

第 9 章

シェール革命と 国際安全保障環境

米国の技術革新によりシェール層からの大規模な石油・ガスの商業生産が可能になったことで、世界のエネルギー市場にシェール革命と呼ばれる大きな変化が生じつつあり、その影響が広範に及ぶ可能性が議論されている。特に安全保障の観点から期待されるシェール革命の効果として、まず、エネルギーを長期安定的に供給して国際エネルギー市場を安定させること、次に、輸入国のエネルギー自給率を改善して資源国によるエネルギーの政治利用を抑止することに寄与する可能性があることが挙げられる。

米国におけるシェールオイルおよびシェールガスの増産は、すでにさまざまな経路を通じて国際エネルギー市場に変化をもたらしつつあり、エネルギー価格の安定化などを通じてエネルギー安全保障環境の改善に寄与している状況も一部確認できる。しかし、シェールオイル・ガスの商業生産に係る条件には不確定な要素が多く、米国における増産の持続性および米国以外での生産の可能性や規模などを精密に予測することは難しい。その中でシェール革命が国際安全保障環境に及ぼす影響をめぐる議論が活発化しているが、やや議論先行の感がある。係る影響を洞察するためには、主要国・地域のエネルギー政策の動向を正確に把握することが必要となる。

米国では、シェールオイル・ガスを積極的に増産し自給率を向上させる能動的なエネルギー戦略への転換が図られている。また、輸出余力の増大が期待されている液化天然ガス（LNG）の輸出を外交手段として利用しようという議論が展開されている点が注目される。

欧州とロシアは、歴史的に形成されてきた相互依存関係を基軸としつつ、それぞれ市場の環境変化への適応を図っており、その中でロシアは東アジア市場向けエネルギー政策を加速する動きをみせている。

エネルギー需要の急増とともに輸入依存度が急上昇している中国は、シェールオイル・ガス生産技術を積極的に導入して国内生産を拡大することで輸入依存度を適切に管理し、自国のエネルギー安全保障の改善・強化を図ろうとしている状況が確認できる。

1 シェール革命とは何か

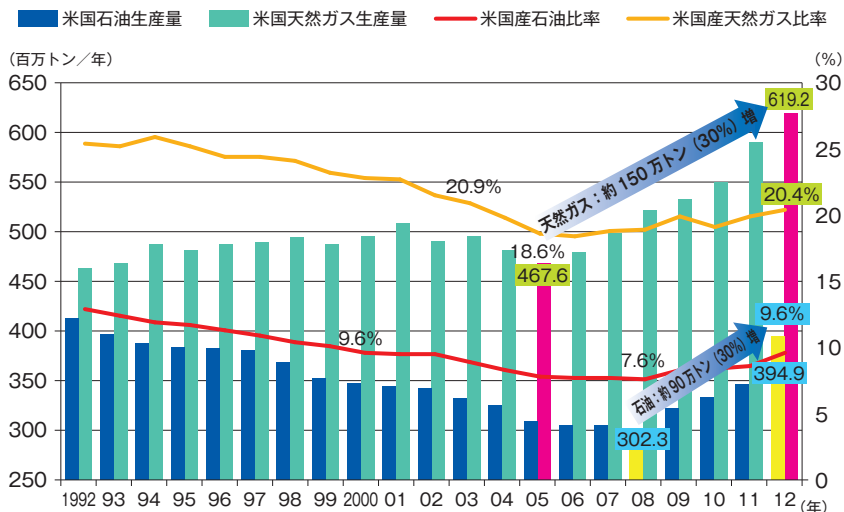
(1) 革命の端緒としての米国における技術革新

2012年、米国の石油生産量は前年比13.9%増の日量890万バレルに達し、また天然ガス生産量も前年比4.7%増の年6,814億 m^3 に達した。この値はそれぞれ、同年の世界全体の生産量の9.6%と20.4%に当たる。(図9-1) これは、米国のシェールオイルおよびシェールガスの大規模な商業生産が、画期的な開発・生産技術の導入によって可能になったことで、2000年代半ばまでの減産傾向から一転、飛躍的に伸びたことによるものである。

2013年末現在、シェールオイル・ガスの本格的な商業生産は北米だけで行われているが、米国における石油・天然ガスの増産を契機として、いわゆる「シェール革命」が生起する可能性が議論されている。

つまり、米国における石油・天然ガスの増産が短期的に世界のエネルギー需給を緩和させるだけでなく、中長期的に国際エネルギー市場の構

図9-1 米国の石油・天然ガス生産量の推移



(出所) BP, BP Statistical Review of World Energy June 2013 などをもとに執筆者作成。

造を変化させ、世界経済あるいは国際関係に大きな変化をもたらすという議論である。では、そもそも米国におけるシェールオイル・ガスの増産がなぜ「革命」といわれるほどの変化をもたらす可能性があるのか。その第一の理由は以下のような開発生産技術の革新にある。

石油・天然ガスなどの炭化水素資源は、ケロジェンという有機堆積物から長い年月をかけて化学合成（熟成）され、徐々に液体有機物となったものである。ケロジェンは浸透性の低い暗灰色泥岩および頁岩（シェール）などの根源岩に含まれるが、ケロジェン自体は流動せず、また、ケロジェンから生成された液体有機物の多くは浸透性の低いシェール層や隣接する砂岩層に残留している状態にある。そこで、シェール層などに残留している液体有機物を直接回収する方法が検討されてきたが、既存の技術ではそこからの生産は難しく、石油・天然ガスの商業生産はこれまで、浸透性の高い貯留岩に移動してきたものにほぼ限られてきた。

米国でも古くからこの未開発資源の有望性が注目され、1980年代から米国政府による税制優遇措置のもと生産技術が研究されていた。優遇措置の撤廃後も一部の民間企業が技術開発を継続した結果、1998年に技術開発に成功、2000年代に入り商業生産が可能になった。この際、突破口となった生産技術が、①シェール層あるいは砂岩層に到達するまで垂直に掘削し、その後、水平に掘削する技術（水平坑井掘削技術）、②浸透性が低く稠密なシェール層や砂岩層に水圧をかけて人工的な割れ目を作る技術（水圧破碎技術）、そして③これらを監視・制御し、効果的・効率的な掘削と生産を可能にする4次元サイスミック技術、という3つの技術革新であり、最先端の機械的な技術を高度な情報通信技術と組み合わせることで初めて商業生産が可能になったのである。国際エネルギー機関（IEA）は、このような既存のものとは全く異なる技術を必要とする炭化水素資源を非在来型炭化水素資源と定義している。

（2）「革命」といわれる理由

このような技術革新によって、技術的に回収可能な石油・天然ガス資

源量の規模が拡大した。2013年6月に米国のエネルギー省（DOE）が公表した世界のシェールオイル・ガスの最新の資源量評価によると、シェールオイルは、世界の技術的に回収可能な石油資源量の10%を占め、石油資源量全体を11%増大させることになるという。シェールガスの寄与度はさらに大きく、世界の技術的に回収可能な天然ガス資源量の32%を占め、しかも、天然ガス資源量を47%引き上げるという。

これらの資源量のすべてが商業生産されるわけではないが、少なくとも技術的に生産可能な資源量が大幅に増大したことは、経済性などの条件次第で市場に供給される石油・ガスが増大し、しかも石油・ガスを持続的に生産できることを意味する。さらに、シェールオイル・ガスが米国内に限らず世界全体に広く分布していることは、米国のエネルギー自給率だけでなく、米国で開発された技術が他の石油・ガス輸入国・地域に普及し、そこでの生産が進むならば、これらの国・地域のエネルギー自給率も大幅に改善される可能性があることを意味する。

つまり、米国におけるシェールオイル・ガスの商業生産技術の実現により、①石油・ガスの市場への供給量が増え、②石油・ガスの持続的な生産の可能性が生まれ、③輸入国にとって調達先の多角化あるいは自給率の改善の可能性が高まり、④エネルギー価格が安定するなど多くの利益がもたらされる可能性が見えてきた。そして、これらが相互に作用しつつ、さまざまな経路を通じて、国際経済や国際関係にいたるまで広範な影響を及ぼす可能性が出てきたことが革命といわれるゆえんである。

ただし、このような新たな技術を用いて行う非在来型炭化水素資源の開発・生産には、①水圧破碎に用いられる化学物質の地表面および地下水への遺漏、②採掘時に発生するメタンガスなど温室効果ガスの大気中への拡散、③微小地震の誘発などの危険性がともなう。これらの危険性に的確に対応しない限り、シェール革命の利益を安んじて享受することはできないのも事実である。また、シェール革命が国際経済や国際関係を改善するのか、あるいは既存の秩序を乱すものなのかについても慎重な考察が必要である。

図 9-2 ① 技術的回収可能石油資源量

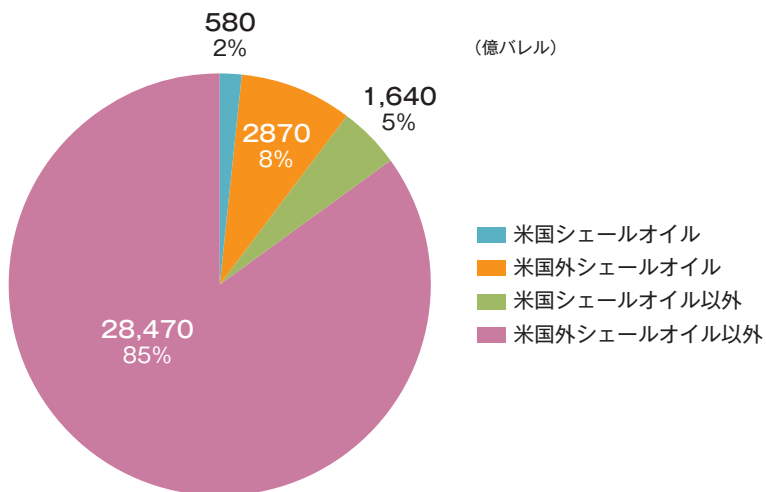
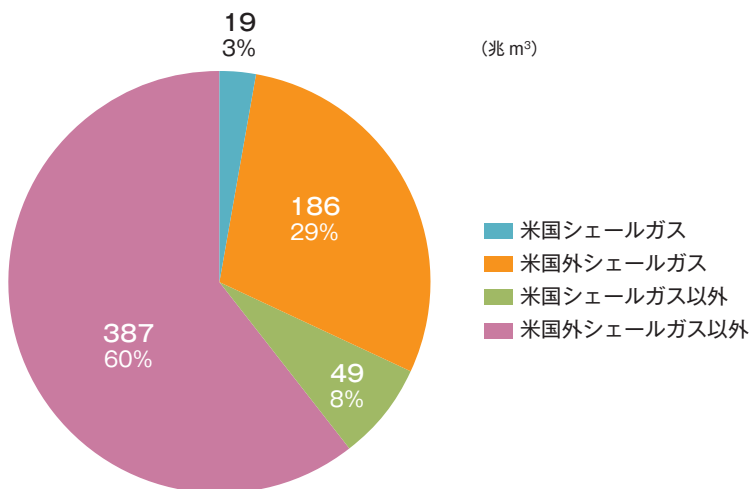


図 9-2 ② 技術的回収可能天然ガス資源量



(出所) EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States をもとに執筆者作成。

(3) 安全保障の観点からのシェール革命の見方

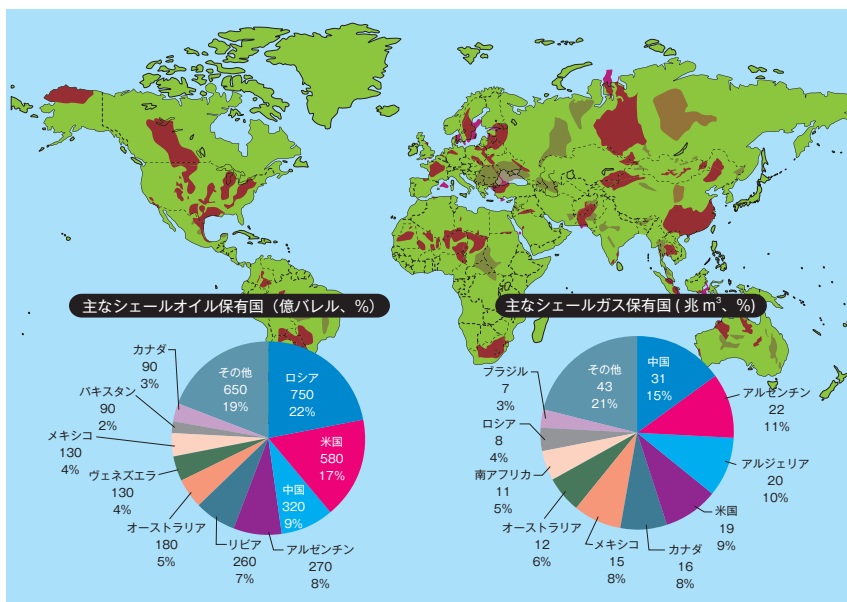
安全保障の観点からシェール革命を見る際のポイントは2つある。1つは、いわゆるエネルギー安全保障の視点であり、2つ目は、エネルギー安全保障も包摂するより広範な国際関係あるいは地政学的な影響の考察である。

エネルギー安全保障において守るべき価値は、適正な価格で安定的にエネルギーを供給し経済活動を維持することである。これに対するリスクは、短期的には、紛争や自然災害などによる供給の途絶や価格の乱高下、中長期的には、過少投資による供給不足や環境問題などである。他方、エネルギーに起因するより広範な国際関係あるいは地政学的な影響の核心は、資源国が市場を支配し、エネルギーを政治利用することであり、エネルギーを人質として消費国に自らの政治的意思を強要するという国家主権にかかる問題である。

前者のリスクへの主な対応策は、エネルギー源の多様化、調達先および供給ルート of 安定化と多角化、国際協調に基づく備蓄制度の構築などであり、いわば市場メカニズムを安定的に機能させるように各種制度を相互補完的に構築することに主眼が置かれる。一方、後者の場合、問題の本質が相手資源国の意思にあることから、抜本的な対策は、そのような意思の発動を無意味にさせること、具体的には、特定の資源国への依存度を低減することが有効であり、その究極の政策はエネルギー自給体制の確立である。

このことから、本章におけるシェール革命の影響を考察する際のポイントは、まず、国際エネルギー市場の安定化という観点から、シェール革命によって、十分な量の石油・ガスが継続的に市場に供給されるとともに調達先および供給ルートの多角化が促進されるのかどうかという点である。次に、米国だけでなく米国以外の輸入国のエネルギー自給率が改善されるかどうか、具体的には、米国で確立された生産技術が世界に普及し商業生産が拡大するのかどうかという点である。次節では、まず米国のシェールオイル・ガスの実際の生産状況とその影響を確認する。

図 9-3 シェールオイル・ガス分布状況



(出所) EIA, Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States をもとに執筆者作成。

2 シェール革命の現状

(1) 米国におけるシェールオイル増産

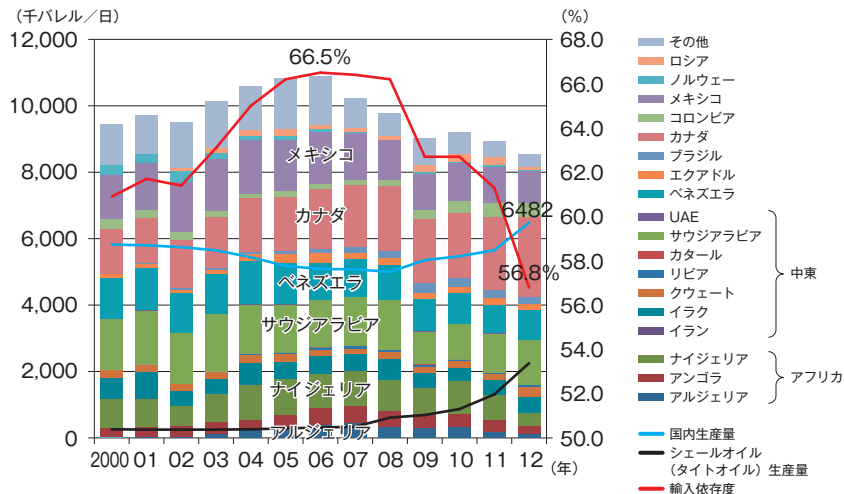
1940年代半ばに原油の純輸入国になった米国は、その経済成長とともに原油輸入量も増大し、1970年代半ば以降、世界の原油貿易量の3分の1を消費する輸入大国となっていた。この状況を一変させたのがシェールオイルの生産である。まず、2008年からシェールオイルの国内生産が本格的に始まったことで原油の国内生産量が急増している。一方、これまで増大してきた原油消費量は省エネ効果と他の1次エネルギーへの転換などにより2005年に日量2,080万バレルの過去最高値を記録した後は、減少に転じている。この両者があいまって、これまで増大してきた原油輸入量は2007年以降減少に転じ、それまで70%に迫る

伸びを見せていた米国の原油輸入依存度は一転、2012年には50%台にまで低下している。(図9-4)

2012年時点で米国は中東からの原油輸入に約20%依存しているが、米国内の原油生産の増大によって、中東への依存度が大幅に低下するであろうという見方がある。しかし実際には、軽質油であるシェールオイルが直接代替できる輸入原油は、基本的に同程度の軽質油に限定されるという技術的・経済的な事情がある。そのため、輸入量が大きく減った調達先は、軽質油生産国であるナイジェリアやアルジェリアなどのアフリカの資源国であり、縮小した輸入量の約60%がこの2カ国の減少分である。したがって、短期的には、シェールオイルの増産によってさらにアフリカからの輸入量は減少するとしても、重質油が主体の中東諸国および中南米諸国からの輸入量が急減する可能性は小さいと考えられる。

この米国のシェールオイル増産は国際エネルギー市場の安定に寄与しているといわれている。2011年からのいわゆる「アラブの春」では、

図9-4 米国の原油輸入量の推移



(出所) 米国エネルギー調査局 (EIA) をもとに執筆者作成。

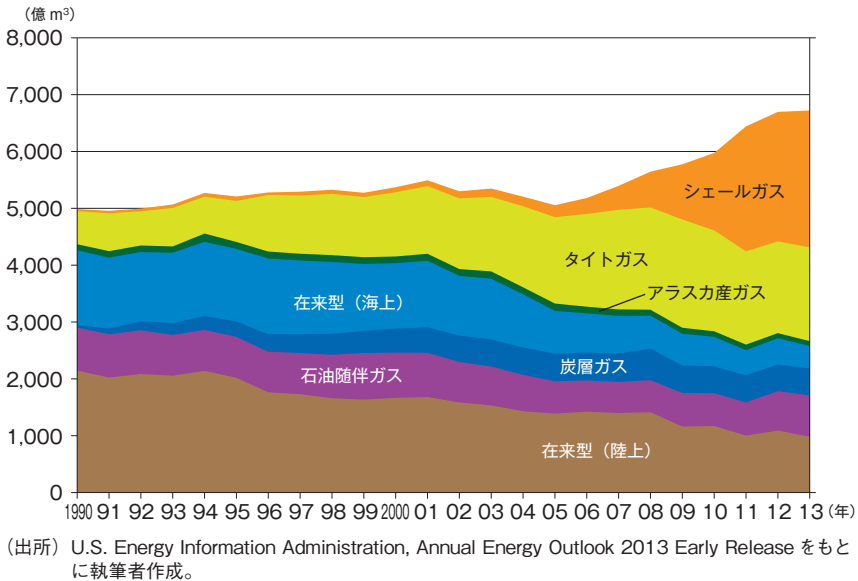
北アフリカからの原油供給量が減少し、さらにシリア情勢をめぐる中東の不安定化から原油価格の急騰が懸念された。しかし、米国の原油輸入量が縮小していることで世界全体では十分な輸出余力があり、原油価格の上昇幅は当初懸念された水準を下回り国際経済への影響は限定的であった。ただし、この背景には、米国の原油増産だけではなく、イラクやサウジアラビアの原油増産が大きく寄与していることも事実である。

(2) 米国におけるシェールガス増産

1998年に始まった米国におけるシェールガスの商業生産が2007年以降急激に拡大したことで、米国内の天然ガス生産の総量は急増している。2002年に5,360億 m^3 であった天然ガス生産量は2012年には過去最高の6,810億 m^3 に達し、この10年間で約1,500億 m^3 (28%) 増大した。これは、同年の日本の天然ガス消費量1,170億 m^3 を上回り、中国の天然ガス消費量1,440億 m^3 に匹敵する。米国の天然ガス生産に占めるシェールガスの割合は、2002年の3%から2012年には39%に達しており、特に2007年から2012年の5年間でシェールガスの生産量は450億 m^3 から2,640億 m^3 へと約6倍に増大した。シェールガスの増産は、在来型天然ガス生産の減衰を補ったばかりでなく、米国内の天然ガス市場を一変させ、経済全体にもその影響が及んでいる。

2000年代後半まで上昇基調にあった米国内の天然ガス価格が、国内生産量の増大によって大幅に下落したことで、天然ガスは他の1次エネルギーに対し価格優位性を得た。その結果、電力源の構成に占める天然ガス火力発電の比率が高まり、それに伴い電力価格も安くなり産業全体の国際競争力が増大、経済

図 9-5 米国内天然ガス生産の推移



活動全体が活性化するとともに雇用も改善されている。特に、エネルギー集約性の高い鉄鋼業などの製造部門や天然ガスを原料とする石油化学部門の国際競争力が増大し、当該部門への大規模な投資も行われている。

(3) 米国シェールガスの増産が国際エネルギー市場に及ぼす影響

米国におけるシェールガスの増産は、国際エネルギー市場全体にも大きな影響を及ぼしつつある。まず、2000年代後半まで、国内生産の減衰と需要の増大によって大規模な天然ガス輸入国になることが予測されていた米国は、シェールガスの増産により一転、輸入増の必要性がなくなるとともに、むしろ国内消費量を上回るペースで国内生産が拡大する見通しとなったことで、天然ガス輸出国となる可能性が大きくなった。そのため、米国向けに LNG 輸出を予定し輸出能力を整備していた資源国の一部は、米国に代わる新たな輸出先を確保する必要が生じた。他方、世界的な LNG 貿易量が予想を超えて拡大する見通しとなったことで、

天然ガス輸入国は価格交渉力が向上するという利益を得ることになった。輸入国は、これまでの石油価格連動型価格に基づく長期契約の範囲内での裁量にとどまらず、資源国に対し、市場の動向を反映した価格設定を行うよう迫る動きも見せている。翻って、既存の契約方式に基づき天然ガスを輸出してきた伝統的な資源国は、新たな輸出市場を開拓する必要に迫られるだけでなく、価格交渉圧力にも晒されることになったのである。

また、米国において天然ガスが価格優位を獲得したことで、これまで発電用燃料として国内消費されてきた米国産石炭が国際市場に流通するようになったことも、国際ガス市場に間接的に影響している。米国から輸出される石炭の規模は、2006年の1,000万tから2012年には1億tへと10倍に増大し、その結果、米国以外での石炭価格にも下方圧力がかかり、石炭が価格優位を獲得することになったのである。特に米国産石炭の主な仕向け先である欧州市場では、石炭が天然ガスを代替することになり、むしろ天然ガスの消費量が減少するという現象が起きている。

このように米国のシェールガス増産の影響は、2013年末の時点ですでに1次エネルギーの相対価格の変動を通じて国際エネルギー市場全体に及んでおり、その規模と範囲はシェールオイルの影響をはるかに超えるものとなっている。IEAは2009年、このような影響を洞察して、シェールガスが米国および国際エネルギー市場に大転換をもたらす「ゲームチェンジャー」となる可能性を指摘していたが、現実には、当時の予想を超えるスピードと規模で国際エネルギー市場の構造変化を起こしつつある。最近では、シェール革命という呼び方が定着しているが、その実態は「シェールガス革命」にほかならない。次節では、シェール革命の今後の展望をめぐる主要な議論を整理する。

3 シェール革命の今後の展望

(1) シェールオイル生産と国際安全保障への影響見通し

IEA は、米国のシェールオイル増産が 2020 年ごろにピークを迎えるものの、米国の石油消費自体は省エネなどの効果により緩やかに減少し続けることで原油輸入量は 2035 年までに現在の 40% 程度の日量 340 万バレルにまで減少し、輸入依存度も 30% 以下にまで低下すると予測している。IEA はまた、米国が、計算上 2030 年ごろには原油の純輸出国になる可能性もあるとしている。

他方 IEA は、米国の自給率が向上したとしても国際原油市場の動向から完全に自由になることはないとも指摘している。つまり、国際市況品である原油の価格動向は米国の消費者にも影響を及ぼすため、経済安全保障の観点から国際市場への原油の安定的な供給および国際原油価格の安定という利害に関して米国が無関心でいられるわけはなく、その関心の中心は依然として中東であるという。

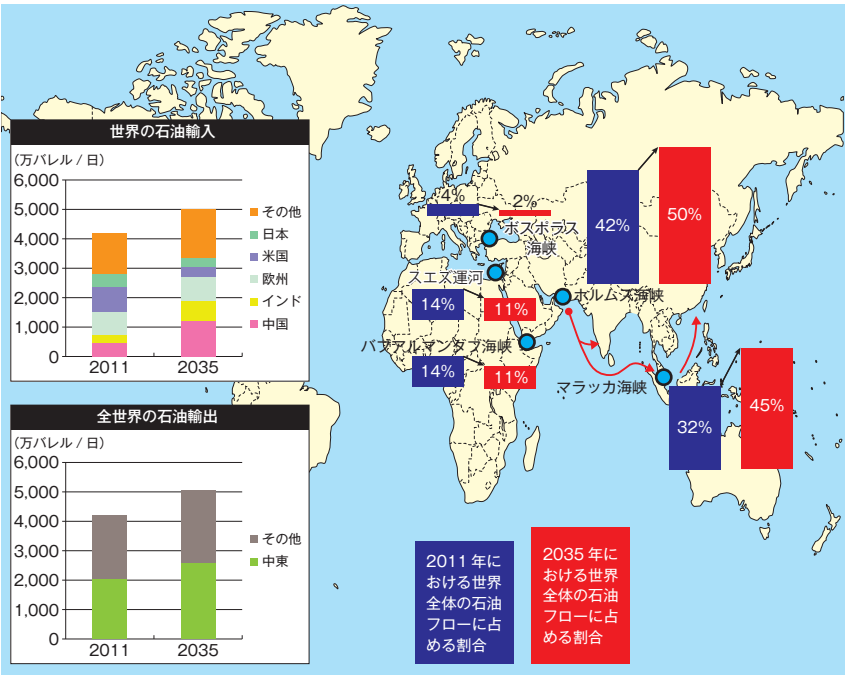
このような米国のシェールオイルの生産動向および中東の重要性に関する認識は、データおよび分析手法の信頼性の点で IEA とならび国際的に高い評価を得ている英国系国際石油資本 BP も共有している。BP の 2030 年までの見通しは以下のとおりである。石油輸出国機構(OPEC) 非加盟資源国の原油生産量は、米国のシェールオイル増産に主導される形で 2020 年ごろまで増大するが、2020 年以降それらの生産量の伸びは停滞しその後減少に転じる可能性が大きい。この間、国際原油価格が高止まりする中で消費者は原油の消費を抑制するため、OPEC 諸国は生産量を無理に増やすことはない。しかし、2020 年以降、非 OPEC 資源国の生産量が減少すると生産余力のある OPEC 諸国は増産に転じる。つまり、原油の安定供給という点で、中東を中核とする OPEC の重要性は決して低下しないという分析である。

一方、米国の原油輸入量が縮小する中で、アジア、特に中国とインドの原油輸入量が増大し、その結果、中東およびアフリカからの輸出量全

体に占めるアジア向け原油輸出量の比率が急激に上昇すると考えられている。これにより、世界全体の原油貿易において、いわゆるアジア向け輸送ルート上のチョークポイントを通過する量が増大する。つまり、エネルギー安全保障上の観点から見て、特定のチョークポイント、特にホルムズ海峡およびマラッカ海峡のリスクは今後さらに大きくなる。

このことは、輸送ルート上の安全確保ならびに戦略備蓄および拠出に関して、中国およびインドを含む国際的な協調体制を強化していく必要性がさらに大きくなることを意味する。IEAはこの問題に対し、アラビア半島横断パイプラインやミャンマーから中国へのパイプライン建設がこれらのチョークポイントを迂回するものとして積極的に評価するとともに、中国およびインドに対して国際協調体制へのさらなる協力を訴

図 9-6 石油貿易フローの変化予測



(出所) IEA, World Energy Outlook 2011 and 2012 をもとに執筆者作成。

えている。

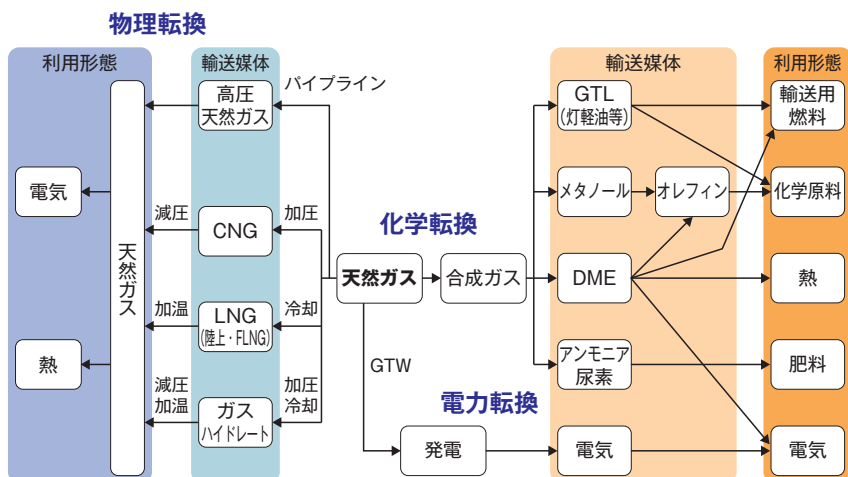
(2) シェールガス生産の見通し

米国の天然ガス生産は引き続きシェールガスの増産が主導する形で堅調に拡大するという見方が一般的であり、2017年ごろからは米国からのLNG輸出も開始され、それが相乗効果となって生産量が増大する見通しである。他方、米国以外では、欧州におけるシェールガス生産は技術的な問題や環境への配慮などさまざまな要因が存在するため極めて不透明であり、中国もシェールガス開発に積極的であるが、技術的な問題からその生産見通しはやはり不確実である。このように米国以外でのシェールガス生産にはさまざまな不確実性が残る。ただし、仮に世界的に生産が拡大した場合、シェールガス革命の含意は極めて広範に及ぶ。

IEAは2011年、「ガス黄金時代」を公表し、シェールガス革命の長期的な含意を次のように述べている。まず、天然ガスが石油以上に莫大な資源量を有し、技術革新によりその生産の可能性が徐々に高まることで、世界の1次エネルギー消費に占める天然ガスの比率が上昇することが考えられる。特に、これまで技術的・経済的に難しく限定的であった陸上輸送用燃料などの用途も急速に拡大することが予想される。次に、世界的にエネルギー消費が増大する中で環境負荷が比較的小さい天然ガスの比率が拡大することはまた、環境問題にとってもプラスの影響をもたらす可能性が大きい。

さらに、このようなガス需要を満たすためには天然ガスの安定的な供給が必要であるが、LNG貿易量が拡大することで、これまでの地域ごとに異なる価格決定方式が徐々に市場の動向をより反映したものとなり、価格を通じた需給調整が円滑になり供給が安定することが期待される。そして、シェールガスの開発生産技術が世界に普及すれば、天然ガスの自給率も向上し、市場に対する政治の影響力を軽減できるという国際関係の観点からの分析もある。

図 9-7 天然ガスの変換利用法



(出所) 伊原賢「天然ガスの効率化利用と今後の展望—天然ガスの埋蔵量の急増と今後の利用法の普及」『JOGMEC 資料情報』(2012 年 5 月) をもとに作成。

(3) シェール革命の国際関係への影響をめぐる議論

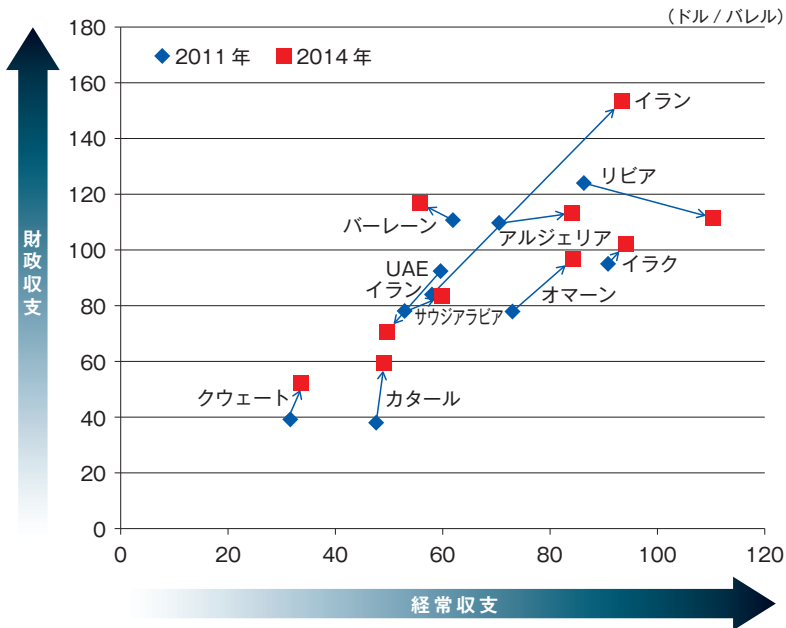
シェール革命の国際関係あるいは地政学的な影響をめぐる議論としては、米国の国家情報会議 (NIC) が 2012 年 12 月に公表した「2030 年までの世界のトレンド」が注目される。そこでは、2030 年までに起こり得る構造変化として、覇権国家がなくなり多極化世界におけるネットワークや連合にパワーがシフトすると予測していることと並んで、米国がシェールガスの増産によりエネルギー自給体制を確立することが挙げられている。NIC は、原油について、米国の国内生産量が増えることで輸入量が減り、世界全体の原油輸出余力が日量 800 万バレルを上回るとしており、その結果、これまで大きな原油輸出余力を背景に価格支配力を有していた OPEC が支配力を失うことになると予測している。同時に原油価格の急落の可能性も指摘しており、その場合、原油輸出国にとっては極めて深刻な打撃になると予測している。特に、経済がエネルギー輸出収入に依存している中東湾岸諸国に対しては、原油輸出収入による財政収支上の分岐点である 1 バレル 100 ドルの基準を超えて歳出拡

大を続ける現在の財政運営方針に警鐘を鳴らしている。

欧州連合（EU）の外相に相当する共通外交・安全保障政策上級代表を2009年まで務めていたハビエル・ソラナは、米国がエネルギー自給体制を確立すれば、米国が中東から段階的に撤収するための十分な理由になると論じている。その論旨は、国際原油価格の安定や同盟国イスラエルとの関係を維持するために中東問題から米国が完全に手を引くことはしないものの、重点をアジアにシフトできるというものである。つまり、中国の台頭が著しいアジアと不安定な中東との2正面の対応を迫られている米国にとって、シェール革命は外交政策上の自由度を高める要因になるという分析である。

米国からのLNG輸出をめぐり多くの議論が展開されているが、その地政学的な影響に関しては、天然ガス輸入に依存する欧州やアジアの同

図9-8 損益分岐原油価格



(出所) IMF, Regional Economic Outlook: Middle East and Central Asia Nov, 2013をもとに執筆者作成。

盟国を支援することになるという見方が支配的である。これは、米国からの LNG 輸出が同盟国の需要を直接満たすというよりも、国際ガス市場に影響を及ぼすことで間接的に支援することになるという議論である。具体的には、米国の LNG 輸出が市場に流動性をもたらすことで、LNG 輸入に依存している日本やインドにとって有利な価格になることや、欧州がロシアの価格支配から解放されることが指摘されている。

ただし、米国からの LNG 輸出だけでガス価格の地域間格差が解消されるわけではない。執筆時点で、欧州および日本のガス価格には米国に比してそれぞれ 3 倍と 5 倍の価格差が存在し、それが電力価格および原料価格の差となって産業競争力に影響を及ぼしている。2013 年 11 月の IEA の最新の見通しでは、米国からの LNG 輸出によって天然ガス価格の地域間格差は 2035 年までに 2 倍程度にまで縮小するものの、それでも価格格差は残るため、世界のエネルギー集約型産業の全輸出量に占める比率は欧州で 10%、日本で 3%低下するという。

このような事情を背景に、アジア地域では、高額な LNG 価格問題について議論が活発化している。2013 年 2 月に IEA が公表した報告書「アジアの天然ガス市場の発展について」では、これまでの長期固定的な契約が、アジアの消費国の急増する需要を安定的に満たしてきただけでなく資源国にとっても投資資金を安定的に確保できる制度として機能してきたことを認めつつ、他の地域と比べ高い現在の LNG 価格がアジア経済の負担になっていると分析している。この報告書は、この問題の究極の解決策が、天然ガスの自由な取引と価格決定の透明性を保証する地域の貿易ハブを構築することであるとし、現在のアジアでは構造的にも政治的にもその条件を満たしていないと厳しく指摘している。そのうえで、LNG 取引の融通性を高めていくための方策として、ガス化施設の第三者への開放、仕向け先条項の緩和などを提言し、各国政府が協調して取引の透明性と競争を促進する意思を示す必要があると提言している。

この議論は、2013 年 9 月に日本で開催された第 2 回 LNG 産消会議にも引き継がれた。この会議には各国から閣僚級の政府代表および関係企

業のトップならびにマリア・ファン・デル・フューフェン IEA 事務局長のほか主要研究機関などの代表も参加し、シェールガス革命の動向とアジア市場に関する情報と理解の共有が図られた。各国でもさまざまな取り組みが展開されており、例えばシンガポールは、アジアにおける LNG 取引のハブとなることを目指し大規模な LNG 受け入れ基地を 2013 年 5 月に稼働させ、計画的な増強を予定している。世界最大の LNG 輸入国である日本でも、世界初の LNG 先物市場の形成を目指し東京商品取引所が準備を進めている。

(4) シェールガス生産の制約要因

シェール革命が国際関係に最も重要な影響を及ぼす要因は、消費国のエネルギー自給率の向上であるが、その可能性についてさまざまな議論が展開されている。議論の中心は、米国でなぜシェール革命が起きたのかという極めてシンプルな問いであり、そこから米国以外でシェールガスを生産するための条件を導き出す研究が行われている。

世界的に権威のある米国経済学会の 2013 年度年次学会でもこの議論が展開された。それによると米国は、1970 年代前半の第 1 次オイルショックの際、高騰した原油の代替として天然ガス需要が高まり、供給不足となったため、特に坑口価格（油田・ガス田の引き渡し地点における業者間での取引価格）を統制することで規制を強化したが、むしろ天然ガスの供給不足が続いたため規制を段階的に緩和することになったという。さらに第 2 次オイルショックにも対応できず、結局、1992 年、連邦エネルギー規制委員会が生産と輸送そして販売をすべて自由化する指示を発したことで、天然ガスの新規開発に際しての障壁の多くが撤廃され、これがシェール革命を促進するうえでの制度上の基礎となったという。ただし、シェール革命には、このような規制緩和と技術革新だけでなく、2000 年代の天然ガス価格の上昇が必要であった。つまり、2008 年の国際金融・経済危機まで国際エネルギー価格は上昇基調にあったため生産費用を賄える見込みが立ち、技術開発投資が進んだことで生産性が向上

し、生産費用が逡減するという好循環が生まれたのである。

実は 2013 年末現在、米国内の天然ガス販売価格がシェールガスの開発・生産費用を割り込んでいるためシェールガス生産自体はやや停滞している。他方、国際石油価格の高止まりを背景に堅調なシェールオイル生産に随伴する天然ガス生産が堅調なことで米国の天然ガスの全体の生産量は減少していない。しかし、天然ガス全体の増産ペースは低下する一方で需要が堅調なため在庫が減少、天然ガス価格は 2012 年 4 月の百万英国熱量あたり 2 ドルを割り込む最安値状態から回復している。このことは米国内の天然ガスがまだ過剰供給状態には至っていないことを意味し、輸出によって LNG の国内販売価格への影響を受けるのではという議論の根拠の一つとなっている。

このように、基礎的な条件が整っている米国においてさえ、シェールガスの開發生産の動向は短期的な相対価格に左右される。さらに開発投資の決定を難しくしているのが、関連インフラの整備所要とシェールガス田の高い減衰率である。まず、米国のシェール革命を促進した要因の一つに充実したインフラがすでに整備されていた点が挙げられるが、今後の増産あるいは新規ガス田開発のためには既存パイプラインの増強あるいは新設が必要なだけでなく、価格変動に対応できる在庫調整のための貯蔵施設の整備も必要である。

次に、シェールガス田は技術上急速に生産量が減衰するため、市場から資金調達する際、在来型天然ガス田の開発と比べて極端に短い回収期間（5 年以内）を設定することになる。そのため、シェールガス生産事業者は事業あたりの投資規模を抑制しつつ新規のガス田開発を続ける必要がある。また、事業者は価格変動リスクを軽減するため先物市場を利用するほか、店頭株による資金調達や他社との提携を図る傾向があり、これが外国企業の参加を促進する要因ともなっている。

このように、シェールガス生産をめぐる不確実な要因が数多く存在するため、米国を含めて世界のシェールガス生産の展望は必ずしも明確ではない。ただし、このことはシェール革命に多くを期待できないと

いうことを意味しない。将来の動向には幅があるということである。では、その幅はどの範囲に収まるだろうか。その幅は特に、今後の国際エネルギー市場の動向に大きな影響を及ぼし得る米国、ロシアおよび欧州、そして中国の政策によってある程度決まってくるだろう。そこで次節以降では、実際にそれらの国・地域がどのような対応を講じているのかをそれぞれのエネルギー安全保障戦略、特徴的な動向、そして具体的な政策に区分して確認していく。

4 シェール革命下の米国のエネルギー政策

(1) 能動的なエネルギー安全保障戦略への転換

オバマ政権は2011年3月、政権のエネルギー安全保障戦略である『安全なエネルギーの未来のための青写真』（以下「2011年エネルギー安保戦略」）を公表した。そこでは、シェールガスを中心とした非在来型天然ガスが死活的に重要な国内エネルギー資源として位置付けられ、これを確実に開発することで国家のエネルギーの未来が安全になると述べられている。米国の従来エネルギー安全保障戦略は、ガソリン燃料消費の大幅削減および燃料の多角化による原油の輸入依存度の大幅低減と、戦略石油備蓄の拡大による強靱性の強化を基軸としたものであり、いわば国内生産の長期的な縮小傾向への対応策という受動的なものであった。しかし、2011年エネルギー安保戦略は、2000年代末から原油・ガスの国内生産量が急増したことで、その重点をこれらの確実な開発と生産に置いた能動的な戦略へと転換したのである。ただし、国際原油価格の変動の影響を局限して経済活動の安定を図る観点から石油への依存度を低減するという目標は一貫しており、その切り札として豊富な国内シェールガスが注目されているという構造である。

2011年エネルギー安保戦略は、2010年のメキシコ湾海底油田事故で批判が高まった操業の安全基準について、その責任を明確にしてこれを厳格に遵守させるとともに、シェールガス開発にともなう環境への影響

に関しても、官民共同で環境に配慮した最新の生産関連技術を開発しこれを普及するという記述が中心となっている。しかし、この記述をもって、2011年エネルギー安保戦略が、抑制的なシェールガスの開発・生産をうたったものと解釈することは適切ではない。むしろ国民の安全に対する国の責任を明確にすることで、シェールガスの開發生産を促進することを表明したものと理解する方が妥当である。2011年エネルギー安保戦略を受け、DOEと内務省そして環境保護庁（EPA）は、2012年4月からシェールオイル・ガス開発の環境影響調査と適切な規制に向けた共同研究に取り組んでいる。

2011年エネルギー安保戦略はまた、米国の国際的な責任として、自らのエネルギー消費、特に石油消費を節約して世界全体のエネルギー需要の伸びを抑制するとともに、国際市場にエネルギーが安定的に供給されるように国際的パートナーと協力するとしている。この際、米国からの天然ガス供給を拡大するとともに米国以外でのシェールガス開發生産を促進すること、発電部門において天然ガスを石油に代替させることなどがうたわれている。そのため米国政府は、各省庁が一体となって国際エネルギー問題への関与を深めていく方針を掲げ、エネルギー分野における外交努力を一元的に展開する部署として、2011年11月、国務省内にエネルギー資源局（ENR）を新設した。ENRの中核的目標は、①世界の貧困層のエネルギーへのアクセスを容易にすること、②生産国および消費国との積極的な外交を通じエネルギー経済の地政学的側面を管理すること、③国際エネルギー市場の機能を促進すること、の3つとされ、特にシェールガス関連では、シェールガスの自国内開発に関心を持つ国への情報提供や技術支援を行う「非在来型天然ガス技術提携プログラム」を主管している。

（2）LNG 輸出をめぐる経済性の観点からの議論

米国のエネルギー輸出のうち原油輸出は、商務省が所管する輸出規制対象に指定されており、安全保障上の観点から実質的に輸出が禁止され

ている。そのため、エネルギー輸出をめぐる現在の議論の焦点は、DOE がその輸出許認可の権能を有する天然ガス輸出となっている。しかし、天然ガスの輸出をめぐり、国内のエネルギー産業および関連産業、環境問題および外交安保政策など各分野の利害が複雑に絡み合っており、さまざまな論争が展開されている状況にある。具体的には、エネルギー産業関係者は、2000 年代前半に LNG 輸入の急増を見通して準備したものの現在は低稼働状態となっている LNG 輸入施設を輸出用に改修・利用するとともに、上流部門の開発・生産を拡大することで投資を回収し利益を確保したいと考え、他方、天然ガスを利用する事業者にとって、輸出にともなう国内ガス価格が上昇した場合など、産業の国際競争力への影響が最大の関心事である。また輸出にともなうシェールガスの生産増が環境に及ぼす影響を懸念する人々も議論に加わってくるという構図である。

米国産天然ガスの輸出は、天然ガス法（NGA）に基づき公共の利益の観点から規制されるが、DOE の認可手続きは仕向け先により異なる。事業者からの輸出許可申請の仕向け先が米国と自由貿易協定（FTA）を締結している国の場合、DOE はこれを内国民待遇として公共の利益に一致するとみなし、申請に不備がない限り遅滞なく認可することになっている。一方、仕向け先が FTA を締結していない国の場合、DOE はこれが公共の利益に一致しないと認められる場合を除き認可することになっているが、その際、当該業務を所掌する DOE の化石燃料局は、申請内容の審査プロセスを公開し利害関係者からもコメントを求めることで透明性を確保し、公共の利益との一致に関する判断の正当性を担保する仕組みになっている。

最初の FTA 非締結国向け天然ガス輸出許可申請は、2010 年 7 月のサビン・パス事業からの申請であり、10 カ月の審査期間を経て 2011 年 5 月に認可された。この事業は既存の LNG 輸入施設を輸出用に改修することで最速で 2015 年に輸出を開始できる事業としている。しかし、この審査期間中にも相次いで新たな輸出許可申請が出され、その後も申

請が続いたことで、DOE はその対応に追われることになった。しかも、それらの事業の多くは、仕向け先に FTA 締結国と非締結国の両方を含み、かつ、輸出総量の範囲で仕向け先を自由に選択できることを求めるものであったため審査は複雑であった。また、唯一の許認可基準となる公共の利益の多義性に対する批判もあった。そのため DOE は、2010 年 12 月に 2 番目の輸出許可申請としてフリーポート事業からの申請を受理したものの、LNG 輸出の影響に関する調査研究の結果を待つとともに公共の利益に関する具体的な評価基準を定めるとして、許認可の判断を保留することになった。

この調査研究とは、DOE が DOE の外局であるエネルギー調査局 (EIA) に実施させた国内ガス価格への影響調査と、部外の経済コンサルティング会社 NERA に委託したマクロ経済への影響調査であった。EIA は、輸出規模などの条件に応じたシナリオ分析を行い、シナリオごとに価格上昇の程度は異なるものの、相当量を輸出しても価格への影響は限定的であるという調査結果を 2012 年 1 月に公表した。他方 NERA は、EIA 研究の問題点を補いつつ精度を高めた分析を行い、輸出が一部の産業部門にマイナスの影響を及ぼすものの米国経済全体にとってはプラスとなるという調査結果を 2012 年 12 月に公表した。

(3) LNG 輸出が国際関係に及ぼす影響をめぐる議論

米国の天然ガス輸出をめぐり、経済への影響だけでなく国際関係に及ぼす影響についても盛んに議論されるようになっていった。この問題は 2010 年ごろから論評レベルでは議論が始まっていたが、2012 年 11 月に NIC がシェールオイル・ガスの増産が国際関係に及ぼす影響について言及したのに続き、2012 年 12 月、引退を間近に控えたりチャード・ルーガー上院議員が、北大西洋条約機構 (NATO) 諸国向け LNG 輸出を FTA 締結国向け輸出と同等に扱うように NGA を改定する法案を上院外交委に提出したことで、LNG 輸出の戦略的価値をめぐる議論が活発化した。法案説明に際しルーガー上院議員は、欧州 NATO 諸国の天

然ガス調達に多様性が欠如していることが米国の国家安全保障にとって極めて大きな問題であるとし、ロシアやイランがエネルギー供給を政治利用する誘因を低減するためには、米国からの LNG 輸出を欧州 NATO 諸国がレバレッジとして利用できるように米国として LNG 輸出を自由化する必要があると主張した。そのうえで、米国史上初めて、エネルギー貿易の差配を有力な外交手段として利用できるようになったと述べた。

これらの議論を受け、2013 年の米国議会では LNG 輸出に関する公聴会が頻繁に開催されることとなった。例えば、2 月の下院エネルギー商業委員会公聴会で、イランへの制裁強化を可能にした背景に米国のシェールオイル・ガスの増産があるという見解が示されている。また、5 月の同委員会では、米国からの LNG 輸出が米国と欧州同盟国との紐帯を断とうとするロシアの意図をくじくとともに、中東への依存度を低減したい日本や韓国を支援するだけでなく、中国との相対的な関係の強化にもつながるという議論が展開された。具体的には、シェール革命により米国の経済・財政状況が好転するとともに、これまで米国が莫大な費用をかけて提供してきた海上輸送路の安全に関して、これにタダ乗りしてきた中国に大きな責任を負わせることができるという議論である。それにより、中東をめぐり対立してきた米中の利害が、中東の安定という観点から近づく可能性があるという。

同様の議論は 2013 年 4 月から 5 月にかけて下院外交委公聴会でも展開され、上記の効果に加え、エネルギー不足に直面し原子力発電の拡大を企図しているインドなどの途上国に LNG を輸出することで、彼らの原子力発電への誘因を軽減し、結果として核不拡散体制の維持強化につながるという議論もあった。さらに、FTA 非締結国への LNG 輸出を全面的に認めるべきだとする意見に対しては、むしろ DOE による許認可手続きを残すことで、FTA 非締結国に FTA 締結のインセンティブを与える梃子として利用できるという議論まで展開された。欧州への LNG 輸出の効果については、ロシアへの依存度が大きい中・東欧諸国およびバルト諸国への効果、ならびにイランへの依存度が大きいトルコ

への効果が特に期待できるとして、欧州が進めている中央アジアからの供給ルートの多様化政策と一体的に展開することがより効果的であるという議論も展開された。

上院でも同様の議論が展開されたが、特に5月に上院エネルギー天然資源委員会（以下「上院エネルギー委員会」）が開催したフォーラムでは、日本、韓国およびインドならびに東南アジア諸国のエネルギー需要を満たし天然ガス価格を抑制することにつながる LNG 輸出は、米国にとってアジアに軸足を移す外交政策を展開するうえで貴重な経済的・戦略的アセットになり得るという議論があった。このフォーラムではまた、日本がロシアとの間で LNG 関連施設の共同建設に合意したとの報道を引き合いに、欧州や日本など米国の重要な貿易相手国は米国の輸出認可の遅れをこれ以上待てないとして、米国の地政学的地位を改善できるこの好機を逸してはならないという議論もあった。

（４）米国のエネルギー政策に及ぼすシェール革命の影響

FTA 非締結国向け輸出としては2番目となるフリーポート事業は2013年5月17日に認可された。DOE は、上記の調査研究結果の分析や公聴会における議論、そして20万件以上のパブリックコメントを総合的に判断したうえでこれが公共の利益に一致しないとは認められないとして認可の結論を出した。この際、批判の多かった公共の利益に関しては、①国内経済への影響、②国際的な影響、③国内への天然ガスの安定供給、④環境への影響、の4つの要因を重視して評価したと説明している。

このうちの国際的な影響評価に関して、米国が民間部門の輸出を促進する条件を改善し、輸出を通じて雇用を創出するために連邦政府が一体となって努力するという基本方針のもと、米国が自由貿易体制を推進する立場にあることを考慮して判断したと説明している。そのうえで、米国が LNG の国際市場において一定の競争力を有し得るとの見通しのもと、LNG 輸出を認可することが国際的な天然ガス供給オプションを多

角化し、米国の同盟国および貿易相手国のエネルギー安全保障を改善するという観点から、公共の利益を増進するものと判断したと説明している。

その後、3番目の認可となるレイク・チャールズ事業は8月7日に、4番目のドミニオン事業は9月11日、5番目となるフリーポート拡張事業は11月15日にそれぞれ認可された。この際、事業認可のための評価は個別案件ごとに行うとしつつ、これらの国際的な影響評価については、フリーポート事業の結論とほぼ同じ内容である。2013年末現在、LNG輸出の許可申請件数は37件、そのうち28件はFTA非締結国向け輸出を含む事業である。FTA非締結国向け輸出はこれまでに5件が認可されている。

以上のことから、米国のエネルギー安全保障戦略は、シェールオイル・ガスの増産によって、これまでの受動的なものから一転、豊富な国内資源を経済の活性化手段および外交政策の有力な資産として活用する能動的な戦略へと転換したものと考えられる。つまり、米国にとってのシェール革命の含意は、エネルギー安全保障戦略の転換にあるといえる。

このことから、仮にシェールオイル・ガス増産の経済性あるいはLNG輸出の経済性が小さくても、米国政府が安全保障・外交政策上の判断からこれらを推進する可能性があると考えられる。逆に、たとえ経済的な利益が大きくても、安全保障・外交政策上の判断から生産あるいは輸出を抑制する可能性も排除できない。この文脈から、原油輸出をめぐる議論が活発化することも予想される。実際、上院エネルギー委員会の共和党筆頭委員であるリーサ・マコウスキー上院議員が6月、原油輸出について言及したのに続き、12月にはアーネスト・モニッツ米DOE長官が原油輸出規制見直しの必要性を示唆している。このように、今後の米国のエネルギー政策動向を洞察するためには、経済性をめぐる議論だけでなく、安全保障・外交政策に関する米国内の先行的な議論にも注目する必要がある。

表 9-1 LNG 輸出許認可概況

2013 年 12 月 31 日現在

企業名	プロジェクト	輸出上限 bcm*/年	FTA 国 向け申請		非 FTA 国 向け申請		主要株主	契約相手	審査手続 開始待ち 順
			申請受理 年月日	許認可日	申請受理 年月日	許認可日			
Sabine Pass Liquefaction, LLC**	Sabine Pass	22.5	2010/8/11	2010/9/7	2010/9/7	2011/5/20	Cheniere Energy	BG (英) Gas Natural (西) Kogas (韓) GAIL (印) Total (仏) Centrica (英)	
Freeport LNG Expansion, L.P. and FLNG Liquefaction, LLC**	FLEX	14.3	2010/12/17	2011/2/17	2010/12/17	2013/5/17	Freeport Macquarie	大阪ガス*** 中部電力*** BP (英)	
Lake Charles Exports, LLC**	LCE	20.4	2011/5/6	2011/7/22	2011/5/6	2013/8/7	Southern Union BG		
Carib Energy (USA) LLC	Carib	FTA: 0.32	2011/6/6	2011/7/27			Carib Energy		7
		non-FTA: 0.1			2011/10/20				
Dominion Cove Point LNG, LP**	Dominion	FTA: 10.2	2011/9/11	2011/10/7			Dominion	住友商事*** GAIL (印)	
		non-FTA: 7.9			2011/10/3	2013/9/11			
Jordan Cove Energy Project, L.P.	Jordan Cove	FTA: 12.3	2011/9/22	2011/12/7			Front Chicago Energy Project Development		2
		non-FTA: 8.2			2012/3/23				
Cameron LNG, LLC	Cameron LNG	17.4	2011/12/21	2012/1/17	2011/12/21		Sempra Energy	GDF Suez (仏) 三井物産*** 三菱商事***	1
Freeport LNG Expansion, L.P. and FLNG Liquefaction, LLC**	FLEX	14.3	2012/1/12	2012/2/10	2011/12/19	2013/11/15	Freeport Macquarie	大阪ガス*** 中部電力*** BE (西) SK E&S (韓) 東芝***	
Gulf Coast LNG Export, LLC	Gulf Coast	28.6	2012/1/10	2012/10/16	2012/1/10		Gulf Coast LNG		7
Gulf LNG Liquefaction Company, LLC	GLLC	15.3	2012/5/2	2012/6/15	2012/8/31		Kinder Morgan		9
LNG Development Company, LLC	d/b/a Oregon LNG	12.8	2012/5/3	2012/5/31	2012/7/16		Oregon LNG		3
合計		388.0							

* 10 億立方メートル

** 2013 年 12 月 31 日現在、DOE による事業認可済み (5 件)

*** 日本企業

(出所) 米国 DOE ウェブサイトをもとに執筆者作成。

5 ロシア、欧州および東アジアの関係に与えるシェール革命の影響

(1) ロシアと欧州との相互依存関係

シェール革命によってロシアによる市場支配から欧州が解放されるという見方があるが、ロシアと欧州は歴史的な経緯によって形成された複雑なエネルギー取引関係にあるため、シェール革命へのそれぞれの対応もまた複雑である。

ロシアの事情としてまず理解しておかなければならないのは、ロシアが連邦歳入の5割弱、輸出収入の6割強を石油・天然ガス部門に依存しているというその経済構造である。輸出収入を単純に比較した場合、2012年の原油輸出額1,809億3,000万ドルに対し天然ガスの輸出収入は622億5,000万ドルと約3倍の開きがある。ただし、ロシア国内の1次エネルギー消費は、石油が2割程度である一方、天然ガスは5割以上を占め、しかも発電、家計および産業部門のいずれにおいても天然ガスが最も多く消費されている。ロシアは伝統的に天然ガスの国内販売価格を低く統制することによって家計を支えるとともに、国内産業の国際競争力をかろうじて支えていることから、天然ガスの輸出はロシアにとって特別な意味を持つ。

つまりロシアは、何よりも国民経済を支えるために天然ガスを安定的かつ低価格で常に国内に供給しなければならず、そのためには継続的な探鉱・開発・生産が必要であり、そのための投資費用を回収できるだけの規模の輸出を行わなければならない。その主要市場がエネルギー輸出収入の約8割を占める欧州市場であり、一方の欧州はロシアからの天然ガス輸入がガス消費量全体の約25%を占めるという相互依存の関係にある。

(2) ロシアのエネルギー政策の変遷にみる欧州・東アジア市場の相対性

ロシアの現行のエネルギー政策は、ドミトリー・メドヴェージェフ前大統領政権下の2009年11月に採択された「2030年までのロシアのエ

エネルギー戦略」（以下「2009年エネルギー戦略」）に基づき展開されている。この2009年エネルギー戦略は、2009年5月に採択された「2020年までの国家安全保障戦略」が掲げる経済大国化を実現する手段として、ロシアの豊富なエネルギー資源を活用するための指針をうたったものである。2009年エネルギー戦略の主眼は、国内市場への安定的な供給と海外の輸出市場におけるロシアの市場支配力の保持にあり、具体的には、国内生産量を安定的に増やしつつ、伝統的な輸出市場である欧州における市場支配力を維持するとともに、急速な成長が見込まれる東アジアにおいても市場シェアの確保を目指すこととされている。この基本方針は、ロシア政府による初めてのエネルギー戦略として2003年に策定された、「2020年までのロシアのエネルギー戦略」（以下「2003年エネルギー戦略」）と同じであるが、背景となった国内外のエネルギー戦略環境、特に欧州市場との関係は大きく異なる。

ロシアのエネルギー産業は、ソ連邦解体後の急速な民営化にともなう経済的混乱の中で衰退し、また他の産業部門の成長も停滞した結果、ロシアの経済基盤は弱体化していた。2000年に大統領に就任したウラジーミル・プーチンはこの問題に対し、エネルギー産業の再活性化を経済回復の原動力と定め、エネルギー企業の再国有化などエネルギー産業の再編を図った。一方、1970年代から開發生産が行われてきた西シベリアの生産能力は長期的な減衰傾向に入っていたため、同地域の生産能力を維持するための探鉱・開発投資を強化するとともに、将来の生産基盤として有望な東シベリア・ロシア極東地域の資源開発を展開する方針を掲げた。これが2003年エネルギー戦略の国内の事情である。

2003年から上昇し続けた国際原油価格がこの戦略を後押しし、主要輸出市場である欧州市場の需要は堅調に拡大した。現在問題となっている石油価格連動型天然ガス価格に基づく長期契約についても、将来の安定供給のために必要な投資として当時は特に問題とはならなかった。ただし欧州は、環境問題の観点から長期的に炭化水素資源への依存度を減らす方針とともに、2006年1月のロシア・ウクライナ紛争時の天然ガ

スの短期的な供給停止を契機として、ロシアへの依存度をさらに抑制するために調達先を多角化する方針を明確に打ち出した。これが2007年1月に公表されたEU初のエネルギー政策である。これに対してロシアは、同じく長期的な視点から欧州市場への依存を低減するため、2005年から検討してきた東アジア市場への進出に本格的に着手することになった。これが2007年9月に政府承認された「東方ガス計画」である。この計画は、現在注目されているサハリン開発やウラジオストク LNG 基地建設、そして中国向けガスパイプライン建設を包含しており、東アジア市場向け輸出を梃子にその供給源として東シベリア・ロシア極東地域のガス田開発を推進して、これを地域開発の原動力にするという広大な構想である。国際原油価格の高値圏推移という好適な環境のもと、東アジア市場向けガス田開発も長期的な視点に立つことができた。

しかし、このような余裕のあった状況は、2008年からの国際金融経済危機により一変する。国際原油価格の急落に加え主力の欧州市場の需要が縮小したことでロシアのエネルギー輸出収入は落ち込み、ロシア経済は深刻な打撃を受けた。これに追い打ちをかけたのが2009年1月のウクライナとの間のガス紛争である。EUは、ロシアへの依存度をさらに低減するとともに、域内の相互融通を保証するため域内のエネルギー市場の自由化をさらに推進する方針を打ち出す一方、ロシアに対しては差別的な価格設定と仕向け先条項の廃止などを強力に求めたのである。そのためロシアは、需要の増大が見込まれる東アジア市場を含むエネルギー輸出先の多角化と投資資金の確保に本格的に取り組まなければならなくなった。これが2009年エネルギー戦略の背景である。この輸出先の多角化には当時天然ガスの輸入急増が予想されていた米国市場が含まれる。そのためロシアは、米国向け LNG 輸出入用供給地として北極圏バレンツ海のシュトクマン開発およびヤマル半島開発に本格的に着手した。

一方、東アジア市場向けの東シベリア・ロシア極東地域の内陸部ガス田開発には、生産施設のほか長大なパイプラインの建設が必要であり、そのための莫大な初期投資を回収できるだけの確実な需要と収益性を確

保するための長期契約などの保証が必要であった。そのため、2009 年エネルギー戦略で東アジア市場への参入をうたったものの、厳しい予算制約下では最終的な投資決定までには契約交渉を含め極めて慎重にならざるを得なかった。さらに、欧州市場における長期契約に基づく債務を履行するためには、既存ガス田の減産を補完するための投資も必要であり、単純に東アジアにシフトできる状況ではなかった。

(3) シェール革命へのロシアおよび欧州の対応

2011 年から 2012 年にかけ、米国のシェールガス増産が欧州および東アジア市場に及ぼす影響が明らかになったことで、ロシアはエネルギー政策の再編を迫られることになった。つまり、米国向け LNG 事業を整理し、競争が激化することが予測される東アジア市場への進出を急ぐとともに欧州市場におけるシェア維持を図るための具体的な施策を同時に展開する必要が生じたのである。

このような環境変化をロシア自身は深刻に受け止めている。2013 年 1 月に採択された「2018 年までのロシア連邦政府の政策優先順位」において、シェールガスの開発が進み欧州と東アジアに大量に供給されることになれば、ロシアの市場支配力に重大な影響が及ぶ可能性があると分析し、ロシアが世界のエネルギーバランスの変化に晒される受動的な存在になったと述べている。

その対応策として、東アジア市場において、これまで保留していた東シベリアの新規ガス田開発を 2012 年 10 月末に最終的に決定したことに続き、その積出港としてウラジオストク LNG 施設建設についても 2013 年 2 月に最終決定し、東アジア市場への進出を急ぐことになった。特に日本との間では 2013 年中に 4 回もの首脳会談を行い、エネルギー協力を協議したほか企業レベルでの共同開発案件も複数締結された。

欧州では、まず政府レベルで 2013 年 3 月、ロシアのアレクサンダー・ノヴァク・エネルギー相と EU のギュンター・エッティンガー・エネルギー担当欧州委員との間で、「2050 年までの EU・ロシアエネルギー協

力ロードマップ」(以下「ロードマップ」)が署名された。このロードマップは、2008年から始まった新たな「パートナーシップ協力協定」締結交渉がなかなか進展しない中で、最重要のエネルギー分野での協力関係を実質的に強化することを露・EU双方が合意し、2011年から策定作業が進められていたものである。ロードマップでは、両者の利害の相違を互いに認めたくえて、国際および地域のエネルギー市場の将来動向に関する共通認識が示され、電力、ガスおよび石油などの部門ごとに協力関係を深化させるための政策が提言されている。6月に開催された露・EU首脳会議では、エネルギー協力問題が最重要課題とされ、このロードマップに基づき協力関係を深化させることが確認された。この際、プーチン大統領は、EUが自由競争に基づくエネルギー市場の統合を目指していることを認めたくえて、EUとロシア双方にとって受け入れ可能な政策を協力して模索していくことを強調した。

企業レベルでは、ロシアの国営石油企業ロスネフチが3月、BPとロシア資本との合弁企業である TNK-BP の買収を完了した。これによりロスネフチは世界最大の上場石油・ガス企業となる一方、買収にともなう資本交換の結果、BP のロスネフチ株保有比率は 19.75%に達し、BP はロシア政府を除きロスネフチの最大の株主となった。5月の露英首脳会談では、この買収案件がシリア問題と並んで取り上げられ、エネルギー関係を中心に相互信頼関係を深化させていくことが確認された。

このほか、ロシアのガス独占企業体ガスプロムがイタリアのエニ、フランスの EDF およびドイツのウィンタースヘルと合弁企業を形成して進めてきた中南欧向け巨大ガスパイプライン計画サウスストリームは、これと競合する形で構想されていた EU のガスパイプライン計画ナブucco が 6 月に実質的に却下されたことで大きな進展を見せた。これは、ナブucco のガス調達先であるアゼルバイジャンのガス田のオペレーターである BP およびアゼルバイジャンの SOCAR が、供給先としてサウスストリームと競合しないパイプライン計画アドリア海横断パイプラインを選択したことによるものである。

これら一連の経緯から、ロシアによる欧州市場の支配の実態とは、むしろ、ロシアが、その経済構造およびエネルギー開発に関する技術的制約の下、激変する環境の中で生存していくために選んだ戦略にほかならず、東アジア市場への重点シフトもその一環であるといえる。一方、欧州では現在、シェールガスの域内開発の推進を含む新たな EU エネルギー政策の検討が行われているが、シェール開発については、技術的蓄積が少なく資源量評価も不十分であることに加え、米国と異なり人口密集地域の開発となるほか既存のインフラが不足しているなど、環境問題以外にも構造的な課題が多く、開發生産の経済性が保証できない状況にある。そのため、米国のような「ゲームチェンジャー」になる可能性は小さいという見方が多い。このため欧州では、エネルギーの域内生産が望ましいという考えはあるものの、現在の市場環境のもとでは、短中期的にはむしろこれまでどおり調達先の多角化を図りつつ、ロシアからの安定供給を維持するためにロシアとの相互の資本交換を進める方針が選択されることが考えられる。

6 中国のエネルギー政策に及ぼすシェール革命の影響

(1) 中国のエネルギー政策

エネルギー需要の急速な拡大にともないエネルギー輸入を急増させている中国のエネルギー政策の動向は、中国自身のエネルギー安全保障だけでなく国際エネルギー市場の安定にとっても決定的に重要な要因となっている。IEA の試算では、2010 年から 2035 年にかけて 60%増大する中国のエネルギー需要は、世界全体のエネルギー需要の伸びの 33%を占めるといふ。特に中国の石油消費量は年率 2.2%の伸びを見せ、2010 年の日量 900 万バレルから 2020 年代末頃に米国を抜き、2035 年には日量 1,510 万バレルへ増大するという。その規模は世界全体の石油消費量の伸びの 54%を占め、経済協力開発機構（OECD）諸国の石油需要の減少分を相殺する計算である。この間、中国の国内石油生産量が減少

するため、石油輸入依存度は2011年の54%から2035年には82%に達する見通しである。

中国政府もこの問題を以前から認識しており、石油の調達先の多角化を図る一方、石油消費の増大を抑制しつつ高い経済成長を維持するために国内産の石炭を多く消費してきた。しかし近年、環境問題もまた持続的な経済発展の重大な阻害要因になることを認識した政府は、石油および石炭消費に代わり環境負荷が小さい天然ガスの消費を拡大する方針を、2011年3月に第12期全国人民代表大会で承認された現行の第12次5カ年計画に規定されるエネルギー政策の基本方針として打ち出した。

環境負荷の小さい1次エネルギーの比率を高めるため、非化石燃料の比率を2010年の8.3%から2015年に11.4%に拡大する一方、天然ガスの比率を2015年までの短期間で8.6%へと倍増する方針を掲げた。この短期的な目標は主として天然ガス輸入の拡大により達成を目指すことになるが、中国政府は同時に非在来型天然ガスである炭層ガス（CBM）とシェールガスの国内生産の拡大による輸入依存度の管理という中長期的な目標を設定し、その際、米国におけるシェール革命、特に開発・生産技術の国内移入の可能性に注目した。

（2）国内生産の拡大を目指す中国のエネルギー安全保障政策

第12次5カ年計画は2011年3月に承認されたものであるが、その後、国家能源局が主管して利害関係者からの意見聴取と検討を重ね、シェール革命の進展と技術移入の可能性を見積もったうえで、2013年1月、エネルギー産業にかかる第12次5カ年計画を公表した。それによると、天然ガスの国内生産量を2012年の1,100億 m^3 から2015年には1,565億 m^3 に拡大するという。この増産のうち、シェールガスは65億 m^3 、CBMは200億 m^3 と規模は小さく増産の主体は依然として在来型天然ガスであるが、シェールガスが埋蔵する西部のタリム、東部の長慶などにおける国内生産が、当該地方の経済発展と社会の安定という効果をもたらす点を強調し開発を促進している。また、シェールガス開発に必要な

な技術に関して、国家エネルギー計画のもと政府が主導して研究開発を行うとともに、外国との協力関係を強化することをうたっている。2013年12月に北京で行われた米国のジョセフ・バイデン副大統領と中国の李克強國務院総理との会談では、シェールガス開発などエネルギー分野での協力強化が合意された。また、10月末に中国石油天然気集団公司(CNPC)とロイヤル・ダッチ・シェルがシェールオイル共同開発センターを開設した。今後、このような枠組みのもとでシェールガス開発が推進されることになるが、有望な資源量を有するシェールガスの国内生産の拡大に向けた準備はすでに展開されている。

米国 EIA によると中国国内のシェールガスの技術的に回収可能な資源量は、米国の約2倍に相当する32兆 m^3 規模であり、最も有望とみられている埋蔵地域は四川堆積盆地とされている。同堆積盆地の鉤区を対象として、2011年6月と2012年9月の2度にわたりすでにシェールガス開発のための入札が行われた。現在、CNPCの子会社であるペトロチャイナ、中国石油化工集团公司(SINOPEC)および中国海洋石油総公司(CNOOC)ならびに地方政府系の開発企業が事業者として開発に着手しており、シェールガスの開発・生産技術を有するロイヤル・ダッチ・シェル、エクソンモービル、シェヴロンおよびコノコフィリップスなどの欧米系メジャーズと提携した共同スタディと掘削作業が進められている。このほかにもCNOOCが2012年にカナダ第7位の石油・ガス企業ネクセンを買収したことも特筆される。この狙いには、カナダの石油・ガスの権益確保だけでなくシェールガス開発技術の直接取得も含まれる。

企業別国内生産計画では、最大手のペトロチャイナがシェールガスを含み2012年の800億 m^3 から2020年までに1,500億 m^3 まで増産することを計画しており、第2位のSINOPECは同じく2012年の37億 m^3 から最大で100億 m^3 までの増産を計画している。IEAは、中国の天然ガスの国内生産規模が、2011年の1,030億 m^3 から2035年には3,200億 m^3 へと3倍に拡大し、そのうち、シェールガスを主体とした非在来型天然

ガスの生産量は2035年に2,300億 m^3 と7割強を占めると予測している。

(3) 中国のエネルギー安全保障に及ぼすシェール革命の影響

このように、シェールガス生産は国策として推進されているが、一方で克服すべき課題も存在する。まず技術的には、中国のシェール層は米国と異なり最大6,000mと大深度に存在し、しかも山間部や砂漠地帯に賦存するため、米国の既存の技術をそのまま適用することができない。またパイプラインや関連インフラが未整備のため、これらを新規に建設する必要がある。さらに国内価格が統制されているため、シェールガスの開発投資を回収できない可能性があることから、企業の生産計画にかかわらず本格的な増産は2020年以降にずれ込むという見方もある。

他方、外国企業は中国の国策に基づく国内天然ガス市場の発展に魅力を感じており、積極的な資本参加を展開している。このような成長市場に対する期待は、中国のエネルギー輸入政策の安定にもつながっている。これまで中国は自ら資源外交を行い国外権益の獲得に努めてきたが、天然ガス市場としての魅力が増したことで、むしろ中央アジア諸国およびロシアを中心とした積極的な売り込みが展開されている。このことは中国がLNGの海上輸送の脆弱性を局限し安定的なパイプライン供給を重視する利害と一致する。例えば、2009年から始まったトルクメニスタンからの天然ガス輸入は、輸入量を400億 m^3 に拡大する新たな契約を2011年に結んだことで、2010年の35億 m^3 から2012年には200億 m^3 まで拡大した。この規模は、同年の中国の天然ガス輸入の50%以上に相当する。さらに2012年6月には最大で600億 m^3 を輸入する新たな契約を結んでおり、トルクメニスタンは中国にとって最大の調達先となっている。このほかにも2012年8月にウズベキスタンが少量であるが中国向け輸出を開始したほか、カザフスタンも中国向け輸出を検討している。

中国は、2035年までに2012年の5倍程度の5,440億 m^3 まで増大する天然ガス需要を国内生産と輸入によって満たすことになるが、シェー

表 9-2 主要国・地域のエネルギー安全保障政策の動向概観

国・地域	エネルギー安全保障環境	今後のエネルギー安全保障政策の動向	
米 国	革命前：○エネルギー輸入の拡大 ・貿易収支の悪化 ○産業競争力低下 革 命：○シェールオイル・ガス増産 ・経済回復・雇用改善 ・輸出余力確保の見通し	能動的なエネルギー安全保障政策の展開 ○国内生産の強化 / 輸入量の縮小 / 国際市場の需給緩和 ○石炭輸出（主として欧州向け）の増大 ○LNG 輸出 ○シェール開発技術協力 ○原油輸出規制緩和？	
	○エネルギー輸出依存経済 ・財政拡大基調	短 期	○生産調整 ○アジア向け輸出比率の拡大
中 東		中長期	○財政破綻リスクの軽減 / 財政規律の強化？
	○十分な生産・輸出余力	○スウィングプロデューサーとしての地位は不変	
ロシア	○エネルギー輸出依存経済 ・欧州輸出市場への依存	短 期	○輸出先の多角化：アジア市場への進出
		中長期	○経済近代化（構造改革）政策の加速
欧 州	○既存油・ガス田の減衰傾向 ・継続的な探鉱・開発投資の必要性	○欧州との相互依存は継続 ・資本交換やインフラ整備等による関係安定化努力	
	○エネルギー輸入依存度の上昇 ・ロシアへの依存 ○電力価格格差の拡大 ・産業競争力の長期的低下傾向	短 期	○調達先・ルートの多角化 ○対ロシア価格引き下げ交渉
		中長期	○域内エネルギー市場の自由化 ○域内シェール開發生産？
	○天然ガス需要の長期的増大 ・長期安定的な調達先の確保	○ロシアとの相互依存は継続 ・双方に合理的な価格決定メカニズムの模索	
中 国	○エネルギー需要の急増 ・輸入依存度の急上昇 ・供給ルートの地政学的リスク増大 ○環境問題の深刻化	短 期	○調達先・ルートの多角化
		中長期	○石炭消費の抑制＋ガス比率の拡大 ○省エネ政策 ○エネルギー安保に関する国際協調
日 本	○豊富な国内資源量	○国内生産の強化による輸入依存度の管理 ・シェール生産技術の積極的な導入・開発	
	○エネルギー政策再構築の必要性 ・東京電力福島第一原子力発電所事故 ・エネルギー輸入費用の増大 ・電力価格差による産業競争力の低下	短 期	○調達先・ルートの多角化 ○天然ガスの安定的な確保 ・北米シェール開発への資本参加
		中長期	○柔軟性のある需給構造の確立 ○合理的なガス価格決定メカニズムの構築
	○極めて高い輸入依存度 ○高度な環境・省エネ技術	○資源外交の重要性は不変 ・資源の安定的確保 / 経済・技術協力	

（出所）各種資料をもとに執筆者作成。

ルガスの国内生産が順調に進めば、輸入への依存を抑制できるようになる。具体的には、2010 年の段階で、2035 年までに輸入依存度が 53%まで急上昇すると見積もられていたものが、2012 年の見積もりでは、41%

に抑制される可能性が出てきたのである。しかも、輸入条件も中国にとって有利な方向に進みつつある。このことから、シェール革命の中国に対する含意は、それが間接的でまた実現には相当の課題があるものの、中国のエネルギー安全保障環境を改善するものであり、国際エネルギー市場の安定にある程度寄与するものといえるだろう。

解説 シェール革命への日本の対応

日本では、2011年に発生した東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故を契機としてエネルギー政策の再構築が求められ、2013年を通じて新たなエネルギー基本計画の検討作業が進められてきた。その検討の場となった総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の会合では、エネルギー政策の基本的視点として、従来の①安定供給、②コスト低減、③環境負荷軽減、および④安全性に加え、国際的視点と経済成長の視点が確認された。そして15回にわたる会合の多くで、基本的視点のいずれにも関連する重要な要因としてシェール革命の中長期的な影響が繰り返し議論されてきた。

これらの検討結果は12月、「エネルギー基本計画に対する意見」としてとりまとめられ政府に提出された。その中でシェール革命に関しては、米国からのLNG供給だけでなく、シェールガス随伴の液化石油ガス（LPG）供給の確保、そしてLNG価格交渉環境の改善などの効果が期待できるとして歓迎している。その一方、シェール革命がもたらすと考えられる地政学的な影響および国際エネルギー需給構造の変化などの不確実性が指摘されており、日本として、シェール革命の動向および各国の対応を常にフォローしつつ自ら将来動向を洞察し、資源外交を含む各種政策を主体的かつ総合的に展開することが必要であると述べられている。つまり、比較的固定的なエネルギー需給構造を基礎としてきたこれまでのエネルギー政策から、不確実性を所与とする環境の変化への適応を主眼とした、多層的かつ多様で柔軟なエネルギー需給構造を構築するための新たな政策の方向性が示されているといえよう。