

ラウンド1 エネルギー資源

日本のエネルギー政策と エネルギー安全保障

経済産業省資源エネルギー庁石油・天然ガス課長

佐々木雅人



ロシアは日本の隣国として、天然ガス、石油といった日本にはない資源を非常に多く有する国である。天然ガスは世界第一の埋蔵量であり、石油についてもアメリカ、サウジに次ぐ生産量を誇っている。特に、最近ではOPECの減産合意がなされているが、その実効性を確保するという観点で、ロシアの存在感が高まっている。日本はロシアのすぐ隣に位置しているため、エネルギーの安定供給を確保するという観点で、ロシアとの関係がこれまで以上に大事になってきている。

さらに、昨今の炭化水素資源の活用という観点で、天然ガスの重要性はより強く意識されるようになってきていると思う。その供給をロシアに一定程度期待するという観点で、この二国間関係をさらに深めていくことはエネルギー政策上重要になってきている。

一方、二国間関係を政府レベルで見ると、安倍総理とプーチン大統領との間の非常に緊密な首脳同士の交流ないしは対話という関係が築かれている中で、二国間の経済関係もかなり発展してきていると言える。2016年5月に、ロシアのソチにて安倍総理が提案した日露経済協力を進める8項目が特定されたところであるが、その中でもエネルギー分野は非常に重要な分野と位置付けられている。

先週、モスクワにて25回目となる首脳会談が開かれた。当然、エネルギーを含む経済関係についても話題となった。そこで新たに3つほどの経済関係強化につながる文書の署名がされたことが発表されている。

エネルギー分野の協力については、経済産業大臣とロシアのエネルギー大臣との間で協議体を作っている。両国の閣僚がしっかり責任を持って進める体制のもとで、

日ロ両国の企業との関係が、それぞれのプロジェクトにおいて深まってきている。このエネルギー分野の協議会には、炭化水素の分野、再エネ・省エネを扱う分野、原子力を扱う分野の3つのワーキンググループを作り、それぞれ日ロ間の協力事業がきちんとして進捗していることを確認しながら協力関係を進めてきている。

ロシアから輸入している天然ガスや石油の輸入量は、最近、若干停滞気味ではあるが、2000年代初頭から比べると大きく増えてきており、プロジェクトへの参加ということに加えて、日々の石油ないしガスの取引が拡大してきている。

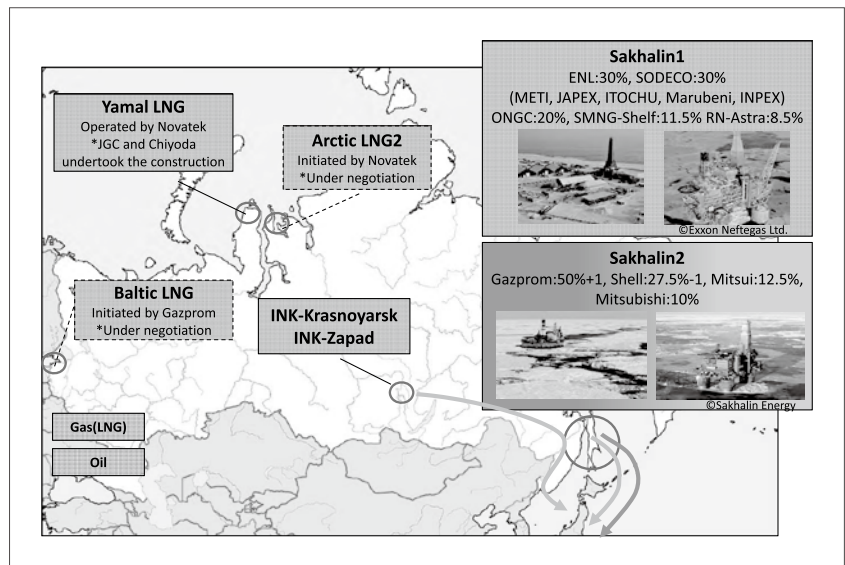
一方、日本企業とロシア企業とが共同で進めるプロジェクトは、歴史的にはサハリンプロジェクトが長く、実際成功裡に物事が進んできているが、それに加えて、ないしはそれを基礎にして、さらにプロジェクトを拡大してきている（図1）。バルト海に面するサント・ペテルブルグの近くにあるバル

チックという新しいLNGのプロジェクトや、北極海を中心としたエネルギーの開発、特にガスの開発を進めているノバテックという会社との関係強化に向けて話し合いがなされているところである。

日本政府も当然ながらロシア政府と緊密に交流しているわけだが、それに加えて石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）も参加する形で、このノバテックと北極海の開発について、どのように協力を進めていけるのか、協議を行うチャンネルもできている。政府間、首脳レベルの交流ないしは閣僚レベルの交流がこれだけ緊密に行われているので、資源エネルギー庁としてもそうした機会を積極的に捉え、日本にとってより強固にエネルギーの安定供給を確保していく上で重要となるようなプロジェクトを1つひとつ積み上げていけるよう積極的に支援していくこととしている。

日本の現在の状況を改めて説明すると、石油については、日本の中東依存度が引

図1 石油・ガスに関する日露間プロジェクト



き続き9割近いという非常に高いレベルにある。その意味で、ロシアの石油資源は、供給源をより多様化していくという観点からこれまで以上に重要であると言えると思う。

もう一つは、LNGについてである。これは石油に比べると供給源の多様化は進んでいるが、それでもオーストラリア、マレーシア、カタールといったところからかなり輸入している。ロシアのLNGの供給能力、ポテンシャルを考えると、今後もう一段ロシアとの関係が深まっていくのではないかな。ないしは日本に実際モノがこなくても、日本企業に関わるような形でロシアのLNGプロジェクトがさらに進んでいくことになるのではないかと考えている。それは日本のエネルギーの安定供給という観点でも望ましいことだと考えているので、さらにその動きが活発化するよう政府としても積極的に支援を提供していきたいと思っている。

2030年に向け、日本のエネルギーの需要は全体として減っていく傾向にあるというのが政府の見通しである。日本の電源構成の見通しについては、2030年の最大の電源はLNG、天然ガスを活用した電源になると見込んでいる。需要全体が縮小していくような難しい局面で、さらに将来の不確実性もいろいろある中で、安定的にLNGを調達できるような環境を作っていくことが政府の課題だと考えている。

さらに、日本だけではなくアジア全体、ないしは世界全体を見ると、これから先、天然ガスの需要はさらに大きく拡大していく

と思っている。特に、世界のLNGの成長をけん引するのはアジア地域であり、東南アジア、中国を中心にまだまだ天然ガスの需要は伸びると考えられる。ASEANと日本、中国、韓国というエリア全体を見ている東アジア・ASEAN経済リサーチセンター(ERIA)の見通しでもアジアにおけるLNGの重要性は強く意識をされているところであり、LNGを使ってこの地域が経済発展を遂げていくためには800億ドル以上の投資が必要となるという見通しも出てきているところである(図2)。

2017年10月に東京で開催したLNG産消会議というLNGを生産する国々と消費する国々が集まる会議体がある。その会議に多くの閣僚が参加したが、世耕大臣からアジアのLNG需要、ないしはアジアの経済発展に必要なLNGをしっかりと供給していく、ないしは使ってもらえるような環境を作るという観点で、100億ドルのファイナンスを日本国として官民挙げて提供することを発表した。

それに併せてLNGをしっかりと使ってもらえるようなソフトインフラ、具体的には人材育成と制度整備などを支援する枠組みについての提案を日本側から行った。

また、昨年11月にも名古屋で同じLNG産消会議を開催した。一昨年発表した100億ドルのファイナンス、500人の人材育成支援に加えて、さらに、いわゆる公的ファイナンスをより使い勝手のよいものとするような制度改正を発表した。

それに加えて単に人材を育成するだけ

ではなく、アジアの国々を中心に今後LNGを使っていこうとする国々が国内の制度等を作ることを目指す場合に、日本政府として、現地での制度作りやLNGを使う体制づくりを支援する取り組みに関するコミットメントも世耕大臣が会議参加者に示したところである。

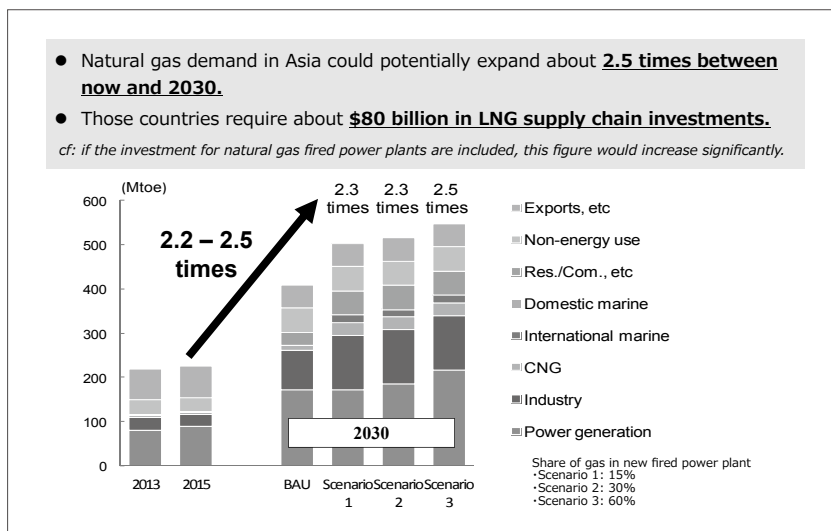
世界全体でLNGの需要は拡大をしていくし、世界のさらなる発展という意味で天然ガスの果たす役割は、さらに大きくなるだろうと考えているが、やはり世界最大の埋蔵量を持つロシアの天然ガスの供給能力は、大きなポテンシャルを持っていると理解している。そのポテンシャルを発揮し、かつアジアの需要やマーケットが拡大するというチャンスをつかんでいくことは、日本やロシアのみならず、アジアの国々、ひいては世界の国々の安定的な発展に貢献できることと理解している。

日本に単にLNGを輸入するということを超えて、アジアやヨーロッパのマーケットの統合ということも視野に入れる。今後、ヨーロッパのマーケットもかなりLNGの消費が増えてくると理解しているが、アメリカのシェール、ロシアのLNG、ないしはヨーロッパの需要、パイプラインなど、全部含めてマーケットが全体として一体化化してきている中で、まだまだこれからロシアと日本のあいだの二国間関係発展の余地もあると思う。つまり、こうした世界の天然ガスをめぐる新たな局面の転換、このことを昨年のLNG産消会議で世耕大臣はLNGレボリューションと称したが、そのような変革の時にあってさらに日露間の関係を拡大していく、双方にとって価値のある関係にしていくことのできるチャンスが目の前にあると思っている。

首脳レベルを含めて、これほどロシアと日本が経済問題について話をするチャンネルが充実しているタイミングはなかったのではないかと理解している。この機会を最大限生かして、ロシアとの間で石油、天然ガスも含む経済関係をさらに発展させ、地域ないしは世界のさらなる発展に貢献できるような体制を作っていければと思っている。

本日の会議のような機会を捉えて、さらに様々なレベルでの交流を深め、相互に価値ある関係を築いていっていただきたいと思うし、そのような関係を作る取り組みに対しては、政府もしっかり支援をしていきたい。

図2 潜在的なガス需要とアジアにおけるLNG投資



出所:ERIA

ロシアの石油・ガス開発と輸出動向

エネルギー・金融研究所エネルギー研究担当部長
アレクセイ・グロモフ



今日のロシア石油産業の発展は、ロシアがOPECプラス合意に参加したことによりもたらされたと言ってもよい。この合意は、OPEC加盟国外の最大の石油供給国としてのロシアの参加がなければ不可能であったと言わざるを得ない。また、この合意は、2014年～2015年における石油価格下落後において石油の国際市場を安定化させることに重要な役割を果たした。2017年から2018年にかけて、我々は一定の市場の安定化を目の当たりにした。

さらに、この合意、正確には3段階の合意、つまり2016年12月1日付、2016年5月～6月の修正合意、そして最終の2018年12月の3回目の修正合意は、市場における需給バランスに影響を及ぼす重要なツールであることを示した。ロシアは、この合意の遂行において重要な役割を果たすであろうし、国際市場のバランスを保つメカニズムとして、この合意が成果を上げるかどうかは、すべての合意参加国がどれだけ真摯に合意を遂行するかにかかっている。

次に、近年、ロシアの石油業界に何が起きているかに触れる。ロシアがOPECプラスに参加したことにより、2017年のロシアにおける石油産出量は過去10年間で初めて減少した。しかしながら、2018年4月から5月にかけて、イランの石油輸出に対するアメリカの制裁によるリスクを最小限にするために、2018年後半においては石油生産を削減するのではなく、他の合意参加国とともに増産を決めたことで、2018年におけるロシアの石油生産は再び拡大し、年間556百万トンないし日量11.3百万バレルに達するという歴史的な記録を達成した。この成果は、主にガズプロムネフチとロスネフチ2社の努力によるものであり、さらに言えば、これら企業が生産コストを抑えることで世界市場における競争力を向上させたことによる。

また、ロシアはOPECプラス合意に参加することで課せられた制限にも関わらず、

東シベリア及び極東における新たな油田での生産を増やすことが出来た。これは、ロシアが履行を義務付けられた主な石油減産が既存の古い油田で行われたことによる。つまり、ロシアは一連の古い油井を閉鎖し、それらからの生産量を減らすことで、新たな油田拡大の余地を残した。

2018年、ロシアでは石油業界に影響を与える2件の大きな税制改革が行われた。1件目の改革は、石油に対する関税を段階的に廃止していくもので、「大きな方針転換」と称された。この改革は、補てんメカニズムの導入により、ロシアの石油採掘ではなく、石油精製に主な影響を及ぼした。即ち、ロシアの石油採掘に対する税制の変更は、この改革の中ではニュートラルなものとなった。

2件目の改革は、ロシアの成熟油田に対する税調整の変更である。この油田は、サモトロール油田を指す。サモトロール油田に対する優遇税制により、成熟油田及び将来衰退が見込まれる油田の強化につながる可能性が得られた。

近年、世界的には石油生産に対する投資が減少している傾向であるのに対して、ロシアにおける投資は継続して伸びている。2017年はロシアにおける石油生産の減少がピークに達した年であったが、石油生産に対する投資は13%増加した。5年見通しでは、十分堅調な伸びが見込まれている。投資拡大の合計数値は2017年の水準に対して最大40%になる可能性がある。この伸びは、主にガズプロムネフチとロスネフチ2社の大規模な投資プログラムの実行によって確保されるだろう。また、ロシア石油企業の資金消化比率は、世界のメジャーな競争相手と比較し、依然として低いことが言える。これにより、石油価格が低い水準であっても、ロシア石油業界の高い競争力が維持されている。

2023年までのロシア石油生産の見通しでは、ロシアは、現在の556百万トンから

573百万トンまで増やすことが可能である。しかしながら、この水準に達するかどうかは、OPECプラス合意が2019年一杯、さらにはそれ以降も延長されるか否かにかかっている。

さらに、地理的な視点から言えば、今後5年間のロシアの主な石油増産は東シベリア及び極東で見込まれている。

ロシアの原油輸出は、継続して伸びるだろう。2018年には、原油輸出量は257百万トンとなった。2023年に向けて輸出は拡大するが、北東アジア諸国をメインとするアジア太平洋地域への輸出が主流となる。2017年におけるアジア諸国へのロシア原油の輸出量は75百万トンであった。5年後には93百万トン、つまりほぼ25%拡大すると見込まれる。主な増加分は中国に向けられる。新たな契約に基づき、ロシアは中国への供給を将来も増強する必要がある。さらに、現在、主に中東諸国からの輸出に依存している日本と韓国向けにも、両国が供給源の多様化を図る観点から、ロシアからの石油供給が拡大するだろう。

石油製品の輸出は従来から重要な役割を担ってきた分野である。しかしながら、ロシアの税改革が導入されることにより、2021年からは石油製品の輸出は減少し、原油の輸出が増えたいと考えられている。ロシアの石油製品の輸出において主要な役割を担っているのは重油であり、2020年以降、硫黄分の高い重油使用に対する制限が導入されると、世界市場における需要が著しく減少すると予想されるからである。

次に、ロシアのガスについて触れる。ロシアのガスの大半は西側＝ヨーロッパ向けとなっており、その伸びはヨーロッパのガス市場に左右される。今後5年間のヨーロッパにおけるガス需要は2014年に始まった回復傾向を継続すると見込まれる。また、ヨーロッパとともに実施されている5年計画プロジェクトも終了する。これは北方向けが2件とトルコ向けが1件である。しかしながら、

長期的視点では、ヨーロッパは再生可能エネルギー源の急速な発展とエネルギー効率の向上により、これまでのように成長が継続していく市場ではないと見ている。従って、ガス生産と輸出の主な発展は東方に移るだろう。

ロシアにおける生産の動きを見れば、2018年に、ロシアは天然ガス生産について歴史的な記録を打ち立てた。ロシアは、7250億m³のガスを採掘した。僅か1年で340億m³増産した。これは、我々専門家の誰一人として予想しなかった稀有な伸びである。この成果は、ひとえにヨーロッパ市場におけるロシア産ガスに対する需要の伸びによるものである。

2023年までの長期的見通しでは、ロシアのガス生産は、昨年、我々が予測したより急速に伸びるだろう。2023年に向けて、ガス生産量は7400～7500億m³まで増大すると考えられる。2021～2022年までは、主な生産量の増加は、東シベリアと極東のガス田により確保されると言わねばならない。まず、チャヤンダとコビクタガス田の生産開始による増産である。また、ガスプロムの持つ1000億m³に及ぶ未利用のガス生産力によ

り、今後5年間にわたるロシア産ガスに対する世界市場におけるいかなる需要にも対応が可能と言うことが出来る。

ロシア産ガスの輸出は、2018年には総計2600億m³に達した。ヨーロッパ向けにガスプロムは2000億m³供給したが、これは3年連続しての記録である。

これを背景に、ロシア産 LNG の輸出も堅調に伸びている。多くは、ヤマル LNG プロジェクトの生産開始によるもので、1年間で60%伸長し、2018年では260億m³となった。

2019年～2021年には、ロシア産ガスの輸出は2018年レベルで落ち着くと見ている。しかし2021年以降は、「シベリアの力」プロジェクトの稼働と中国へのパイプラインによる供給開始により、ガス輸出は再び拡大する。

ロシアのガスについては、東方、アジア太平洋地域への供給を加速する政策が継続している。パイプラインによる天然ガス供給プロジェクトが順調に実施されているとともに、LNG プロジェクトも同様に進展している。2035年までの長期見通しでは、アジア太平洋地域へのパイプラインによるロシア

の供給能力は2000億m³であり、そのうち950億m³はパイプラインを通じて中国と韓国に供給可能、さらに1000億m³はLNGとして供給が可能である。

「シベリアの力」パイプラインは計画通り予算内で建設中が進んでおり、2019年12月には稼働開始の見込みである。コビクタガス田における新たなガス田の発見により、当初の計画より多い量を中国に輸出できる。これに伴い「シベリアの力」パイプラインの能力は380億m³から450億m³に増大するだろう。

また、LNGについても同様に発展が見込まれ、主に「ヤマル LNG」及び「バルチック LNG」プロジェクトより、2030年までに100万トンの増産が可能となるだろう。この2件のプロジェクトについては、日本も含めた投資家も非常に注目している。ロシアの LNG が長期的に競争力を持って成果を上げるためには、北極海航路と北海航路の活用による効率性がカギを握っている。中長期的見通しに立ったエネルギー供給分野でのロ日間の長期的な協力を期待している。

ロ日間のエネルギー協力

在日ロシア連邦通商代表部経済部長
アレクセイ・カラワノフ



まず、最初にロ日間の貿易協力の成果に触れたい。ロシアの統計データによれば2018年1～11月期のロ日貿易額は196億ドルに増え、前年同期比17.7%増であった。ロシアの対日輸出額は116億ドルで19.7%増、輸入は80億ドルで14.9%増であった。ロシア通商代表部の予測では2018年1年間の二国間貿易額は約208億ドル、これは対前年比14.4%増、ロシアの対日輸出は123億ドル、日本からの輸入は86億ドルである。

貿易額の顕著な増加の中で、エネルギー品目の輸出シェアは75%を継続している。両国間にはこのような強固な伝統的な基盤があり、その上に立って非原料、非

エネルギー分野の共同プロジェクト実施という経済協力の多様化を推進することが出来る。

2018年に在外ロシア通商代表部が産業貿易省の管轄に移管された。産業貿易省は貿易分野において通商代表部とともにエネルギー協力に直接関係する以下の課題を解決していく。

- ロ日間の貿易関係の全面的な発展
- ロシア産商品及びサービスの輸出の拡大及び多様化
- 輸出を手掛ける中小企業の増大に向けた支援
- ロ日企業間の産業協力の発展
- ロシア産商品の第三国への輸出促進を

目的とする日本からの投資誘致、また、ロシア企業の日本の生産販売チェーンへの組み込み

- 国家プロジェクト「国際協業と輸出」に係るイベントの実施

この国家プロジェクトについて、少し詳しく触れたい。

2018年5月、ロシア政府が国家プロジェクト「国際協業と輸出」を承認した。このプロジェクトのリーダーはデニス・マントウロフ産業貿易大臣である。この国家プロジェクトの主な目的は2024年までに非原料、非エネルギー品目の輸出量を2500億ドルに増やすことである。2018年のデータでは1490億ドルであった。

このプロジェクトは産業輸出発展に関する一連の連邦プログラムを含んでおり、その中にはエネルギー機械製造、サービスや農工複合製品などの輸出やロジスティクス、物流も含まれる。ロシア通商代表部はこの国家プロジェクトの枠内で、日本のパートナーと対話を促進することが喫緊の課題と考えている。日本は、再生可能エネルギーやエネルギー機械製造分野、エネルギーシステム、石油ガス化学システムの構築や近代化で独自技術を持っており、日本の多国籍企業は第三国の市場に幅広い可能性を有している。これらを共同で有効に活用できると考える。

一方、ロシアにも高い競争力を持つ分野がある。資源基盤や高い能力を持つ労働力、自国通貨の為替レートの低さ、強固な産業イノベーション基盤などでエネルギーロジスティクスを積極的に発展させている。このエネルギーロジスティクスの分野では既に成果が現れていることを考慮しなければならない。このため、エネルギー部門は国家プロジェクトの枠内で全面協力するための第一段階におけるパイロット部門に十分なりえると考えられる。

そのためには両国の行政機関がロシアの製造基盤や、日本の技術エンジニアリングのソリューション及び開発を含むパイロット分野や輸出志向のプロジェクトを選ぶ必要がある。こうした協力により日露合同での工業製品の第三国への輸出を増やすことができると確信している。

以下のようなプロジェクトはすでに存在しており、国家プロジェクトに組み込むことが

可能である。

- INK社と複数の日本の組織とのプロジェクト、特にイルクーツク州ウズチク市における東洋エンジニアリング社とのポリエチレン（ポリオレフィン）製造工場建設プロジェクト
 - 石油ガス化学製造分野のロスネフチ社のプロジェクト
 - ウラルヒムマシ社のいくつかのプロジェクト、即ちロシア国内で日本のEPCサプライヤーが実施するプロジェクトの石油ガス機械及びケミカル機械のサプライヤーとしてウラルヒムマシ社が参入するというプロジェクト
 - ポポフ島における風力発電施設建設に係る沿海地方、三井物産、駒井ハルテックのプロジェクト
 - マガダン州の水素プロジェクト及びアムール州とボルゴグラード州のメタノールプロジェクト
- 第10回日露エネルギー・環境対話で、ロシア通商代表部はイノベーションや研究開発などの分野における日露協力が活発さに欠けると指摘した。その後、1年余りが経過したが、一定の成果が以下の具体的なプロジェクトの形で出てきている。
- ロスセチ社と東京ロープ社のカーリーニングラード州における複合コアを有する革新的なCFCC送電線のパイロットプロジェクト
 - ロスセチ社と中部大学の高温超電導に基づく直流ケーブル開発
 - 極東連邦大学と日本のウインプログローバル社の極東地域の低温強風環境に即したイノベーションな風力発電所設

備の現地製造に関するプロジェクト

- ガスプロフネチ社と横浜エレクトリック社のサンクト・ペテルブルグにおける製油所の自動化分野における国際イノベーションセンター設立関連の総合プロジェクト
 - BMグループ社の高品質で環境にやさしい木質燃料ペレットの日本市場への輸出促進プロジェクト など
- イノベーションなエネルギー技術分野の開発、開発された技術の導入、さらには第三国への輸出における日露協力はすでに新たな長期的なトレンドになりつつあると考える。このようなトレンドはすでに投資家や輸出業者を支援するためにロシアで作られた次のようなメカニズムによって促進されている。
- 特別な投資契約—日本企業2社とすでに締結済み。
 - 経済特区—ロシアでは26のさまざまな経済特区が稼働しており、65社以上の日本企業がこれらの経済特区内で事業をローカライズして順調に活動している。
 - インフラローン
 - 国家プロジェクト「国際協業と輸出」
- ロシアのマントウーロフ産業貿易大臣と日本の世耕経済大臣との会談が1月21日に行われたが、日本側はエカテリンブルグで開催される産業総合博覧会イノプロム2019にパビリオンを出して参加すると表明した。このイノプロム2019及びその前に同じくエカテリンブルグで開催される国際生産工業化サミットGMIS-2019に日本のパートナーを招待したい。

中国のエネルギー輸入動向と国際協力

中国国家発展改革委員会エネルギー研究所副所長
高世憲



中国のエネルギー輸入の趨勢及び国際協力について個人的な見解を述べる。

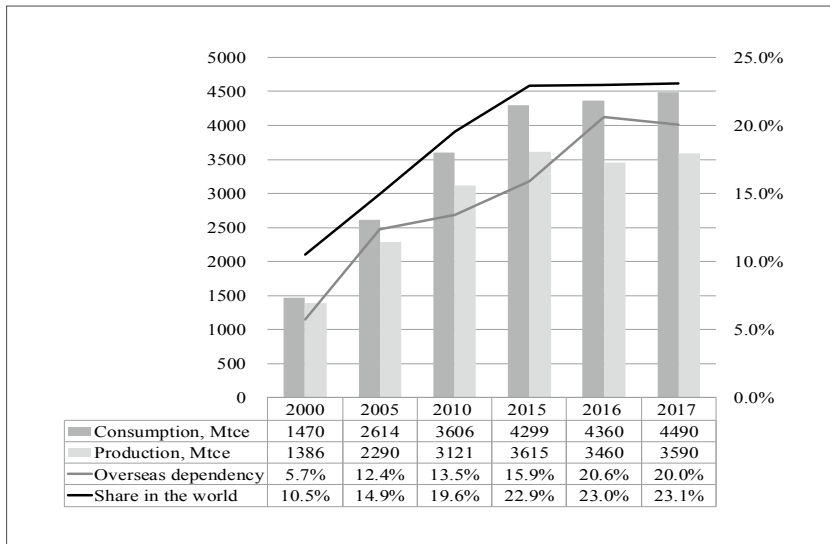
中国は世界で最大のエネルギー消費国、また最大の生産国でもある。中国におけるエネルギーの全体の対外依存度は、過去数年間基本的に20%程度となってい

る。ただし、それぞれの品目の依存度にはかなりのばらつきがある。中国におけるエネルギーの消費は世界全体の約23%を占めている（図1）。

中国のエネルギー消費の内訳は、石炭が一番大きな割合を占めている。2018年、

中国の石炭消費量の割合はエネルギー消費全体の60%以下となっている。天然ガスの割合は増えてきており、天然ガスの国際市場の動きが大きな理由となっている。一次エネルギーにおける風力、太陽光、水力、原子力といった非化石エネルギーの

図1 中国のエネルギーの現況



割合は13.8%である。政府の目標として、来年にはこれを15%程度にしたいとしている。

中国は1993年に石油の純輸入国になった。1996年には原油の純輸入国となっている。昨年の原油の輸入は4.6億トンであり、そのうち約6000万トンをロシアから輸入している。一昨年は5900万トンであり、国別ではロシアは中国にとって最大の輸入元となっている。中国が輸入する天然ガスは1280億m程度である。昨年7月、中国はヤクーツクのヤマルプロジェクトから最初の船でLNGを輸入した。さらに「シベリアの力」パイプラインプロジェクトの計画では本年、2019年の年末には稼働を開始することになっている。毎年、中国は石炭をロシアから約2000万トン輸入している。

この3つの化石燃料について、中国はロシアと大変良好な関係を築いていると言える。原油はロシアから一番多く輸入しており、石炭もロシアからかなり輸入している。天然ガスは今後急速に伸びていくと思われる。

今後の趨勢について述べる。今後、中国は経済がニューノーマルと言われる段階に入っており、エネルギー依存の弾性値も下がってきている。中国の経済発展における対エネルギー依存度も少しずつ下がってきている。過去のように急速な経済成長による重工業や化学工業の発展に伴ってエネルギー需要も大きく伸びることは、現在では考えにくくなっている。ここ2年ほどのエネ

ルギー消費の弾性値は0.324であり、大変低いレベルにある。将来的にも、エネルギー消費の弾性値は比較的低いレベルで推移すると思われる。

一方、今後の中国のエネルギー需要について、昨年のIEA Outlookでは、2016年～2040年において世界のエネルギー需要は毎年約1%程度で伸びるとしており、中国もほぼ同じであると推測した。

また、エネルギーの品種別では、IEAのシナリオごとの予測によると、現行の政策シナリオでは2040年の石油需要がオイル換算8.55億トンであり、天然ガス需要がオイル換算6.08億トンである。持続可能な発展シナリオでは、2040年の石油需要はオイル換算4.48億トン、天然ガスの需要はオイル換算5.35億トンで、天然ガスの消費量が石油を上回る予測となった。この二つのシナリオ

で、石炭の消費比率は、それぞれ49%、29%となっている(図2)。持続可能な発展シナリオの本質は天然ガスと再生可能エネルギーの比率を高めることである。

中国は、主に中東及びアフリカから原油を輸入している。国別ではロシア、サウジアラビア、アンゴラ、イラン、イラクなどが上位に入っており、原油輸入におけるトップ10カ国が中国全体の8割を占めている。今後、中国の原油輸入の趨勢としては、中東、ロシアからの輸入がメインで、ロシア、中央アジアの割合が増えると思われる。

次に、中国のエネルギー国際協力の重点について説明する。中国は、先に述べたように1990年から原油を輸入し、1993年に石油の純輸入国になって以来、継続して改革開放政策を取ってきた。現在、一帯一路イニシアチブの提唱の下で、我々は今後引き続きエネルギー分野における国際協力を拡大していくであろう。中ロ二国間の協力もあれば、中国-モンゴル-ロシア経済回廊の建設のなかでのエネルギー協力等もある。現在、中ロ間では両国の貿易を促進するための総理級、閣僚レベルの対話のメカニズムが存在している。今後、エネルギー資源の協力の面は、中ロ貿易の中で重要な役割を果たすことになるだろう。

次に、エネルギーの投資プロジェクトにおける協力について述べる。資源の輸出入だけでなく、エネルギー投資プロジェクトにおいても幅広い協力が行われてきた。具体的な例としては、三峡ダム水力発電所の建設や江蘇省田湾原子力発電所の建設などがある。さらに、エネルギーの生産能

図2 中国のエネルギー需要

	Energy demand (Mtoe)						Shares (%)		CAAGR (%)	
	2025			2040			2040		2017e-40	
	Current Policies			Sustainable Development			CPS	SDS	CPS	SDS
TPED	3 633	3 936	4 391	3 241	3 168	2 968	100	100	1.6	-0.1
Coal	2 005	2 068	2 143	1 642	1 326	735	49	25	0.5	-4.1
Oil	733	795	855	637	590	448	19	15	1.7	-1.1
Gas	371	460	608	360	446	535	14	18	5.0	4.4
Nuclear	144	188	265	167	245	387	6	13	6.3	8.1
Hydro	109	116	129	114	130	149	3	5	1.1	1.7
Bioenergy	133	140	153	142	149	205	3	7	1.3	2.6
Other renewables	136	169	238	179	282	508	5	17	5.5	9.1

出所: The World Energy Outlook 2018, IEA

力に係る協力も中ロ二国間で行われた。

エネルギーインフラの相互接続においても協力が進んでいる。例としては、中国の東西を連結する原油、天然ガスのパイプラインの建設であり、1990年代から始まったロシア極東と中国黒龍江省の電力網の接続などがある。現在、中ロの電力網は黒龍江省のみならず、東北と華北地域まで広がっており、将来は北東アジア地域のスーパーグリッドに拡大していくと見込まれている。中国とロシアは当地域の主なプレイヤーであり、国連が提唱した持続可能なエネルギー発展イニシアチブを推進していくための相互協力の基盤が出来ている。

最後に結論を申し上げる。

- 2040年まで中国のエネルギーに対する需要は引き続き伸びていくであろう。
- 中国のエネルギーの消費品種は、よりクリーンで低炭素なもの、あるいはカーボンフリーのものに転換していくと考えられる。
- 中国ではエネルギー、特に石油、天然ガスの対外依存度はこれからも上昇すると見込まれる。

昨年の石油の対外依存度は70%を超えていた。先述のIEAの政策的シナリオでは、今後、石油に対する需要が約8億トンで、うち国内生産量は約2億トンであることから、石油の対外依存度が依然として高い。また、石油、原油の主な輸入元は依然として中東やアフリカであるものの、ロシ

アや中央アジアからの輸入もこれから急速に増えると思われる。

現在、中米貿易摩擦の動きがあり、不確実性もある。一昨年までアメリカのシェールガスの対中国への輸出は実は急速に増え、昨年の上半期もかなり伸びたが、下半期は停滞している。大変センシティブな問題である。もう一つの不確実要因と言われているのはベネズエラであり、ベネズエラの対中国への輸出がどうなるか、これから見守っていかねばならない。中国はエネルギー分野で引き続き対外開放政策を実施する予定で、今後、中ロ間のエネルギー協力は継続的に強化していくだろう。

東北電力の燃料調達状況

東北電力(株)発電・販売カンパニー燃料部副部長
濱谷 忍



当社の燃料調達の現状について、新潟県で受け入れているLNGの話を中心に、ロシアとの関係について織り交ぜながら説明したい。

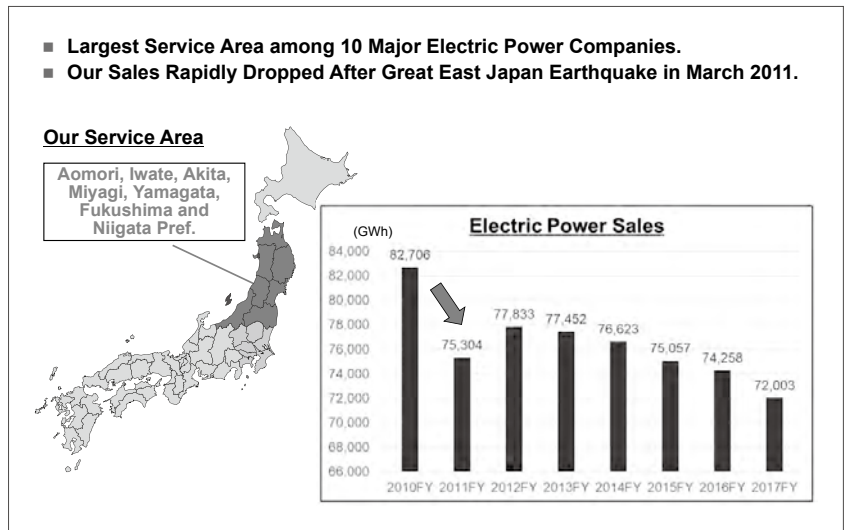
当社は東北6県と新潟県を含めた7県をフランチャイズとして電力を供給している。その面積は日本国土の約20%であり、旧一般電気事業者、いわゆる10電力会社のうちでも最大である。また、当社は10電力会社の中では販売電力量の約10%を占めている。

当社の販売電力量は、東日本大震災直後の2011年度には前年から1割程度大きく減少した。その後は、震災からの復興需要などを背景に販売電力量はやや持ち直したが、省エネの定着や再生可能エネルギーの拡大、競争拡大に伴う需要離脱などにより、2017年度では、残念ながら震災前の数字には達していない状況である(図1)。

供給面について、当社は太平洋側と日本海側に合計で約1500万キロワットの火力発電所と原子力発電所を有している。

特に新潟県においては、当社の主要なガス火力発電所を有しており、重要な電源地帯となっている。このほか福島県や新潟

図1 電力供給エリアと販売電力量の推移



県を中心に数多くの水力発電所を抱えているとともに、容量はさほど大きくはないが、地熱発電所や太陽光発電設備といった再生可能エネルギーの導入を進めており、これら当社の発電電力量を合計すると、約1,800万キロワットとなっている。

また、当社の原子力発電所においては、現在再稼働に向けて新規規基準に沿った耐震安全対策工事を進めており、原子力

規制委員会の審査中であるが、先ごろ発表したとおり、宮城県にある女川1号機については、昨年10月に廃止を決定し、12月21日付けで廃止となっているので、当初3基あった女川原子力発電所は現在2基になっている。

当社の発電電力量別の電源構成については、かねてより燃料ソースの多様化を図ってきている。構成比を見ると、東日本

大震災による原子力の停止の影響で大きく変化している(図2)。震災直後においては、主力の太平洋側にある石炭火力が震災により甚大な被害を受けたもので、原子力停止分はLNG、すなわちガスと石油でカバーしたが、特にLNGのシェアは大きく拡大し現在に至っている。

その後、石炭火力の復旧が進み、石炭のシェアも徐々に回復しており、現在は40%近くを占めている。

当社が調達、購入したLNGは、新潟県聖籠町にある第三セクターで運営している日本海エル・エヌ・ジー株式会社及び宮城県の新仙台火力発電所で受け入れており、日本海側と太平洋側に基地を分散することで自然災害リスクへの対応を行っている。

このうち新潟県にある日本海エル・エヌ・

ジーで受け入れたLNGは、新潟火力発電所、東新潟火力発電所のほか新潟-仙台間の長距離パイプラインを通じて太平洋側の仙台火力発電所向けに供給され、また一部については都市ガス向けにも供給されている。

東日本大震災直後は、太平洋側の都市ガス会社である仙台市ガス局のLNG設備が被災したことから、このパイプラインを通じてLNGを代替供給している。このように日本海エル・エヌ・ジーは、新潟県のみならず東北地域へのエネルギー安定供給という面で非常に大きな役割を果たしている。

また、新仙台火力発電所LNG設備は、当社初のLNG受け入れ設備であり、先般新設した新仙台火力発電所3号機が運開した2015年度に操業を開始している。

当社は震災前においては、年間約300万トンのLNGを長期契約中心に調達していた。震災直後においては、原子力発電所の停止や石炭火力発電所の被災により、LNG調達量が年間約500万トンまで増大し、従来の長期契約に加えて短期契約やスポットで調達した。その後、石炭火力発電所の復旧などにより、2017年度は約440万トン程度の調達量となっている(図3)。ロシアからは2010年度よりサハリンII LNGプロジェクトからLNGを受け入れている。年々その調達量を増やしているが、2017年度においては、長期契約にスポット調達を加えて約70万トンと、当社全体の調達量の約16%を占めるに至っている。

当社は安定性、経済性、並びに弾力性に留意した燃料調達を行っており、この3つの力点は今後ずっと変わることはないと考えている。こうした中、電気事業を取り巻く環境は電力システム改革や電力・ガスの小売り全面自由化、あるいは再生可能エネルギーの導入拡大といったキーワードで表されるように、ここ数年で大きく変わってきている。

2016年度からは電力が、2017年度からはガスがそれぞれ小売り全面自由化され、エネルギーの垣根を越えた競争が今始まっている。

また、東日本大震災発生以降、太陽光発電の容量が大きく拡大している。これは当社管内においても同様の傾向を示している、こうした再生可能エネルギーの導入拡大により、例えば天気の変化による出力変動が大きくなっており、調整役としての火力発電の負担が大きくなってきている。

このような現状から、燃料調達における3つの力点のうち、特に当社としては調達量を機動的に増減するための弾力性がより重要となってきている。

当社の燃料調達における具体的な取り組みとしてLNGを例にとると、2017年度から新たに受け入れが始まったオーストラリアのウィートストーンLNGプロジェクトからは、東京電力と中部電力の共同出資会社であるJERAとの共同調達となっており、柔軟性並びに経済性の向上を図っている。

また、2019年中の受け入れを予定しているアメリカのキャメロンLNGプロジェクトについては、新たに米国天然ガス市場価格を

図2 発電電力別の電源構成

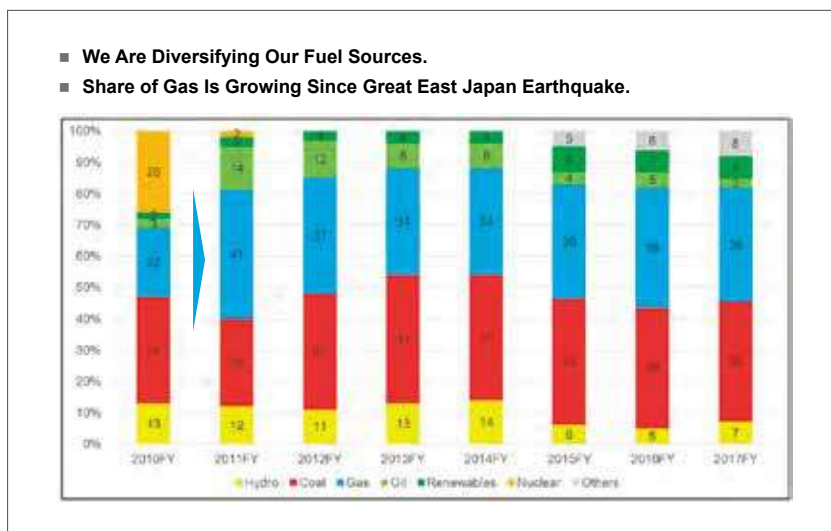
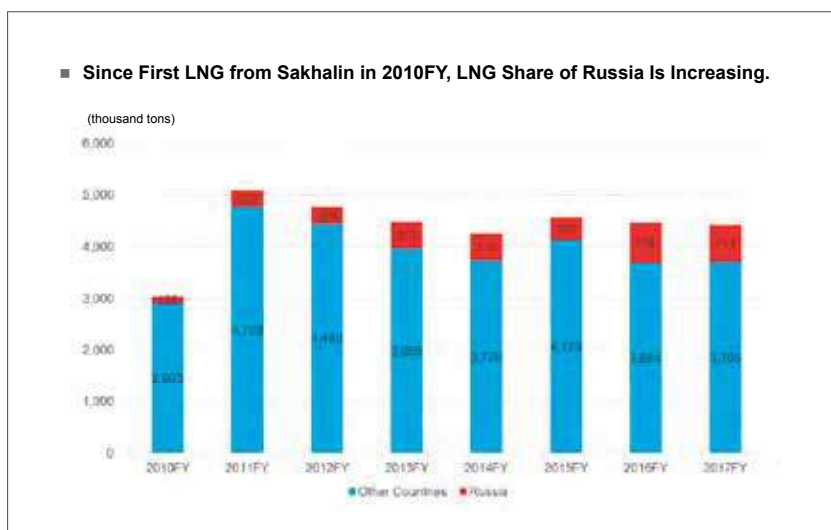


図3 LNGの調達状況



指標とする価格体系を導入するとともに、需給調整等を目的に仕向け地の変更が可能となる契約条件となっており、三菱商事などを通じて調達することとしている。

三井物産が参画するアフリカのモザンビークからのLNG調達も近年実施することとなり、こちらは日本初の取り組みとなっている。

当社は、こうした新たな調達スキームの導入や価格体系の多様化を図ることによ

り、燃料調達における安定性、経済性、弾力性を一層追求し、ひいては低廉な電力の安定供給により、今後も新潟県をはじめとする地域社会に貢献していく。

最後に、ロシアと関係についてであるが、ロシアは距離的に日本、とりわけ当社にとって近い国であり、なおかつ豊富な資源を有しているため、当社はLNGと石炭を調達している。

このうちLNGについては、本年、契約開

始から10年の記念の年を迎えるサハリンIIプロジェクトからの長期契約を柱に、スポット調達を加えて調達を行っている、これまでトラブルなく安定的にかつ適切に契約が履行されており、信頼に足る重要なパートナーと感じている。燃料調達を通じてロシアと当社の関係はより重要性を増してきており、今後もロシアが当社の燃料調達における安定性、経済性、弾力性を満足してくれる重要なサプライヤーであり続けることを期待している。

ロシアの天然資源開発における日ロ協力

三井物産(株)エネルギー第二本部ロシア・豪州天然ガス事業部長
薙野太一



日本のエネルギーにとってロシアは非常に重要な国である。弊社も1980年代よりロシアで初めてのLNGプロジェクトとなるサハリンIIプロジェクトに取り組んできており、2009年にはLNGの初出荷を迎え、本日まで安定操業をいっている。

ロシアの天然資源開発に関する日ロ協力について、弊社の最重要プロジェクトであるサハリンIIプロジェクトの立ち上げの歴史、及び潤沢な埋蔵量があるロシアの天然ガス、LNGのポテンシャルについても触れながら情報共有したいと考えている。

弊社は現在、世界66か国に駐在員事務所を抱えているが、ロシアにはモスクワ、サンクト・ペテルブルグ、ウラジオストク、ハバロフスク、そしてユジノサハリンスクと5カ所の事務所を開設している。モスクワ駐在員事務所を開設した1967年からロシアで本格的にビジネスを開始し、サハリンIIプロジェクトなどをはじめ、ロシア政府並びにパートナー企業とともに日ロ経済関係の発展に努めてきた。

ロシアにある豊富な天然資源の開発事業のみならずインフラ、メディカル、ヘルスケア、食料、農業などの事業分野にも積極的に取り組んでいる。

現在まで相当資金額は30億ドル強、関係会社を含む職員数は5000人以上、関係会社数は17社、ロシア物産には総勢97名の職員が勤務している。

2016年12月にプーチン大統領が訪日した際にもエネルギー、医療、農業等の分野において7件の協業を約した文書を交換しているが、その中でも当社では1979年から毎年就業生という形で若手社員を現地に送り、ロシア人材を育成するなど、引き続き深く、広く関与していきたいと考えている。

サハリンIIについて、我々はサハリンの豊富な埋蔵量、資源と将来性、そして日本との地理的近接性に着目し、1980年代より事業立ち上げに関わってきた。サハリンIIプロジェクトはロシアでは初の洋上の開発であり、LNGとしてもロシアでの初の開発案件である。

石油とガスの生産場所がサハリン島の北東部の海上にあり、そこから陸上にパイプラインを引き、約800キロパイプラインを南下させ、不凍港であるブリドノエ港から石油とLNGを通年出荷するというプロジェクトである。

近年の実績としては、原油を年間4500万バレル、LNGについては年間1100万トン生産している。日本の総輸入量は約8000万トン程度なので、その規模が計り知れるかと思う。このサハリンIIプロジェクトで生産されるLNGの約6割が日本に供給されており、非常に重要な日本の供給ソースになっている。

サハリンIIプロジェクト開発のきっかけは、旧ソ連政府によるサハリン島北島沖の石

油・ガス埋蔵量の発見であった。そこで海上石油、ガス生産設備に関する設計、調達、建造等を生業とするマクダーモット社と弊社が手を組み、プロジェクトのフィージビリティの検討に着手した。旧ソ連石油工業省と我々2社による事前事業化調査の実施が合意され、1990年4月には調査結果が旧ソ連政府閣僚会議に提出され、実現可能という判断を得た上で、国際入札による事業化主体の選定を旧ソ連は進めた。

マクダーモット社、弊社にマラソンを加えた3社のコンソーシアムで最終的には落札し、さらには1992年に現在の株主であるシェル、続いて三菱商事が参画し、5社体制でプロジェクトを開始、稼働させることになった。その後、1997年にマクダーモット、2000年にマラソンがそれぞれプロジェクトから撤退し、シェル55%、三菱20%、弊社25%というコンソーシアムで継続してきた次第である。

1999年に初の原油生産に成功した。1999年にはパイプラインを南に引くところまで開発が届いておらず、北部の洋上で船積みする状況だったので、夏場のみの生産であった。初出荷された原油はロシア語で「勇士」を意味する「ヴァーチャーズオイル」と名付けられた。

その後もLNG、原油の通年生産に向けた開発が続くが、2007年にはロシアの国営企業であるガスプロムがプロジェクトに参画

し、ロシアを代表するエネルギー企業というパートナーを得て、確固たるコンソーシアムが完成した。

日ロ政府、またエネルギー関係者からの支援を得ながらプロジェクトを進めてきたが、2009年のLNG初出荷に至るまでにはさまざまな困難があった。ガスプロム参画の前には2度のコスト増とスケジュールの遅延を余儀なくされたが、4株主が一体となって善後策に取り組み、何とか2009年のLNG初出荷を達成した。

スケジュール遅延に伴い、技術や建設の見直し、生産分与契約に基づくロシア政府との調整・折衝、買主との販売計画見直しの相談、借入金手配の一部変更等を4社のジョイントベンチャーパートナーで力を

合わせて何とか進めてきた。

ロシアは天然資源の宝庫であり、埋蔵量、また生産量についても原油、天然ガスとともに世界有数である。特に天然ガスについては、世界の貿易量の約5分の1がロシア産になっている。

LNGまたは天然ガスの将来性について我々の考えているところに触れておく。当社のシンクタンク機能である三井物産戦略研究所が2030年までのグローバルなLNG需給予測を算出した。LNGは不純物をほとんど含まず、燃焼時にCO₂排出量も少ないことから、環境親和性が非常に高いエネルギーとして着目されており、これを受けてアジア太平洋地域、中東を中心に今後も需要が伸びていくと予想されている。発電用、

その他産業用、商業用、さらには民生用、いずれのセクターでも堅実に需要が伸びていくという見通しになっている。したがって、我々は天然ガスまたはLNGを開発することについては今後も変わらず、重点的な領域として取り組んでいく所存である。

当社は2016年にガスプロムと戦略的協業契約を締結し、サハリン2での協業のみならず、その他さまざまな案件について協業を進めていくということで、今日まで議論を重ねてきている。ロシアにおけるエネルギー開発のポテンシャルは膨大であり、引き続き注力することにより日本、アジアへ恩恵をもたらすものと捉え、我々はその中間者、橋渡しとして貢献していきたいと考えている。

世界及びロシアの エネルギー産業における三菱商事

三菱商事(株)エネルギー資源第二本部欧州ロシア石油天然ガス事業部長
宮本直人



三菱商事の観点からロシアのエネルギー産業の取り組みについて、大きく2つに分けて説明する。1つ目は、弊社の資源エネルギー事業、とりわけLNG事業の概要について説明し、2つ目としてロシアの取り組みに関して説明する。

弊社は現状7つのビジネスグループを有しており、エネルギー以外では食料品、化学品、機械、金属など幅広く事業を取り扱っている。エネルギー事業グループにおける中核はLNG事業であり、LNG以外にも石油の上流事業や石油製品、炭素製品のトレーディングといったビジネスも取り扱っている。

弊社は昨年10月に大きな組織改編を発表したが、それに伴いエネルギービジネスグループが改組され、天然ガス事業、LNG事業を取り扱っているところが独立することになっている。これは弊社がLNGを含む天然ガス事業に今後より力を入れて取り組んでいくという形を表している。

弊社はアジア、オーストラリア、中東、北

米、ロシア、アフリカ等で幅広く資源エネルギー関連のプロジェクトに取り組んでいる。石油の蒸留プロジェクトも含まれているが、やはり中核はLNG関連の事業になっている。東南アジア、オーストラリアで多くのLNGプロジェクトに取り組んでいることに加えて、ロシアにおいてはサハリン2プロジェクトを中心に事業を行っている。最近では北米のLNGプロジェクトにも取り組んでおり、キャメロンLNGプロジェクト、LNGカナダプロジェクトの建設が現在進行中である。

1969年に東京電力と東京ガスが、アラスカからLNGを輸入したのが日本で最初の事例であるが、弊社はそのLNG輸入に当たってコーディネーターの役割を務め、それが弊社のLNGビジネスの始まりとなった。それに引き続き、1970年にはシェルが開発を進めるブルネイLNGプロジェクトに参画し、LNGへの投資も行うようになった。その後、オーストラリアのノーストウエストシェルプロジェクトではLNGの生産部門だけではなく上流部門への投資にも取り組みを開始した。そ

れに引き続き、ロシアのサハリン2プロジェクトをはじめとした多くのLNGプロジェクトに取り組んでいる。

最近のトピックスの1つとしては、インドネシアのドンギセノロというLNGプロジェクトにおいて、シェルのような欧米メジャーの参画を仰ぐことなく、三菱商事とインドネシアのプルタミナといった地元企業のみでプロジェクトのオペレーションすることに挑戦し、2015年に無事プロジェクトの立ち上げに成功、現在まで安定操業を続けている。

また、LNG事業への投資のみならずマーケティング機能の強化も行っている。2013年にはシンガポールにダイヤモンドガスインターナショナルというLNGのグローバルマーケティングの会社を設立した。このダイヤモンドガスインターナショナルは、いわゆる弊社の持ち分LNGの一括販売を担当しているほか、アジアの新興LNGマーケットへの販売にも取り組んでいる。また、弊社の他のビジネスグループと協力して新興国におけるガストゥパワーの案件にも取り組んでいる。

弊社が参画する生産中のLNGプロジェクトは、現在世界で6カ国、11プロジェクトとなっている。それらのLNGプロジェクトがグローバルなLNG生産に占める割合は26%となっている。日本の市場における弊社が関与しているLNGの割合は約5割となっている。

弊社はグローバルに手広くLNGプロジェクト事業を発展させてきたが、ロシアはその潜在供給力と競争力に鑑みて、その中でも大変に重要な地域であると位置づけている。今後の有力なLNG供給源としては、北米やアフリカなどが新たに台頭しつつあるが、その中でもロシアは長期的視点から最も重要なLNG供給国の1つになると弊社としては見ている。LNGプロジェクトの競争力の重要な要素は、やはり上流の原料ガス供給力の量やコスト競争力になる。ロシアはその両方において大きな力がある。

弊社のロシアのLNGプロジェクトにおけ

る今後の取り組みについては3つのポイントがある。

1つ目は、主要プレイヤーとのパートナーシップである。弊社のロシア事業のベースはサハリン2プロジェクトである。このサハリン2プロジェクトでの協業を通じてガスプロム、シェル、三井物産との関係をしっかりと維持することがまず重要となる。またガスプロムとは個別に戦略的な協業を検討する枠組みもある。さらに近年では、ヤマルLNGプロジェクトを運営しているノバテック社とも同様の戦略的な協力について協議する枠組みもある。昨今の日露外交の活発化を踏まえつつ、日本政府、ロシア政府と密接に連携することも重要なことである。

2つ目のポイントは、パートナーシップに加えて既存のプロジェクトをしっかりと維持発展させることである。サハリン2プロジェクトは、これまで東北電力を含む日本の顧客の支援・協力もあり、順調に生産を続けている

が、これをさらに継続、発展させるべく、パートナーと協力して取り組んでいく方針である。サハリン2プロジェクトに関しては継続、発展ということで、第三系列を新規に建設する拡張プロジェクトにも取り組んでいる。

3つ目のポイントは、新規ビジネスである。メジャーな新規LNGプロジェクトとしては、ガスプロムが検討しているバルチックLNGプロジェクト、ノバテックが検討しているアークティックLNG2プロジェクトが挙げられる。

また、原油に関しては、我々が行っているサハリン2プロジェクトの近隣で、ガスプロムネフチ社が保有するサハリン沖の原油鉞区の開発案件もある。このように主要なプレイヤーとのパートナーシップや既存プロジェクトを軸とした取り組み、並びに新規プロジェクトへの取り組みを通じて、弊社としてのロシアと日本のあいだのエネルギー協力の発展に引き続き取り組んでいきたいと考えている。