

米国におけるエネルギー需給動向の変化とその経済への影響

国際局 松原広弥、眞壁祥史、乗政喜彦*

Bank of Japan Review

2022年7月

本稿では、シェール革命を含む米国のエネルギー需給構造の変化を整理した上で、原油価格の変動が米国経済に及ぼす影響について考察する。分析結果からは、シェール革命以降の米国では、2020年に石油関連製品の純輸出国に転じるなどエネルギー自給率が高まるも、原油価格の上昇ショックに対して、経済全体としてかつてのような強い下押し圧力を受けにくくなっている可能性が示唆された。ただし、留意点として、本稿の分析が示唆するように、原油価格の上昇により所得が相対的に低い家計で負の影響が生じる可能性や、本分析で捉えきれないような、気候変動問題に対応した脱炭素の流れのなかでエネルギー産業への新規投資が難しくなっている可能性などを踏まえると、先行き、原油価格の上昇が米国経済に及ぼす影響については不確実性が大きいと考えられる。

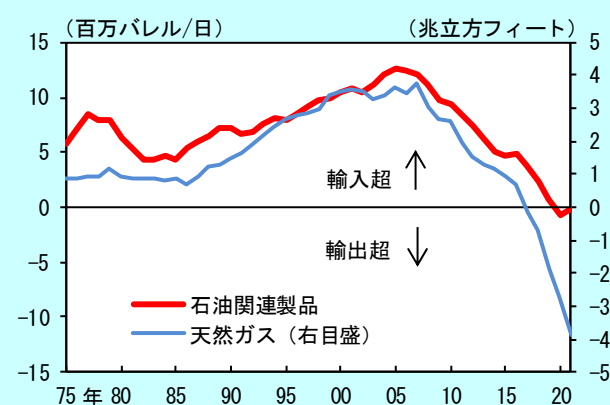
はじめに

米国エネルギー情報局（EIA）が2021年2月に公表した統計によれば、米国は、2020年に、データが利用可能な1949年以降で初めて、年間ベースの石油関連製品¹において純輸出国に転じている（図表1）。このため、原油価格の上昇は、インフレ率の押上げにより個人消費の下押し要因として作用する一方、エネルギー自給率が高まるも、エネルギー産業での生産・設備投資の拡大または輸出の増加を通じて、プラスの影響をもたらし得ることも考慮する必要がある。

本稿では、まず、米国がエネルギー分野（石油関連製品・天然ガス）において、純輸出国となった背景について整理する。具体的には、①シェールガス・オイル開発の本格化（シェール革命）に伴う米国内の原油・天然ガス需給の変化、②この半世紀の間の電源構成やエネルギー効率性などの構造変化について確認する。また、原油価格の動向が経済に及ぼす影響については、同じ米国内でも産業別や州別に不均一性があることを明らかにする。そのうえで、米国内でのエネルギー需給を巡る構造変化を踏まえて、原油価格ショックが、米国経済にマクロ的に及ぼす影響について、VAR (Vector Auto-Regression) を用いて分析する²。

こうした事実整理や定量的な影響分析は、エネルギー価格が高止まりするなか、今後の米国経済の展望を評価する上で有益と考えられる。ただし、近年進められている気候変動問題に対応して、原油価格ショックへの経済主体の行動に変化が生じている可能性など、本稿の分析では十分に検証できていない点については留意する必要がある。

【図表1】米国石油関連製品・天然ガスの純輸入



(出所) EIA

本稿の構成は以下の通りである。まず、次節では、原油・天然ガス等を含む米国内のエネルギー需給について、その構造変化などの事実を確認する。次に、こうした整理を踏まえ、シェール革命以前と以後の期間で、原油価格上昇ショックが、米国経済に及ぼす影響が変容しているのかにつ

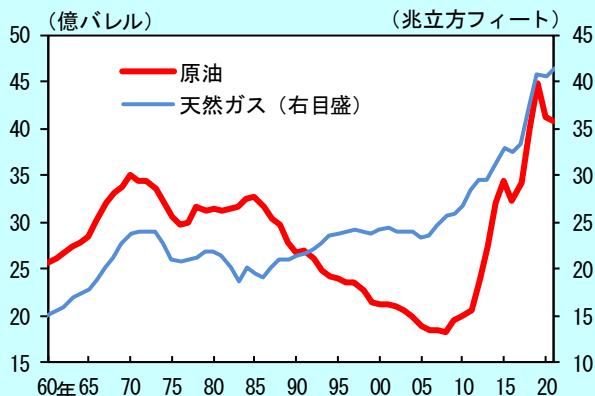
いて定量分析を行う。その際に、本稿の定量評価の制約や留意点についても整理する。

原油・天然ガス等のエネルギー需給の変化

(原油・天然ガス需給)

米国内の原油・天然ガス産出量をみると、オイルショック後の1980年代半ばから2000年代半ばまで、天然ガスが横ばいで推移するなか、原油は国内の可採埋蔵量の減少を背景に減少を辿った(図表2)。この間、天然ガス・石油関連製品ともに輸入超幅が拡大しているのは、安定的な景気拡大に伴いエネルギー需要が増加するもとの、石炭電源からの移行等も相俟って天然ガス需要が高まったほか、国内原油生産の減少を補うために石油関連製品の輸入が増加したためと考えられる³。

【図表2】米国の原油・天然ガス産出量



(出所) EIA

もともと、2000年代後半以降になると、シェールガス・オイル生産の本格化(シェール革命)を受けて、米国内の原油・天然ガスは、ともに産出量が大幅に増加するもとの、輸入超幅も縮小に転じた(図表1、2)。そして、液化天然ガス輸出が本格化したことにより、2017年には天然ガスにおいて純輸出国となった⁴。さらに、石油関連製品においても、2020年に純輸出国に転じ、米国は今や、エネルギーの国内自給率を大幅に高めるとともに、グローバルにみても、主要なエネルギー輸出国として、プレゼンスを拡大している。

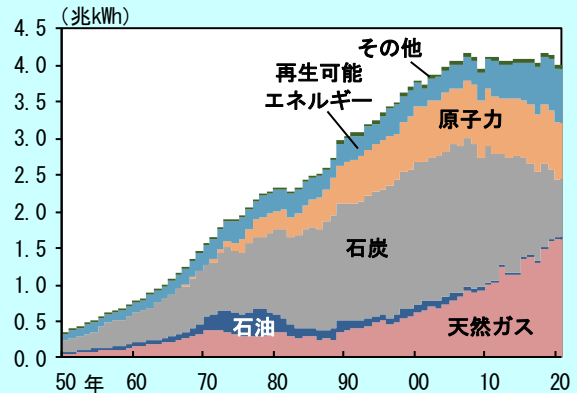
(エネルギー需給を巡る構造変化)

次に、エネルギー需給を巡る構造的な変化をみていく。エネルギー供給面について電源構成をみると、2000年代後半以降、シェール革命に伴う国内天然ガス産出量の拡大が進むもとの、老朽化し

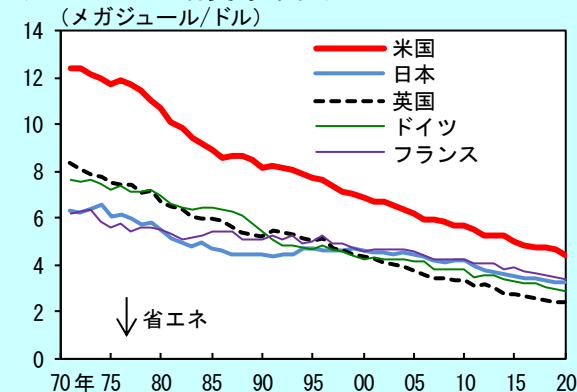
た石炭火力発電所から発電効率の高い天然ガス発電所への急速な転換もあって、天然ガスの割合が急速に高まっている⁵(図表3)。

【図表3】米国のエネルギーを巡る動向

(電源構成)



(エネルギー消費原単位)

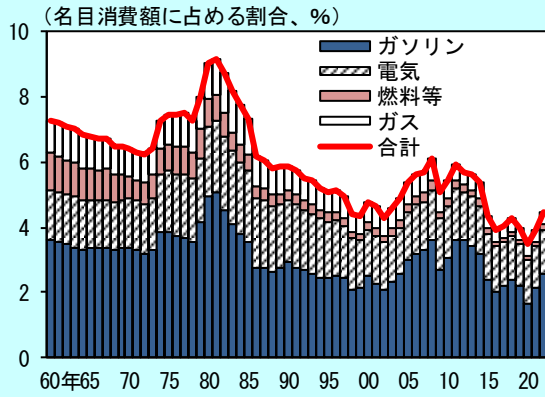


(注) エネルギー消費原単位=エネルギー消費/GDP。GDPは15年時点のPPPドルベース。

(出所) EIA、IEA

この間、米国の経済規模は拡大しているが、エネルギー効率の高まりから、エネルギー供給量は横ばいで推移している。実際、エネルギー効率の指標とされる、1単位の付加価値生産に必要なエネルギー量を示すエネルギー消費原単位をみると、1970年代以降、米国では、他の先進国と比べて早いペースで低下している。足もとの米国のエネルギー消費原単位の水準は、他の先進国と比べて依然として高いものの、先進国間の違いは縮小傾向にある姿が窺える(図表3)。また、米国の家計部門をみると、名目消費に占めるエネルギー関連消費の割合は、全体として減少傾向にある。ただし、エネルギー価格が上昇する局面では、特にガソリンを中心に家計負担が高まるような姿が確認できる(図表4)。

【図表4】家計のエネルギー関連消費



(注) 直近は22年(1~4月の平均)。
(出所) HAVER、BEA

原油価格と米国の実体経済

本節では、原油価格の動向が、米国の経済活動に及ぼす影響について、①産業別の設備投資・雇員数の時系列データや、②州別の個人消費のパネルデータを用いて確認する。

まず、企業活動への影響については、原油価格が上昇する局面では、鉱業（掘削・採掘等）において生産が増加し、設備投資が促されると考えられる。一方、原油価格が下落する局面では、生産の減少から、設備投資は更新投資の範囲内にとどめられるなど、抑制が図られると考えられる。ここで、実質原油価格を横軸、実質機械投資を縦軸にとり、業種別に両者の関係をみると、鉱業では正の相関がみられる一方、その他の業種においては明確な関係はみられない(図表5)。このように、産業別のデータからは、原油価格の動向が、鉱業における生産や設備投資に影響を及ぼしていることが示唆される。

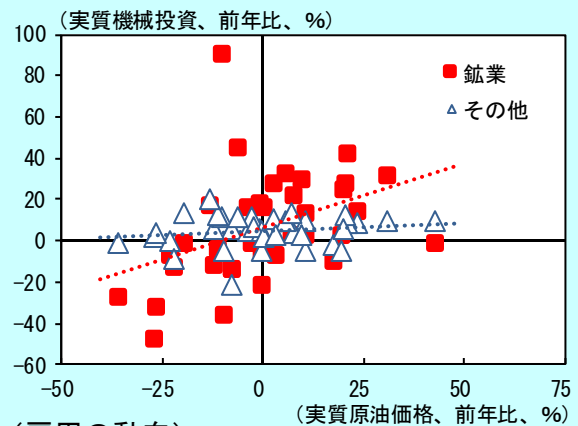
また、雇用面への影響を確認するために、実質原油価格を横軸、雇員数を縦軸にとり、産業別に両者の関係をみると、設備投資と同様に、鉱業では正の相関関係がみられる一方、その他の業種では明確な関係は窺われない(図表5)。これらの関係を踏まえると、原油価格の動向は、直接的な効果として、鉱業の企業活動を変化させるほか、雇用面への影響を通じて、家計部門にも二次的な波及効果を及ぼしている可能性が指摘できる。

次に、消費面への影響について確認する。米国内には、原油・天然ガスを生産している州もあれば、生産していない州もあるため、州毎の異質性

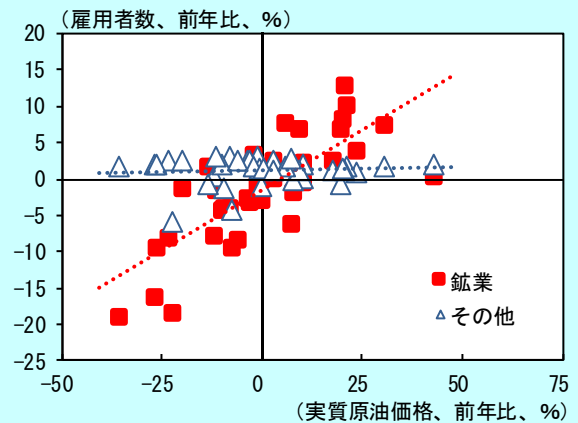
を利用して、原油価格の動向が、州別の個人消費に及ぼす影響を確認する。

【図表5】原油価格と設備投資・雇用

(機械投資の動向)



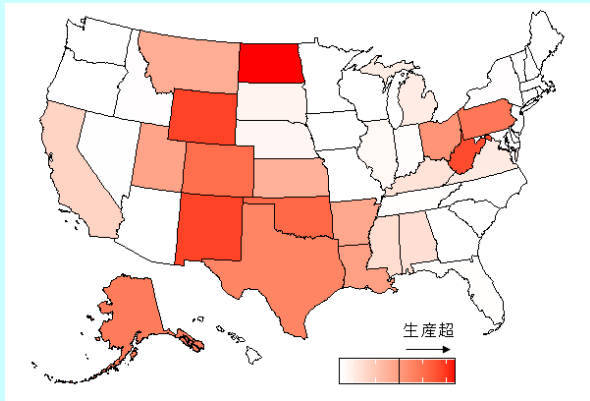
(雇員の動向)



(注) サンプル期間は85~21年。実質原油価格は、WTIを米国CPIで除した値(後方2年移動平均)の前年比。
(出所) HAVER

原油・天然ガスについて、生産量と消費量の比率を、「原油・天然ガスの自給率」とし、自給率が1を下回る州を「消費超州」、自給率が1を上回る州を「生産超州」とすると、州毎に不均一性があることがわかる(図表6)。そのうえで、2000年代後半以降、個人消費の伸び率について生産超州と消費超州の差分を計算し、実質原油価格の動きと比較すると、総じてみれば、原油価格上昇局面では、差分が拡大し、原油価格下落局面では縮小する傾向が窺われる(図表7)。これは、原油価格上昇局面では、原油・天然ガスの生産超州において、企業活動の活発化に伴う雇員所得の増加等を背景に消費が増加する一方、消費超州においては、実質所得の低下等を背景に、個人消費が抑制される傾向があることを示唆している。

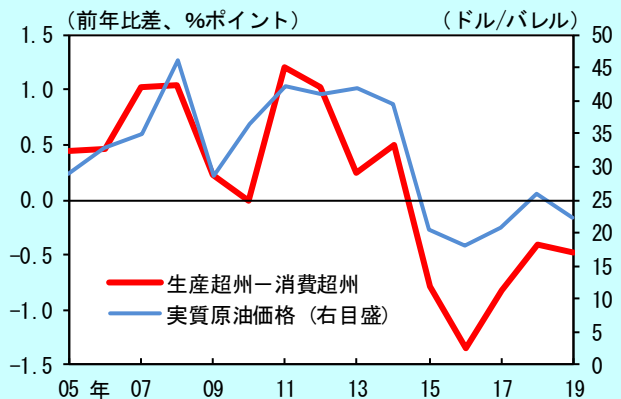
【図表 6】州別の原油・天然ガス自給率



(注) 19年の値。
(出所) EIA

以上をまとめると、原油価格の上昇は、①企業活動について、鉱業における生産・設備投資を増加させるほか、②個人消費については、生産超州と消費超州の間で不均一性を拡大させる傾向があることが確認できる⁶。

【図表 7】原油価格と個人消費



(注) 消費(生産)超州は、原油・天然ガスの消費(生産)が生産(消費)量を97年以降一貫して上回っていた州(エネルギー量ベース)。

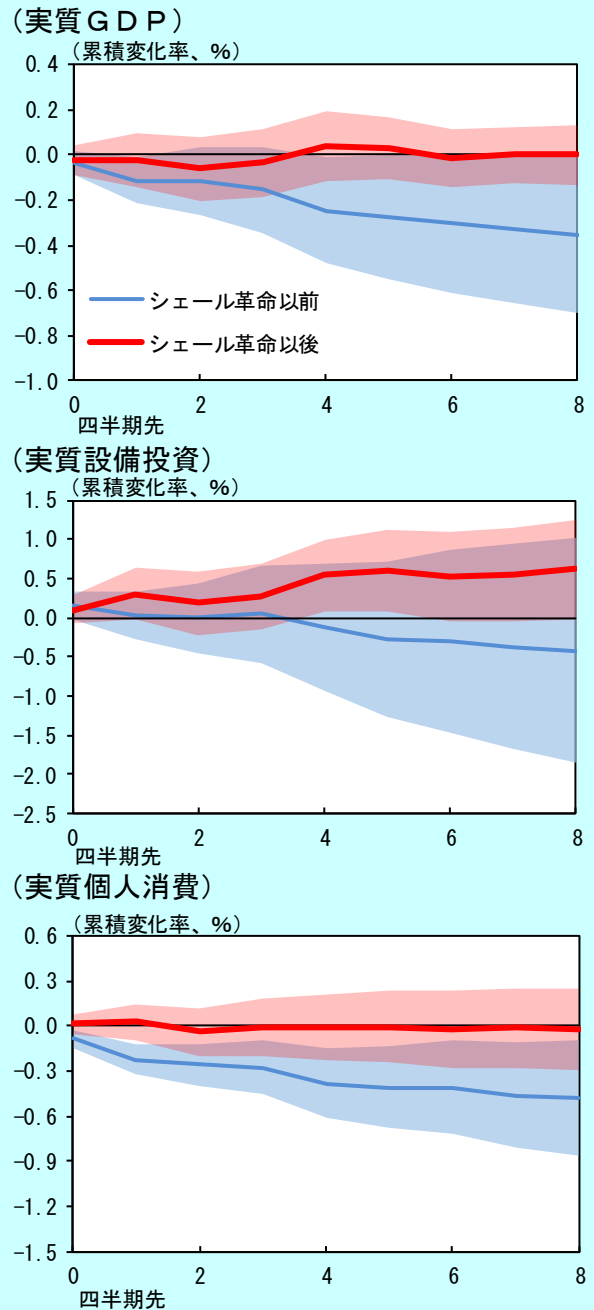
(出所) BEA、EIA、HAVER

原油価格ショックに対する影響の評価

産業別・州別にみた分析では、原油価格ショックの影響を部分的にしか評価していないため、米国のマクロ経済全体への影響は定かでない。また、これまでの事実整理に基づく、米国では、シェール革命等によって、エネルギー需給の構造が大きく変化しており、エネルギーの純輸入国であった過去と、純輸出国となった現在では、原油価格上昇ショックが経済全体に及ぼす影響も変化している可能性がある。そこで、以下では、シェール革命以後のデータが蓄積途上である点に留意しつつも、原油価格の上昇ショックが、米国マクロ経済変数(実質GDP・実質個人消費・実質設

備投資)に及ぼす影響について、シェール革命以前・以後の期間にサンプルを分けて、VARモデルを推定することで、定量的な検証を試みる。分析に当たって注目するのは、将来の供給懸念等を反映する「原油価格ショック」である。

【図表 8】原油価格ショックへのインパルス



(注) ショックの大きさは、実質原油価格が10%上昇するように基準化。シャドウは90%信頼区間。シェール革命以前は85/1Q~08/3Q、シェール革命以後は10/1Q~19/4Q。

(出所) HAVER、EIA、Baumeister and Hamilton (2019)

ここで推定するVARモデルは、「世界原油生産」、「世界鉱工業生産」、「実質原油価格」、「米国マクロ経済変数」の4つの変数を対象としており、供給懸念等に起因するショックが実質原油価格を

変動させたときに、米国マクロ経済変数が示す反応について、確認する⁷（ショックの識別に関する論点・検証はBOX参照）。

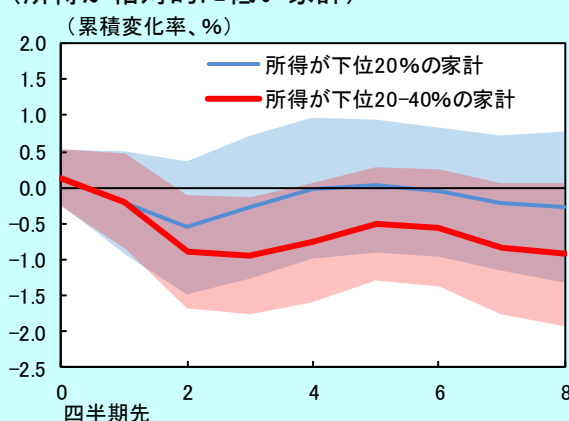
原油価格上昇ショックに対する反応をみると、実質GDPと実質個人消費については、シェール革命以前（青線）では有意にマイナス、つまり減少するが、シェール革命以後（赤線）では、ゼロとの差が有意ではなく、統計的に影響が確認できない⁸。一方、実質設備投資については、シェール革命以前（青線）では反応が有意ではないが、シェール革命以後（赤線）では、ショックから約1年後に有意にプラス、つまり増加することが窺われる（図表8）。この結果に対する一つの解釈として、米国では、シェール革命以後、原油価格上昇に対して、原油生産の増加や掘削・原油精製関連の設備投資の増加を通じて、企業活動が活発化する傾向にあると考えられる。こうした企業活動の高まりは企業収益を増加させ、配当や賃金として家計に還元されたり、生産の増加が雇用者数を増加させたりすることを通じて、シェール革命以前に顕著にみられた原油価格上昇による個人消費の下押しの影響をマクロ的には和らげ、経済全体としてみれば、かつてのような下押し圧力を受けにくくなっている可能性がある。

最後に、VARモデルを用いて、シェール革命以後のデータから、所得階層別に実質個人消費に対する影響を確認する。原油価格上昇ショックは、半年から1年程度後に、所得が相対的に低い家計のうち、自動車保有比率が高く、ガソリン価格上昇の影響を受けやすい層（所得が下位20-40%の家計）の消費を、有意に減少させることが確認できる（図表9）。一方、その他の所得階層の家計では、原油価格上昇ショックによる消費への影響は、ゼロとの差が有意ではない。

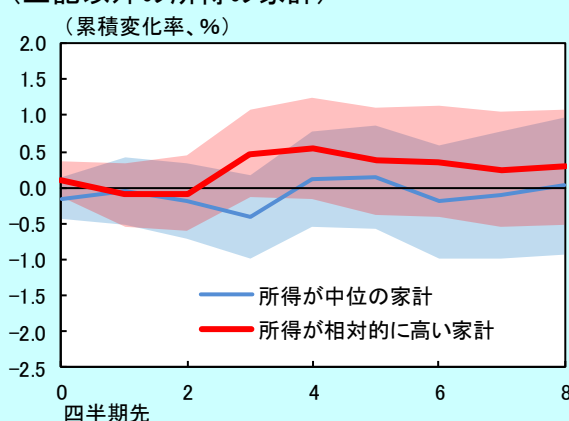
このように、シェール革命を受けたエネルギー需給の構造変化を背景に、原油価格上昇に対する米国経済への悪影響は、全体としてみれば現れにくくなっているとみられる。もっとも、原油価格上昇の影響は、資源の多寡による地域差や所得階層別にみた負担の格差を通じて、属性毎に大きく異なる可能性については留意が必要である。

【図表9】 所得階層別の消費への影響

（所得が相対的に低い家計）



（上記以外の所得の家計）



（注）米国経済変数として所得階層別の実質個人消費を用いたVARを推定。推定期間は、10/1Q～19/4Q。ショックの大きさは、実質原油価格が10%上昇するように基準化。シャドローは90%信頼区間。所得が中位の家計は40-60%の所得層、所得が相対的に高い家計は上位20%の所得層。

（出所）Haver, BLS, EIA, Baumeister and Hamilton (2019)

以上みてきたモデルの推定結果に対する解釈に対しては、幾つか留意すべき点がある。第一に、近年進められてきた気候変動問題への対応から、原油価格ショックへの企業や家計の行動が変化している可能性について、本稿のモデルで捉えきれないほか、データの蓄積も十分ではない点である。米国では、バイデン大統領が2021年1月に就任して以降、気候変動問題に対して、パリ協定への再参加、2030年までに米国の温室効果ガス排出を2005年比半減する目標の設定、連邦公有地の石油・ガス開発リース計画の縮小・厳格化方向への見直しなど、迅速な対応がなされてきた⁹。そうしたもとの、シェール関連企業の増産や設備投資の拡大に対して、投資家の目線が厳しくなっているほか、投資額への制約も強まる傾向にあり、原油価格が上昇する局面でも、シェール関連企業の資金調達プレミアムの拡大により、資源開発・生産が抑制される可能性もある。こうした点を踏

まえると、VAR の推定結果についても、幅を持ってみる必要がある¹⁰。第二に、「オランダ病」や「資源の呪い (Resource Curse)」と呼ばれる、資源の増加がむしろ経済成長を阻害する側面についても、検証する必要がある。「オランダ病」の由来は、1960 年頃に北海油田の発見を背景に資源ブームが生じていたオランダにおいて、原油輸出の増加を通じた自国通貨の増価に伴って製造業が衰退し、経済が低迷したという経験からきている。産業構造の変化には時間を要する面もあり、シェール革命以後、米国が石油関連製品の純輸出国に転じてからの日は浅く、製造業も含めた産業構造の変化を検証するには、データの蓄積を待つ必要がある。第三に、本稿の VAR における技術的な面として、原油価格上昇ショックの規模と経済変数に及ぼす影響について、線形関係を仮定している点には留意する必要がある。シェール革命以降の推定期間において、足もとでみられるような、将来の供給懸念を映じた原油価格の大幅な上昇がデータとしては観察されていない。したがって、原油価格上昇ショックの規模が大きい場合、非線形的に経済への悪影響が大きくなる可能性を考慮できていない。こうした点については、今後得られるデータを含めて丁寧に分析を継続してい

く必要がある。

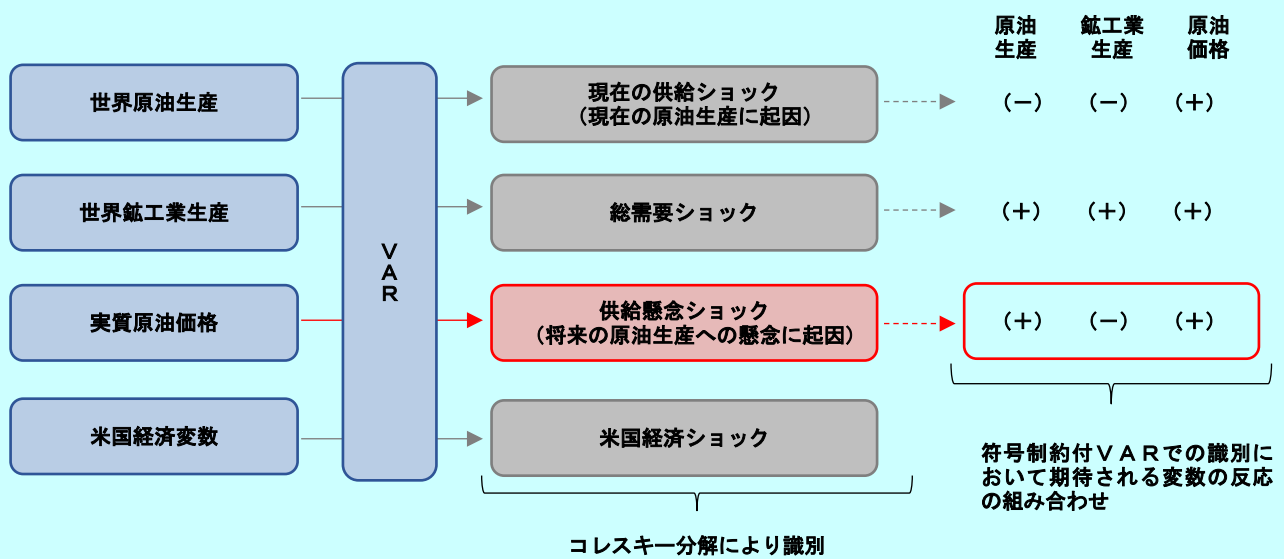
おわりに

本稿では、米国が天然ガスや石油関連製品において純輸出国となった背景に着目し、米国における原油・天然ガス需給を含む、エネルギー需給についての構造的な変化を明らかにしてきた。そのうえで、本稿の定量分析によると、2000 年代後半のシェール革命以後の米国経済においては、データが蓄積途上であることに留意する必要があるものの、原油価格の上昇ショックに対して、全体としてみれば、かつてのような強い下押し圧力を受けにくくなっている可能性が示唆された。ただし、留意点として、本稿の分析が示唆するように、原油価格の上昇により所得が相対的に低い家計で負の影響が生じる可能性や、前述のとおり本分析で捉えきれていないような、気候変動問題に対応した脱炭素の流れのなかでエネルギー産業への新規投資が難しくなっている可能性などを踏まえると、先行き、原油価格の上昇が米国経済に及ぼす影響については不確実性が大きいと考えられる。

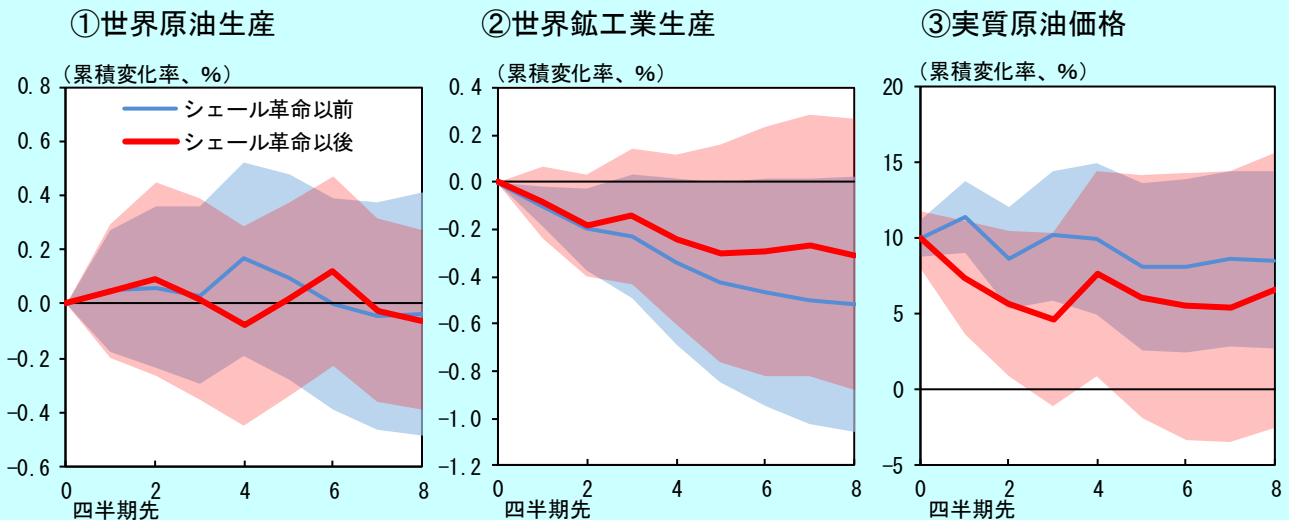
BOX : 原油価格ショックの識別に関する検証

原油価格に影響を及ぼすショックの識別にあたって、先行研究では、原油市場における①供給要因（世界原油生産）、世界経済における②需要要因（世界鉱工業生産）、③実質原油価格の3変数に基づいたVARが広く用いられている。本稿は、こうした変数に米国経済変数を加えることで、原油価格上昇ショックが米国経済に及ぼす影響を分析しており、Kilian (2009)に倣って、コレスキー分解によってショックを識別している¹¹。なお、このほかにも様々な識別方法が議論・提案されており、Kilian and Murphy (2012)やBaumeister and Peersman (2013)で提案された、変数のインパルス応答に対する（1年以内の短期的な）符号制約付VARを用いた識別方法は、ショックを経済理論に即して解釈可能という点が評価されている。本稿で識別した原油価格ショックに対する変数の反応は、符号制約付VARで課される符号条件を満たしており、識別したショックを将来の供給懸念に起因するショックとして扱うことが妥当であると考えられる。

<ショックの識別とその妥当性の検証に関するイメージ>



【BOX 図表】「供給懸念ショック」に対する反応



(注) ショックの大きさは、実質原油価格が10%上昇するように基準化。シャドーは90%信頼区間。シェール革命以前は85/1Q~08/3Q、シェール革命以後は10/1Q~19/4Q。

(出所) HAVER、EIA、Baumeister and Hamilton (2019)

*現・金融機構局

¹ 石油関連製品は、原油に加え、ガソリン、灯油、炭化水素ガス液、石油化学原料、アスファルト、石油コークス、アスファルトなど、原油・天然ガスの精製によって得られる製品を含む。

² 米国のシェール革命が米国経済や、グローバルな原油・天然ガス需給バランスへもたらした影響について、歴史的な経緯と地政学的な含意を包括的に分析した文献として、例えば、ダニエル・ヤーギン (2022) が挙げられる。

ダニエル・ヤーギン (2022), 『新しい世界の資源地図』, 東洋経済新報社

³ 2015 年にかけて老朽化した石炭火力発電所の閉鎖が相次ぎ、環境性能が高く、コストの低い天然ガス火力発電所が増設された。

⁴ 米国の化学業界等は、2010 年代半ば頃までは、天然ガスの輸出拡大が、国内天然ガスの高騰をもたらすとして、反対の姿勢を示してきた。このほか、シェール採掘が急増することの環境への悪影響への懸念や、安全保障上の観点からも、米国の天然ガス輸出を巡る議論は進んでこなかった経緯がある。もともと、2013 年頃から、エネルギー省 (DOE) の委託を受けた民間企業 (NERA) からの報告書が提出されて以降、状況が急速に変化した。そうしたもとの、液化天然ガス輸出計画の承認が増加し、2015 年頃から輸出基地における天然ガスの液化能力が徐々に高まり、次第に、天然ガス生産も拡大していった。

⁵ 足もとの電力部門以外の一次エネルギー源をみると、暖房需要等が高い住居や商業部門では天然ガスが 7 割と高い一方、工業部門では石油と天然ガスがそれぞれ 4 割程度、ガソリン使用が多い運輸部門では石油が 9 割と、部門毎にばらつきが大きい。

⁶ 原油・天然ガス資源の地域的な多寡に注目して、原油・天然ガス生産の増加による雇用・賃金への影響を分析した研究として、例えば Allcott and Keniston (2017) や Feyrer *et al.* (2017) が挙げられる。これらは、群 (county) 別のマイクロデータを用いて、原油・天然ガス資源が豊富な地域ほど、原油・天然ガス生産が増加する局面で、地域全体の雇用者数や賃金が増加したことを報告している。また、資源が豊富な地域を中心とした周辺地域へも、雇用・賃金の増加が波及していることを指摘している。

Allcott, Hunt and Daniel Keniston (2017), "Dutch Disease or Agglomeration? The Local Economic Effects of Natural Resource Booms in Modern America," *Review of Economic Studies*, 85(2), 695-731.

Feyrer, James, Erin T. Mansur and Bruce Sacerdote (2017), "Geographic Dispersion of Economic Shocks: Evidence from the Fracking Revolution," *American Economic Review*, 107(4), 1313-34.

⁷ データについては、世界原油生産は、EIA の公表値を用いている。世界鉱工業生産は、Baumeister and Hamilton (2019) が作成・公表している OECD 加盟国と主要新興国 (ブラジル、中国、インド、インドネシア、ロシア、南アフリカ) の鉱工業生産を用いている。実質原油価格は、EIA が公表する米国の原油精製コストを米国 CPI で除して算出している。なお、WTI を米国 CPI で除した実質原油価格でも、同様の動きとなる。米国経済変数については、マクロのデータは GDP ベースの数値を用いており、所得階層別の実質個人消費は、消費支出調査の個票データを用いて、上下 2.5% の所得階層を除外した上で、算出している。なお、VAR の推定に際しては、本稿と同様に四半期データを用いて推定している Baumeister and Peersman (2013) と同様に、変数を対数差分に変換し、4 四半期までのラグを含めている。

Baumeister, Christiane and James D. Hamilton (2019), "Structural Interpretation of Vector Autoregressions with Incomplete Identification: Revisiting the Role of Oil Supply and Demand Shocks," *American Economic Review*, 109(5), 1873-1910.

Baumeister, Christiane and Gert Peersman (2013), "The Role of Time-Varying Price Elasticities in Accounting for Volatility Changes in the Crude Oil Market," *Journal of Applied Econometrics*, 28(7), 1087-1109.

⁸ Gervais (2019) は、1981~2016 年の米国のデータを用いて、原油価格上昇ショックによる個人消費への影響を Local Projection により推定し、ゼロとの差が有意ではないと報告している。また、Bjørnland and Zhulanova (2019) は、パラメータの時間変化を許容した VAR を用いて、原油価格上昇ショックによる個人消費への影響を推定し、シェール革命以後の米国では、ゼロとの差が有意で

はないと報告している。一方、Gelman *et al.* (2022) は、家計簿アプリにおける個人レベルのマイクロデータを用いて、2014 年のガソリン価格下落が個人消費の増加につながったと報告している。これらの研究結果を踏まえると、原油価格と個人消費の関係については、幅を持つてみる必要がある。

Bjørnland, Hilde C. and Julia Zhulanova (2019), "The shale oil boom and the U.S. economy: Spillovers and time-varying effects," Working paper 14, Norges Bank.

Gelman, Michael, Yuriy Gorodnichenko, Shachar Kariv, Dmitri Koustas, Matthew D. Shapiro, Dan Silverman and Steven Tadelis (2022), "The Response of Consumer Spending to Changes in Gasoline Prices," forthcoming in *American Economic Journal: Macroeconomics*.

Gervais, Olivier (2019), "How Oil Supply Shocks Affects the Global Economy: Evidence from Local Projections," Staff Discussion Paper 6, Bank of Canada.

⁹ バイデン政権は、このほかの気候変動への対応として、2030 年までに新車の半数を排出量ゼロ車 (電気自動車と燃料電池車) とする目標や、2050 年までに全ての航空燃料を持続可能エネルギー由来とする目標を設定したほか、航空部門の 2050 年までのカーボンネットゼロ行動計画も公表している。また、大型歳出法案として注目された Build Back Better 法案にも、電力会社のクリーンエネルギー電源への移行推進や石油・ガス会社のメタンガス排出削減推進等、気候変動対策を多く盛り込んだものの、民主党内での調整が難航し、成立の目はたっていない。

¹⁰ Bolton and Kacperczyk (2021) は、米国における企業レベルのデータを用いて、炭素排出量の多い企業ほど高い株式資金調達プレミアムを求められるとの結果を報告しており、気候変動問題を踏まえた投資行動の変化を示していると考えられる。

Bolton, Patrick and Marcin Kacperczyk (2021), "Do Investors Care about Carbon Risk?" *Journal of Financial Economics*, 142(2), 517-549.

¹¹ 原油価格ショックの識別については、Hamilton (2003) が現在の原油生産に起因する供給ショックを識別したことを嚆矢として発展してきた。その後、Kilian (2009) は、VAR を推定し、コレスキー分解により将来の供給懸念ショックを識別しており、同ショックが原油価格の変動に重要であることを報告している。なお、コレスキー分解による識別では、例えば、将来の供給懸念に起因するショック (実質原油価格へのショック) は、世界原油生産や世界鉱工業生産に即座に影響を及ぼさないことが仮定されている。この仮定の合理性は、短期的には、原油の供給曲線が価格に対して非弾力的であるとの観察事実に基づいている。さらに、Kilian and Murphy (2012) は、符号制約付 VAR を用いて、将来の供給懸念ショックを識別しているが、同ショックの原油価格への影響は Kilian (2009) の報告と整合的であることを示している。なお、Kilian (2009) では、原油市場の需要要因として海上輸送運賃を用いているが、こうした指標は天候や事故など供給要因による変動も含みうるため、本稿では、Baumeister and Peersman (2013) に倣って、世界鉱工業生産を用いている。

Hamilton, James D. (2003), "What is an oil shock?" *Journal of Econometrics*, 113(2), 363-398.

Kilian, Lutz (2009), "Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market," *American Economic Review*, 99(3), 1053-1069.

Kilian, Lutz and Daniel P. Murphy (2012), "Why Agnostic Sign Restrictions Are Not Enough: Understanding the Dynamics of Oil Market VAR Models," *Journal of the European Economic Association*, 10(5):1166-1188.

日銀レビュー・シリーズは、最近の金融経済の話題を、金融経済に関心を有する幅広い読者層を対象として、平易かつ簡潔に解説するために、日本銀行が編集・発行しているものです。ただし、レポートで示された意見は執筆者に属し、必ずしも日本銀行の見解を示すものではありません。

内容に関するご質問等に関しましては、日本銀行国際局国際調査課 (代表 03-3279-1111) までお知らせ下さい。なお、日銀レビュー・シリーズおよび日本銀行ワーキングペーパー・シリーズは、<https://www.boj.or.jp> で入手できます。