

激動する国際エネルギー情勢 の展望と課題

九州経済連合会 九州エネルギー問題懇話会
2022年度第1回エネルギー講演会

2022年6月10日

(一財) 日本エネルギー経済研究所

小山 堅

エネルギー問題の本質

- エネルギーは必要不可欠の物資
- 経済成長、人口増加等によってエネルギー需要は増加
- 自然な選択で、競争力あるエネルギーが選ばれる
- エネルギーインフラ・供給チェーンは「レガシー資産」に
- 必要なエネルギーの供給を：
 - 安定的に；
 - 手頃な（Affordableな）価格で；
 - 持続可能で環境に優しい形で；確保・提供することが求められる
- エネルギー安全保障、環境保全、経済性（効率性）の同時追求が求められる（いわゆる「3E」課題）
- しかし、「3E」は相矛盾する「トレードオフ」の関係に

エネルギー問題を巡る新たな国際情勢

- コロナ禍後、激動する国際エネルギー情勢
- 最近の石油・ガス・LNG・石炭・電力価格の高騰
- 高まるエネルギーを巡る地政学リスク：ウクライナ危機
- 注目される米国バイデン政権の政策とその影響
- 相次ぐカーボンニュートラル目標発表とその影響
- 不確実性・不透明感の高まり
- 日本のエネルギー政策課題

カーボンニュートラルを巡る主要国の動き

- EUの2050年カーボンニュートラル目標と「グリーンディール」
- 中国、2020年9月に、2060年カーボンニュートラル目標表明
- 日本、同10月に菅総理が2050年カーボンニュートラル目標表明
- バイデン政権発足で米国も2050年カーボンニュートラルへ
- ロシア、サウジ、インドなどもカーボンニュートラル目標発表
- 気候変動対策強化への国際的なモメントムに影響
- しかしその実現には先進国でさえも大きな課題
- 省エネ徹底＋非化石推進、電力化促進＋電力の排出ゼロは必至
- 水素・直接大気回収など革新的エネルギー・アプローチが不可欠
- 注目されるウクライナ危機の脱炭素取組みへの影響

COP26 「グラスゴー気候合意」

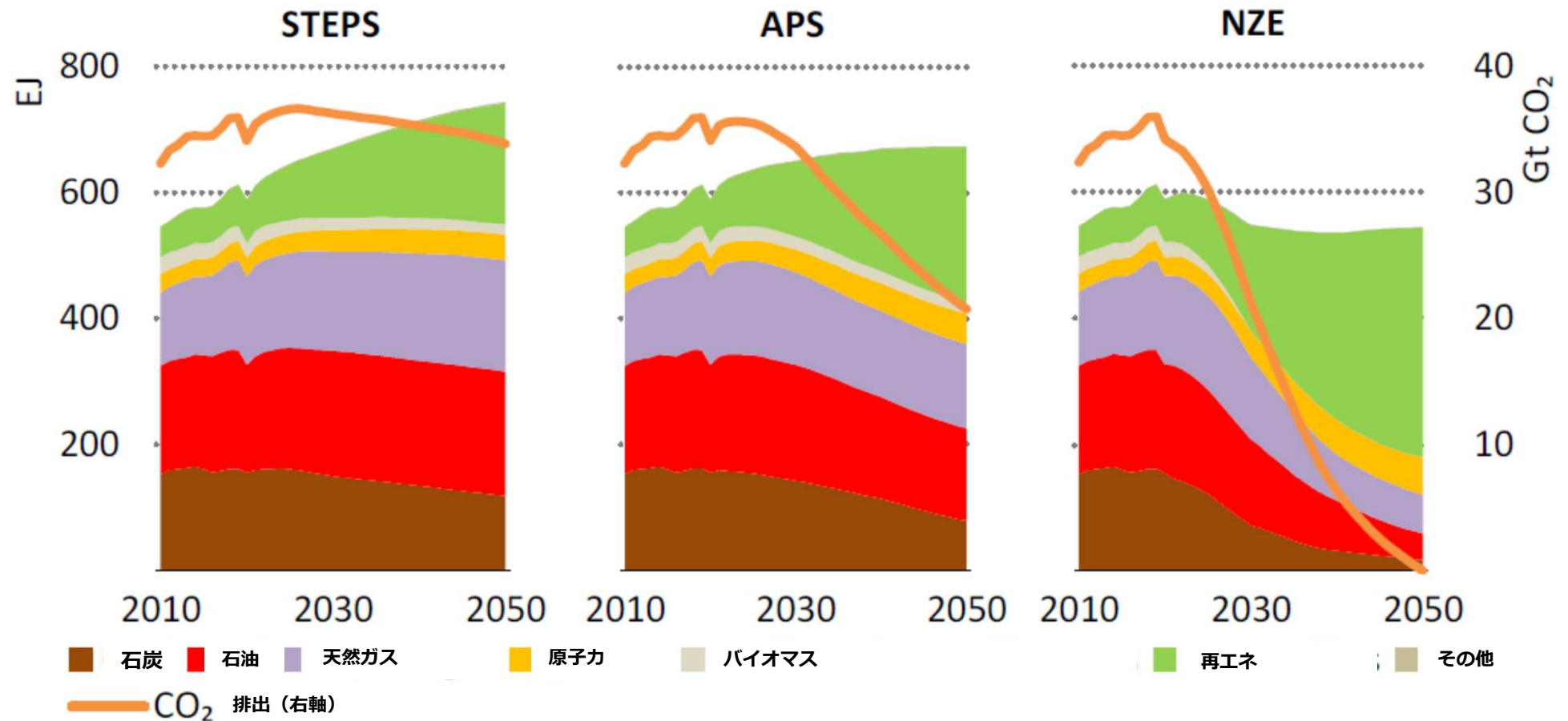
- 気温上昇を1.5℃以内に抑制するための努力を追求する
- 排出削減対策の無い石炭火力発電を段階的に削減
- 2022年末までに必要に応じて2030年排出削減目標を見直す
- 途上国支援額1,000億ドルを2025年までのなるべく早期に実現
- 非効率な化石燃料補助金を段階的に廃止する
(その他、国際クレジット取引のルールも合意)

<意義と課題>

- 脱炭素化への取組みの勢いと流れを維持（「1.5℃目標」の確認）
- 石炭火力段階的削減に言及
- 「1.5℃目標」実現への具体的道筋は不明
- 目標厳格化に伴い、南北対立先鋭化や意見不一致・不協和音の顕在化

WEO 2021のエネルギー見通し

3つのシナリオで大きな差。NZEでは再エネが2050年には過半に



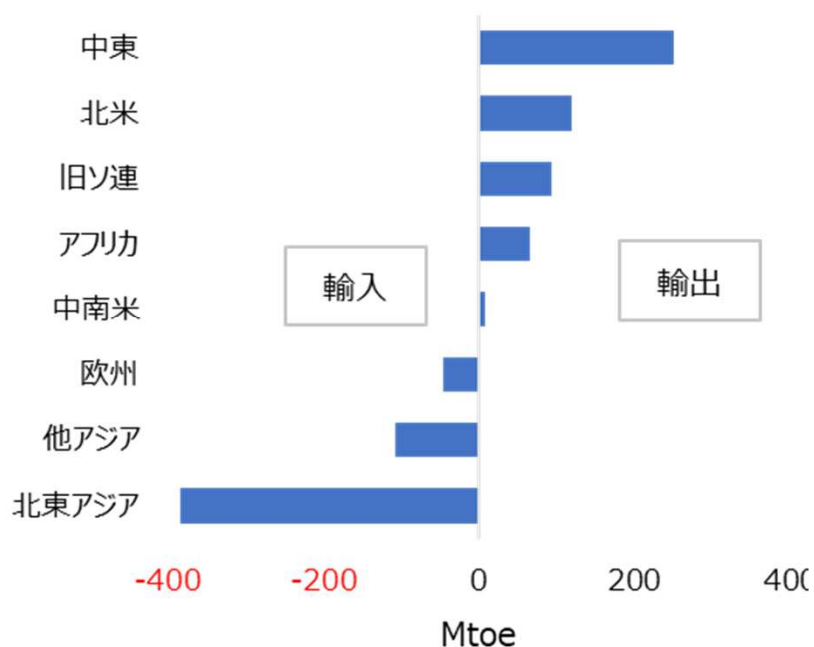
エネルギー転換実現にはイノベーションが不可欠

- 現時点では技術開発の段階で、コストが高く、広く市場に普及していない、先進技術・イノベーションの役割に期待
- 代表的なイノベーションの例は、
 - CO₂フリーの水素
(再生可能エネルギーや化石燃料から製造するなどいろいろな方法あり)
 - CO₂を回収して貯留・利用する技術 (CCS、CCUS)
 - CO₂の排出をマイナスにする技術：ネガティブエミッション
(大気中のCO₂を回収して貯留する、「直接大気回収技術」など)
- これらの実現には、技術開発の進展、コスト削減、インフラ整備など大きな課題が山積している。

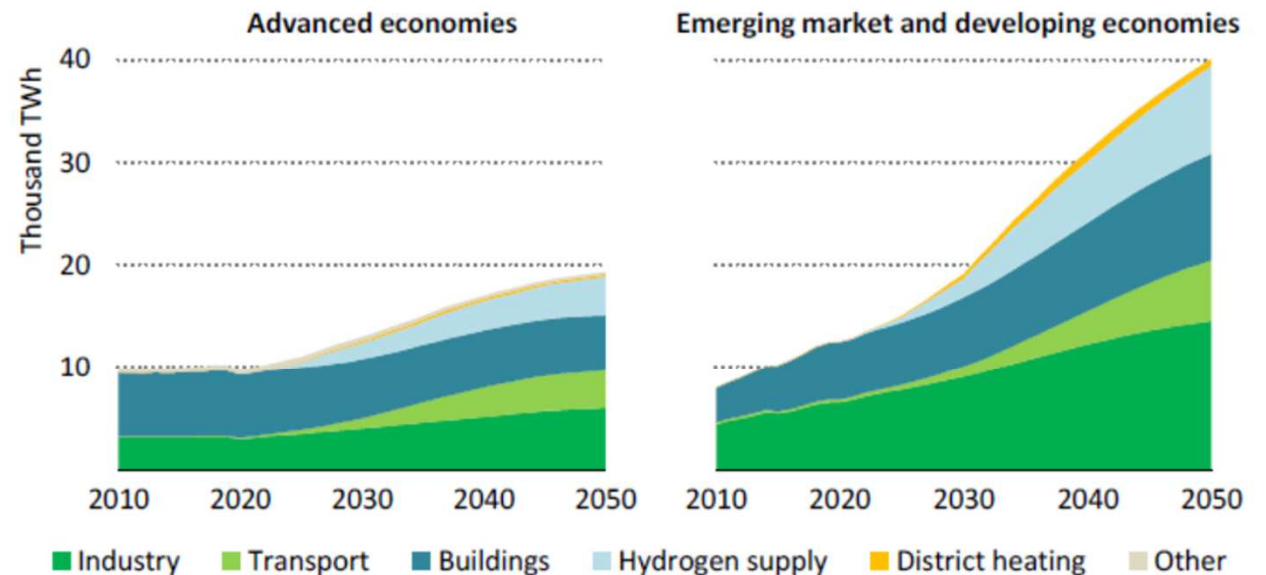
より重層的かつ複雑になるエネルギー安全保障問題

- 伝統的な要素に加え、新たに重要性を増す脅威・リスクの構成要素が登場
- 移行期には引き続き既存の化石燃料輸入に依存（別途後述）
- 資源国が脱炭素化エネルギーの輸出国に転じれば、現状と同じ構図が残る。
- 脱炭素化の世界では、電力化が大幅に進展する中で、サイバー防御や再エネの間欠性、慣性力低下、システム改革などの重要課題に同時に取り組む必要
- 再エネの利用拡大や電化と共にクリティカルミネラルの安定供給問題も浮上

❖ 2050年時点の水素貿易バランス (炭素循環経済シナリオ)



❖ IEA Net Zeroシナリオにおける電力需要の増加



IEA. All rights reserved.

Energy Transitionへの影響

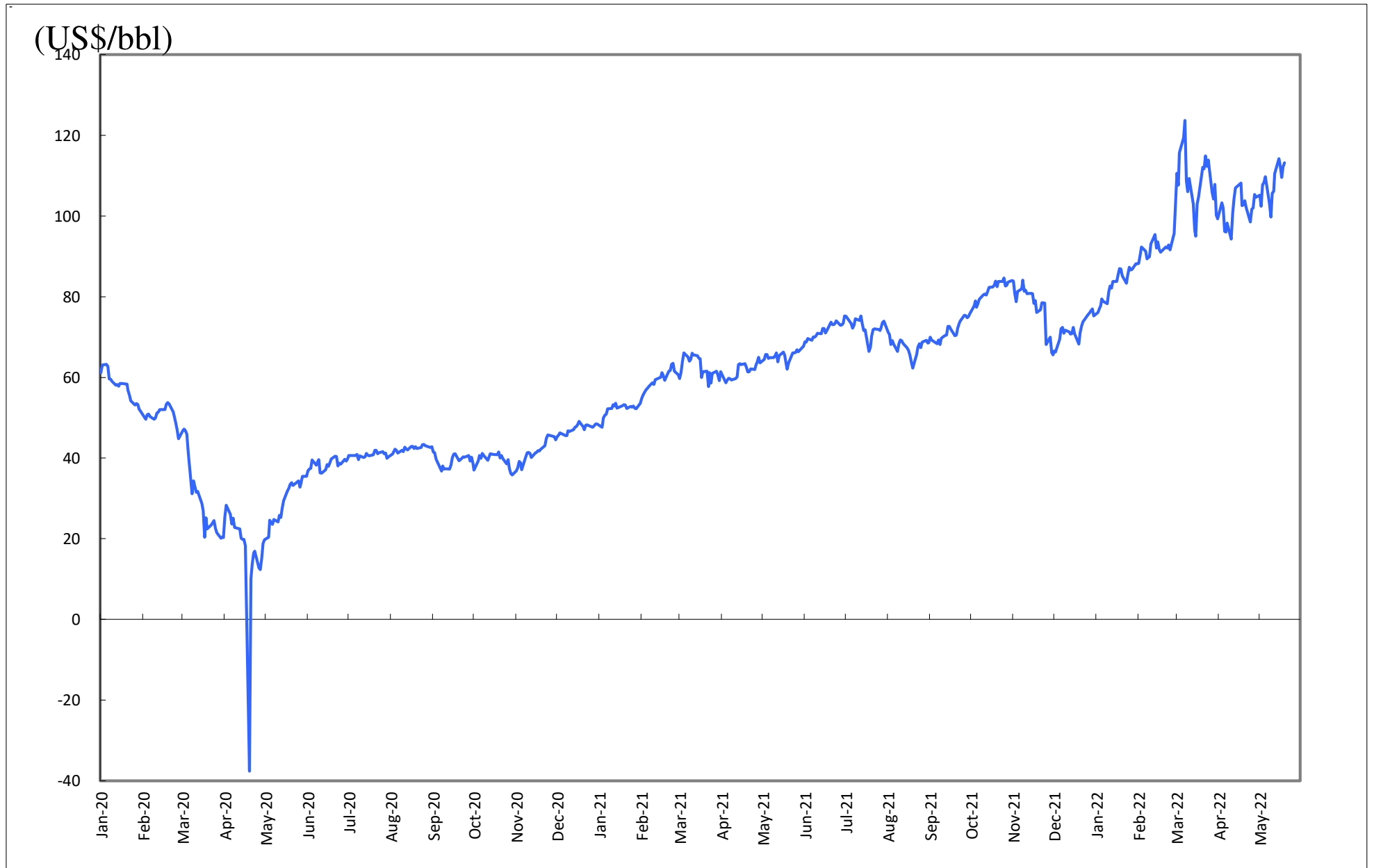
- 19世紀：産業革命の進展で、自然エネルギーから石炭へ
- 20世紀：「石油の世紀」へ
 - ✓ その背景には、石油の持つ経済性・利便性・供給可能性・利用技術進歩など
- 1970年代：石油危機を契機とした脱石油政策の展開
 - ✓ エネルギー安全保障対策で、OECDで強力な政策が実施され、石油代替へ
- 21世紀：「石油の世紀」から次は「何の世紀」になるのか
 - ✓ 環境問題への対応、エネルギー安全保障への対応
 - ✓ 再エネ・先進自動車など新たな技術開発と普及
 - ✓ 新たな（非在来型）資源利用の可能性
- コロナ禍、カーボンニュートラル、ウクライナ危機などがEnergy Transitionを左右する可能性も

2021年後半からの同時多発エネルギー価格高騰

- 原油価格は80ドル超から、リーマンショック後最高値へ
- 欧州天然ガス価格・アジアLNGスポット価格暴騰
- 石炭価格も大幅高騰
- 欧州（特に英国）の卸電力価格も大幅高騰
- 欧州で深刻化する電力需給逼迫とエネルギー危機への懸念
- 中国での電力不足の深刻化
- コロナ禍の反動：「谷深ければ山高し」
- 市場効率の追求がもたらす供給余力の減少（「余力保持者」の重要性）
- 脱炭素化への取組みがもたらす影響
- エネルギー全体の需給逼迫連鎖・地政学リスクの影響

原油価格はリーマンショック後の最高値を記録

米国によるロシア原油等の禁輸措置を発表で130ドル超へ



石油：OPECプラスと各国政府・企業の対応

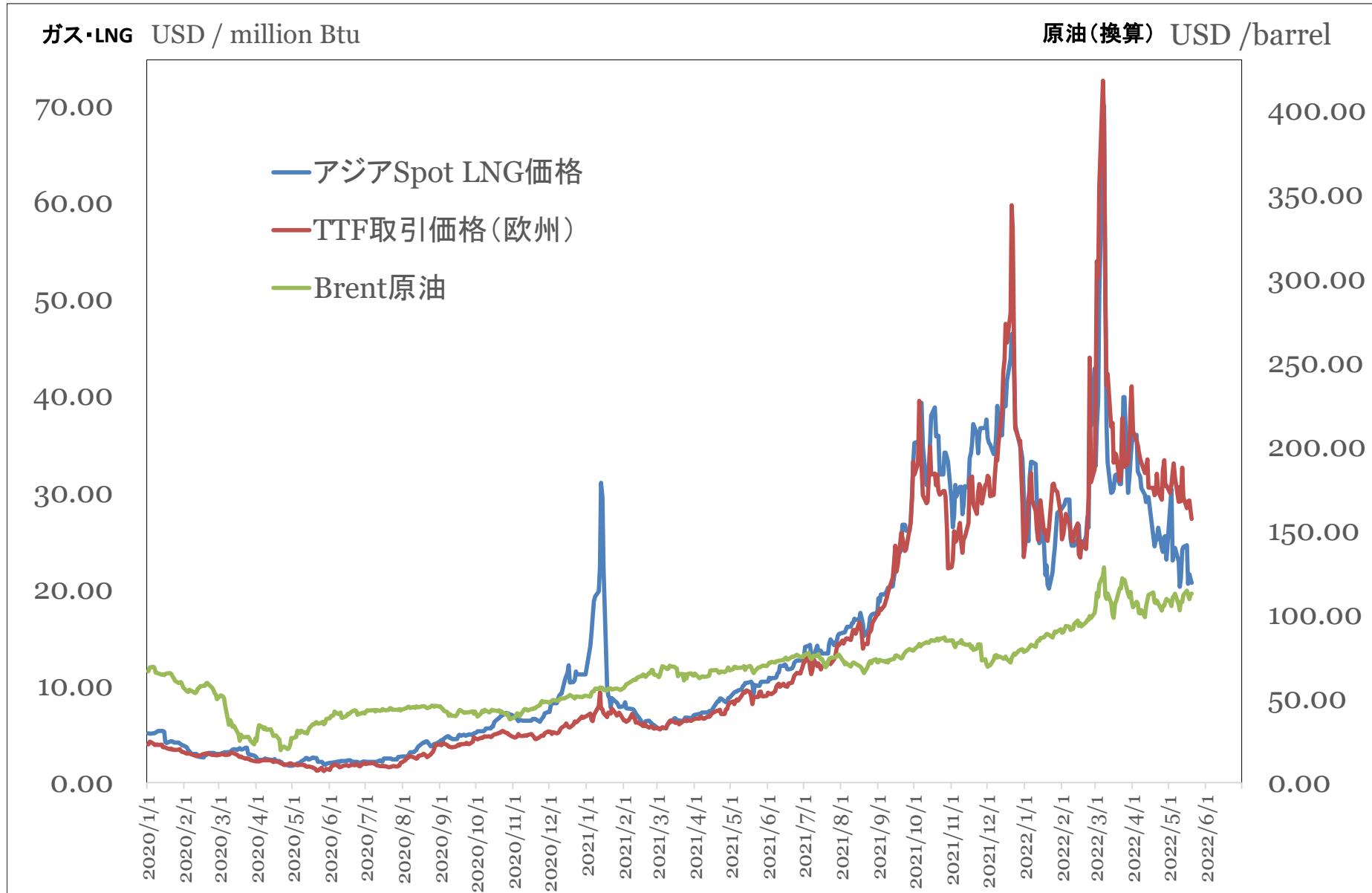
- OPECプラス：5月5日会合で6月43万b/d増産を発表
 - OPECはロシアとの協調減産を重視。米国・サウジアラビア関係も影響か
- 米国、カナダ、英国は3月初にロシア原油禁輸。EUは5月4日に年内の輸入停止方針を提案。5月8日、G7も禁輸へ
- IEA：3月初に6,000万バレルの備蓄放出を決定。続いて4月初に1.2億バレル放出を発表
- ロシア産石油の買控え増加、300万B/D弱生産減の見方も
- 中印の輸入がロシアの輸出減少程度のカギに（中国のコロナ禍も影響）
- ロシアビジネスからの撤退（後述）

注目すべきサウジアラビアの対応

- 最大の余剰生産能力の保有国、サウジアラビアが石油市場安定のカギを握る
- 従来は安全保障と石油市場安定を巡り、米国とサウジアラビアは「特別な関係」に
- 米国の相対的パワー低下、中東からアジアへのシフト、中国の台頭、シェール革命の影響等の構造変化もサウジに影響
- トランプ前政権期の「蜜月」関係から、人権・民主主義重視のバイデン政権下で両国関係は複雑に
- 米欧など消費国からの増産要請にも、計画通りのOPECプラス大での増産を志向
- 万一の供給支障発生時に問われるサウジの対応

原油価格と天然ガス/LNGスポット価格

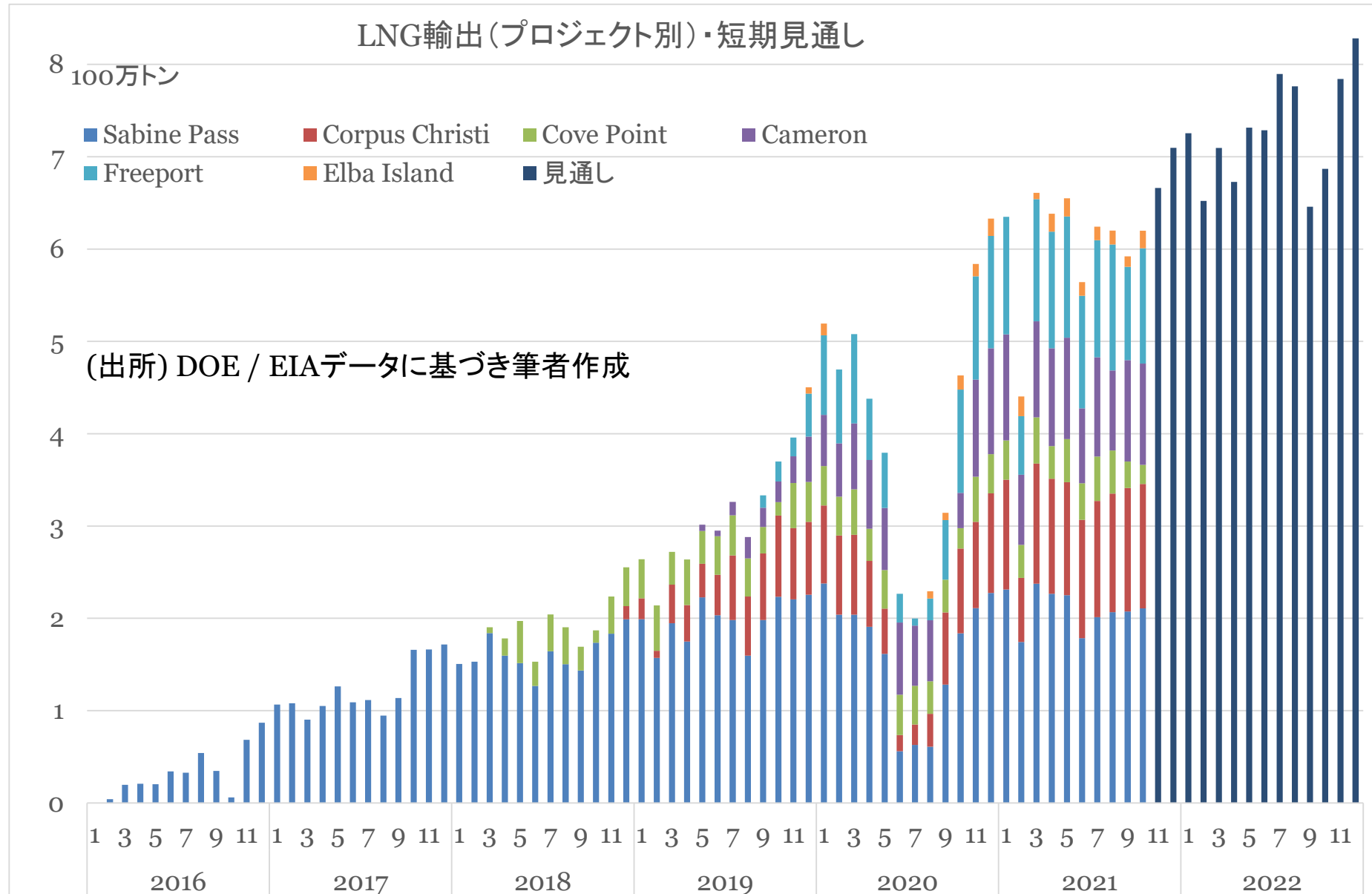
欧州ガス価格は一時原油換算400ドル超の暴騰。アジアスポットLNGも高騰。



LNG：米国が今後数年間のLNG生産増加のカギ

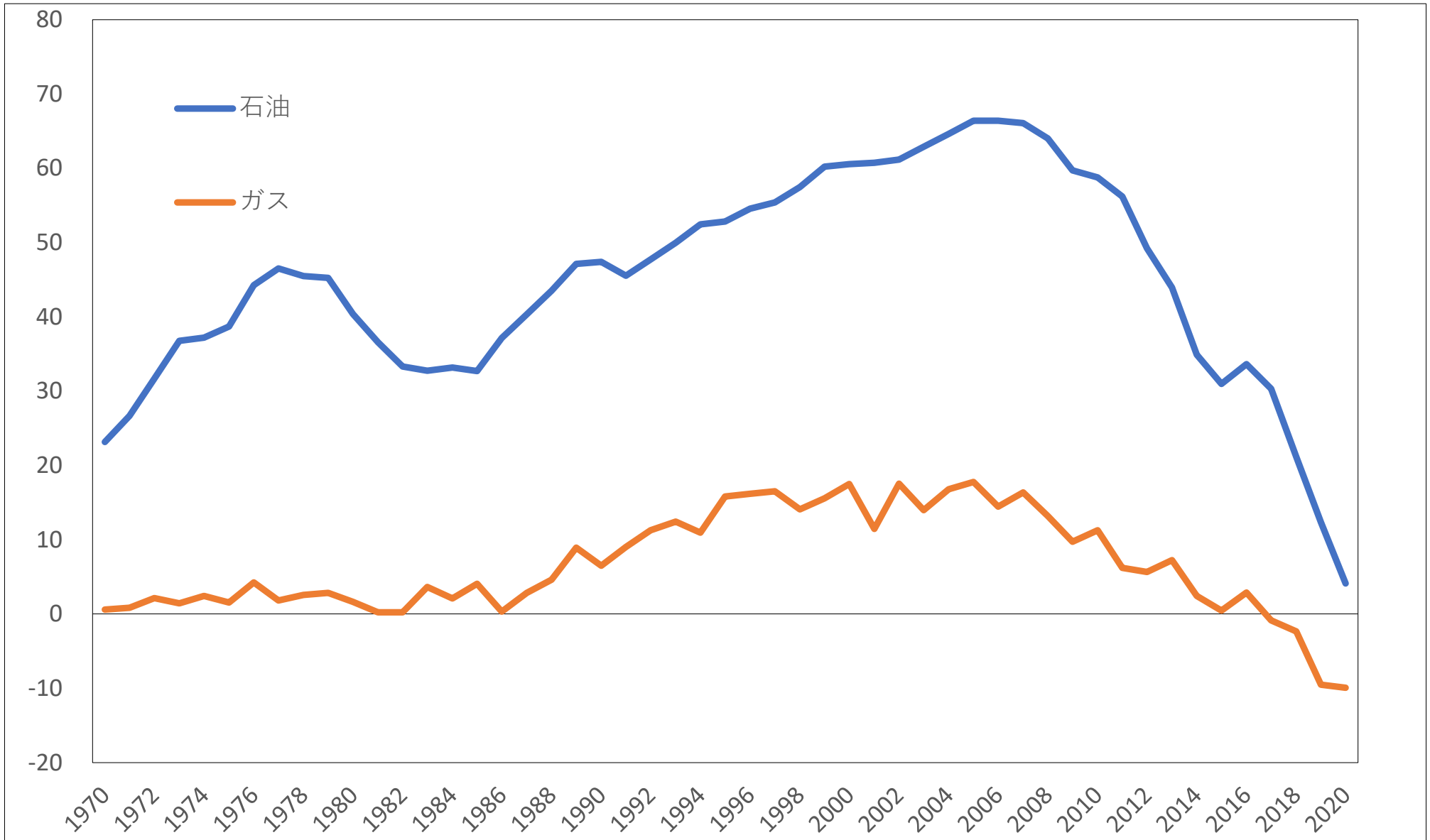
2021年、米国はLNG輸出増加分を独占

2021年7400万トン、2022年8700万トン近くを輸出する可能性



米国の石油・ガスの純輸入依存度

2020年時点で、石油はほぼ自給、ガスは純輸出。



ウクライナ危機と国際エネルギー情勢のポイント

- **ウクライナ侵攻：力による現状変更と国際秩序への挑戦**
- **米欧日による予想を超えた厳しい対露経済制裁実施へ**
- **ロシアのエネルギー輸出に支障発生懸念**
 - 欧米経済制裁によるロシアエネルギー取引への制約
 - 欧州向け輸出関連エネルギーインフラの損傷・操業制約
 - ロシアによる「リタリエーション」輸出削減・停止
- **原油・ガス・LNG・石炭価格高騰と市場不安定化の可能性**
 - 石油の注目点：サウジの対応、イラン核協議、備蓄放出、米シェール
 - ガス・LNGの注目点：「供給のパイ」縮小の程度と代替供給源確保の協力と競争
 - 石炭の注目点：G7・EUの禁輸による代替供給源確保への動きと需給タイト化
 - 市場不安定化の程度は、供給支障の有無とその規模と期間、対抗措置の効果に依存
- **欧州への甚大な影響と世界に拡大する負の影響の可能性**
- **エネルギー安定供給・安全保障確保は喫緊の最重要課題に**

国際エネルギー市場におけるロシアの重要性

■ 石油・ガス供給における重要性

- 石油資源は世界の6%、ガス資源は20%。石油は世界6位、ガスは1位。
- 2020年の石油生産は1067万B/D、世界の12%（第3位）
- ガス生産は6385億立米、世界の17%（第2位）
- 石油輸出は、743万B/D、世界の11%
- ガス輸出は、2381億立米、世界の25%
- 石炭輸出は、世界の18%

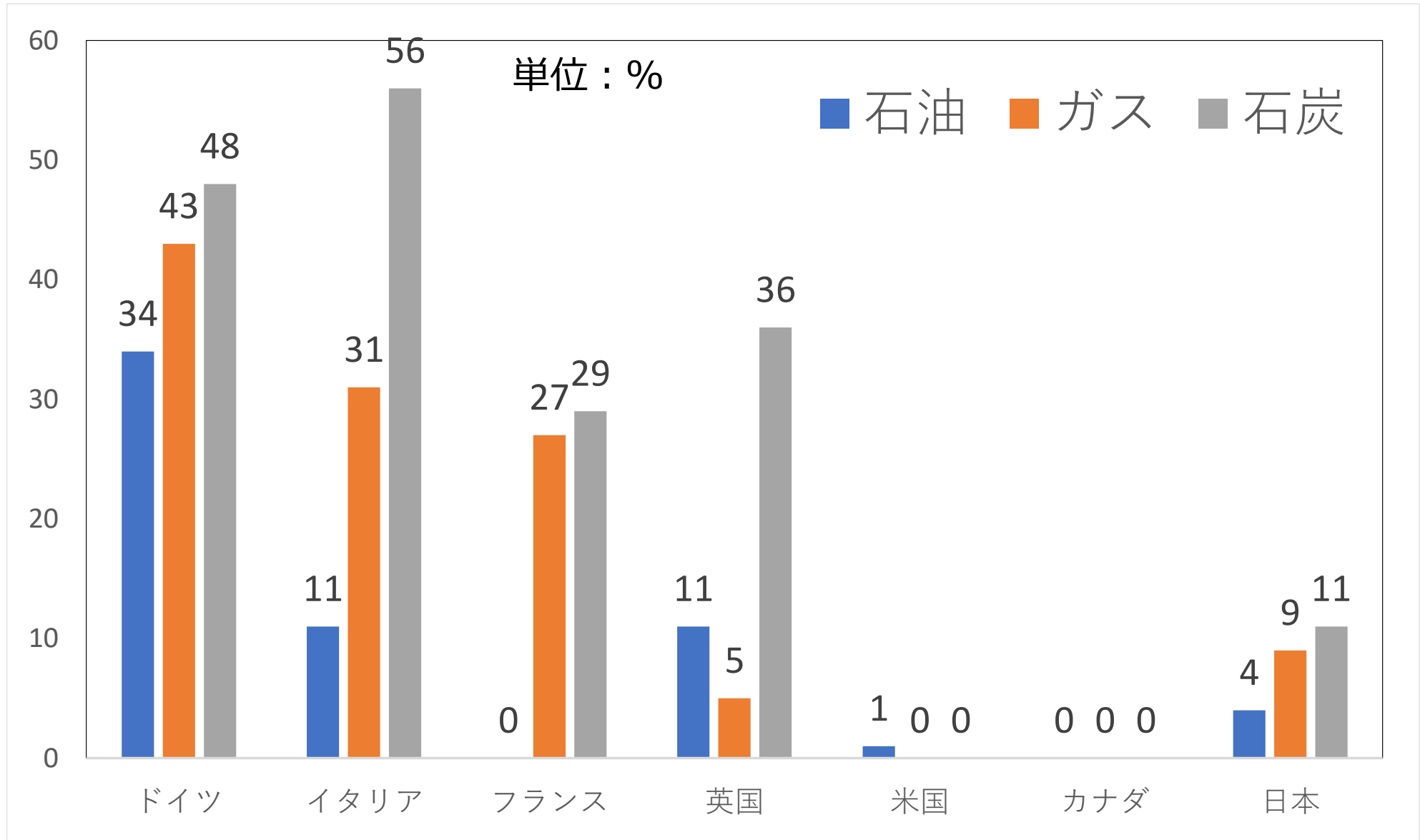
■ ロシアの国際エネルギー戦略

- エネルギーの戦略的重要性を深く認識
- 国益最大化のためエネルギーを戦略的に活用
- エネルギー部門に対する国家意思の影響
- 国家を代表する強力なエネルギー企業が存在
- ただし高いエネルギー依存・欧州依存はロシアの脆弱性にもつながる

主要国の石油・ガス・石炭輸入のロシア依存度（2020年）

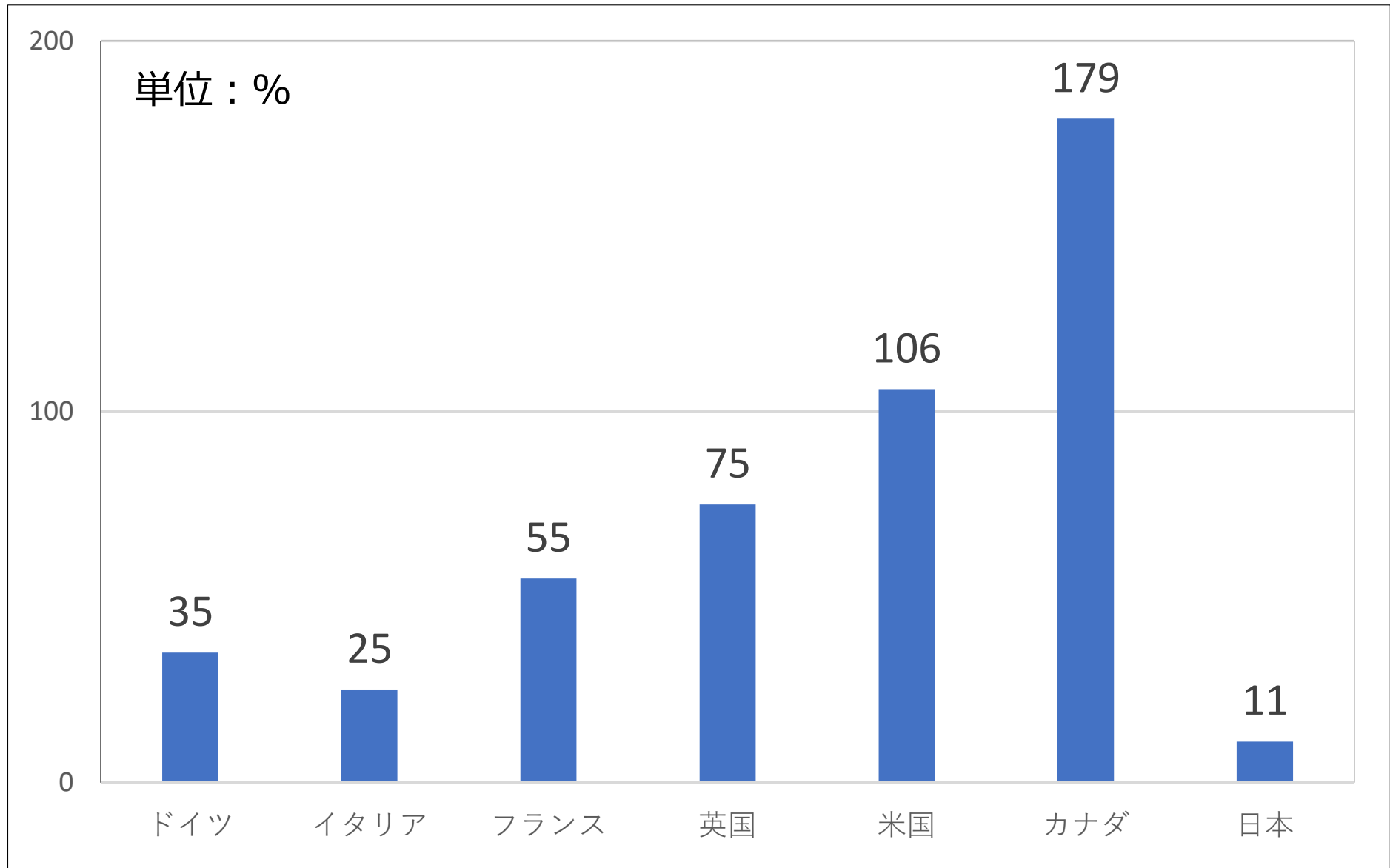


独伊は特に対露依存が高い。米加は依存ほぼゼロ。日本はガスで9%



主要国のエネルギー自給率（2020年）

米加は純輸出国。英仏は5割以上。独伊は低く、日本は極めて低い



ロシア産エネルギーの禁輸や停止を巡る動向

- 3月8日、米国はロシア産エネルギー禁輸を決定（カナダと英国が追随）
- 4月7日、G7・EUはロシア軍によるウクライナ民間人殺害を非難し、ロシア産石炭禁輸を含む経済制裁強化を発表
- 5月4日、EUは本年内のロシア産石油輸入停止方針を提案。5月8日、G7もロシア産石油禁輸を発表。5月30日、EUは石油禁輸合意を発表
- 4月27日、ロシアがグループ建て代金支払いに応じないポーランド・ブルガリアへのガス供給停止
- 5月10日、ウクライナ国内のガス圧送設備がロシアの妨害で操業不能に。欧州向け輸出が停止へ
- 5月12日、ロシアは「ヤマル欧州パイプライン」でのポーランド経由の欧州向け輸出を停止（ロシアによる対ポーランド企業への制裁の一環）
- 5月21日、ロシアはフィンランドへのガス供給停止へ（21日から）

当面の国際石油・ガス市場をどう見るか

- **ロシアのエネルギー供給支障・途絶発生の有無、規模・期間が最大の鍵。その時の世界経済への影響、代替供給の有無・程度でも大きく変わる。**
- **ウクライナ危機を巡る地政学リスクがそのまま残るが、大規模供給支障・途絶は発生しないシナリオでは、原油価格は100ドル前後を中心に、±20程度の荒い値動き。欧州ガス価格も100万BTU30ドル～50ドル前後で推移。**
- **相当規模の供給途絶が発生するシナリオでは、原油・天然ガス共に過去最高値を一気に、大幅に更新する。石油で代替供給が実現すれば価格は低下するが、基本的に高止まり、乱高下。ガスは高価格がそのまま持続し、需給ひっ迫。**
- **停戦が実現し、ウクライナ危機が終息に向かうシナリオでは、原油・ガス価格ともに現状より低下。しかし、原油70～80ドル、欧州ガスで20～30ドルを中心とした不安定な推移**

中期的な国際エネルギー市場のシナリオイメージ

- ロシア問題を中心に、地政学リスクが国際エネルギー市場を左右し続ける可能性は高い
- ウクライナ危機を踏まえ、エネルギー安全保障重視の流れが強まるが、その中で、化石燃料投資が順調に進むか不透明
- 上記要因の下で、化石燃料市場は高値展開かつボラティリティが高い状況が続くシナリオがありうる
- 他方、エネルギー高騰とインフレ高進などが世界経済を減速させ、需要が鈍化していく可能性もある
- また、足下の高価格が投資を呼び込み、安定供給対策重視も投資拡大に寄与する場合、一定期間を経て供給拡大が実現する可能性も
- 上記要因の下では、当初の高価格から、徐々に価格低下に向かい、経済状況次第では一気に低下するシナリオも考えられる

ウクライナ危機と第1次石油危機の共通点

- 危機前からの事象①：エネルギー価格の高騰
- 危機前からの事象②：特定供給源への高い依存
- 危機の引き金：戦争
- 危機の中で発生：禁輸・制裁
- 消費国にとってのリスク：価格高騰だけでなく物理的不足
- 消費の政策対応：強力なエネルギー安全保障対策実施へ
- 危機に対応する消費国連携：一体化の難しさ

エネルギー価格高騰の影響と対応策

■ エネルギーは必要不可欠の財。価格高騰は経済に負の影響

- 消費者にとって可処分所得減少
- 企業にとってエネルギーコスト上昇で経営圧迫
- マクロ的に輸入国は「国富流出」の増大

■ エネルギー価格高騰で高まるインフレ懸念

- 2022年3月の米国CPIは8.5%上昇（40年ぶりの高さ）
- エネルギー価格高騰がその重要な一因
- 金融政策見直しへの動きも

■ エネルギー価格高騰に対する対応・救済措置も

- EUは低所得者層を中心にエネルギー代金補助等を導入
- 日本もガソリン補助の導入・トリガー条項凍結解除の検討など
- 米国は産油国への増産圧力と価格引下げの協調備蓄放出など
- ◆ コロナ禍以降、「政府の役割」が大きく高まる流れに
- ◆ 同時に本格的なエネルギー安全保障・安定供給対策が必要に

ウクライナ危機に直面しエネルギー安全保障強化が前面に

■ ロシア依存度の低減に向けて

- エネルギーミックスの変更：再エネ・省エネ推進、原子力活用
- 石油・LNGの供給源分散化：米国、カタール（LNG）、サウジ等（石油）

■ 緊急時への対応力の整備・強化

- IEAによる協調備蓄放出の実施
- LNGの柔軟な仕向け地変更と緊急融通
- 国際エネルギー市場安定のための国際協力枠組みの再整備・強化

■ 十分な供給力・供給余力確保のための適切な投資の実施

■ 安定的なベースロード電源の価値の再確認

- 原子力について、フランスは新設計画を発表。EUタクソノミーでの位置付け。
- ウクライナでの原子力発電所攻撃が発生。新たなリスクが課題に。

EUのエネルギー安全保障強化に向けた方針・取り組み



	概要
REPowerEUに関する政策文書 (2022/3/8, COM(2022) 108 final)	<ul style="list-style-type: none"> 2030年より前にロシア産化石燃料依存から脱却。2つの柱として、ガス供給の多様化、化石燃料依存の迅速な低減。 Fit for 55パッケージの提案内容実施に加え、さらなる天然ガス調達多角化、再生可能ガス利用拡大、省エネ強化、再生可能電源拡大、電化進展を通じて、2030年までに天然ガス消費量の1,550億m³（2021年のロシアからの輸入量に相当）削減を目指す。
Versailles宣言 (2022/3/10-11 欧州理事会)	<ul style="list-style-type: none"> ロシア産化石燃料（ガス、石油、石炭）輸入依存の段階的廃止に合意。（特に、化石燃料への依存低減を加速、LNGやバイオガス利用を通じた供給源多角化、水素市場を整備、再エネ開発を加速・許認可手続きを簡素化、欧州電力・ガスネットワークを改善・接続、EU緊急時対応計画を強化、エネルギー効率・エネルギー消費管理を改善） 欧州理事会、欧州委員会へ5月末までにREPowerEU計画の具体的な内容提案を求める。
供給セキュリティと手頃なエネルギー価格に関する政策文書 (2022/3/23, COM(2022) 138 final)	<ul style="list-style-type: none"> 欧州委員会は、ガス貯蔵に関する新たな規則案（既存規則の改正案）を提案。主な内容として、2022年11月1日までにガス地下貯蔵容量の80%以上、次年以降は90%を満たすことを義務付ける。すべての貯蔵システムオペレーターに新たな認証を義務付ける。 また、EUレベルでの共通ガス購入に関するタスクフォース設立を準備。

欧州での原子力を巡る動き

- 2021年10月、フォンデアライエン氏が「原子力は必要」と言及
- 2021年11月、仏マクロン大統領、国内の原発建設再開を発表。
- 2022年2月、仏、原子力についての新しい戦略を発表。

これまでの政策	新政策
<ul style="list-style-type: none"> • <u>2025年までに原子力比率75%→50%</u>を目指す (2015年エネルギー転換法) • その後、<u>目標年限を2035年に繰り下げ</u>。(2020年エネルギー多年度計画) 	<ul style="list-style-type: none"> • 安全上問題がある場合を除き、既設<u>50年以上</u>運転 • <u>6基</u>を<u>2050年</u>までに新設。更に<u>8基</u>建設も検討中 • <u>SMR開発</u>、及び廃棄物の少ない<u>革新型炉開発</u>にそれぞれ5億ユーロ、<u>計10億ユーロ</u>を割り当て

- 2022年2月、EUタクソノミーでの原子力の位置づけ
- 2022年4月、英国が原子力新設計画を発表
- 他方、ウクライナ危機での原子力発電所への武力攻撃が重大関心事項に

ロシアビジネスからの撤退を巡る動き

- ロシアに対して、先進国・G7の結束が重要
- 対露ビジネスによる「Reputation Risk」も

- 欧米主要企業はロシアビジネスから撤退の動き
- エネルギー分野でも相次ぐメジャーの撤退
 - BP：ロスネフチ株を売却
 - シェル：サハリン2から撤退
 - エクソンモービル：サハリン1から撤退
- 日本の関係企業の対応に関する関心の高まり
 - ✓ 日本のエネルギー安定供給に対する戦略的考慮の重要性
 - ✓ 自主開発における成功拠点
 - ✓ 撤退の場合に何が起きるのか（アザデガンの例）

日本のエネルギー需給構造の特徴と問題点

■ 世界有数のエネルギー消費・輸入大国

- エネルギー消費：世界5位、石油消費：世界3位、石油輸入：世界3位、LNG1位
- ただし、世界におけるシェア、順位は低下
- 成熟した市場。しかし、市場としての安定感・信頼性は高い

■ エネルギー供給の大宗は石油

- 2020年のシェア：石油38%、石炭27%、天然ガス22%、新エネ7%、水力4%、原子力2%等（2010年度は原子力11%であったが福島事故後大きく減少）

■ 低いエネルギー自給率（高い輸入依存度）

- 自給率は先進国の中で極めて低位

■ 石油供給のほぼ全てを輸入に依存

- その他、天然ガス、石炭も輸入依存

■ 石油輸入における高い中東依存度

- 原油輸入の90%は中東からの輸入（2020年）
- LNGは震災後、中東依存は約3割まで増大（2020年16%）

第6次エネルギー基本計画の目標

- 「安全性」を前提条件に、エネルギー安全保障、環境、経済効率性の3つの要件を同時に満たすエネルギー政策を行う
(「S+3E」の同時追求と呼ばれる)
 - 気候変動に関する目標として、2030年には2013年度比でGHGの排出を46%削減し、2050年に排出実質ゼロ（カーボンニュートラル）を目指す
 - エネルギー安全保障を強化するため、エネルギーの自給率を今の13%程度から2030年に約30%に高めることを目指す
 - 経済効率性に関しては、電力コストの上昇を抑制することを目指す
- そのため、2030年について、エネルギーミックス目標を定め、その実現を図る
- 省エネ大幅加速の上、電源構成で、再生可能エネルギー36～38%、原子力20～22%、水素1%などの比率を達成する

第6次エネルギー基本計画実現に向けた課題

- **目標年次まであと8年しかない中、どの分野別目標も非常に野心的**
 - 省エネルギーの目標達成率は3割未済に留まる
 - 再生可能エネルギー目標達成には太陽光の大幅追加が必要だが、適地確保の問題やコストの大幅増大の可能性も
 - 原子力の目標達成には、再稼働が進むかどうかなど社会受容性（受け入れられるかどうか）の問題始め課題山積
 - 水素など革新技术のコストはまだ非常に高いままで競争力に課題
 - 化石燃料の安定供給確保が非常に重要だが足下の価格高騰で市場が大きく不安定化している
- **2050年の目標には技術的・社会的・経済的にさらに大きなハードルも**
- **国際エネルギー戦略（対米・欧・アジア・中東等）も重要に**

まとめ

- 国際エネルギー市場には、短期・中長期ともに、大きな不確実性。
- 同時多発エネルギー価格高騰でエネルギー安定供給重視へ
- ウクライナ危機を始め国際エネルギー情勢を取り巻く厳しい地政学環境
- 脱炭素/カーボンニュートラル実現に向けた取組みは加速化。しかし...
- 欧米で高まる原子力の重要性を再認識する議論（新しい課題も）
- 原子力/再エネなど高まる非化石エネルギーへの期待。しかし化石燃料の脱炭素化も重要
- イノベーションの重要性と技術覇権・経済安全保障も極めて重要に

- わが国を取り巻く内外情勢には様々な課題と不確実性が存在
- 2050年カーボンニュートラル目標・2030年GHG46%削減は容易ならざる挑戦
- エネルギー安全保障強化の重要性再認識
- S+3Eのバランスと原子力を含むエネルギーベストミックス政策の追求は重要