

2020年12月3日  
アメリカ穀物協会  
浜本哲郎

トウモロコシ原料バイオエ  
タノールの国際状況と今  
後の展望

RE2020フォーラム



**U.S. GRAINS**  
COUNCIL

# アメリカ穀物協会とは



# トウモロコシ……



# トウモロコシ・・・



# トウモロコシ・・・



# トウモロコシ農場（夏）

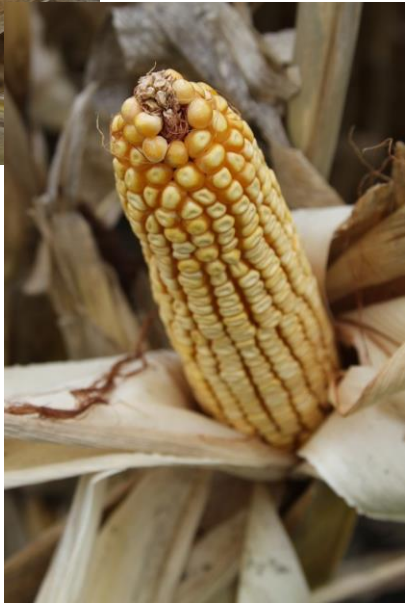


# トウモロコシ農場(秋)



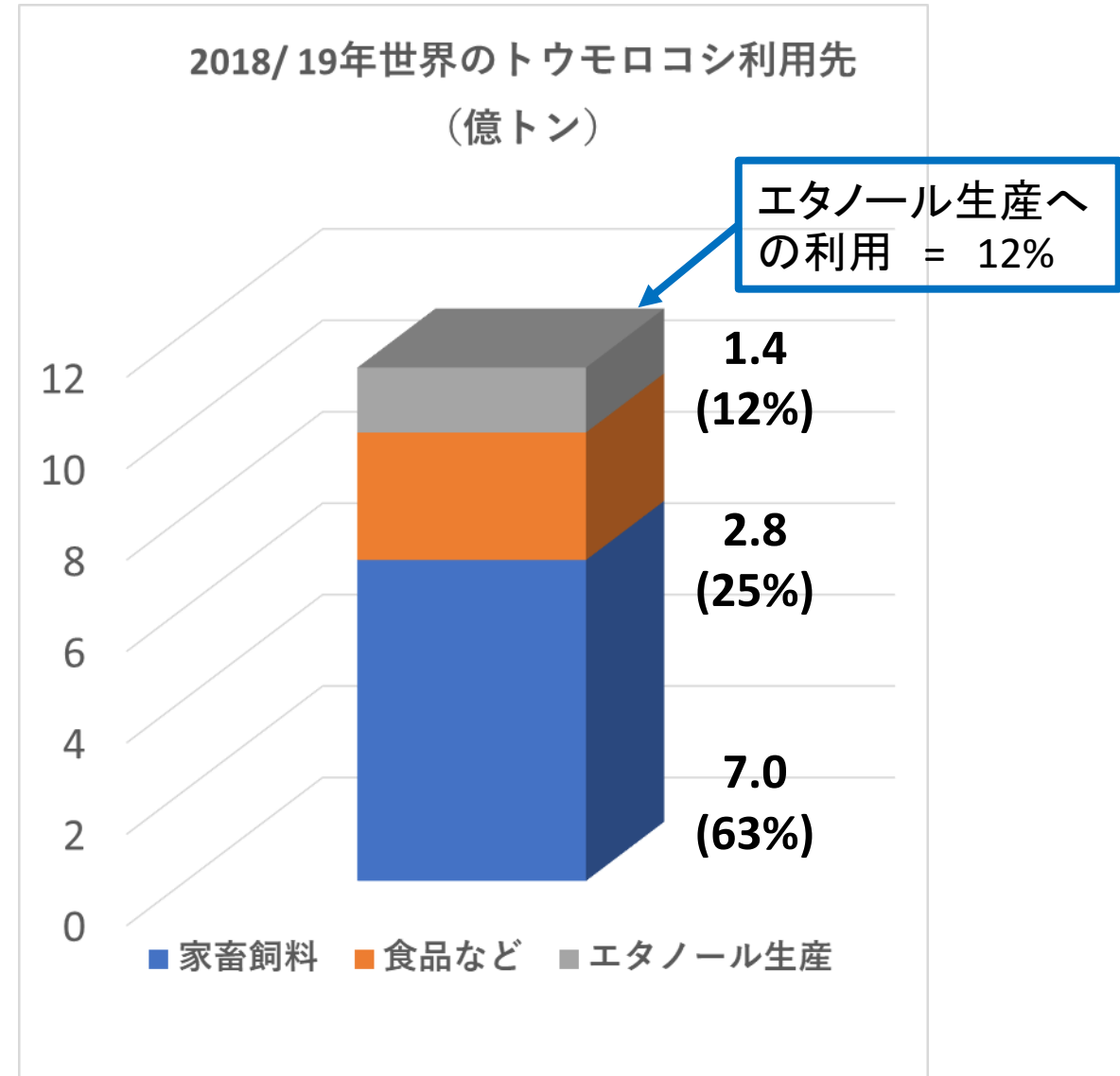
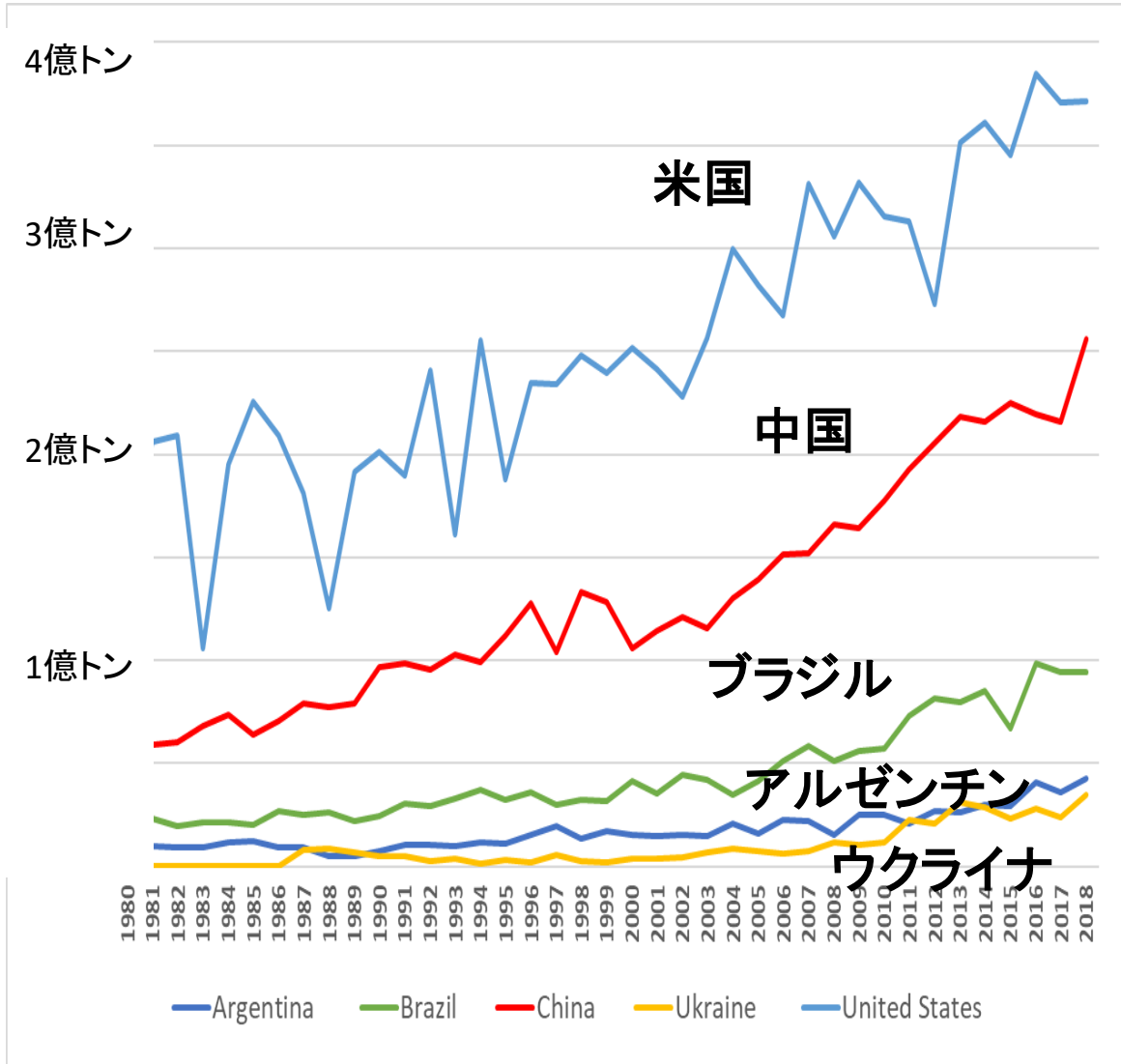
# トウモロコシ

- トウモロコシ(デントコーン、フリントコーン)
  - 家畜飼料
  - バイオエタノール原料
    - デンプン原料
      - トルティーヤの原料粉
      - コーンウィスキー原料
- スイートコーン(とうもろこし)、ポップコーン

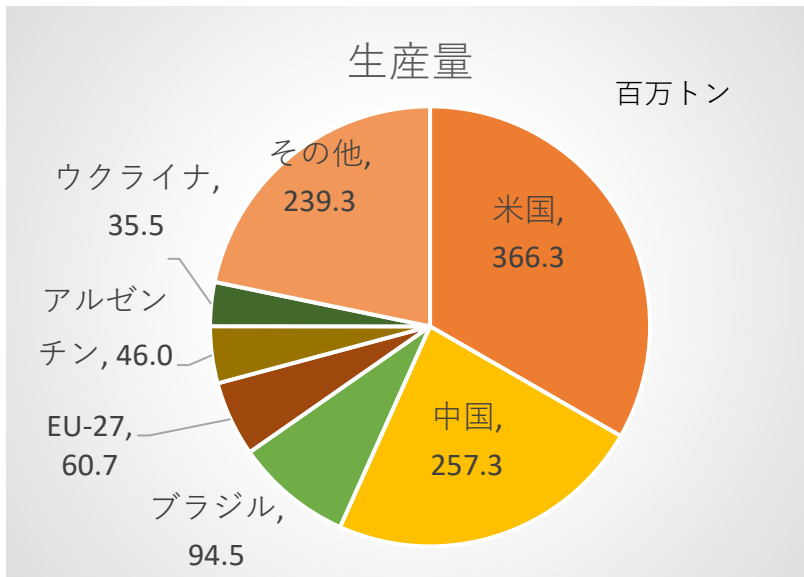




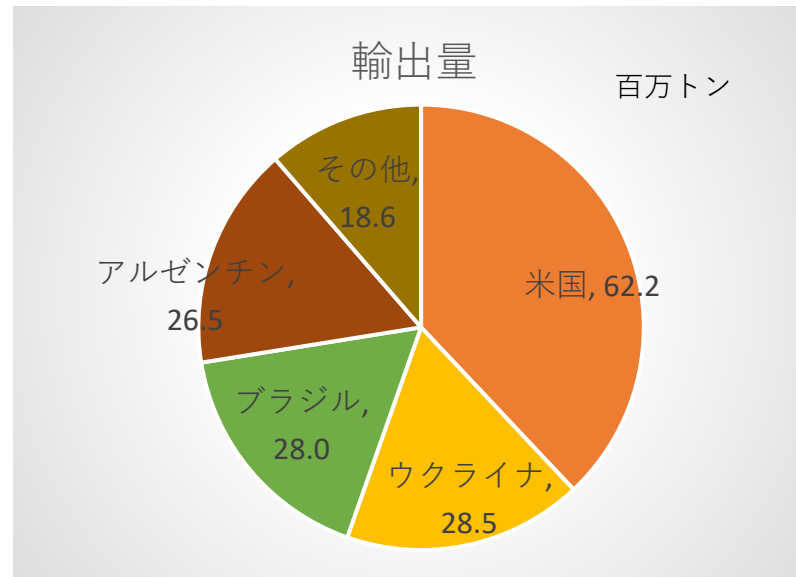
# 世界のトウモロコシ生産と利用



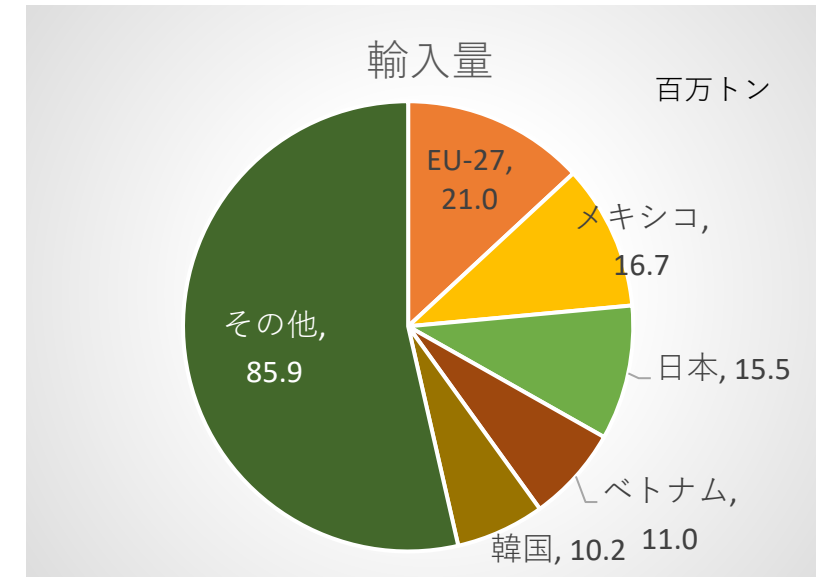
# 世界のトウモロコシ生産と貿易 (2018/2019年度)



10億9,900万トン



1億6,800万トン

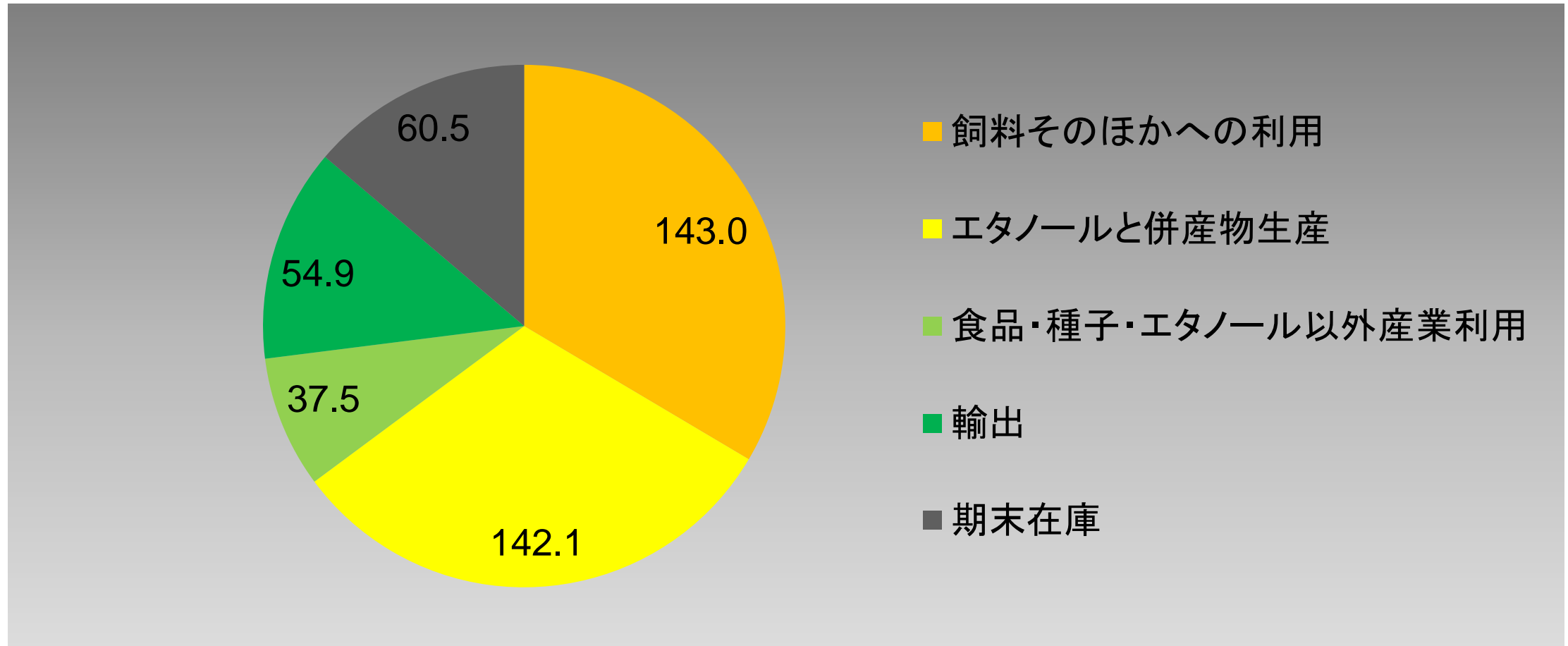


1億6,000万トン

Ref: 日本のコメの年間生産量(700万トン)  
トウモロコシ年間輸入量(1600万トン)

出典: 米国農務省

# 2018/2019年度米国産トウモロコシの利用先 (百万トン)



生産量：3億7,700万トン

国内総利用量：3億2,250万トン

出典：米国農務省

# T型フォード(1908)と1933年のE10販売ガソリンスタンド



In 1933, NebraskaGov. Charles Bryan and the Merrick Co. Sheriff filled up their cars with "Corn Alcohol" gasoline with 10 percent alcohol. The gas station is Earl Coryell's at 14th and N Streets in Lincoln. Photo from Nebraska State Historical Society (NSHS).

出典: [livinghistoryoffarm.com](http://livinghistoryoffarm.com)

# 1970年代前半のオイルショック

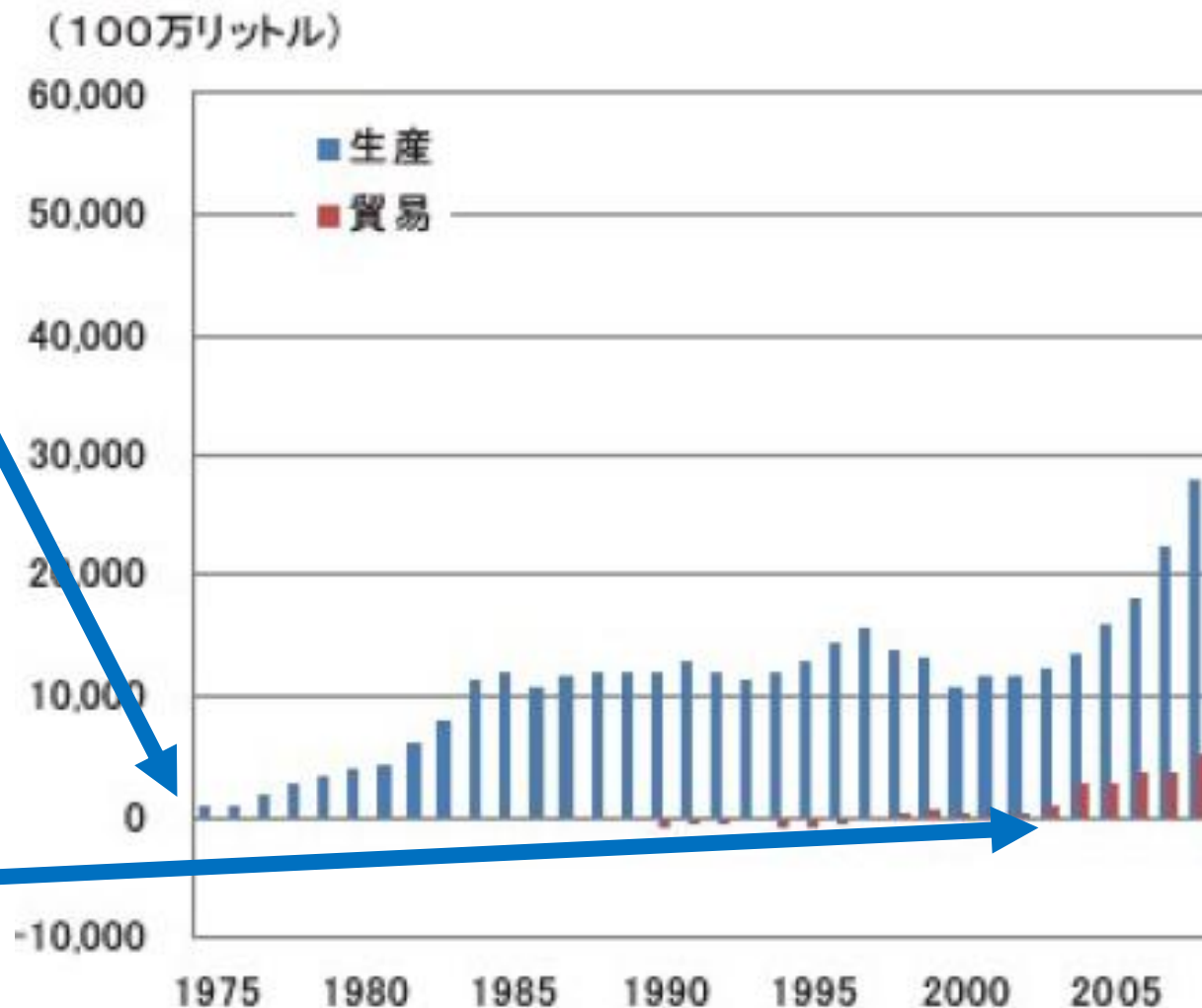
出典：[www.fepec.or.jp](http://www.fepec.or.jp)



# ブラジル — 黎明期のエタノール生産

1973年オイルショック  
1975年国家アルコール計画

2003年フレックス燃料車導入



# 米国 — 近年のエタノール生産

1990年: 大気浄化法 (Clean Air Act) 制定・施行

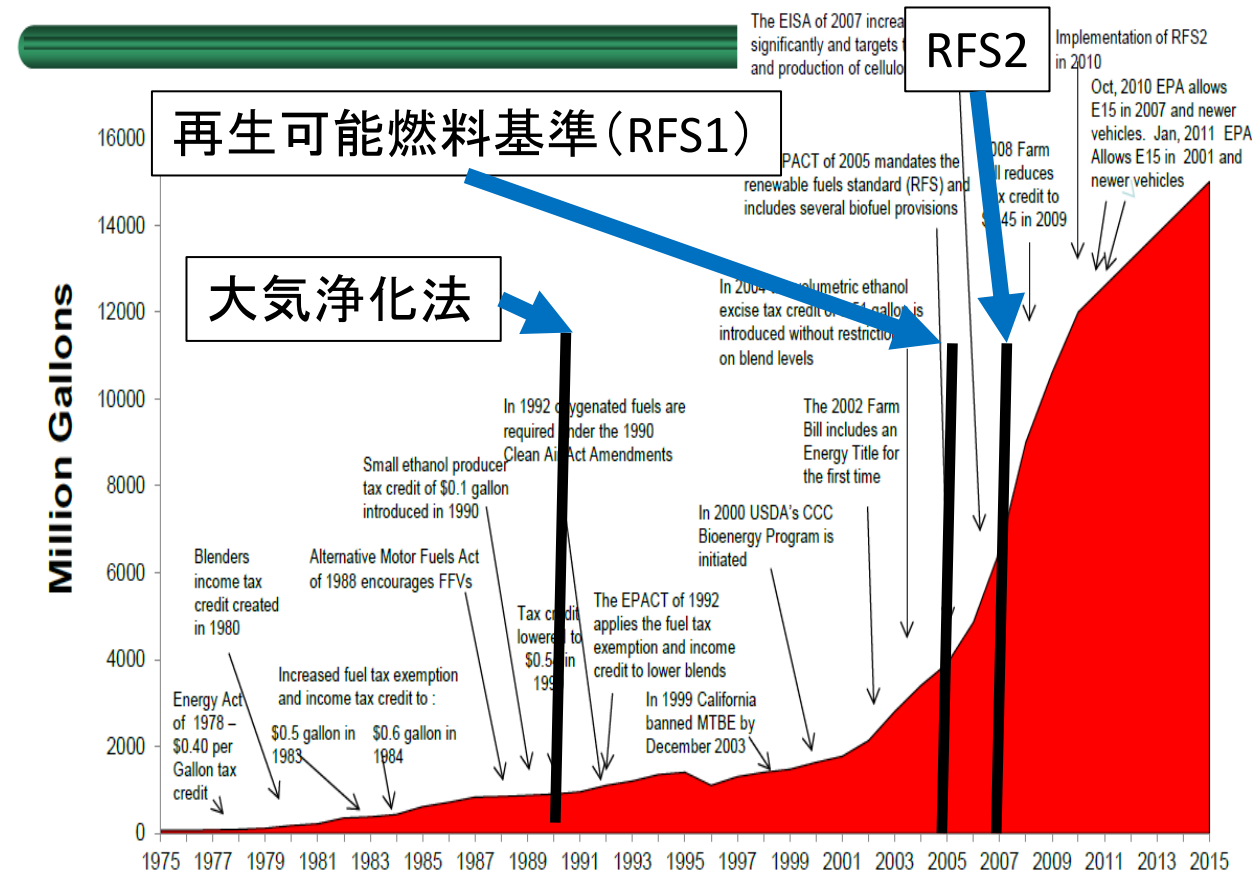
- エタノール導入促進の最初の法制

2000-2005年: MTBEのフェーズアウト

- 地下水と上水の汚染
- エタノール = 供給力と価格競争力のある選択肢

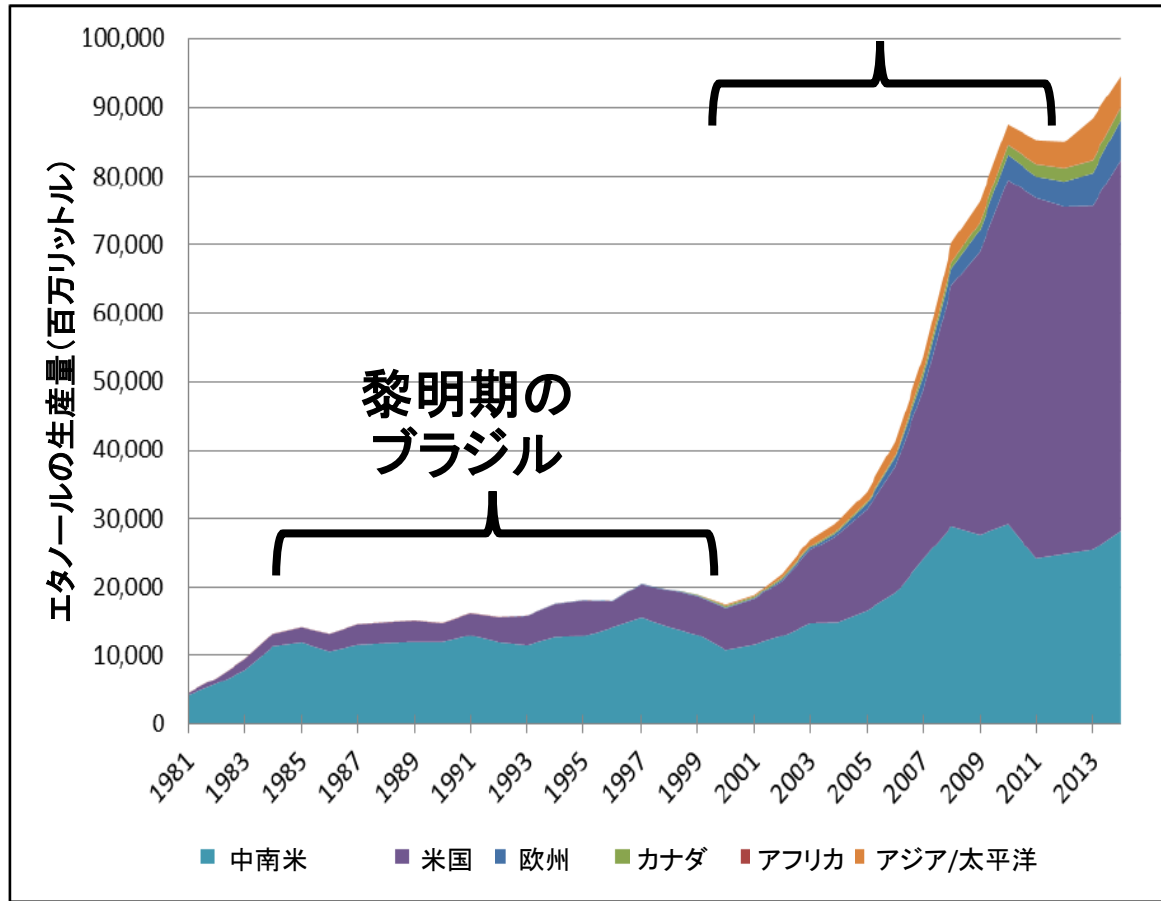
2005、2007年: エネルギーの自立および安全保障に関する法律

- 再生可能燃料基準 (Renewable Fuel Standards (RFS I & II))
- E10: ガソリンの10%にあたる量の利用 (ブレンド) の義務



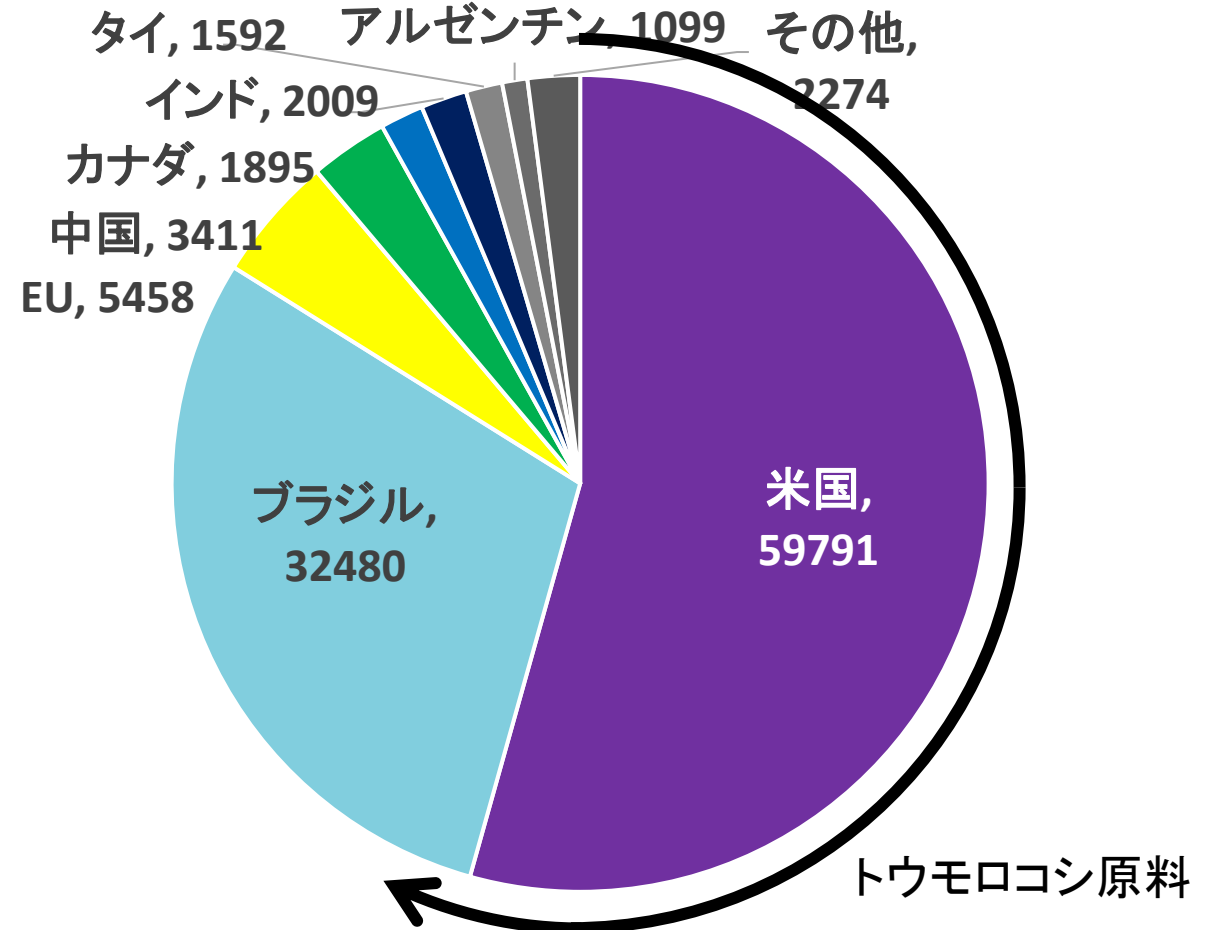
# エタノール生産の推移と生産量

米国の成長



出典: 米国エネルギー情報庁

2019年世界のエタノール生産量(百万リットル)



出典: 再生可能燃料協会



# バイオエタノール導入国

国/地域	エタノール導入レベル	政策ゴール
米国	E10(E15以上も販売)	再生可能燃料基準 義務量150億ガロン(560億L)
EU	E5、E10(フランス、ドイツ、ブルガリア、フィンランド、オランダ)E85も販売(フランス、ドイツ、スウェーデン)	E5再生可能エネルギー指令(REDII)、E10目標(ポーランド、アイルランド、スロバキア、イギリス)
ブラジル	全土でE50以上(E27.5からE100)	E100へのインセンティブ
中南米諸国(ブラジル以外)	E7.8(ペルー)、E10(コロンビア、ジャマイカ、ウルグアイ)、E12(アルゼンチン)、E25(パラグアイ)	
カナダ	E5(州により最大E8.5)	
オーストラリア	州により4%、6%	
中国	9州でE10	全土でE10を検討
インド	実質E4.1	E10(2022)、E20(2030)
東南アジア	E2.5(ベトナム)、E10(フィリピン)、E14(タイ)	E10(2020年までにベトナム)、E20(タイ、2020年までにフィリピン)
アフリカ	E5(スーダン)、E10(エチオピア、マラウイ)	E10(モザンビーク、ナイジェリア)、E20目標(エチオピア、マラウイ)



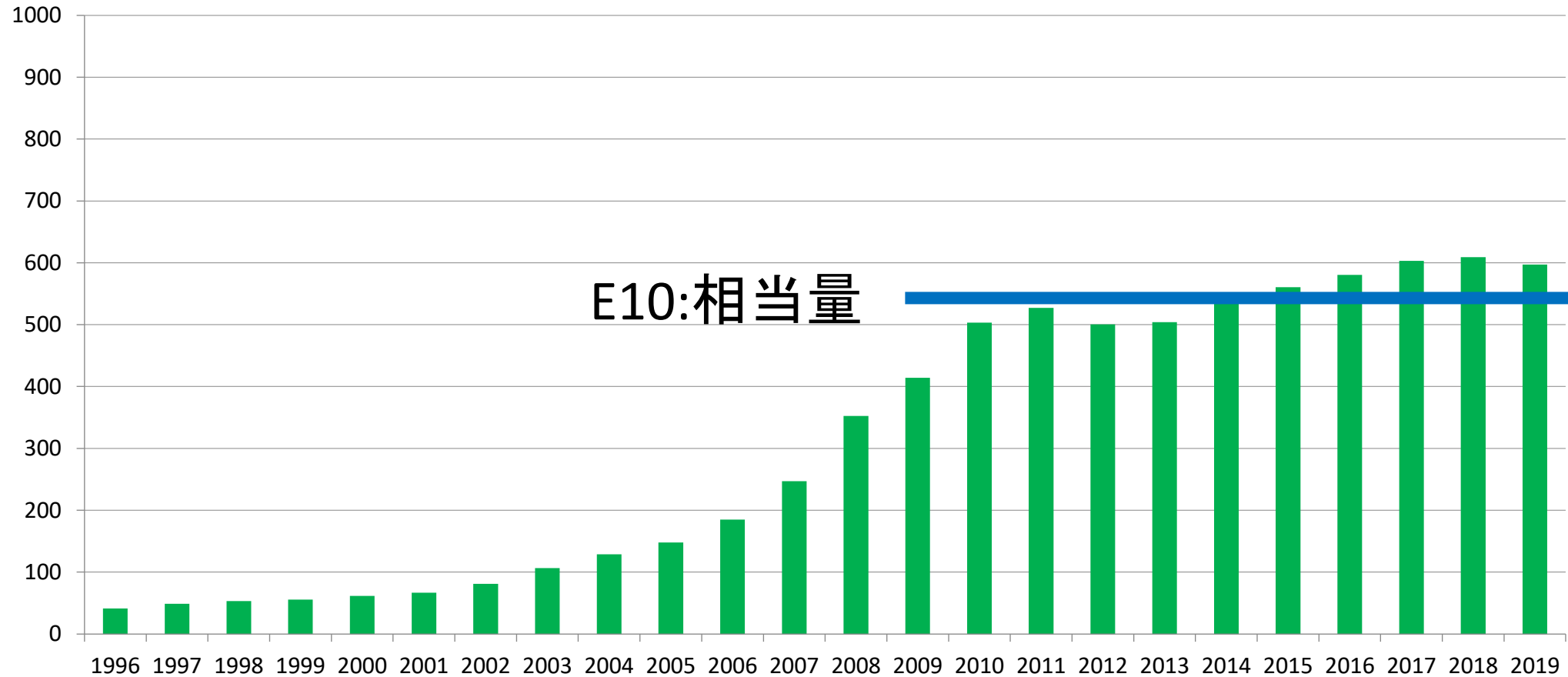
Powered by Bing  
© GeoNames, HERE, MSFT, Microsoft, NavInfo, Navteq, Thinkware Extract, Wikipedia

原料:トウモロコシ、サトウ  
キビ、ソルガム、キャッサ  
バ、テンサイ等

# 米国トウモロコシエタノール生産量

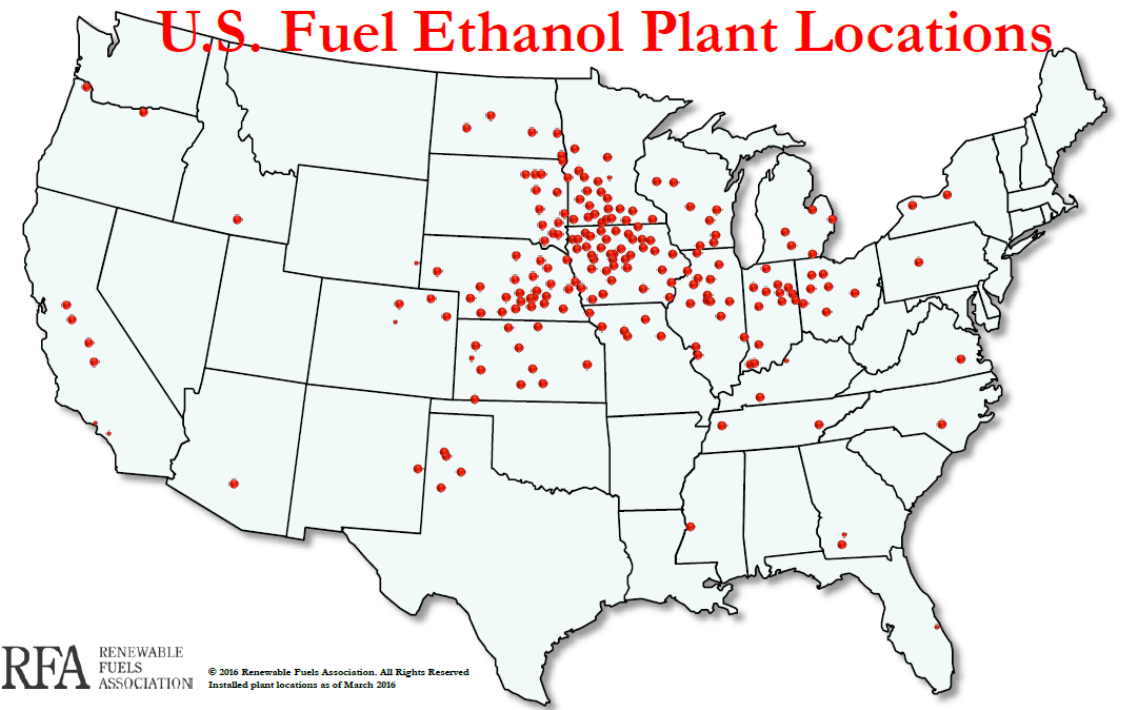
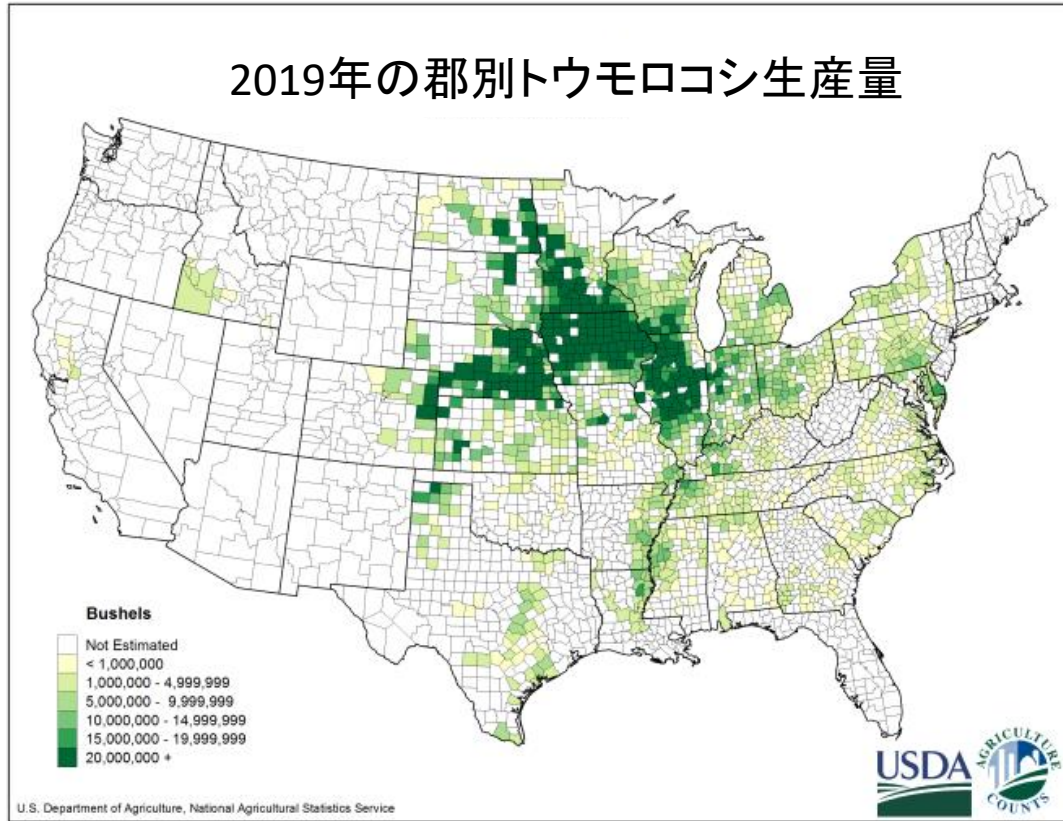


(億リットル)



E10:ガソリンの10%にあたる量の利用(ブレンド)の義務

# 米国コーンベルトとバイオエタノール生産工場の所在地



赤い点が米国でのバイオエタノール生産工場の所在地を示す(右地図)。トウモロコシの主要生産地である中西部に多く分布していることがわかる(左地図)。

出典:再生可能燃料協会、米国農務省

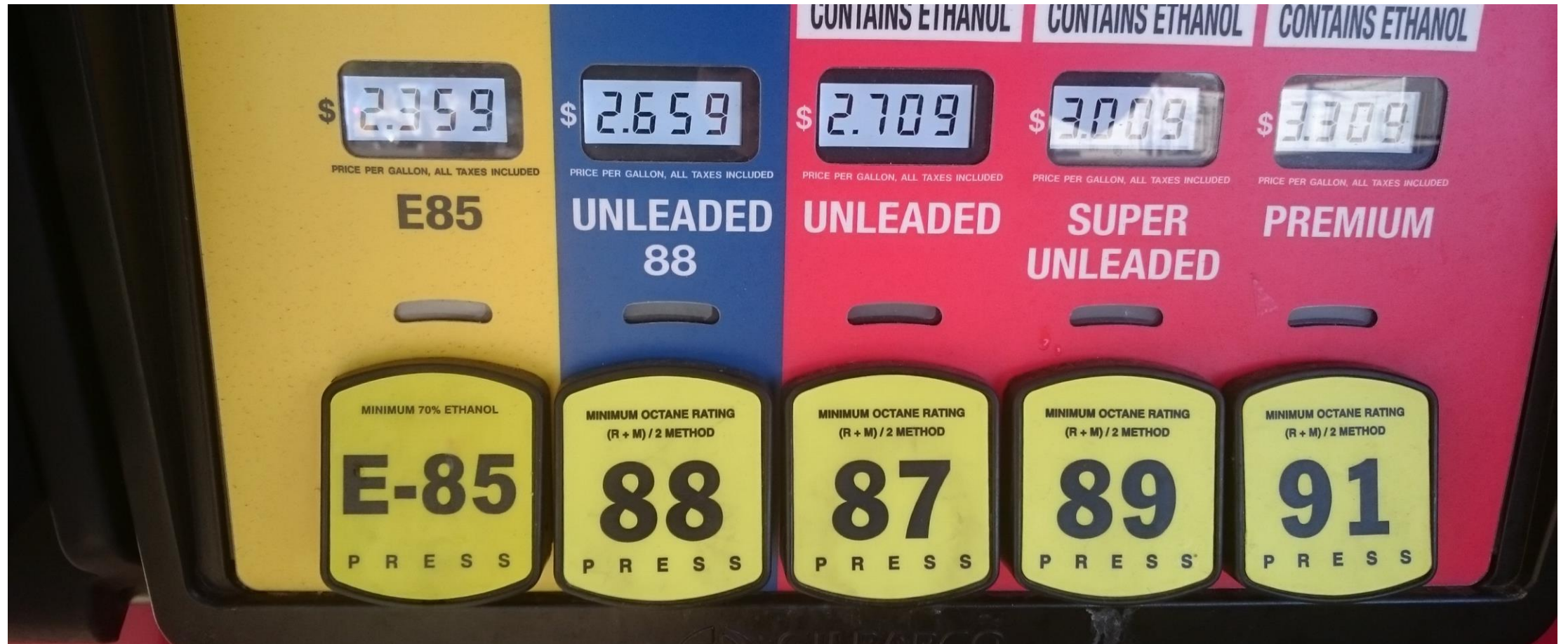
# 米国のガソリンスタンド



# エタノール混合ガソリンの紹介



# 種々のエタノール混合ガソリン

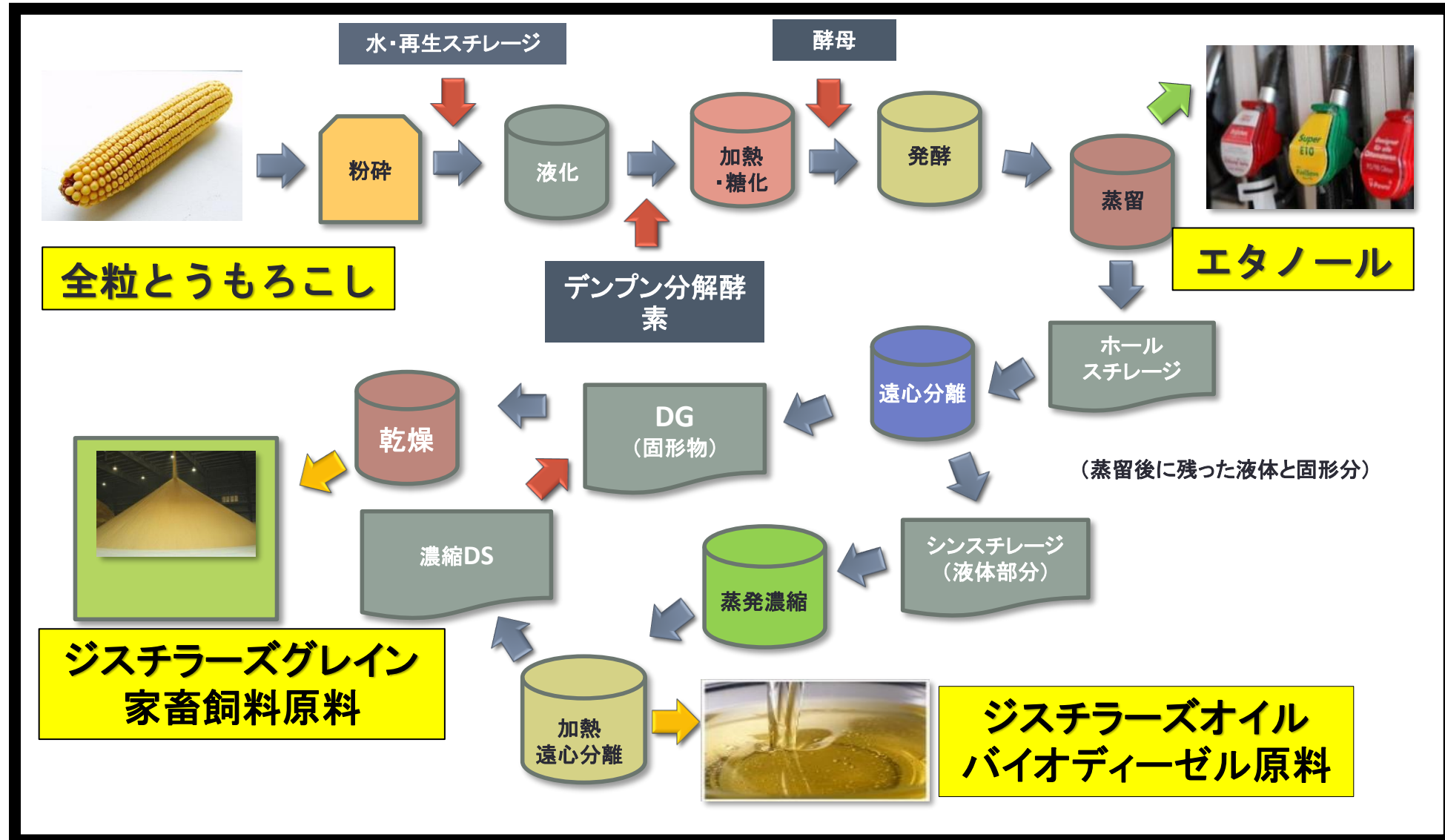


E10ガソリン

# エタノール工場



# エタノール製造過程と併産物





# トウモロコシエタノール発酵の生産物

トウモロコシ=  
デンプン63~68%

ジスチラーズグレイン

家畜飼料原料



バイオディー  
ゼル原料



ジスチラーズオイル

1/2 (全体の1/3)

1/2 (全体の1/3)

35~37%  
(全体の1/3)



エタノール

CO<sub>2</sub>

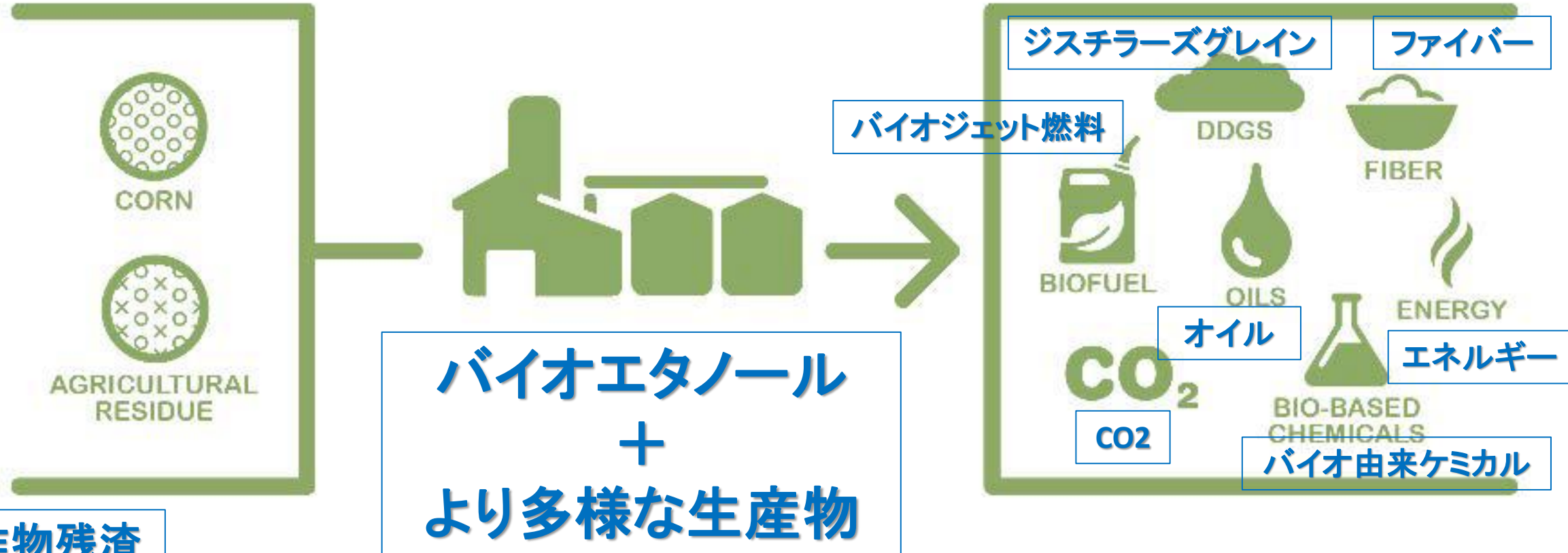
燃料、バイ  
オプラス  
チック原料

ドライアイ  
ス、食品、  
シェールオ  
イル掘削

発酵時に使われなかったタンパク質、脂肪、ミネラルなどは、併産物として利用される

# バイオエタノール産業の将来像

トウモロコシ



農作物残渣

# トウモロコシ原料バイオエタノールの 将来展望（多様な併産物利用）



- デンプン以外の併産物の利用拡大
  - ジスチラーズグレイン
  - ジスチラーズオイル
- 穀粒の皮（繊維）のエタノール発酵への利用
- 併産物の生物由来製品の原料としての利用の発展
  - バイオプラスチック原料
  - バイオエコノミー（ファインケミカル）



# トウモロコシ原料バイオエタノールの 将来展望(カーボンリサイクル)



- CO2回収
  - ドライアイス
  - 炭酸飲料
  - シェールオイル掘削

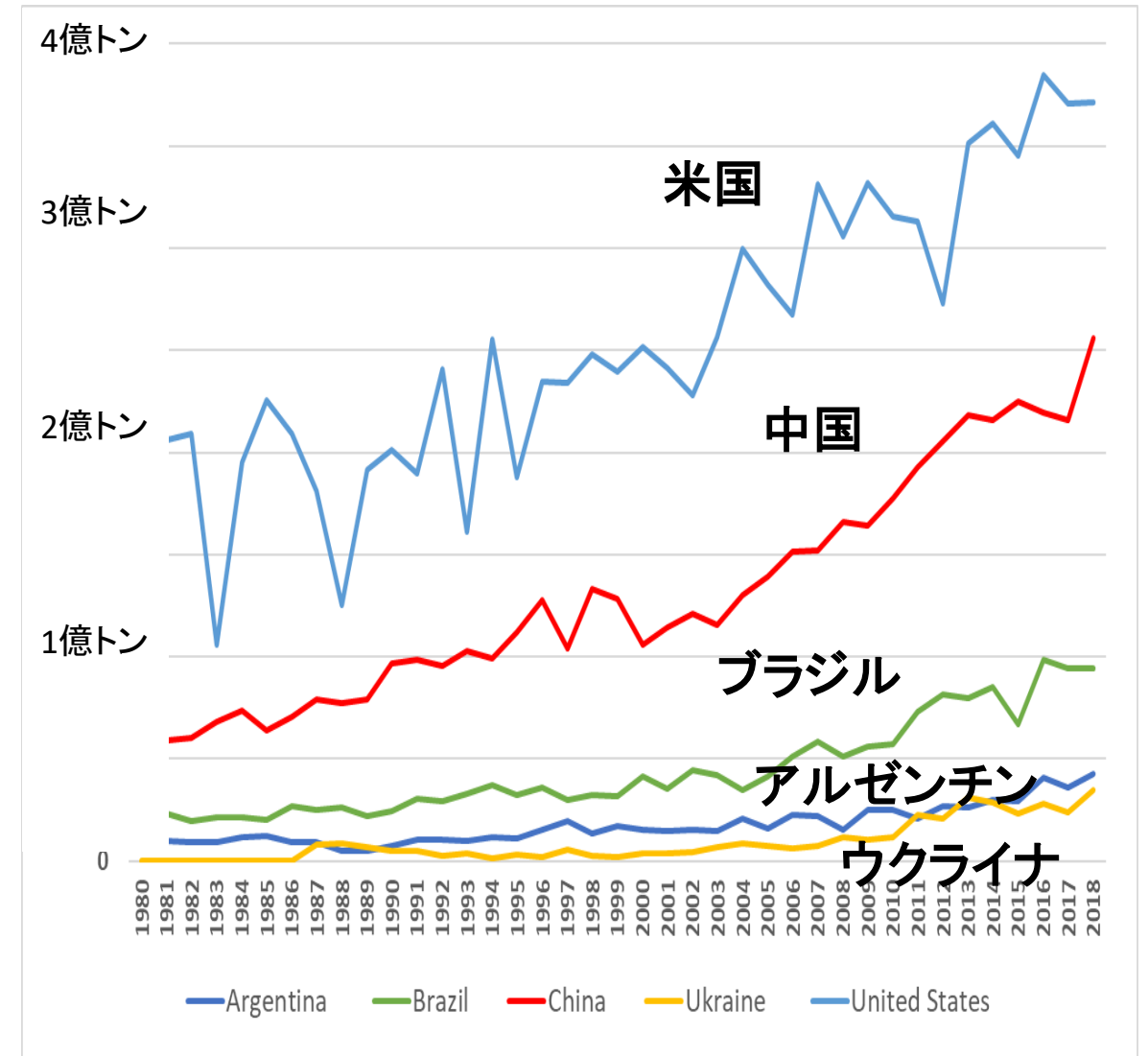
エタノールの併産物として生成するCO2  
を回収するタンク



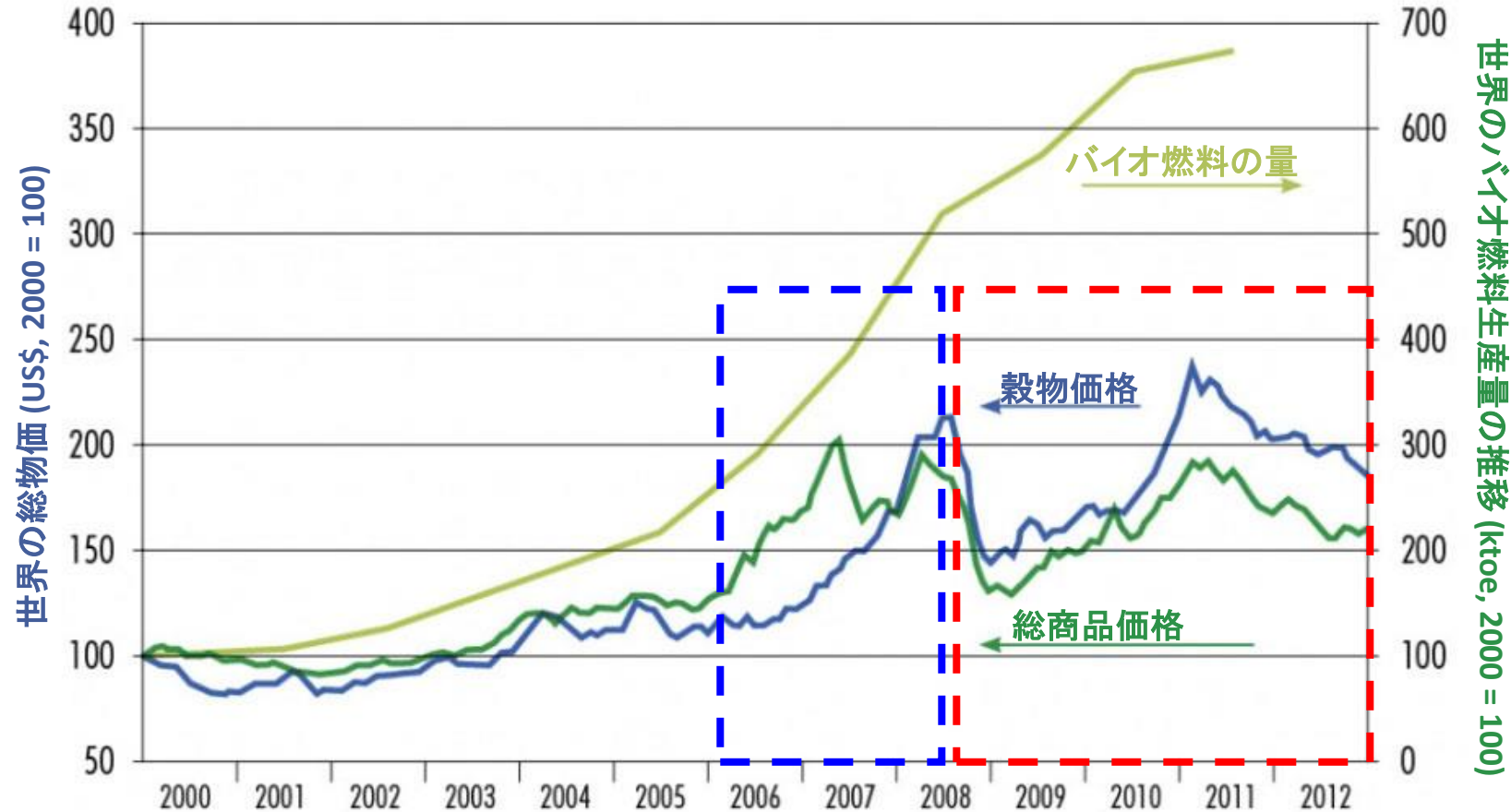
# 世界のトウモロコシ原料バイオエタノール 将来展望



- 単収増、多産地化による原料としてのトウモロコシ生産量の増大が続く
  - 米国、中国、ブラジル、東欧、南米諸国
- 米国外（特にブラジル、中国）でトウモロコシ原料バイオエタノールが生産される
  - ブラジル（サトウキビ + 250万KL → 550万KL）
  - 中国（E10）

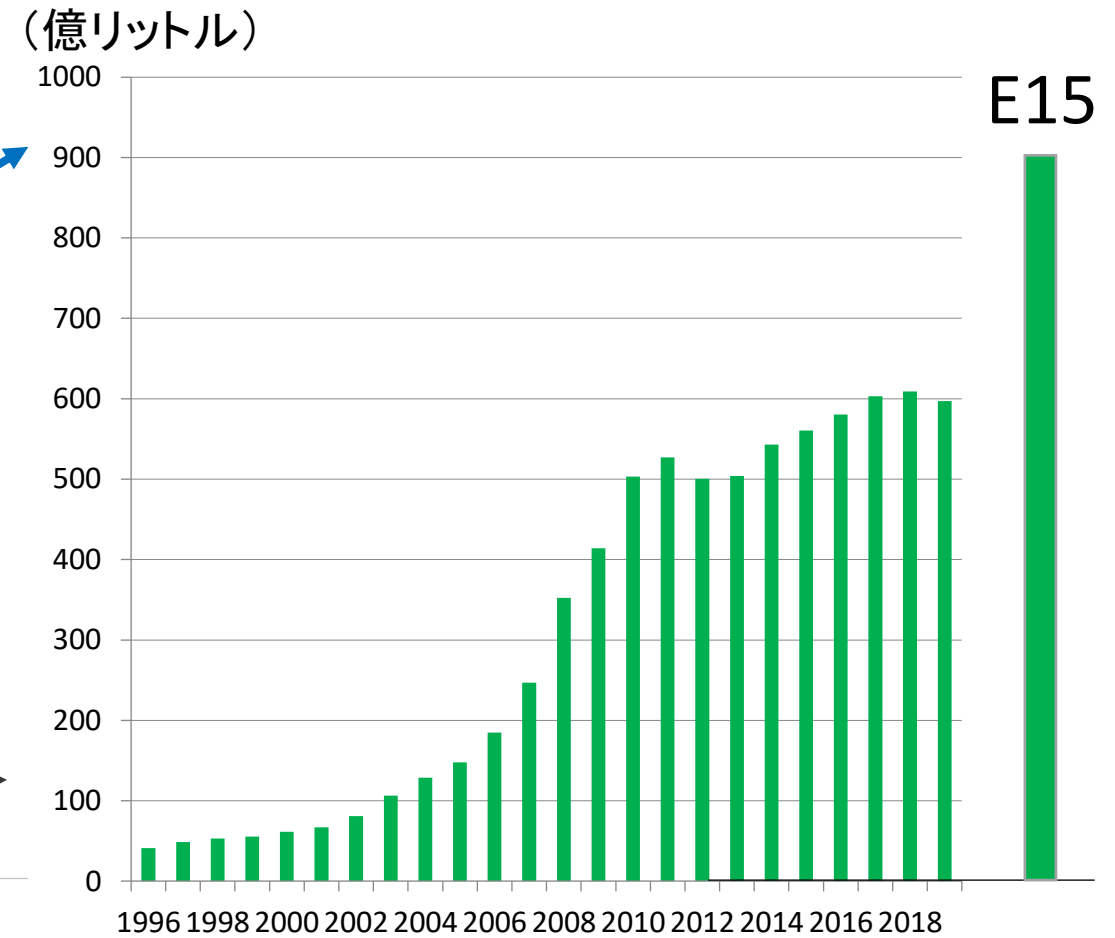
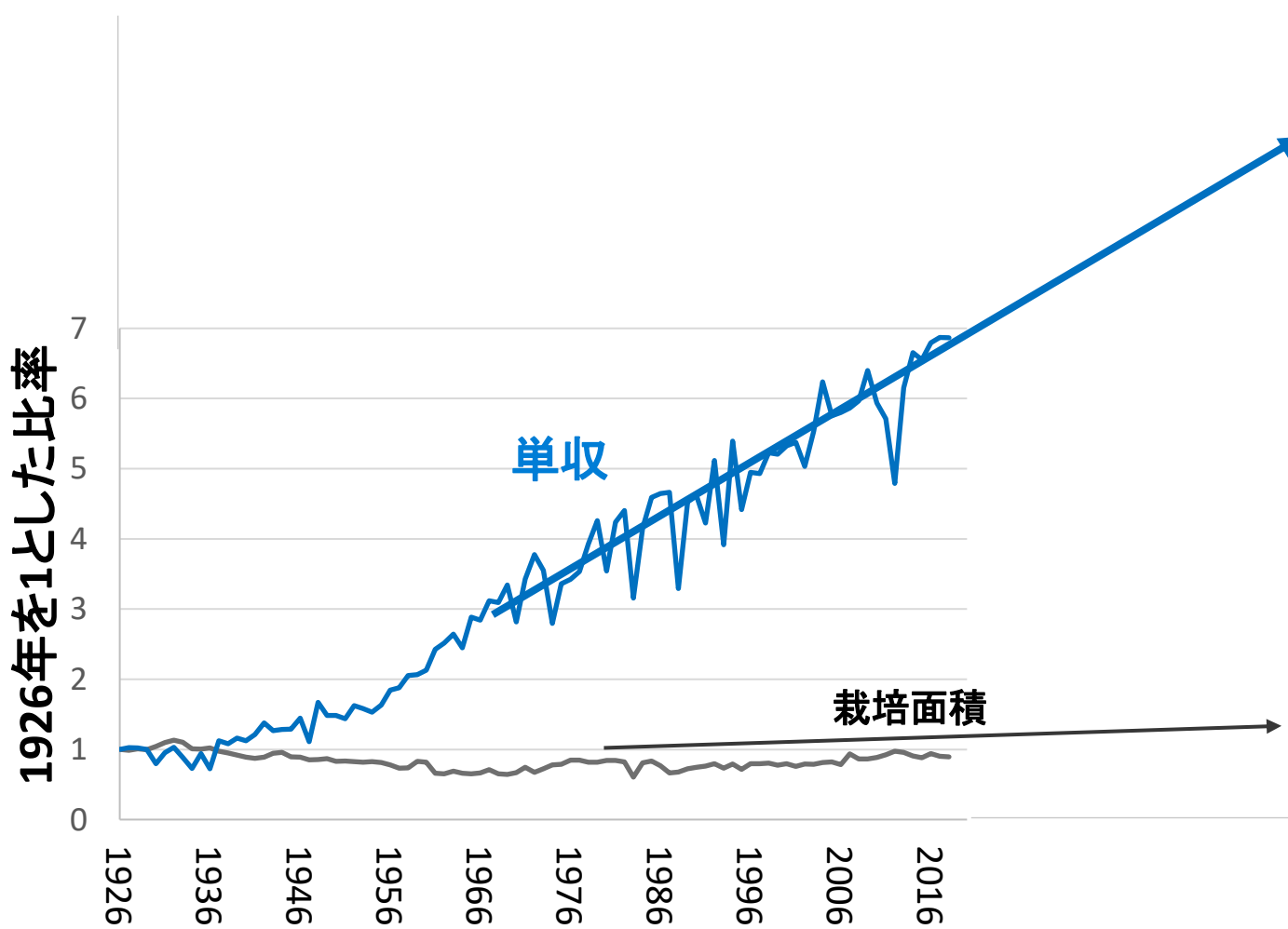


# 世界の物価、穀物価格とバイオ燃料の生産量の推移



2000年の総物価を100とした時の穀物価格と総商品価格と、バイオ燃料の生産量の推移を示す。2005年から2008年のバイオ燃料生産量と穀物価格の間には強い相関関係がある(青ボックス)が、2008年後の相関関係はほとんどない(赤ボックス)。

# 将来の米国トウモロコシ生産トレンド



単収の向上によるトウモロコシ生産の継続的な増大

E15:ガソリンの15%にあたる量の利用(ブレンド)

# ご清聴ありがとうございました。



アメリカ穀物協会日本事務所  
浜本哲郎

〒105-0001東京都港区虎ノ門1-2-20  
第3虎の門電気ビル11階  
03-6206-1041  
[thamamoto@grains.org](mailto:thamamoto@grains.org)

