

発現し始めた米国におけるシェール革命の影響

笠原 滝平

要 約

シェール革命によって国内のエネルギーコストが低下することで、米国経済の中長期的、持続的な成長が促されることが期待される。既に、生産段階で雇用や設備投資の増加などが見られ、前向きな影響が表れている。特に、天然ガスや原油の生産地である一部の州の経済には明らかな活性化の動きが見られる。

さらに、今後は利用するエネルギー源が相対的に安価である天然ガスにシフトすることで、家計や企業が使用するエネルギーコストが低減する可能性がある。原材料として利用できる化学業界だけでなく、今後は発電にも天然ガスが用いられる可能性が高く、幅広い業種でのエネルギーコストの低下が期待されよう。

生産コストの低下、エネルギー関連以外の支出増という需要拡大などを通じて、製造業の国内回帰を促し、雇用環境の改善、個人消費の増加といった好循環が生じることで米国経済の持続的な成長に寄与する波及効果が見込まれる。こうした米国内の構造変化を通じ、世界の貿易構造にも変化が生じることが考えられる。シェール革命の影響は緩やかに発現するだろう。

目 次

はじめに

- 1 章 シェール革命の概要と考察の対象
- 2 章 既に実現している米国内への影響
- 3 章 今後期待されるシェール革命の影響
- 4 章 貿易構造の変化

結語

はじめに

I M F（国際通貨基金）の世界経済見通し¹などで示されるように、今後も地域による濃淡はあっても世界経済の拡大が予想される。中国など新興国経済の台頭とともに世界的な資源不足が懸念され、原油価格が急上昇した 2008 年の例にもあるように、世界経済の成長と資源の需要は密接にリンクしている。米国で起こりつつあるシェール革命は米国の経済活動にどのようなインパクトを与えるだろうか。さらには、世界一の経済大国であり、有数の資源需要地である米国で資源の生産量が大幅に増加する見込みであることは、世界の貿易構造への影響も想起される。本稿では、天然ガスなどの生産が拡大し、利用・普及が進むことによる米国内の企業収益への影響を考察するとともに、世界におけるエネルギー需給や米国の産業構造の変化に伴う米国の輸出入へのインパクトを考える。

シェール革命の影響を、大きく生産段階、利用段階、波及段階の 3 つに分けて論ずる。まず 1 章では、シェール革命の概要を確認するとともに本稿における定義付けを行い、米国経済への影響を考察する対象を明確にする。続く 2 章では、既に前向きな影響が出始めている生産段階での現状確認を行い、3 章では、エネルギーコストの低下から国内産業が活性化する道筋を示し、製造業の国内回帰など今後の影響を考察する。4 章では、米国のエネルギー輸入の減少や製造業の国内回帰など米国の産業構造が変化することによる国際的な貿易構造への影響を考察し、最後に本稿のまとめと、今後の分析課題を挙げて結語とする。

1 章 シェール革命の概要と考察の対象

1. シェール革命の概要

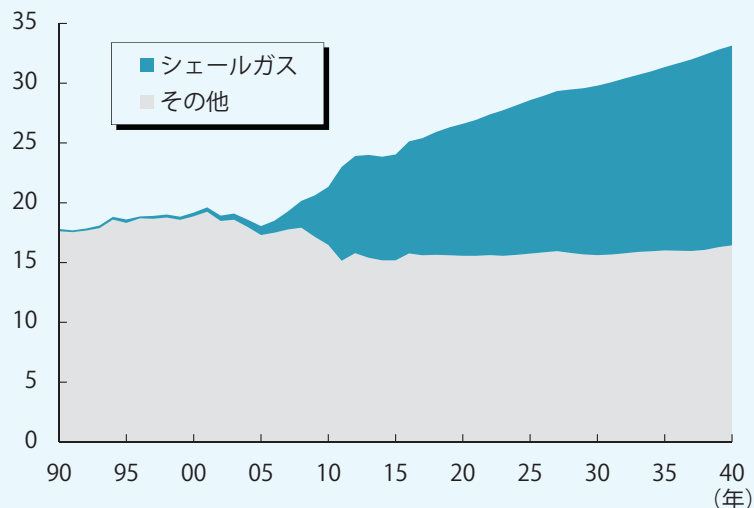
シェールガスとは、ガス田などから生産される在来型の天然ガスと異なり、非経済的だとされていたシェール層から生産される非在来型の天然ガスである。これまで難しいとされてきた岩盤に水圧で亀裂を入れ、天然ガスを生産する水圧破砕や水平掘削などの技術が実用化されたことから、生産量の増加と生産コストの低下が実現した。天然ガスと同様に原油もシェールガスの生産技術を用いて新たに生産が可能になった。シェール層は米国内の様々な地域に存在しており、ペンシルベニア州やノースダコタ州、テキサス州などが埋蔵量の多い地域として挙げられる。

技術の商業的実用化により、2000 年代中ごろから米国内でのシェールガス生産量が増加傾向にある。E I A（米エネルギー情報局）の 2013 年見通しによれば、天然ガスの生産量は 2011 年の約 23 兆立方フィートから 2040 年には約 33 兆立方フィートへ、40% 超の拡大が見込まれている（図表 1-1）。2011 年の時点で米国内の天然ガス生産量のうち、既に約 30% を占めるほどになっている（2007 年は 8% 程度）。また、減少傾向にあった原油の生産は、シェール層などから採れるタイトオイルの増産によって、大幅に増加する見込みである。E I A の 2013 年見通しによれば、2011 年の日量 566 万バレルからピークの 2019 年には日量 754 万バレル、2040 年でも日量 613 万バレルと、2011 年より 10% 近く原油の生産量拡大が見込まれている²。

1) <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2014/update/01/>

2) E I A の 2014 年見通し速報では、原油生産見通しが上方修正されており、2019 年には日量 961 万バレル、2040 年は日量 748 万バレルの生産が見込まれている。

図表1-1 天然ガス生産に占めるシェールガス
(兆立方フィート)



(注) その他には従来型ガス、タイトガス、石炭層ガスなどが含まれる
(出所) E I A “Annual Energy Outlook 2013”から大和総研作成

このように、従来は単なる岩盤だったものが、技術革新によって膨大なエネルギー資源へ変化したことが、「シェール革命」と呼ばれるゆえんである。

2. 考察の前提・対象

本稿では、前述のシェール革命の定義に加えて、広義のシェール革命として、米国内のエネルギー生産量が増えて、エネルギー価格や貿易、エネルギーの利用による波及効果も含めて考察する。

また、エネルギーの生産量はE I Aの見通しを前提とする。天然ガスの生産量が増加し、今後も増加が見込まれることから、生産見込み量が増加したことにより、天然ガス価格は大幅に下落し、ヘンリーハブ価格は最も高かった2005年10月の13.42ドル／百万BTU³から2012年4月には1.95ドル／百万BTUまで低下した。天然ガス価格の大幅な低下によって採算割れとなってしまう

い、天然ガスの採掘を目指すリグ（資源を生産するためのプラットフォーム）の減少が生じた。天然ガス価格の低下によって生産量の減少につながることに懸念が生じている。

しかし、シェール層から天然ガスと同時に原油が生産されるところもあるため、比較的価格の高い原油が生産されると採算コストは変わってくる。MIT（マサチューセッツ工科大学）の研究⁴では、天然ガスしか生産できない場合は4ドル／百万BTU、原油が生産できれば、その量に応じて実質的な生産コストは低減することになる。

リグは大きく分けて天然ガス用と原油用があるが、この分別は申請する事業者委ねられているため、例えば天然ガスと原油をどちらも生産をしているリグは天然ガス、オイルどちらにも算入可能となってしまう。そのため、単純に天然ガスのリグが減ったとみるより、合計のリグ数は高水準

3) BTUは英国熱量単位。

4) <http://mitei.mit.edu/publications/reports-studies/future-natural-gas>

を維持しているとみるべきだろう。天然ガス用のリグ数はピークの2008年から2013年にかけて80%程度減少したが、天然ガス用と原油用のリグ数を合わせると10%程度の減少にとどまっている。また、生産性の向上によって一つのリグから生産できるエネルギー量が増加している点もリグ数の増加を抑制する要因となっている可能性がある。こうしたことから、本稿では、天然ガス価格の変動にかかわらずEIAの天然ガス生産見通しが達成されることを前提とする。

水不足などの環境問題は現在も様々な研究機関が調査を行っている段階であり、州などの対応もまちまちである。天然ガスや原油など加工前の資源の輸出に関する規制も先行きは不透明であり、これら規制の先行きを論じることは難しい。そのため原則として、現行の規制を前提に考察を進めることにする。

2章 既に実現している米国内への影響

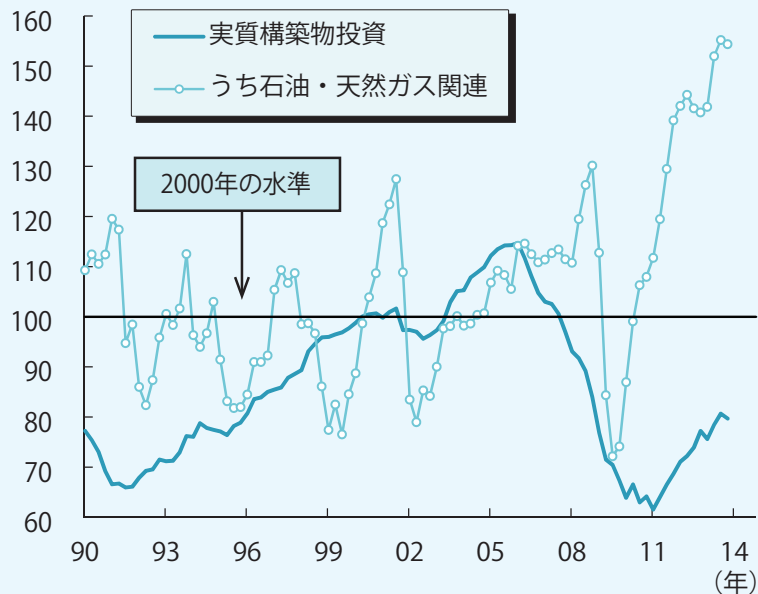
1. 生産段階の設備投資・雇用は既に増加

シェール革命によって、既に米国内では新たな設備投資や雇用が生み出されている。リーマン・ショックによって深刻になった景気後退期に、工場など構築物の設備投資が大幅に減少し、その後、2011年以降は回復傾向にあるものの依然として水準は低い。ピークとなった2006年第1四半期に比べれば、2013年第4四半期においても30%程度投資額の水準は低い。一方で、構築物の設備投資のうち、シェール革命の影響を受けているとみられる石油・天然ガス関連の設備投資は既にリーマン・ショック前の水準を上回っている。

雇用に目を転じれば、設備投資と同様に米国

図表2-1 設備投資の推移

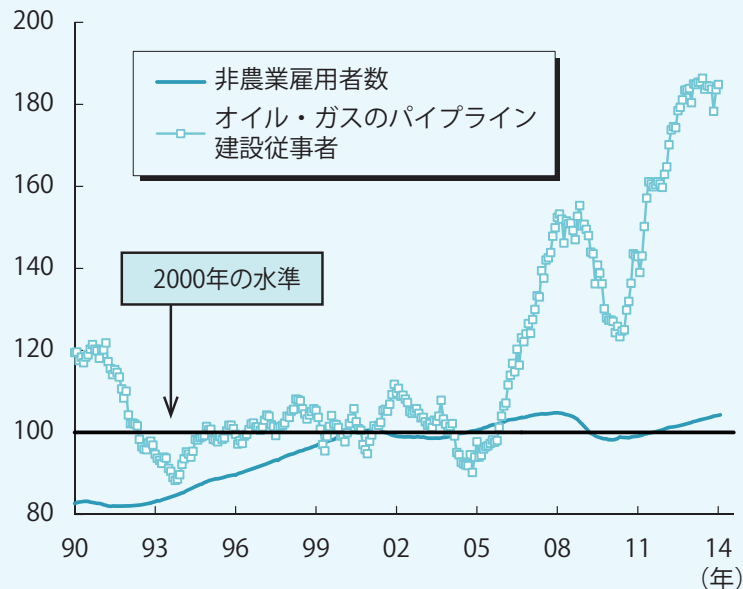
(2000年=100)



(出所) B E A “National Economic Accounts”から大和総研作成

図表2-2 雇用者数の推移

(2000年=100)



(出所) BLS "Current Employment Statistics"から大和総研作成

全体では回復過程にあるが、いまだにピーク時（2008年1月）をわずかに下回っている。しかし、オイルやガスのパイプラインの建設に従事する雇用者は急増しており、2008年1月の水準から20%以上増加している。

どちらも著しい増加が生じているが、設備投資、雇用に占めるシェアは低い。そのため、現状では米国経済全体に与える影響は小さい。しかし、これまで難しいとされてきたシェール層などからのエネルギー生産によって新たな設備投資、雇用者の増加が生じている点は前向きに評価できるだろう。さらに、エネルギー生産は今後も続く見込みで、関連する設備投資や雇用者数の増加、経済全体への波及効果が想定されよう。

2. 地方経済の活性化

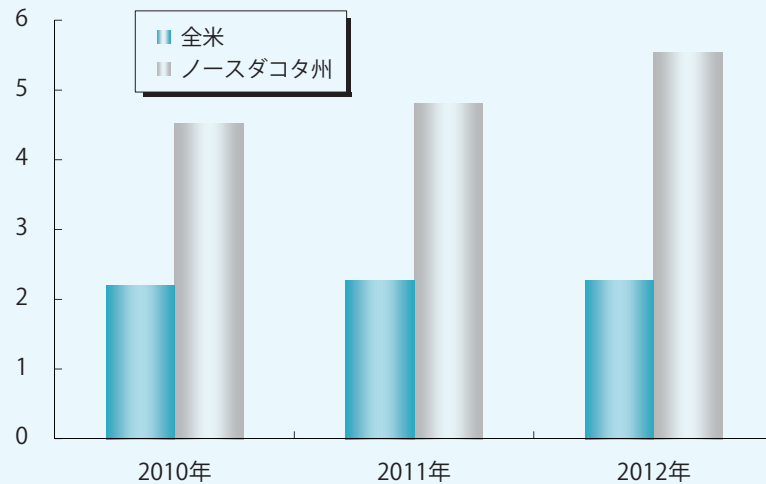
エネルギー生産地の雇用と税収に注目し、地方経済に与える影響を考察すると、第一にエネル

ギー生産の拡大に伴って埋蔵量の多い州の雇用者数が大幅に増加している。その一つであるノースダコタ州の状況を確認すると、2013年12月のノースダコタ州の非農業部門雇用者数は2000年に比べて39%増となっている。この期間の全米の雇用者数の伸びはわずか4%増であった。産業別に見ると、天然ガスや原油の生産に直接関わる鉱業は、2000年を100とすると、1,068と特に大きな伸びになっている。また、生産の増加に伴って、輸送業や建設業の雇用者数も増加が著しい。生産した天然ガスや原油を需要地に輸送するための労働需要が強くなっていると考えられる。建設業での労働需要は、主に生産施設やパイプライン建設のためのものであろう。

さらに、天然ガスや原油の生産に関わる業種の雇用が拡大していることから、ノースダコタ州に移り住む人が増えている。全国の総人口に対する州間の人口移動は2%程度だが、ノースダコタ

図表2-3 全米の州間移動者数とノースダコタ州への流入者数

(人口に対する割合、%)



(出所) Census “American Community Survey”から大和総研作成

州に移り住む人はノースダコタ州の人口に対して5%程度であり、人口流入ペースが速いことが分かる(図表2-3)。こうしたシェール革命による人口増を背景に、直接エネルギーの生産と関わりがないと考えられる卸売業や金融業、小売業など幅広い業種で全国以上の雇用者数の伸びを示している。人口の流入によって、商業施設や宿泊施設、金融サービスなど様々な分野での需要が強くなっているとみられる。こうした非エネルギー分野での需要増が建設業などへ波及することにつながっていると考えられる。また、労働需要の増加は賃金の上昇率にも表れている。データの取れる2001年と比較すると、2012年までに国内民間部門の週平均時給は40%弱上昇したが、ノースダコタ州では賃金上昇率が85%にも上った。シェール革命によって生じた雇用者の増加や賃金の上昇は、個人消費や住宅投資などを増加させることになる。

第二に、生産地の税収が増加している点もシェール革命の恩恵と言えるだろう。ノースダ

コタ州の税収に占めるエネルギー関連の割合は、2002年度が5%超だったのに対し、2012年度は40%を超えるところまで上昇している。さらに、エネルギー生産の増加と人口増加などによる経済活動の活発化で、税収全体が増加し続けており、2012年度の税収は10年前に比べて約4倍にもなっている。シェール革命によって、税収全体が押し上げられていることからそのインパクトの大きさが垣間見えるだろう。これはシェール革命が地方経済に好循環をもたらしていることを示す一例である。

3章 今後期待されるシェール革命の影響

1. エネルギーコストの低下期待

ここでは米国内のエネルギーコストについて論じる。シェール革命によって、天然ガスや原油の生産量は増加する見込みであるが、米国にとどまらず世界的なエネルギー需要が増大すると予想さ

れるために、単純に米国内の要因によってのみ資源価格が変化するとは限らない。しかし、原油に比べて安価である天然ガスの生産、利用が広がれば、企業活動や家計におけるエネルギーコストの低減を促すことになるだろう。

1) 原油価格は低下するか

エネルギーの生産量が増えても、現在、代表的なエネルギー源である原油価格への影響は限定的となる可能性がある。シェール革命によって、米国の原油の供給量が増加する見込みであり、同時にエネルギー源として原油より安価な天然ガスの利用が増えると米国の原油需要は減少するだろう。そうすると、米国の原油需給が緩み、価格低下圧力が加わることになる。

ただし、原油価格は国際商品市況の影響を強く受け、米国内の需給だけで価格が決まるわけではない。BPが2014年1月に発表した“Energy Outlook 2035”によれば、地域別の原油生産量の世界シェアは、依然としてOPEC（石油輸出国機構）など中東諸国がトップであり、2035年までその状況に変わりはないと予想されている。

需要面から見ると、1990年に世界の原油需要の30%程度を占めた北米は、2012年に25%程度に低下し、2035年には18%程度になることが予想されている。この間も米国を除く世界の原油需要は増加が続き、2035年には2012年比で30%程度の増加となり、11%程度の増加が予想される原油生産量を大きく上回ることになる。北米での原油の生産量が増えて輸入需要が減少することは大きな変化だが、世界の原油需給はひっ迫することが見込まれ、原油価格に上昇圧力がかけられることが予想される。

現在は米国からの原油輸出は原則的に禁止され

ており、本稿では米国で生産された原油は世界の原油市場に出回らないことを前提としている。仮に原油の輸出が解禁された場合、北米の原油生産量が増加し、中東諸国の原油生産シェアに影響を与える蓋然性は高い。これまで北海ブレントと連動性の高かったWTIは相対的に低下し、2013年にかけて価格差が生まれている。今後の規制動向次第では北米の原油生産量が増えるにつれて、OPECによる価格調整能力は低下して、国際的な原油価格に低下圧力がかかる可能性がある。換言すれば、米国内の原油価格の上昇要因とも言えるだろう。

2) 価格低下よりもコスト低下に期待

一方、生産増が見込まれる天然ガスの非FTA締結国向け輸出には米エネルギー省（DOE）の認可が必要で、そのペースは遅い。現在認可されている案件では申請から認可まで2年程度の期間を要している。さらに、既に認可済みの案件も、液化・輸出事業は不確定ではあるものの、2015年末から2018年ごろの開始を予定しており、しばらくは天然ガス輸出の急増は見込めない。そのため、需給が急激にタイト化し、価格が上昇することは想定しづらい。

ただし、天然ガスの価格低下が続くかどうかは不透明な状況だ。米国内の原油価格（WTI）と天然ガス価格（ヘンリーハブ）の推移を確認すると、リーマン・ショック前までは連動性が高かった。だが、天然ガスの供給が本格化するにつれ、2008年ごろから天然ガス価格は原油価格を大幅に下回るようになった。こうした天然ガス価格の低下によって生産会社の収益悪化など問題点も指摘され、生産コストを下回る価格では、新たな生産を手控える可能性もある。また、天然ガスの生

産や輸送には大型の装置が必要なため、供給能力の柔軟な増減は難しいだろう。2014年初めに米国を襲った寒波によって天然ガス価格が急騰したように、悪天候による生産量の不足、輸送能力不足などによって、需要の変化に見合った供給体制の整備が着実に進むとは限らず、価格が低下、または低位で安定するかどうかは不透明である。

ただ、同一エネルギー量当たりの価格を比較すると、2011年時点で天然ガスより原油の方が5倍ほど高い(図表3-1)。E I Aの見通しによると、少なくとも2040年まで天然ガスの価格優位性は維持される見込みである。そのため、エネルギー価格が全般的に低下するとは限らないが、原油に比べて安価である天然ガスにエネルギー源がシフトすることによる、エネルギーコスト低下に期待したい。

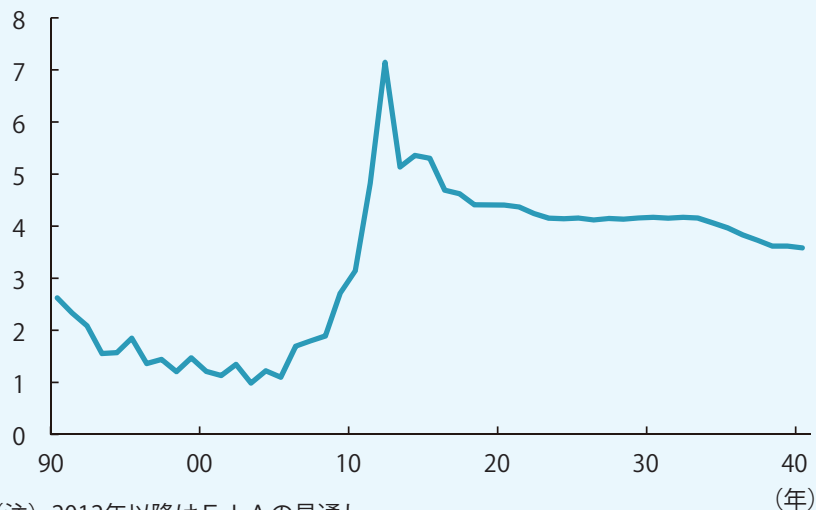
2. エネルギーコストの低下が与える影響

シェールガスの利用は、既に原材料として利用している化学製造業などに好影響を与えているとみられる。化学業界はシェール革命を米国での企業活動拡大の足掛かりと考えており、米国内への投資が予定され、雇用や生産の増加が予想されている⁵⁾。

エネルギーとしての利用を切り口にすれば、生産額に占めるエネルギー関連費用の割合が民間部門全体に対して高い運輸や公益、農業などの産業への恩恵が相対的に大きいと考えられる。製造業の中でも細かく見れば、非鉄金属や紙・パルプ、一次金属、化学など生産額に占めるエネルギーの比率が高い業種もある。バスやトラックといった運輸などは供給施設の普及が必要となるなど、天然ガスの利用拡大は容易でない業種もあるが、条

図表3-1 同一熱量当たりの原油価格と天然ガス価格の比較

(原油価格/天然ガス価格)



5) <http://www.americanchemistry.com/Policy/Energy/Shale-Gas/Fact-Sheet-US-Chemical-Investment-Linked-to-Shale-Gas-Reaches-100-Billion.pdf>

件が整えばシェール革命の恩恵を受けられると言えるだろう。生産額に占めるエネルギー比率が相対的に低い業種にも天然ガス利用の恩恵があるとみられる。コスト面や二酸化炭素排出規制などから、電力会社が発電の原料として天然ガスの利用を増やす見通しとなっている。天然ガスの供給量が増加し、自由競争である電力業界において価格競争が生じて電気料金が低下すれば、幅広い業種への波及効果が期待される。例えば、E I Aの見通しによれば、新設する発電所の場合、天然ガスの発電所は現在主流である石炭の発電所に比べて2020年の電力生産コストが半分程度になるとされている。

シェール革命の利用面における恩恵は、企業部門だけにとどまらない。家計支出に占めるエネルギーの割合は10%程度を占めており、エネルギー関連の物価が下がれば、実質個人消費の増加要因ともなり得る。GDPの約7割を占める個人消費の増加は国内需要を拡大させるだろう。生産段階で雇用者数が増加したように、国内需要拡大に

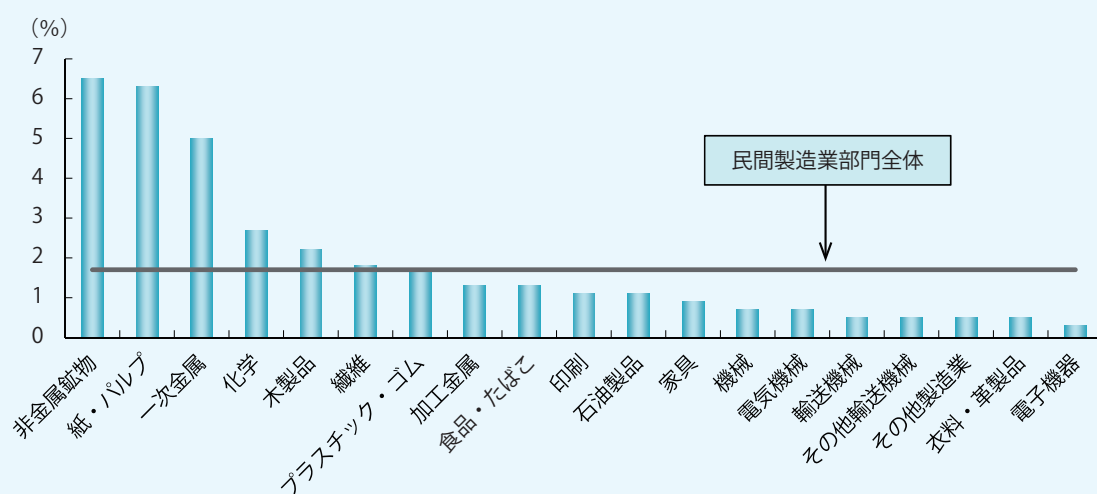
よって企業活動が活発化し、利用段階における企業の雇用者数の増加を促す可能性もある。

3. 期待される国内回帰を促す効果

オバマ大統領は米国経済の持続的成長のため、中間層の雇用拡大などが必要としている。そのために、最低賃金の引き上げや移民制度改革、先進製造業の後押し、製造業の国内回帰の促進などを手段としている。しかし、上院を民主党、下院を共和党が占めるいわゆる「ねじれ議会」によって、政策対応は遅々として進んでいない。政策対応に期待しにくい状況下において、政策目標の一つともなっているシェール革命が、製造業の自発的な国内回帰を促す一因となる可能性がある。

長らく米国の製造業は衰退が続いてきたが、製造業の雇用者数で見れば、特に2001年以降、そのペースは加速した。背景の一つとして、同年に中国がWTO（世界貿易機関）に加盟したことから、人件費格差が米国製造業の競争条件を不利にしたことなどが挙げられる。しかし、足元で中国

図表3-2 生産額に占めるエネルギーコストの割合



など新興国では賃上げ圧力が強くなっており、賃金格差から見た米国のコスト競争力は改善しつつある。

さらに、こうした労働面の状況に加えて、シェール革命によるコスト低下や国内需要の拡大などが期待される。企業立地として米国を選択するインセンティブが高まることが想定されよう。

3章2節で挙げたエネルギーコストの低下の恩恵を受けやすい業種のうち、新興国との賃金の差は依然として大きい。労働集約的な業種において劇的に国内回帰が生じることは想像し難い。そのため、生産額に占めるエネルギーの比率が高い業種の中でも、生産額に占める人件費の割合が相対的に低い一次金属や紙・パルプ、化学などの業種において、国内回帰に向けたインセンティブが高まる可能性がある。一方、エネルギーコストの低下には、パイプラインの接続や天然ガスを利用した発電所の建設が進む必要があり、短期的に

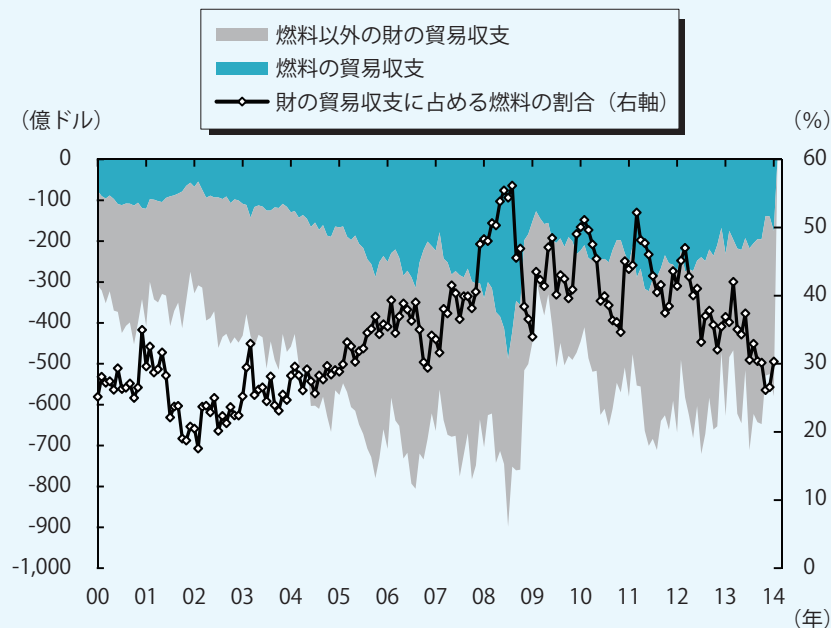
国内回帰を促すことに期待できない。シェール革命が国内回帰を促す効果は中長期的に発現するものとみられる。

4章 貿易構造の変化

1. 米国の経常収支赤字は縮小へ

米国は長らく貿易収支の赤字の状態が続いてきたが、シェール革命によってその構造が変わりつつある。財の貿易収支赤字（名目値）のうち、2008年ごろでは、原油や天然ガスを含む燃料が40%を上回っていた。しかし、燃料の輸出が増加した一方で、輸入が減少したことによって、2013年末において貿易収支赤字に占める燃料の割合は30%程度になった。国内における天然ガスや原油の生産量の増加により、エネルギー関連の輸入需要が低下したと考えられる。燃料の貿易収支赤字が縮小した結果、燃料以外の貿易収支赤字は拡大

図表4-1 燃料が貿易収支に与える影響



傾向にあるにもかかわらず、財全体の貿易収支赤字は横ばいにとどまっている（図表 4-1）。

また、E I A の 2013 年見通しによれば、現在は L N G（液化天然ガス）の純輸入国である米国は、輸出の増加、輸入の減少が続くことによって、2016 年までに純輸出国に転じる可能性が指摘されている。原油に比べて安価である天然ガスの生産量が増加することで、国内のエネルギー需要が天然ガスにシフトする見通しであり、引き続き米国におけるエネルギーの輸入需要は低下し、米国の貿易収支の赤字額が縮小し続けることになるだろう。

米国の巨額な経常収支赤字の大部分を貿易収支赤字が占めてきたことから、シェール革命によって今後の経常収支赤字に縮小圧力が生じることが見込まれる。

前述のようにエネルギーコストの低下から米国の企業立地としての魅力が高まり、内外企業の対米投資が増加する可能性がある。設備投資の増加は国内の生産性を向上させ、米国経済の成長率を高める要因となる。国内の企業活動の活性化は税収の増加にもつながり、米国の長期金利上昇の抑制要因ともなり得る。米国の成長率上昇や長期金利の抑制によって、投資対象として米国の魅力がさらに高まる可能性がある。燃料の貿易収支赤字の縮小に加えて、対米投資による生産量の増加も米国の経常収支赤字の縮小につながるだろう。

2. 世界の貿易構造へのインプリケーション

シェール革命で米国の貿易・投資環境が変わることによって、リーマン・ショック前まで急拡大が続いて話題となっていたグローバル・インバランスの構造に影響を与える可能性がある。2008

年まで続いたグローバル・インバランスの拡大は、主に世界の経常収支赤字の大部分を米国が一手に引き受け、中東諸国や中国などの経常黒字国が米国に様々な投資を行う構図であった。原油輸入の半分近くを中東諸国に依存してきた米国で、国内のエネルギー生産量が増加し、経常収支赤字が縮小すれば、エネルギー輸出国である中東諸国の経常収支黒字は縮小する可能性がある。しかし、前述の B P の見通しによれば、米国以外の世界のエネルギー需要は今後も高まる見込みである。中東諸国の経常収支黒字が大幅に縮小することにはならないだろう。将来のグローバル・インバランスは、米国の経常収支赤字の縮小と、現エネルギー輸入国である中国など米国以外の経常収支黒字の縮小または赤字の拡大という組み合わせになる可能性がある。

また、直接投資の増加など米国内の需要の拡大に伴ってエネルギー以外の財の輸入が増加することも想定される。そうした場合、中国や日本など米国向け財輸出の多い国の経常収支黒字が拡大する要因にもなり得る。特に、3 章 3 節でも指摘したように、新興国と米国における賃金の差は依然として大きい。そのため、米国内の需要拡大に伴って、衣料品など労働コストのウエイトが高い労働集約型産業において米国の貿易収支赤字は拡大するものとみられる。ただし、製造業の国内回帰が進展することで、エネルギー集約型産業の米国からの輸出はむしろ増加することが想定される。

米国内のエネルギー生産の増加は、米国の経常収支赤字の縮小にとどまらず、製造業の国内回帰や製造業に関連する直接投資の増加などによって国内の産業構造を変化させ、エネルギー以外の財の貿易も変化することが見込まれる。

結語

シェール革命は始まったばかりで、まだ前向きな影響は生産段階など一部にしか表れていない。しかし、今後も資源の生産拡大は続く見込みで、関連する設備投資や雇用者数は増加するだろう。また、安価なエネルギー利用によるコスト低下を通じた需要の拡大などに波及することで、企業立地として米国の魅力が高まり、米国の経済成長をさらに力強いものに促す可能性がある。既に天然ガスや原油などエネルギーの生産地においても、人口の流入や賃金の上昇などによって生産に直接関わらない業種の拡大や、企業活動の活発化から税収の増加が生じている。また、エネルギー需給を中心に、米国の経常収支赤字の縮小にとどまらず、生産額に占めるエネルギー比率の高い業種の輸出が増加することなど世界の貿易構造の変化が想定されよう。シェール革命の効果の発現には時間がかかるとみられるが、中長期的な米国経済の成長に寄与するだろう。

ただし、シェール革命によるエネルギー生産の増加の歴史が浅いことから、環境への影響など必ずしも評価が一定ではない。他にも、エネルギーの輸出規制など安全保障に関わる規制の先行きは不透明である。こうした規制の先行きによってシナリオは変わり得るため、規制の変化による影響を今後の分析課題としたい。

【参考文献】

- ・市原路子「シェール層開発で復活する石油天然ガス開発大国の米国」『石油・天然ガスレビュー』（2012.1 Vol.46 No.1）石油天然ガス・金属鉱物資源機構 2012年1月20日
- ・伊原賢「水圧破碎技術の歴史とインパクト」『石油・天然ガスレビュー』（2011.5 Vol.45 No.3）石油天然ガス・金属鉱物資源機構 2011年5月20日
- ・EIA “Annual Economic Outlook 2013”
- ・EIA “Annual Economic Outlook 2014 Early Release”
- ・ENERGY.GOV “SUMMARY OF LNG EXPORT APPLICATIONS”
- ・The MIT Energy Initiative “The Future of Natural Gas” 2011年6月6日
- ・米国大統領一般教書演説各年版
- ・The Conference Board “Total Economy Database”
- ・U.S. Geological Survey “Introduction to Hydraulic Fracturing”
- ・American Chemistry Council “Shale Gas, Competitiveness, and New US Chemical Industry Investment: An Analysis Based on Announced Projects” 2013年5月
- ・American Chemistry Council “U.S. Chemical Investment Linked to Shale Gas Reaches \$100 Billion” 2014年2月

[著者]

笠原 滝平（かさはら りょうへい）



ニューヨークリサーチセンター
エコノミスト
担当は、米国経済全般