

米国の石油ガスビジネス

新型コロナウイルス感染症の影響は今後 どうなる？

Naoto Nakagawa
May 2020
JETRO Houston

COVID-19については、風説も含め多くの情報があふれています。できる限りエビデンスに基づいた情報を収集し、正しく分析することが重要です。

本日は次頁の疑問とその回答へのアプローチについて説明を試みます。皆様がご自身でご検討をされる際の一助になれば幸いです。

また本日のプレゼンテーションは現時点で公的機関等が公表している情報に基づいていますが、今後新たな知見に基づき新たな展開があることも想定されます。経営等の判断に際しては、念のためご自身で再度ご検証をなさるようお願い申し上げます。

また、内容につきましては、講演者独自の調査に基づくものであり、JETROの公式見解ではないことをお断り申し上げますのでご容赦くださいますようお願い申し上げます。

本日取り上げる疑問と結論。

1. 世界の新型コロナウイルス感染症終息までには、まだまだ時間がかかると言われるのは何故か？
＞新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の消滅の見込みが立たず、集団免疫獲得も進んでいるとは言い難いため。
2. 原油価格が暴落した一方で、天然ガス価格があまり下がらないのは何故か？
＞米国を例にとって考えると、石油とガスの需要分野が異なるため
3. 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)を契機に再生可能エネルギー化が進み、炭化水素の需要は失われるのか？
＞現状の再生可能エネルギー(風力、太陽光)は設備利用率の限界があるため、天然ガス発電とセットで考える必要がある。また電力以外のエネルギー(輸送機器等の燃料)は簡単には電力には置き換わらない。



Most countries are still in the early stages of their epidemics.

ほとんどの国では、まだ感染症流行の初期段階にあります。

Make no mistake: we have a long way to go. This virus will be with us for a long time.

間違いありません:我々には長い道のりがあります。このウイルスは長期間にわたり、私たちと共存することになるでしょう。

*(WHO Director-General 's opening remarks at the media briefing on COVID-19)
- 22 April 2020*

注:WHOテドロス事務局長の言葉です

5月10日時点における主な国の免疫獲得者数

公表データベースであり、潜在的な感染者と回復者は含まれていない。

免疫獲得者数

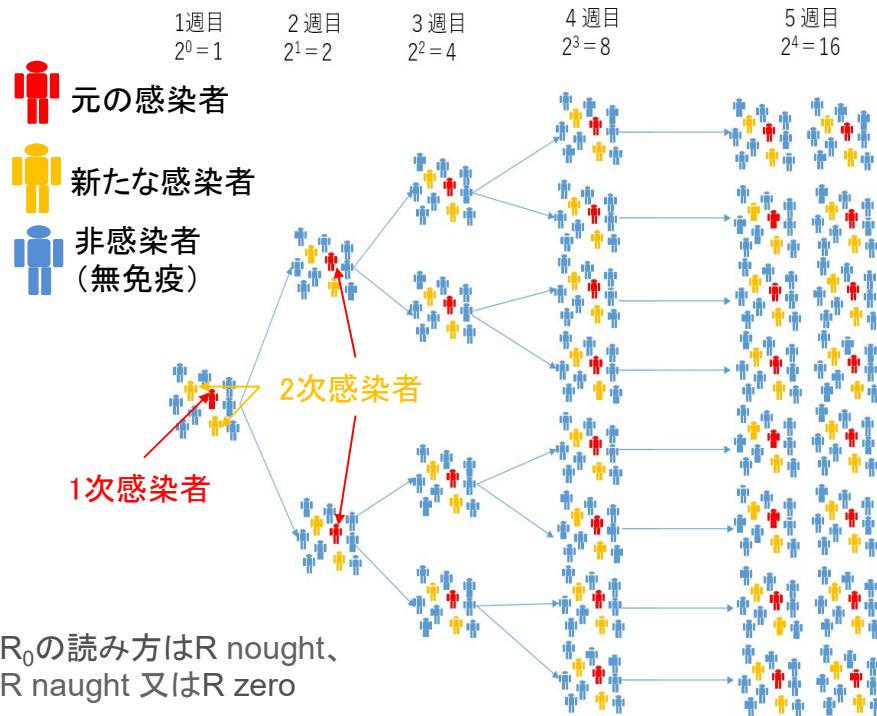
	総人口	累積感染者数	感染者数 (5/1時点)	死者数	致死率	回復者数	回復者数/総人口 (%)
日本	125,960,000	15,777	7,026	624	3.96%	8,751	0.0069%
米国	327,160,000	1,367,638	1,030,515	80,787	5.91%	337,123	0.1030%
フランス	66,990,000	176,970	94,373	26,380	14.91%	82,597	0.1233%
英国	66,440,000	219,183	186,984	31,855	14.53%	32,199	0.0485%
スウェーデン	10,220,000	26,322	18,126	3,225	12.25%	8,196	0.0802%
韓国	51,270,000	10,909	1,021	256	2.35%	9,888	0.0193%
中国	1,400,000,000	82,918	141	4,633	5.59%	82,777	0.0059%
ニュージーランド	4,950,000	1,497	90	21	1.40%	1,407	0.0284%

基本再生産数が2.0、全ての回復者が免疫を獲得できると仮定した場合の集団免疫閾値は、人口の50%。5月10日時点で日本の免疫獲得者数の割合は**僅か0.0069%**

いずれの国も集団免疫獲得の閾値越えへの道のりは遠い

基本再生産数 R_0 と実効再生産数とは

1人の感染者が免疫のない集団中で、治癒するまでに新たに感染させる人数の平均値を基本再生産数といい R_0 と表す。以下は基本再生産数が2.0の場合。2週目以降の再生産数は**実効再生産数**という



R_0 の読み方はR nought、
R naught 又はR zero

World Health Organization (WHO) によるCOVID-19の基本再生産数 R_0 の見積値は**1.4 - 2.5**
23 January 2020 Statement Geneva, Switzerland
Statement on the meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)

基本再生産数、実効再生産数の違いを生む要因

ウイルスの性質：

耐性：熱、湿度、化学物質

増殖過程：人体細胞内への吸着、侵入、脱殻、部品合成、部品集合、感染細胞からの放出

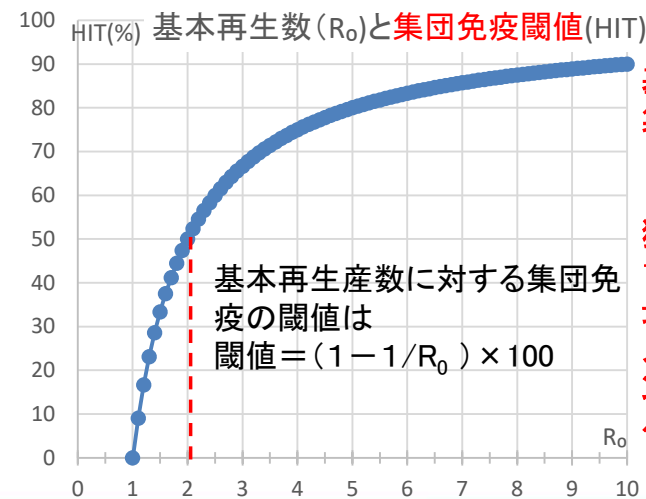
感染経路：血液感染、接触感染、経口感染、唾液感染、飛沫感染、エアロゾル感染、空気感染 等

社会環境：人口密度、人口年齢層、就労、就学形態、人の移動・集合・集会頻度 等

文化的要因：握手・ハグ、手洗い、マスク、入浴、洗濯、その他文化等

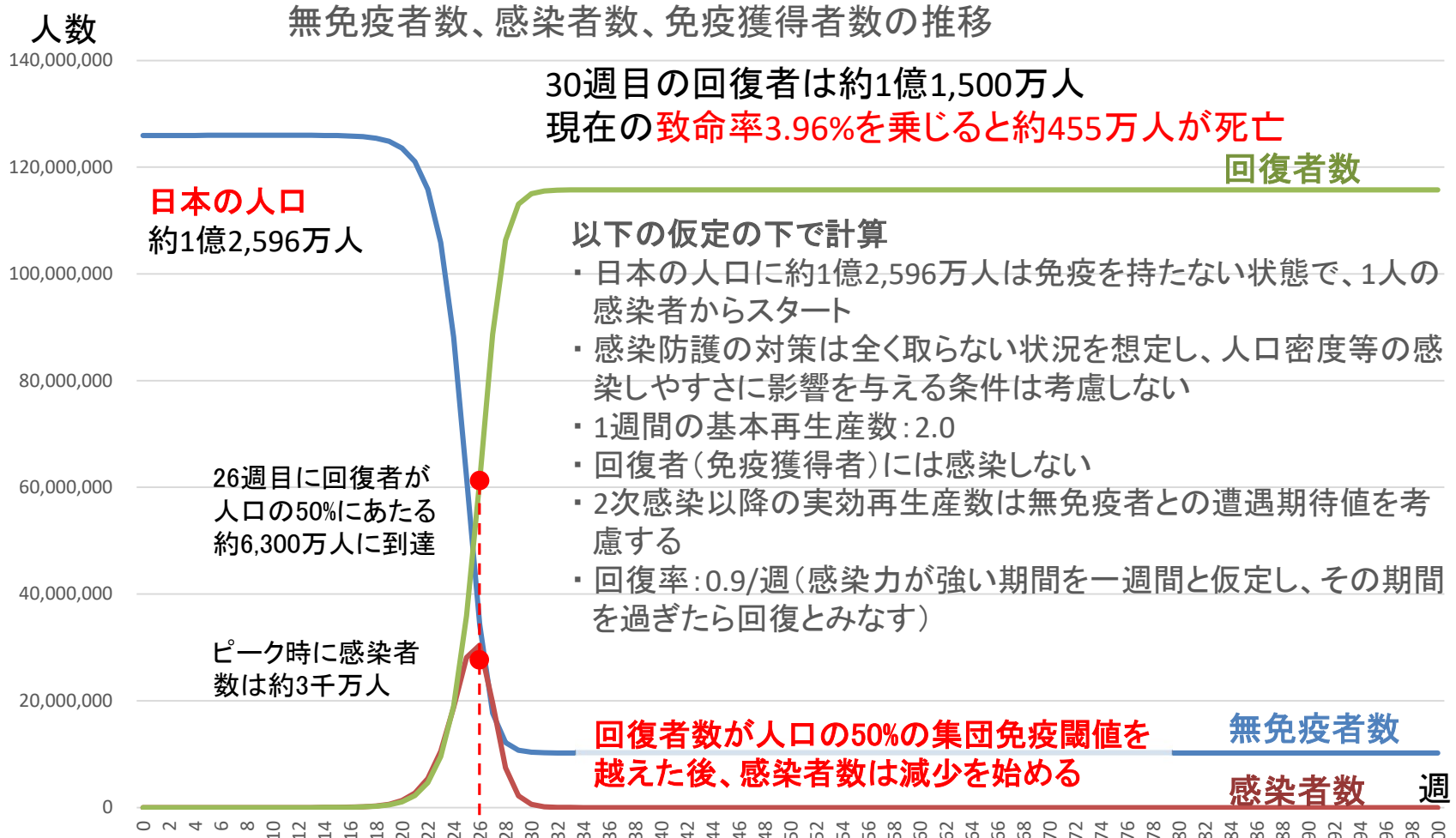
集団免疫獲得とは

特に対策を講じなくても、さらなる感染拡大が抑制される状態になるために、人口に対する免疫獲得者数の割合が、**基本再生産数**に対する**集団免疫閾値**を越えた状態。この時**実効再生産数**が1以下になり、感染者は減少し始める。



基本再生数2.0の場合、
集団免疫閾値は50%

日本の場合、集団免疫獲得のためには、人口1億2,596万人のうち、最低でも50%の6,298万人が、感染又はワクチンにより免疫を獲得することが必要



Excelを使った計算方法は「RIETI/ 特別コラム: 新型コロナウイルス—課題と分析/ 感染症についてSIRモデルから学んだこと」を参考にしています

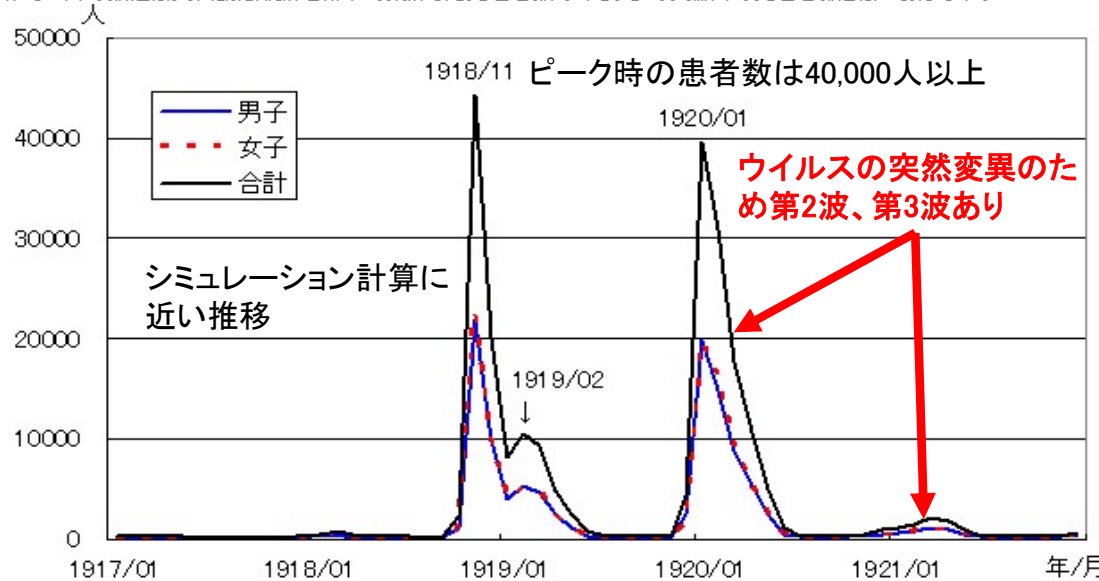
COVID-19の感染拡大と被害のポテンシャルは極めて大きい
各国政府が講じている措置は、このポテンシャルを抑え込むため。

表2. スペインかぜの流行状況

	流行期間	患者数	死亡者数*	人口1,000人当たりの死亡者数	患者100人当たりの死亡者数
第1回	1918年8月~1919年7月	21,168,398	257,363 (103,288)	4.50	1.22
第2回	1919年8月~1920年7月	2,412,097	127,666 (111,423)	2.20	5.29
第3回	1920年8月~1921年7月	224,178	3,698 (11,003)	0.06	1.65
計		23,804,673	388,727 (225,714)	6.76	1.63

参考文献6)の85ページおよび90ページより作成した。

*カッコ内の数値は人口動態統計を用いて集計した死亡者数である。参考文献6)の死亡者数とは一致しない。



出典：東京都健康安全研究センター年報，56巻，369-374 (2005)

**スペイン風邪を考慮してCOVID-19の長期化シナリオは検討しておくべき。
良い対策(ワクチン、新薬、その他)がもたらされることで、状況は好転すると期待できる。**

スペイン風邪流行当時の世界と日本比較 世界

人口 約20億人(2019年時点約77億人)

感染者 約6億人
(COVID-19は約420万人)

死者数 約2,000-4,000万人
(COVID-19は28.5万人)

日本

人口 約5,670万人

感染者 約2,380万人(人口の約42%)

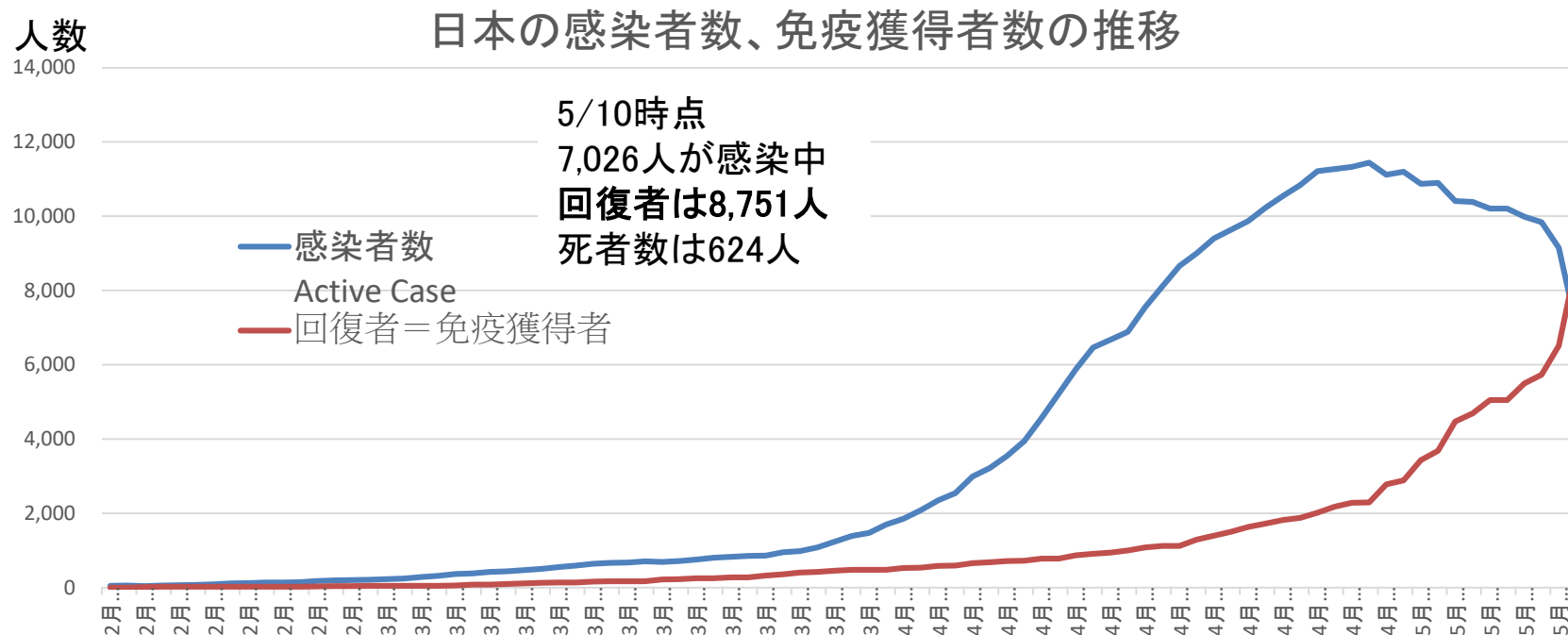
死者数 約39万人

出典：東京都健康安全研究センター年報，56巻，369-374 (2005)

1919年1月 内務省衛生局「流行性感冒予防心得」 主な心得の内容

- 咳やくしゃみをすると目に見えない程微細な泡沫が周りに吹き飛ばされ、それを吸い込むとこの病気にかかる
- 病人、咳をする者には近寄らない
- 沢山人の集まっている所(芝居、活動写真、電車など)に立ち入らない
- 咳やくしゃみをする時はハンケチ、手ぬぐいなどで鼻、口を覆う
- 罹患したらすぐに休む
- 病人の部屋はなるべく別にし、病室に入る時はマスクを付ける

出典：内閣官房/過去のパンデミックレビュー/スペインインフルエンザ(後半)



現状

感染爆発を起こさないよう抑え込みに成功している。

感染爆発を抑え込むことで、集団免疫の獲得が進まないジレンマは世界共通。

今後

ワクチンの開発・接種が進むことにより、低リスクで集団免疫獲得が可能になることを期待。

又は、画期的な新薬開発、若しくは高度な医療体制構築により、致命率が0.0近くまで下がれば、感染爆発を起こして集団免疫獲得を促進する可能性もあり得る。

- 免疫獲得については解明されていないことがある
 - WHOは5/1時点で集団免疫獲得手法については懐疑的。
(感染後治癒しても、再感染している場合がある。ウイルスの突然変異か?)
 - 獲得した免疫が新型コロナウイルスに対して有効に機能する期間も、今のところ不明。
 - 感染の自覚が無いまま抗体(免疫グロブリンというタンパク質で、免疫を構成する要素の一つ)を獲得している可能性も指摘されている(NY州や神戸市立医療センター中央市民病院の調査事例)。
 - BCGワクチンの効果もよく話題になるが、現時点では新型コロナウイルスに対する効果と仕組みは解明されていない。結核菌に対する免疫獲得を目的としたワクチン接種が、SARS-CoV-2に対する抗体を細胞が作り出す仕組みに効果があるという説と、過剰免疫反応を防止による効果の説がある。後者についてはテキサスA&M大学でも研究中)
 - 今のところ、公表されているデータだけに基づけば、各国の免疫獲得者数の割合は集団免疫閾値には程遠い。
 - 本格的な集団免疫獲得は、ワクチン(病原体の毒性を弱めたり、無毒化したもの)接種後の見込み。
- 将来的に免疫獲得は国家間でばらつきが生じる可能性あり(貧富、生産・供給能力の差)
 - 或る国で早期に集団免疫獲得できたとしても、その他の国が入国を受け入れる可能性は低い。
 - ワクチン接種した場合も、国家間で人が自由に往来するためには、越境移動のためのワクチン接種証明書及び相互承認が必要になる可能性がある。

スペイン風邪当時よりも専門家の感染症及び対策の知見、医療、ワクチン・製薬の開発は格段に進んでいる。専門家の助言を受けて対策を講じている政府を信じ、エビデンスに基づく正しい情報の収集、情報理解のためのリテラシーが重要。

1. リスクのモニタリング及びコントロールを強化し、Social distancing等の対策を維持しながら慎重に再開。
リスクが高まれば規制を強化するトライ・アンド・エラー方式
米国式：フェーズ1からフェーズ2に 緩和しても、感染者数が連続5日増加すれば、フェーズ1へと措置を戻す
フランス式：新型コロナウイルスとの共存を目指す
2. 当面は越境移動の管理（追跡管理及び自己隔離義務付け等による）又は封鎖（オーストラリアとNZは両国間の往来のみ自由化）が続く可能性あり。
3. 突然変異ウイルスにも対応したワクチンの開発、接種の拡大は飛躍的な集団免疫獲得をもたらす。活動再開に向けて大きな進展が期待される。また抗体検査による免疫獲得者数の確認も同様。
4. 感染しても致死率を抑える新薬（ファビピラビル（アビガン/RNAポリメラーゼ阻害）、レムデシビル（RNAポリメラーゼ阻害/5月7日厚労省が承認済み）、ナファモスタット（TMPRSS2阻害）、トシリズマブ（IL-6シグナル阻害）等）の開発・普及も各国の措置に変化をもたらすが期待される。

用語解説：

RNAポリメラーゼ阻害：RNAポリメラーゼがウイルスゲノムRNAの複製を作る作用を阻害

TMPRSS2阻害：ウイルスが細胞膜内に取り込まれる作用を阻害

IL-6シグナル阻害：免疫過剰反応により急性呼吸窮迫症候群（ARDS）を引き起こすIL-6シグナルを阻害するもの。（インターロイキン-6（Interleukin-6）とは、T細胞やマクロファージ等の細胞により産生されるレクチンであり、液性免疫を制御するサイトカインの一つ。）

I don't believe anyone knows what the market is going to do tomorrow, next week, next month, next year.

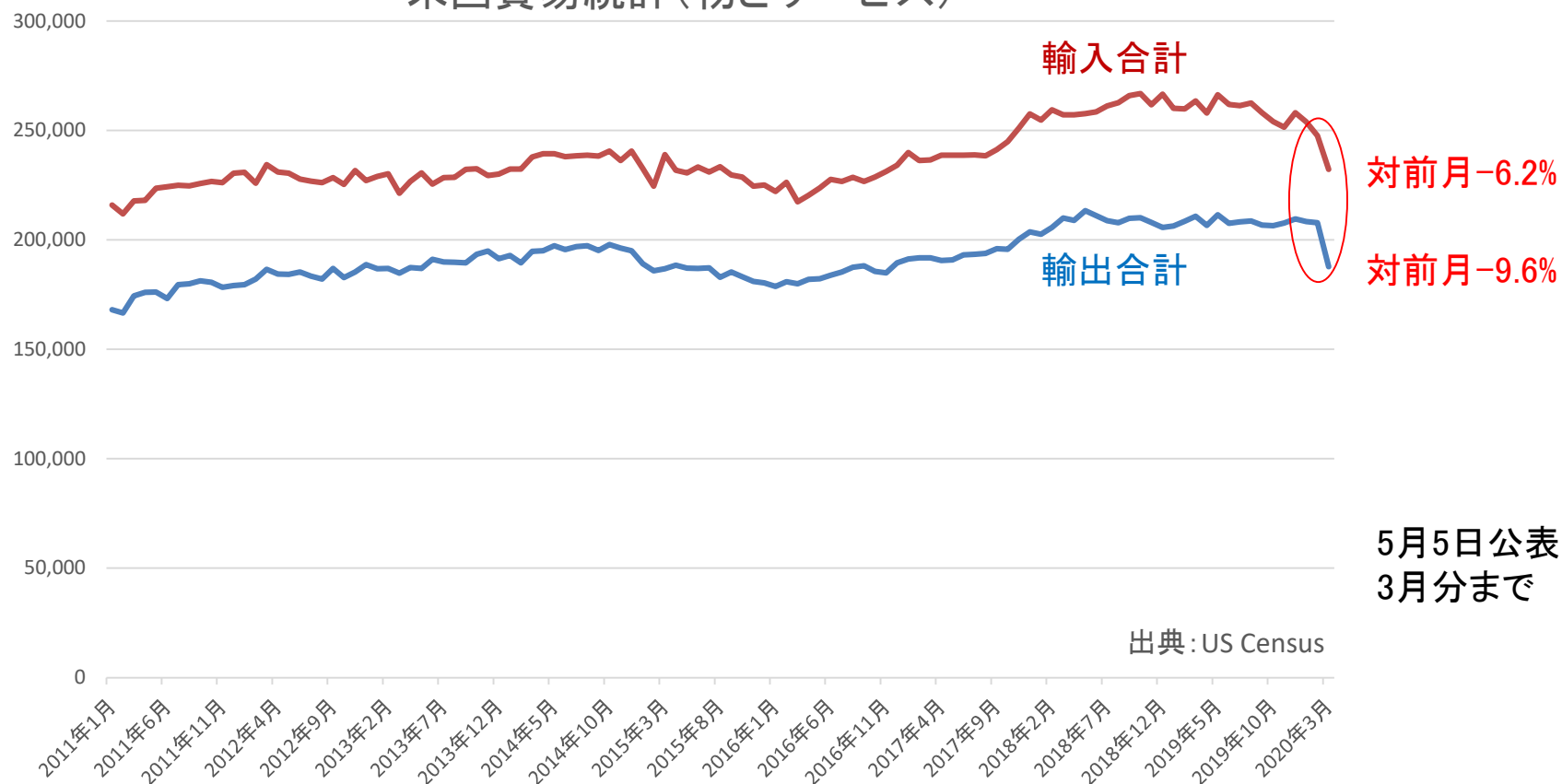
私には、市場が明日、来週、来月、来年どうなるかなんて知っている者がいるとは信じられない。

(On May 2, 2020, at the Berkshire Hathaway's shareholder meeting)

Warren Buffett

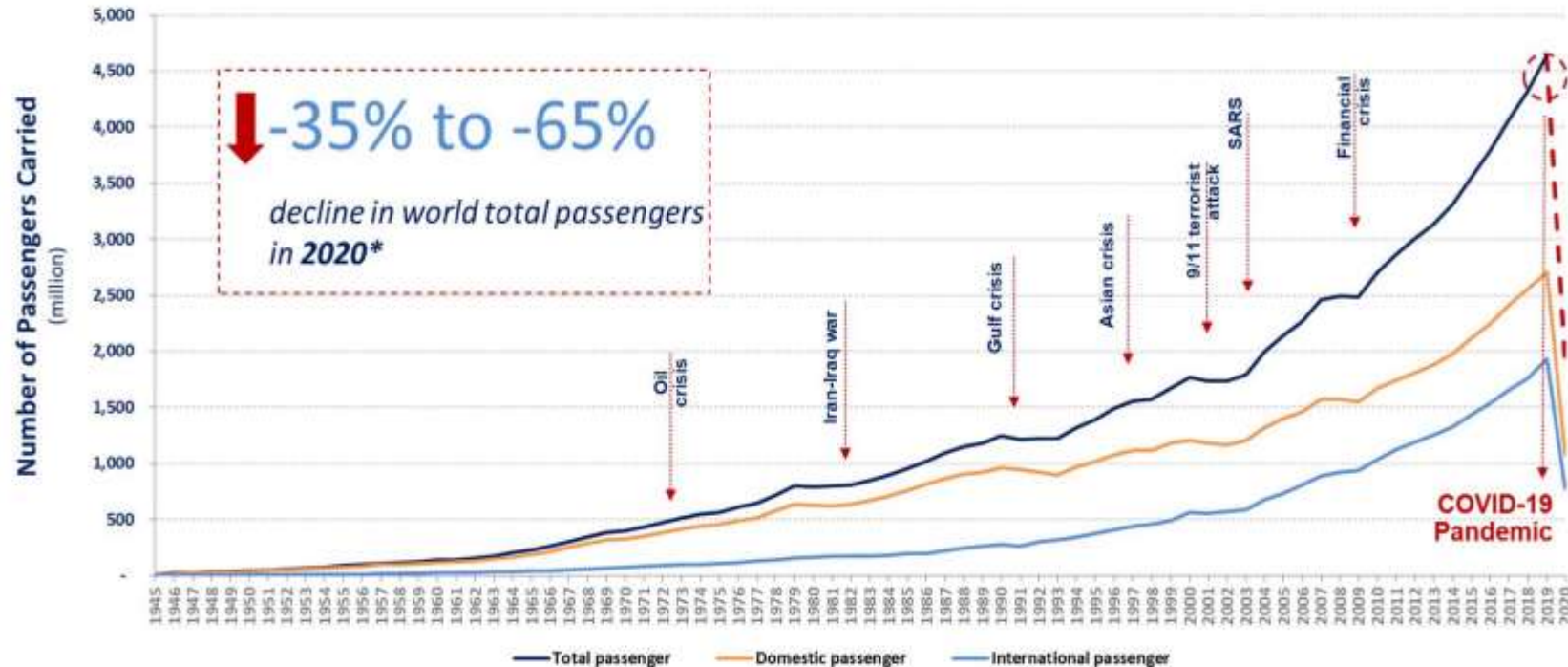
Million \$

米国貿易統計(物とサービス)



COVID-19の影響は出はじめたばかり

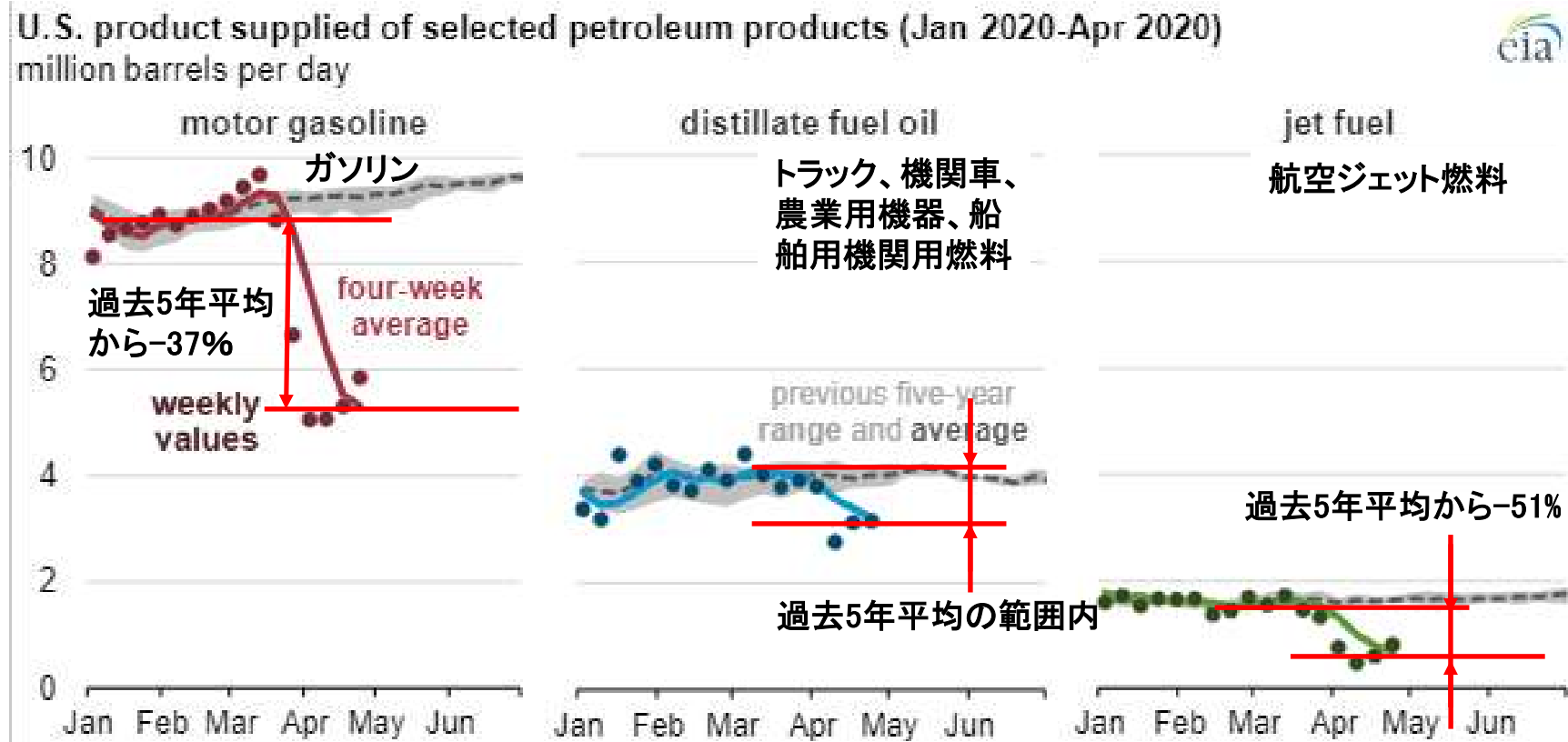
World passenger traffic evolution 1945 – 2020*



出典: ICAO/Effects of Novel Coronavirus(COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis/2020年5月13日公表

国際民間航空機関(ICA0)は2020年の海外旅行者数は35%から65%減少すると見ている

直近の米国における石油製品の供給量

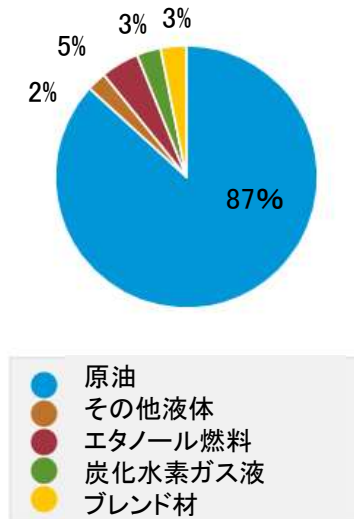


出典：EIA/Low transportation fuel demand and low profitability drive refinery run declines/ 2020年5月4日公表

需要減少のため、製油所においてはガソリンは-37%、航空ジェット燃料は-51%生産を削減せざるを得ない状況

米国の精製施設及びブレンダーに注入される原料と割合(2018年)

total = 7.14 billion barrels



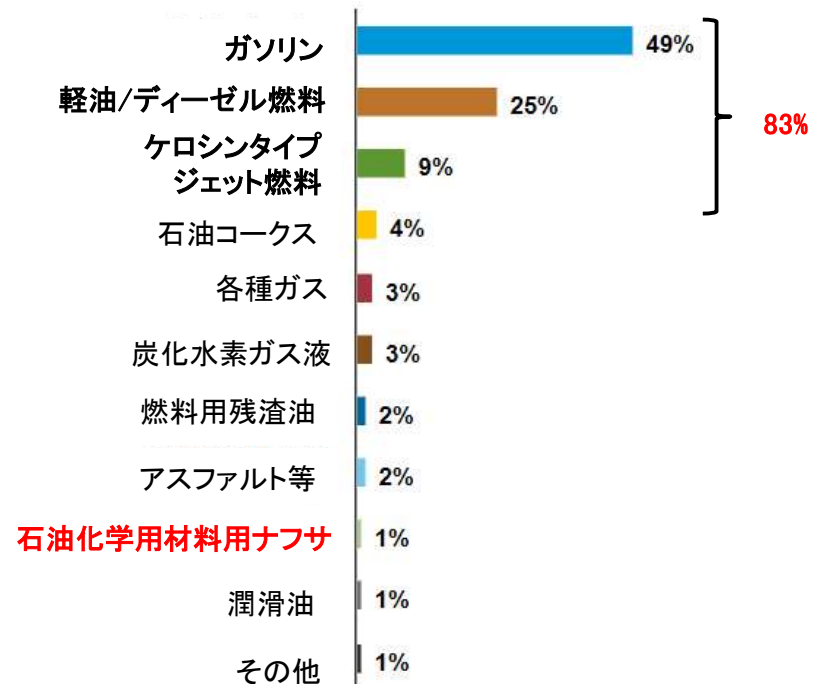
Note: HGL is hydrocarbon gas liquids; blending components are motor gasoline blending components.

Source: U.S. Energy Information Administration, *Petroleum Supply Annual*, September 2019



米国の精製施設及びブレンダーで製造される石油製品(2018年)

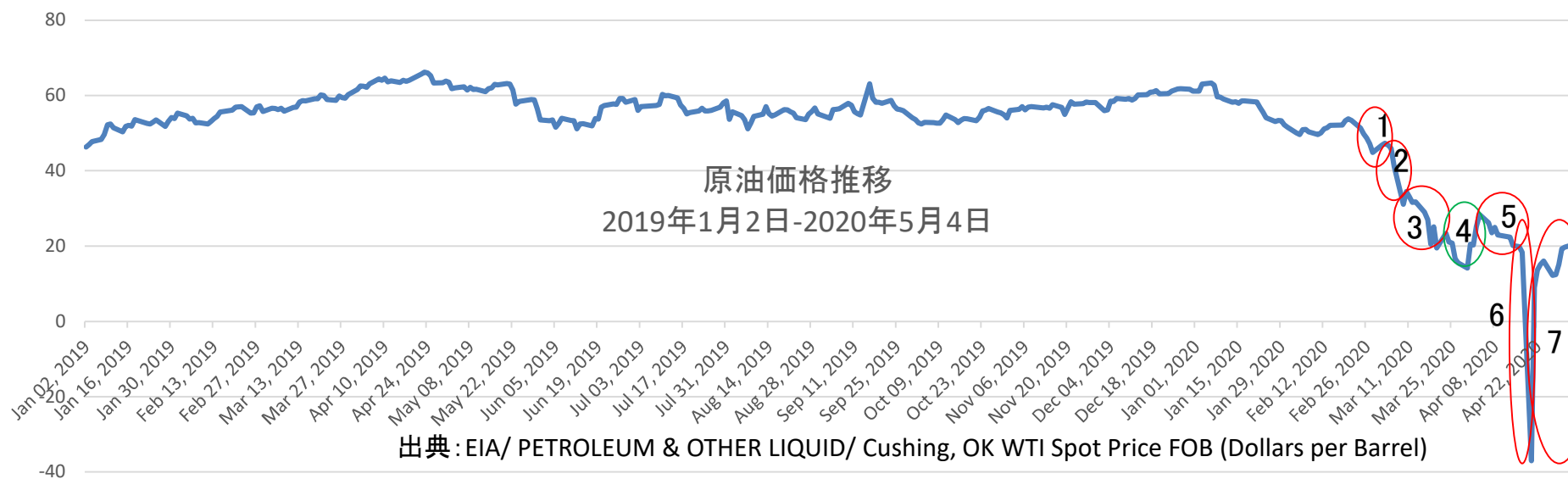
total = 7.55 billion barrels



出典: EIA/ Oil: crude and petroleum products explained Refining crude oil

米国産原油から精製される製品の83%がガソリン、軽油、航空燃料
石油化学用の材料等の製品割合は極めて少なく、製油需要に結びつかない

「在宅命令により、To go用又は食料品用の容器、医療用のプラスチック製品の需要は増えているが自動車用プラスチックの需要は大幅に減っている。」 S&P Global Plats 01 May 2020



1. OPEC+における減産調整からのロシア離脱

3/3→3/6 \$47.27/bbl→\$41.14/bbl

2. 3/8(日曜日)サウジアラビアが増産決定

3/6→3/9 \$41.14/bbl→\$ 31.05/bbl

3. 3/23 に4月先物取引終了

3/16→3/20 \$28.96 /bbl → \$19.48 /bbl

4. トランプ大統領、世界で1千万 bpd減産案をツイート(4/2)、
米国石油大手経営者と会談(4/2)

4/1→4/3 \$20.28/bbl → \$28.36/bbl

5. 4/13 OPEC+(4/9から延期)で970万バレル減産合意

4/14 テキサス鉄道委員会生産規制に係る公聴会

4/17 United States Oil Fund (USO) のロールオーバー(現月乗換方針)発表

4/13→4/17 \$22.36/bbl→\$18.31/bbl

6. 4/21に5月先物取引終了 ETFの6月先物へのポジション変更進む

4/17→4/20 \$18.31/bbl→\$-36.98/bbl

7. ETF USOの先物ポジション変更及びUSOへ投資家殺到

4/20-5/4 \$ -36.98 /bbl → \$20.47 /bbl

主な要因: COVID-19による需要減少(特にガソリン、ジェット燃料)、3月のサウジ、ロシアの増産決定、現在進行形の米国内の在庫積み上がりと在庫スペース不足、大手上場投資信託(ETF)のロールオーバー(限月乗り換え)によるリスク分散、及び先物を買って建っていたその他投資家の投げ売り

WTIに大きな影響を持つETF: ユナイテッド・ステイツ・オイル・ファンド及びウィズダムツリー・WTI・クルード・オイル

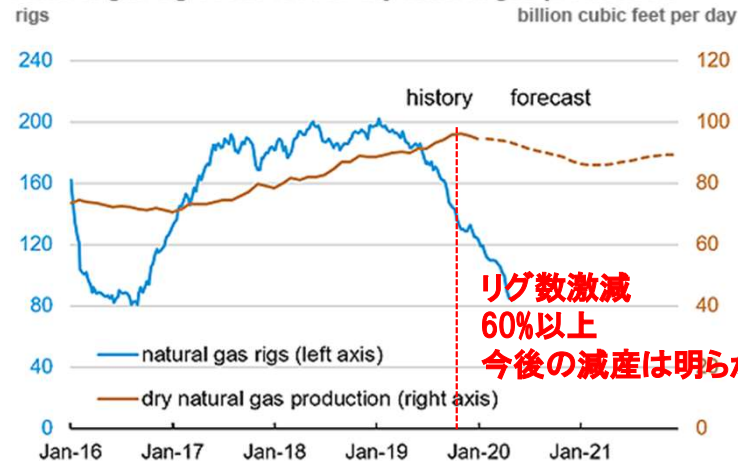
Natural gas spot prices (Henry Hub)

dollars per million British thermal units



eia Source: Natural Gas Intelligence

Natural gas rig count versus dry natural gas production



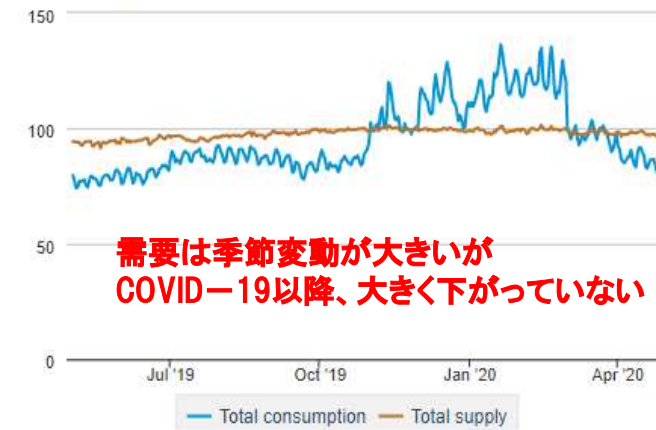
Sources: Baker Hughes Co., U.S. Energy Information Administration's *Natural Gas Monthly* and *Short-Term Energy Outlook*

Note: Solid orange line is *Natural Gas Monthly* data, while dashed orange line is the STEO forecast

eia

Total supply/demand balance (last 365 days)

billion cubic feet per day



eia Source: IHS Markit

米国ガス消費量 - Gas Week: (2020年 4/23 - 4/29)

平均1日あたり消費量 (Bcf/d):

	今週	前週	昨年	
国内消費	64.1	66.6	64.4	国内消費量が多いため
電力	23.9	24.4	24.4	
産業	20.0	20.2	22.0	その他消費も安定
一般家庭/商用	20.1	22.0	18.0	
メキシコ輸出	4.8	4.6	4.8	
パイプライン燃料用及び損失	6.3	6.4	6.2	
LNGパイプライン	7.4	8.2	4.8	
総需要	82.5	85.9	80.1	

EIA/HIS Markit

天然ガスと原油は異なる考え方が必要

製油所稼働状況(千バレル/日)

	2020/5/8	2020/5/1	2019/5/10
原油(製油所への提供量)	12,644	12,714	16,528
製油所設備稼働率(%)	69	69	90
ガソリン生産量	6,786	6,390	9,937
精製燃料生産量	4,991	4,999	5,136

石油製品供給量(千バレル/日)

	2020/5/8	2020/5/1	2019/5/10
ガソリン	12,644	12,714	16,528
精製燃料油	69	69	90
その他全ての石油製品	6,786	6,390	9,937
合計	4,991	4,999	5,136

在庫量(百万バレル)

	2020/5/8	2020/5/1	2019/5/10
原油(戦略備蓄以外)	531.5	532.2	472.0
ガソリン	252.9	256.4	225.0
精製燃料油	155.0	151.5	125.6
その他全ての石油	455.5	455.3	442.0
原油(戦略備蓄)	639.8	637.8	646.0
合計	2,034.7	2,033.3	1,910.6

価格(単位の注記無いものは\$/ガロン)

	2020/5/8	2020/5/1	2019/5/10
世界の原油(\$/バレル)	-	-	-
スポット価格			
WTI原油-クッシング渡し(\$/バレル)	24.730	19.720	61.650
在来型レギュラーガソリン-NY港渡し	0.877	0.686	1.937
ヒーティングオイル-NY港渡し	0.811	0.755	2.031
超低硫黄ディーゼル燃料-NY港渡し	0.889	0.792	2.053
プロパン-montbelvieu渡し	0.380	0.333	0.623

ネット輸入量(千バレル/日)

	2020/5/8	2020/5/1	2019/5/10
原油	2,020	2,115	4,477
石油製品	-2,976	-3,571	-2,838
合計	-956	-1,457	1,639

小売価格(単位の注記無いものは\$/ガロン)

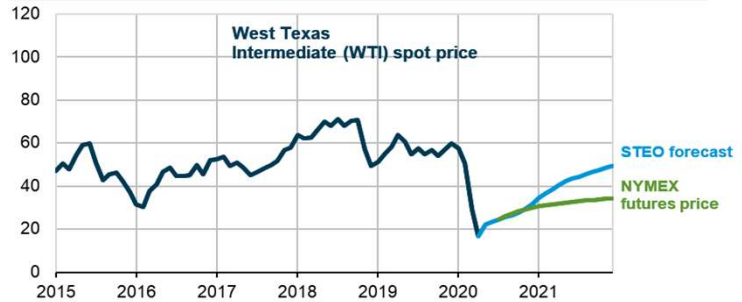
	2020/5/11	2020/5/4	2019/5/13
ガソリン-レギュラー	1.851	1.789	2.866
ガソリン-ミッドグレード	2.257	2.221	3.258
ガソリン-プレミアム	2.519	2.479	3.514
オンハイウエー軽油	2.394	2.399	3.160

出典: EIA/ Weekly Petroleum Status Report/2020年5月13日公表

5/1から5/8 までの一週間で

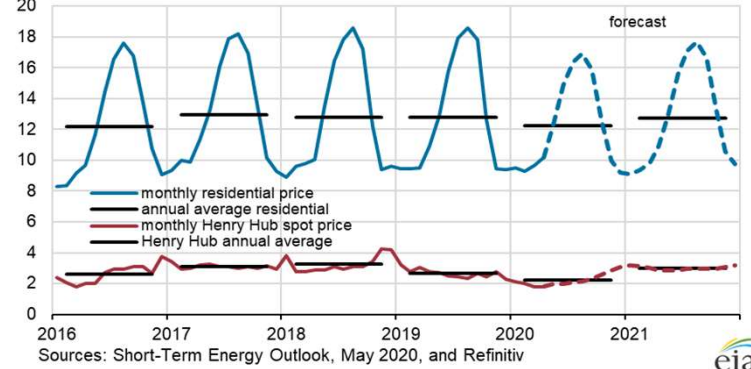
- ガソリンの在庫量は3.5百万バレル(約1.4%)減少し、生産量は396千バレル/日(約6.2%)増加し、価格も上昇。
- 原油については戦略備蓄が2百万バレル増加し、それ以外の備蓄が0.7百万バレル減少した。5.01ドル上昇。
- 原油輸入量も95千バレル/日減少している。
- ニューヨーク港渡しの石油製品価格及びmontbelvieu渡しのプロパン価格も上昇している。

1 EIA is unable to construct NYMEX confidence intervals in this STEO, because of data issues. EIA will update this figure if the data become available.



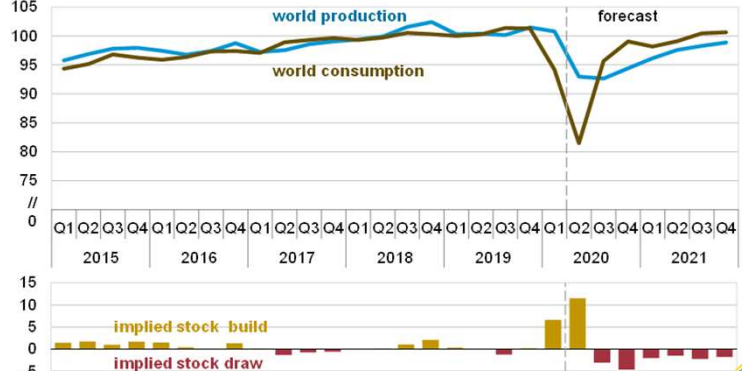
Note: Confidence interval derived from options market information for the five trading days ending May 7, 2020. Intervals not calculated for months with sparse trading in near-the-money options contracts. Sources: Short-Term Energy Outlook, May 2020, and CME Group

3 U.S. natural gas prices dollars per thousand cubic feet



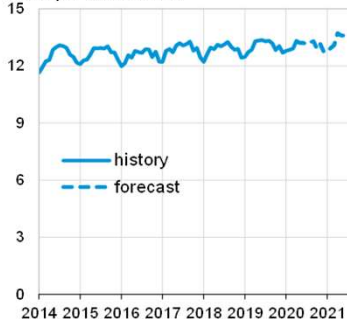
Sources: Short-Term Energy Outlook, May 2020, and Refinitiv

2 World liquid fuels production and consumption balance million barrels per day



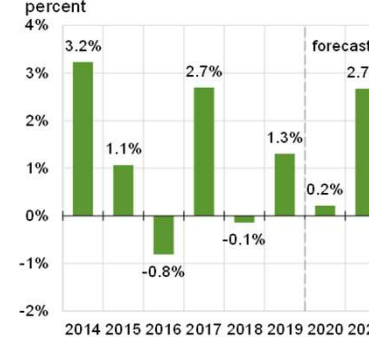
Source: Short-Term Energy Outlook, May 2020

4 U.S. monthly residential electricity price cents per kilowatthour



Source: Short-Term Energy Outlook, May 2020

Annual growth in residential electricity prices percent



Source: Short-Term Energy Outlook, May 2020

出典: EIA/ SHORT-TERM ENERGY OUTLOOK (STEO) /2020年5月12日公表

1. 原油価格は2020年中に30ドル/バレル手前まで回復し、2021年中に50ドル/バレル手前まで回復する
2. 原油需要は2020年第2四半期中に回復を始め、2021年第3四半期にはCOVID-19以前の水準まで回復する
3. 天然ガスは当面需要は減るが、生産量も減っているため、価格は2020年中にCOVID-19直前の水準まで回復する
4. 電力は2020年は夏・冬の気温が穏やかと予想されており、住居等の電力価格は例年を下回るが、2020年は産業需要も増えるため、COVID-19以前の水準まで回復する

	2019年 4Q	2020年 1Q	2020年 2Q	2020年 3Q	2020年 4Q	2021年 1Q	2021年 2Q	2021年 3Q	2021年 4Q
WTI原油価格(\$/bbl) スポット平均	56.86	45.34	20.64	25.47	29.59	36.63	42.16	45.48	48.53
ブレント原油価格(\$/bbl) スポット平均	63.30	50.00	23.11	29.97	34.00	41.13	46.66	49.98	53.03
天然ガス価格(\$/MMBtu) ヘンリーハブ・スポット	2.40	1.89	1.85	2.11	2.71	2.99	2.74	2.83	2.98
米国原油生産量 (million bpd)	12.78	12.81	11.78	11.23	10.93	10.81	10.89	10.83	11.07
OPEC原油供給量 (million bpd)	29.02	28.28	26.14	25.23	26.64	28.26	28.46	28.51	28.54
米国液体炭化水素総供給量 (million bpd)	20.21	20.27	18.52	18.06	17.87	17.61	18.03	18.07	18.41
OPEC液体炭化水素総供給量 (million bpd)	34.19	33.59	31.15	30.09	31.50	33.21	33.35	33.39	33.42
OPEC・米国を除く国の液体炭化 水素総供給量(million bpd)	47.09	46.92	43.30	44.48	45.06	45.33	46.21	46.81	47.03
全世界液体炭化水素総供給量 (million bpd)	101.49	100.78	92.97	92.63	94.43	96.15	97.59	98.27	98.86
実質GDP (billion chained 2012 dollars - SAAR)	19,222	19,048	17,627	17,617	17,885	18,532	19,108	19,455	19,682
暖房温度・日数 HDD (65° F、18° C 基準)	1,559	1,875	505	69	1,506	2,094	483	70	1,504
冷房温度・日数 CDD (65° F、18° C 基準)	105	71	416	864	96	46	409	864	96

出典: EIA/ SHORT-TERM ENERGY OUTLOOK(STEO) /2020年5月12日公表

■ 上記期間中の最低値

COVID-19以前

- ドライ・ガス生産量は2019年11月時点で過去最高の96.3 (Bcf/d)
- しかしながら、それ以前からガス価が低いため、新たなガス井掘削数が減っておりドライガス生産量は減少の見込みであった。
- 1月下旬以降は原油価格が低下し、新たな油井掘削のインセンティブも低下し、随伴ガス生産量も減少する見込みであった。
- しかし、新坑井掘削よりも低コストな掘削後未仕上げの坑井DUCの仕上げが増加し、上記生産量減少の一部が相殺された可能性あり。

COVID-19以後

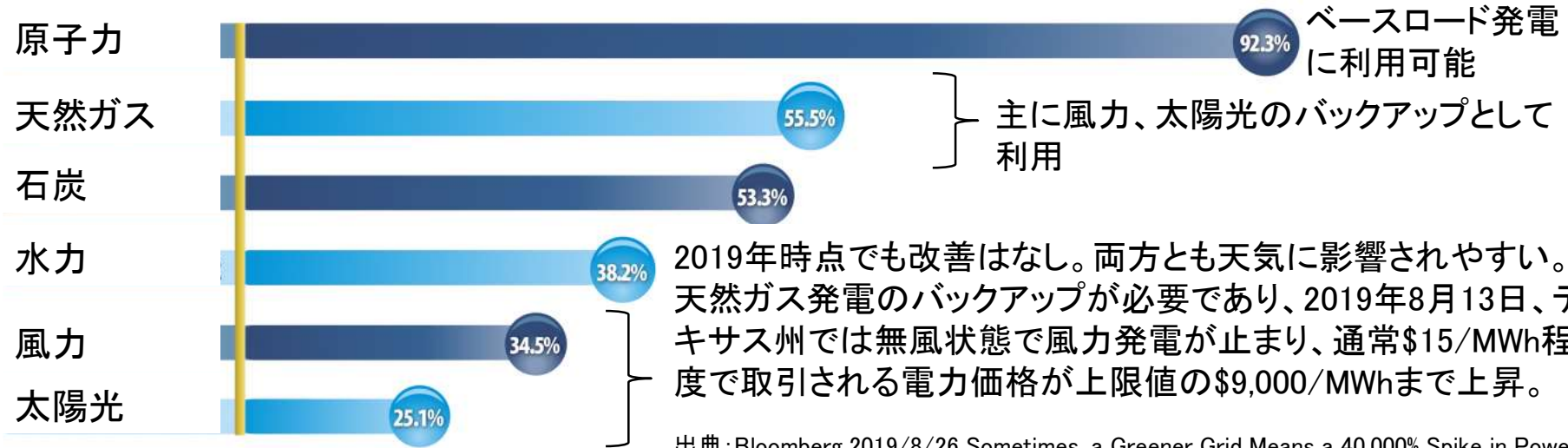
- 2020年3月時点で、DUC数は2019年5月のピーク時よりも13% (1,052 DUC) 減少
- メタン以外の価格：エタン18%増、プロパン1%減少、ブタン3%減少、イソブタン5%減天然ガソリン7%減

出典： EIA/Natural Gas Weekly Update/ 2020年4月29日

結果的にガス生産量はあまり減少していないにも関わらず、ガス価格は原油価格程下落していない。

参考：EIA/ Electric Power Monthly with Data for February 2020

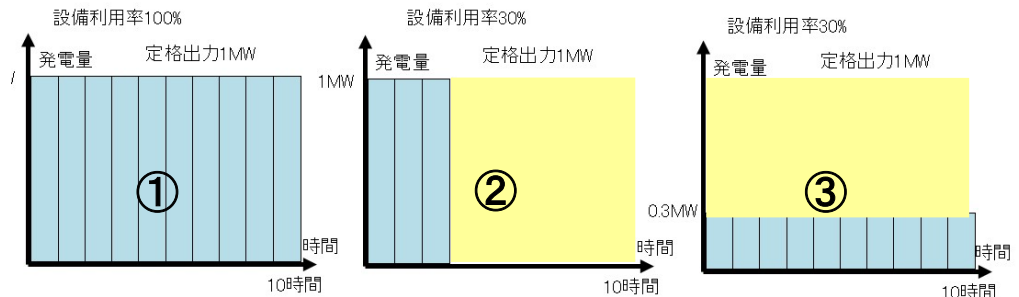
発電ソース別の設備利用率 2016年時点



設備容量について

定格出力1MWの風力発電設備が10時間運転を行う場合、天候により以下のような発電状況だったとする。

- ① 10時間連続で1MWを発電できた場合、設備利用率は100%
- ② 3時間連続で1MWを発電できたが、残り7時間は発電量が0.0MWの場合、設備利用率は30%
- ③ 10時間連続で0.3MWを発電できた場合、設備利用率は30%



風力、太陽光発電(PV)は、設備利用率が低いため、上図の黄色部分は天然ガス発電によるバックアップが必要。

また、自動車のガソリン、ジェット燃料、軽油の代替は現実的ではない。



Naoto Nakagawa
Director Offshore and Maritime
JETRO Houston
TEL : 713-234-6605
E-mail : naoto_nakagawa@jetro.go.jp

Notice: This material is disseminated by the JETRO Houston office which is registered under the Foreign Agents Registration Act as an agent of the Japan External Trade Organization, Tokyo, Japan. This material is filed with the U.S. Department of Justice where the required registration statement is available for public inspection. Registration does not indicate approval of the contents of this material by the United States government.