

## シェール革命とは何か

(JOGMEC 石油調査部、NHK、日刊工業新聞社、東洋経済新報社、ニュートンプレス)

- ◇ 米国は「石油社会」から「ガス社会」へ: 発電、自動車、インフラ、環境技術
- ◇ ガス黄金時代の到来で、世界のエネルギー政策、産業、安全保障問題が劇的に変化する

### 1. シェール革命で変わるエネルギー政策・安全保障

あと10~20年もすれば、ガソリンで走る車はつくられなくなっている——と聞いて、「そんなことはないだろう」と思った方は、この資料を読む値打ちがあるだろう。

では、「電気自動車に置き換わるってことだよな」と思った方はどうだろうかと言えば、先ほどのように思った方より、さらにこの資料を読む値打ちは上がるはずだ。

昨年(2011年)の4月、都市内および長距離輸送のディーゼルトラックのNGV(Natural Gas Vehicle/天然ガス自動車)への代替推進を主目的としたNGV普及推進法(NAT GAS ACT of 2011)が米国連邦議会に提出された。その前月末には、オバマ大統領も国内での燃料の増産、天然ガスやバイオ燃料の使用拡大および自動車の燃費改善により、石油輸入量を2025年までに3分の1削減するという計画(BLUE PRINT FOR A SECURE ENERGY FUTURE)を発表している。

この天然ガス自動車への転換政策は、米国で起きたシェールガス革命に裏打ちされたもので、決して(どこかの国のように)絵空事、単なる目標ではない。現在、米貿易赤字の約半分は原油輸入が占めているが、米エネルギー省(DOE)の推計によると、米国の消費エネルギーに占める輸入の割合は2010年の22%から2035年には13%に低下すると予測されている。

米国のシェールガス革命はすでに起こった現実であり、石油輸入量の急速な減少と天然ガスの自給率の急上昇が同時に進んでいる。しかも、自国で産出される天然ガスは、石油よりも熱量当たりの価格が約6分の1と極めて安く(2012年8月)、米国全体が石油社会からガス社会へ舵を切るのは至極当然の帰結なのだ。後戻りはあり得ないと言ってよいだろう。

#### Global Disclaimer(免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示してくださいようお願い申し上げます。

まずこの段階で言えることは、日本の虎の子である自動車産業が、米国内で生産・販売される NGV で遅れを取れば、コア技術の多くを米国メーカーに握られてしまう可能性があることだ。米国メーカーがガスエンジンのコア技術を独占するようなことになれば、日本の自動車メーカーは米国市場で苦戦を強いられることになり、理の当然として、同じ競争原理が世界レベルに波及する<sup>おそれ</sup> 虞が出てくる。

ガスエンジンへの転換の流れは、何も自動車エンジンに限ったことではない。船舶用エンジンも然り、ジェットエンジンも然りである。

船舶の建造では日中韓が熾烈に争っているが、例えば、2015年には北海・バルト海などの排出規制海域(Emission Control Area: ECA)を運航する船舶燃料中の硫黄分が、国際海事機関(IMO)により1.0%から0.1%に規制強化されるといった動きもあるなど、船舶用エンジンにおいても、その燃料の重油から天然ガスへの転換がはじまっている。ジェットエンジンやロケットエンジンの燃料についても同様である。

総じて米国は、自動車、航空機、兵器……などの分野でガス関連技術のデファクトを確立することで、自国で豊富に採掘できるようになったガスを梃子にした復活を本気で企図していると考えて間違いはない。

ビル・クリントン元大統領(1993~2001年)にとってのITと、バラク・オバマ大統領(2009年~)のガスは、ほぼ同じ位置づけにあると言ってもよいだろう。ITの雄がマイクロソフト、アップル、グーグルだとすれば、ガスの雄は果たしてどの分野のどの企業になるのか？ 今や最先端の業界はITや通信ではなく、ガスだと考えてよいくらいだ。そこに喰い込めるかどうかを試される時期に来ている。

前置きが長くなったが、石油からガスへのシフトは、米国に3つの大きなメリットを<sup>もたら</sup> 齎す。

- ① エネルギーコストを下げ、ガス関連技術のデファクトを握ることで、製造業復活への道筋をつけられる。
- ② 貿易収支・経常収支を大幅に改善でき、財政収支の均衡が視野に入ってくる。
- ③ 中東への石油依存のさらなる低下によって中東における軍事プレゼンスやシーレーン防衛の重要度が下がることで、安全保障コストを引き下げられる。

上記②については、先に米国の貿易赤字の約半分は原油輸入が占めていると指摘したが、貿易赤字の25年後25%削減は、すでに視界に入っていると言える。財政収支に関しても、諸々の理由で今年(2012年)の4月は単月黒字に転換している(5月は再び赤字に転落しているが、2012会計年度[2011年10月~2012年9月]初めからの財政赤字は、前年同期よりも縮小している)。

**Global Disclaimer(免責事項)**

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示していただきますようお願い申し上げます。

一方、日本の国益を鑑みた場合、③は非常に重大な問題を孕んでいる。米国の欧州離れは最早誰の目にも明らかだが、米国が中東からも手を引いてしまう心配はないだろうか？ 事は「自動車が売れなくなってくると……」どころの話ではない。

米国の中東に対する石油依存度は1割程度だが、日本の石油輸入量に占める中東依存度は、2010年度で85%を超えている。片や天然ガスについて日本の中東依存度は、22%ならずだ(カタール、UAE、オマーンの3カ国に集中)。

米国と日本とでは石油の中東依存度にこれほどの差があるなか、ある石油研究の第一人者はシーレーン防衛に関して、米国と中国が太平洋とインド洋とを役割分担する可能性を示唆している。対中国に関して日米同盟が命綱になっている今の日本にとって、これが何を意味するか、素人にも分かる話である。

「じゃ、天然ガスが豊富に採れるようになった米国から輸入すればよいではないか」という考えが聞こえてきそうだが、じつはここにも一つ、日本の側に課題がある。それは、米国では安全保障に直結するエネルギー輸出には抵抗感が根強く、エネルギー安全保障の観点から天然ガスの輸出は原則、FTA 締結国に限っているという現実である。

<sup>くだん</sup>件の第一人者も、「米国はLNGをある程度は輸出するだろうが、LNGの大輸出国になる可能性は低い」と推断している。幸か不幸かLNG輸入には数年の準備期間が必要であり、大統領選が終わったらずぐに、米国とFTAを締結している国々とのあいだでガスの奪い合い(買い付け合戦)がはじまるという構図には至っていないが、数年のうちにはそうなる可能性が小さくないことを念頭において、先手を打つ必要がある(幸い、総合商社が中心となって着々とガス権益を固めている)。

しかし、米国の意向の転び方によっては、「FTAを締結している相手国(中南米諸国や韓国)に優先的にガスを供給すべき」という「世論」や議会発言がいつ出て来ないとも限らない。その時の口説き文句は、「同盟国なのだから……」ということしかなさそうだが、果たしてそれだけで米国を説き伏せられるだろうか？

さらには、TPPへの参加問題では輸出企業と農業との綱引きのような状態になっているが、そのテーブルに米国からのLNG輸入が乗ってくることになるかもしれない。問題が先鋭化すると、「ガスか米か」「エネルギーか食糧か」という極端な議論に煽られることになりかねず、早め早めの国民的合意と米国とのコンセンサスが必要なことは言うまでもない。

シェールガスの供給増が天然ガスの国際的な取引価格の低下圧力になっている。

**Global Disclaimer(免責事項)**

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示していただきますようお願い申し上げます。

例えば、米国は従来、天然ガスの20%をカタールからの液化天然ガス(LNG)輸入で賄おうとしていたが、国内でのシェールガスの増産に伴って自給率が上がり、行き場を失ったLNGが欧州に向かったことで値下げ要求に晒された結果、天然ガス価格の値崩れに繋がった。

こういった動きに対し、在来型の天然ガス輸出国は連携を強めることで、国際的な影響力の拡大を図る動きに出ている。実際、ガス輸出国12カ国で構成される「ガス輸出国フォーラム(GECF)」(加盟国全体で天然ガス埋蔵量の70%を占めている)は2011年11月に初めて首脳会合を開催し、原油価格に比べて伸び悩むガス価格の引き上げを目指すことで一致を見ている。今後、日本に対して、価格引き上げを求めてくると見られる。

日本は欧州に比べてもほぼ倍の値段で天然ガスを調達している。そもそも日本の調達価格が高いのは——LNG化とLNG船による輸送で、それぞれ3ドル/100万Btu、合わせて6ドル/100万Btuの割高になるところまでは、今は仕方ないとしても——油価連動に従っているからだ。「長期的に安定供給してくれるのであれば、油価連動でもよい」という判断もあり得るかもしれないが、長期契約の切り替えに合わせて、数年後には安く調達できるようにしていかなければならないはずだ(100万Btu = 1055MJ = 25.2万kcal)。

2012年に入ってからさらに活発になっているが、投資先を多様化し、上流権益を確保することによって、価格交渉力は高まる。そのためにも、シェールガス開発などの新しい案件にも投資しておく必要がある。

元が気体である天然ガスは、液体である石油と異なり輸出手段が限られる。現状では、パイプラインによる輸送が9割で、LNGでは1割だ。このため、グローバル市場を形成しにくい。よって、GECFの影響力は限定的であると考えられるが、それでも価格引き上げが徐々に浸透してくる可能性はある。

日本としては、脱原発の動きが衰えない中で、当面は天然ガスによる火力発電の割合を高めざるを得ない。カナダやオーストラリアなどの天然ガス田の開発権益取得や共同購入などによって調達先を多様化して交渉力を強め、価格上昇の動きに対抗していかなければならない。

シェールガスの採掘技術を応用することで、シェールから生産される軽質油(シェールオイル)が米国のノースダコタ州やテキサス州での生産急増によって、注目されている。軽質油はジェット燃料やガソリンが豊富に抽出できる。

米国のシェール革命は天然ガスや軽質油の生産増を通じて、同国がエネルギーの宝庫になることを示唆している。

**Global Disclaimer(免責事項)**

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示してくださいようお願い申し上げます。

## 2. 天然ガスはエネルギーの救世主

原子力発電が長期的に停滞する可能性が高い現状において、CO<sub>2</sub>排出量の大幅削減を経済合理的に国内での対策のみで実現するためには、燃料転換、再生可能エネルギー導入、CO<sub>2</sub>回収・貯留技術などの導入の拡大などの対策が必要となろう。そのなかでも、原子力発電設備量が2050年に現状の半分以下まで大幅に縮小すれば、発電部門において天然ガスへの依存度が大きく上昇し、一次エネルギー供給に占める天然ガスの比率は40%まで上昇するとの報告もある。

シェールガスの登場によって増えた「世界のガスの大供給余力」は、原油価格にリンクさせているLNGの価格体系に変革を与えられと思われる。日本もその恩恵を受け、現在の長期契約取引も変わるかもしれない。開発による周辺環境へのインパクトに細心の注意を払うことで、人口増や東日本大震災といった大災害、脱原発に対応した世界のエネルギーミックスを考える際に、天然ガスは検討の余地を広げることになるだろう。21世紀に入ってから実現した天然ガスの大供給余力を背景に、天然ガスサプライチェーンの充実、天然ガスの利用技術の普及が望まれる。

一方、エネルギーの救世主として、天然ガスが中核的なエネルギー供給源として選択されたならば、天然ガス備蓄制度の整備、海外での天然ガスの開発権益の獲得強化などをはじめとして、天然ガスの供給量と供給価格面での安定供給の確保がエネルギー政策上の極めて重要な課題となる——と石油や天然ガスの採掘に携わる科学者の一人として私は確信する。

科学者同士が、政治行政やメディアとの関係において、相互の関係を尊重し合い、緊急時にも平時にも国民の科学に対する信頼に応え、十分に責務を果たすことができるような仕組みを形成する必要がある。エネルギーを見つける／使う科学が、民主主義における賢い合意形成のために役立てられることを可能にするには、国民に開かれた枠組みの下で経験を積んだ上で初めて、科学と社会の健全な信頼関係が成立するということを肝に命じて活動しなければならない。

### <参考資料>

- ・ NHK 総合テレビ 視点・論点「天然ガス埋蔵量の急増」、2011年9月20日、伊原賢
- ・ 日刊工業新聞社「シェールガス争奪戦」、2011年9月、伊原賢
- ・ NHK 総合テレビ 視点・論点「天然ガスの有効利用と可能性」、2012年5月24日、伊原賢
- ・ 東洋経済新報社「シェールガス革命とは何か」、2012年7月、伊原賢
- ・ ニュートンプレス「ニュートン別冊 電力 現状と新発電法」、2012年7月、伊原賢 協力

以上

### Global Disclaimer(免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）石油調査部が信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示していただきますようお願い申し上げます。