

2020年度 JPECフォーラム

米国石油業界を取り巻く市場動向

2020年5月8日

一般財団法人石油エネルギー技術センター
総務部 調査情報グループ

米国長期出張員事務所

— 禁無断転載・複製 © JPEC 2020 —

本資料は、一般的な情報提供を目的に、作成しています。資料作成にあたっては、できる限り正確な情報を記載するよう努めていますが、本資料中の過誤、遺漏などにより何らかの損害が生じた場合でも、JPECならびに資料作成者は責を負いかねますので、ご注意ください。

1. 米国産原油の現状と今後の見通し

(1) 米国産原油の生産状況

(2) 中流事業の状況

(3) 原油の輸出入状況

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

(1) 米国精製業界の現状分析

(2) 米国石油精製業界の国際競争力

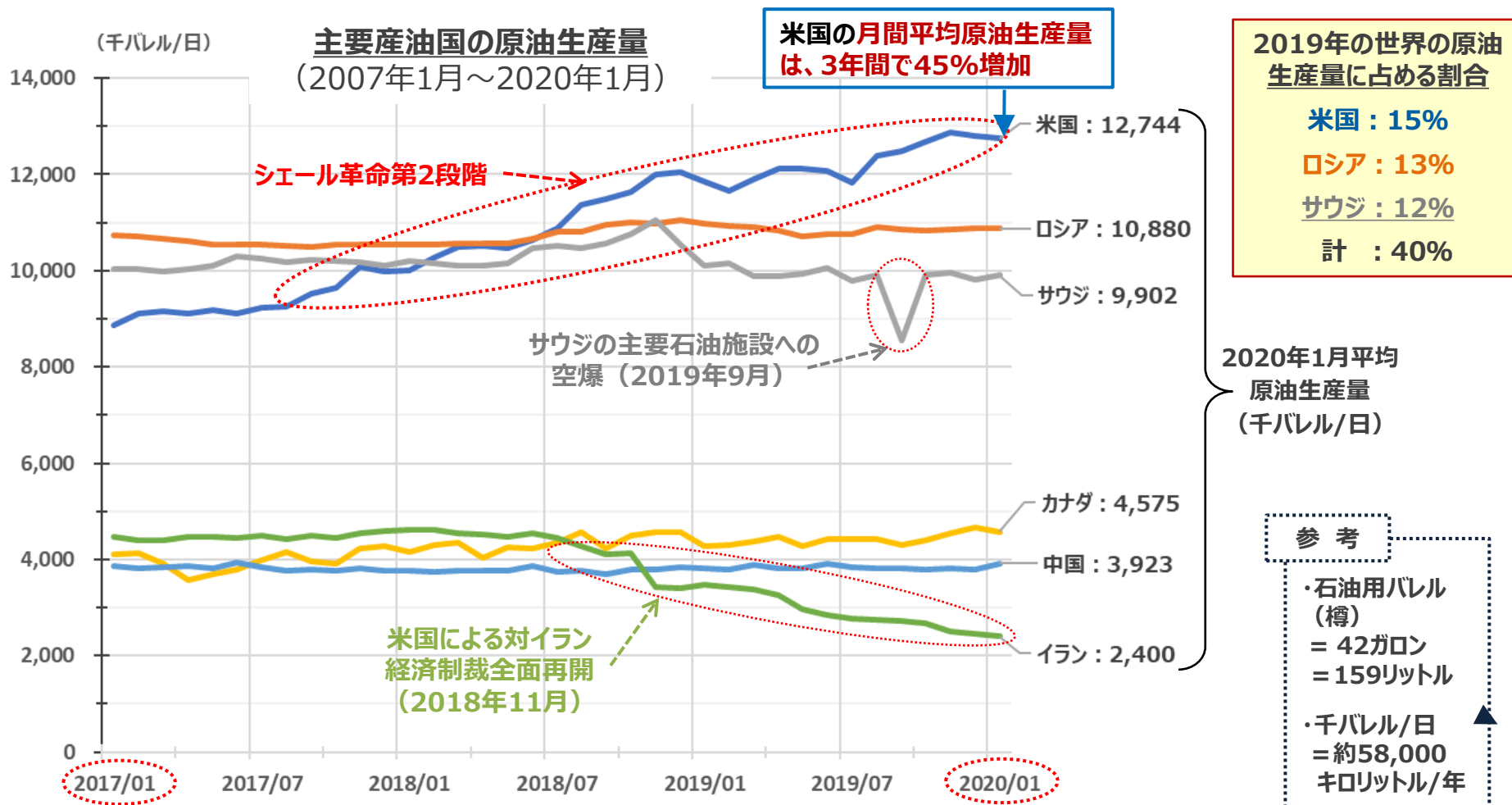
(3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況

(4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

米国産原油の生産状況：2019年末まで大增産が続いた米国産原油 (サウジ、ロシアを抜き世界最大の産油国へ)

米国の2019年の平均原油生産量は前年比11%増加し、過去最高の日量約1,223万バレルを記録

「シェール革命は（100年以上前のテキサス州における）スピンドル・トップ大油田発見とならぶゲーム・チェンジャーであり、世界を変えることができる。」 ポンペオ米国務省長官



米国産原油の生産状況：一本調子の増産から曲がり角へ

米国産タイト・オイルの多くはAPI比重40度以上の軽質油

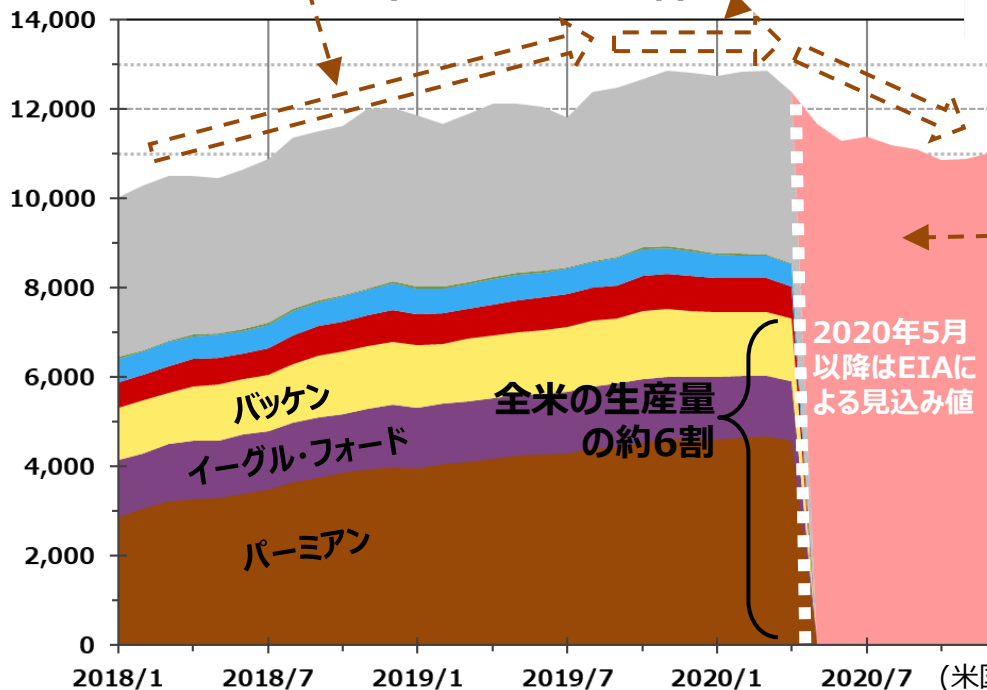
日本で輸入している原油はAPI比重36度程度

2017年以降、パーミアン鉱床を中心に軽質原油増産が継続
⇒ 3年間で原油生産量は、**45%増加**

2019年12月頃から、
2020年第1四半期に
かけて、生産量は横ばい

地域別原油生産量推移
(2018～2020年)

(単位：千バレル/日)



主要タイト・オイル鉱床図



■ EIAによる短期予測

■ その他

■ ヘインズビル、マーセラス、ユティカ

■ アナダルコ

■ ニオブララ

■ バックン

■ イーグルフォード

■ パーミアン

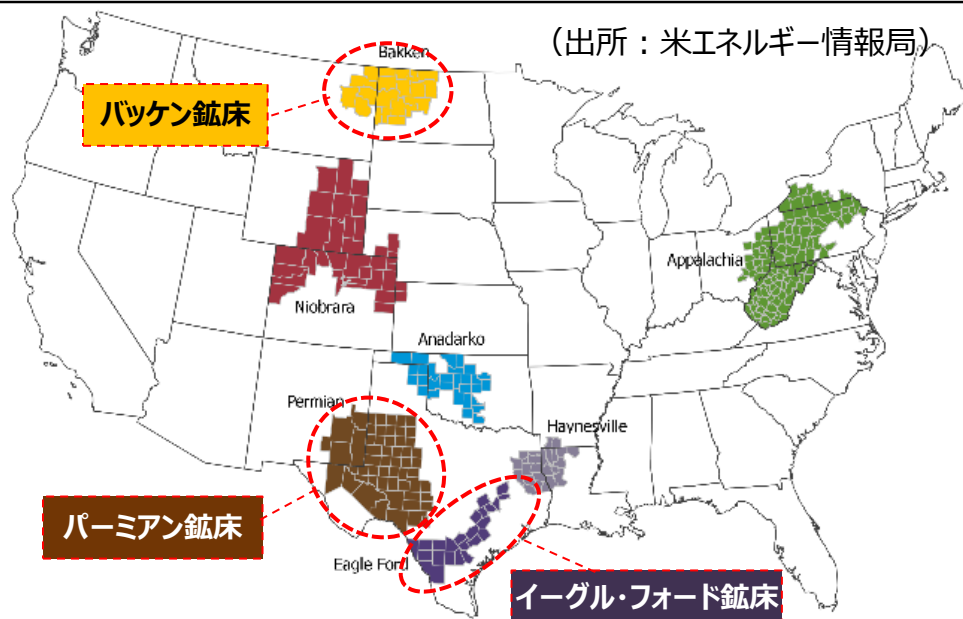
新型コロナウイルスの影響による需要減少、原油在庫上昇、原油価格暴落に対応して、**減産が顕著になるのは4月以降**

タイト・オイル鉱床は、従来型油田と比べて、生産調整が行いやすい側面はあるものの、生産調整には時間を要し、生産再開時の坑井トラブルなど、様々なリスクも伴う

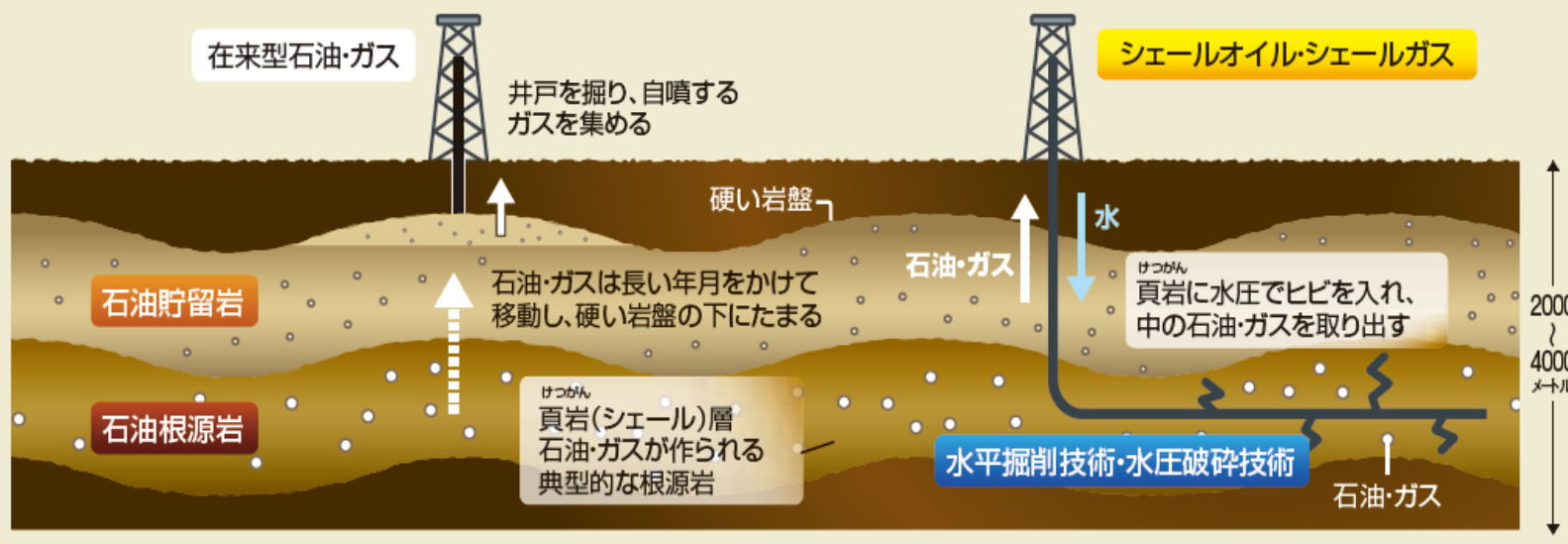
【参考】主要シェール鉱床とシェールオイル・ガス生産の仕組み

シェール革命を可能にしたのは、水圧破碎技術や水平掘削などの技術革新

シェールオイル・シェールガスは、頁岩層に閉じ込められている原油・天然ガス。
在来型原油・ガスと比べると貯留層の流動性が極めて悪く、坑井を掘削するだけでは自噴しないため、水圧破碎法を適用するなどして開発する。



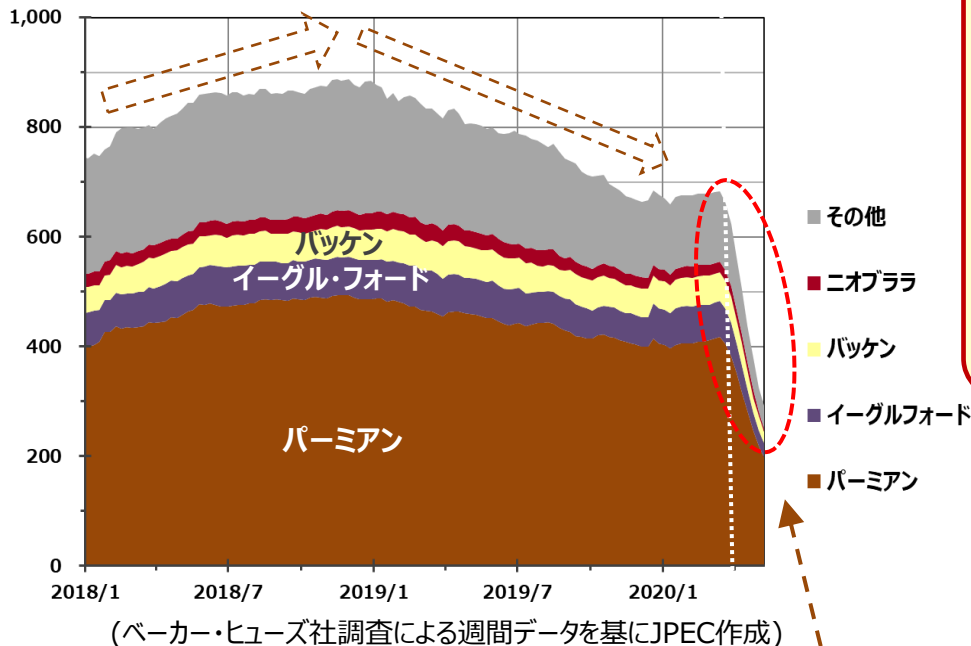
■シェールオイル・シェールガス掘削の仕組み



米国産原油の生産状況：掘削リグの稼働数低下とDUC坑井数の減少

米国本土陸上における原油掘削リグ稼働数

(稼働リグ数) (2018年1月～2020年5月8日)



○原油掘削リグの稼働数は、**2017年～2018年には上昇傾向**にあり、2018年末の稼働リグ数（885基）は、2016年末比で約7割増加

○**2019年に入り、稼働リグ数は減少傾向**が続き、1年で稼働数が**約25%低下**。石油開発企業が、採算性を重視する観点から、新規掘削のための投資額を削減した影響

○2020年に入り稼働数は下げ止まっていたが、**油価暴落の影響**を受け、**3月末から稼働数が急落**。5月8日現在の稼働数は292基と年初比で56%減

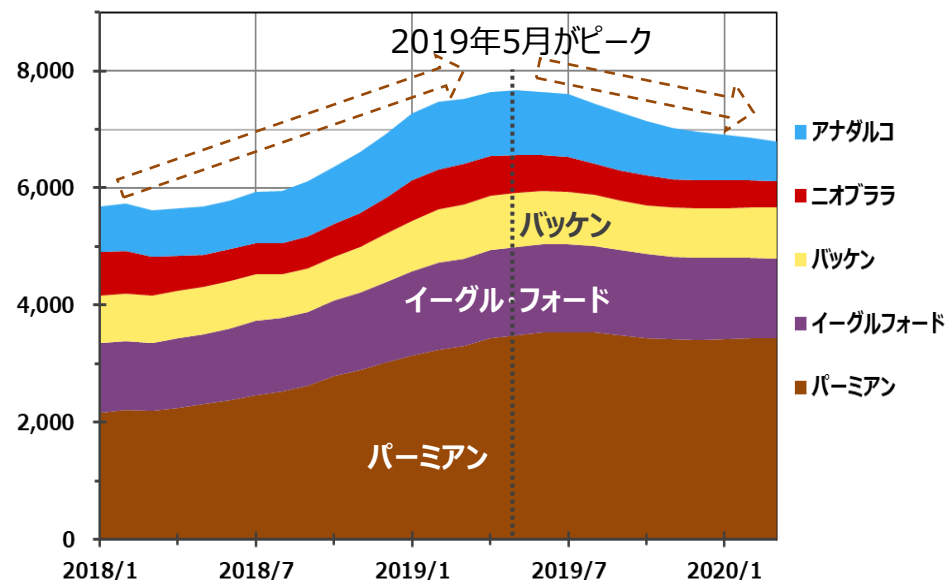
○**2019年に入り、原油掘削リグ稼働数が減少した一方で、原油生産については2019年末まで増産が継続**

○この理由としては、**坑井の生産性向上**に加えて、過去に掘削済みだが、生産開始に必要な仕上げ作業が未実施だった**DUC(Drilled, but Uncompleted)坑井からの、生産開始が寄与したと考えられる**

⇒ 石油開発投資額削減の一方で、低コスト（仕上げ作業のみ）で生産開始が可能なDUC坑井からの、原油生産が増えたことを示唆

主要シェール・オイル鉱床のDUCの坑井数

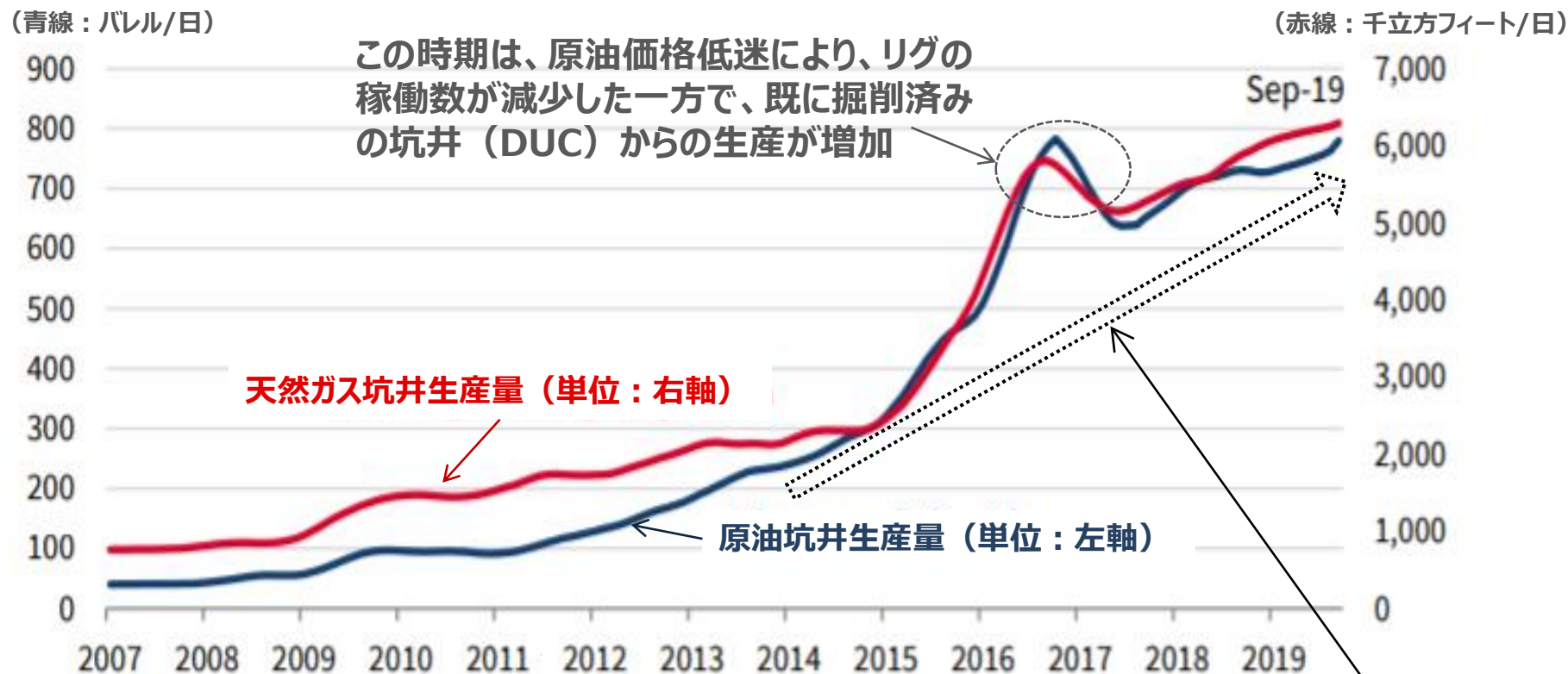
(未仕上坑井数) (2018年1月～2020年3月)



(米国EIA公表月間データを基にJPEC作成
：2020年4月以降は未公表)

米国産原油の生産状況：

主要シェール鉱床における新規掘削坑井のリグ1基当たり生産量推移*



*米国の主要シェール鉱床7か所を対象として、新規掘削坑井の生産開始月の生産量を、2か月前の掘削リグの数で除して算出

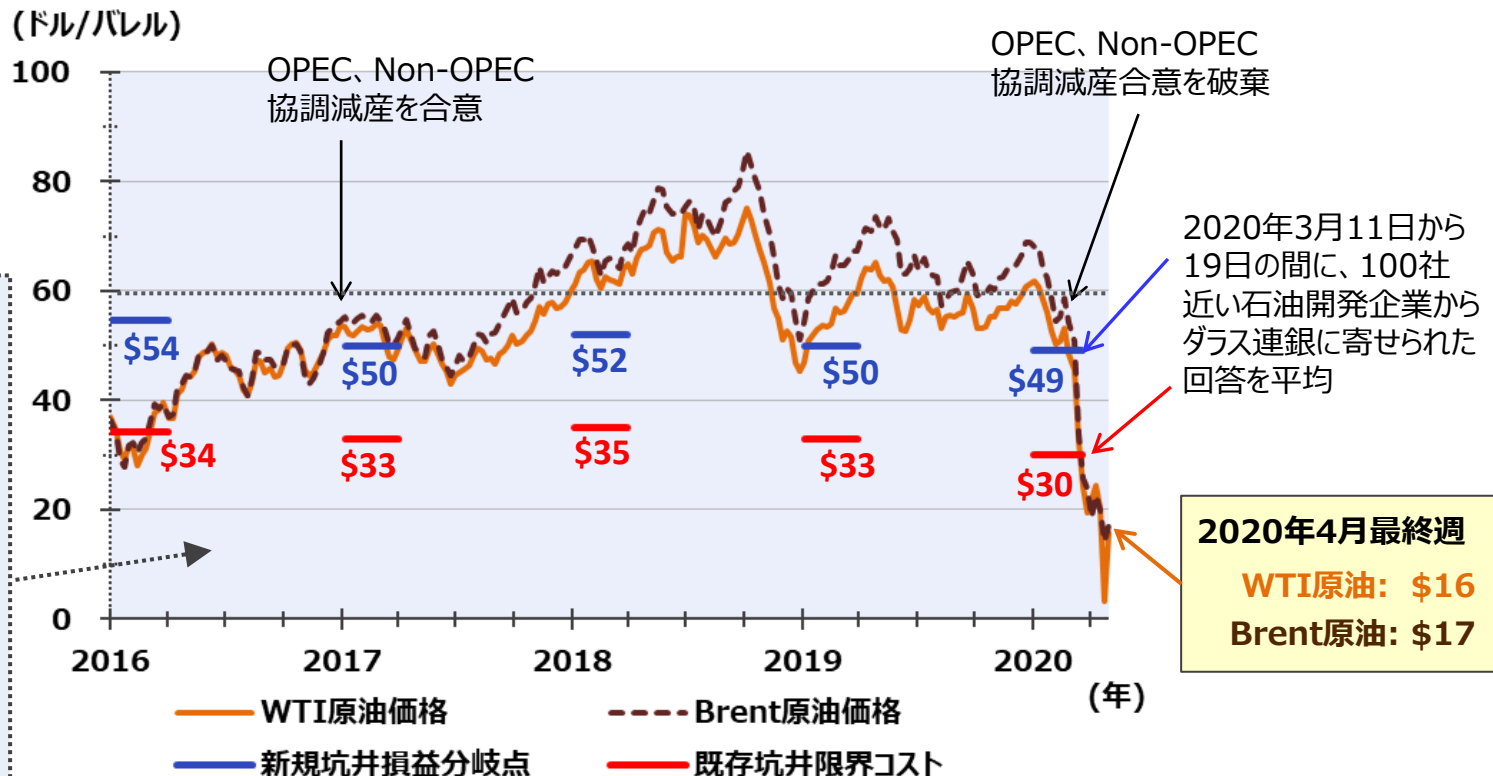
（タイトオイル、タイトガス鉱床においては、一般的に初期生産量が一番高く、その後、数年間で減退していく傾向がある）

- 新規坑井 1 坑の掘削に要する日数の短縮による掘削坑井数の増加 ⇒ 合計生産量の増加
- 水平坑井の距離増加による 1 坑あたりの初期生産量の増加
- 掘削リグ・パッドから掘削する坑井数の増加

米国産原油の生産状況：

原油価格と、新規坑井損益分岐点および既存生産井限界コストの推定値

- 2018年後半に原油価格が急落したところから、生産性や信用力が低い中小のタイト・オイル生産者へ対する投資家からの資金流入が減少しており、2019年は中小石油開発企業による連邦破産法11条の適用申請件数が42件、負債総額約258億ドルと、2018年と比較して件数で5割、負債総額で約2倍、増加している状況
- このような状況で、既存生産井の操業コストをカバーするための平均的な限界コストである、WTI価格30ドルを下回る状況が継続すると、多くの中小石油開発事業者が倒産の危機に直面することが懸念される
- 独立系の石油開発業者に加え、強靱な財務体質を誇る石油メジャーも、投資計画を大幅に下方修正しており、タイト・オイル鉱床からの2020年の生産計画も縮小されている



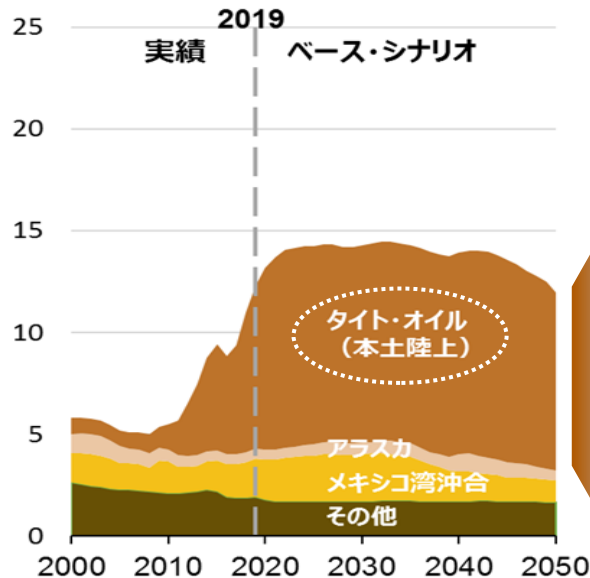
2016年1月から2020年4月の間の原油指標価格（スポット価格）の推移と、米国陸上において新規坑井を掘削する場合の損益分岐点、ならびに生産中の既存坑井の操業費をカバーできる限界コストの推定値

米国産原油の生産状況：米国EIAによる米国原油生産量の長期シナリオ (2020年1月29日公表の「年次エネルギー展望2020年版（AEO2020）」より)

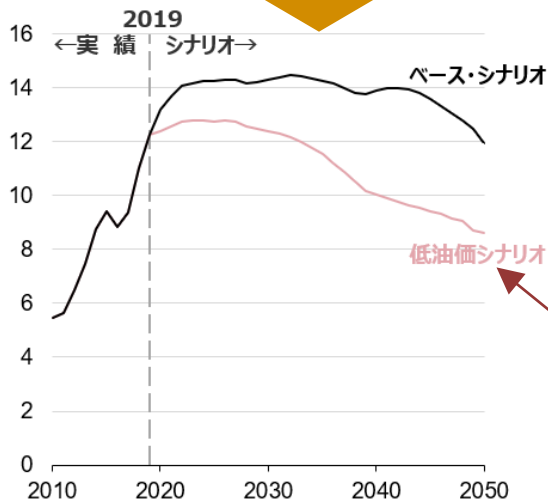
米国における原油生産量

(百万バレル/日) (米国EIAデータを基にJPEC作成)

タイト・オイルの生産増が継続し、2022年には日量1,400万バレル程度に達し、2040年代半ばまで同水準を維持するシナリオ

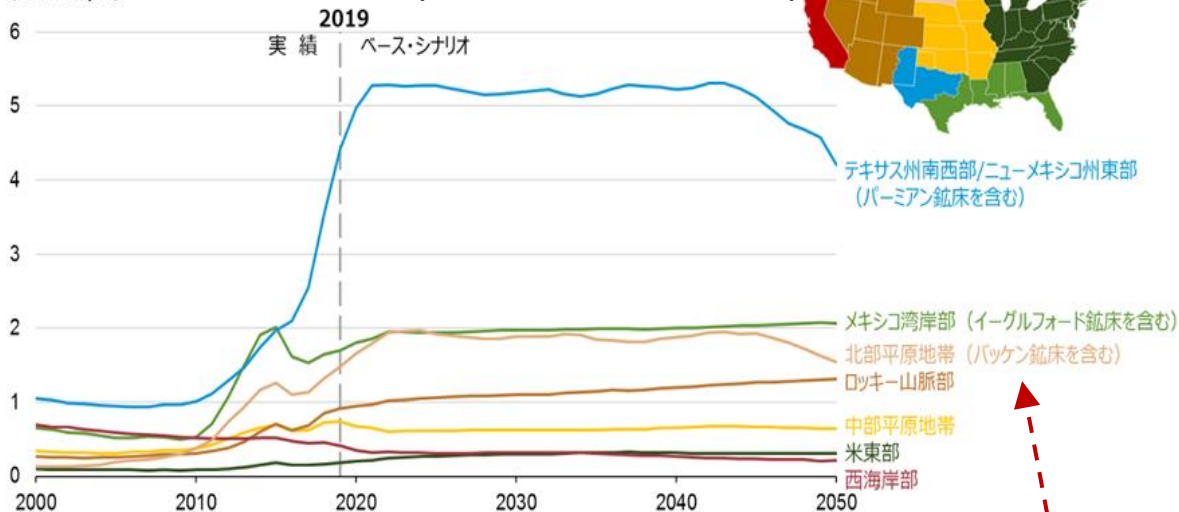


(百万バレル/日)



米国陸上（アラスカを除く）における地域別原油生産量

(百万バレル/日) (米国EIAデータを基にJPEC作成)



米国における原油生産は、引き続きのパーミアン鉱床が牽引するが10年間にわたった急速な増産は終わり、2021年には生産量が横ばい傾向に転じるシナリオ。イーグル・フォード鉱床、バッケン鉱床でも、2022年以降、生産量が横ばいに転じる。

低油価シナリオでは、米国産原油の国際的なコスト競争力等の問題から、原油生産量は2020年代はほぼ横ばいとなり、2030年代に入ると下降傾向が強まる

「AEO2020」における、ブレント原油価格シナリオ（ドル/バレル）

年	2020	2025	2030	2040	2050
ベース	59	69	76	90	105
低油価	38	40	42	45	46

米国産原油の生産状況：IEAによるタイト・オイル生産量の中期シナリオ (2020年3月公表の「Oil 2020」より)

- 原油価格急落により、米国のタイト・オイル生産者は、2019年に続いて、**2020年も投資額削減を強いられている**
- 原油価格が長期にわたり低迷すれば、石油開発投資の減少はさらに拡大する
 - **WTI原油価格がバレルあたり40ドルの水準で、2020年から2025年まで推移すれば、投資額削減の影響がタイト・オイルの生産性向上を上回り、米国のタイト・オイル生産量が減少していくシナリオとなる**

WTI原油価格が、2025年まで、バレルあたり80ドルのケース：
2025年の生産量は、2019年比、日量430万バレル増加

WTI原油価格が70ドルのケース

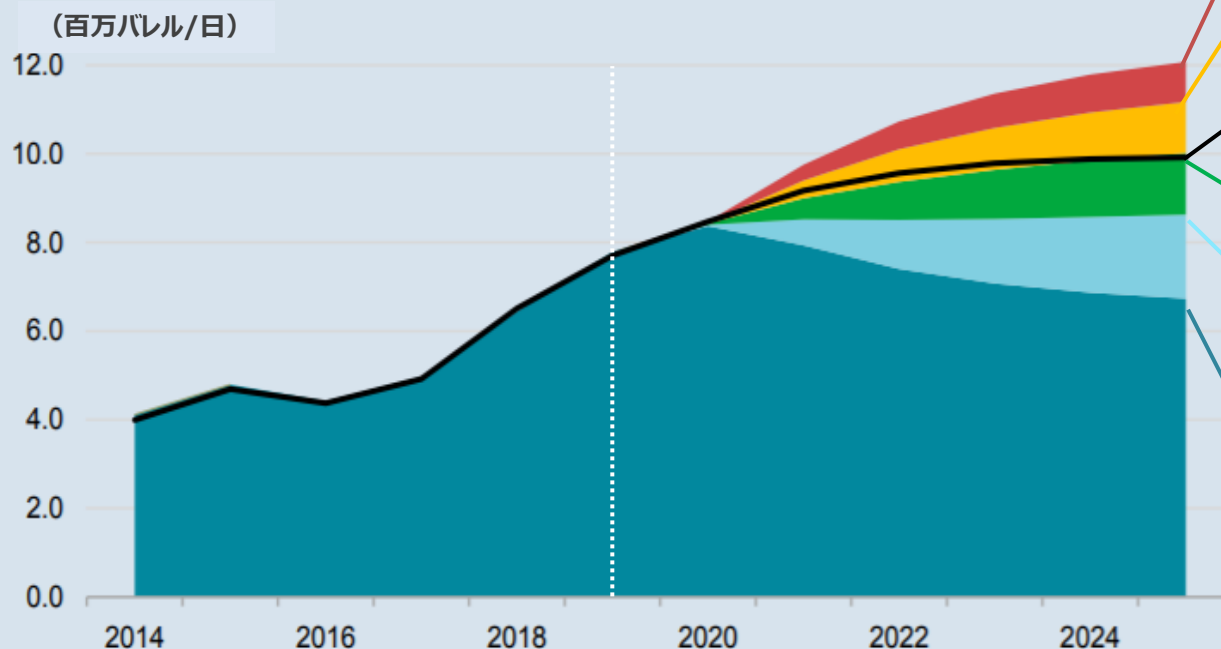
ベース・シナリオ：ブレン特原油価格がバレルあたり60ドルのケース：
2025年の生産量は、日量990万バレルに（2019年比、日量220万バレル増加）

WTI原油価格が60ドルのケース

WTI原油価格が50ドルのケース：
2020年以降**2025年までの生産量は、ほぼ横ばい**に

WTI原油価格が40ドルのケース：
2025年の生産量は、2019年比、日量100万バレル減少

米国本土陸上におけるタイト・オイル生産量のWTI原油価格別中期シナリオ



1. 米国産原油の現状と今後の見通し

(1) 米国産原油の生産状況

(2) 中流事業の状況

(3) 原油の輸出入状況

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

(1) 米国精製業界の現状分析

(2) 米国石油精製業界の国際競争力

(3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況

(4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

中流事業の状況：輸送能力増強が進む米国の原油パイプライン網

テキサス州（PADD3）のパーミアン、イーグルフォードの両鉱床や、ノース・ダコタ州（PADD2）のバッケン鉱床などにおけるシェールオイルの急速の増産により、原油パイプラインの輸送能力が不足していた



2019年までに原油パイプラインの新設、拡充が進み、米国内の原油生産地から製油所集積地への原油輸送のボトルネックは解消

原油貯蔵能力も増強

2020年以降も、メキシコ湾岸に建設中の原油輸出基地向けなどのパイプライン建設が進行

2021年以降に計画されている、全ての新增設が実行された場合は、パイプラインのキャパが余剰となる可能性

新型コロナの影響により、主要中流事業者も投資計画を見直しており、建設計画延期の動き

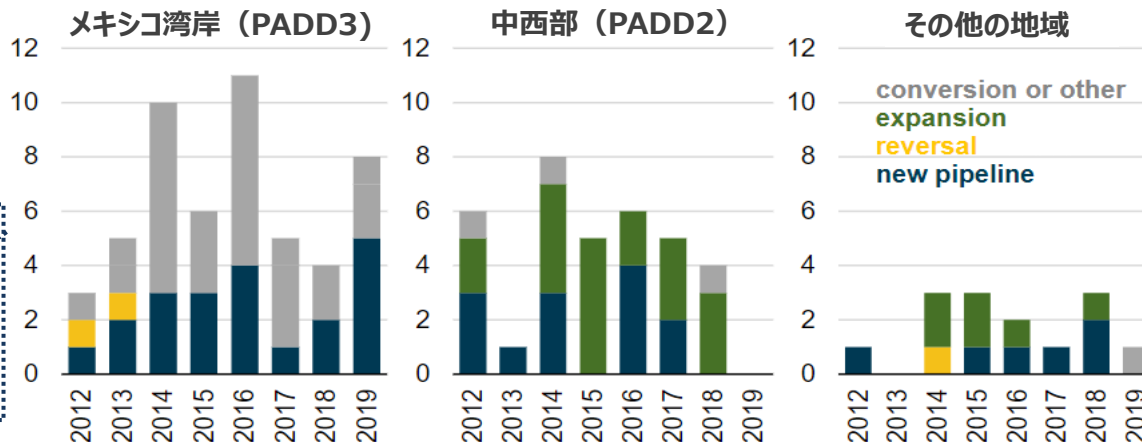
米国の原油パイプラインの能力拡大状況（2019年12月現在）

（米国EIA公表データを基にJPEC作成）

	稼働開始年 （予定）	追加送油能力 （万バレル/日）	追加送油能力の内訳				
			PADD3地域内	他地域 ⇒ PADD3	PADD2地域内	他地域 ⇒ PADD2	PADD4地域内
完工済み	2017年	248.5	33.0	52.5	87.5	41.5	34.0
	2018年	190.0	131.5	-	46.5	8.0	4.0
	2019年	236.5	216.5	10.0	-	-	10.0
建設中	2019年	136.0	114.0	-	-	-	22.0
	2020年	157.0	120.0	-	-	37.0	-
計画中	2020年	340.5	202.0	33.5	45.0	40.0	20.0
	2021年以降	516.0	145.0	185.0	66.0	98.0	22.0

米国の原油パイプラインのプロジェクト数（地域別、プロジェクトタイプ別）

（米国EIA資料をJPECが補足）



中流事業の状況：北米における原油輸送基幹パイプライン

内陸部と太平洋岸をつなぐ
原油基幹パイプラインは
カナダの「Trans Mountain
パイプライン」のみ

**Trans Mountain
P/L (増強計画遅延)**

輸出

**Keystone XL P/L
(建設計画遅延)**

アルバータ州産出の原油
(オイルサンド)

Edmonton

バッケン鉱床
(原油の大生産地)

**Dakota Access
P/L (稼働済み)**

ロッキー山脈を越える原油パイプラインの敷設は、地形的な難しさに加え、
環境面からの認可取得のコスト、反対運動などのリスクなどの要因があり、
アジア向け原油は、メキシコ湾岸地域から喜望峰周りで輸出されている

WTI原油の受渡地点
(オクラホマ州クッシング)

パーミアン鉱床
イーグルフォード鉱床
(原油の大生産地)

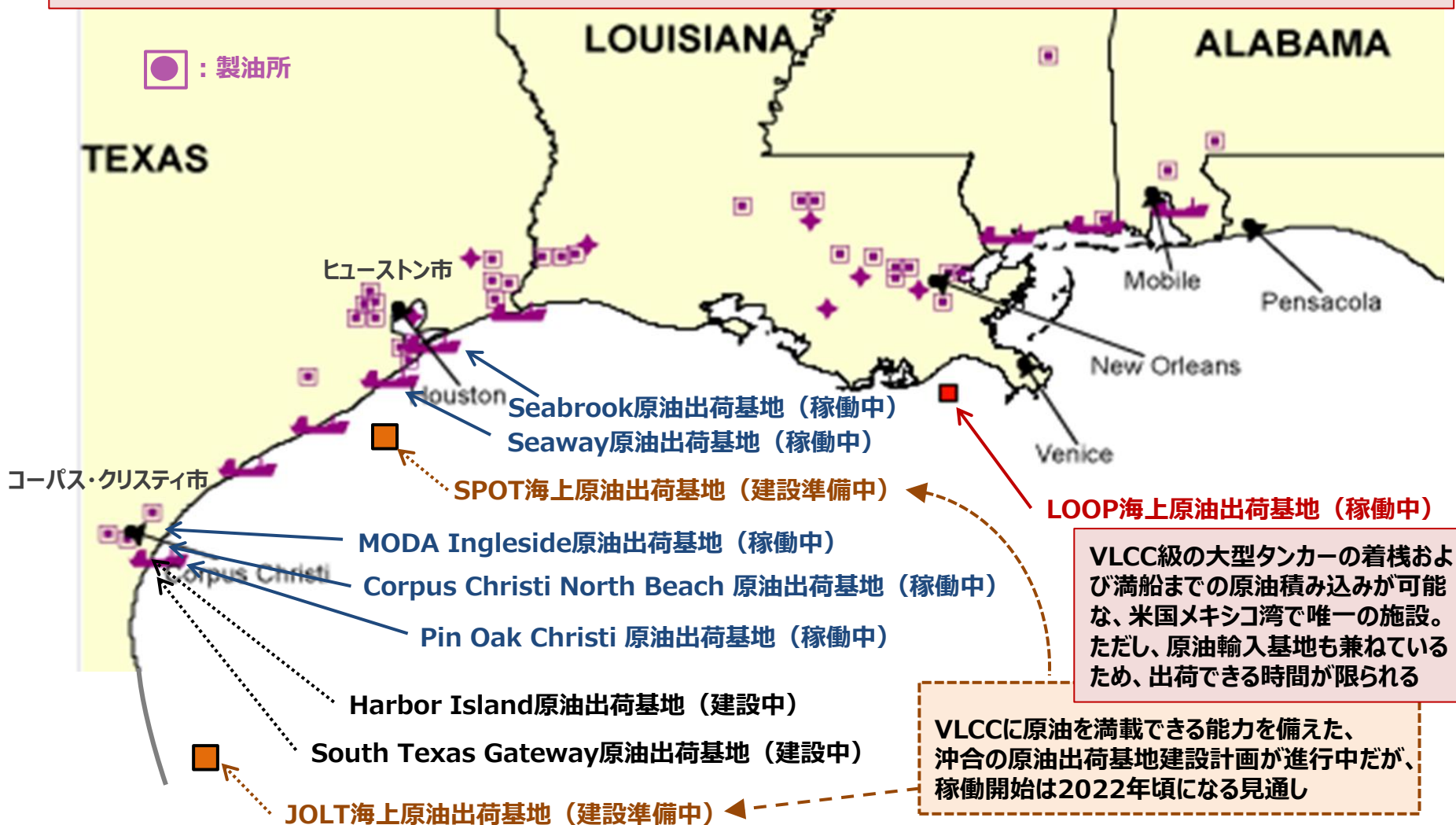
輸出

米国からの原油輸出の約9割
はテキサス州、ルイジアナ州な
どのメキシコ沿岸地域から。
同地域には米国全体の石油
精製能力の50%以上が集中

1000km
600mi

中流事業の状況：原油輸出能力強化のため港湾/出荷設備を増強中

米国からの原油輸出の約9割はテキサス州、ルイジアナ州などのメキシコ沿岸地域から。特にテキサス州南部のコーパス・クリスティ市周辺の港湾からの輸出量が最も多いが、港湾の水深が浅いため、VLCCは沖合での瀬取りで対応



1. 米国産原油の現状と今後の見通し

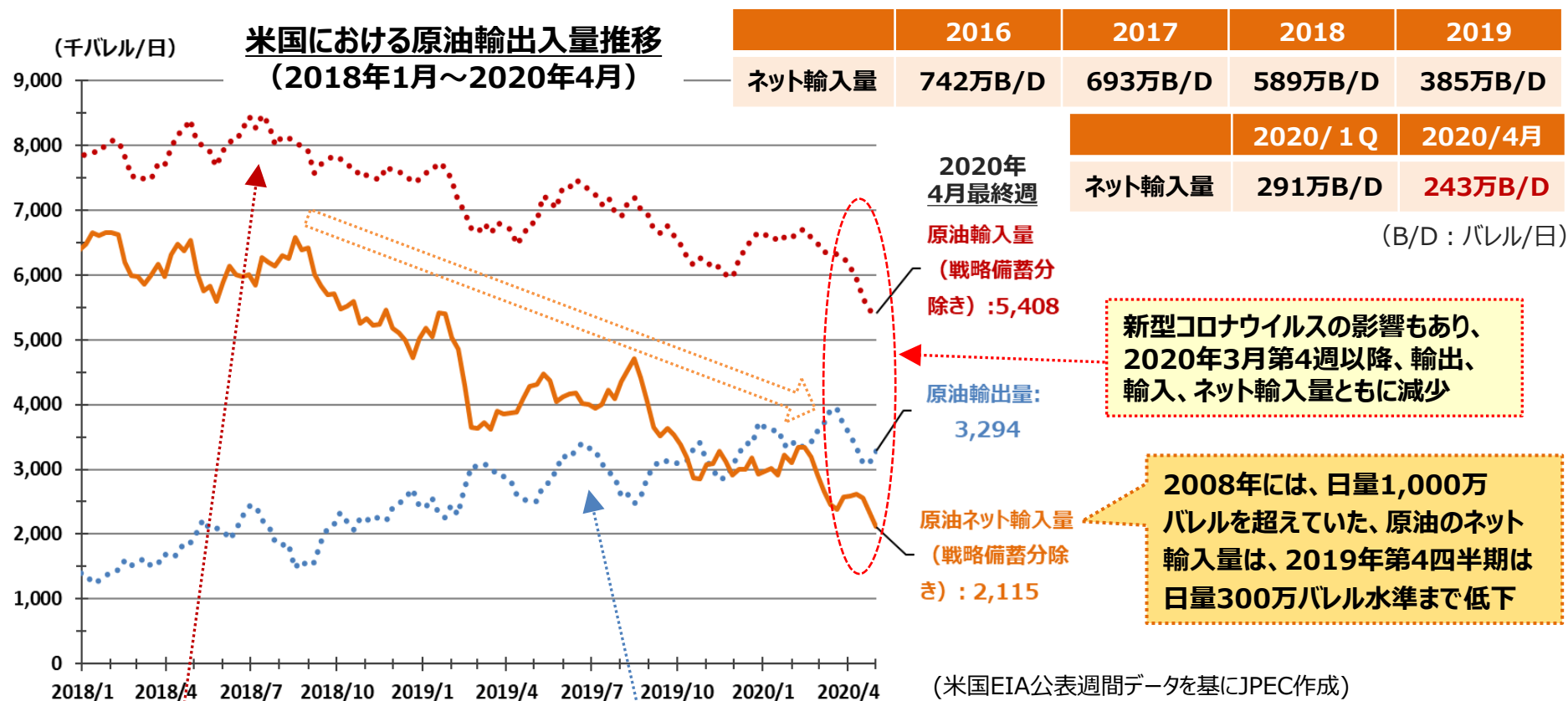
- (1) 米国産原油の生産状況
- (2) 中流事業の状況
- (3) 原油の輸出入状況**

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

- (1) 米国精製業界の現状分析
- (2) 米国石油精製業界の国際競争力
- (3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況
- (4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

原油の輸出入状況：

原油増産に伴う輸出の急速な増加と原油の輸入依存度低下



- 原油輸出が全面的に解禁された2015年末以降、国内原油の指標価格（WTI）が国際原油の指標価格（Brent）より割安に推移していることにより、原油輸出により収益を求める傾向が顕著
- テキサス州における輸出港やパイプライン輸送能力の拡充など輸出インフラの整備も進んでおり、2020年3月までは輸出増加傾向が継続。2020年3月第3週には輸出量が日量395万バレルに達した

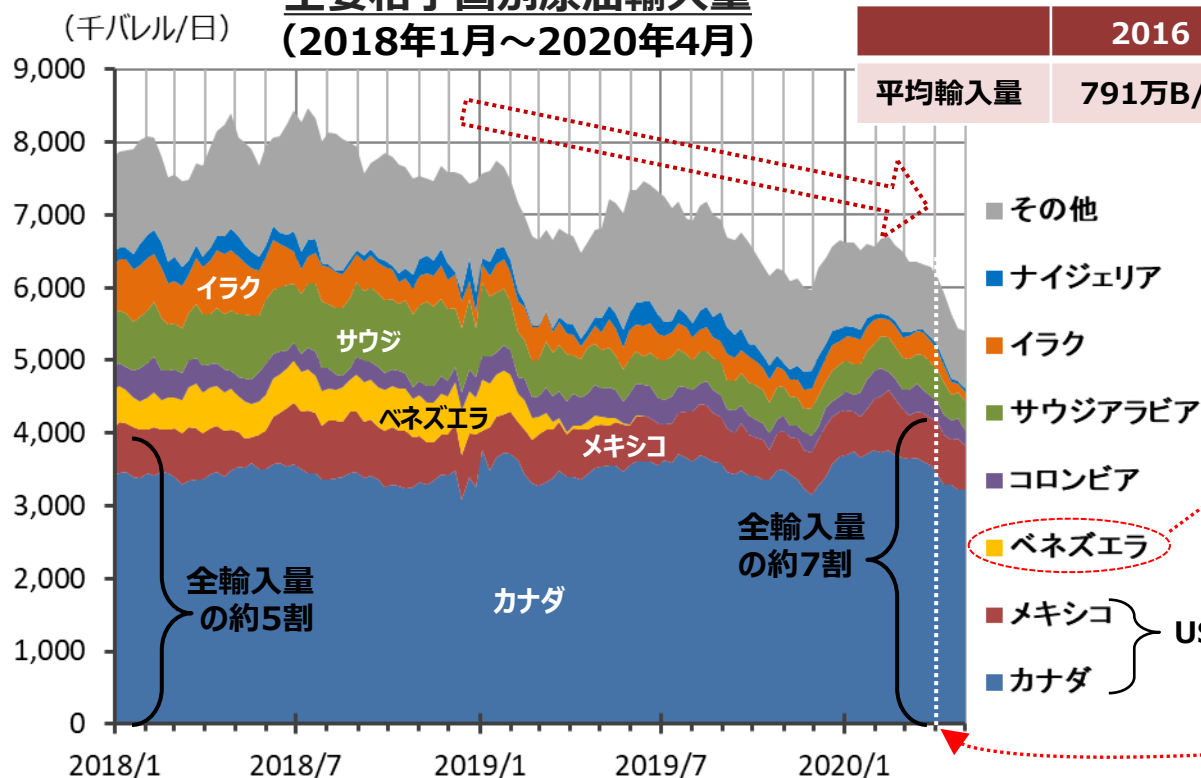
- 2019年1月に発表されたベネズエラに対する経済制裁のため、同国からの重質原油輸入量が減少。この影響による重質油価格上昇もあり、輸入量減少傾向が加速
- 2020年第1四半期平均で日量640万バレル水準であり、2年前の同期間（日量780万バレル水準）より2割程度減少

原油の輸出入状況：

2018年までは比較的安定していた原油輸入に、PDVSA制裁の影響

主要相手国別原油輸入量
(2018年1月～2020年4月)

(B/D : バレル/日)



	2016	2017	2018	2019
平均輸入量	791万B/D	791万B/D	785万B/D	682万B/D
			2020/ 1 Q	2020/4月
平均輸入量			643万B/D	544万B/D

2019年1月28日に米国が発表したベネズエラ国営石油会社に対する経済制裁のため、2018年には日量平均で50万バレル以上輸入していた同国からの輸入が2019年以降はゼロに

USMCA (旧NAFTA) 圏内

新型コロナウイルスの影響もあり、2020年3月第4週以降、原油輸入量は、大幅に減少

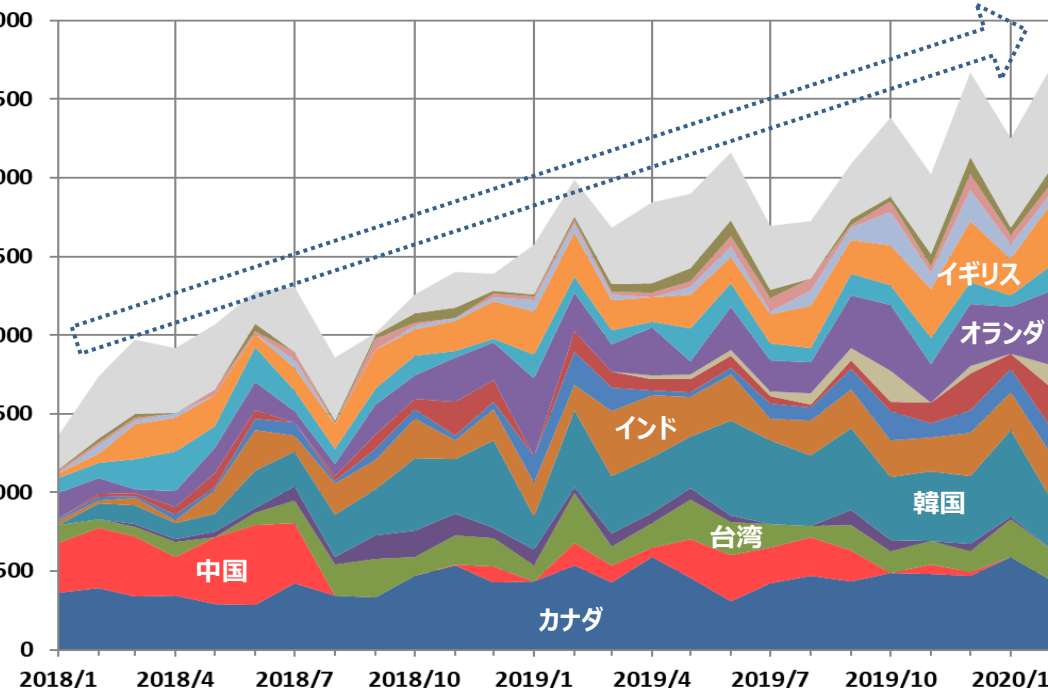
(米国EIA公表週間データを基にJPEC作成)

- ❑ 2010年までは日量900～1,000万バレル水準だった米国による原油輸入量は徐々に低下し、2016年から2018年にかけての3年間は、日量790万バレル水準で安定
- ❑ 2019年は、ベネズエラからの原油輸入減少に加えて、同国産原油の輸出減少による重質油価格の相対的な上昇もあり、サウジ等、中東からの重質原油輸入も減少
- ❑ アクセスが容易で安価なカナダからの重質原油の輸入（パイプライン経由）は堅調
 - カナダにメキシコを加えたUSMCA (旧NAFTA) 圏内からの輸入割合が約7割まで増加

原油の輸出入状況：原油輸出の急速な増加と輸出先の多様化が継続

**主要相手国別原油輸出量
(2018年1月～2020年2月)**

(千バレル/日)



	2016	2017	2018	2019
平均輸出量	59万B/D	116万B/D	205万B/D	298万B/D

	2020/1Q	2020/4月
平均輸出量	352万B/D	301万B/D

(B/D：バレル/日)

「カナダ以外への輸出先の多様化」
(欧州)
(アジア太平洋)

2018年7月から本格化した、米中貿易摩擦の影響により、中国による米国原油輸入が減少
変わって、中東地域以外からの原油輸入に対してフレート補助を行っている韓国による、米国原油の輸入が増加

(最新の米国EIA公表月間データを基にJPEC作成：2020年3月以降の国別輸出量は未公表)

2019年輸出量	298万B/D(100%)	前年比45%増加（前年の輸出量は205万B/D）
カナダ	46万B/D（15%）	前年比5%増加（前年の輸出量は44万B/D）
アジア太平洋	130万B/D（44%）	韓国:43万B/D、インド:26万B/D、台湾:16万B/D、中国:13万B/D、タイ:11万B/D、日本:5万B/D、など（中国は米中貿易摩擦の影響により前年比10万B/D減少）
欧州	95万B/D（32%）	オランダ:28万B/D、イギリス:24万B/D、イタリア:13万B/D、フランス:8万B/D、など
中南米ほか	27万B/D（9%）	ブラジル:5万B/D、パナマ:4万B/D、チリ:4万B/D、ペルー:3万B/Dなど、中南米地域が22万B/D、その他の地域が5万B/D

1. 米国産原油の現状と今後の見通し

- (1) 米国産原油の生産状況
- (2) 中流事業の状況
- (3) 原油の輸出入状況

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

- (1) 米国精製業界の現状分析
- (2) 米国石油精製業界の国際競争力
- (3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況
- (4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

事業環境（プラス影響）

事業環境（マイナス影響）

石油需給の変化

事業活動/投資活動

供給過剰による
原油価格の低下

新型コロナ感染拡大
による、世界的な景気
後退と石油製品需要
減退
(短期的影響?)

対ベネズエラ (PDVSA) 経済制裁
➤ 重質油供給低下による重質油
価格の上昇は稼働率低下要因

農業政策：バイオ燃料の使用割合を、2050
年までに30%に引き上げる目標

- 再生可能燃料基準の見直し
(小規模製油所への適用免除の運用など)
- E15ガソリンの年間販売による普及拡大

天然ガスなどに随伴して産出するNGL（天然ガス液）の生産増加も継続

【上流事業】米国産原油生産は高水準だがピークアウトの懸念も
(パーミアン鉱床などタイトオイル/タイトガスが生産の主役)

米国内原油在庫の増加

【中流事業】パイプライン輸送能力
や輸出設備の増強投資が進行

【下流事業】高水準な製油所稼働率が低下

- 原油処理能力は微増傾向

乗用車燃費基準の緩和
(SAFE車両規則)

- ガソリン需要減少の下支え

【石化事業】 安価で潤沢なNGL供給を活用した、
コンデンセート・スプリッター（精留装置）やエタン・
クラッカー、エチレン・プラントなどの新增設が進行中

米国石油精製業界の現状分析：

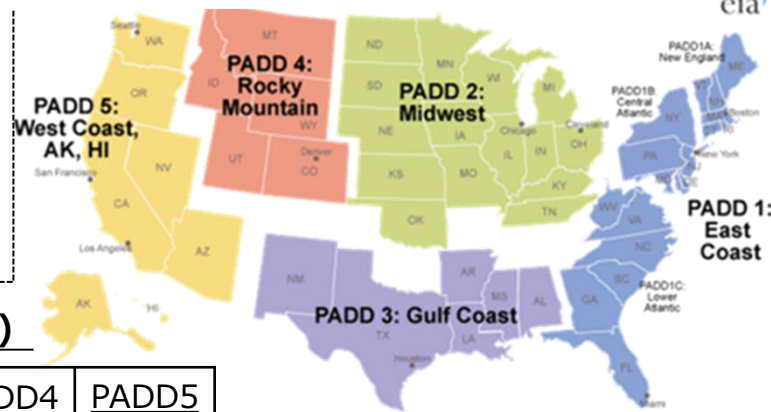
巨大な精製能力の半分以上がメキシコ湾岸地域に集中

日本の原油処理能力は
日量352万バレル
(2020年3月末現在)

PADD 1：米国大西洋岸地域
(17州) およびワシントンDC
PADD 2：米国中部地域 (15州)
PADD 3：メキシコ湾岸地域 (6州)
PADD 4：ロッキー山脈地域 (5州)
PADD 5：米国西海岸地域 (5州)
およびアラスカとハワイ (計7州)

米国の国防石油行政区域

(出所：米国EIA)



米国におけるPADD地域別原油処理能力 (2020年4月最終週現在)

	米国全体	PADD1	PADD2	PADD3	PADD4	PADD5
処理能力 (万バレル/日)	1,897	*122	420	998	70	287
米国における地域別割合	100%	6%	22%	53%	4%	15%

(米国EIA公表データを基にJPEC作成)

(*)PADD 1 は、フィラデルフィア製油所の原油処理能力 (33.5万バレル/日) を含む

米国におけるPADD地域別製油所稼働率推移 (2020年4月最終週現在)

	米国全体	PADD1	PADD2	PADD3	PADD4	PADD5
2020年4月平均稼働率	69.8%	45.1%	69.3%	75.5%	65.4%	62.1%
2020年3月平均稼働率	84.3%	54.9%	84.1%	89.1%*	81.0%	81.0%
2020年2月平均稼働率	88.0%	59.8%	90.5%	90.1%*	90.6%	88.5%
2020年1月平均稼働率	89.7%	65.3%	91.7%	93.7%	87.9%	83.6%
2019年平均稼働率	90.6%	74.1%	91.9%	92.3%	92.4%	89.5%
2018年平均稼働率	93.1%	87.2%	92.4%	94.3%	90.5%	93.2%
2017年平均稼働率	90.8%	87.0%	93.9%	90.9%	89.8%	88.4%
2016年平均稼働率	90.0%	86.9%	92.4%	90.9%	88.2%	85.8%

3月第4週からは新型コロナの影響により稼働率低下 (後述)

PADD3の製油所は、装置が高度化されていることに加えて低廉な天然ガス利用等により、高い競争力

⇒石油製品輸出の9割はPADD3から

(*)エクソンモービルのバトン・ルージュ製油所 (原油処理能力：日量約50万2,500バレル) が、火災のため、2月12日から3月8日まで停止

(米国EIA公表データを基にJPEC作成)

米国石油精製業界の現状分析：米国における主要大規模製油所 (2019年1月1日現在)

全米で稼働中の製油所は132か所、原油処理能力は日量1,881万バレル

うち常圧蒸留装置能力が日量30万バレル以上の上位15製油所を以下に抽出

	製油所	場所 (PADD)	保有企業グループ	原油処理能力 バレル/日
1	ポートアーサー製油所	テキサス州 (PADD3)	Motiva (サウジ)	607,000
2	ガルベストーンベイ製油所	テキサス州 (PADD3)	Marathon Petroleum	585,000
3	ゲーリービル製油所	ルイジアナ州 (PADD3)	Marathon Petroleum	564,000
4	ベイトウン製油所	テキサス州 (PADD3)	ExxonMobil	560,500
5	バトンルーシュ製油所	ルイジアナ州 (PADD3)	ExxonMobil	502,500
6	ホワイティング製油所	インディアナ州 (PADD2)	BP	430,000
7	レークチャールズ製油所	ルイジアナ州 (PADD3)	Citgo (ベネズエラ)	418,000
8	ボーマント製油所	テキサス州 (PADD3)	ExxonMobil	369,024
9	カーソン製油所	カリフォルニア州 (PADD5)	Marathon Petroleum	363,000
10	パスカゲーラ製油所	ミシシッピ州 (PADD3)	Chevron	356,440
11	ウッドリバー製油所	イリノイ州 (PADD2)	Phillips66/Cenovus	356,000
12	ポートアーサー製油所	テキサス州 (PADD3)	Valero	335,000
13	フィラデルフィア製油所	ペンシルベニア州 (PADD1)	PES	335,000
14	コーパスクリスティ製油所	テキサス州 (PADD3)	Flint Hills	320,000
15	セントポール製油所	ミネソタ州 (PADD2)	Flint Hills	320,000

**メキシコ湾岸地域
(PADD3) に立地する
大規模製油所10か所の
原油処理能力の合計は
日量462万バレル
⇒ 1製油所平均では
日量46万バレル**

**日量25万バレルの
原油処理施設 1 系列
を増設予定**

**東海岸地域 (PADD 1)
における最大の製油所で
あるが、2019年6月に大
規模な火災・爆発が発生
し、無期限に停止。
2020年2月には、不動
産再開発業者への売却
が決定。**

(米国EIA公表データを基にJPEC作成)

**日本で最大の原油処理能力を保有するのはJXTGエネルギーの水島製油所であり、
同製油所の常圧蒸留装置能力は日量320,200バレル (2020年3月末現在)**

米国石油精製業界の現状分析：米国製油所の地域別特徴

PADD1 大西洋岸地域(17州) およびワシントンDC	・国内原油へのアクセスは限定的。大需要地に近いメリットはあるが、稼働中の製油所は7か所のみ。 ・同地域で最大の精製能力を持つフィラデルフィア製油所（原油処理能力：日量33.5万バレル）で6月に大規模な火災・爆発が発生し、同製油所は無期限に停止。不動産再開発業者へ対する製油所売却手続きが進行中。（同地域における石油製品供給減少は、主にPADD 3 製油所からの供給により賄われている） ・PADD3製油所や海外製油所(EU)との競合により経済性が厳しい環境。
PADD2 中西部地域(15州)	・国内原油(バッケン鉱床より産出)およびカナダ原油のアクセスが良好。 ・25か所の製油所が稼働しており、PADD3に次ぐ原油処理能力（日量415万バレル）を有するが、現在はPADD3製油所からも一部ガソリン供給を受けている。
PADD3 メキシコ湾岸地域(6州)	・56か所の製油所を有し、米国の精製能力の過半数（日量988万バレル）を占めるだけでなく、高度化された設備群、充実したインフラを有する。 ・国内原油(パーミアン地域、イーグルフォード地域より産出)のアクセス良好／テキサス州のパーミアン、イーグルフォード両地域に加え、オクラホマ州クッシングの原油ハブからの、原油輸送能力も大幅に増強。 ・国際的にも競争力が高く、石油製品の海外輸出基地として機能。石油製品の輸出施設なども拡充。 ・Keystone XLパイプラインが建設されれば、中長期期的にカナダ原油も増加見込み。 ・豊富で低廉な天然ガス供給の恩恵をフルに享受。また、豊富で低廉なNGLを利用した、石化プラントを併設する製油所も多い。 ・IMO船舶規制（2020年1月～）によるVLSFO(低硫黄船舶燃料油)の製造体制も問題なし。
PADD4 ロッキー山脈地域(5州)	・16か所の製油所を有するが、原油処理能力は5地域中で最少（日量68万バレル）。 ・中小規模の製油所が多く、地場のガソリンおよび軽油需要に対応。
PADD5 米国西海岸地域(5州) およびアラスカ、ハワイ	・27か所の製油所を有し、原油処理能力は日量287万バレル。 ・国内原油へのアクセスは限定的。カナダ西海岸からも原油を輸入。 ・カリフォルニア州、オレゴン州などでは、低炭素化燃料基準（LCFS）が厳しくなっており、GHG排出削減投資や排出権購入等のためのコストが増加。 ・カリフォルニア州などでは、独自の内燃機関規制（ゼロ・エミッション車規制など）が継続すれば、他地域よりも急速なガソリン需要減少が見込まれる。

1. 米国産原油の現状と今後の見通し

- (1) 米国産原油の生産状況
- (2) 中流事業の状況
- (3) 原油の輸出入状況

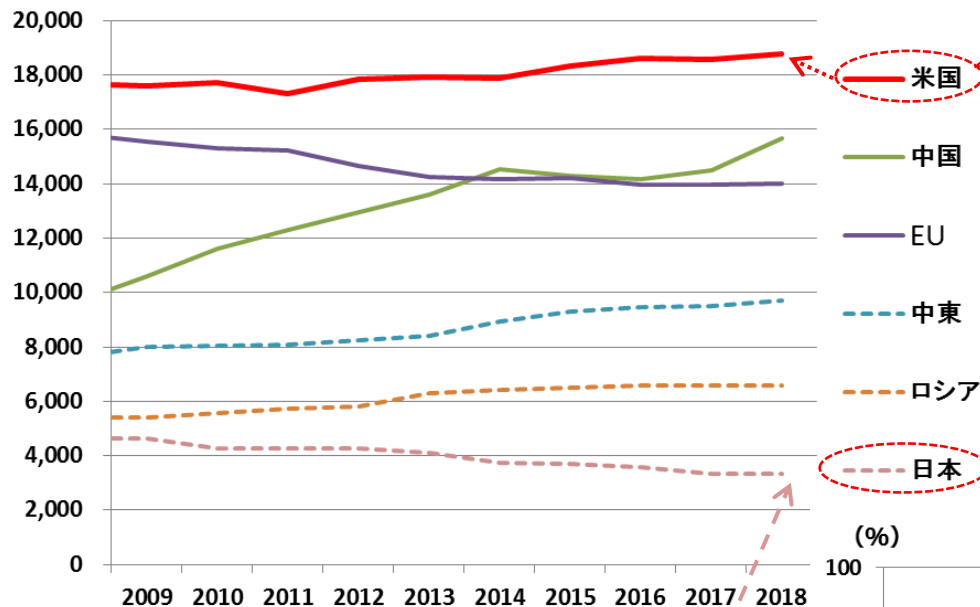
2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

- (1) 米国精製業界の現状分析
- (2) 米国石油精製業界の国際競争力**
- (3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況
- (4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

米国石油精製業界の国際競争力：

世界最大の精製能力と高稼働率 <規模の経済>

(千バレル/日) **原油処理能力 (2009～2018年)**



(BP統計2019年版データを基にJPEC作成)

□ 日本の原油処理能力は日量約
352万バレル、製油所数は22か所
(2020年3月末現在)

□ 米国の原油処理能力は世界最大

□ 処理能力も増加傾向

日量1,767万バレル (2008年)

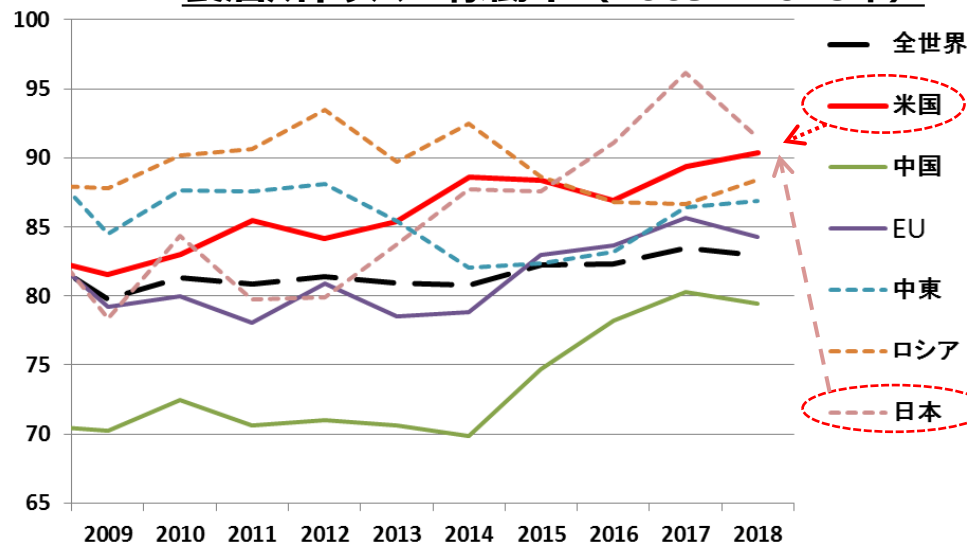
⇒ 1,897万バレル (2020年4月末)

□ 米国は製油所稼働率も上昇傾向

➢ 全世界平均を大きく上回る

➢ 主要国では設備廃棄の進んだ
日本に次ぐ高水準

(%) **製油所トッパー稼働率 (2009～2018年)**



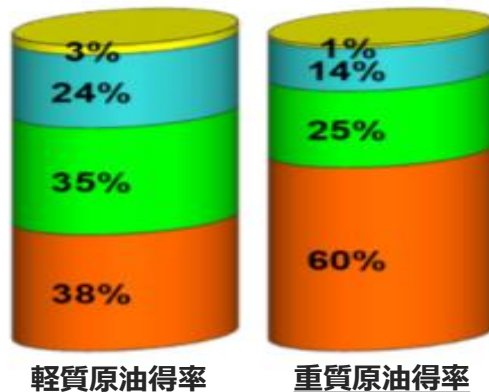
(BP統計2019年版データを基にJPEC作成)

製油所の製品得率

(米国EIAによる見積もり)

- ガス/LPG
- ガソリン
- 中間留分（灯油、軽油、ジェット燃料）
- 重油（残渣油）

原油蒸留装置における製品得率



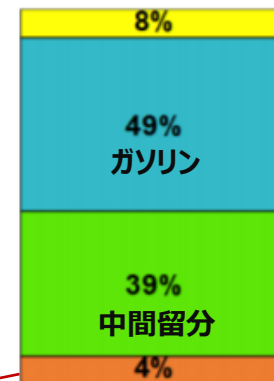
単純な装置構成



高度化された装置構成

ボトムレス・リファイナリー化

米国石油精製業界の製品得率

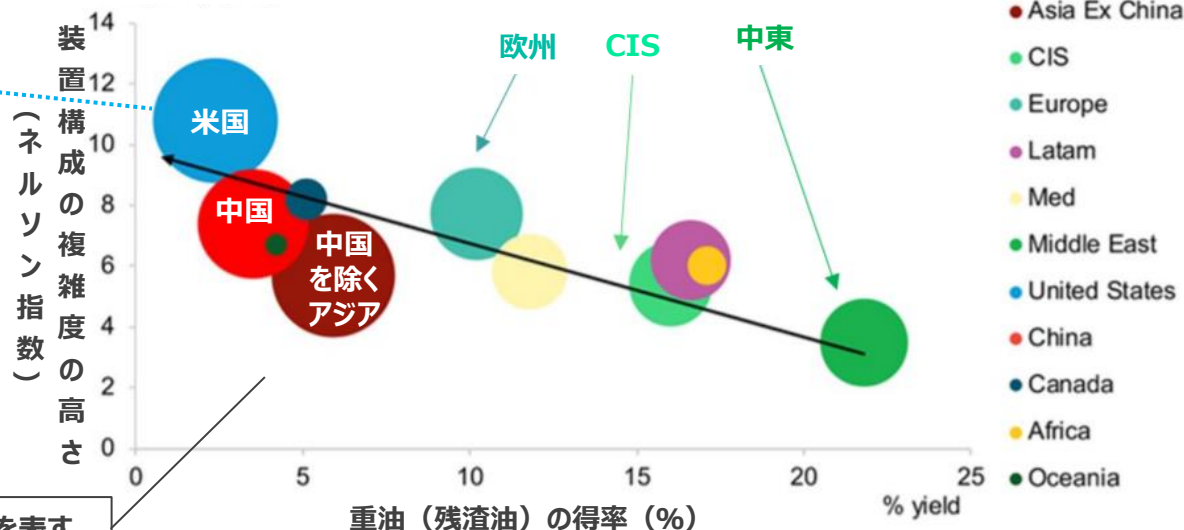


各国石油精製業界の二次装置装備率と重油得率

(出所：米国上院エネルギー・天然資源委員会における公聴会(2019年12月10日)資料を基にJPEC作図)

米国石油精製業界は、装置の高度化が最も進んでいる（ネルソン指数11程度）

- 高付加価値石油製品の得率が高い
- 重油（残渣油）の得率が低いため、環境問題などへの対応により、重油の需要が減少しても、影響が小さい。

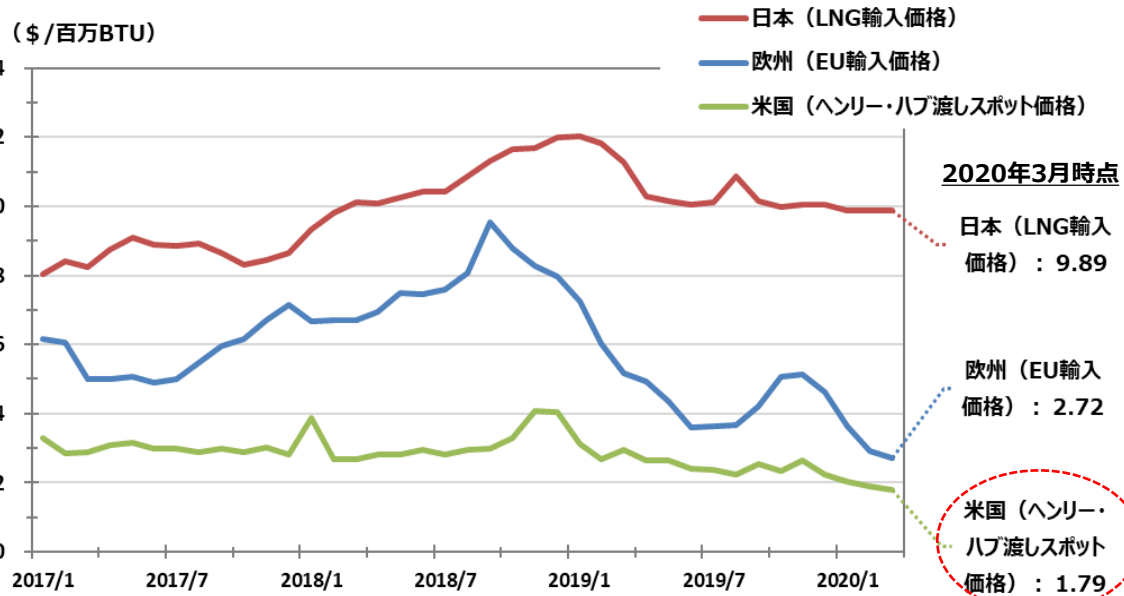


円の大きさは、各国の原油処理能力を表す

米国石油精製業界の国際競争力: 低廉な、原料費（国内産軽質原油、輸入重質原油）と燃料費（国産天然ガス） <コスト競争力>

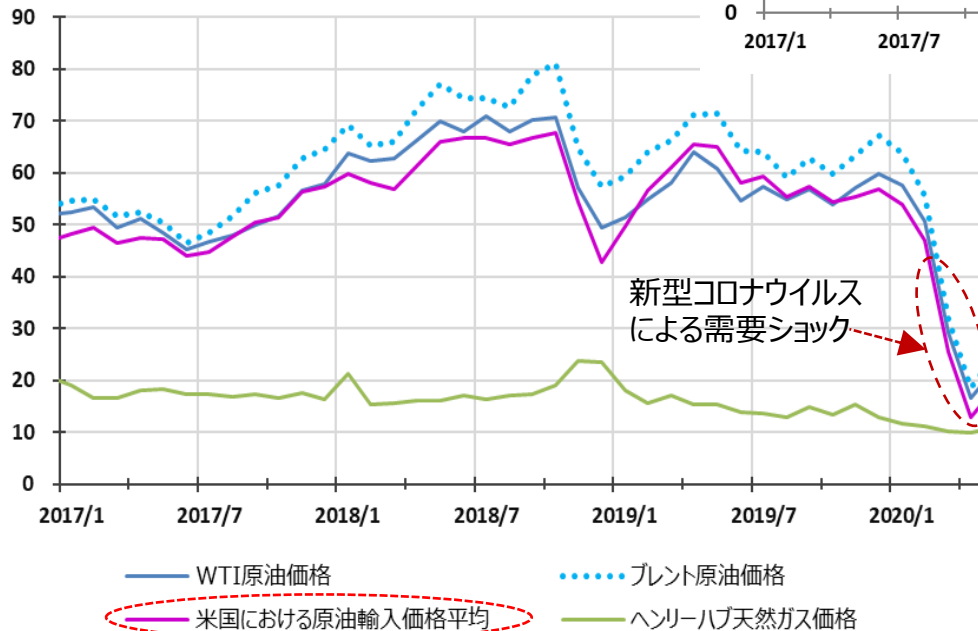
天然ガス価格推移の国際比較 (2017年1月～2020年3月)

- 米国では天然ガスパイプライン網が発達しており、供給が豊富で低廉な米国産天然ガスを、近傍のパイプライン網から調達できるため、製油所の主要変動費である燃料費コストの面で国際的にも有利



(米国EIA、世界銀行、経済産業省の月間データよりJPEC作成)

(ドル/原油バレル換算)



(米国EIA公表月間データを基にJPEC作成)

原油価格と熱量換算した天然ガス価格の比較 (2017年1月～2020年4月)

- 米国産原油価格 (WTI)は国際価格 (Brent)より割安な傾向が継続している上、運賃面でも輸入原油より有利
- 軽質原油の国内生産増により、米国の輸入原油は、主に低廉な重質原油
- 輸送コストを考慮しなければ、製油所の燃料としては、原油より天然ガスの方が安価

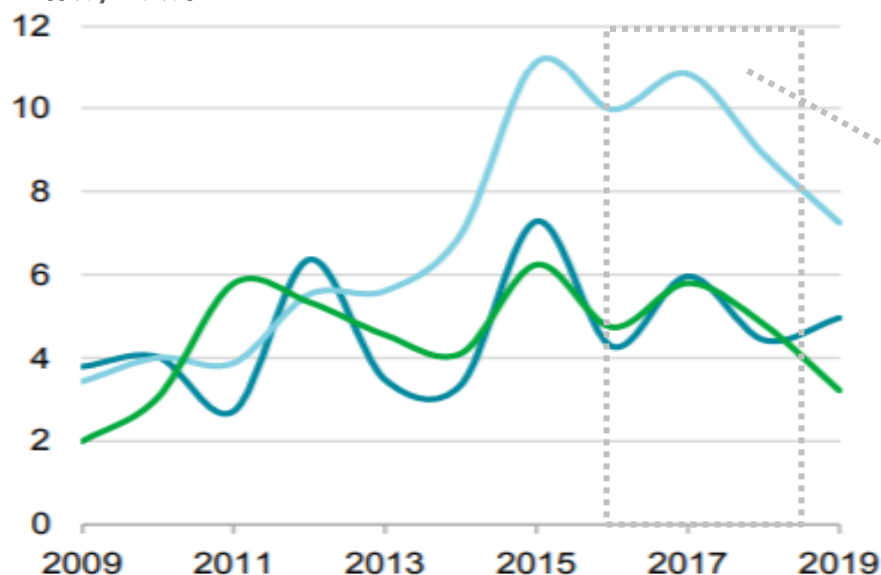
米国、欧州、アジア各地域における石油精製センターの精製マージン比較

➤ 各地域において典型的な処理原油、装置構成を用い、卸売価格から原油代、変動費、エネルギーコストを除いて算出

IEAによる精製マージン比較

(2009～2019年)

(ドル/バレル)



(IEA発行の「Oil 2020」よりJPEC作成)

○ IEA、BPともに、米国メキシコ湾岸製油所群の精製マージンは、国際的に優位にあると分析

● 米国メキシコ湾岸では、2018年以降、精製マージンが減少傾向（ガソリン卸売価格と原油価格のスプレッドが縮小傾向にあるため）

米国メキシコ湾岸地域における精製マージン

(高硫黄中質原油をコーカーで処理)

ロッテルダム (北西ヨーロッパ) における精製マージン

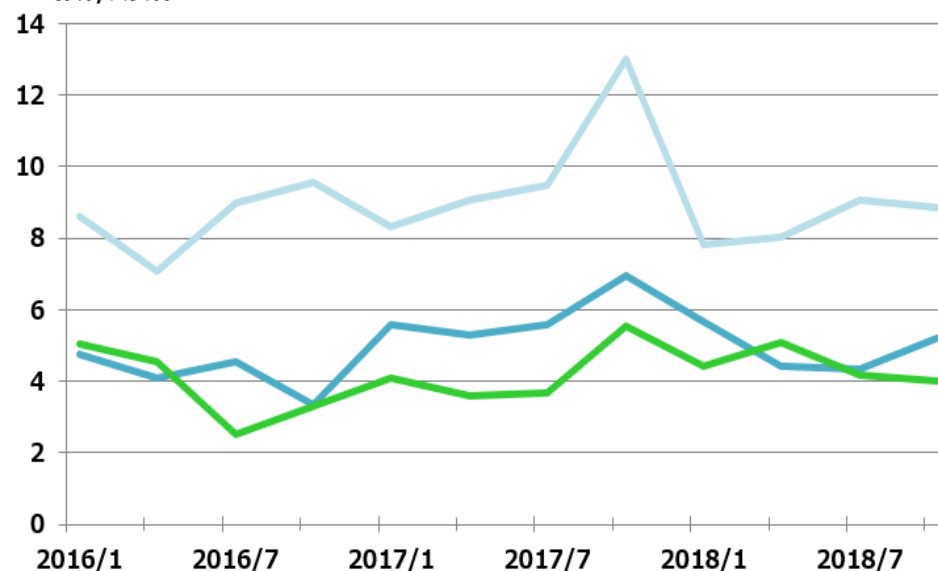
(低硫黄軽質原油を分解設備で処理)

シンガポールにおける精製マージン

(高硫黄中質原油を水素化分解装置で処理)

BPによる精製マージン比較 (2016～2018年)

(ドル/バレル)



(BP統計2019年版データよりJPEC作成)

プラス面

マイナス面

内部環境

Strength（強み）

- ❑ 高度化された製油所群と規模の経済
- ❑ 国際的に安価な原料費（重質原油、国内産軽質原油）と燃料費（天然ガス）
- ❑ 高稼働率の維持
- ❑ 国際競争力のある石油製品価格と充実した石油製品輸出用インフラ（メキシコ湾岸地域）
- ❑ 製油所敷地内における石化事業の展開

Weakness（弱み）

- ❑ 重質原油処理用に設計された装置構成（特にPADD3）
- ❑ 国際的には高水準な人件費

外部環境

Opportunity（機会）

- ❑ 国内産軽質低硫黄原油の高水準な生産
⇒ 国際指標価格より低い調達価格
- ❑ 原油随伴ガスも含めた天然ガスおよびNGLの増産継続 ⇒ 低い調達価格
- ❑ 国内中間留分需要増見込み（軽油、ジェット、船舶燃料）⇒ 売価上昇要因
- ❑ 乗用車燃費基準緩和（SAFE車両規則）
- ❑ 輸出市場における需要拡大見込み（輸送距離の短い中南米など）

Threat（脅威）

- ❑ **新型コロナウイルス感染拡大による世界的な景気後退と石油需要減退、製油所稼働率低下**
- ❑ 重質油供給減 ⇒ 重質油価格上昇
- ✓ ベネズエラに対する経済制裁の影響
- ✓ カナダからの原油輸送P/L増強計画遅延
- ❑ **燃費改善による国内ガソリン需要減少**
- ❑ バイオ燃料混合比率上昇（E15販売増、RFS見直し、2050年の混合比率30%目標）
- ❑ メキシコ新政権による石油精製能力増強
⇒ 主要石油製品輸出先への輸出余地減少

1. 米国産原油の現状と今後の見通し

- (1) 米国産原油の生産状況
- (2) 中流事業の状況
- (3) 原油の輸出入状況

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

- (1) 米国精製業界の現状分析
- (2) 米国石油精製業界の国際競争力
- (3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況**
- (4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

石油製品の国内消費と輸出入の状況：

米国における石油製品消費の長期見通し（熱量ベース）

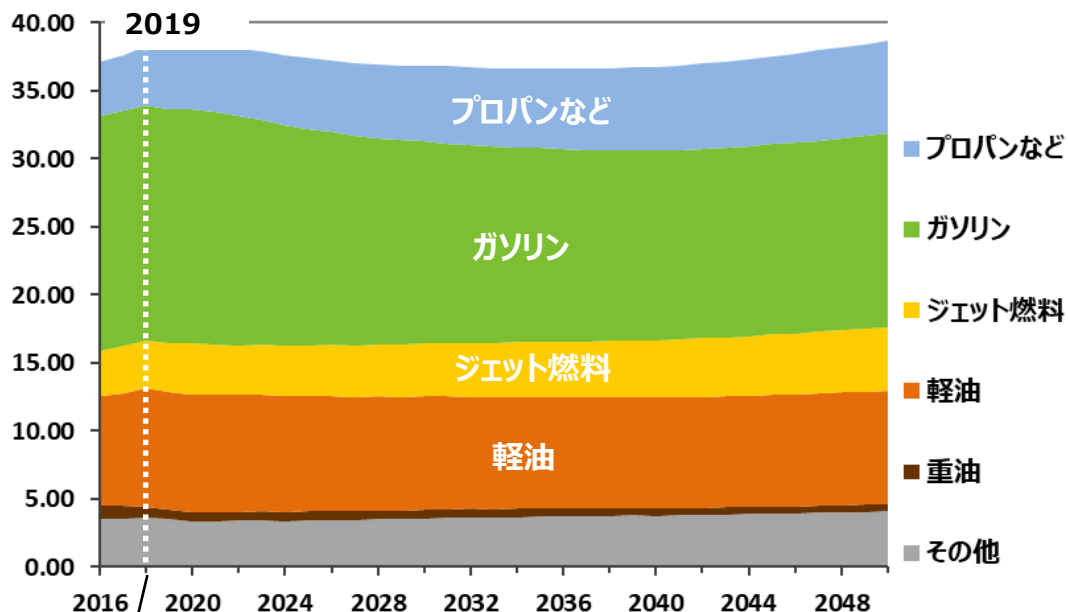
□ 米国内の石油製品の需要はピークアウトし、今後20年程度は緩やかに減少

- ガソリン、軽油ともに需要はピークアウトし、2040年代序盤まで減少が継続。自動車燃費の向上などにより、ガソリン消費は2050年までの期間平均で年率0.6%の割合で減少。同期間平均の軽油消費は、貨物輸送量の増加などにより年率0.1%に留まる
- 航空輸送需要の伸びにより、ジェット燃料は2050年までの期間で年率0.8%の割合で増加

新型コロナウィルスによる短期的影響については、後述

米国内石油消費量の実績と将来の見通し

（千兆BTU）（EIAによるベースシナリオ：2020年1月29日公表）



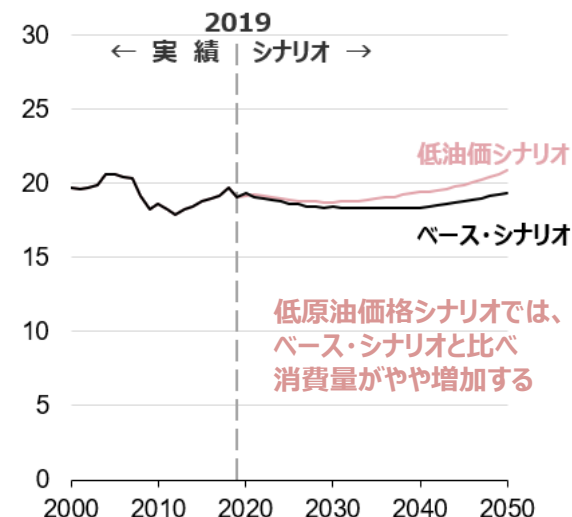
（米国EIAの「年次エネルギー展望（2020年版）」を基にJPEC作成）

2019年は石油消費量の45%がガソリン。ガソリンに軽油とジェット燃料を加えた、輸送用燃料が国内消費量の77%を占めた

米国EIAのAEO2020年版における、ブレント原油価格シナリオ（ドル/バレル）

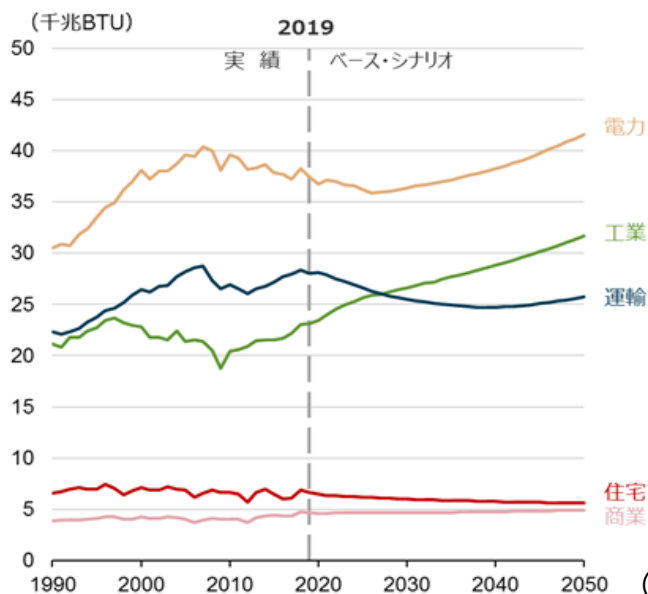
年	2020	2025	2030	2040	2050
ベース	59	69	76	90	105
低油価	38	40	42	45	46

（百万バレル/日）

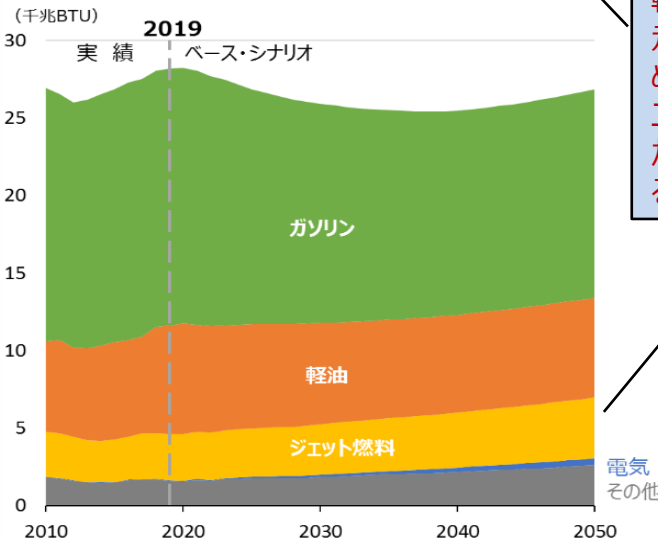


石油製品の国内消費と輸出入の状況：米国エネルギー消費の部門別内訳 (EIAのベースシナリオによる長期見通し)

米国における部門別エネルギー消費量



運輸部門における燃料別エネルギー消費量

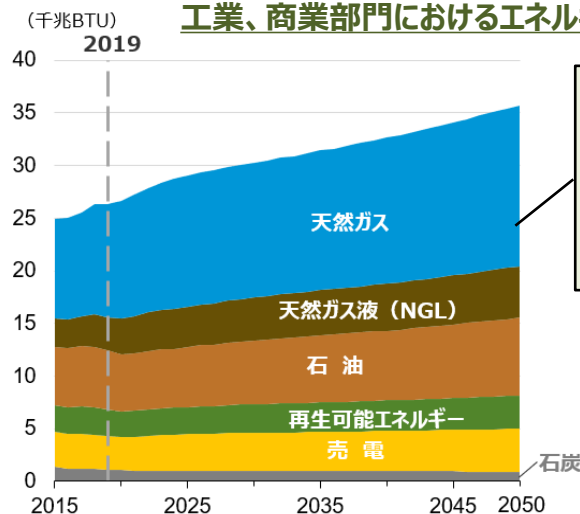


輸送部門では、燃費向上が走行距離の伸びを上回るため、ガソリン消費量が減少し、エネルギー消費量が2020年から2037年にかけて減少するシナリオ

高エネルギー効率技術の採用により、自動車、バス、鉄道、および飛行機の運航距離当たりのエネルギー使用量は減少していくが、航空輸送の増加は効率向上を上回る

(米国EIAの「年次エネルギー展望(2020年版)」を基にJPEC作成)

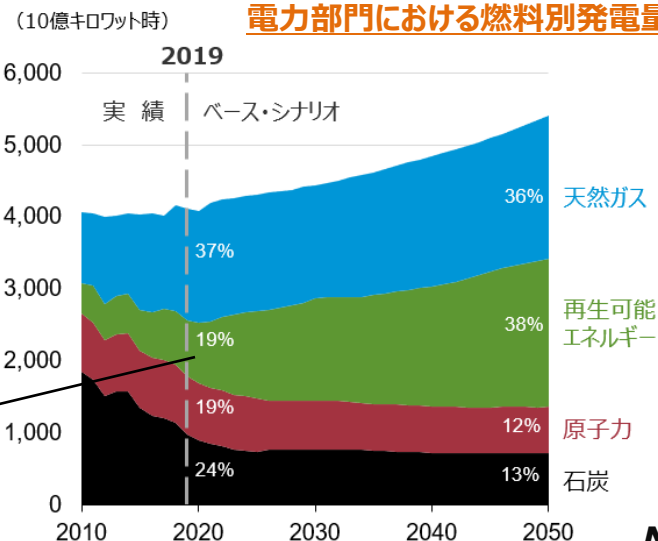
工業、商業部門におけるエネルギー消費量



豊富なNGLを活用した石油化学産業の成長や、LNG輸出基地の増設などにより、工業部門においては、化石燃料のエネルギー消費量が増加

太陽光や風力などの再生可能エネルギーによる発電量の増加が、電力需要の増加を支えていくシナリオ

電力部門における燃料別発電量



運輸部門におけるガソリン消費の減少等により米国内の石油製品需要は、2036年には2019年比で4%程度減少

低廉で豊富な天然ガスによる燃料調達や、高度化された装置構成などの優位性を持つ
米国製油所が製造する石油製品が、今後も国際的競争力を持ち続けるとの想定

米国製油所は90%以上の稼働率を維持し、価格競争力を
活かして20年間にわたり石油製品輸出を拡大していくシナリオ

新型コロナウイルスによる短期的
影響については、後述

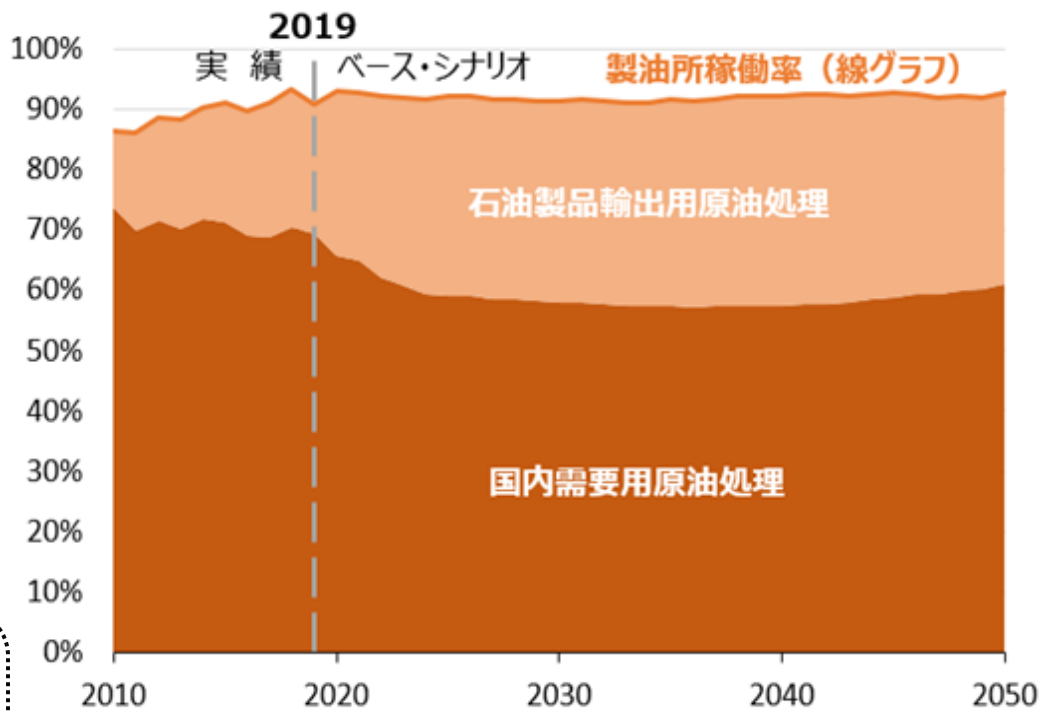
主要輸出先は、石油製品需要の成長が期待
でき、距離的に近い中南米諸国を想定

主要輸出先であるメキシコにおける、
中期的な石油精製能力増強
(新製油所建設など)

欧州など、中南米以外の市場への輸出も拡
大していく可能性

中東や中国の大規模製油所からの輸出品との
競争により、アジア市場への輸出は限定的か

米国製油所の平均稼働率実績と将来の見通し
(EIAによるベースシナリオ：2020年1月29日公表)



(米国EIAの「年次エネルギー展望（2020年版）」を基にJPEC作成)

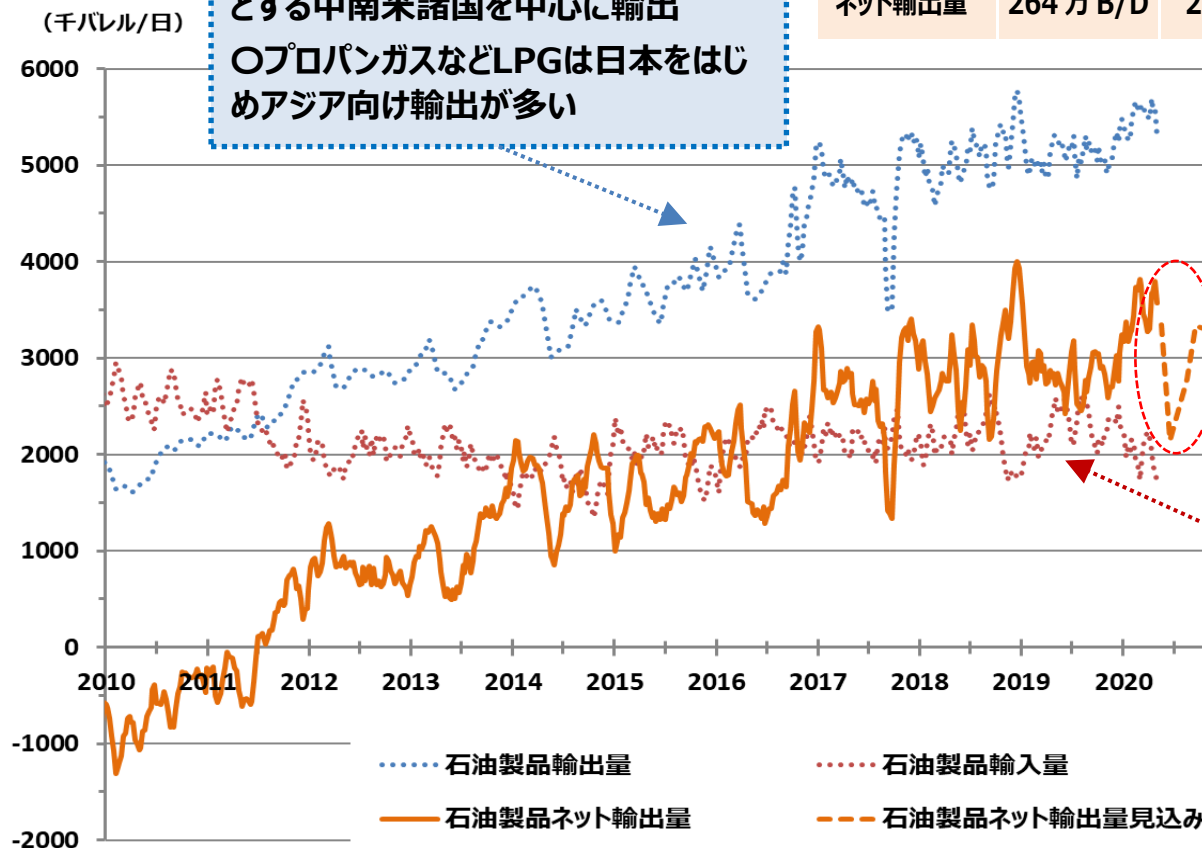
石油製品の国内消費と輸出の状況：米国産石油製品の輸出入状況 (2010~2020年)

米国は、2011年から石油製品の輸出量が輸入量を上回り、現在では世界最大の石油製品輸出国

2020年第1四半期には、石油製品の純輸出量が原油の純輸入量を日量50万バレル程度上回った
⇒ 数字の上では、永年の政策課題であった「Energy Independence：エネルギー自給」を達成

○ガソリン、軽油などの輸送用燃料を、メキシコ湾岸地域からメキシコをはじめとする中南米諸国を中心に輸出
○プロパンガスなどLPGは日本をはじめアジア向け輸出が多い

	2017	2018	2019	2020/1Q	2020/4月
ネット輸出量	264 万 B/D	295 万 B/D	285 万 B/D	346 万 B/D	364 万 B/D



●米国EIAの「短期エネルギー展望」では、2020年5月以降、新型コロナウイルス感染拡大の影響によって、短期的にネット輸出量が落ち込むと見込んでいる

●米国は世界最大の石油製品生産国であるが、東海岸地区などで欧州からガソリンを輸入
●ガソリン基材や重油など、半製品も輸入

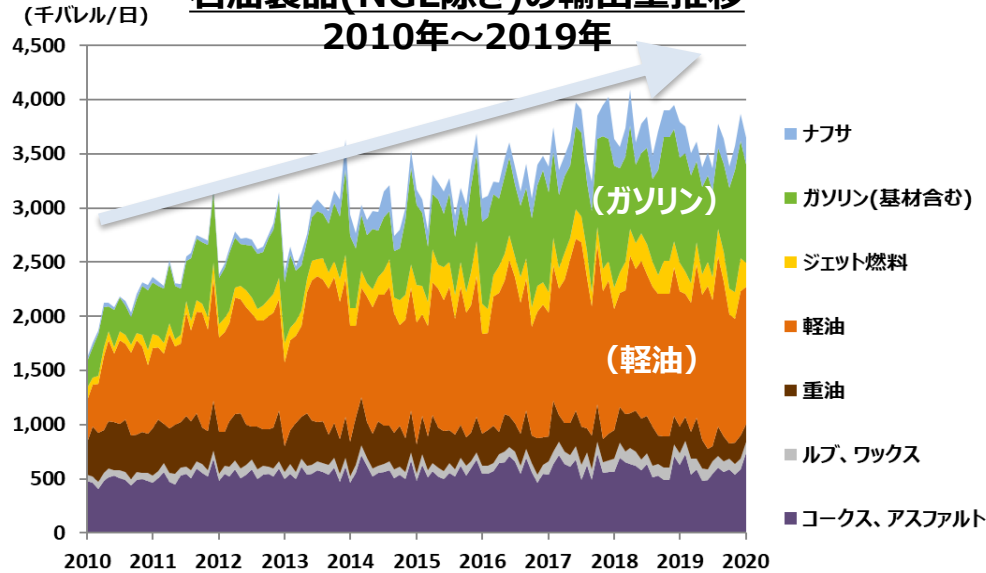
石油製品輸出には、ガソリン、軽油などの他、NGL由来のプロパンガスなども含む

(米国EIA公表週間データ、および4月7日公表の「短期エネルギー展望」を基にJPEC作成)

石油製品の国内消費と輸出入の状況：

米国産石油製品の油種別、輸出先別の輸出状況

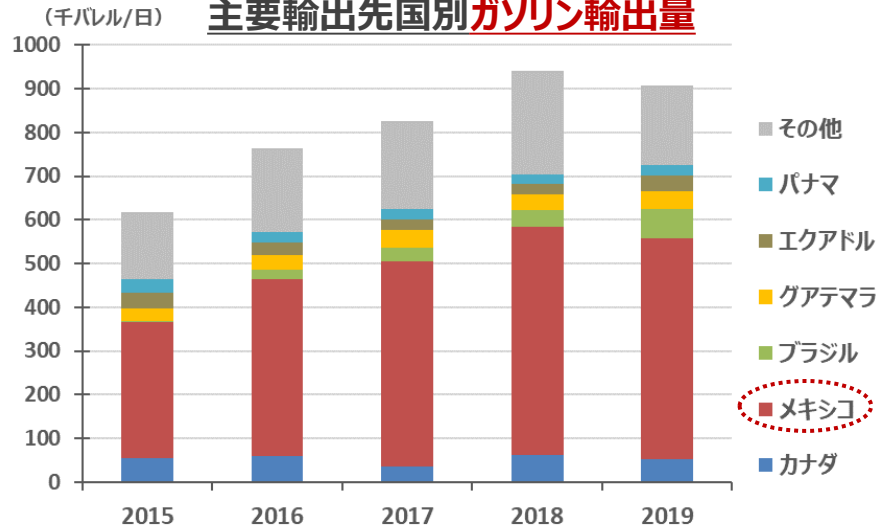
石油製品(NGL除き)の輸出量推移



(米国EIA公表月間データを基にJPEC作成)

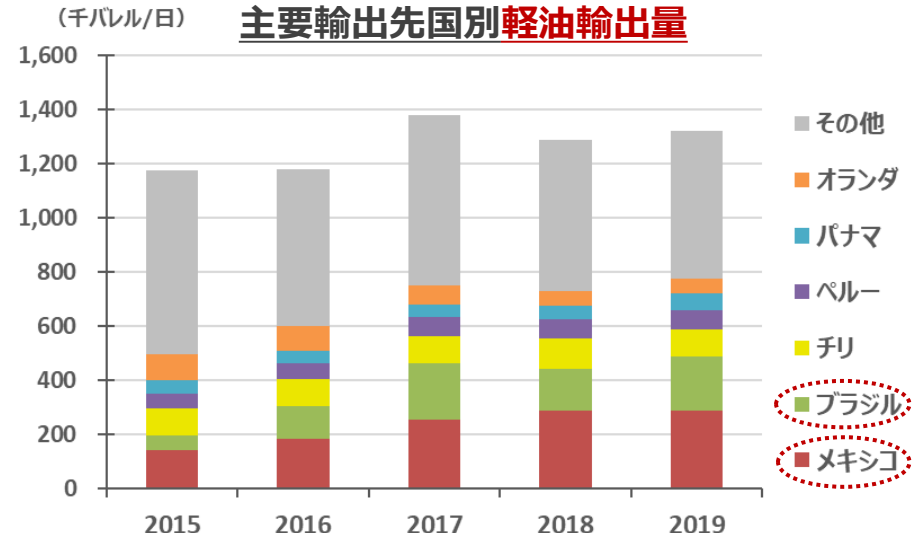
- 天然ガス由来のエタン、プロパン等を除いた、2019年平均の石油製品輸出量（NGLは除く）は、日量360万バレル
- ガソリン（基材含む）については、2019年平均で日量91万バレルを輸出
 - メキシコへの輸出が51万バレルと全体の56%
- 軽油については、2019年平均で日量132万バレルを輸出
 - メキシコ：29万バレル、ブラジル：20万バレル、チリ：10万バレル、の3カ国で全体の45%

主要輸出先国別ガソリン輸出量



(米国EIA公表年間データを基にJPEC作成)

主要輸出先国別軽油輸出量



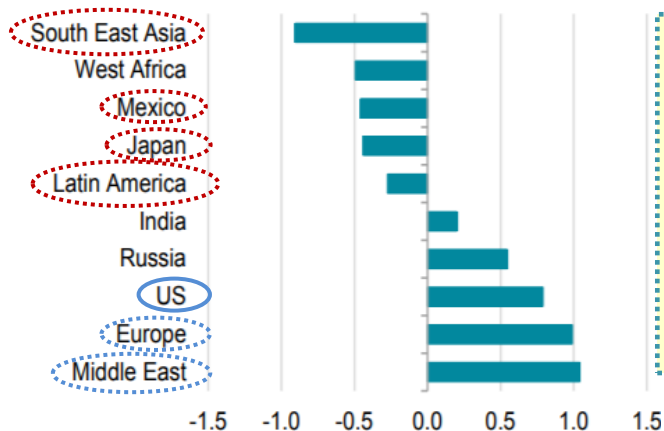
(米国EIA公表年間データを基にJPEC作成)

石油製品の国内消費と輸出入の状況：主要輸出国と輸入国の状況 (2019年実績と2025年見込み)

(単位：百万バレル/日)

ガソリン/ナフサの主要輸出国と輸入国 (IEAによる見積もり：2020年3月公表)

2019年

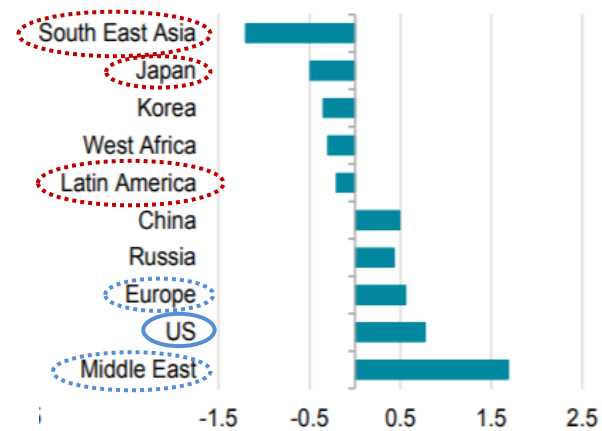


○中東からの輸出量は大幅に増加。
最も大きい輸入地域である、東南アジア
や日本、韓国へ対する輸出を継続
(日本では原油処理が減少するシナリオ)

○中東に続く輸出地域である欧州は、
輸出量が減少

○米国は、中南米を中心に輸出を継続
するが、メキシコへの輸出量は減少

2025年

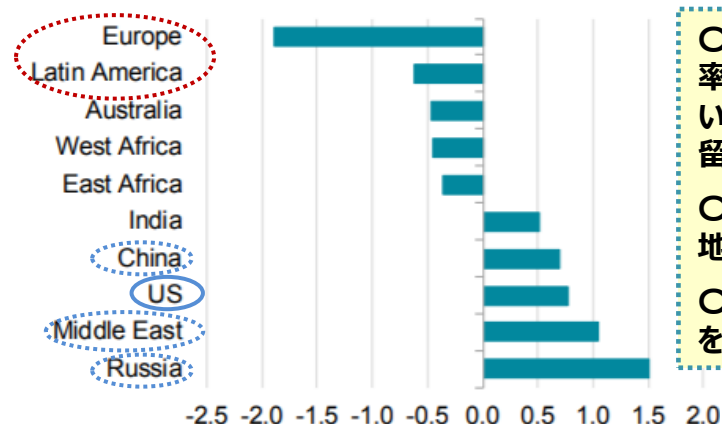


(IEAの「Oil 2020」データを基にJPEC作成)

(単位：百万バレル/日)

灯軽油の主要輸出国と輸入国 (IEAによる見積もり：2020年3月公表)

2019年

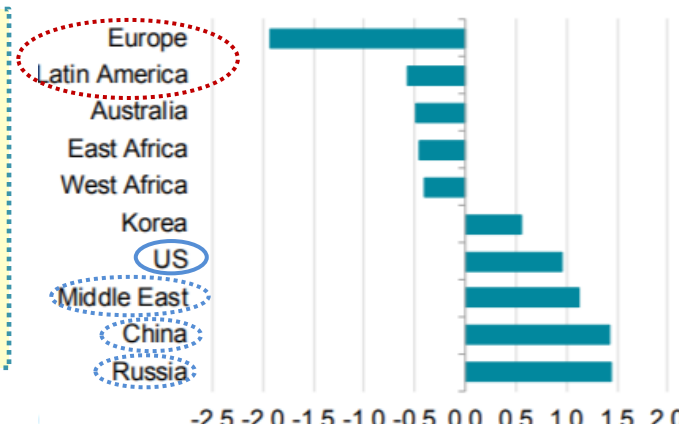


○欧州の製油所は中間留分の得
率が高い(49%)が、需要を賄
いきれず、最大の軽油輸入地域に
留まる。

○ロシアや中東が、欧州やアフリカ
地域の需要を主に賄う

○米国は、中南米を中心に輸出
量を増加

2025年



(IEAの「Oil 2020」データを基にJPEC作成)

1. 米国産原油の現状と今後の見通し

- (1) 米国産原油の生産状況
- (2) 中流事業の状況
- (3) 原油の輸出入状況

2. 米国石油精製業界の現状と今後の見通し

- (1) 米国精製業界の現状分析
- (2) 米国石油精製業界の国際競争力
- (3) 石油製品の国内消費と輸出入の状況
- (4) 新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響

トランプ政権は3月13日、新型コロナウイルスにより、「国家非常事態」を宣言

3月16日には、**感染拡大を防ぐための指針「感染拡大を遅らせるための15日間」**を発表。

主な勧告内容は、可能な限りの在宅勤務や自宅学習、10人超の集まりの自粛、外食の自粛、旅行の自粛

指針発表の1週間後（3月23日）には、西海岸やニューヨーク周辺などを含む9州が、在宅命令を発令

指針発表の3週間後（4月7日）には、**全米50州のうち42州で、在宅命令を発令**

- 在宅命令は各州知事や郡、市の首長の権限で発令されており、命令の内容は州によって異なるが、**石油製品の製造、輸送、販売への従事者は、社会インフラ維持のために必須な業務を担っており、一般的に在宅命令の対象外**
- 在宅命令が発令されている地域の多くでは、レストランやバーなどの店内における飲食や、イベントの開催は禁じられており、デパートなどの大規模小売店舗も営業を自粛している例が多くみられる。一方で、生活必需品の買い物や医療機関訪問などのための乗用車利用は認められており、ガソリンスタンドは営業を続けている

通勤用ガソリン需要の減少を中心とした**国内石油製品消費の急速な減少**

中南米諸国など、石油製品輸出先でも、需要減少

製油所稼働率の急速な低下

製品タンクの貯蔵余地減少

感染拡大防止対策も含めた勤務人員削減

4月第2週で底を打ち、4月下旬から徐々に需要回復の兆し（在宅命令の緩和）

米国内原油在庫の上昇

国内の原油生産縮小には時間が必要

米国指標原油（WTI）価格への下降圧力

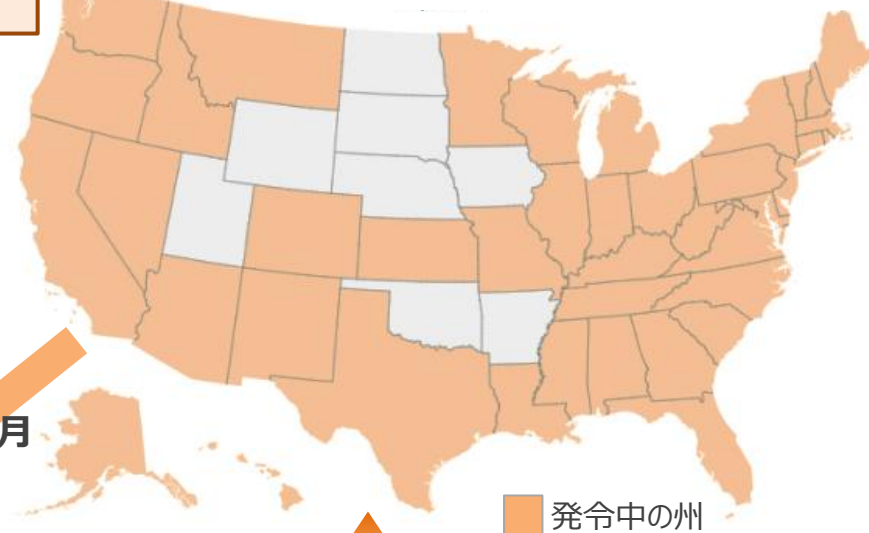
新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響： 米国各州における在宅命令の発令状況と経済活動の再開状況

2020年3月23日時点では、全米50州のうち9州のみで発令されていた在宅命令は、半月後の4月7日には42州まで拡大

トランプ大統領は4月16日に、各州知事に対し、経済活動再開のための指針を提示

ほとんどの州では、トランプ政権が示した、経済活動の段階的再開のための基準に未達。しかし、5月に入り、各州知事の判断により、在宅命令などの規制を段階的に緩和する動きが、広がっている。（⇒感染第2波への懸念）

米国における在宅命令発令状況
(2020年4月7日現在：発令中42州)

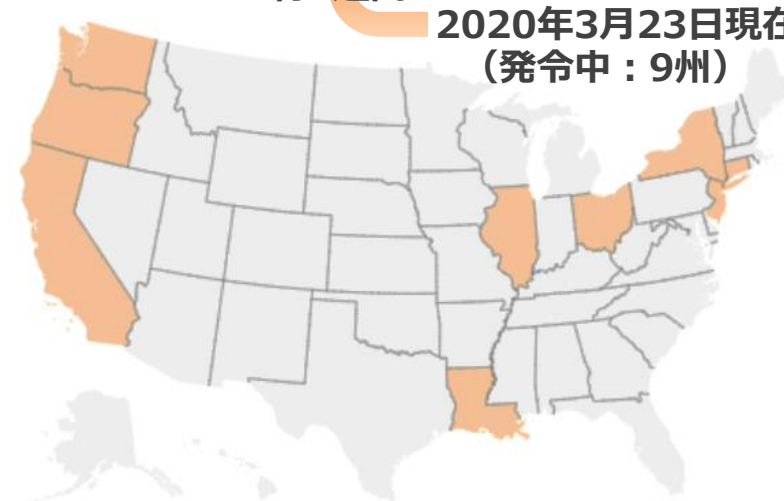


米国における在宅命令緩和状況
(2020年5月8日現在)

約1か月

約2週間

2020年3月23日現在
(発令中：9州)



在宅命令継続中(15州)

経済活動を一部再開(30州)

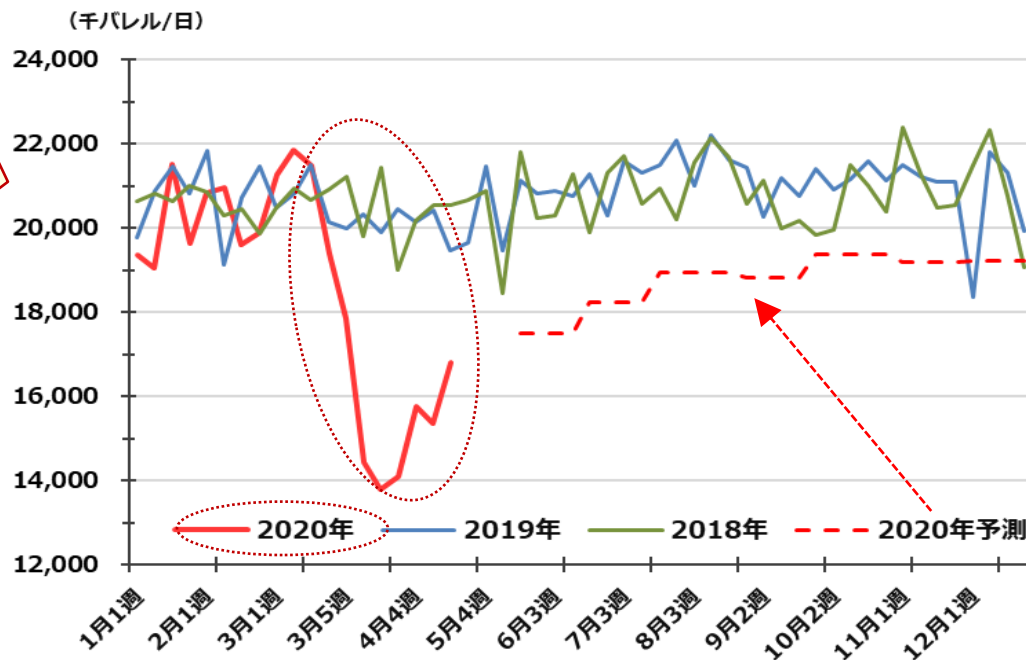
在宅命令緩和準備中(5州)

(ニューヨークタイムズ紙調査、各州発表などを基にJPEC作成)

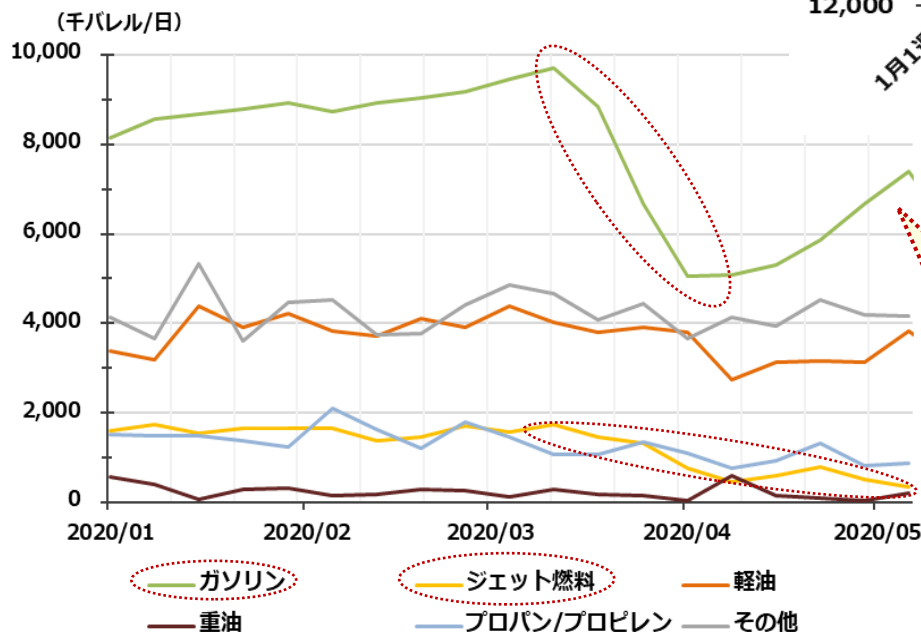
新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響： 石油製品国内需要の急速な減少

2018～2020年の石油製品消費量 (2020年5月8日現在)

2018、2019年の米国における石油製品消費量は、概ね、日量1,850万～2,200万バレルのレンジで推移。2020年も3月第3週までは、概ね、同レンジ内で推移していたが、その後消費量が急減。**4月第2週には国内石油製品消費量が日量1,380万バレルまで減少**（米国EIAのデータが公表されている1990年以来で最低の水準）。



(米国EIAによる週間データおよび5月12日公表の「短期展望」を基にJPEC作成)



2020年の石油製品別消費量実績 (2020年5月8日現在)

在宅命令の増加による通勤、通学用需要の減少による**ガソリンの落ち込みが非常に大きい**。オンライン注文の増加等によりアマゾン等で物流の増加もみられるため、全体としての**軽油需要の落ち込みは、ガソリンに比べるとややマイルド**。航空機旅客輸送の大幅な減少により、**ジェット燃料の需要減少も顕著**。

(米国EIA公表週間データを基にJPEC作成)

新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響：

石油製品国内需要減少に伴う製油所稼働率低下

○米国は、世界最大の石油精製能力（日量約1,897万バレル）を有しているが、5月第2週の常圧蒸留装置への通油量は日量約1,288万バレルと、年初から460万バレル、率にして26%以上減少している

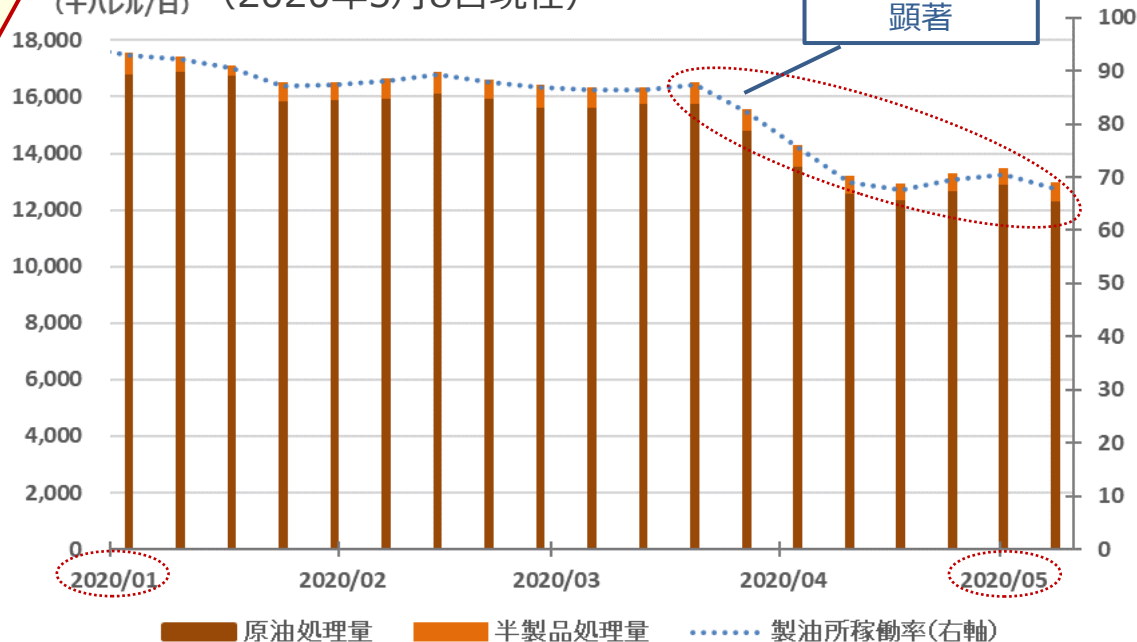
○4月第3週の全米の製油所稼働率は、米国エネルギー調査局のデータが公表されている1990年以来で最低の水準

	原油処理量 (千バレル/日)	稼働率 (%)
2020年5月第2週	12,883	67.9
2020年4月第5週	13,382	70.5
2020年4月第4週	13,207	69.6
2020年4月第3週	12,825	67.6
2020年4月第2週	13,113	69.1
2020年4月第1週	14,216	75.6
2020年3月平均	15,849	84.3
2020年2月平均	16,547	88.0
2020年1月平均	16,857	88.8
2019年平均	16,982	90.3
2018年平均	17,316	93.1

(米国EIA公表週間データを基にJPEC作成)

2020年の全米製油所原油処理量と稼働率

(千バレル/日) (2020年5月8日現在)



(米国EIA公表週間データを基にJPEC作成)

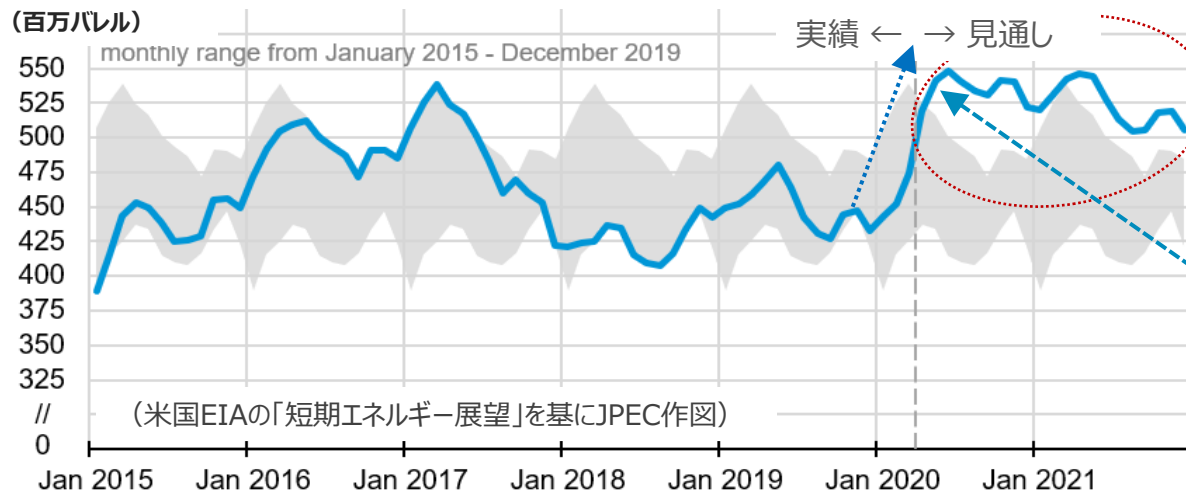
米国における製油所生産縮小例

○B P：米国内の主要3製油所の製油生産量を約15%削減。ホワイトニング製油所(インディアナ州、原油処理能力:日量約43万バレル)、チェリーポイント製油所(ワシントン州、同24万バレル)、トレド合併製油所(オハイオ州、同16万バレル)

○エクソンモービル：バトン・ルーシュ製油所(ルイジアナ州、原油処理能力:日量約50万バレル)において、原油処理量を日量44万バレルまで低下。通常時2,000名程度の構内業者の約9割を削減

新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響： 製油所原油処理量減少に伴う米国原油在庫の上昇

全米原油在庫の推移と今後の見通し（国家備蓄用原油を除く商業在庫量）



青線は、原油在庫量（単位：百万バレル）
赤丸内は見込値

グレー部分は過去5年間の在庫レンジ
(2015~2019年)

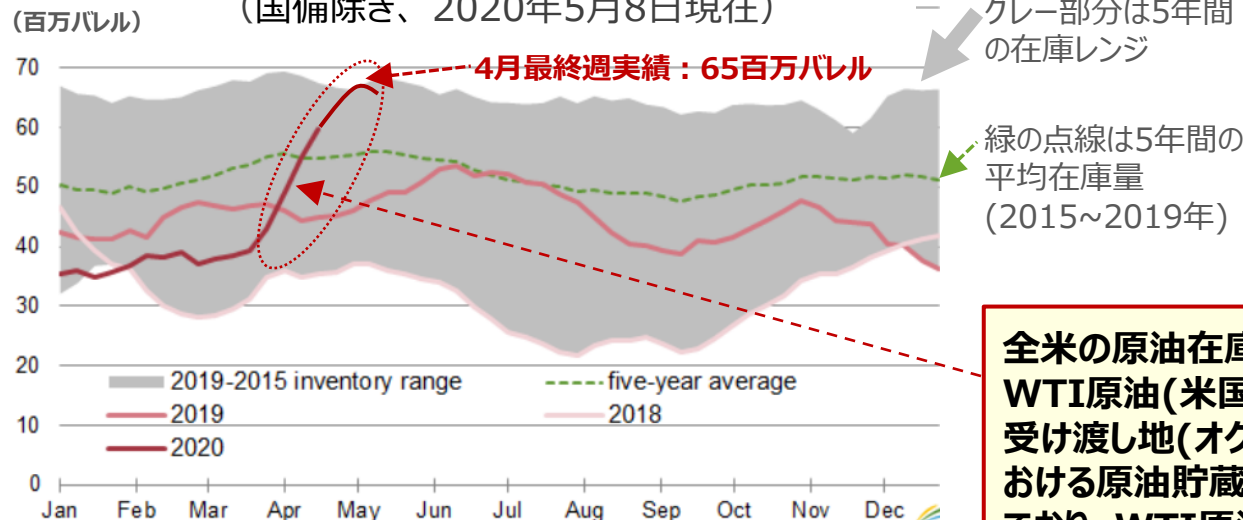
全米在庫量実績（単位：百万バレル）

	実績(増減)
2020年5月第2週	531 (▲1)
2020年4月第5週	532 (+4)
2020年4月第4週	528 (+9)
2020年4月第3週	519 (+15)
2020年4月第2週	504 (+20)
2020年4月第1週	484 (+26)
2020年3月平均	458
2020年2月平均	443
2020年1月平均	430
2019年平均	448
2018年平均	423

(米国EIA公表週間データを基にJPEC作成)

WTI原油受け渡し地点における過去の在庫推移

(国備除き、2020年5月8日現在)



(米国EIA公表週間データを基にJPEC作図)

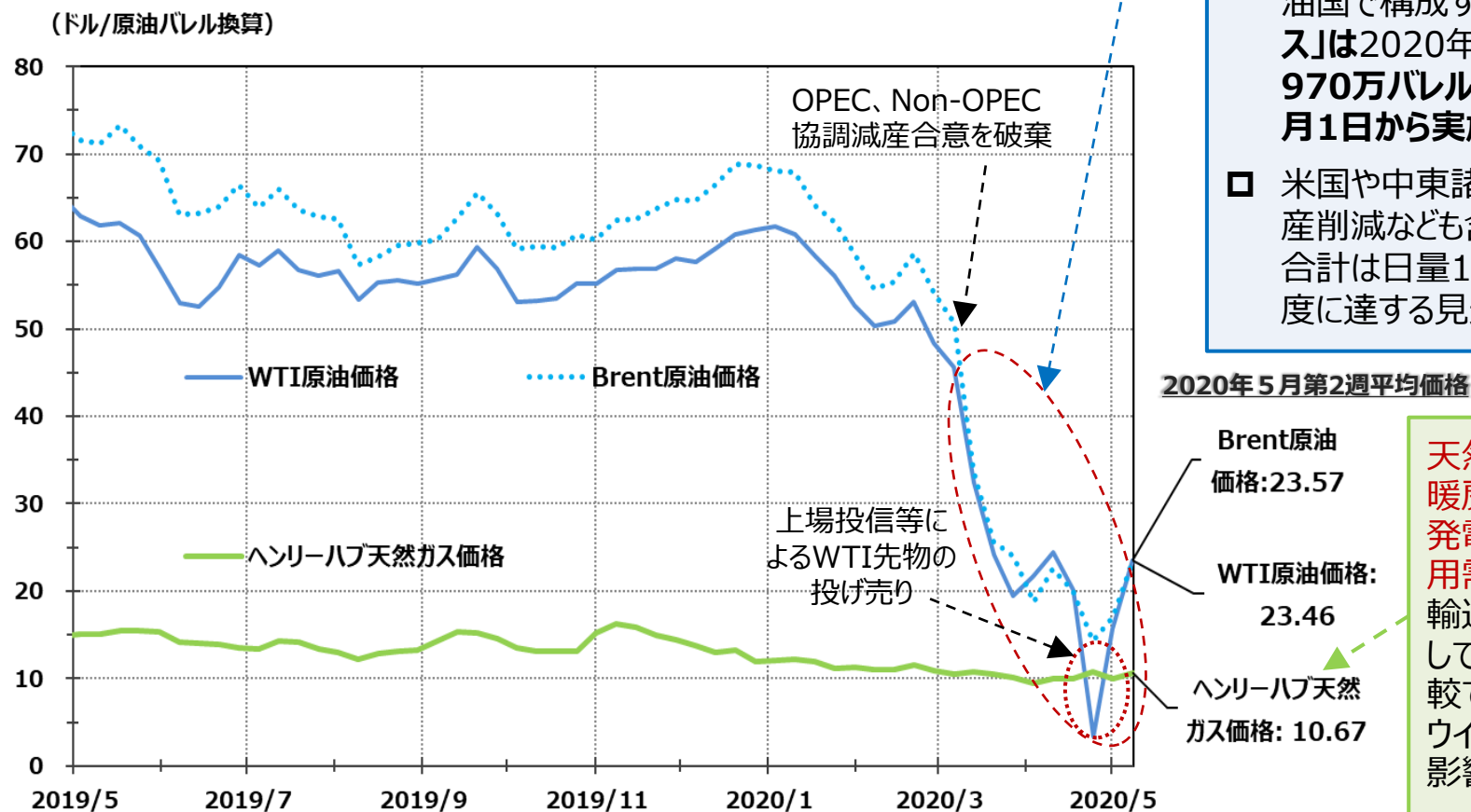
全米の原油在庫の急激な上昇に加え、WTI原油(米国産原油の指標価格)の受け渡し地(オクラホマ州クッシング)における原油貯蔵能力の限界が指摘されており、WTI原油価格の下降圧力に

新型コロナウイルスによる米国石油精製業界への短期的影響：

原油と米国産天然ガスの過去1年間の指標価格推移

- 3月6日に、OPECとロシアの間で協調減産の継続に合意できなかったことが伝わり、それを受けてサウジアラビアが原油生産量を4月から引き上げる方針を明らかにしたため、**供給過剰懸念**からWTI価格は一気に30ドル水準へ低下
- **新型コロナウイルスの感染拡大による世界的な経済の悪化が顕在化し、中期的な石油需要減退リスクが高まったこと**に、**原油在庫の増加**も加わり、4月第3週の平均価格は、国際的な指標価格である英領北海産のBrent原油がバレル14ドル、米国産原油の指標価格であるWTI価格はバレル3ドル水準まで暴落

- OPEC加盟・非加盟の主要産油国で構成する「**OPECプラス**」は2020年4月9日、**日量970万バレルの協調減産を5月1日から実施**することで合意
- 米国や中東諸国の自主的生産削減なども含めると、減産量合計は日量1,500万バレル程度に達する見込み



天然ガスの消費は、暖房用需要、および発電を含めた産業用需要が主であり、輸送用需要が急減している原油との比較では、新型コロナウイルス感染拡大の影響はマイルド

本調査は経済産業省・資源エネルギー庁の
「令和元年度燃料安定供給対策に関する調査事業
(石油産業に係る環境規制等に関する調査)」

及び

「令和元年度燃料安定供給対策に関する調査事業
(製油所の競争力に係る技術動向に関する調査)」
として JPEC が実施しています。

ここに記して、謝意を表します。