

[寄稿]

バイデン新政権の誕生，脱炭酸ガスへの動きと，米国のシェール・ガス革命，シェール・オイル革命の最新動向

岩間 剛一（和光大学 経済経営学部 教授）



1. はじめに

世界は，2020 年における新型コロナウイルスのパンデミック（世界的大流行）を経て，従来のエネルギー大量消費，炭酸ガス大量排出というライフ・スタイルを見直し，脱炭酸ガスへの動きを加速している。さらに，国際金融市場においても，ESG（環境・社会・企業統治）投資，SDGs（持続可能な開発目標）の考え方が浸透して，燃焼時に炭酸ガスを排出する石油，石炭，天然ガスをはじめとした化石燃料の開発への投資と融資を抑制する動きが強まっている。米国のシェール・ガス，シェール・オイル開発についても例外ではなく，米国の新規油田・新規天然ガス田開発への投資の抑制，融資審査の厳格化により，2021 年春以降も，米国のシェール・オイルの生産量が伸び悩んでいる。他方，世界的なワクチン接種によって，経済活動が活発化し，人の行動制限が緩和され，自動車，航空機の利用が戻り，石油需要が増加している。

現在の人類の技術においては，自動車，航空機，船舶の燃料としては，量的にも，コスト的にも，石油以外に最適なエネルギーはない。もちろん，トウモロコシ等の穀物からつくるバイオ燃料は少量が生産されているものの，コスト的にも，量的にも，米国だけで 1,000 万バレル／日（b/d）に達するガソリン需要を満たすことはできない。航空機用のジェット燃料についても，藻，木材等からバイオ燃料を生産する試験も行われているものの，石油

と比較して，10 倍以上ものコストがかかり，現実的な燃料とはいえない。そのため，「脱炭酸ガス政策として期待される抑制された」石油供給と，「現実に求められている」石油需要の間に，乖離が発生し，「意図せざる」原油価格高騰が生じている。2021 年 9 月時点において，米国の指標原油である WTI（ウェスト・テキサス・インターメディアート）原油価格は 70 ドル／バレルを超え（図 1 参照），米国のルイジアナ州ヘンリー・ハブ渡しの天然ガス価格は百万 Btu（英国熱量単位）当り 5 ドルを超えている。極東アジアの液化天然ガス（LNG）スポット価格は百万 Btu 当り 20 ドル超，豪州のニューカッスル港渡しの発電用一般炭価格も 1 トン当り 150 ドル超と，2020 年春のコロナ禍におけるマイナス原油価格の発生を経験して，資源エネルギー価格は高騰している。まさに，脱化石燃料政策の過度な実行が，石油，石炭をはじめとした化石燃料の供給を抑制し，逆に化石燃料価格の上昇をもたらすというジレンマが発生している。

米国のシェール・ガス，シェール・オイルの開発，生産についても，バイデン政権の誕生とともに，開発規制が強化され，シェール・ガスの生産量，シェール・オイルの生産量が伸び悩んでいる。従来は，サウジアラビアをはじめとした石油輸出国機構（OPEC）加盟国と，ロシアをはじめとした非 OPEC 加盟国による OPEC プラスが協調減産を行い，原油価格が上昇すると，米国のシェール・オイルの生産量が増加し，原油価格の上値を抑える

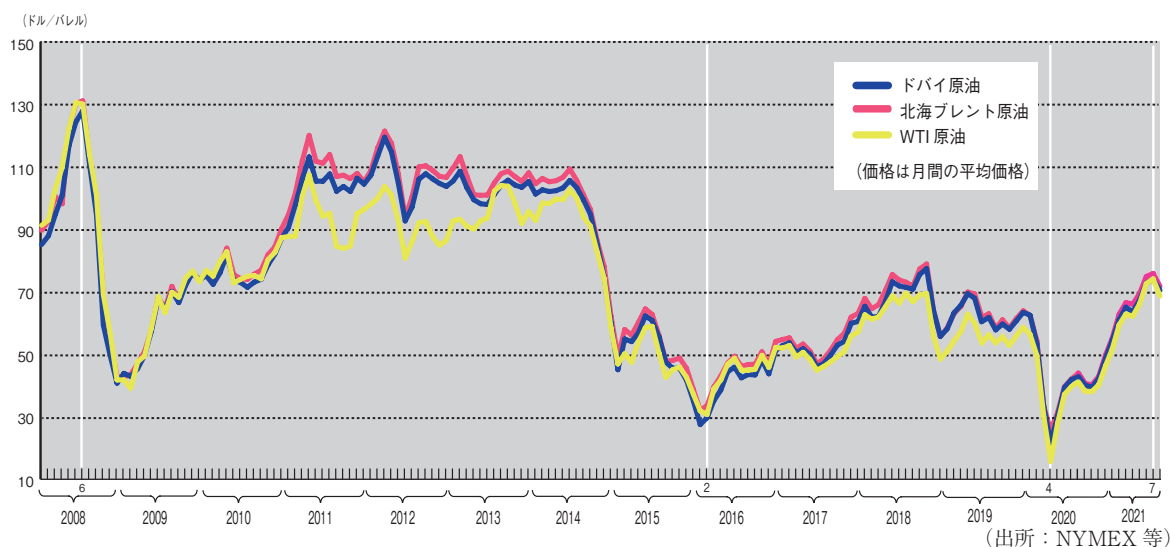


図1 主要原油価格の推移（2008年1月～2021年8月）

役割を果たしてきた。しかし、バイデン政権の誕生と脱炭酸ガスへの動きにより、原油価格が上昇しても、米国のシェール・オイルの生産量が伸びにくくなっている。

以下、こうした米国のシェール・ガス、シェール・オイルの最新動向について考察する。

2. バイデン政権の誕生とカーボンニュートラル

2021年1月のバイデン米国大統領の誕生とともに、米国は、地球温暖化対策の国際的な枠組みであるパリ協定に復帰し、2050年にカーボンニュートラル（炭酸ガス排出実質ゼロ

：人為的な経済活動による炭酸ガス排出量と森林による炭酸ガス吸収量を等しくする）政策を打ち出した。

パリ協定は、地球の大気の気温上昇を、産業革命前から2℃未満、できれば1.5℃以内とすることを目標としており、地球の大気の気温上昇を1.5℃以内とするためには、21世紀の半ばには、炭酸ガスの濃度上昇を止める必要があり、そこから2050年におけるカーボンニュートラルが導き出されることとなる。地球の炭酸ガス濃度は、18世紀後半の産業革命前の280ppmから、2021年9月には410ppmを超えている（図2参照）。

2020年秋に行われた米国大統領選挙は、共

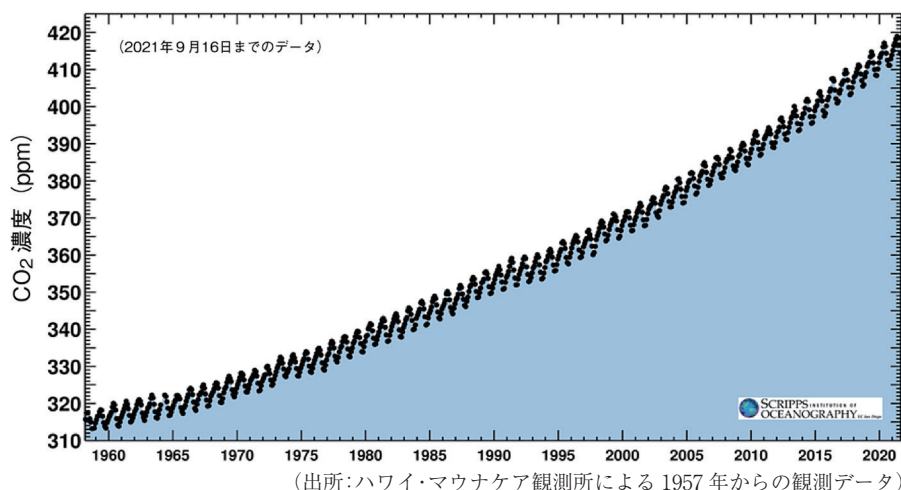


図2 地球の炭酸ガス濃度

和党トランプ候補と民主党バイデン候補の戦いというよりも、有権者の憎悪と偏見を煽り、白人の労働者の支持を集めるという選挙戦術をとり、異端の大統領ともよばれるトランプ候補の4年間の信任投票としての性格をもった。色々な意味において、トランプ米国前大統領が行ってきた政治手法、エネルギー政策、環境政策を含めた政策に対して、民主党支持者が危機感を持ち、民主党の穏健派から極端なりベラル左派の人々が結束して、トランプ候補の再選阻止で動いたことが、米国大統領選挙の実態である。そのため、バイデン新大統領とトランプ候補のエネルギー政策、環境政策は、大きく異なっている（表1参照）。

トランプ前大統領の政策は、端的に言えば、米国の保守的な白人層の意見を代表している。エネルギー業界寄りの政策を行い、シェール・オイル生産企業の幹部とも親密な関係を構築

している。人類の経済活動による地球温暖化はないという立場にあり、パリ協定は、米国の経済成長を阻害し、米国の雇用を減らすとして反対する。米国のシェール・ガス、シェール・オイルの生産拡大は、米国のエネルギーの自立を実現し、シェール・オイルの開発規制を緩和することによって、産油州の繁栄と雇用の創出をもたらすと考えている。

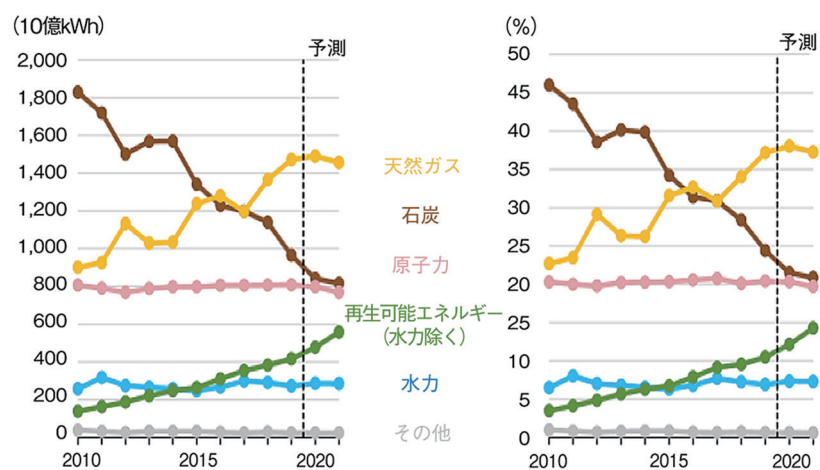
例えば、ノース・ダコタ州の経済も、バッケン・シェール・オイル油田の開発によって、大きな繁栄を遂げた。人為的な地球温暖化がない以上、石炭開発を制約する必要はなく、白人の石炭労働者の雇用を守ることを主張する。実際に、米国におけるシェール・ガス革命により、米国の天然ガス価格が下落し、米国の天然ガス火力発電が、石炭火力発電を追い抜き、米国の石炭産業と石炭労働者は苦境に陥った（図3参照）。

米国は、もともと世界最大の石炭埋蔵国と

表1 2020年大統領選におけるトランプ候補とバイデン候補の政策対立

	トランプ政権	バイデン政権
パリ協定	雇用を減らすことから離脱	地球環境保護のため復帰
化石燃料	石炭など化石燃料産業保護	環境インフラに4年間で2兆ドル投資
炭酸ガス	地球温暖化はない	2050年までにカーボンニュートラル
環境規制	オバマ政権時代の環境規制緩和	2035年までに発電部門からの炭酸ガス排出ゼロ
シェール・オイル	政府保有地の環境規制緩和	政府保有地の開発規制
自動車	排出ガス規制を緩和	電気自動車普及
再生可能エネルギー	安定供給を損なう	再生可能エネルギーに積極投資
人権外交	権威主義的政権との融和	人権保護を強調
イラン	核合意破棄	核合意復帰

（出所：各種新聞報道）



（出所：米国エネルギー情報局（EIA）統計）

図3 米国の電源構成

して、電力の5割を石炭火力発電が占めていた。しかし、シェール・ガス革命により、天然ガス火力のコスト競争力が増し、石炭火力発電は、天然ガス火力発電に対するコスト競争力を失い、脱炭酸ガスの動きも加わって、2020年の電源構成に占めるシェアは25%を割り込んでいる。米国の石炭生産量は、2005年と比較して、2020年は半分以下にまで落ち込み、米国の石炭産業と石炭労働者は、深刻な雇用の危機に直面している（図4参照）。

米国の新自由主義経済学は、国際競争力を失った産業から、成長性のある産業へと労働者が転職することによって、経済成長を実現し、資源配分の最適化が達成できると主張してきた。しかし、20年間～30年間と米国の鉱山労働に従事してきた白人の石炭労働者に対して、「石炭労働者から転職して、カリフォルニア州のシリコン・バレーのIT技術者としてベンチャー企業の成功者を目指せ」と言っても、それは事実上不可能である。IT企業、電気自動車企業、再生可能エネルギー（再エネ）企業の成功と、ベンチャー企業に相次いで富裕層が誕生する社会において、石炭労働者は、米国社会から取り残されたという不満が強くなるだけである。

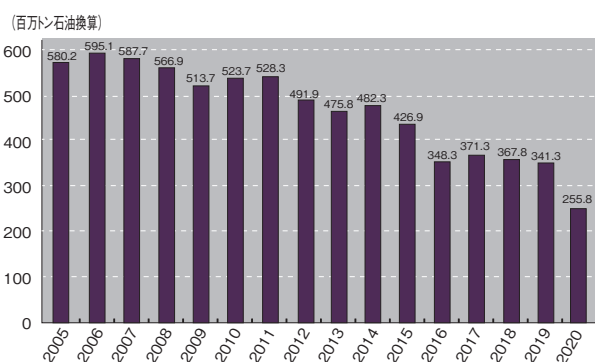
こうした危機に直面した石炭産業と石炭労働者に対して、救いの手を差し伸べたのがトランプ前大統領であった。トランプ前大統領は、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命が、米国の繁栄をもたらす反面、白人保守層が中心

として働く石炭産業が繁栄から取り残されて、不満を募らせていることを見抜いていた。

さらに、トランプ前大統領は、石油の消費量の減少につながりかねない再エネの普及についても、地球温暖化対策のもと、再エネを促進することは、電力の安定供給を阻害するとして、慎重な姿勢を示している。2021年冬に勃発したテキサス州の電力危機についても、過度な風力発電の普及により、未曾有の寒波の来襲により、風力発電機が凍結したことにより、電力不足が発生したのであり、自然の猛威に左右される再エネの普及ではなく、供給の安定性がある石油、石炭、天然ガスを利用すべきであるとしている。さらに、エネルギー業界寄りの政策とともに、米国の国民生活に直結するガソリン価格にも敏感であり、ガソリン価格の高騰につながる原油価格の上昇については、反民主主義的な政策、人権抑圧を欧米諸国から非難されるサウジアラビアのムハンマド皇太子とも融和的な政策を取り、原油価格の上昇を抑制するために、OPEC加盟国の協調減産に対して、米国大統領としては異例の介入を行い、米国国民の歓心を引きつける政策をとってきた。

それに対して、バイデン新大統領のエネルギー政策は、トランプ前大統領の政策とは180度異なる（表2参照）。

バイデン大統領は、もともと民主党の穏健派に位置し、トランプ前大統領のエネルギー政策から、極端な政策変更を行わず、穏健な



（出所：BP 統計，2021 年 7 月）

図4 米国の石炭生産量推移

表2 バイデン政権のエネルギー政策（2021 年）

項 目	概 要
シェール・オイル	政府保有地の開発規制強化
シェール・ガス	政府保有地の水圧破砕の禁止
油田開発	油田開発時のメタン排出規制強化
LNG プロジェクト	LNG 輸出は米国の貿易収支改善となる
パイプライン	原油・天然ガスを輸送するパイプライン環境規制
石炭	石炭火力発電の排出規制
発電部門	2030 年までに炭酸ガス排出ネット・ゼロ
エネルギー全般	再生可能エネルギーに 2 兆ドル投資
原油価格	OPEC プラスに強硬に介入しない
新型コロナウイルス対策	新型コロナウイルス感染拡大防止に万全
自動車	電気自動車の普及に補助金
気候変動	大統領就任とともにパリ協定復帰
水素	水素社会の実現
再生可能エネルギー	再生可能エネルギーを主力に
環境保護庁	地球温暖化対策は人類の課題

（出所：各種新聞報道）

政策を続けると考えられてきた。しかし、バーニー・サンダースをはじめとした民主党環境左派の支持を受けて民主党が一致して大統領選挙を勝利した経緯もあり、予想よりも気候変動対策に軸足を置いたエネルギー政策、環境政策等のリベラルな政策を行っている。政権発足とともに、パリ協定に復帰し、世界の脱炭酸ガス政策を主導することを表明し、政府保有地における、シェール・ガス開発、シェール・オイル開発の規制を強化する動きを見せている。バイデン大統領は、トランプ前大統領とは異なった、リベラルな立場を鮮明にしておおり、黒人、ヒスパニック、女性等のマイノリティーの権利を擁護し、多様性を重視する立場にある。そのため、主要閣僚についても、女性、黒人、アジア系等のマイノリティーの登用を行っている（表3参照）。

トランプ前大統領が、国務長官に、石油メジャーのエクソンモービルの最高経営責任者（CEO）だったレックス・ティラーソンを指名し、エネルギー業界支持を前面に打ち出したのとは対照的に、バイデン大統領は、アジア系の黒人女性、カマラ・ハリスを副大統領に指名し、マイノリティー支持を鮮明にしている。バイデン大統領の政策は、民主党リベラルに位置し、炭酸ガス排出による地球温暖化は人類にとって大きな課題であり、女性、黒人等のマイノリティーの権利を尊重し、シェール・オイルをはじめとした化石燃料の大量消費を基礎としたライフ・スタイルの変革を求め、発電部門においては、2035年に炭酸ガス排出ネット・ゼロを掲げ、太陽光発電、風力発電をはじめとした再生可能エネルギーに2兆ドルの投資を行い、炭酸ガスを排出し

表3 バイデン政権の主要閣僚（2021 年）

閣 僚	現 職	来 歴
副大統領	カマラ・ハリス	インド系黒人、女性
国務長官	アントニ・ブリンケン	元国務副長官
国家政策会議委員長	スーザン・ライス	黒人、女性、元国連大使
国防長官	ロイド・オースティン	黒人、元中央軍司令官
財務長官	ジャネット・イエレン	女性、元連邦準備制度理事会（FRB）議長
米通商代表部（USTR）代表	キャサリン・タイ	アジア系女性
厚生長官	ハビエル・ベセラ	ヒスパニック、カリフォルニア州司法長官

（出所：各種新聞報道）

ない電気自動車を増加させ、地球環境保護と経済成長を両立させる産業の創出を行う。さらに、トランプ前大統領とは異なり、権威主義的な体制を維持する中東産油国とは距離をとり、原油価格の上昇を抑制するために、OPEC加盟国に積極的な働きかけを行うことはせず、米国の石油・天然ガス企業とも親密な関係を構築しない。そして、トランプ前大統領は正反対の意欲的な脱炭素政策を行うことを表明している（表4参照）。

表4 バイデン政権の脱炭素政策（2021年）

概 要
● 気候変動対策を外交の中心に
● 気候変動サミットの開催
● 温暖化ガス排出削減目標の設定
● 2035年までに発電部門の炭酸ガス排出ネット・ゼロ
● 政府保有地における石油・天然ガスの新規開発停止
● 洋上風力発電を2030年までに2倍

（出所：各種新聞報道）

上述のように、バイデン大統領は、かなり意欲的な脱炭酸ガス政策を表明しており、脱石油、脱炭素、脱ガソリン車への動きに対して、テキサス州等の産油州は反発を強めている。もともとテキサス州、ルイジアナ州、オクラホマ州等の産油州は、共和党の支持基盤であり、バイデン大統領の過度ともいえる脱炭素政策、脱化石燃料政策によって、石油企業の株価は低迷し、シェール・オイルの新規開発への投資資金調達が難しくなり、テスラ等の電気自動車企業、再エネ関連企業の株価が高騰している。

シェール・ガス革命、シェール・オイル革命によって、中東への関心が低下し、中東の安全保障のために、巨額の軍事費を投入し、米兵の生命を危険にさらす必要はないという政策により、アフガニスタンから撤退政策を行った。その結果として、2兆ドル（約220兆円）もの軍事費を投入した20年にわたるアフガニスタンとの戦いも、米国の事実上の敗北に終わり、米国の威信は大きく傷ついた。米軍の撤収にあたり、イスラム教原理主義組

織による自爆テロによって、米兵の犠牲者を多数だすこととなり、米国の保守派の反発が拡大し、2022年の中間選挙においては、民主党が敗北する可能性が強まっている。

3. 新型コロナウイルス禍からのシェール・ガス、シェール・オイルの動き

新型コロナウイルスのパンデミックは、世界経済のみならず、エネルギー政策、環境政策にも大きな変革をもたらしている。21世紀の高度文明社会においても、新型コロナウイルスの感染拡大に対しては、ヒトの動きをとめ、ヒトとヒトとの接触を回避するという前近代的な対策しか方法がない。ワクチン接種が始まっているとしても、ワクチン接種後も、ブレーク・スルー感染があり、ワクチン接種が普及したイスラエルにおいても、感染爆発が発生しており、ヒトの行動制限が必要とされる。ヒトの行動が制約されると、自動車用ガソリン、航空機用ジェット燃料の需要が減少する。石油の用途の6割は、自動車用ガソリンをはじめとした輸送用燃料であり、世界の石油需要は減少する。2020年第2四半期には、2,000万b/d～3,000万b/dもの石油需要が一瞬で蒸発した（図5参照）。

新型コロナウイルスの感染拡大にもかかわらず、2020年春のOPECプラスの協調減産交渉は決裂し、サウジアラビア、ロシア、米国は、2020年4月に1,000万b/dを超える原油生産競争を行ったことから、国際石油需給は大幅に緩和し、WTI原油先物市場において、2020年4月20日の決済期日に、原油先物の買い手である投機資金は、現物の受け取りに窮して、先物における投げ売りをを行い、終値がマイナス37.63ドル/バレルと歴史上初めてのマイナス原油価格が発生した。マイナス原油価格は、国際原油市場に大きな衝撃を与え、2020年5月には、OPECプラスは、970万b/dという過去最大の協調減産を実施し、原油価格は回復基調となった。しかし、2020年を通じ

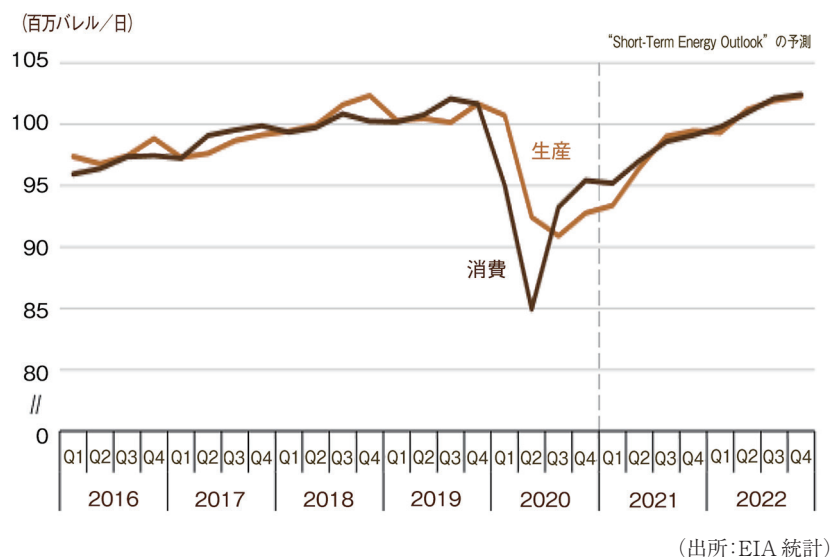


図5 世界の石油需給

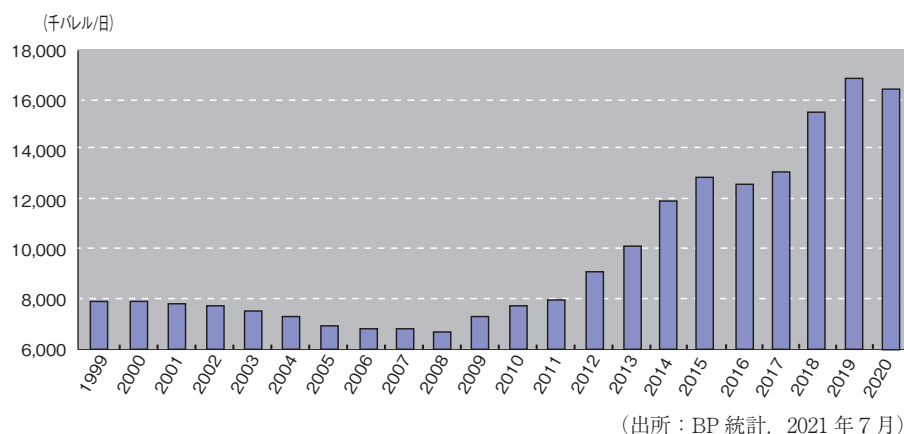


図6 米国の原油生産量推移(1999年～2020年)

た原油価格の低迷により、米国の原油生産量は、2020年には減少している(図6参照)。

新型コロナウイルスの感染拡大にともなう原油価格の下落により、米国におけるシェール・オイル、シェール・ガスの開発活動は停滞し、米国の原油生産量は、2020年に減少したものの、2020年における米国の原油生産量は1,100万b/dを超え、天然ガス液(NGL)を含めた石油生産量は1,600万b/dを超えていることから、サウジアラビア、ロシアの二大産油国をおさえて、米国は依然として世界最大の原油生産国としての位置を守っている(図7参照)。

さらに、原油生産量に天然ガス生産量を加えた石油・天然ガス・エネルギー生産量も、

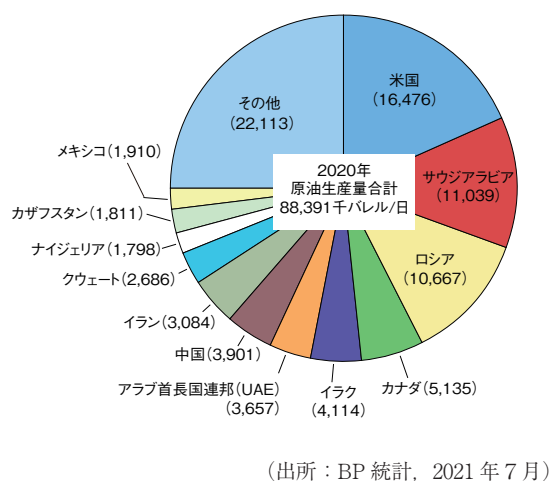


図7 国別原油生産量(2020年)

ロシア、サウジアラビアを抜き、世界最大の地位を誇っている(図8参照)。

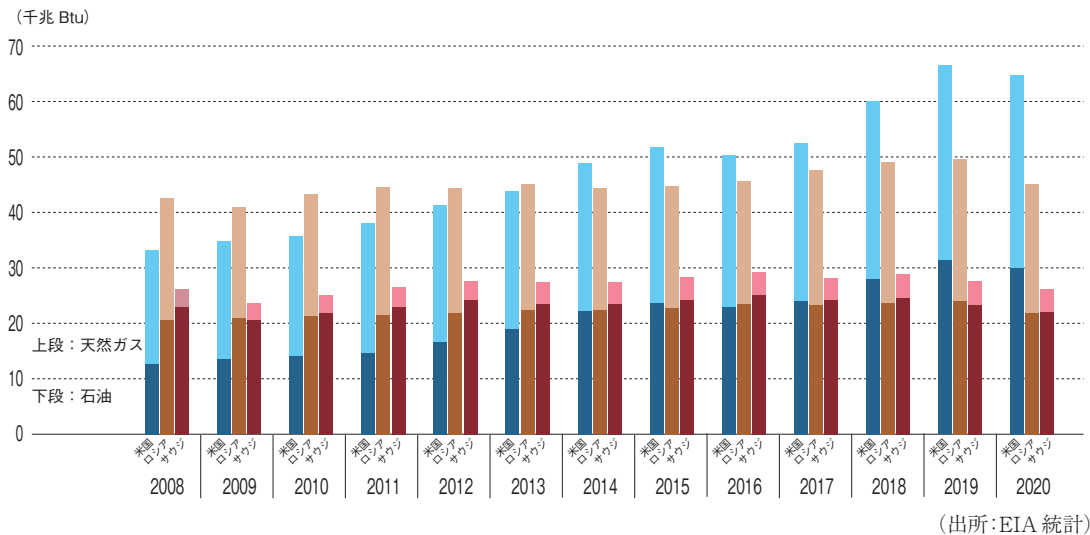


図8 主要国（米国，ロシア，サウジアラビア）の石油・天然ガス生産量比較

4. 米国を震源地とするシェール・ガス革命，シェール・オイル革命の留意点

2021年9月時点における，米国を震源地としたシェール・ガス革命，シェール・オイル革命の3つのポイントは，第一に主として米国においてのみ成功した，現実の石油・天然ガス革命であり，米国を世界最大の原油生産国，天然ガス生産国におしあげたこと。中国等においても，シェール・ガス開発が行われているものの，中国の地質構造が複雑であり，大きな埋蔵量を把握できないという技術的な課題もあって，現時点においては顕著な成果

を収めていない。第二に米国は，世界最大の石油消費国，天然ガス消費国として，中東からの原油輸入に大きく依存していた。しかし，米国は2019年にはエネルギーの自立を果たし，サウジアラビアをはじめとした中東産油国からの原油輸入が，急速に減少している。最新のEIAの統計によると，米国は，2005年に1,010万b/dの原油を輸入し，その48%はOPEC加盟国から輸入していた。それに対して，2020年の原油輸入量は590万b/dに減少し，OPEC加盟国が占める割合は14%に過ぎない（図9参照）。

中東の原油に依存する必要性がなくなると，

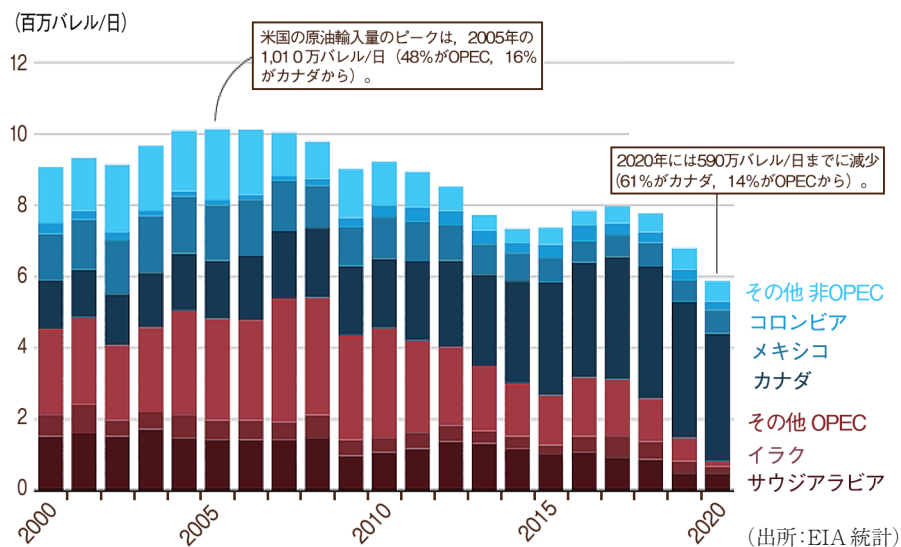


図9 米国の原油輸入量の推移

中東の安全保障に対する関心も低下する。1991年の湾岸戦争、2003年のイラク戦争は、米国が中東からの石油の安定供給を守ることを目的とした、「石油のための戦争」であった。しかし、中東の石油に依存する必要がなくなると、巨額の軍事費を投入し、米国人の生命を危険にさらしてまで、中東地域の安定に米国が関与する必要はないという議論が強まる。こうした議論は、日本のエネルギー安全保障にも大きなインパクトを与える。米国が、中東産原油依存から脱却したこととは対照的に、日本は原油輸入の8割以上を中東産油国からの輸入に依存している（図10参照）。

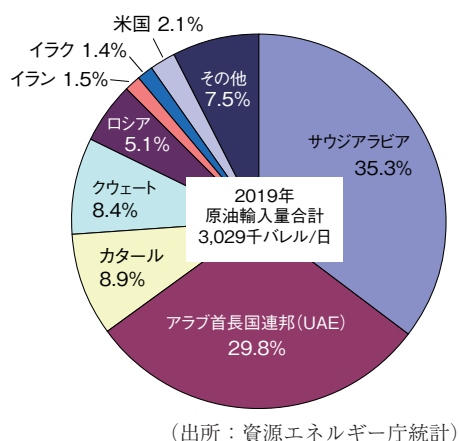


図10 日本の国別原油輸入割合（2019年）

日本は、これまで米国の軍事力という傘のもと、中東産油国からの原油輸入を安定的に行い、いわば米国の安全保障政策にタダ乗りしてきた面がある。しかし、米国による中東の安全保障への関与が低下すると、米国の政策担当者から、中東の原油を必要とする国（つまり日本）が、自ら安全保障への負担をすべきであるという議論となり、日本はホルムズ海峡通過リスク、石油タンカーへのミサイル攻撃への自衛隊の派遣等、新たな安全保障政策と巨額の財政負担を考える必要がでてくる。つまり、米国のシェール・オイル革命による米国のエネルギーの自立は、日本の外交政策、エネルギー安全保障政策をも揺るがす結果をもたらす。また、こうした世論を背景として、

米国は、シリア、アフغانستان、イラク等に駐留する米軍を撤退させるという政策をとっている。しかし、米国の強大な軍事力によって、かろうじて安定していた中東地域の情勢は、米軍の撤退によって不安定化する。2021年8月に実施された、アフغانستانからの米軍撤退においても、欧米諸国の想定を上回るスピードで、親米政権が崩壊し、イスラム主義組織タリバンが国家を掌握し、周辺地域においても、イスラム原理主義にもとづくテロ組織の動きが活発化している。9.11同時多発テロから20年を経過し、2兆ドルという巨額の軍事費を投入し、テロの撲滅、民主主義の定着を目指したことは、中東地域の安定を通じて、米国が中東の石油を確実に調達することも、大きな目的であった。しかし、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命は、米国のエネルギー安全保障の基盤を強固なものとした反面、中東地域の今後の不透明感を増すという皮肉な結果となっている。

他方、米国は、シェール・ガス、シェール・オイルの輸出拡大によって、貿易収支が改善している。シェール・ガスを原料としたLNGの輸出、シェール・オイルの輸出によって、エネルギー部門の貿易収支は、1975年以来の黒字となっている（図11参照）。米国がエネルギーの自立を果たし、貿易収支が改善することは、米国経済をより強靱なものとする。その反面、米国が海外からの輸入に依存しなくなると、米国国内だけにこもる米国第一主義、内向き指向となる。トランプ前大統領が主張してきたように、米国だけが世界の安全保障の負担を行い、米国国民が他国のために損を被ることがないように、日本、ドイツをはじめとした同盟国も、世界の安全保障に対する応分の負担を求める考え方は、バイデン大統領も踏襲している。

シェール・ガス革命、シェール・オイル革命によって、米国が中東地域に資金と軍事力を投入する必要がなくなり、新たに直面する中国の脅威に対しては、日本、英国、豪州等

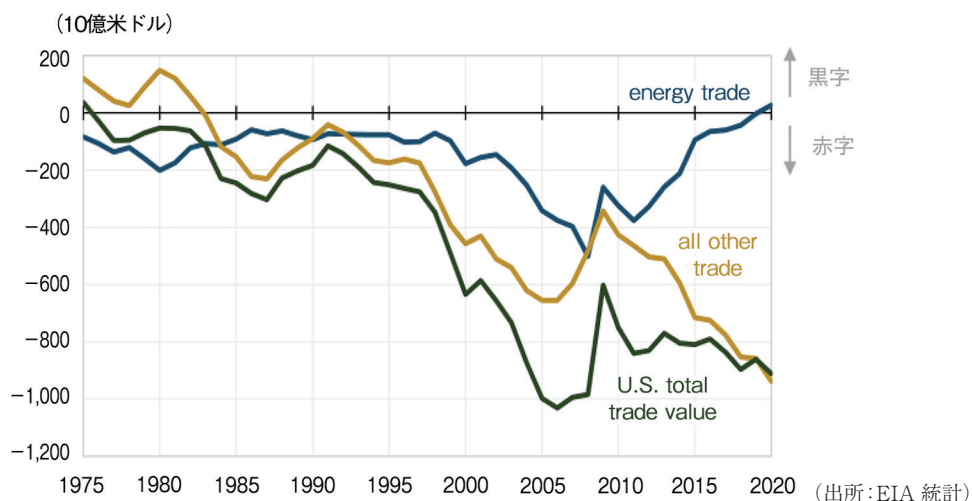


図 11 米国の貿易収支

の民主主義の価値観をともしする国々と負担を分け合いながら、米国が中国と対峙するという点は、バイデン大統領も、トランプ前大統領と同じである。米国は、1957 年以来 62 年ぶりに、石油、天然ガスをはじめとしたエネルギー生産がエネルギー消費を上回った(図 12 参照)。

エネルギーと食糧という、人間が生きていくうえでもっとも重要なものを 100% 自給できた米国は、他国との外交関係を気にすることなく、保護貿易主義に傾き、政策の軸足を

国内に向ける。2016 年のトランプ前大統領の勝利によって明白となった国内世論の分断、格差の拡大という状況において、「世界のためではなく、米国国民のために」政治を行うという色彩を強くしている。こうした姿勢は、トランプ前大統領とは異なり、イランとの核合意復帰をはじめ、国際協調を重視するバイデン大統領も基本的には変わらない。日本も、米国のシェール・ガス革命、シェール・オイル革命を経て、新たな外交を求められている。

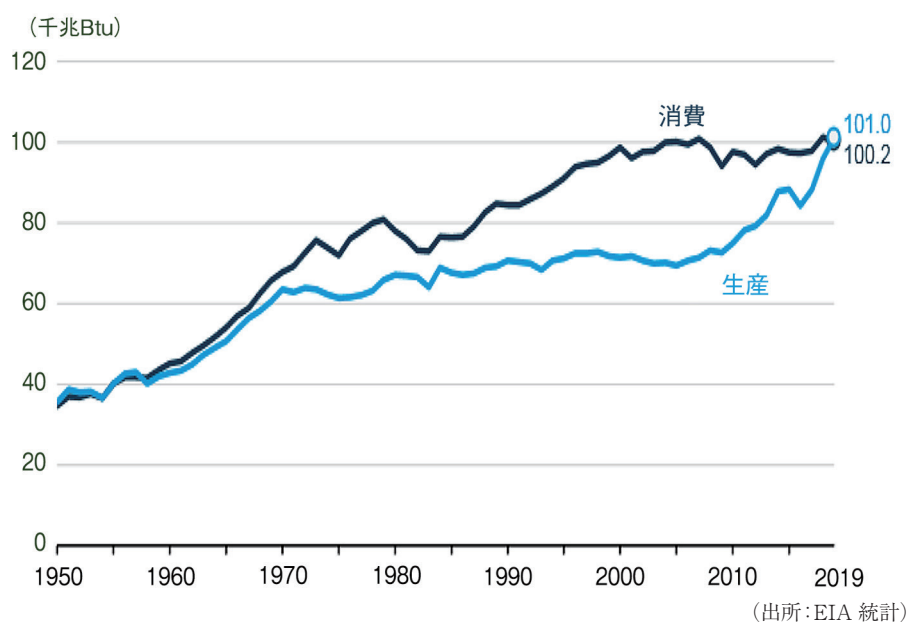


図 12 米国のエネルギー生産とエネルギー消費

5. シェール・ガス、シェール・オイル 開発の今後

米国は、石油と天然ガスの100%自給を達成したものの、2021年の足元においては、シェール・オイルの生産が伸び悩んでいる。2020年における、新型コロナウイルスの感染拡大による石油需要の減少、原油価格の低迷により、2020年の米国の原油生産量は、2019年の1,220万b/dから2020年には100万b/d程度減少し、1,130万b/dにとどまっている(図13参照)。

2021年9月時点においても、米国のシェール・オイルの開発活動は活発ではなく、原油価格の上昇にもかかわらず、シェール・オイルの生産量は、顕著に増加していない。今後のシェール・ガス、シェール・オイルの生産

については、エネルギーの専門家の間では、強気と弱気の両方の見方がある。強気の見方としては、①米国においては、依然として有望なシェール・オイル鉱区が数多くあり、今後の開発活動によって、2021年秋以降は、米国の原油生産量は1,300万b/dを超える。②米国のリグ(新規油田開発のための掘削装置)の稼働数は伸び悩んでいるものの、新規の1井戸当りの生産性は向上しており、より効率良くシェール・オイル生産ができるようになっており、等が挙げられる。米国のエネルギー情報局(EIA)も、2021年の最新の見通しにおいては、米国のシェール・オイルの開発が進展し、米国の原油生産量は1,400万b/dに達し、2050年まで、米国の原油生産は、好調が続くと見込んでいる(図14参照)。

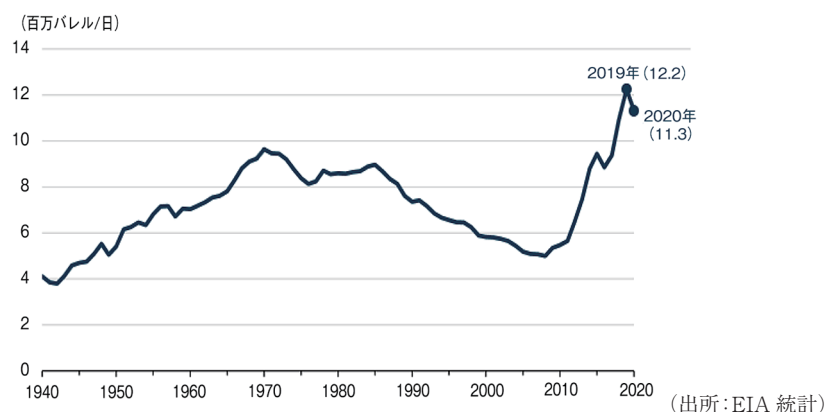


図13 米国の原油生産量

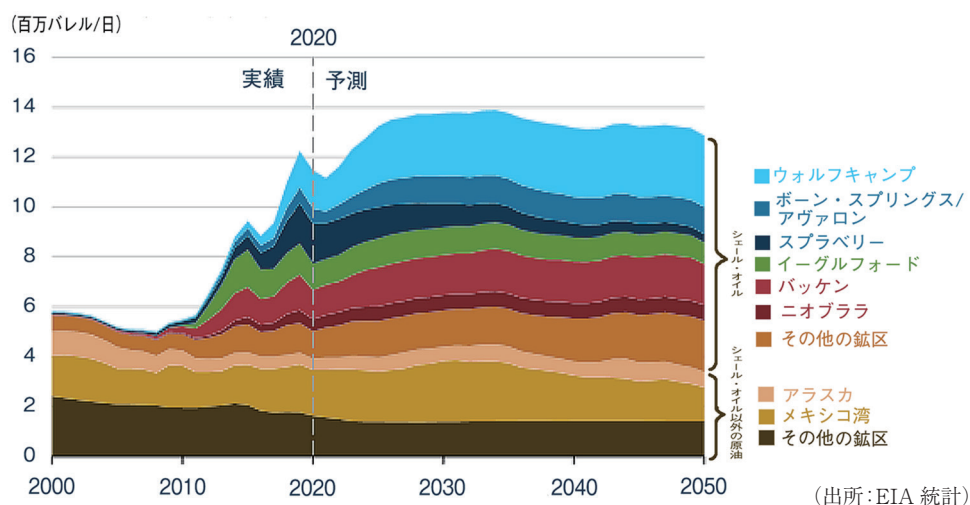


図14 米国の原油生産量見通し

他方、弱気の見方としては、①原油価格の低迷、脱炭酸ガスへの動きから、米国の中堅・中小石油企業は、資金調達に困難を抱えており、新規のシェール・オイル油田の開発が停滞すること。②米国の金融市場が、シェール・オイル生産企業を、「炭素銘柄」として低く評価し、株価も低迷して、シェール・ガス生産企業、シェール・オイル生産企業が、新規開発に慎重となり、米国のシェール・オイル生産量は伸び悩む。等が挙げられる。今後のシェール・ガス、シェール・オイルの開発については、①シェール・ガス、シェール・オイルの開発規制をはじめとした米国のエネルギー政策が、どのようなものとなるのか。②米国の金融機関・投資家が、シェール・オイル開発企業に対して、どのような投資・融資姿勢を示すのか。③カーボンニュートラルの動きにおいて、原油価格、天然ガス価格がどのように動くのか等によって、左右される面があると考えられる。しかし、米国においては、有望な鉱区は多く、以下に述べるように、割安となったシェール・ガス資産、シェール・オイル資産のM&A（合併・買収）が活発に行われている。

6. 割安となったシェール・オイル権益のM&Aの動き

2020年に原油価格が低迷し、油田開発の魅力が低下したと思われることが多いものの、逆に割安なシェール・ガス資産、シェール・オイル資産が増加したとして、シェブロン社をはじめとした石油企業は、シェール・ガス

鉱区、シェール・オイル鉱区のM&A（合併・買収）を活発化している（表5参照）。

シェブロン社、コノコフィリップス社をはじめとした石油メジャーは、新型コロナウイルスの感染拡大にともなう原油価格の低迷により、パーミアン鉱区をはじめとした優良なシェール・オイル鉱区を、割安な価格で取得できるとして、積極的な資産買収を行っている。

シェール・ガス、シェール・オイル資産の買い手にとっては、バッケン、イーグルフォード、パーミアンの「ビッグ・スリー」と呼ばれる優良鉱区は、これからのシェール・ガス生産、シェール・オイル生産のポテンシャルがあり、好条件で取得できると考えられる。他方、シェール・ガス、シェール・オイル資産の売り手としては、第一に、これまでのシェール・ガス・ブームの時期に高値で資産購入し、その後の原油価格、天然ガス価格の低迷により損失計上を余儀なくされたことから、買い手がいるうちに売り抜きたいという思惑がある。第二に、2021年9月のロイヤル・ダッチ・シェル社による、パーミアン鉱区の石油・天然ガス資産の95億ドル相当での売却に見られるように、欧州系の石油メジャーは、脱炭酸ガスの流れのなか、燃焼時に炭酸ガスを排出するシェール・ガス事業、シェール・オイル事業から撤退し、売却によって得た資金を、風力発電等の再エネ投資に振り向けたいという経営戦略をもっている（表6参照）。

エクソンモービル社をはじめとした石油メジャー（国際石油資本）では、米系のエクソンモービル社、シェブロン社等と、地球温暖

表5 シェール・ガス、シェール・オイルM&Aの最近の動き（2020年7月～2021年9月）

年 月	概 要
2020年7月	シェブロンがノーブル・エナジーを50億ドルで買収することを発表
9月	米国のデボンがWPXと合併、EOGリソースに次ぐ第2位企業に
10月	コノコフィリップスが、コンチョ・リソースを97億ドルで買収することを発表
10月	パイオニア・リソースが、45億ドルでパースリー・エナジーを買収することを発表
12月	ダイヤモンドバック・エナジーが、22億ドルでQEPリソースを買収することを発表
2021年4月	パイオニア・リソースが、64億ドルでダブルポイント・エナジーを買収することを発表
9月	シェルが、パーミアンの石油・天然ガス資産を95億ドルでコノコフィリップスに売却表明

表6 シェール・ガス、シェール・オイルの交錯する動き（2016年～2021年9月）

年 月	概 要
2016年1月	米国のシェール・オイル輸出開始
2月	シェニエールがシェール・ガスを原料としたLNG輸出開始
2月	エクソンモービルが120億ドルの社債発行計画、シェール権益取得
3月	グッドリッチ・ペトロリアムが利払い延期
4月	BPが中国のCNPCと四川省のシェール・ガス開発で提携
4月	グッドリッチ・ペトロリアム、エナジーXXIが経営破綻
4月	エクソンモービルが60年ぶりにトリプルAから格下げ
6月	パイオニア・ナチュラル・リソースがパーミアン鉱区を取得
6月	マラソンがオクラホマ州スタック鉱区を取得
6月	東京ガスがイーグルフォード鉱区を取得
9月	カナダのエンブリッジが、パイプライン企業スペクトラ・エナジーを280億ドル買収
9月	トータルがバーネット鉱区を追加取得
12月	三井物産が米国ペンシルバニア州のシェール・ガス権益を240億円で売却
2017年1月	エクソンモービルが、パーミアンのシェール・オイル鉱区を66億ドルで買収
2018年2月	エクソンモービルが米国国内のシェール・ガス、シェール・オイル開発に5年間500億ドル投資
3月	国際石油開発帝石がカナダのシェール・ガス事業で760億円の減損計上
3月	丸紅が米国のシェール・ガスとシェール・オイルの権益売却
6月	大阪ガスがテキサス州でシェール・ガス権益を取得
7月	住友商事が米国テキサス州のシェール・オイル権益を50億円で取得
7月	BHPビリトンが米国シェール事業をBP等に108億ドルで売却
2019年5月	シェブロンとオキシデンタルがアナダルコの争奪戦、オキシデンタルが買収
5月	サウジアラムコが、シェール・ガスを原料としたLNG権益を25%取得
8月	BPがアラスカ事業を売却し、シェール・オイル開発投資
12月	シェブロンがアパラチア鉱区等のシェール・オイル油田の100億ドルの減損計上
2020年4月	中堅石油企業の高ワイティング・ペトロリアムが経営破綻
5月	エクソンモービル、シェブロンがパーミアン鉱区の開発投資を縮小
6月	名門石油企業チェサピークが連邦破産法11条の申請
7月	シェブロンがノーブル・エナジーを50億ドルで買収することを発表
7月	東京ガスが、シェール・ガス企業キャッスルトン・リソースを子会社化
9月	住友商事がマーセラスのシェール・ガス権益を売却
9月	米国のデボンがWPXと合併、EOGリソースの次ぐ第2位企業に
10月	コノコフィリップスが、コンチョ・リソースを133億ドルで買収することを発表
10月	パイオニア・リソースが、45億ドルでバースリー・エナジーを買収することを発表
12月	ダイヤモンドバック・エナジーが、22億ドルでQEPリソースを買収することを発表
2021年4月	パイオニア・リソースが、64億ドルでダブルポイント・エナジーを買収することを発表
9月	シェルが、パーミアン鉱区の石油・天然ガス資産を95億ドルでコノコフィリップスの売却表明

化対策を重視する欧州系のロイヤル・ダッチ・シェル社、BP社等とでは、シェール・ガス、シェール・オイルの開発について温度差がある。欧州系のBP社等は、2020年頃から、

2050年にカーボンニュートラルを掲げている（表7参照）。ちなみに、上述のScope 1、Scope 2、Scope 3等の定義は、国際的に決められている（表8参照）

表7 欧米石油企業の脱炭酸ガス目標（2021年）

企業名	概 要
レプソール	2019年に2050年までにカーボンニュートラル
B P	2020年8月にScope 3までネット・ゼロを表明
トタル	欧州地域のみScope 3
シェル	2050年までにScope 3でネット・ゼロ
エクソンモービル	Scope1、Scope 2を目標
シェブロン	Scope 1、Scope 2を目標、株主総会はScope 3を対象に

表8 脱炭酸ガスの Scope の定義

レベル	概 要
Scope 1	事業者自らによる温室効果ガス排出→燃料の燃焼, 生産プロセス
Scope 2	他社から供給された電気, 熱, 蒸気の使用による温室効果ガス排出
Scope 3 上流	購入した製品, サービスに関する温室効果ガス排出
Scope 3 下流	販売した製品, サービスに関する温室効果ガス排出→石油製品の消費者による燃焼

もっとも炭酸ガス排出ゼロを徹底した Scope 3 とは、石油企業が販売した石油製品の燃焼時に発生する炭酸ガスの排出までゼロとすることを意味し、シェール・オイル開発時に発生する炭酸ガスを回収して、地下貯留する CCS の 10 倍以上もの炭酸ガスの排出をゼロとすることがある。

BP 社、ロイヤル・ダッチ・シェル社等の欧州系石油企業は、販売した石油製品、天然ガスを、企業、消費者が燃焼した場合の炭酸ガス排出もネット・ゼロとすることを目標としており、シェール・ガス鉱区、シェール・オイル鉱区を売却して、炭酸ガスを排出しないアンモニア、水素、再エネに注力する方向性を示している。

それに対して、エクソンモービル社、シェvron 社等の米系石油企業は、シェール・ガス、シェール・オイルの生産時に発生する炭酸ガス排出をネット・ゼロとすることだけを表明しており、今後もシェール・ガス、シェール・オイルの販売が増加すると見込んでおり、シェール・ガス資産、シェール・オイル資産取得の好機と考え、資産購入を積極化している。

7. シェール・ガスを原料とした LNG 輸出の今後

米国においては、シェール・ガスの生産量の増加により、国内の天然ガス需給が緩和し、天然ガス在庫が増加した。歴史的に見ても、米国のヘンリー・ハブ渡し天然ガス価格が大幅に下落するとともに（図 15 参照）、国内において消費しきれない余剰な天然ガスを原料として、LNG を生産し、アジア大洋州、欧州諸国に輸出する計画が相次いで立ち上がっている（表 9 参照）。米国の 2020 年の LNG 輸出量は、年間 4,476 万トンとなり、豪州、カタールに次ぐ世界第 3 位の LNG 輸出国にまで成長している。米国の LNG 生産能力は年間 1 億トンを超え、2025 年には豪州、カタールを抜いて、世界最大の LNG 輸出国となると予測されている。

現時点においても、米国の LNG 輸出量は、2020 年の米国国内のシェール・ガス生産量の 1 割程度にとどまり、米国国内の天然ガス需給を逼迫させ、天然ガス価格の上昇をもたらすような米国の消費者に不利益を与えるもの

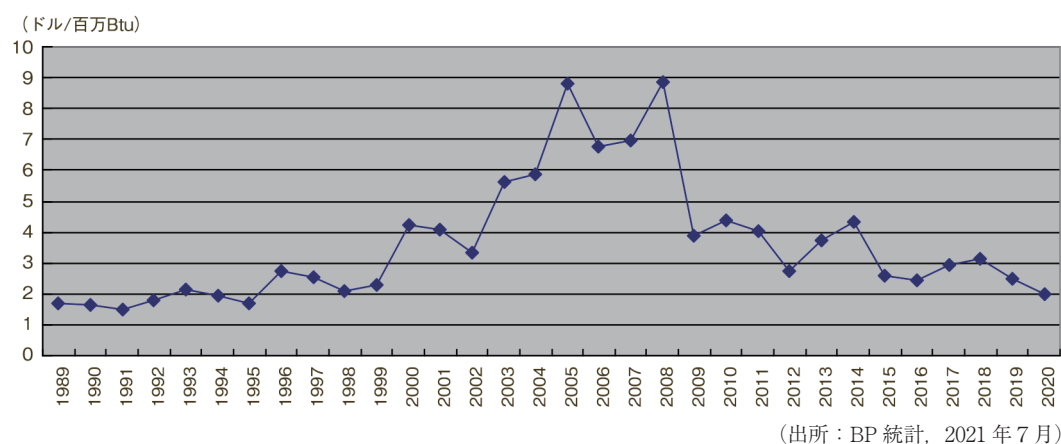


図 15 米国の天然ガス価格（ヘンリー・ハブ渡し）

表9 米国 LNG 輸出プロジェクト (2021 年)

地 域	プロジェクト名	事業主体	液化能力 (単位: 百万トン)
アラスカ	ケナイ LNG	コノコ・フィリップス, マラソン	20.0
ルイジアナ	サービンパス LNG	シェニエール・エナジー	22.5
テキサス	フリーポート LNG	フリーポート, 豪州マッコーリー	13.9
テキサス	コルバス・クリスティー LNG	シェニエール・エナジー	9.0
ジョージア	エルバ・アイランド LNG	キンダー・モーガン	2.5
メリーランド	コーブ・ポイント LNG	ドミニオン	5.25
ルイジアナ	ドリフトウッド LNG	テルリアン	26.0
ルイジアナ	レイク・チャールズ LNG	サザン・ユニオン, シェル撤退 2020 年 4 月	15.0
テキサス	コルバス・クリスティー LNG	シェニエール・エナジー	4.5
ルイジアナ	キャメロン LNG	センブラ・エナジー	13.5
テキサス	ポート・アーサー LNG	センブラ・エナジー	11.0
テキサス	ゴールデン・パス LNG	エクソンモービル, Q P	18.1
オレゴン	ベレセン LNG	ベレゼン	7.8

ではない。むしろ、米国の貿易収支を改善することが期待されている。米国が世界最大の LNG 輸出国となり、日本にとって有力な LNG 調達先となる意味は大きい。①米国は中東産油国と異なり地政学リスクが小さい。ホルムズ海峡、マラッカ海峡等、輸送上のチョークポイントがない。②ルイジアナ州ヘンリー・ハブ渡しの先物価格を指標とし、その価格に液化コストと輸送コストが上乗せされることから、価格の透明性が強まる。③また、豪州、中東から輸入する原油価格連動の LNG と競合させることによって、日本は価格スキームを多様化でき、国際原油価格の状況によって、より割安な LNG を機動的に購入することがで

きる。④転売を禁止する仕向け地条項がなく、米国から購入した LNG を、日本の LNG 需給状況、より有利な価格で転売できる地域に LNG を売却し、ディーリング益を上げることが可能となる。⑤必ず決められた数量の LNG を受け取る必要 (Take or Pay) がなく、スポット取引が多い。特に、太陽光発電、風力発電をはじめとした再エネの普及により、LNG 需給状況を前もって予想することが難しくなっている日本の電力企業は、米国の LNG を機動的に需給調整に活用することが可能となる。国際 LNG 市場において、スポット取引、短期取引は、増加基調にある (図 16 参照)。

米国の LNG 輸出は、2021 年時点において

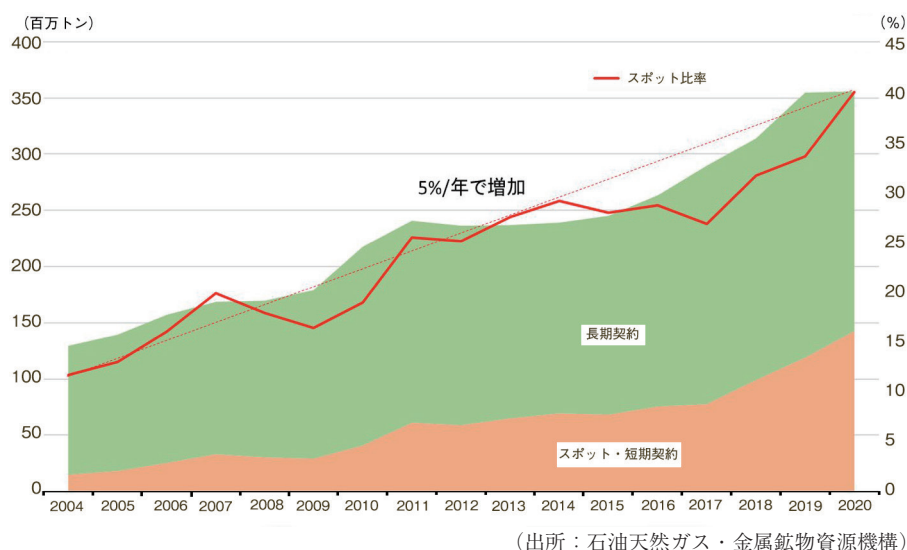


図 16 国際 LNG 市場のスポット取引の量と割合

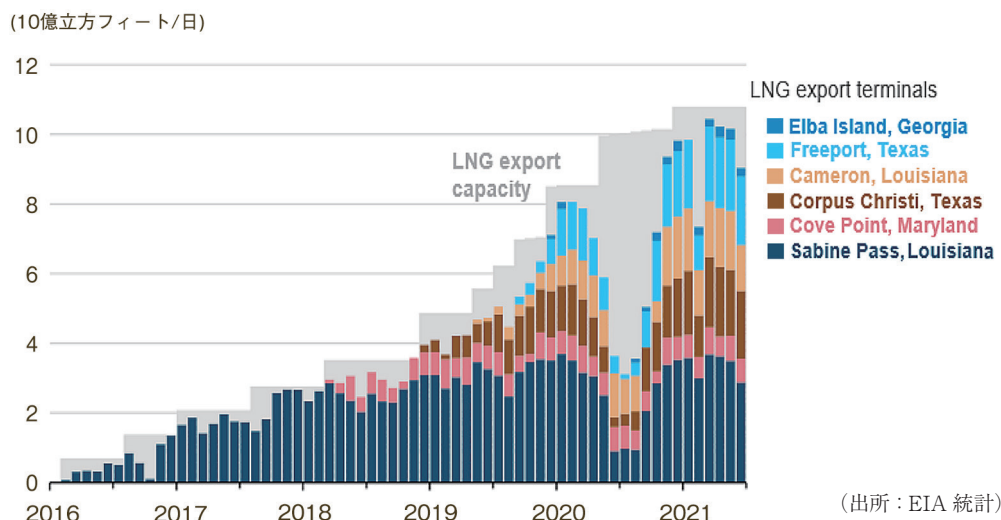


図 17 米国の LNG 輸出量

も好調であり、2021 年上半期の LNG 輸出は、史上最高を記録している（図 17 参照）。

8. 脱炭素政策で逆に高騰した原油価格

米国において、シェール・ガス革命、シェール・オイル革命が現実のものとなり、米国の原油生産量が増加し、米国のシェール・オイルの生産量増加に対抗するために、生産コストが割高な米国のシェール・オイル生産企業潰しを目的として、2014 年から始まったサウジアラビアをはじめとした OPEC 加盟国との消耗戦が続くなか、長期的な傾向としては、WTI 原油価格は下落基調となっていた（図 18 参照）。将来的にも、米国のシェール・オイルの生産量

増加が続く限り、原油価格は長期間にわたり低迷し、それに脱炭酸ガスの流れが加わるものと考えられてきた。

米国という新たな大産油国が誕生し、サウジアラビア、ロシアをはじめとした OPEC プラスとの消耗戦を続け、国際原油需給に余剰感が醸成され、原油価格が下落するなか、脱炭素政策が各国において強化されるようになると、米国のシェール・オイルは、座礁資産となると考えられるようになった。米国のシェール・ガス、シェール・オイルの資産価値が失われ、原油価格、天然ガス価格が暴落すると予測された。特に、新型コロナウイルスの感染拡大により、世界の石油需要は減退し、石油の大量消費というライフ・スタイル

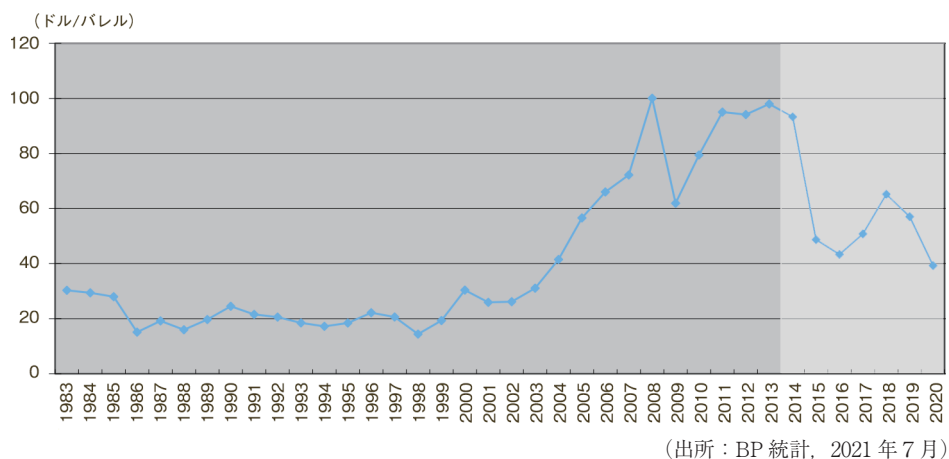


図 18 WTI 原油の価格推移

が見直され、世界は脱石油、脱シェール・オイルに向かうという見方が有力であった。

しかし、原油価格の下落論に対して、筆者は、2021年春ころから原油価格、天然ガス価格が上昇するのではないかという見方をしていた。現実には、2021年春以降から、原油価格、天然ガス価格は上昇基調にあり、2021年9月時点において、WTI原油価格は70ドル/バレルを超え、天然ガス先物価格は5ドル/百万Btuを超えている。これは、ハリケーンの来襲による米国南部産油州の油田の操業停止、コロナアル・パイプラインへのサイバー攻撃、2021年冬のテキサス州における歴史的寒波等の要因が重なっているものの、より構造的な要因として考えられるのは、2021年時点の人類の技術においては、自動車、航空機、船舶等の輸送用燃料としては石油以外に優れたエネルギーがなく、冷暖房用として、安価かつ出力変動がな

いエネルギーは天然ガス以外にないことから、「脱炭素の理念による石油・天然ガス供給抑制」と、「現実求められる石油・天然ガス需要」との乖離が発生していることが挙げられる。欧米先進国における、ワクチン接種により、世界経済は回復基調にある（表10参照）。

世界的な景気回復により、米国をはじめとした欧米先進国、中国をはじめとした途上国において、自動車用のガソリン需要、航空機用のジェット燃料需要が増加している。米国は、ワクチン接種により、人々の行動が活発化し、2021年夏のガソリン需要は1,000万b/dを超え、国内便の乗客の回復により、ジェット燃料需要も新型コロナウイルス感染拡大前のレベルまで戻りつつある（図19参照）。

航空業界において、脱炭酸ガス政策から、SAF（Sustainable Aviation Fuel：持続可能な航空燃料）と呼ばれる、藻、穀物、木材等か

表10 IMF 世界経済見通し

(%)

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
世界	3.4	3.2	3.8	3.6	2.8	-3.2	6.0	4.9
日本	1.1	1.0	1.9	0.3	0.0	-4.7	2.8	3.0
米国	2.6	1.5	2.2	2.9	2.2	-3.5	7.0	4.9
ユーロ	2.0	1.8	2.4	1.9	1.3	-6.5	4.6	4.3
中国	6.9	6.7	6.8	6.7	6.0	2.3	8.1	5.7
インド	8.0	7.1	7.2	6.1	4.0	-7.3	9.5	8.5
ブラジル	-3.8	-3.5	1.1	1.3	1.4	-4.1	5.3	1.9
アセアン5	4.9	4.9	5.3	5.3	4.9	-3.4	4.3	6.3
中東中央アジア	2.7	4.9	2.1	1.8	1.4	-2.6	4.0	3.7

（出所：国際通貨基金（IMF）『世界経済見通し』，2021年7月）

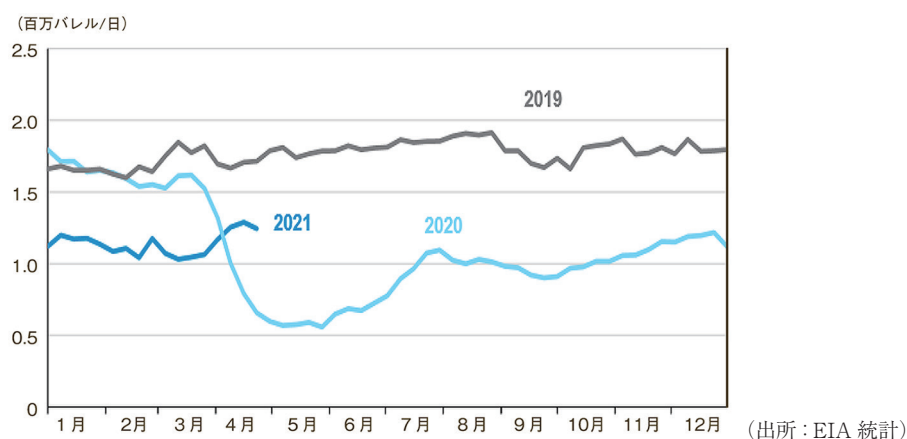


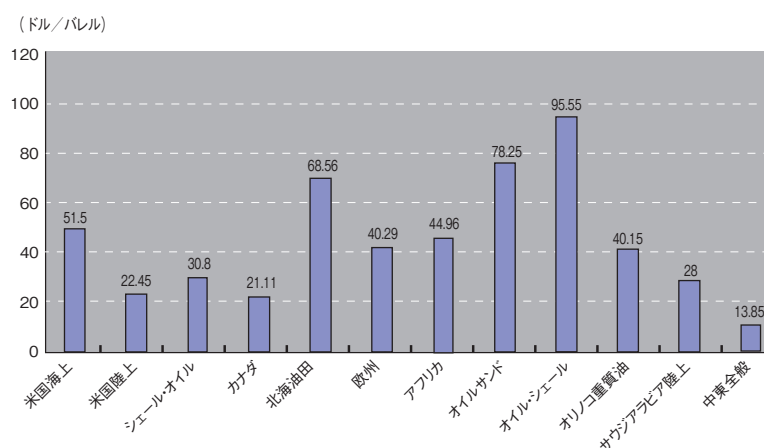
図19 米国のジェット燃料供給量

ら生産されるバイオ燃料を利用することが始まっている。航空機の場合には、技術的に再生可能エネルギーによる電気を利用した電動化は難しく、単位体積当りのエネルギー密度が高い液体燃料が必要とされ、育成時に光合成により炭酸ガスを吸収するカーボンニュートラルなバイオ燃料が部分的に利用されているものの、供給量、コスト面において、シェール・オイルとの競争力はない。藻、木材等から生産されるバイオ燃料の生産コストは、1,500円～2,000円/ℓ以上と推計されており、コスト競争力のあるジェット燃料とはいえない。現実利用できるものは、石油から生産されるジェット燃料だけである。

脱炭素政策の実行によって、逆に炭酸ガスを排出する原油価格が上昇するという矛盾の発生に関して考えると、従来であれば、原油価格が上昇すると、米国のシェール・オイル生産企業がシェール・オイルの生産量を増加させて、原油価格の上値を抑える役割を果たしてきた。もともと、シェール・オイルは、生産コストが30ドル/バレル程度と、サウジアラビアの陸上油田と比較して割高であるものの（図20参照）、WTI原油価格が50ドル/バレルを超えると利益がでることから生産が増加する。しかし、WTI原油価格が70ドル/バレルを超えても、米国のシェール・オイルの生産が伸び悩んでいる。米国のシェー

ル・オイル生産企業が生産量を増加させない理由としては、まずシェール・ガス、シェール・オイル生産の特徴を考慮に入れる必要がある。シェール・ガス、シェール・オイルは、井戸を掘削して、1～2年程度で生産量が5割以上減退することから、生産量を維持するために、恒常的に新規の井戸を掘削する必要がある。最近においては、技術革新により、1井戸の掘削が10日前後に短縮され、新規油田の開発開始から3カ月程度でシェール・オイルの生産量は増加するようになった。それに加えて、既存油田（レガシー）の1井戸当りの生産性を向上させ、原油価格低迷時に掘削だけしておいて、抗井仕上げを原油価格上昇時に行う、未稼働の在庫ともいえるシェール・オイル油田DUC（Drilled but Uncompleted Well）を生産開始させることによって、短期間のうちにシェール・オイルの生産量を増加させることができ、原油価格の動きに応じた、機動的なシェール・オイル生産が可能となってきた。

シェール・ガス、シェール・オイルの開発の特徴を考慮に入れながら、原油価格が上昇しても、米国のシェール・オイル生産企業が、シェール・オイル生産を増加させない理由としては、2021年に入ってから米国のシェール・オイル生産企業の経営戦略が挙げられる。第一に、生産量という量よりも、利益という



（出所：専門機関資料を元に筆者推計）

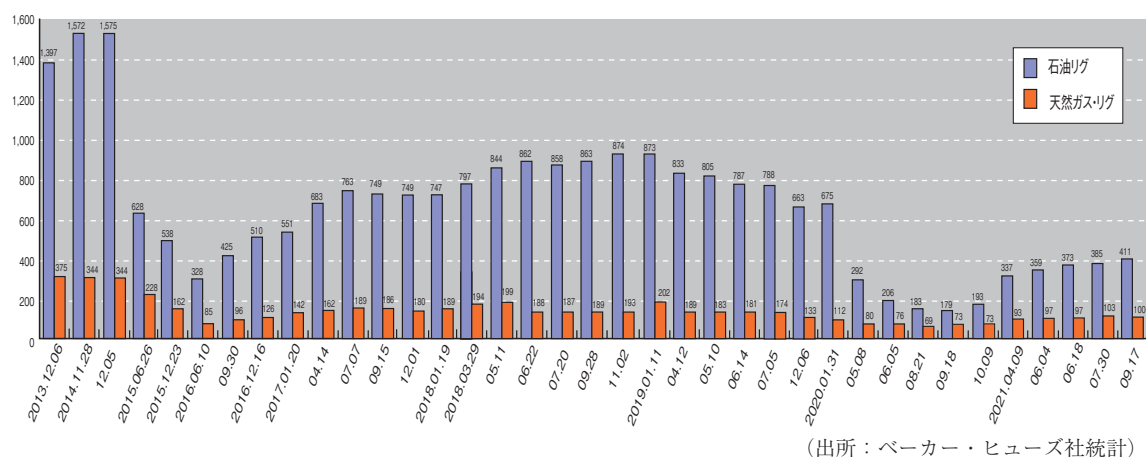
図20 地域別油田発見・生産コストの比較

質を優先し、従来の変動費だけ回収できれば生産量を増加するという、固定費を含めた赤字を承知のうえの生産量増加政策をとらず、十分な利益を得るために、生産量増加のための新規油田開発を抑制している。第二に、投資家、金融機関からの要請もあり、財務体質改善のために、内部留保を拡大し、借入金を返済し、株主への還元を目的として、株主への配当の引き上げ、自社株買いの増加等を重視し、投資支出を抑制している。第三に、バイデン政権による環境政策の強化から、米国の石油・天然ガス政策の動き、石油需要の今後の動向を慎重に見極めており、従来のような積極的な新規開発投資を抑制している。トランプ政権時代とは異なり、米国のシェール・ガス、シェール・オイル企業の幹部は、バイデン大統領と親密な関係にはなく、バイデン大統領からも、シェール・ガス生産企業、シェール・オイル生産企業にアプローチする姿勢を見せていない。むしろ石油業界は、民主党の過度ともいえる気候変動対策への危機感を持っている。こうした理由から、原油価格が上昇しても、シェール・オイルの生産増加に踏み込めない。原油価格の上昇にもかかわらず、米国におけるリグ稼働数は、伸び悩んでいる（図 21 参照）。

9. 脱炭酸ガスとシェール・ガス、シェール・オイルの未来

これまでも、米国のシェール・ガス開発、シェール・オイル開発については、①米国国内の有望な鉱区は掘り尽された。②資金力がない中堅・中小の石油企業は資金調達に難航している。③生産コストが割高なシェール・オイルの生産企業は、原油価格の下落により経営破綻する。等の理由から、シェール・ガス、シェール・オイルの生産量は減退するという悲観論を、シェール・オイルの生産量増加という事実によって、ことごとく覆してきた。米国には、エクソンモービルをはじめとした超巨大石油企業から、家族経営の小企業まで含めると、3,000 社程度のシェール・オイル生産企業が存在する。新型コロナウイルスの感染拡大による石油需要の減少、金融機関による融資審査の厳格化にもかかわらず、2020 年に経営破綻したシェール・オイル生産企業は 40 社を超える程度と、シェール・オイル生産企業には、意外な底力がある。米国は、1859 年の世界最初の商業油田となったドレーク油田以来、160 年を超える石油産業の歴史をもっており（図 22 参照）、シェール・オイル生産企業の裾野は広く、奥行きは深い。

米国のシェール・ガス生産企業、シェール・オイル生産企業は、①オーナー所有の自己資



（出所：パーカー・ヒューズ社統計）

図 21 米国のリグ稼働数推移（2013 年～ 2021 年）

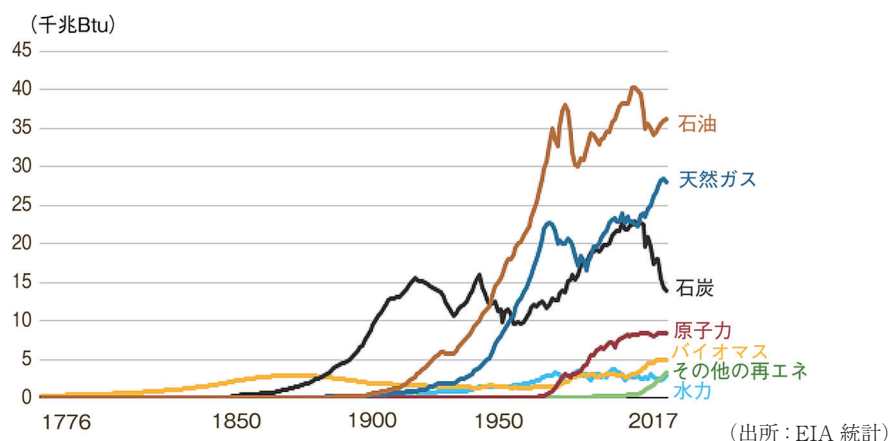


図 22 米国のエネルギー消費の歴史

金により経営する企業、②ジャンク債（低格付け債券）の発行、銀行借入により資金調達する企業、③プライベート・エクイティ・ファンドにより設立された企業であり、開発に成功した場合には、高値で他の石油企業に事業売却される、④エクソンモービルをはじめとした超巨大石油企業が、幅広い事業の一環として、シェール・ガス資産、シェール・オイル資産を保有する、等の様々な企業形態があり、原油価格の乱高下、金融市場からの資金調達難にも耐性がある。米国の金融市場は、日本と異なり、直接金融が主体となっており、リスクのあるベンチャー企業に投資するファンドも多く、ハイリスク・ハイリターン型のシェール・ガス開発、シェール・オイル開発にファイナンスする金融環境が整備されてい

ることも、米国のシェール・ガス生産企業、シェール・オイル生産企業の事業展開を後押ししている。米国には、テキサス州からニューメキシコ州にまたがるパーミアン鉞区をはじめとして、生産コストが割安な有望鉞区が数多くある（図 23 参照）。

米国のシェール・ガス生産、シェール・オイル生産は、未開発の鉞区の探鉞活動により、これからも生産量を増加させることができるポテンシャルが潤沢にあるといえる。

米国におけるシェール・ガス革命、シェール・オイル革命により、人類は石油・天然ガスに係わる陰鬱な枯渇論から解放され、安価な石油・天然ガスの安定供給を手に入れることに成功した。しかし、石油という資源の枯渇論から解放されたと同時に、近代文明にとって

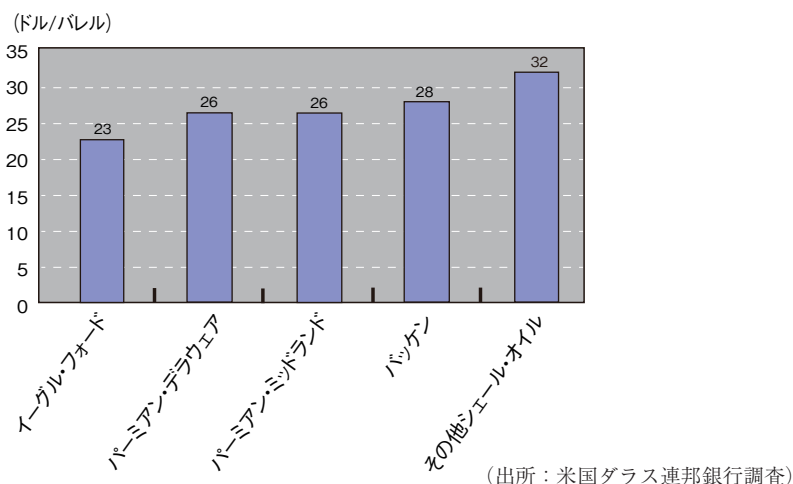


図 23 シェール・オイル油田別鉞・生産コスト

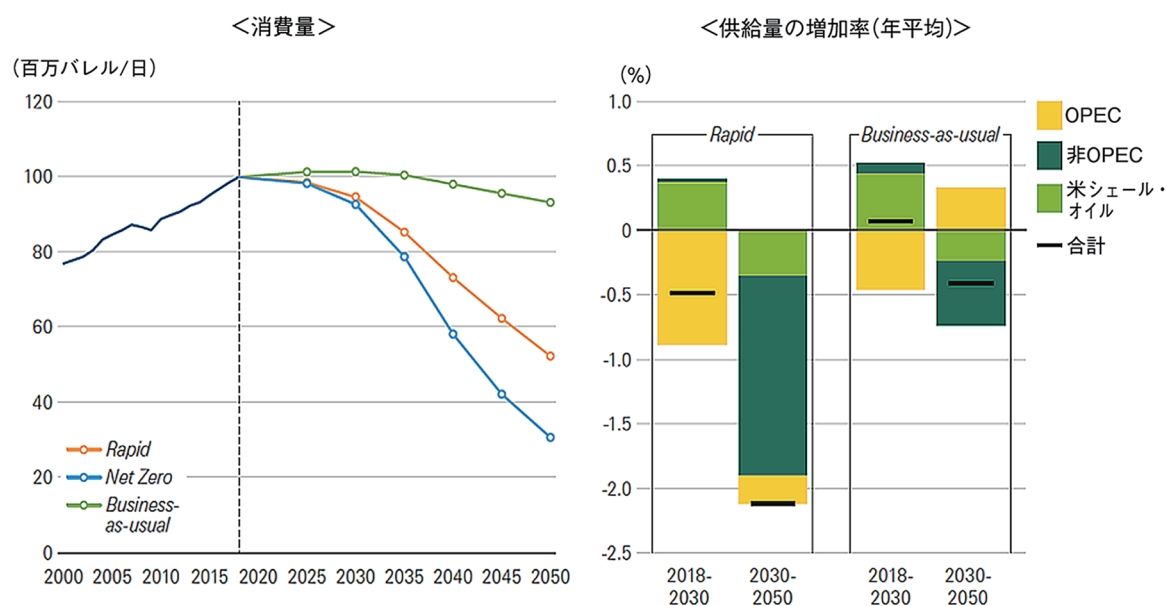
の未知なる脅威といえる新型コロナウイルスの感染拡大を経て、人々のエネルギーの大量消費、石油化学製品の大量廃棄というライフスタイルの見直しが求められるようになり、脱炭素、脱石油の実現が人類にとって喫緊の課題となってきた。石油メジャーの1つであるBP社は、振り返れば、2019年が世界の石油需要のピークであったという予測を公表している（図24参照）。

国際エネルギー機関（IEA）をはじめとした国際機関も、2021年に入って、炭酸ガス・ネット・ゼロに向けて、世界の石油需要は大幅に減少するという見通しを出しはじめている。「石器時代が終わったのは石がなくなったからではない。石に代わる、青銅器、鉄器の技術ができたからであり、石油も同じ」という、サウジアラビアのヤマニ元石油大臣の有名な言葉がある。石油についても、電気自動車の普及、再エネの技術革新により、シェール・ガス、シェール・オイルの豊富な埋蔵量が、なんの利益も生まない座礁資産となる可能性も考えられる。ただし、2021年9月時点の人類の技術を検討すると、電気自動車のリチウム・イオン電池の体積、重量当りのエネルギー

密度は、ガソリンと比較すると大幅に低く、価格面、利便性において、電気自動車は、ガソリン車に歯が立たない。7人の家族が乗れる、航続距離500キロメートル超という100万円の自動車を、電気自動車ではつくことはできない。

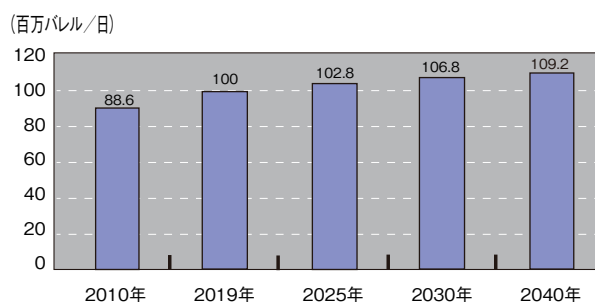
炭酸ガスを排出しないクリーン・エネルギーとして期待されているアンモニア、水素についても、グリーン・アンモニア、グリーン・水素と呼ばれる、再エネによる電気を利用した電気分解によって生産される、カーボン・フリーなアンモニア、水素の生産コストは、原油の生産コストの20倍～30倍以上に達する。加えて、現時点においては、実証実験の状況にあり、商業化のメドはたっていない。IEAも、2020年秋時点においては、2050年に向けて、世界の石油需要は増加するという予測を出している（図25参照）。

脱炭酸ガス、カーボンニュートラルの動きは、2021年における、1つのファッションという見方もできる。変化のスピードが速くなった21世紀において、5年後、10年後にも、気候変動対策、脱炭酸ガスが人々の話題にのぼっているのかは、誰にも分からない。筆者



(出所：BP 石油需要見通し，2020 年)

図24 BPによる2050年への石油需要見通し



(出所：IEA『世界エネルギー見通し』，2020年10月)

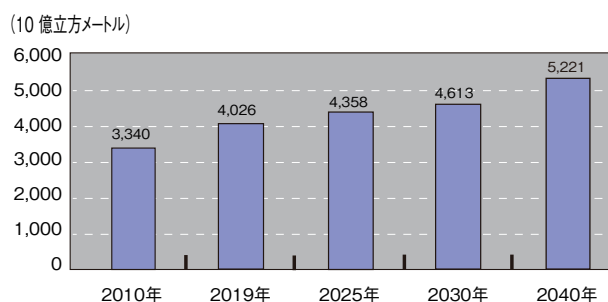
図 25 世界の石油需要見通し

が子どものころ、1964年の東京オリンピックの時代には、21世紀には、月旅行は当たり前のこととなり、火星への宇宙飛行も可能となると考えられてきた。しかし、21世紀に入って20年が経過するものの、人類は1人として、月に到達しておらず、核融合も、遠い未来のこととなっている。原理的に可能なことと、技術的、コスト的にできることとは異なっており、そのために、東京－ニューヨーク間を数時間で飛行できるSST（超音速旅客機）の実現もできなかった歴史を考える必要がある。アンモニア社会、水素社会が、2050年に実現できるのかは、現在の私たちには分からない。ただ、炭酸ガス排出削減への社会的要請にシェール・ガス生産企業、シェール・オイル生産企業が応えることを求められていることは間違いなく、気候変動対策は、エネルギー企業の社会的責務であることも確かである。米国に豊富に存在するシェール・ガス埋蔵量、シェール・オイル埋蔵量をどのように有効に活かすのか。2022年の中間選挙、2024年の大

統領選挙において、共和党が勝利すると、米国のエネルギー政策、環境政策は大きく変貌することが予想される。状況によっては、パリ協定離脱の可能性も考えられる。アジアをはじめとした途上国においては、コストの面からも、需要増加の面からも、ガソリン車の需要、LNG火力発電の需要は、今後も堅調に増加することが見込まれている。IEAも、アジア大洋州の天然ガス需要は、堅調に増加すると予測している（図 26 参照）。

繰り返しになるが、脱炭酸ガスは、2021年における、1つのファッションである。このファッションのもと、2021年以降も、エネルギー専門機関は、今後の石油需要見通し、天然ガス需要見通しを下方修正していくことが見込まれる。しかし、2030年、2050年に、脱石油の技術がコスト的、量産的に完成しなかった場合には、石油の需要の増加に対して、供給が不足し、原油価格、天然ガス価格の高騰が発生することが可能性として考えられる。

2021年秋における、LNGスポット価格の高



(出所：IEA『世界エネルギー見通し』，2020年10月)

図 26 世界の天然ガス需要見通し

騰は、炭酸ガスの排出量が少ない LNG へと、石炭、重油から燃料を切り替える動きに対して、LNG の供給量が不足していることが根底にあるといえる。

米国のシェール・ガス、シェール・オイルの未来は、生産量を増加させるポテンシャルを持ちながら、米国のエネルギー政策の動向、国際金融市場の炭酸ガス排出企業へのダイベストメント（投資撤退）の動き、石油企業の株価動向による新規油田投資のインセンティブ（誘因）、リチウム・イオン電池、洋上風力発電の技術革新等、様々なパラメーター（変数）によって、異なる姿となることが見込まれることとなるのである。