

Session 3：新エネルギー・環境分野での協力

基調報告

省エネルギー分野における極東地域の関心事項

極東石油ガス研究所長 アレクサンドル・グリコフ

今後5～10年間の再生可能エネルギー源を利用した発電設備の開発によって、世界の化石燃料の需要も安定するであろう。現在、再生エネルギー源の割合は、先進国では20%に達している。この飛躍はここ15年間に起こったもので、次の10年間には、再生可能エネルギーの割合が35%～40%になることが期待されている。

再生可能エネルギーによる発電設備としては、小型水力、海洋発電、地熱、風力、太陽電池、太陽熱発電、ヒートポンプ、コージェネレーションシステムがある。

ロシアには省エネのための連邦法がある。「省エネ、エネルギー効率向上および関連法の改正」(2009年11月23日付)に関する連邦法だ。それから、2008年の「ロシア経済のエネルギー・エコロジー効率向上」に関する大統領令もある。さらに、2009年に政令によって承認された「省エネ・エネルギー効率向上国家プログラム2020」がある。

このような法令をバックグラウンドとし、ロシアはエネルギー効率の向上に大きな努力を払わなくてはならない。少なくとも消費エネルギーの約40%は、エネルギー効率の向上によって節約できるといわれている。それは、石油換算で4億300万トン、原油随伴ガスのフレアリングを削減する分を加算すると、4億2,000万トンという数字になる。

ロシア経済の成長の大きな理想図がこのエネルギー効率向上の中にあると言っても過言ではない。したがって、ロシア全土をガス化し、発電所をガスで動かし、また、リファイナー、石油化学、LNGを発展させ、それを内需充足と輸出の両方に活かしていくことが投資の方向性である。

ただし、再生可能エネルギー源による大型の発電設備が本格的にロシアに入ってくるには、10～20年かかると思われる。当面は、ガス化ができない地域で使われるような、自家消費用の20kW程度の小型のものが使われていくであろう。それも、組合せタイプのものになると考えている。例えば、太陽電池パネルと風力、ソーラー温水器と太陽電池パネル、ガスコージェネと太陽電池パネル、ディーゼルコージェネと太陽電池パネル、またはディーゼルコージェネと風力タービンというような組み合わせである。

大型発電の中で再生可能エネルギーを導入できるのは、

例えば、カムチャツカ半島等の遠隔地に限られてくるであろう。つまり、燃料の調達が困難で、LNGで持ち込むことも難しく、コスト高になってしまう地域である。

沿海地方をはじめ極東には、再生可能エネルギー源(ソーラー、低温地熱等)が存在し、それらを導入し、運転している経験を若干ではあるがもっている。

日本との協力という側面から再生エネルギー源について考えると、日本の技術で関心があるのは、太陽電池パネル、風力でも2～30kWの小型のもの、ガスまたはLNGのコージェネレーター(電力で30kW、熱併給で30～50kWの出力)、ディーゼルコージェネレーター(30～50kW)である。さらに、船舶用の重油などを用いたコージェネ、太陽熱を利用した温水器もある。

これらの再生可能エネルギー源は単独で存在することはできず、今のところ、バックアップを必要とする。そうでなければ信頼性、安定供給という意味で、まだまだ追いつかないからである。特に、ロシアの気候を考えると、それは必要だ。ただし、現在の電力料金体系のもとでは、ロシアではコージェネの方が75～50%のコストで発電できるので、工場等の自家用の発電に非常に適していると考えられる。

日本との関係に戻るが、ガスを使った製品、熱・電力を作るためのコージェネタイプのを日本から輸入することを希望する。ミニガスタービン、コージェネレーター、低温で作動する燃料電池が望ましい。最も良いのは、ロシア国内で共同生産をすることである。ノックダウン方式で、日本から必要なものを輸入してロシアで組み立てる形で、ヒートポンプや太陽電池、風力発電設備をロシアで作ることを希望する。また、極東連邦大学内には、すでに日本との協力の中で省エネ実証プラントが設置されている。

沿海地方では小型風力発電の共同生産を希望する。出力0.5～1kW程度の外灯用で、ソーラーもありうる。さらに、2～10kW程度の住宅用、もしくは中小企業用の自家発電のものが考えられる。この場合も、日本からロシアに主な部品、例えば、 Gondolaや羽根、回転ユニットを輸入し、外灯用のソーラーパネルの部品も日本から持ってくる。一方、ロシアとしては鉄骨部材やポール、杭、支柱などを生産・供給し、ロシアで組立て、据え付けをする。マーケティングや販売も

ロシア側が行うというような協力形態が考えられる。

次に、小型ソーラー発電設備の沿海地方での共同生産も提案する。現在、ドイツ製等がかなり低価格になってきてはいるが、極東では2～3kWのものがいちばん相応しい。価格的にも1Wあたり1ドル以下で発電できるソーラーパネルを日本からロシアに入れることが良いのではないか。その場合、ロシア側はインバーターやコントローラー、アキュムレーター等を提供し、組立てと据え付けをするような協力関係ができるであろう。双方の役割分担を明確にし、コストを抑え、マーケティングを行い、販路を拡大してい

くという考え方である。

次の提案は、小型コージェネレーションシステムの共同生産だ。電力と熱を併給する一戸建て住宅用のコージェネレーションシステムである。30kW程度のディーゼルコージェネ、ガスコージェネ、もしくは燃料電池のものでもよい。

今後のロシア市場を考えると、再生可能エネルギー源はまだ小型タイプが主流であろう。特に、都市部から離れた遠隔地域においては、このような設備の需要が今後、増えていくと思われる。一方、都市部ではガス化のための設備が日本との協力の中心になっていくであろう。

報告①

風力発電、太陽光システムについて

(株) WINPRO 海外事業部事業推進部長 奥谷明

弊社は2003年頃から、風力をメインとしたシステムの開発・設計・販売をしている。原子力や二酸化炭素を発生するものよりは、人間にやさしいエネルギー源を最大限に供給できる企業を目指してスタートした。

製品群としては、風力発電、ソーラーパネル、蓄電池の三



点セットで開発している。風力発電は基本的にハイブリッド道路型カスタマイズモデルであり、太陽光発電を組み合わせた道路灯、道路カメラ塔などである。

太陽光システムは、極寒地仕様になっており、マイナス40～50℃まで対応可能かと考え

ている。また、大きなプラントを意識して設置できるようになっている。

さらに一般住宅向けに、ソーラーと風力と蓄電システムの総合システムがある。国内である程度出ており、海外で



もアンゴラ、モザンビーク、上海などに出ている。

将来的にロシアで生産して販売していく方向で、今回、弊社と極東石油ガス研究所との間で基本的な協力の合意ができた。ご協力いただいた関係各位にお礼申し上げたい。

Wind Power Generation	Wind velocity for start of power generation	1.8 m/sec
	Wind velocity at rated output	12 m/sec
	Rated Speed	200min-1(rpm)
	Rated Output	300W
Solar Power Generation	Rated Output	100W
LED Lighting System	Consumed Power	80W
Pole	Overall height	about10m (specification for overseas: 12m)
Blade	Length	2.0m
	Windth	0.3m
	Diameter	1.8m

Maximum Power at STC	250W
Weight	19.0kg
Open-Circuit Voltage	61V
Short-Circuit Current	5.67A
Optimum Operating Voltage	49V
Optimum Operating Current	5.10A
Withstand Voltage	1000V DC
Power Tolerance	0%±3%
Module Efficiency	14.8%
Size	1580×1068×40
Solar Cells	125×125 (Monocrystalline)

報告②

エネルギーを使う家からつくる家へー「マイホーム発電」

北陸ガス(株)営業部長 渡辺義彦

当社の本社は、新潟市にある。設立は1913年で、2013年6月に創立100周年を迎える。4市1町にガスを供給し、需要件数は約36万件、ガス販売量は約3億4千万 m^3 で、家庭用のお客様が約94%を占め、家庭用の販売量シェアは46%となっている。

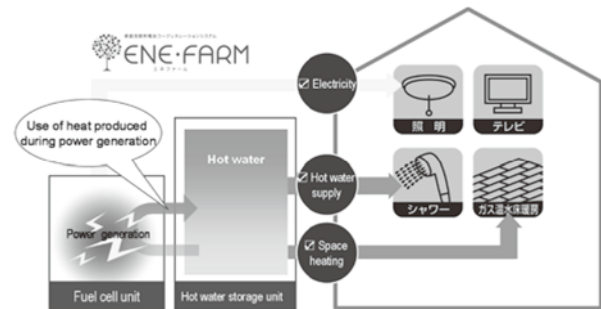
東日本大震災以降、節電・省エネが社会的要請になっており、ガスで発電しながらお湯を作ることができる「エネファーム」への関心が高まっている。エネファームとは、エネルギーとファーム（農場）を合わせた造語で、自分のエネルギーを自分で作ることからイメージし、名付けられた。

エネファームで使用する天然ガスは、日本国内では新潟、千葉等で産出するが、国内全体の需要に対してわずかな量しかなく、需要のほとんどをLNGに頼っている。LNGは、海外から輸入した段階ですでに精製されているので、ガス成分中にCOや有毒物を含まない。また、天然ガスは化石燃料の中で最もCO₂やNO_xの排出が少なく、ガス成分中に硫黄分を含まないため、SO_xを全く排出しないクリーンなエネルギーであると言える。

エネファームは天然ガスに含まれる水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応を起こして発電する。エネファームの発電出力は、最大700W。燃料の持つエネルギーを燃やさずに直接利用するので、効率よく発電することができる。

「電気はCO₂を出さないからエコ」と言われるが、それは家庭で使用する場合に限られる。電力会社が製造する電気は石油や石炭、天然ガスなどを燃やして作られるが、その利用率は約40%にすぎない。発電所と家庭との距離が離れているため、発電時に発生する熱エネルギーを活用することが出来ず、さらに送電線から送られる間にロスも生じることで、一次エネルギーの約60%は使われないまま海や大気に捨てられている。マイホーム発電のエネファームは、エネルギーを使う場所で電気を作るので送電ロスがなく、発電時の排熱を給湯や暖房に利用することで総合効率は約94%に上る。

エネファームは電気を自宅で作り、その電気を作る際に出る熱を給湯に利用する。更に、ガス温水式冷暖房システムと組み合わせることで、床暖房やミストサウナなど、より快適な設備へも利用することができる。エネファームは、快適に暮らしながらもエコにつながる、まさに無駄のない



システムと言える。また、エネファームは家庭の電力負荷の変動に合わせて自動で発電量を変動させる「負荷追従発電」を行う。定格で700Wの発電能力を持つが、その発電で1年間の電気使用量のうち60~70%を賄うことができる。

弊社は、2012年8月1日から自立運転機能付きエネファームの販売を開始した。東日本大震災後、計画停電の実施や節電の影響から、停電時においても使用可能なエネファームが要望されてきた。自立運転機能付エネファームは、エネファームが発電中であれば停電が発生した場合でも、系統電力から自立して発電を継続することができる。

次に、自立運転機能付エコウィルについてご紹介する。エコウィルは、エネファームと同じく、家庭でガスから電気と熱を作るコージェネレーションシステムである。エネファームは燃料電池だが、エコウィルは小型のガスエンジンで発電する。発電と同時にエンジンからの排熱や排気ガスの熱を回収し、給湯や暖房に利用できる。発電効率はエネファームの38.5%に対し26.3%、総合効率は94%に対し92%。より熱需要が多いご家庭向きとなる。2012年春、コンパクトで省スペース化した新型が登場したのに続き、11月初旬より自立運転機能がついたエコウィルも販売された。通常時は、家庭内の熱需要に合わせ、定格で1.0kW発電する。停電時には、簡単な操作で自立運転を行い、専用コンセントから最大980Wまで使用することができる。エネファームと違い、発電中以外の時に停電しても運転することができる。

最後に、エネファームの活用による低炭素社会実現に向けた取り組みを紹介する。エネルギー需要増加の著しい家庭部門における省エネ対策は、重要な課題となっている。省エネ・節電を目的に、家庭での太陽光発電設備導入が活

発になっているが、家庭用の消費エネルギーの約半分が給湯・暖房用であり、更なる省エネを実現するには電力だけでなく熱も含めたトータルなエネルギーマネジメントが重要となる。ガス業界およびハウスメーカーでは、高い発電効率を有し、同時に発生する熱を給湯・暖房にも利用可能な燃料電池を核とし、さらに太陽電池と蓄電池を組み合わせ、効果的に制御することで、一層省エネルギー性を高めることができる「スマートエネルギーハウス」の普及に向け取り組んでいる。

さらに、東京ガスで実証試験を進めている「集合住宅版スマートハウス」を紹介したい。スマートエネルギーハウスでは、エネルギーの効果的な利用が家庭内に留まるが、今後は広い視点でエネルギーを効果的に利用していくこと

も必要である。横浜市磯子区に建設された地下1階・地上4階建ての集合住宅（24戸）では、家庭用燃料電池「エネファーム」、太陽熱利用ガス温水システム「SOLAMO（ソラモ）」、太陽光発電装置等の分散型エネルギーシステムを最大限に導入し、かつ住棟全体で熱・電気を融通することで、低炭素化と可能な限りのゼロ・エネルギー化を図っている。この施設では、初年度、同等の標準的な集合住宅と比較して約4割の一次エネルギー削減と約3割のCO₂削減を見込んでいる。将来的には、集合住宅だけでなく、個別住宅にも応用することで、より効果的にエネルギー利用を行い、節電および低炭素化社会の実現に繋げていきたいと考えている。

報告③

沿海地方におけるエネルギーと環境の関係

沿海地方行政府天然資源・環境保護局
環境プログラム・審査・放射線安全部首席顧問 ユーリー・タラセンコ

エネルギー産業は、近代的な社会・経済発展の基盤であると同時に、環境汚染、環境破壊につながる産業分野でもある。

近代のエネルギー産業の発展は、地方規模から世界規模にいたるまで、環境への甚大な影響と結び付いている。大気への大量の有害放出物（粉塵、窒素酸化物、硫黄、炭素、ベンズピレン、汚水、焼却灰等）が、石炭火力発電所周辺で非常に深刻な問題になっている。

長きにわたりエネルギー産業は、特に大気中への有害物質の排出、産業廃棄物の排出および埋設に関して、沿海地方における環境汚染源であり、また工業用水の主要な消費者でもあった。

APEC首脳会議の準備段階で、沿海地方では数多くの環境保護事業が実施された結果、エネルギー産業における数十年来の環境問題が数多く解決された。有害物質の排出量の削減に最も貢献したのは、ウラジオストクのエネルギー関連施設（ウラジオストク第1、第2熱併給発電所、給熱センター「セベルナヤ」）のLNGへの燃料転換だった。2011年度のガス化事業の一環で、ウラジオストク第1熱併給発電所と「セベルナヤ」が近代化改修され、今年1月以降、天然ガスを使って運転している。公式統計データによると、これらの事業の結果、2011年には2010年度に比べ、

大気への有害物質の放出量が26.3%（1万2,960トン）減少し、個体廃棄物も34%（1万トン）減った。

ウラジオストク第2熱併給発電所は「極東電力」支社の「沿海地方電力」の傘下であり、沿海地方南部で最大の出力を持つ発電所（497MW、1,051Gcal/h）である。そして、それが大きな汚染源であることも事実である。極東電力のデータによると、2010年の発電量が208.6万kW、熱量は320.8万Gcalとなっている。大気中への固体廃棄物の排出量は4万9,340トン（うち石炭灰が2万9,410トン）、ガス状物質が1万9,922トン（うちSO₂が1万3,270トン、NO₂が4,555トン、COが1,353トン）、温室効果ガスの排出量は384万1,074トンとなっている。また、ウラジオストク第2熱併給発電所の運転の結果、大きな問題となったのは、1980年以降、使用する石炭のカロリーが大幅に低下したことだ。灰含有量が3倍（18%）に達し、既存の石炭灰の集積場がすぐに一杯になるという問題が起きた。そのため、抜本的な技術刷新を施さずに今後も発電所を運転していくことは、環境安全という観点から大いに憂慮された。飛散粉塵（フライアッシュ）による近隣集落の大気汚染も問題であった。

こうした問題の解決のために、「2013年までの極東・ザバイカル経済・社会発展」連邦特別プログラムのサブプログラム、「アジア太平洋地域における国際協力拠点として

のウラジオストク市の発展」の枠内で、ウラジオストク第2熱併給発電所の改修が行われ、石炭から天然ガスへの燃料転換が行われた。この投資総額は54.4億ドルに上り、すべて「極東電力」が負担することになっている。

このような改修工事が行われた結果、石炭の消費量は350万トン（2010年）から78.2万トン（2012年）になり、2014年度にはゼロになる予定である。また石炭灰については、2010年には62万8,718トン出ていたが、2011年には52.6万トンに、2012年には14.7万トンに、さらに2013年には1.64万トンになる見込みである。粉塵に関しては、2010年に2.94万トンだったものが、2011年には2.5万トン、2012年には6,000トン、2013年には665トンになる。SO₂の排出量も、2010年に1万3,270トンだったが、2014年には59トンレベルに達する予定である。同様に、NO₂の排出量は2010年には4,555トンだったが、2014年には2,568トンに減少する見込みである。

ウラジオストク第2熱併給発電所改修の枠内で、石炭灰のリサイクルも行われており、2013年に終了する予定である。石炭灰については、プロメジュトチナヤ湾の36ヘクタールの敷地とゴルノスタイ湾の14ヘクタールの敷地で、砂利を上まき土で覆って緑化する。

同施設の改修が終了すれば、住民の環境安全が向上し、蓄積した環境負荷が解消されるであろう。連邦消費者保護・福利監督局沿海地方支部の評価によると、ウラジオストク第2熱併給発電所で実施された事業は、ウラジオストク市民の罹病率および死亡率の安定化、その後の低下を促進するものとみられている。

同時に、到達した水準に甘んじる理由はない。今後も、エネルギー生産活動のエコ化（水の循環システムの導入、工業排水処理施設の建設、石炭灰を含む産業廃棄物の処理）を継続していく必要がある。環境へのネガティブな影響の軽減を目的とする環境政策が極東電力で推進されているこ

とを踏まえれば、計画されている環境保護事業が成功裏に実行されることに疑いはない。

沿海地方は、省資源で環境安全を確保する高度技術の導入、および環境保護面での投資案件において、外国のパートナーとのビジネスおよび互恵的協力の拡大・発展に関心を持っている。沿海地方には、二次エネルギー資源等としてのゴミのリサイクルと処理に関連する投資案件を実行するための大きなポテンシャルがある。目下、沿海地方と新潟県の企業の参加で、この分野の日ロ共同プロジェクトを実行する計画がある。同プロジェクトの今後の前進と、必要とされる実用的情報の入手、中国における同様のプロジェクトの成功経験の検討・分析、プロジェクトの共同活動計画の策定を目的として、沿海地方代表団の新潟県訪問が検討されている。当然ながら新潟県、新潟市、ERINAからの協力は重要かつ有益なものとなる。

沿海地方政府は近々、2013～2017年の新しい国の環境保護プログラムを承認する予定である。この中では、わが地方の最も焦眉の環境問題の解決と、環境保護分野の投資案件支援のための事業が見込まれている。住民の新しいライフクオリティ・快適な居住環境の整備は、沿海地方の社会・経済発展における優先事項の一つである。

エネルギー産業の拡大・発展と環境保護との間のバランス問題は、今日、世界の主要国共通の課題である。このことに立脚すれば、環境保護分野での長期的、互恵的な日ロ協力はさらに大きな収穫を得るチャンスを秘めている。そのため、「日露エネルギー・環境対話イン新潟」は特に有益なものであり、エネルギー産業の発展に際した環境安全の確保について協議を続けることは目的にかなっている。この点で、自治体の果たす役割も小さくない。沿海地方天然資源・環境保護局としても、これに全力を傾ける用意がある。

質疑応答

住友商事 富田実嗣

今日の話で、ロシアでもかなり省エネへの意識が出てきたと感じている。ウラジオストク第2熱併給発電所についてであるが、サハリンからのガスが不足してガス化があまり進んでいないという情報もあり、事実関係を確認したい。また、沿海地方でのガス化学、石油化学の計画がある中で、実際に電力をどのように確保していくのかについても教えてほしい。

沿海地方行政 ニコライ・ロブイギン

ウラジオストク第2熱併給発電所へのガス供給は元々3段階で計画されている。いまは第2段階まで終了した。2013年には残り6つのボイラーをガス化する第3段階に移行する。また、極東電力で進めているボストーク熱併給発電所プロジェクトなどもある。今現在で必要な量のガスは流れてきている。

極東石油ガス研究所 アレクサンドル・グリコフ

マイホーム発電について、興味深く聞かせていただいた。ウラジオストクのガス化についても、住宅地でのガス化を進めて家庭内でエネルギーをつくれば素晴らしい。ロシア水力公社などが参加して、集合住宅の省エネプロジェクトが進んでいるが、ガスを使つての可能性や貴社の協力可能性について伺いたい。

北陸ガス 渡辺義彦

都市ガス業界は一定のエリアでのガス供給を業務としているので、技術的な協力はメーカーの対応となる。エネファームであれば、東芝、パナソニックがメインである。家庭での発電は、災害時の地域の緊急発電システムとしても最低限度、可能となる。

ERINA 前田奉司

ゴミ処理問題については、日ロ政府間協議でも一つの案件になっている。ロシア側からの提案は、新潟県、新潟市、ERINAで相談し、検討させていただく。

日揮 坂口賢

極東地域におけるエネルギーのマスタープランというようなものはあるか。また、石油精製は生産国での精製が盛んになってきているが、極東での精製の計画があれば教えていただきたい。

沿海地方行政 ニコライ・ロバイギン

エネルギー産業発展計画は、エネルギー省と極東連邦管

区大統領全権代表部、今の極東発展省とが一緒に作成している。各構成主体の行政府から集まって「2025年までの電力発展プログラム」を作成し、2012年に承認された。石油、ガスについても同様の計画がある。エネルギー省が管轄している。

ESPOは現在、1,500万トン程度の輸送だが、第2期工事が年末に終了すると、約3,000万トンが運ばれる。将来的には5,000万トンが太平洋沿岸まで運ばれる計画である。既に申し上げたように、製油所では700万トンしか精製されない。だからこの量で充分だと思われる。

ガスプロム・インベスト・ボストーク ウラジーミル・シモノーノク

今年6月、今後のエネルギー発展戦略の構築を目的とした大統領直属の委員会がつくられた。電力、石油、ガスの相互関係を見ながら、今後の発展方向を検討する。

ERINA 杉本侃

エネルギー政策には、まずロシア全体を網羅する「2030年までの長期エネルギー戦略」がある。その中で、極東についても石油、ガス、石炭などについての方向が描かれている。天然ガスについては「東方ガスプログラム」という極東を含む東部地域の計画がある。地域別では、「極東・ザバイカルプログラム」があり、2013年までを対象に、エネルギー部門を含む詳細な計画がある。現在、2018年まで延長するプログラムが策定中で、対象地域がイルクーツク州を含む極東バイカル地域となる。