

# 北東アジア諸国発展の要素としてのシェールガス

ロシア科学アカデミー石油・ガス研究所副所長  
ロシアエネルギー戦略研究所理事 アレクセイ・マステパノフ

本稿では、北東アジア諸国におけるシェールガスの生産及び利用に関するいくつかの点について触れたい。ただし、これは専門の研究結果というよりは、個々の側面や部分的現象を述べるものであり、この問題全体を明らかにするものではない。

北東アジアは、地球上で最大の経済圏の一つである。とはいえ、「北東アジア」の概念自体、現在に至るまで明確とはなっていない。地政学的な観点からの当該地域の境界が定まっていなかったことから、北東アジアの構成や規模は、分析の趣旨によってバラつきがある。

大多数の研究者が当該地域に含めているのは、中国の東部諸省、ロシアのバイカル以東、日本、韓国及び北朝鮮である。しかしながら、これにモンゴル、中国の大陸部全体、さらには台湾、香港、マカオを加える人々も多い。

本稿における議論は、第一に、日本、中国、韓国、北朝鮮、モンゴル及びロシア、特にその東部を対象とする。しかし、本稿のテーマ及びこれら各国と米国との協力の意義を鑑みれば、米国を避けて通ることはできないため、同国も北東アジア地域に加えて考えることにする。

北東アジア地域は、世界でも主要な天然ガス消費地域の一つである。こうした状況は2030～2035年頃まで続くであろう。現在この地域で天然ガスを利用していないのは、北朝鮮及びモンゴルの2国のみである。だが、これらの国々がガス消費国に加わることも想定範囲内である。

北東アジア諸国における将来の天然ガス需要量が積み上がっていくにあたり、シェールガスが重要な役割を果たし得る。そのプロセスに対する影響は、直接的、間接的に様々な方面で起こるだろう。

## シェールガス

シェールガス問題は広く知られているので、「シェールガスとは何か」、あるいはその開発の歴史、導入された技術、環境への影響などといった類の問題に、ここで深く立ち入る必要はないものと思う。

また、あまりにも学術的な問題、例えば生成起源、法則性、非在来型炭化水素資源の形成及び分布にかかる条件や要素といった問題にも触れない。

ここでは、問題をよりよく理解するために不可欠な2点のみ挙げておきたい。

その1「シェールガス資源」：世界中に広がる頁岩層がガス含有していることは古くから知られていた。専門家の評価によれば、地下のシェールガス層は膨大であるという。ワレーリー・ヤゼフ氏（ロシアガス協会会長・ロシア下院副議長）が象徴的に述べたように、「シェールガスはどこにでもある。ある場所では多く、ある場所では少ない」のだが、それは多くの堆積層にシェールガスが存在しているからなのだ。しかしながら、地質学的な埋蔵量や確認埋蔵量に関する信頼できるデータは世の中に存在しておらず、この関連で引用される数値というのはかなり前提条件付きのものである。なぜなら、米国とカナダを除けば、天然ガスの産出源としての頁岩層の地質調査や探査が行われた場所は、事実上どこにもないからだ。したがって、このテーマに関する書籍や言説はすべて推測的な性格のものに過ぎない。

その2「シェールガス生産費用」：現在、シェールガス生産が行われているのは米国及び少量生産を行っているカナダのみだ。米国の経験は、もちろん、当該工程の発展のための経済的パラメーターを示してくれるものであるが、同時に米国のガス市場自体の特性を考慮する必要がある。高度に自由化され、企業活動に対して政府は最低限しか関与しないというのがその特性だ。他の国でのシェールガス市場の形成にあたっては、相当にそれぞれの特性を持つことになろう。

マサチューセッツ工科大学（MIT）の研究によれば、シェールガス生産の損益分岐点の価格は、ガス井の初期単位生産量に依存する。（ここでいう初期単位生産量とは、操業後30日間の1日当たり生産量。）表1では、米国の5大シェールガス構造（産地）について、損益分岐点の価格（生産原価及び利益水準10%）と初期単位生産量の平均値との関係を3つのグループごとに示している。第1グループは最も生産性が高い20%のガス井であり、第2グループは全ガス井の50%、第3グループは最も生産性が高い80%のガス井（最も生産性が低い20%以外の全ガス井）である。

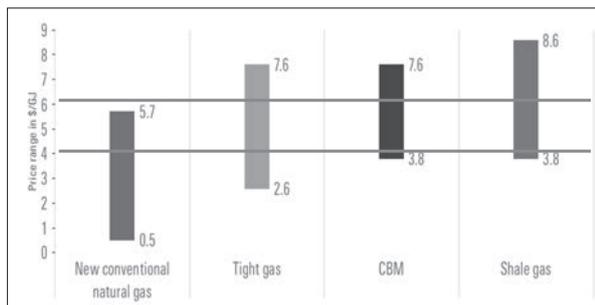
表1からわかるように、第1グループの損益分岐点はマーセラス産地（Marcellus）の101.7ドル/千立方メートルからバーネット（Barnett）産地の150.8ドル/千立方メートルの範囲に収まっている。5つの産地（シェールガス構造）の損益分岐点の平均は131.4ドル/千立方メートルであ

表1 米国の主なシェールガス産地の損益分岐点

シェールガス産地	指標	生産性によるグループ		
		20%	50%	80%
Barnett	平均初期単位生産量 千立方メートル/日	77	45	24
	損益分岐点 ドル/日	150.8	230.6	404.7
Fayetteville	平均初期単位生産量 千立方メートル/日	86.5	54.8	31.9
	損益分岐点 ドル/日	136	195.3	313.2
Haynesville	平均初期単位生産量 千立方メートル/日	353.6	216	72.8
	損益分岐点 ドル/日	123.2	180.8	473.9
Marcellus	平均初期単位生産量 千立方メートル/日	154	98	56
	損益分岐点 ドル/日	101.7	142	222.8
Woodford	平均初期単位生産量 千立方メートル/日	109.7	65.5	22
	損益分岐点 ドル/日	145.5	223.9	601.8

出所：MIT Study on the Future of Natural Gas

図1 在来型及び非在来型ガスの生産コスト(井戸元価格)推計(2010年の米国における価格帯推計)



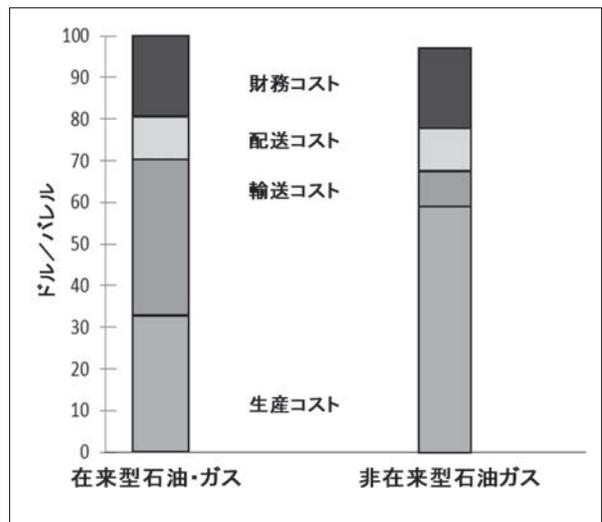
注：筆者が加筆した2本の線は、各ガス間での顧客獲得競争が想定される価格帯を示す。

出所：“Central and Eastern European Shale Gas Outlook, KPMG”, by the information IEA ETSAP, May 2010

る。第2グループの損益分岐点は、142.0ドル/千立方メートルから230.6ドル/千立方メートルの範囲に広がっており、平均は195ドル/千立方メートルである。第3グループに関して言えば、実際のところこれが生産条件を決定づけていると言えるのだが、損益分岐点は222.8ドル/千立方メートルから601.8ドル/千立方メートルの幅があり、平均が403ドル/千立方メートルとなっている。

図1に示された通り、シェールガス及びその他の非在来型ガスの生産費用は、現状では全体として在来型ガスよりもかなり高い。その意味では、非在来型炭化水素は生産費用では負けているものの、消費地近傍で生産されていて輸送費が最低限に抑えられているという点で勝っているのである。実のところ、こうした(輸送)費用が不要であることで、非在来型資源は競争力あるものとなっている。

図2 在来型・非在来型の石油・ガスの平均的消費者価格の構成の推計(2010時点)



出所：筆者

図2は、2010年時点における在来型、非在来型炭化水素(石油換算)の世界平均の消費者価格の内訳構成を推計、比較したものである。もちろん、これは推計でしかない。しかし、推計といっても、在来型・非在来型ガスの生産コスト構造の基本的な違いを反映したものであり、またこの分野が持つ「余地」を示している。また、この推計はこの先10~15年の非在来型ガスの主な役割を規定している。すなわち、各々のガス市場を開拓、確保あるいは形成しつつも、地方(地域)の燃料にとどまるだろう。

### シェールガスの北東アジア市場への影響

前述のとおり、シェールガスの影響は北東アジア諸国のガス需要が形成されていく過程において、直接的・間接的にさまざまな形で現れるだろう。

第1に、シェールガスの生産そのものであり、中国で発展する可能性がある。米国エネルギー情報局及び国際エネルギー機関(IEA)の推計によれば、中国における技術的に採掘可能なシェールガスの総量は36兆立方メートルを超えるとされており、これは世界最大である。中国の専門家らは、自らについて控え目な評価をしており、約26兆立方メートルとしている。シェールガスが主に集中しているのは、四川盆地及びその周辺、揚子江上中流域、オルドス盆地、沁水盆地、松遼盆地、渤海湾などである。

中国におけるシェールガス開発は、初期段階にある。現在、全国レベルで推定埋蔵量の評価と有望地域の特定が行われており、また同時に、各地でボーリング調査が行われ、シェールガス層の生産性の評価が進められている。シェールガスの探査権、採掘権の第1回入札が実施済みである。

2010年に中国国家エネルギー局は、国家シェールガス研究センターを設立し、「第12次5カ年シェールガス発展計画」を策定した。その中では2015年末までに、シェールガスの生産量を65億立方メートルとする目標を掲げた。中国政府は、そのために補助金の支出を用意している。例えば、中国財政部の発表（2012年11月）によれば、2015年までの間に生産企業に対して、生産量1,000立方メートルあたり400元（約64ドル）の国家補助金が支給される。これは、炭層ガス生産に対する補助金の2倍に相当する。シェールガス生産量は、2020年には500億立方メートル、2030年には800億立方メートルになるものとみられている。

IEAの予測（『「ガス黄金時代」の黄金律」報告）によれば、中国は2035年までに世界第3位の天然ガス生産国となり、また、ガス生産量に占めるシェールガスの割合では世界首位になるとされている。

このような予測によって、緊張が生まれている。その裏には何があるのか。隣国ロシアをはじめとする外国産の天然ガス輸入の増大から関心を逸らせようという試みではないのだろうか。

同様の考え方は、液化天然ガス（LNG）を巡る状況からも導かれる。IEAは2006年までは、世界最大のLNG輸入者は、北米、特に米国であるとしていた。例えば、2004年の世界エネルギー見通しでは、2030年までにこの地域で45カ所、うち米国では33カ所のLNG受入基地が新設されると予測していた。北米のLNG輸入量は2030年には1,970億立方メートルになると予測されていたのだ。このような予測の下で、カタールをはじめとする各国において、膨大なLNG供給能力が整備され、数十隻もの巨大LNGタンカーが発注・建造された。我々ロシアでは、主としてこのアメリカ市場を念頭に、バレンツ海のシュトクマン・ガスコンデンセート田開発プロジェクトの検討が開始されたのである。

まさにその3年後、2009年の世界エネルギー見通しでは、「北米における予想外の非在来型ガス生産の急増に、現下の危機における需要減が重なることで、今後数年間、天然ガスは大幅に供給過剰になる」とされているのだ。考えてみていただきたい。LNGの生産・輸送プロジェクトに数百億ドルも投下されているのに、ガスはもう不要になってしまったのだ。

今また同様の圧力の下で、中国及びインドは国内の非在来型資源の開発により自国のガス需要を事実上ほぼ完全に満たすことができるとの予測がなされている。

国家指導者及び経済界に対して明確なシグナルが発せられている。すなわち、「投資を向けるべき先は、シェールガス開発、合成天然ガス開発、炭層メタン開発であって、

パイプラインガスやLNGの輸入プロジェクトではない」と。

一体、これらの予測の「精度」が同じ顛末をたどってしまうとすると、どうなるのだろうか。そうなった時、中国やインドの経済はどこに向かうのだろうか。

シェールガスの直接的な影響のうち、第2のものは、米国からのシェールガス由来のLNG輸入の可能性である。現在、米国ではこうした輸出に関して様々な選択肢や条件が検討されている。ここでは、その一部を紹介したい。

— IEAの評価によれば、シェールガス由来のアメリカ産LNGを北東アジア諸国市場に供給することはかなり採算性が高い。

— 大阪ガスの2012年7月31日の発表によれば、中部電力と共に、アメリカ企業「フリーポートLNG」（本社：テキサス州ヒューストン市）との間でそれぞれ年間220万トンずつの液化シェールガスの供給契約を締結した。建設予定の年間1,320万トンの能力（年間440万トン、3系列）を持つLNG基地の第1号系列から供給される予定である。フリーポート社では、エネルギー省（非FTA締結国向け輸出許可）及び連邦エネルギー規制委員会（建設許可）の許可を得た後、自社のLNG受入基地の敷地内にこのLNG出荷基地を建設する意向だ。液化工場の稼働時期は2017年を見込んでいる。

その他、中国、韓国、インド、日本の各社が米国における生産・LNGプロジェクトに関心を示していることを指摘しておきたい。これらのうちの多く（CNOOC、PetroChina、Gail、Sinopec、Kogas）は、かなりの額の投資を行っているが、その際、新たなビジネス基盤の確立だけでなく、必要な科学技術知識の獲得をも図っているのである。

間接的な影響という面でも、2点を挙げておきたい。まず、アラスカ及びカナダからのLNG供給の実現可能性である。専門家の間では、「シェール革命」が巨大企業（BP、コノコフィリップス、エクソンモービル、トランスカナダ）によるアラスカやカナダから米国南部向けのガスパイプライン建設プロジェクトを「葬った」ことは周知の事実である。これに伴って、その分に相当する量のアラスカ産、カナダ産ガスが余っている。まさに、その分の天然ガスが2017～2020年に液化された状態でアジア太平洋諸国に供給される可能性がある。これらの国々では、ガス価格が米国の何倍も高いのである。ちなみに、こうしたプロジェクトの一つとして、ロスネフチとエクソンモービルが共同で検討しているものがある。このような状況は、北東アジア市場をターゲットとして他国で進められている同様の（LNG）プロジェクトにとって、現実の脅威である。

2点目は、シェールガスの余剰によって2008年以降に米国国内市場で起こった、価格低下をもたらした北東アジア（欧州も同様）の天然ガス市場における心理的圧力である。5年以上にわたり、大きな価格差が維持されてきていることにより、最も保守的な日本や韓国ですら輸入ガス価格引き下げ策の探索に動き、これまでに積み上げられてきた地域間の価格裁定の構造は崩れつつある。これと併せて、北東アジア諸国におけるガス取引の重心が中国に移りつつあることもあって、世界の輸出ガス価格形成システムの基本原則の変化を通じて、当該地域の市場に特徴的なプレミアム価格を維持するには不利な条件が生じるだろう。

## 結論

結論として2点を簡潔に述べたい。

第1に、「シェール革命」は、ロシアのガス産業にとって、何よりも自国のガス生産・輸送コストを大幅に引き下げるための刺激とならなければならないという点である。安価なガス（発電燃料及びガス化学工業原料）がなければ、ロシアは競争上の優位を失い、いかなる「イノベーションの

必要性」といった呪文も我々を救ってはくれないのだから、なおさらである。業界の最高経営者らはこのことを理解すべきである。また、政府もこれを理解する必要がある。その上で関係企業に対して良好な投資環境と順調な発展の可能性を用意する必要がある。

第2に、ロシアのエネルギー安全保障の脅威となっているのは、「シェール革命」そのものだけでなく、国内の全体的な技術の遅れや新世代の新技术開発に対する理解力の低さも同様に作用しているのである。この遅れは、ロシア経済全体の競争力を低下させ得ると共に、地政学的競合関係が高まる中で、ロシアの脆弱性を高めることにもなるのである。このように世界のエネルギー分野における基本的な技術潮流からロシアがますます遅れていくことや、既存の科学技術基盤が急速に老朽化していることによって、ますます、新たなエネルギー技術の登場や科学技術の全く新たな分野への展開に対して、事前に対応することはおろか、追従的に対応することすら不可能になっていくのだ。

[ロシア語原稿をERINAにて翻訳]