しもままならず、新シエルトアの完成を待つてロボットを使って取り出す予定だという。

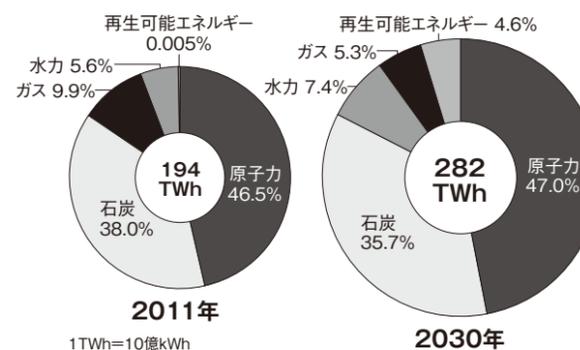
「新シエルトアは高さ二〇八m、鋼鉄製で、設計寿命は百年。内部にはクレーンなども装備され、燃料取り出しから石棺の解体まですべての廃炉作業がシエルトア内で行える構造になっています」

とはいえ今後の工程は未確定の部分が多く、廃炉作業に必要な技術も確立しているわけではない。例えば溶融した燃料の取り出しに不可欠な遠隔操作のロボット技術は、ウクライナはもちろん、世界でもまだ開発されていない。

「だから私たちは、フクシマ事故を経験した日本と協力して技術開発を進めたいと強く望んでいます。日本やウクライナだけでなく、世界の役に立つ技術を生み出すため、ぜひ力を合わせていきましょう」

世界はいま—UKRAINE

ウクライナの電源別発電電力量構成比



建設中のシエルトアで働く人々 ©chnpp.gov.ua

電気が足りないなら戻ったほうがいい

チェルノブイリ事故から二五年後の一一年三月一日に起きた東京電力福島第一原子力発電所事故は、チェルノブイリと同等の「レベル7」の評価。日本では原子力への不安が高まり、国内の原子力発電所は安全性を確認するため稼働を停止することになった。

実は同様のことがチェルノブイリ事故直後のウクライナでも起きていた。九〇年、ウクライナ最高会議は、原子力発電所の建設凍結を決議。稼働中の原子力発電所一五基も順次運転を停止し、電力需要の約五〇%を賄っていた原子力はゼロになった。

「しかし結局、他の電源だけで必要な電力を賄うことはできませんでした。照明も満足に使えず、街も家もとても暗かったのを覚えています。そして何より産業への影響が深刻でした」とクシナリヨフさんは述懐する。

国土の半分を肥沃な平地が占め、古くから「ヨーロッパの穀倉地帯」と称されてきたウクライナは、鉄をはじめとする鉱物資源にも恵まれ、旧ソ連時代から鉄鋼、造船、航空などの重化学工業が盛んだった。しかし独立前後の混乱と原子力停止による電力不足は産業に深刻な打撃

を与え、エネルギー輸入による赤字拡大が拍車をかけた。

こうしたことからウクライナ政府は九三年、凍結を撤回。既存発電所を再稼働させるとともに、九五年以降、新たに三基が運転を開始した。

「もちろん反対意見がなかったわけではありませんが、大半の国民は納得していただけないかと思っています。『電気が足りないなら原子力に戻ったほうがいい』と」

ウクライナでは現在、ザポロジエ、フメリニツキ、ロブノ、サウスウクライナの四発電所一五基が運転しており、設備容量は約一三〇〇万kW。世界第七位、ヨーロッパではフランス、ロシアに次ぐ原子力大国で、一二年の発電電力量は約九〇〇億kWh。総発電電力量約一八五〇億kWhのほぼ半分、四八%を原子力が担っている。

エネルギーの自立をめざす

ウクライナが原子力を選択する背景には、もう一つ大きな理由がある。エネルギー自給の問題だ。

「ウクライナのエネルギー自給率は約六〇%。ウランと

石炭は豊富で、ウランは約百年、石炭は四百年も自給できる量です。一方、石油と天然ガスは乏しく、輸入に頼らざるを得ません」とクシナリヨフさんは言う。

特にガスはほとんどをロシアに依存しているため、供給安定性はロシアとの関係に左右される。○五年と○九年、二度に亘って供給が停止され、EU諸国にまで波及したのも記憶に新しい。こうした不安定性を緩和しエネルギー自給力を高めるため、原子力を主軸に据えるというわけだ。

とはいえ自立は容易ではない。ウクライナはウランだけでなく、燃料被覆管などに使われるジルコニウムも豊富だが、これらは一旦ロシアに送られ、燃料となって戻ってくる。つまり原子力においても、ウクライナはウラン濃縮・燃料加工という重要工程をロシアに依存しているのだ。

「私たちはロシア依存を低減するための取り組みを少しずつ始めています。例えば燃料製造の一部をアメリカに委託しようと考えており、既に一つの発電所で『アメリカ製』の燃料を試験導入しています」

さらに将来的な燃料国産化も視野に、一三年、ウラン濃縮工場の建設を開始、三〇四年後の完成をめざしている。

原子力安全の世界標準に沿って

「二〇三〇年までのウクライナエネルギー戦略」において、高品質なエネルギーの安定供給、供給源多様化や国産エネルギー拡大による安全保障の確立といった基本戦略のもと、再生可能エネルギーの開発も挙げられている。

「日本ではあまり知られていませんが、日射量に恵まれたウクライナ南部は太陽光発電の適地。クリミア半島には



上/クリミア半島にあるヨーロッパ最大規模のペロポ太陽光発電所 ©Activ Solar
下/ドニエプル水力発電所 ©Katya

ています。チェルノブイリの悲劇を繰り返さないために、私たちはこれからも原子力安全の世界標準に従っていきます」

WHO（世界保健機関）、IAEA（国際原子力機関）等の発表によれば、チェルノブイリ事故の急性放射線障害で亡くなった人は二八人。半径三〇km圏内は今も立入禁止だが、七〇人ほどの老人はこの地を離れたくないとずっと住み続けている。ウクライナ政府は一年、発電所周辺の放射線レベルの低下から正式にチェルノブイリ・ツアーを認可。観光客の受け入れを始めたという。

取材の数日後、ウクライナの首都キエフで反政府勢力と治安部隊が衝突し、多数の死傷者を出す惨事が起きた。痛ましいニュースを耳にして、ヨーロッパとロシアの狭間に位置するこの国の難しさをおぼろげにはいらなかった。同時に、チェルノブイリ事故という長く厳しい試練の只中であってなお、原子力を堅持し、エネルギー自立を図ろうとするウクライナの選択が腑に落ちた気がした。

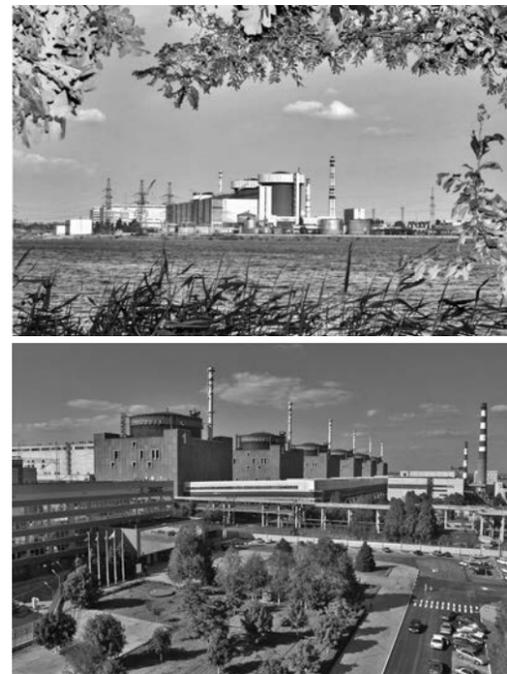
取材・編集/田窪由美子

世界はいま—UKRAINE



ロプノ原子力発電所 ©Energatom

上/サウスウクライナ原子力発電所 ©Energatom
下/6基運転中のザポロジエ原子力発電所 ©Energatom



ヨーロッパ最大のペロポ太陽光発電所（出力一〇万kW。建設当時は世界最大）があります」とのこと。また、以下の再エネ比率を二〇三〇年には一〇%以上にするという。それでもウクライナが「二〇三〇年時点も一番重要なエネルギー」と位置づけたのは、原子力だ。引き続き総発電電力量の四七・五〇%を賄うべく、フメリニツキ3号機（一八年運転開始予定）、同4号機（二〇年）の新設に加え、既存発電所のリプレイスと運転期間延長により、原子力を約一・五倍（一三二五億kW）に増強する計画だ。

現在、運転中の原子力発電所一五基は、すべてロシア製の加圧水型原子炉で、うち一二基が旧ソ連時代のもの。既に運転開始から三〇年以上経過した炉もあるが、いずれも順調に安定運用されている、とクシナリヨフさんは言う。

「ウクライナはフクシマ事故後にEUが実施したストレステストにも自主的に参加するなど、ヨーロッパ諸国とも協調しながら安全確保に努め

新たに2基の建設が進むフメリニツキ原子力発電所 ©Energatom



再生可能エネルギーへの取り組みは?



資源小国・日本にとって再生可能エネルギーはエネルギーセキュリティ上、大きな意味を持つ。「再生可能エネルギーに消極的」という声もあるなか、地域エネルギー開発の統括責任者に話を聞いた。

松村孝夫 関西電力 執行役員 総合企画本部副本部長

●再エネ開発の経緯
電力会社は再生可能エネルギーに消極的という意見があるが?

いや、関西電力は昔から再生可能エネルギーを利用してきた。かつて「世紀の難工事」と言われた黒四などの水力開発に始まり、一九八六年からは神戸の六甲アイランドで太陽光発電の系統連系研究を行ってきた。

その後、二〇〇二年のRPS法^{*}制定が後押しとなって、一段と再生可能エネルギー開発に力を入れるようになり、東日本大震災前の一〇年には、堺太陽光発電所を国内電力会社初のメガソーラーとして一部営業運転開始させた。私自身、当時は大阪南支店に勤務しており、堺市と一緒に竣工を祝った。

また舞鶴火力発電所では、〇八年から石炭に木質ペレットを混焼するなど、既にバイオマス発電も手がけている。〇四年暮れに竣工した関西電力の本店ビルでは河川水の温度差エネルギーを利用した地域冷暖房を導入。グループ企業が熱供給事業として実施しているもので、隣接するダイビルなどへも熱供給を行っている。

関西電力グループは、再エネに対しては先駆的に取り組んできたと自負している。

*電気事業者に対し、新エネルギーで発電した電気を一定量以上利用することを義務づけた制度。再生可能エネルギー固定価格買取制度開始に伴い一部の経過措置を残し廃止。

●取り組み姿勢と実績
一二年七月にFIT（再生可能エネルギー固定価格買取制度）が開始され、企業や自治体なども再エネ開発に乗り出している。電力会社としてはどのような方針で臨んでいるのか?

まずは安定供給確保を前提に、電力系統へ再エネの受入を確実にやっていきたい。お客さまへの供給義務を負う者として、出力変動の激しい太陽光や風力を受入れても安定供給に支障を来さないための技術開発が重要だ。既に堺太陽光発電所に近接する変電所に蓄電池を設置し、需給制御に関する研究を行っているほか、若狭地域でも太陽光の系統への影響を検証している。もう一つ、こうした技術開発のためにも、また自治体をはじめ地域のみなさまの期待に応え

るためにも、自ら再エネ開発を手がけていく。堺太陽光以降の目標として、関西電力グループが一体となって、当面約一〇万kW程度の再エネ開発に取り組んでいる。

●近年の開発実績は?

堺太陽光発電所が一年に全面運開したほか、若狭おおい太陽光発電所と、京都府精華町にあるけいはんな太陽光発電所が昨年相次いで運転を開始した。この三月には当社グループが発電設備建設・運転のサービスを提供している近鉄花吉野ソーラー発電所も運開。風力では淡路風力発電所、小水力としては新黒礁第二水力発電所が、それぞれ昨年に運転を開始している。^{*}

*52ページ「取り組み状況」参照



上/石津川変電所蓄電池実証 下/新黒礁第二発電所

堺太陽光発電所



●各地で開発を進めているようだが、地域と連携しながら進めていると?

東日本大震災以降、多くの自治体が防災や地域振興の観点から再エネ開発に関心を寄せている。遊休地を利用したいとか、再エネを活用したスマートコミュニティをつくりたいというニーズもある。こうした地域のエネルギー課題を解決するため、我々の技術・ノウハウをお役に立てていただきたいと考え、一二年四月、窓口となる地域エネルギー部門を新設。自治体の方々とコミュニケーションを密にししながら、互いに協力して事業を進めている。

例えばけいはんな太陽光発電所は、関西電力の所有地で、グループ会社の関電エネルギーソリューション（Kenns）が発電事業を行っているが、計画段階から京都府とともに取り組んできた案件。近隣住民の方々へのご説明は京都府とKennsが共同で実施。また発電所の日射量、発電出力などのデータは京都府が運営する環境学習施設「けいはんな^{2e} 未来まなびパーク」で公開されており、府民への省エネ・再エネ啓発活動に活用されている。

●関西のポテンシャルと開発の苦勞

再エネは自然環境や気象条件に大きく左右される。関西には適地が少ないとも聞か?

残念ながら、確かに恵まれているとは言えない。例えば風力発電の事業化の目安は年間平均

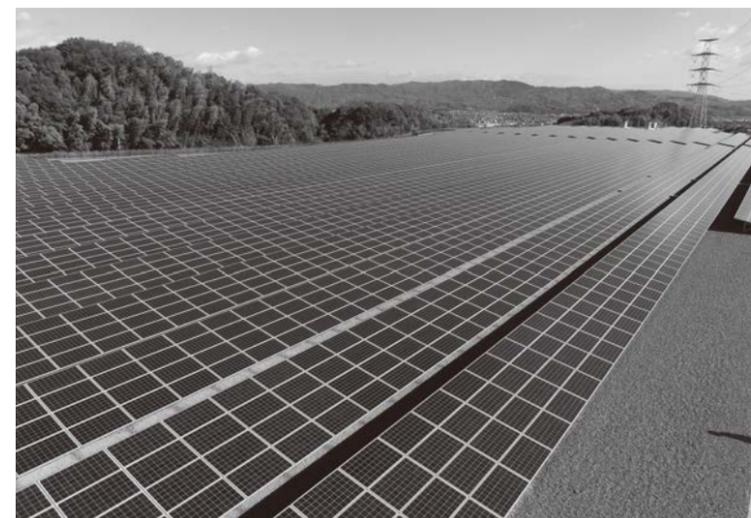


淡路風力発電所

した。若狭おおい太陽光発電所では、降雪地帯であるため、積雪による荷重や発電量減少の影響も評価した上で架台の設計を行った。平地と山間地でも全く条件が違うから、ほぼオーダーメイド。最初の設計を水平展開すればOK、というような単純なものではない。

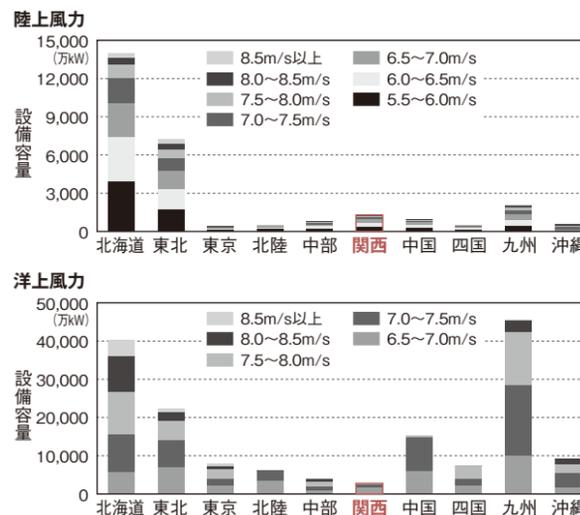
運用面での苦労は？

堺太陽光発電所では、不具合の早期発見に備



けいはんな太陽光発電所

電力供給エリア別の導入ポテンシャル分布状況



風速6m/秒以上だが、六甲おろしのような突風ではなく一定以上の風が安定的に吹き、台風や落雷の少ない地点が望ましい。関西でそうした場所はごく限られる。地熱発電も近年温泉熱を利用したバイナリー発電が注目されているが、温泉地ならどこでもできるというものではなく、これまた関西は適地が少ない。

将来的な可能性でいえば潮流発電。海中に設置したタービンを潮流で回転させて発電するシステムで、渦潮で有名な明石海峡や鳴門海峡のような潮流の激しい場所が適地とされ、関西のポテンシャルは比較的大きい。地元自治体も検討を進めており、我々も積極的に協力しているが、実用化にはしばらく時間がかかりそうだ。

となると、期待できるのは？

日当たりの悪い場所や多雨地帯でない限り、導入可能な太陽光発電がまずは一番手。関西電力管内の再エネ導入量を見ても、太陽光に大きく偏っているのが現状だ。

ただ、我々も自ら開発してみて実感したことだが、太陽光は原子力や火力などと異なり、運転開始後の運用改善はほとんど不可能。設置した時点でほぼ勝負が決まると言ってもいい。「パネルさえ設置すれば発電できる」と安易に設置すると失敗しかねない。一般のご家庭でも、せっかくパネルを設置しても南側に高層ビルが建つと発電できなくなる。メガソーラーも敷地

えて、日射量や発電量のデータを継続して分析しているが、七万枚のパネルから不具合の一枚を特定することは難しく、苦労している。また、意外と大変なのが除草作業。雑草を放置するとトラブルの原因になりかねないため、設計段階で除草シートを敷く対策はしているが、所員による除草にも、労力がかかっている。

鳥の糞や埃などの異物は発電量低下の原因となるが、七万枚ものパネルを清掃するコストと労力を考えれば、雨で表面が洗い流されるため、雨もありがたい。

設計・計画段階の自然任せは禁物だが、逆に運用段階では、一部では自然ならではの気まぐれも甘受しながら、その恵みを利用させてもらうという謙虚な気持ちが大事だと考えている。

今後の見通し

当面の再エネ開発目標は一〇万kW。実現の目処は？

太陽光は一四年度中に、若狭高浜太陽光発電所をはじめ、和歌山県有田市や兵庫県淡路市でも運転開始予定。一三年度中に運転開始したものを含めると六七〇〇kWになる。風力は関西の適地に限られることから、管外も含めて検討した結果、愛知県田原市で六〇〇〇kWの発電所を建設中。六月運開の予定だ。

小水力発電としては、既存水力リフレッシュによる出力増強のほか、黒部川水系の出し平

関西電力グループの再生可能エネルギーの取り組み状況(2014年3月時点)

| 電源 | 開発案件 | 規模 | 運転開始 | 事業主体 |
|--------------------|-----------------------------|------------------|---------------|----------------|
| 太陽光 (6.7万kW) | 堺太陽光発電所(大阪府堺市) | (10,000kW) | 2011年9月 | 関西電力 |
| | 若狭おおい太陽光発電所(福井県おおい町) | 500kW | 2013年11月 | 関西電力 |
| | けいはんな太陽光発電所(京都府精華町) | 2,000kW | 2013年12月 | 関電エネルギーソリューション |
| | 若狭高浜太陽光発電所(福井県高浜町) | 500kW | 2014年度予定 | 関西電力 |
| | 和歌山県有田市(和歌山県有田市) | 30,000kW | 2014年度予定 | 関電エネルギーソリューション |
| | 兵庫県淡路市(ユーティリティサービス)(兵庫県淡路市) | 30,000kW | 2014年度予定 | 関電エネルギーソリューション |
| | 奈良県花吉野(ユーティリティサービス)(奈良県吉野郡) | 3,000kW | 2014年3月 | 関電エネルギーソリューション |
| 風力 (1.8万kW) | NNS高砂ソーラーステーション(兵庫県高砂市) | 1,000kW | 2014年3月 | 日本ネットワークサポート |
| | 淡路風力発電所(兵庫県淡路市) | 12,000kW | 2012年12月 | 関西電力 |
| 水力 (0.79万kW) | 田原風力発電所(愛知県田原市) | 6,000kW | 2014年6月予定 | 関電エネルギー開発 |
| | 新黒礁第二発電所(富山県黒部市) | 1,900kW | 2012年12月 | 関西電力 |
| | 市荒川発電所1号機(設備更新)(福井県吉田郡) | +1,000kW | 2014年4月予定 | 関西電力 |
| | 三田発電所1号機(設備更新)(和歌山県有田郡) | +104kW | 2014年11月予定 | 関西電力 |
| | 出し平発電所(維持流量)(富山県黒部市) | 510kW | 2014年12月予定 | 関西電力 |
| | 三尾発電所1号機(設備更新)(長野県木曾郡) | +1,700kW | 2015年4月予定 | 関西電力 |
| | 黒部川第二1号機(設備更新)(富山県黒部市) | +900kW | 2015年9月予定 | 関西電力 |
| バイオマス (0.57万kW) | 黒部川第二2号機(設備更新)(富山県黒部市) | +900kW | 2017年12月予定 | 関西電力 |
| | 黒部川第二3号機(設備更新)(富山県黒部市) | +900kW | 2019年12月予定 | 関西電力 |
| | 舞鶴火力発電所(混焼)(京都府舞鶴市) | (180万kW石炭火力との混焼) | 2008年8月(混焼開始) | 関西電力 |
| | 兵庫県朝来市(兵庫県朝来市) | 5,700kW | 2016年2月予定 | 未定 |

若狭おおい太陽光発電所



があるとしても、建設にかかる工事費や発電量低下のリスクについて綿密に現地調査し、それぞれの場所に適した設計を行う必要がある。

では発電所ごとに設計を変えている？

もちろん。太陽光を設置する場所によって気候や地形が異なるため発電所ごとに設計を変えている。例えば、太陽光パネルの架台はパネル自体や風圧等の荷重を考慮して設計する必要があるが、堺太陽光発電所は風の強い臨海部に立地し、風圧に耐える架台にするためのコストが高む。パネルの傾斜角を調整するなどして、風圧を軽減し基礎コンクリートの量を大幅に低減

ムで「維持流量発電」を計画している。ダム下流の環境保全などのために放流している水を利用して発電するもので、大切な資源を最大限活用していく。

また兵庫県朝来市では未利用木材を活用したバイオマス専焼発電所建設に向け、地元自治体や県森林組合連合会らと本格検討を開始。県森連等が燃料となるチップ製造を行い、グループ会社が発電事業を行い、関西電力に売電するスキームで、官民協働の「兵庫モデル」として一六年の事業化をめざしている。

これら現在計画しているものを合わせると、約九万八六〇〇kWになる。

——先のけいはんなは関西電力が土地も提供したが、地域との連携にもさまざまな形がある？

自治体などに土地をお借りして我々が事業主体になるケースもあれば、Kenesにより設備の設計・建設から運転・保守までをトータルにサポートするユーティリティサービスという形で事業に協力させていただくケースもある。

自然エネルギーは種類も利用ニーズも地域によつてさまざまなので、画一的な事業スキームは馴染まない。我々の関与の仕方も自然エネルギーにふさわしく自然体で取り組み、それぞれの地域に合わせた、いわば「地域エネルギー」としてうまく活用できればと考えている。

●課題と抱負

——関西電力は今後も再エネに積極的に取り組んでいく？

現在、関西電力は原子力の長期稼働停止によつて非常に厳しい経営状態にあるが、資源の乏しい日本にとつて、再エネは貴重なエネルギー。原子力も、再エネも含めたベストミックスでS+3E（安全確保+エネルギーセキュリティ、経済性、環境性）を深化させていく必要がある。だから再エネもウイングを広げて使えるもの、何でも使わせていただく。

——技術課題も多い？

系統安定化のための技術開発をはじめ、不規則な自然を利用するには技術力でできるだけ不



上/淡路風力発電所 下/舞鶴火力発電所

確実性を取り除くことが重要だ。例えば太陽光発電だが、安定した電源として活用するには発電量のある程度正確に予測する必要がある。そのため高い精度で雲の状態を予測し、日射量を予測しなければならぬ。これは難しい技術だが、太陽光発電を安定して系統に導入するため随分以前から研究開発に取り組んでいる。

——最後に、今後の抱負は？

冒頭で申しあげたように、関西電力は原子力全盛の時代から再エネ開発に取り組んできた。今、再エネが叫ばれているからではなく、諸先輩が築いた常にウイングを広げるといった伝統を我々も受け継ぎ、僅かな量でもできる限り自然の力を活用させてもらいたいと考えている。

編集後記

「エネルギーは、平時はコモディティだが、有事の際はウェポンに変わる。にも拘らずウェポンとして見ている人は極めて少ない」。鼎談での指摘の一つです。今号は「日本の安全保障とエネルギー」をテーマに、「鼎談」では宮家邦彦さん、小山堅さん、永濱利廣さんに議論いただくとともに、続く「オピニオン」では、安全保障、自給率、資源外交、備蓄、原子燃料サイクルというエネルギーセキュリティに関わる5つの観点から、5人の識者・専門家に提言をいただきました。

普段はコモディティとして意識しなかったエネルギーに、日本人の目を向けさせたのが11年3月の福島第一原子力発電所事故。あれから3年。「エコルーツ紀行」では、松本真由美さんと東京電力福島第一・第二原子力発電所を訪ね、メディア報道ではわからない現場の状況を見てきました。

そして福島と同じ「レベル7」（深刻な事故）の評価を世界で初めて受けたのが、86年4月に起きたチェルノブイリ事故。「世界はいま」では、ウクライナ大使館に、チェルノブイリの現状と、今も発電電力量の約50%を原子力で賄っているウクライナの原子力政策を取材しました。

一方、日本では、電力会社は原子力優先で再生可能エネルギーには消極的という声もあります。「かんでん FOCUS」では再エネへの取り組みについて訊きました。

春は曙。夜明けを待つ想いを載せて、新しい『躍』をお届けします。

躍

題字 森 詳介(関西電力株式会社 取締役会長)

『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/渡辺俊一
 〒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