

米国 州政府レベルにおける 電気事業政策等の比較考察

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所

電力グループ 主任研究員 牧田 淳

目次

1. 連邦政府の政策スタンス
2. 経済及び産業の状況
3. 各州政府の政策スタンス
4. エネルギー・産業政策と電気事業政策
5. 環境政策と電気事業政策
6. まとめ

1. 連邦政府の政策スタンス

■ 米国 連邦政府 トランプ政権の動向（2017）

■ 1月20日

- 第45代大統領にトランプ大統領就任。新政権発足後「**An America First Energy Plan（米国第一のエネルギー政策）**」を公表。

■ 3月28日

- 「**Presidential Executive Order（エネルギー自立と経済成長に関する大統領令）**」を出して石炭を含む国内の化石燃料、原子力、再エネの開発を促進。手頃で信頼性の高い電力供給の実現等を最優先課題に位置付け。
- オバマ前政権が発電セクターにおける温室効果ガス排出削減を目的に導入した「**Clean Power Plan（CPP）**」※の撤回を宣言。

〔※ CPPでは、環境保護庁が発電分野における排出削減目標（2030年までに2005年比▲32%削減等）を各州に示し、各州政府は達成に向けた具体的な計画策定が義務付けられていた。〕

■ 6月1日

- 国連の気候変動枠組条約事務局に対し、2016年9月に提出していたNDC（約束草案）※の実施取り止めとパリ協定からの脱退を表明。

〔※ NDC：2025年までに2005年比▲26～28%削減〕

1. 連邦政府の政策スタンス

■ 米国 連邦政府 トランプ政権の動向（2018）

■ 8月21日

- ▶ 環境保護庁が、オバマ前政権時代に制定されたCPPに代わる新たな基準案「Affordable Clean Energy Rule (ACE)」を公表。
- ▶ 発電分野における排出削減目標を、2005年比▲33～34%削減と明記する一方で、達成時期については盛り込まずに、各州政府が独自に排出規制を行える内容へと変更する計画。

■ 12月6日

- ▶ 大気浄化法 (Clean Air Act) で規制している「New Source Performance Standards: NSPS (新規汚染源排出基準)」の改定方針を発表。
- ▶ 今回の方針では、炭素回収・貯蔵 (CCS) 設備を、BSER (最善の排出削減システム) とみなさず※、CO2排出量の基準値を設定し直すため、CO2排出に関する火力発電所の規制は、大きく緩和となる見通し。

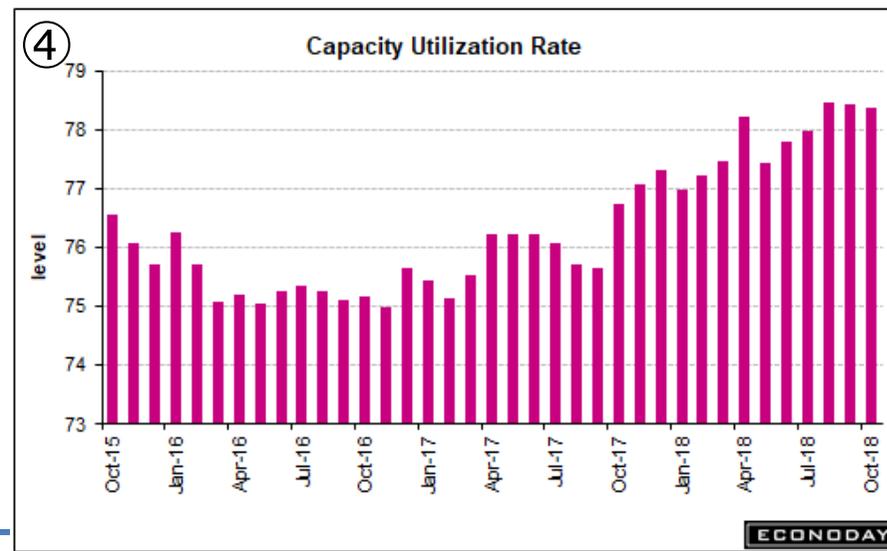
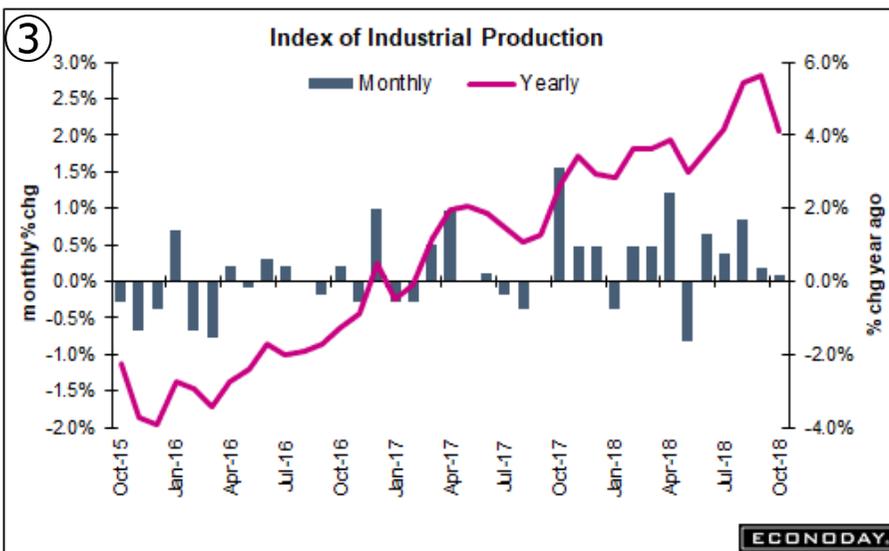
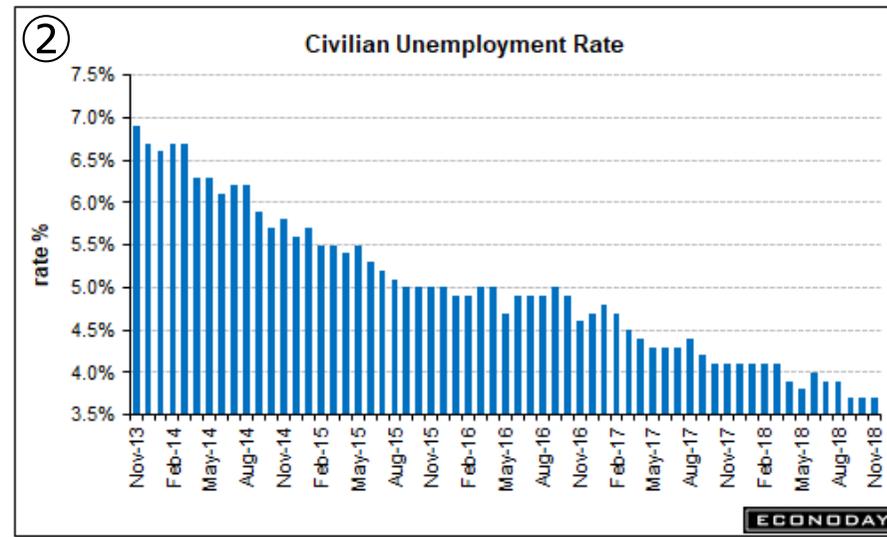
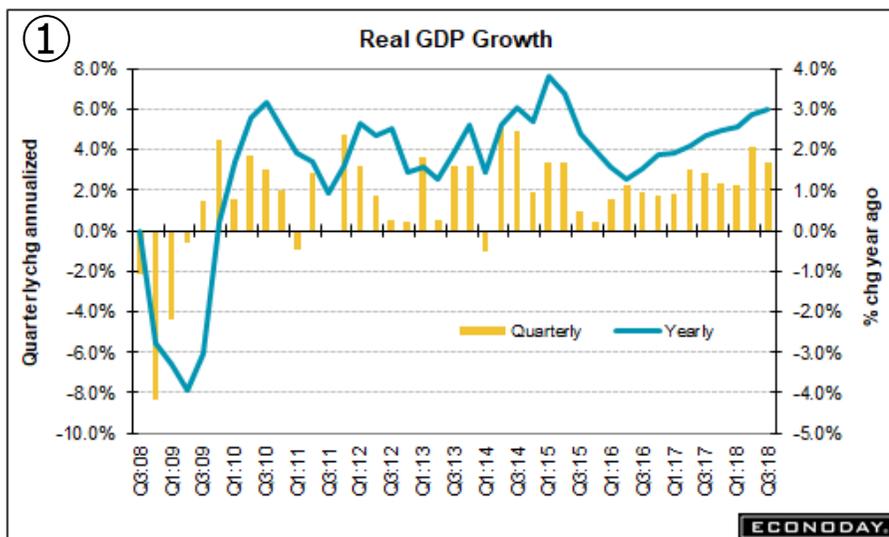
〔※ CPPでは、CCS設備もBSERの1つとして導入されることを想定して基準が設定（新設・設備改修時）〕

- ▶ 現行基準の1,400lbs-CO2/MWh (=0.635kg-CO2/kWh) から、新基準案では、1,900lbs-CO2/MWh (=0.861kg-CO2/kWh) へと緩和される見通し。

〔※ 小規模ユニットの場合は 2,000lbs-CO2/MWh (=0.907kg-CO2/kWh) 〕

2. 経済及び産業の状況

■ 米国全体 【①実質GDP/②失業率/③鉱工業生産指数/④設備稼働率】

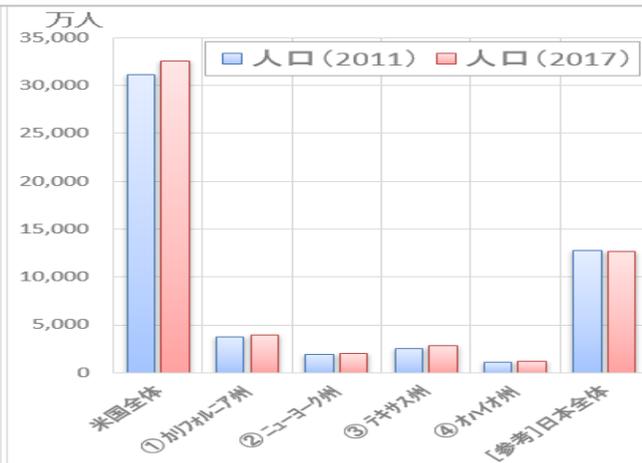
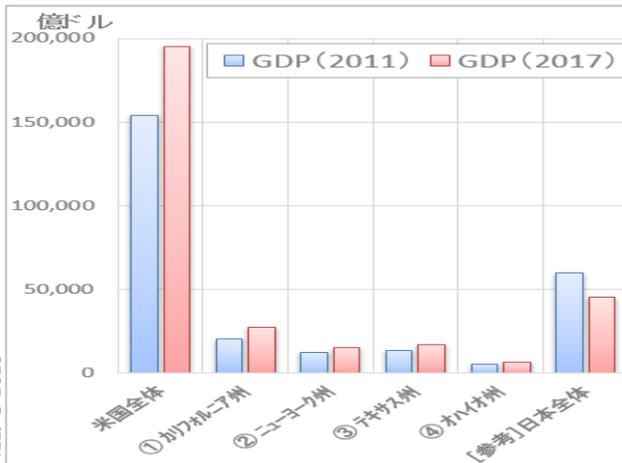


2. 経済及び産業の状況

■ 米国4州【 ①カリフォルニア州 / ②ニューヨーク州 / ③テキサス州 / ④オハイオ州 】

◆ 人口 / GDP / 主要産業 (2011-2017)

	米国 全体	① カリフォルニア州		② ニューヨーク州		③ テキサス州		④ オハイオ州		[参考] 日本 全体	
		50州 中	50州 中	50州 中	50州 中	50州 中	50州 中				
人 口	2017	3.25億人	3,954万人	1位	1,985万人	4位	2,830万人	2位	1,166万人	7位	1億2,671万人
	増加率 2011⇒2017	4.5%	4.9%	19位	1.7%	37位	10.4%	2位	1.0%	41位	▲0.9%
G D P	2017	19.5兆ドル	2.7兆ドル	1位	1.5兆ドル	3位	1.7兆ドル	2位	6,491億ドル	7位	4.5兆ドル
	増加率 2011⇒2017	3.6%	5.0%	2位	3.7%	14位	3.7%	14位	3.0%	23位	1.1%
主要産業		先端技術産業 IT関連産業 航空・宇宙産業 軍需関連産業 観光・娯楽産業 農業	金融・保険業 不動産業 通信・先端技術 ファッション・メディア 観光産業 医療・製薬産業		石油・ガス化学 先端技術産業 IT関連産業 航空・宇宙産業 軍需関連産業 観光・娯楽産業 自動車産業		自動車産業 石炭・鉄鋼業 先端技術産業 素材産業 農業				

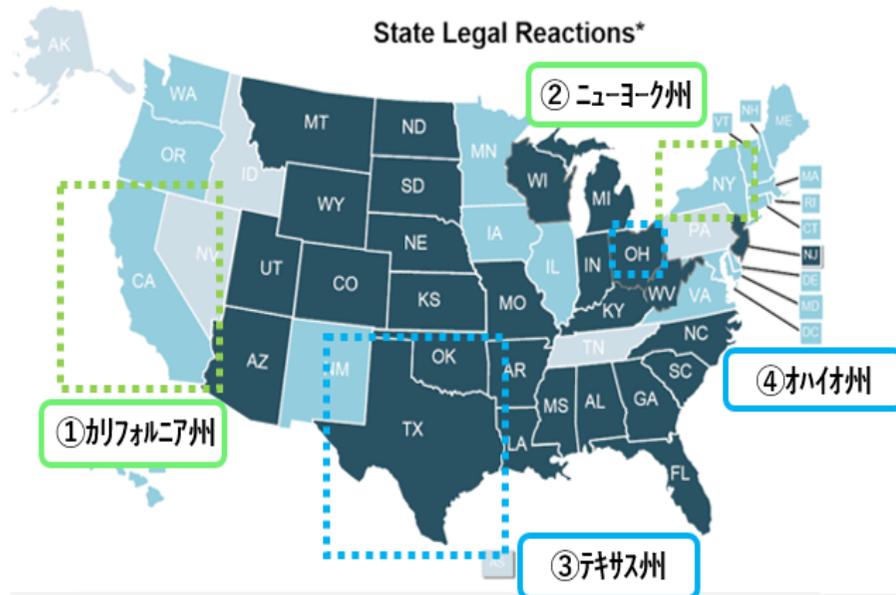


(出所) U.S. Census Bureau,
Population Division/U.S. Bureau of
Economic Analysis/U.S. Energy
Information Administration をもとに
著者作成

3. 各州政府の政策スタンス

■ 4州 エネルギー・産業・環境政策 及び 電気事業政策

CPP (クリーンパワープラン) に対するこれまでの各州政府のスタンス
 廃止支持州【27州】 / 存続支持州【18州+ワシントンD.C】 / 他【5州】



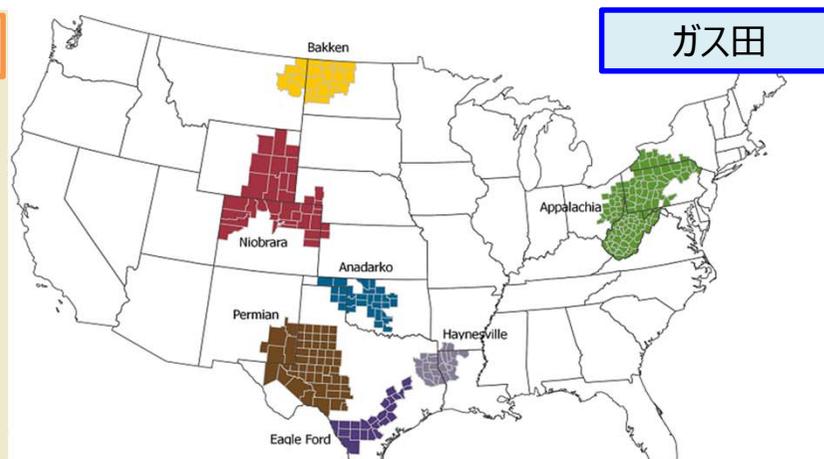
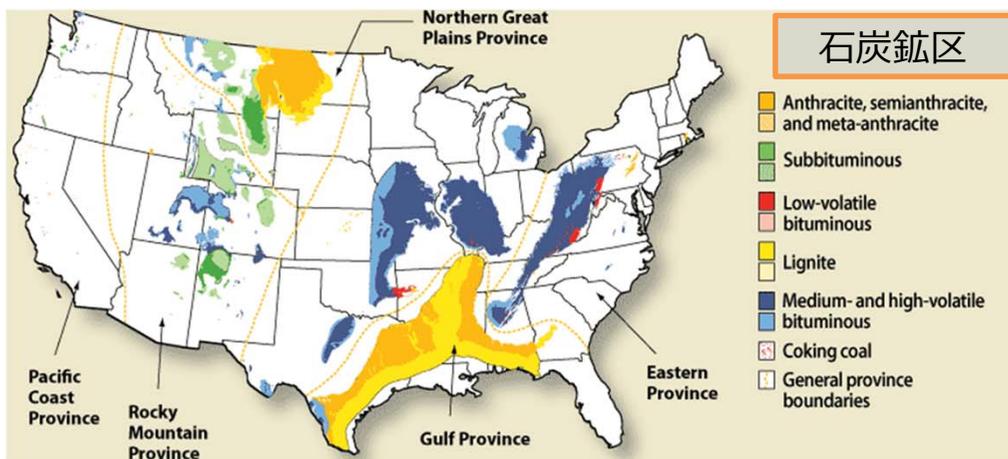
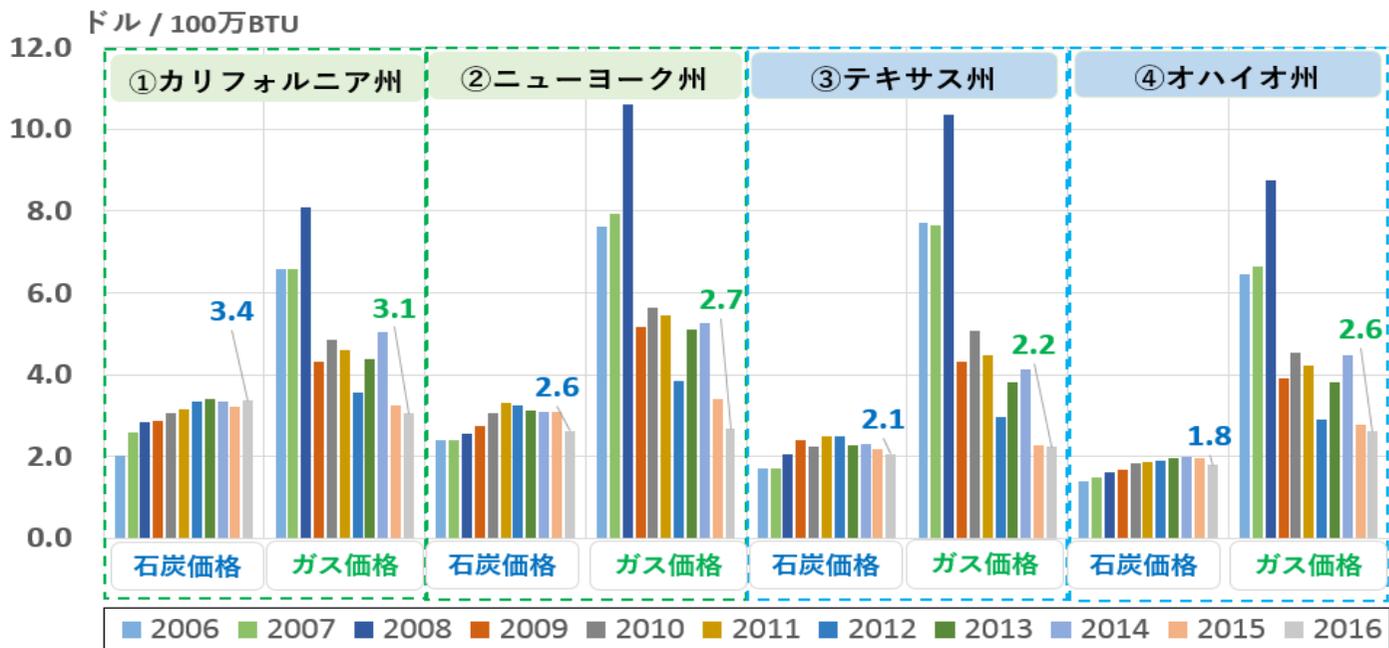
	観点	①カリフォルニア州	②ニューヨーク州	③テキサス州	④ハワイ州
エネルギー政策	化石燃料に対する方針	【重視せず】 脱石炭	【重視せず】 脱石炭	【重視】 重視 (州内で生産)	【重視】 重視 [特に石炭] (州内で生産)
	産業政策	企業立地推進 (重化学工業)	生産コスト高 (法人税率:37%)	生産コスト安 (法人税率:27%)	生産コスト安 (法人税率:27%)
環境政策	温室効果ガス排出削減目標	【積極的】 2030年迄に1990年比▲40%減	【積極的】 2030年迄に1990年比▲40%減	【消極的】 目標設定なし	2030年迄に2011年比▲50%減
	再エネ導入比率目標	【積極的】 2030年迄に電力量に占める比率60%	【積極的】 2030年迄に電力量に占める比率50%	【積極的】 2025年迄に10GW導入(2011年達成済)	2025年迄に電力量に占める比率12.5%
電気事業政策	発電燃料価格 (ガス・石炭)	【高価】 高 ガス: 3.4\$/百万BTU		【安価】 安 石炭: 2.1\$/百万BTU	【安価】 安 石炭: 1.8\$/百万BTU
	電気料金 (産業用)	【高価】 高 (15.8円/kWh)		【安価】 安 (5.3円/kWh)	【安価】 安 (7.0円/kWh)
	電気料金に占める再エネコスト割合(RPS)	【高い】 高 (約12%)		【ゼロ】 ゼロ	安 (約0.4%)

(出所) National Conference of State Legislatures 及び各州政府HP, U.S. Bureau of Economic Analysis, U.S. Energy Information Administration 等をもとに著者作成

4. エネルギー・産業政策と電気事業政策

(1) 発電燃料価格の状況

■ 4州 石炭 及び ガス 価格 実績推移 (2006-2016)

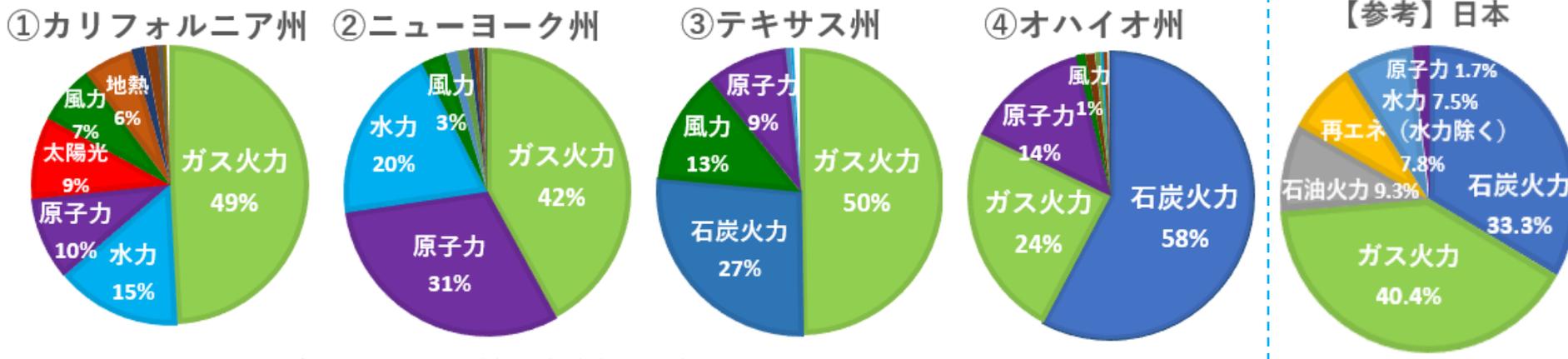


(出所) U.S. Energy Information Administration をもとに著者作成

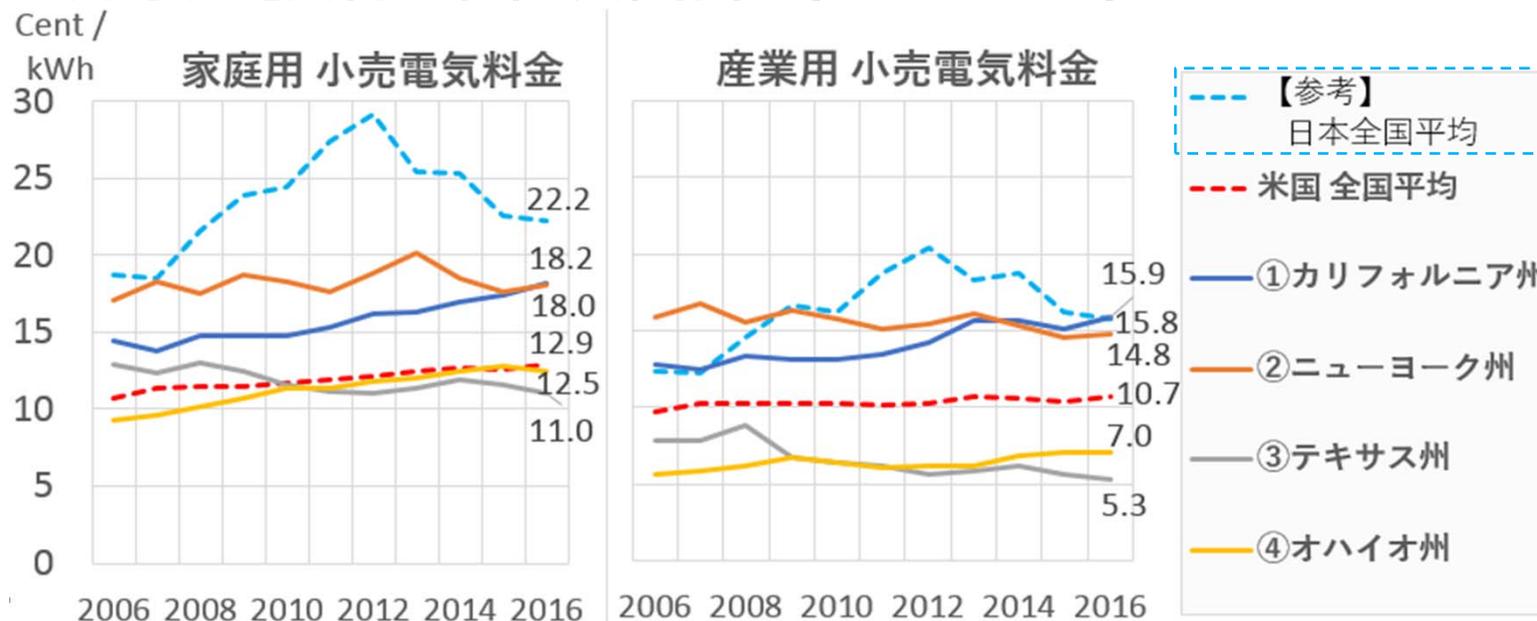
4. エネルギー・産業政策と電気事業政策

(2) 電源別発電量 及び 小売電気料金の状況

■ 4州 電源別 発電量 実績割合 (2016)



■ 4州 小売電気料金 価格 実績推移 (2006-2016)

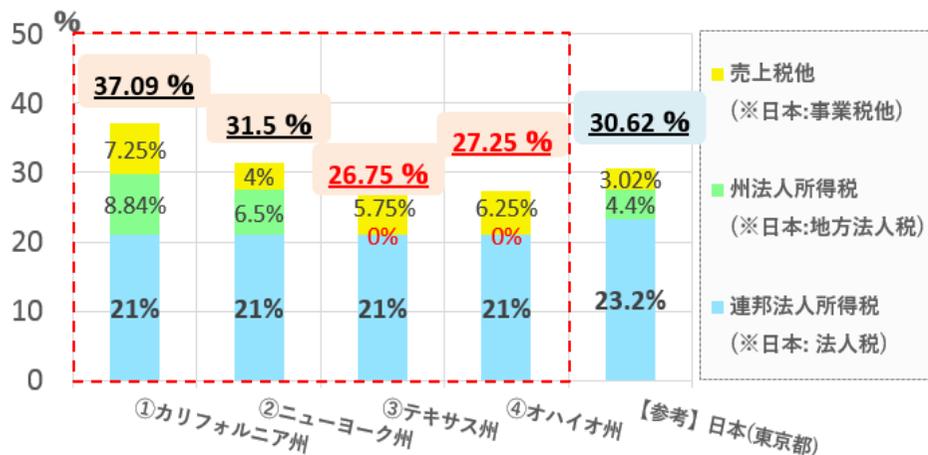


(出所) U.S. Energy Information Administration, International Energy Agency をもとに著者作成

4. エネルギー・産業政策と電気事業政策

(3) 法人税率 及び 就業者数の状況

■ 4州 法人税率 比較 (2018.1-)



【主な日本企業の動向】

■ トヨタ自動車

カリフォルニア州 ⇒ **テキサス州** [2017.7 拠点移転]

■ 三菱重工

ニューヨーク州 ⇒ **テキサス州** [2016.5 拠点移転]

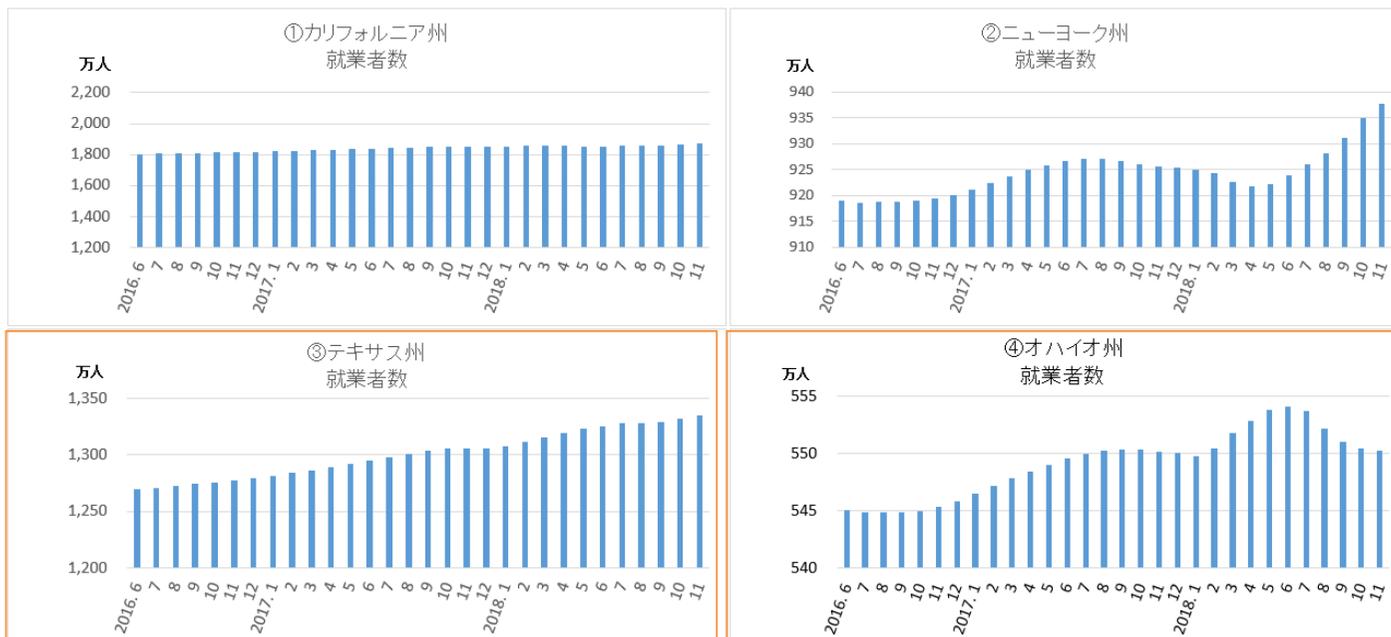
■ ホンダ

カリフォルニア州 ⇒ **オハイオ州** [2013.4 拠点移転]

◇その他、**テキサス州** に拠点を置く日本企業
NEC, セブンイレブンジャパン, 富士通, クボタ, ダイキン など

◇その他、**オハイオ州** に拠点を置く日本企業
花王, フジテック, 八千代工業 など

■ 4州 就業者数 実績推移 (2016.6 - 2018.11)



(出所)
 U.S. Federation of Tax Administrators / 日本国 財務省,
 U.S. Local Area Unemployment Statistics をもとに著者作成

5. 環境政策と電気事業政策

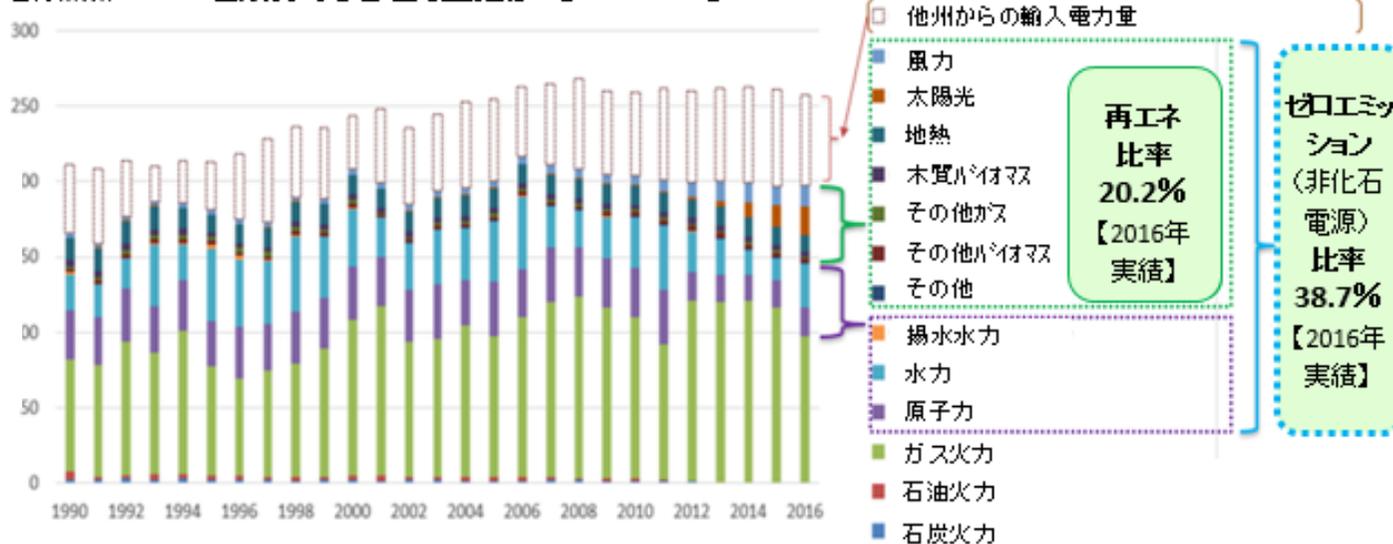
(1) 発電分野における温室効果ガス排出削減の取組み

■ カリフォルニア州

再エネ導入比率 目標	2030年迄に 電力量に占める比率 60%
---------------	------------------------------------

※ 2018年9月10日に、州内の電力を「2045年までに100%ゼロエミッション電源で賄う」とする法案を可決している。

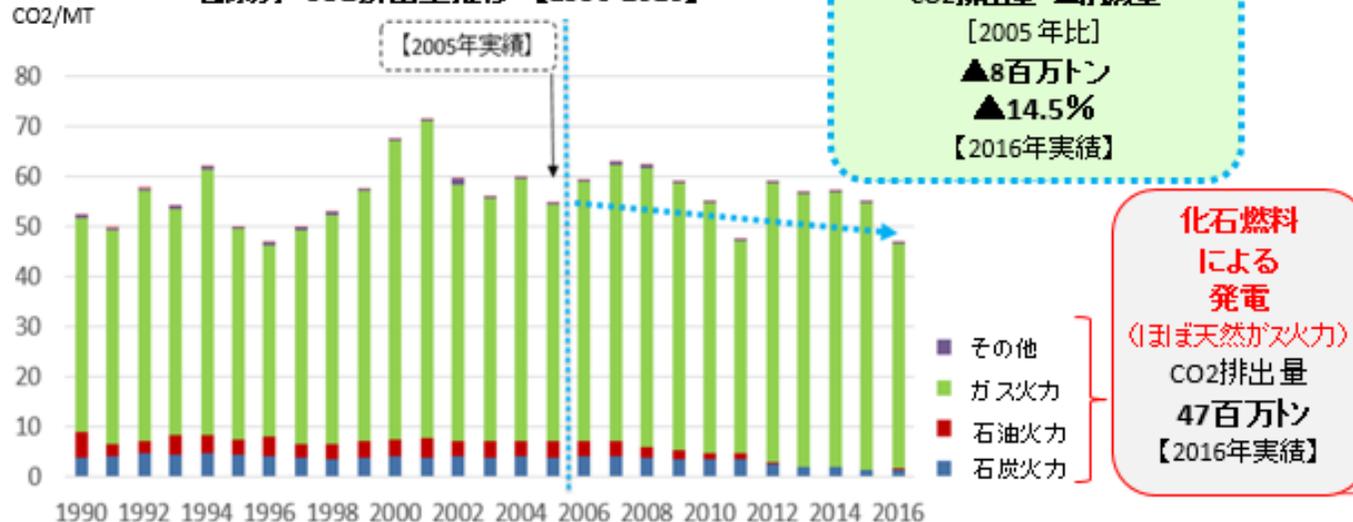
電源別 発電電力量推移【1990-2016】



CO ₂ 排出量 削減量 目標	2030年迄に 1990年比▲40%削減
-------------------------------	-------------------------

[参考]
米国は「温室効果ガスを2025年までに2005年比▲26~28%削減する」としてNDC（排出削減目標）を提出していた。

電源別 CO₂排出量推移【1990-2016】



5. 環境政策と電気事業政策

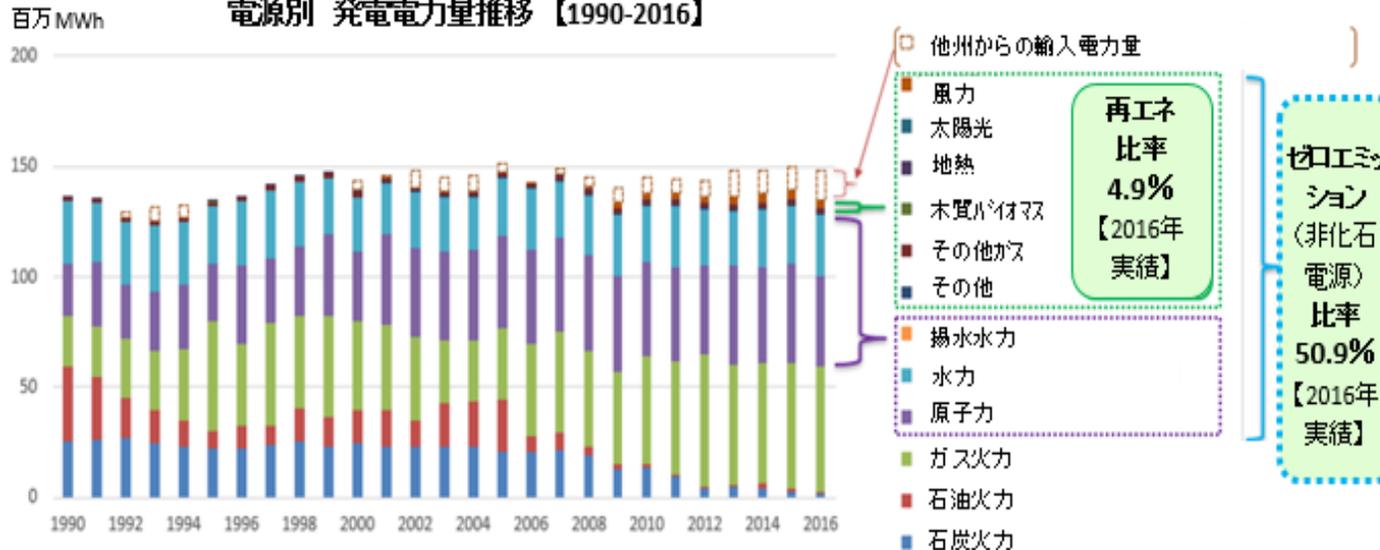
(1) 発電分野における温室効果ガス排出削減の取組み

■ ニューヨーク州

再エネ導入比率
目標

2030年迄に
電力量に占める比率
50%

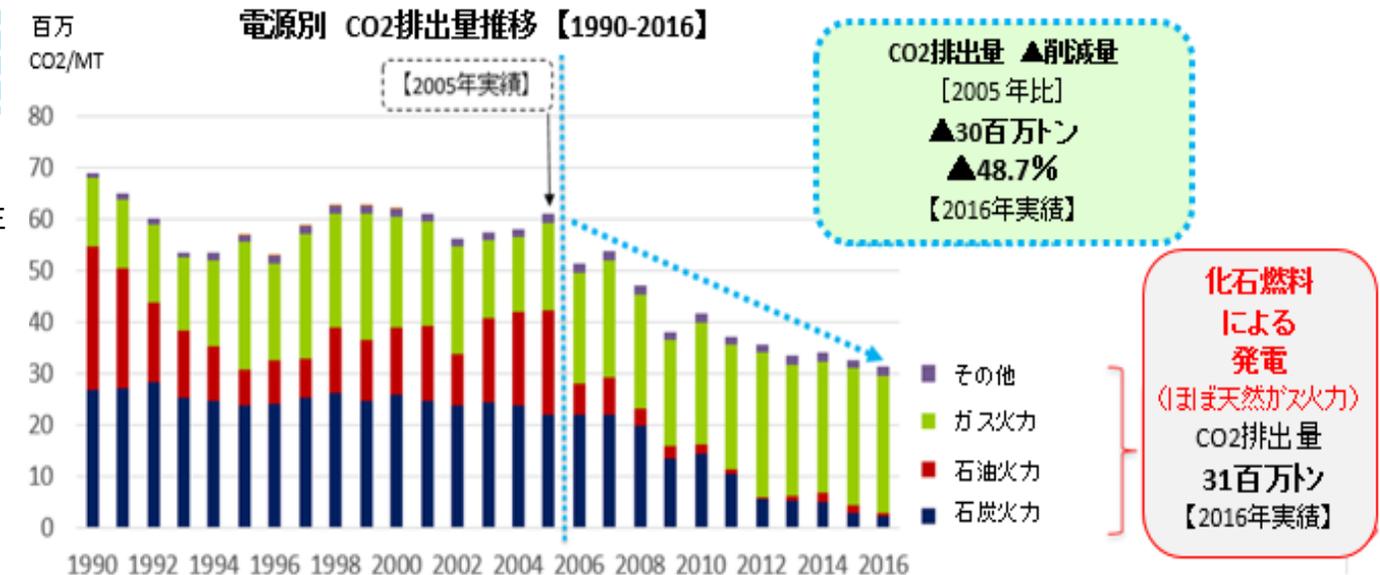
電源別 発電電力量推移【1990-2016】



CO₂排出量 削減量
目標

2030年迄に
1990年比▲40%削減

電源別 CO₂排出量推移【1990-2016】



[参考]
米国は「温室効果ガスを2025年までに2005年比▲26~28%削減する」としてNDC（排出削減目標）を提出していた。

(出所) U.S. Energy Information Administration をもとに著者作成

5. 環境政策と電気事業政策

(1) 発電分野における温室効果ガス排出削減の取組み

■ カリフォルニア州 と ニューヨーク州

発電電力量 比率 [再エネ/ゼロエミッション] 及び CO₂排出量 [削減量/削減率] 実績比較

		①カリフォルニア州	②ニューヨーク州
発電量	全発電量に占める 再エネ比率 【2016】 風力・太陽光・ 地熱・木質バイオマス等	20.2%	4.9%
	全発電量に占める ゼロエミッション(非化石)比率 【2016】 再エネ(上記) 水力・原子力	38.7%	50.9%
	石炭火力 減少率【2005→2016】	▲85.1%	▲91.4%
	ガス火力 増加率【2005→2016】	4.0%	78.2%
CO ₂ 排出量	CO ₂ 排出量【発電分野】【2005】	55百万ト	61百万ト
	CO ₂ 排出量【発電分野】【2016】	47百万ト	31百万ト
	▲削減量【2005 ⇒ 2016】	▲8百万ト	▲30百万ト
	▲削減率【2005 ⇒ 2016】	▲14.5%	▲48.7%

◆ 州内の電気事業者に対し、再エネ発電事業者が発電量に応じて発行する再エネ電力証書 (Renewable Energy Certificates「REC」) の一定量の購入の義務付けに加え、CO₂を排出しない原子力の環境ベネフィットを評価するクレジット (Zero-Emission Credit「ZEC」) の一定量の購入を義務付け。

◆ ガス調達コストの低下を受け、石炭火力 ⇒ ガス火力 へのリプレースが進行。

◆ 再エネ導入比率の増加のみに注力せず、ゼロエミッション比率の増加 (排出量がゼロである水力・原子力の維持等) を目指し、総合的な排出量削減を図ったことで、大幅な効果が得られている。

[参考] 発電電力量に占める比率

- ・ 米国全体【2016】: 再エネ比率 8.4%、ゼロエミッション比率 34.5%
- ・ 日本全体【2016】: 再エネ比率 7.8%、ゼロエミッション比率 17.0%

(出所) U.S. Energy Information Administration をもとに著者作成

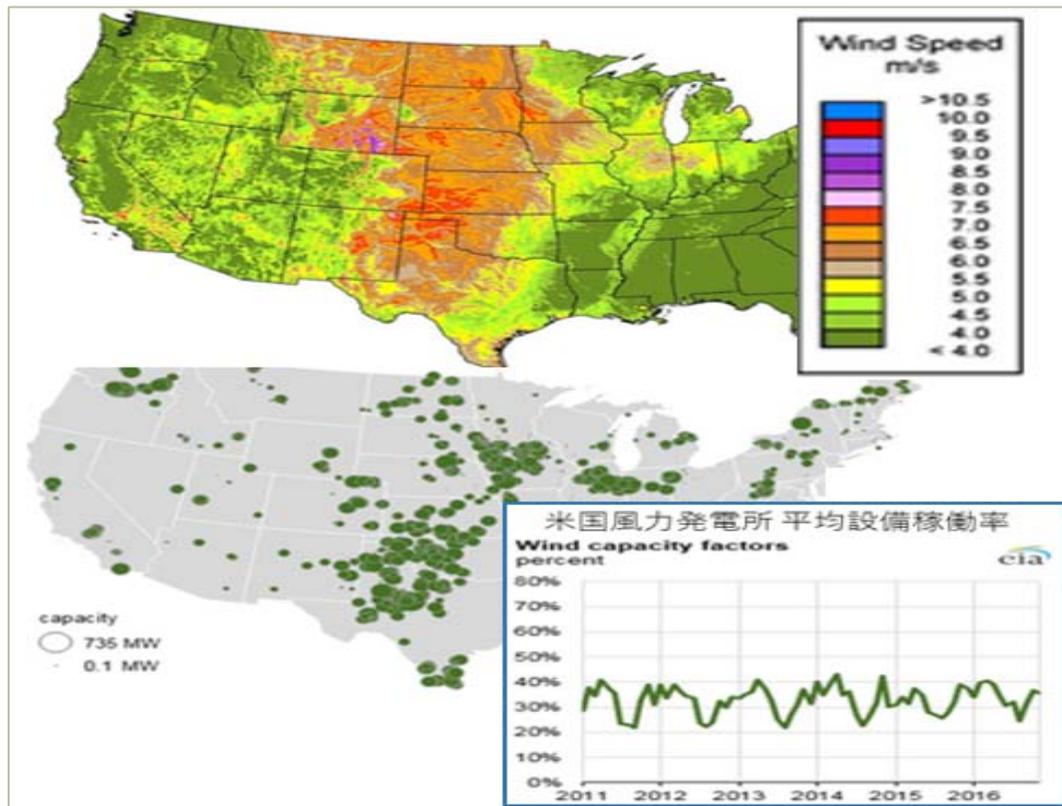
5. 環境政策と電気事業政策

(1) 発電分野における温室効果ガス排出削減の取組み

■ テキサス州

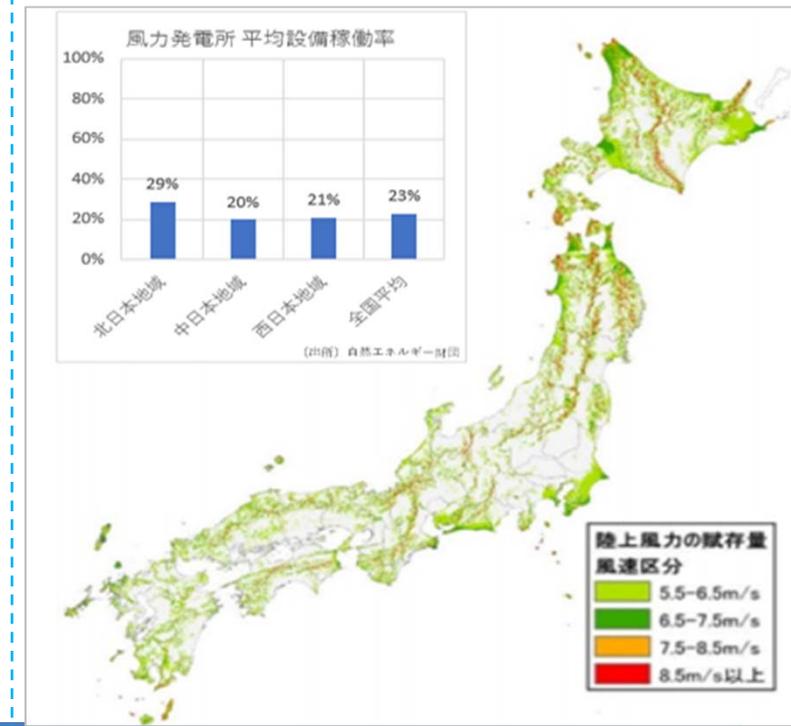
- これまで連邦政府のCPPに対し、一貫して反対のスタンス（火力発電所に対する排出規制なし）。
- 早くからREZ（Renewable Energy Zone）政策によって、計画的に送電線を建設・整備。特に風力発電のコストは従来型電源と同程度の水準。
- 2015年までに500万kW、2025年までに1,000万kWとして再エネ導入目標を設定してきていたが、2011年に既に目標を達成済み。

(米国) 平均風速/風力発電所立地マップ 及び 平均設備利用率 推移



[参考] (日本)

平均風速/風力発電所立地マップ



(出所) U.S. Energy Information Administration, National Renewable Energy Laboratory をもとに著者作成

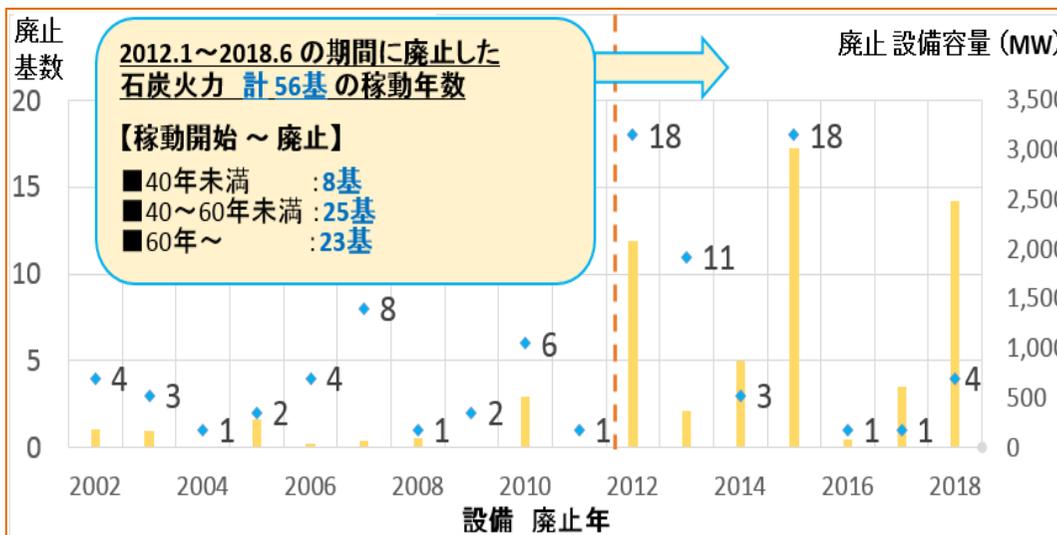
5. 環境政策と電気事業政策

(1) 発電分野における温室効果ガス排出削減の取組み

■ オハイオ州

- 連邦政府のCPPを受け、2030年のCO₂排出量を2012年比▲37%削減するとして既存の火力発電所に対する排出係数基準値を設定。老朽石炭火力の廃止を事業者に促してきた。
- 一方で、州内には石炭火力の相次ぐ廃止は州内の経済に悪影響を及ぼすとして、環境政策よりも産業政策を重視すべきという声があり、州政府としては、これまでCPPに対し廃止を求めてきた。

石炭火力 廃止基数 及び 廃止設備容量 (2002-2018)



(参考) 各国 火力発電所 CO₂排出量・SOX/NOx排出量 比較

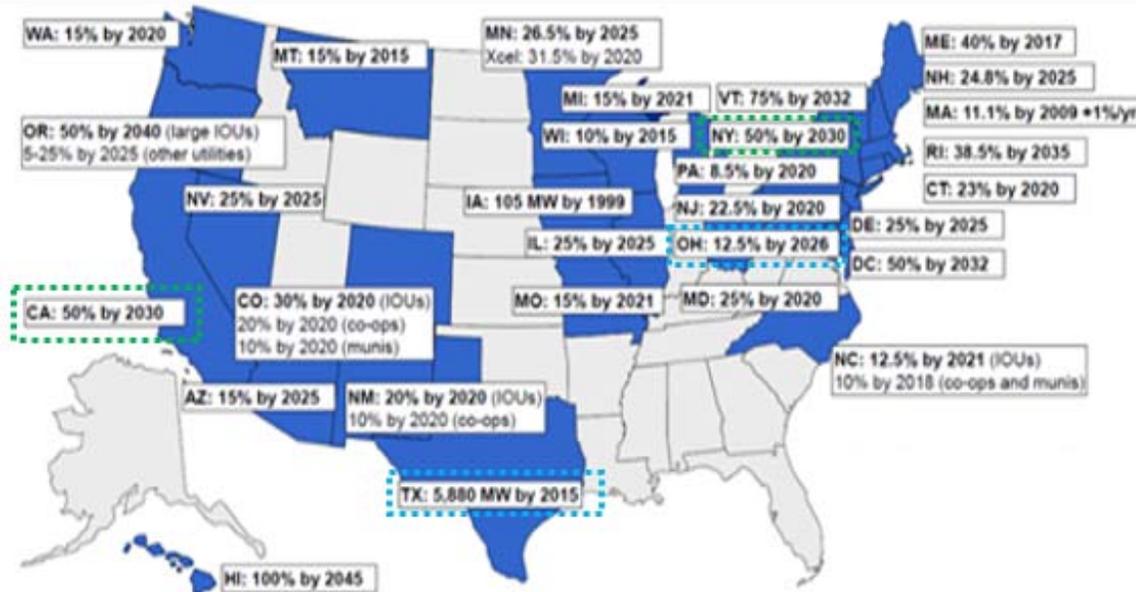


(出所) U.S. Energy Information Administration, CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2016, OECD.StatExtract, IEA ENERGY BALANCES OF COUNTRIES 2016 EDITION、資源エネルギー庁データ もとに著者作成

5. 環境政策と電気事業政策

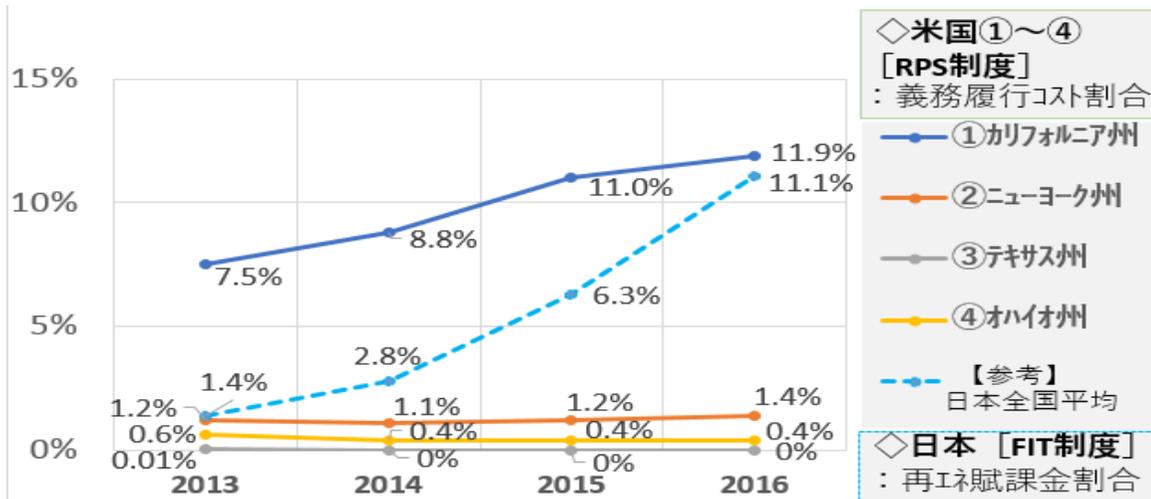
(2) 再エネ導入量増加に伴う小売電気料金への影響

■ 各州の再エネ・ポートフォリオ基準(RPS制度) 実施状況



- 2018年12月現在、29州及びワシントンDCで実施。
- RPS制度は、州の電力会社（主に小売電気事業者）に対し、販売電力量に応じて一定割合以上の再エネ発電量の調達を義務づける制度。
- 電力会社が調達に要したコストは、その分を小売電気料金に転嫁して回収するため、実質的に料金水準に上昇影響を及ぼす。

■ 4州 電気料金に占める再エネコスト割合 実績推移 (2013-2016)



- カリフォルニア州の割合は、他州と比べ高い水準で推移しており、再エネ導入量の増加に伴う小売電気料金への上昇影響が顕著に表れている。

(出所)
FERC 「Database of State Incentive for Renewable & Efficiency (DSIRE)」,
U.S. Renewables Portfolio Standards 2017
Annual Status Report, Berkeley Laboratory を
もとに著者作成

6.まとめ

■ 4州の各政策の比較考察から得られた示唆（今後の日本の電気事業政策）

- 4州比較 考察結果**
- 州政府の採用する政策は様々で、各州の地域性が色濃く出ていた
 - エネルギー・自然資源（ガス・石炭・風況等）の賦存状況によって、とられている政策が異なっていた

観点		①カリフォルニア州	②ニューヨーク州	③テキサス州	④オハイオ州
エネルギー政策	化石燃料に対する方針	【重視せず】 脱石炭	【重視せず】 脱石炭	【重視】 重視 (州内で生産)	【重視】 重視 [特に石炭] (州内で生産)
	産業政策 企業立地推進 (重化学工業)	生産コスト高 (法人税率:37%)	生産コスト高 (法人税率:32%)	生産コスト安 (法人税率:27%)	生産コスト安 (法人税率:27%)
環境政策	温室効果ガス 排出削減目標	【積極的】 2030年迄に 1990年比▲40%減	【積極的】 2030年迄に 1990年比▲40%減	【消極的】 目標設定なし	【積極的】 2030年迄に 2011年比▲50%減
	再エネ導入 比率目標	【積極的】 2030年迄に電力量 に占める比率60%	【積極的】 2030年迄に電力量 に占める比率50%	【積極的】 2025年迄に10GW 導入(2011年達成済)	【積極的】 2025年迄に電力量 に占める比率12.5%
電気事業政策	発電燃料価格 (ガス・石炭)	【高価】 高 ガス: 3.4\$/百万BTU	【高価】 高 ガス: 2.6\$/百万BTU	【安価】 安 石炭: 2.1\$/百万BTU	【安価】 安 石炭: 1.8\$/百万BTU
	電気料金 (産業用)	【高価】 高 (15.8円/kWh)	【高価】 高 (14.8円/kWh)	【安価】 安 (5.3円/kWh)	【安価】 安 (7.0円/kWh)
	電気料金 に占める 再エネコスト 割合(RPS)	【高い】 高 (約12%)	【高い】 安 (約1.4%)	【ゼロ】 ゼロ	【高い】 安 (約0.4%)

◆日本の置かれた状況をふまえて

(現実として難しい取組み)

- カリフォルニア州のような、再エネ導入に高い目標を掲げる環境面の取組み
- テキサス州のような、州内の豊富なガス等のエネルギー資源と安価な電気料金水準を活かし、企業誘致を図る産業面の取組み

(取り入れたい取組み)

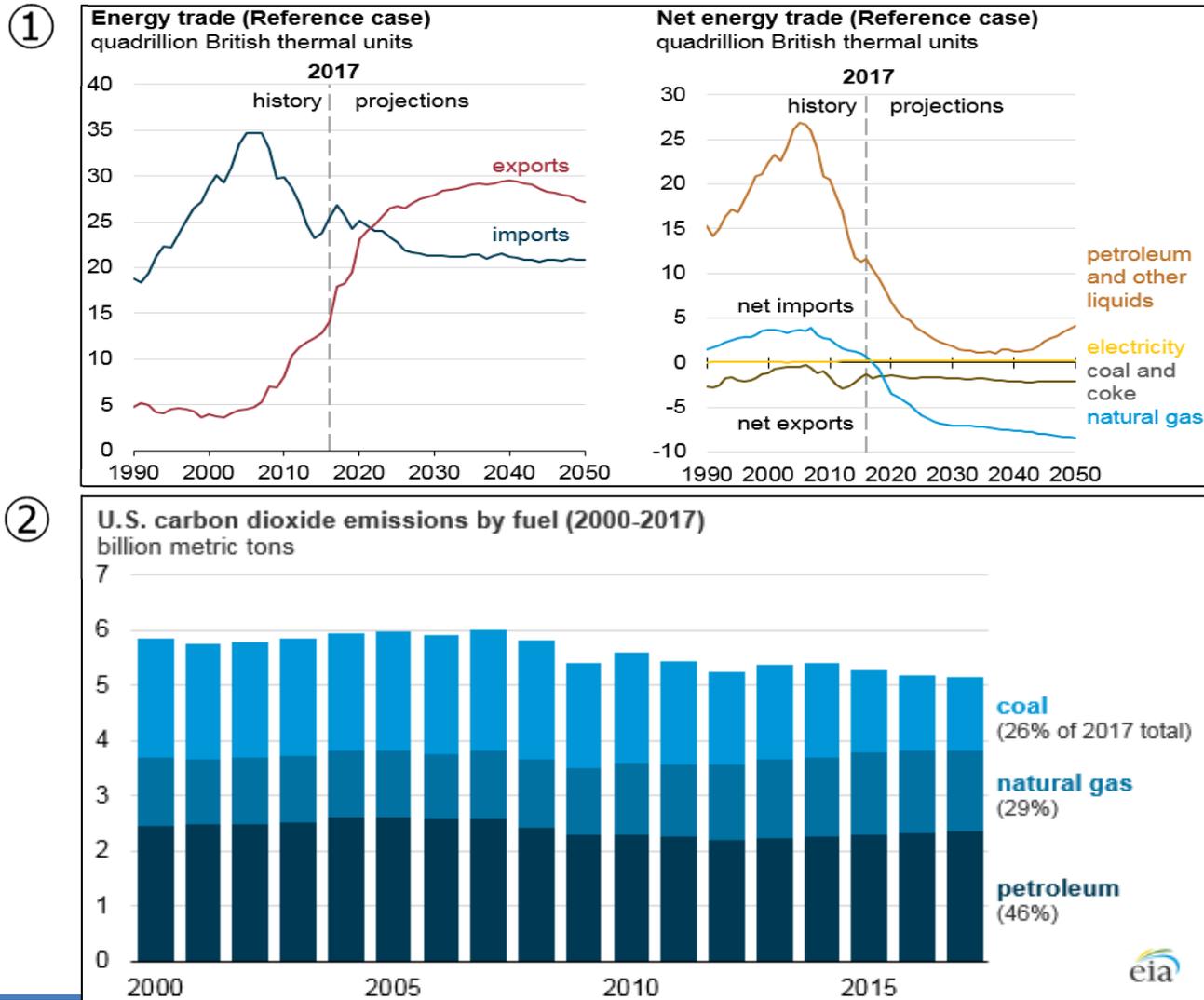
- ニューヨーク州のような、環境政策を重視しつつも、温室効果ガスの排出削減と電気料金水準の高騰抑制を考慮し、原子力等のゼロエミッション電源の活用を進める取組み
- オハイオ州のような、発電コストの低い石炭火力等の活用による安価かつ安定的な電力供給や、雇用・経済成長等を重視する取組み

◆日本として重視すべきエネルギー・産業・環境等の各政策を、適切に判断して方向性を定めるとともに、これらの間のバランスを考慮のうえ、その方向性に沿って必要な電気事業政策を判断し、実効性のある成果を生む取組みが進められるべき

◆日本国内でも各地域の地域性を踏まえた、特色が活かされるような電気事業政策が進められるべき

【参考】近年の状況（エネルギー・環境）

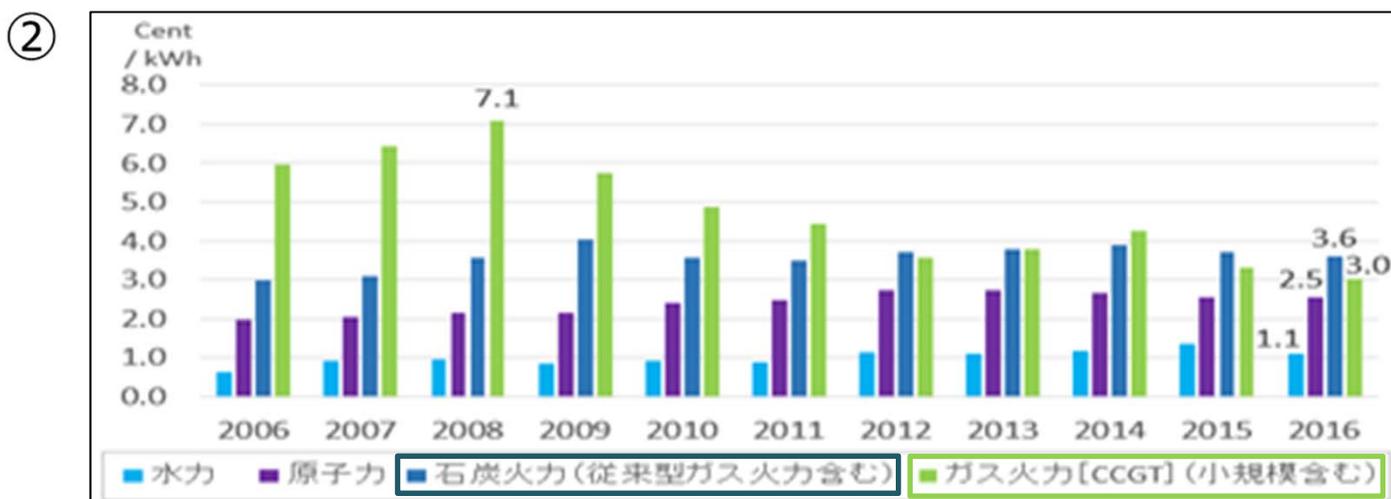
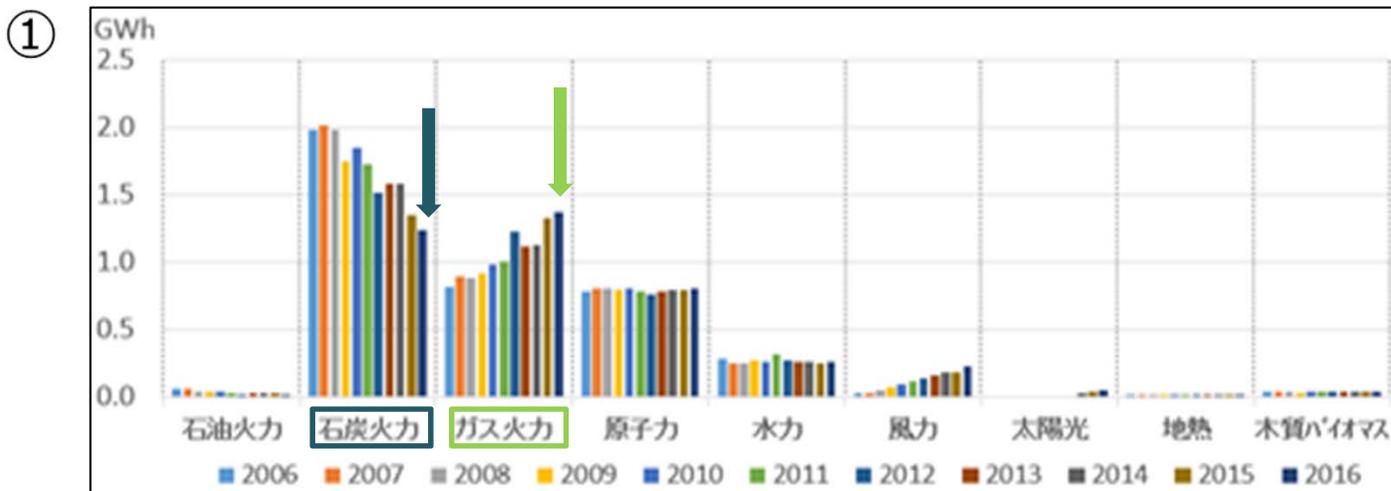
◆ 米国全体 【①エネルギー自給/②エネルギー起源CO2排出量】



(出所) U.S. Energy Information Administration (September 2018)

【参考】近年の状況（発電）

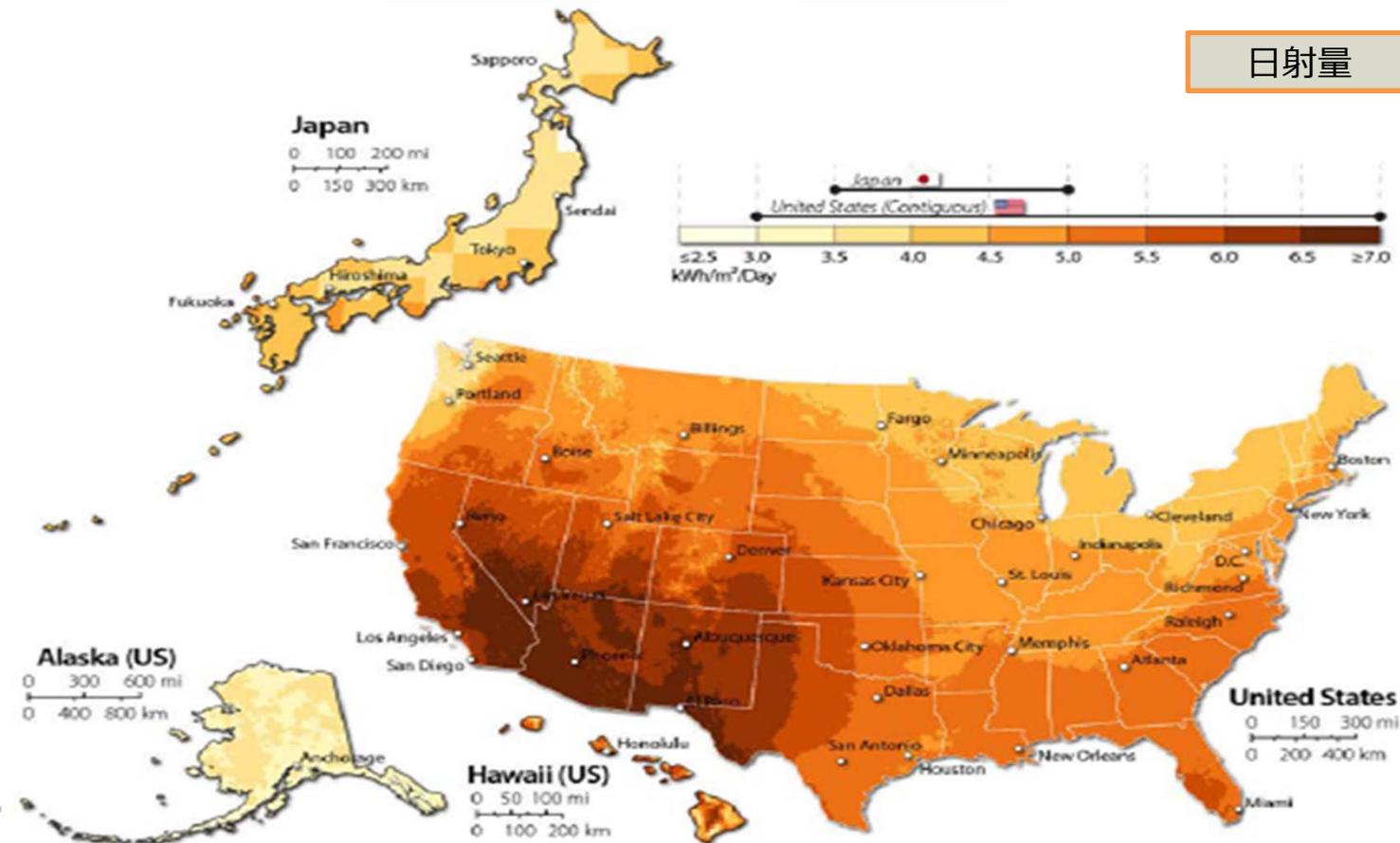
◆ 米国全体 【①電源別 発電電力量/②電源別 発電コスト】



(出所) U.S. Energy Information Administration

【参考】日本・米国 平均日射量分布

- 米国は、日射量が6.5~7.0kW/m²/日レベルの太陽光発電に適した気候条件の良い地域が、カリフォルニア州等の南西部地域を中心に国土全体に広がっている。
- 日本は、全体として3.5~5.5kW/m²/日のレベルであり、5.0kW/m²/日レベルの適地は、九州・四国地方の一部に限られている。
- 平均設備利用率は、米国の19%と比べると日本は14%と低い。

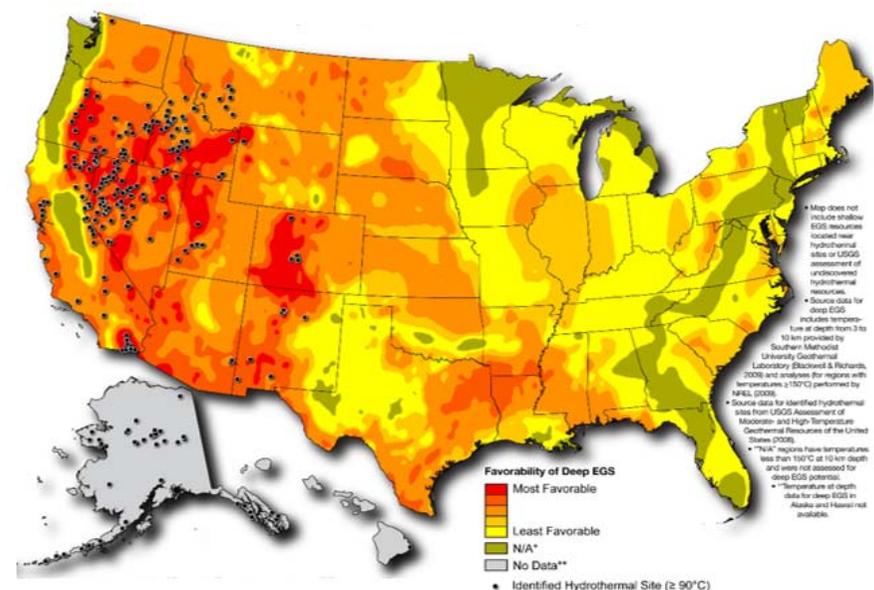
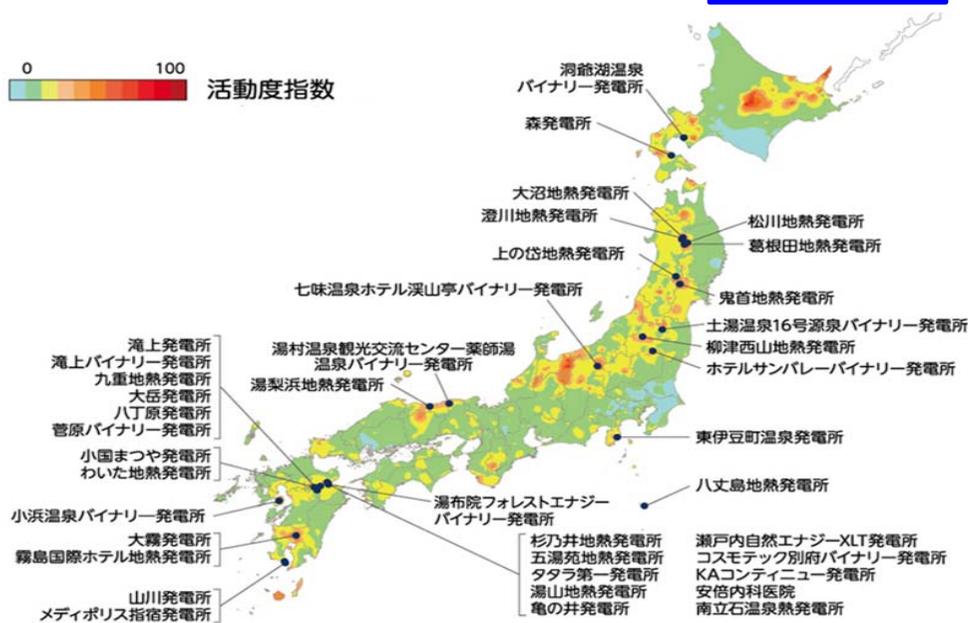


(出所) Bloomberg New Energy Finance資料より資源エネルギー庁作成 19

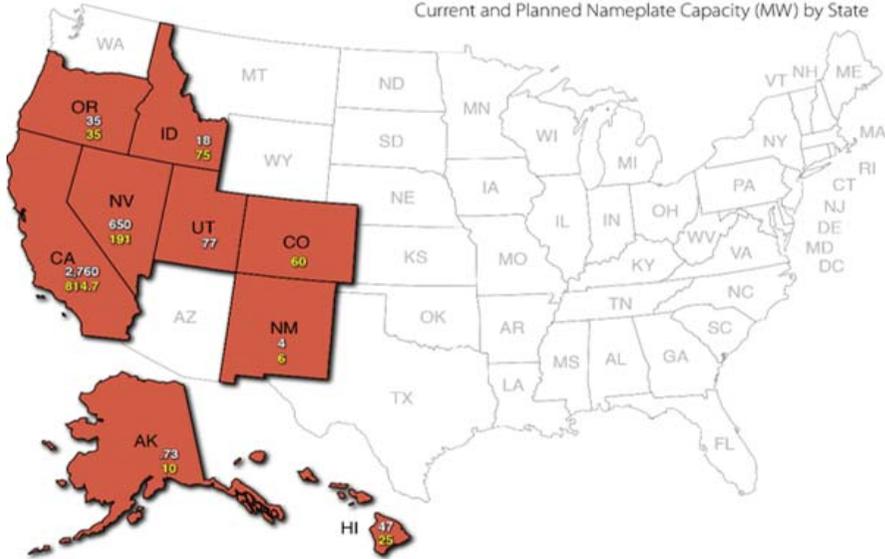
【参考】日本・米国 地熱資源分布

- 米国は、世界最大の地熱発電大国で、西部地域の主要6州で行われている。特にカリフォルニア州では、2016年現在、50以上の発電所が稼動し、計2,760MWの発電容量を誇る。
- 日本は、北海道・東北・北陸地方の山脈地域や九州地方で地熱発電が行われており、2016年現在、計520MWの発電容量である。
- 平均設備利用率は両国とも80%以上で、他の再エネと比べ格段に高い。

地熱資源



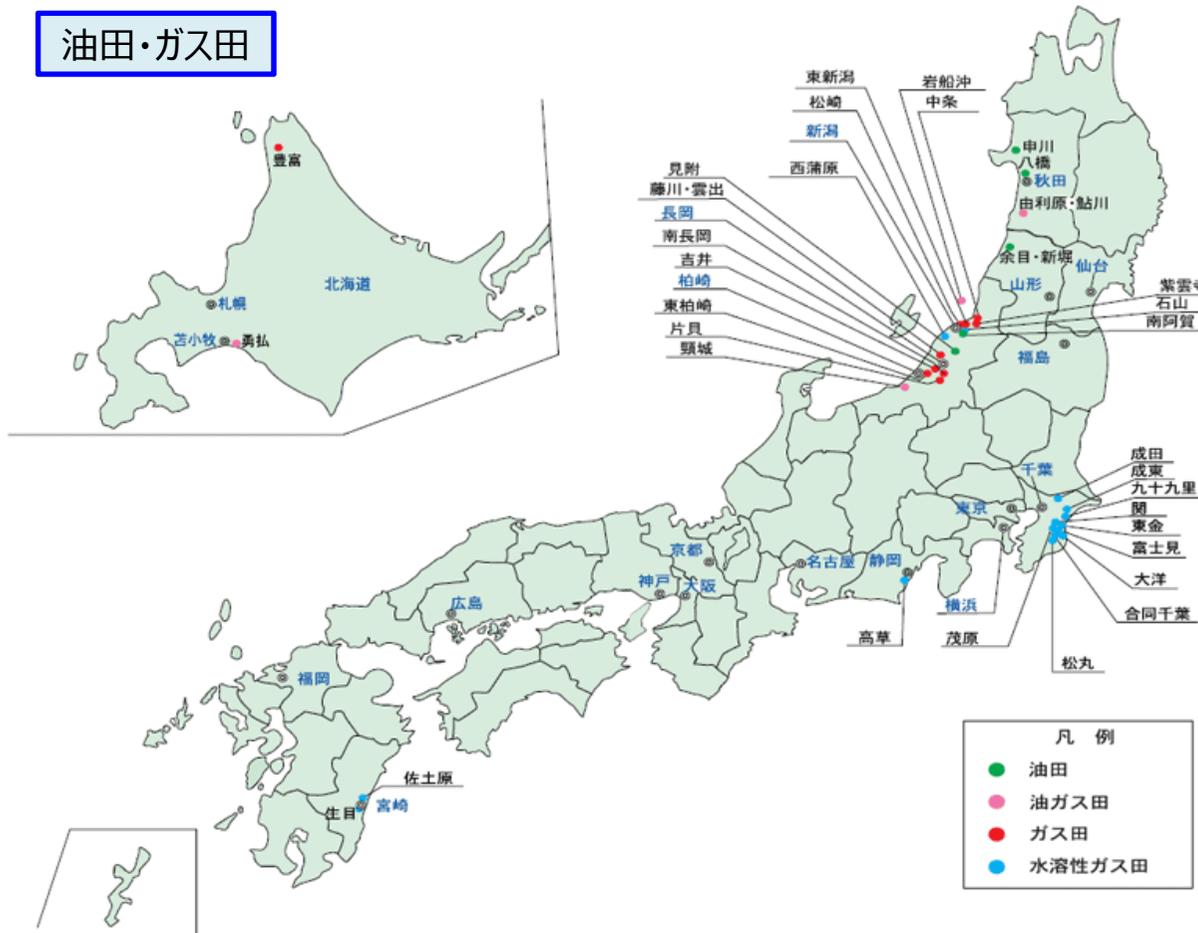
Geothermal Power Generation Current and Planned Nameplate Capacity (MW) by State



【参考】日本 油田/ガス田/炭鉱 分布

- ▶ 日本国内では、新潟県・北海道・千葉県・秋田県・宮崎県などで、原油・天然ガスの生産が行われている。
- ▶ 石炭に関しては、2001年頃まで、長崎県や福岡県でも生産が行われていたが、現在は北海道で100万吨程度の生産が行われているのみの状況。

油田・ガス田



炭鉱

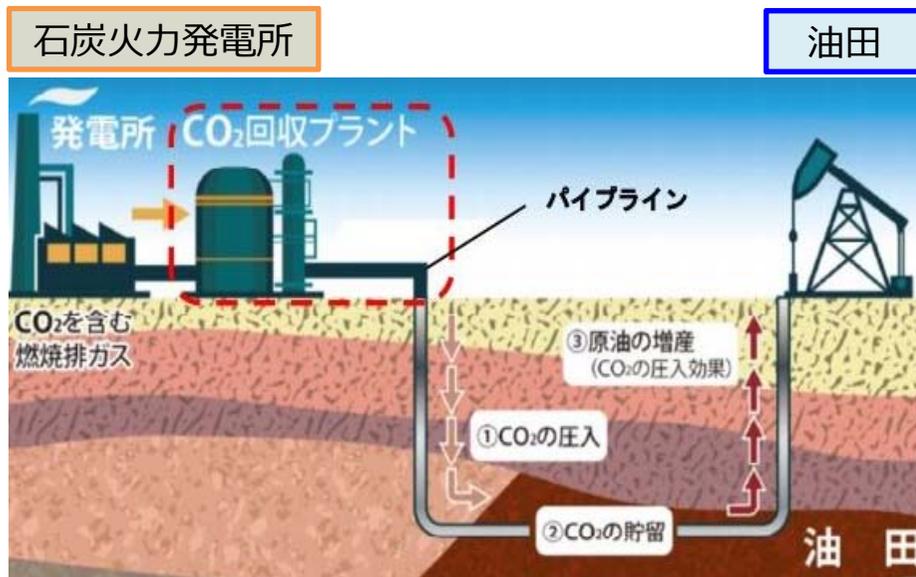
現在の国内稼働炭鉱
(2010年度生産量 115万吨)



(出所) 天然ガス鉱業会、JCOAL

【参考】米国 テキサス州 石炭火力における CO2回収・EOR（石油増進回収）プラント

- 石炭火力発電所で回収した大量のCO2を使って、油田の生産量を大幅に増やすプロジェクトを実施中。パイプラインで油田まで送ったCO2に圧力をかけて地中に入れると、油田の中に分散する微小な原油と混ざり合っ地上まで抽出可能。
- 通常の生産方法では油田に存在する原油のうち25%程度しか取り出すことができないのに対し、「**EOR（Enhanced Oil Recovery：石油増進回収）**」を使うと、埋蔵量の60%程度まで抽出することが可能。



- テキサス州で運転中の「W.A.パリッシュ石炭火力発電所」の構内に、世界最大のCO2回収プラントが運転開始（2017.12.19）
- 石炭火力発電所が排出するCO2の90%以上を回収。1日あたりのCO2回収能力は世界最大で5,000トンを超える（35万台以上のガソリン自動車のCO2排出量に匹敵）
- 日本のJX石油開発と米国の大手電力会社 NRG Energy が共同で運営