

2020.09.24／大阪科学技術センター(OSTEC)(大阪市)

(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)主催

「未来社会を考える 温暖化対策技術シンポジウム in 関西  
～ビヨンド・ゼロの実現に向けて～」特別講演

# 温暖化対策とエネルギー産業

橘川 武郎(きっかわ たけお)

国際大学大学院国際経営学研究科教授

東京大学・一橋大学名誉教授

kikkawa09@gmail.com

# 人類が直面する二つの危機

## (1) 飢 餓

- ・現在も最大の死亡原因
- ・解決には「豊かさ」が必要→化石燃料の使用の増大

## (2) 地球温暖化

- ・パリ協定:「2°C上昇が限界」「できれば1.5°C以内」
- ・化石燃料の使用を抑制せざるをえない

## (1)と(2)を同時に解決することの困難性

- ・SDGsやESG投資も二律背反性を抱える
- ・答えは、二つしかない
- ・①省エネルギー
- ・②温室効果ガスを排出しない(ゼロエミッション)

エネルギー源の使用

# 省エネルギーの深耕

- ・省エネルギー先進国・日本

  - 1970年代の石油危機を受け産業部門で本格化

  - 1990年代からの「トップランナー方式」の取り組み

  - 2000年代からの運輸部門での燃費改善(ハイブリッド化等)

- ・民生部門に重点をおく省エネ

  - 住宅・建築物における省エネがカギ握る

  - ZEH(zero energy house)、ZEB(Zero Energy Building)の開発・普及

- ・運輸部門・産業部門における深耕

  - 運輸部門・産業部門における省エネの過大評価を避ける

  - 運輸部門での次世代自動車の開発

  - 産業部門での高効率モーターの導入

# 第5次エネルギー基本計画と二つの審議会

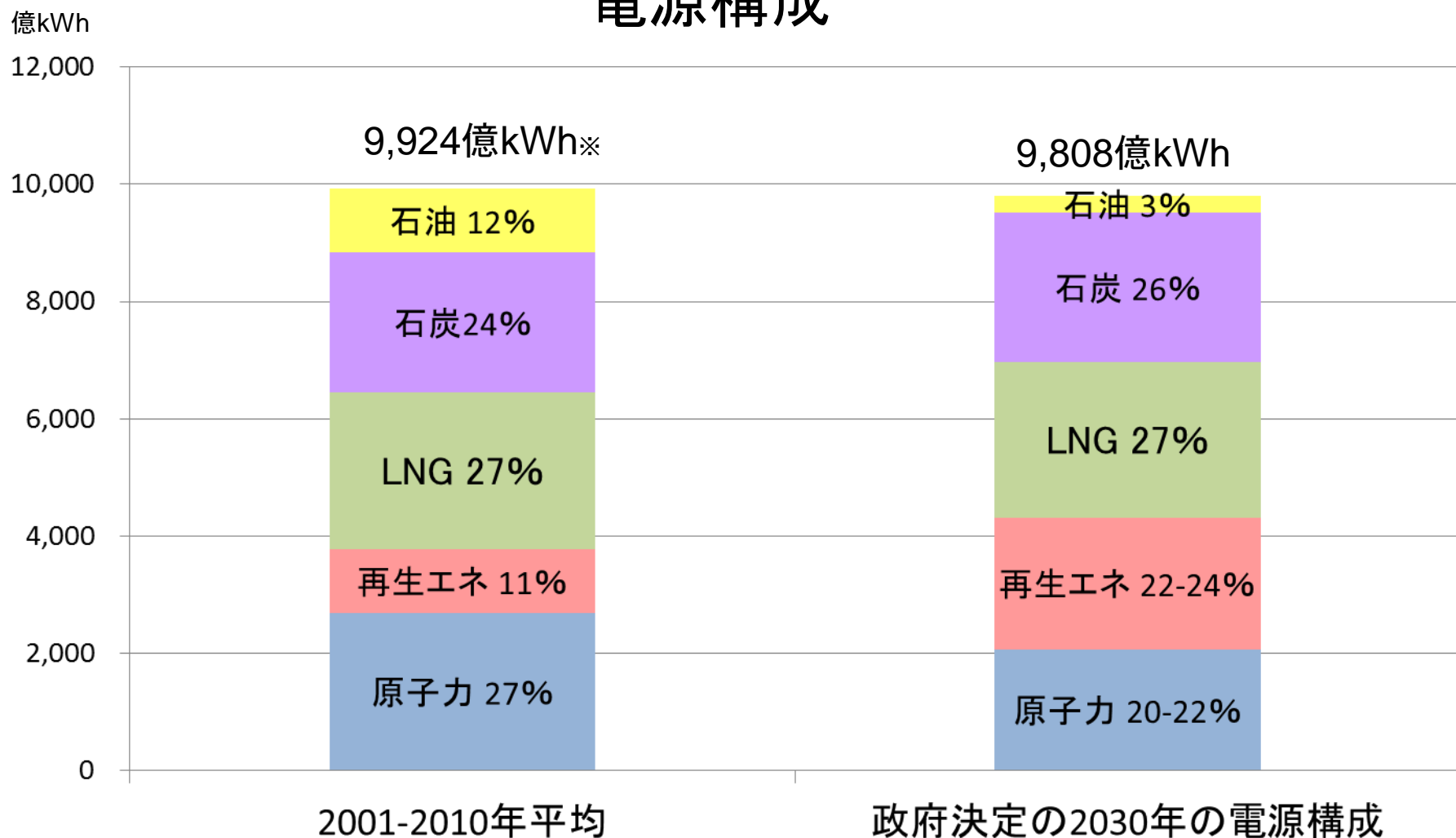
- ・総合資源エネルギー調査会基本政策分科会  
ターゲットは2030年  
15年策定のエネルギーミックスを維持
- ・総合資源エネルギー庁エネルギー情勢懇談会  
ターゲットは2050年  
原子力は脱炭素の選択肢  
再生エネルギーの主力電源化

# 日本政府策定のエネルギーミックス

- ・**電力需要**: 9666億kWh(2013)→9808億kWh(2030)  
年率1.7%の経済成長、対策前比17%の省エネルギー
- ・**電源構成**: A=2001～10平均、B=2030  
A: 原子力27%、再生エネ11%、LNG27%、石炭24%、石油12%  
B: 原子力20～22%、再生エネ22～24%、LNG27%、石炭26%、石油3%
- ・**1次エネルギー供給**: 3.61億kl(2013)→3.26億kl(2030)  
年率1.7%の経済成長、対策前比13%の省エネルギー
- ・**1次エネルギー構成**: A=2013、B=2030  
A: 原子力0.4%、再生エネ8%、天然ガス24%、石炭25%、石油40%、LPG3%  
B: 原子力10～11%、再生エネ13～14%、天然ガス19%、石炭25%、石油30%、LPG3%
- ・**温室効果ガス削減目標**: 2030年に2013年度比26%削減  
エネルギー起源CO<sub>2</sub> 21%、その他温室効果ガス2%、吸収源対策3%
- ・**2013年基準の問題点**: ①原子力ほぼゼロ、②欧州を上回る外見

# 日本政府策定のエネルギーミックス

## 電源構成



出所：経済産業省(METI)資源エネルギー庁  
長期エネルギー需給見通し、エネルギー白書  
※2001-2010年の平均電力需要は、上記資料のエネルギー  
需要および電灯電力使用量推移を元にDGOが計算。

# 日本政府の電源ミックスの問題点

- ・政府決定の2030年の電源構成

  - 原子力:20~22%、

  - 再生エネ:22~24%

    - (水力9%、地熱1%、バイオ4%、太陽光7%、風力2%)、

  - 火力:56%(LNG27%、石炭26%、石油3%)

  - コジェネ1190億kWh(11~12%):火力の内数

- ・**二重の意味で公約違反**

  - (1)「原発依存度を可能な限り低減する」に反する

    - 「40年廃炉」ではなく「60年廃炉」を事実上原則化

  - (2)「再生エネルギーを最大限導入する」に反する

    - 2009年の麻生内閣方針(2020年に再生エネ電源20%)より後退

    - 今回の環境省試算(中位で再生エネ30%強)と大きく齟齬

- ・**原子力15%,再生30%,火力55%(内 コジェネ15%)とすべき**

# 第5次エネルギー基本計画の問題点

## (1) もともとの15年策定のミックスが問題あり

高すぎる原子力: 17基中10~15基が「60年運転延長」  
低すぎる再生エネ: 環境省案は中位31%、高位36%

## (2) 最近の変化を反映していない

再生エネコストの劇的な低下、原子力再稼働の未進捗、  
ベースロード電源のあり方の変化、原油価格とLNG価格との  
デカップリングの始まり、EV化見通しの上方修正

## (3) 懇談会の50年見通しと平仄が合わない

再生エネの主力電源化⇔30年目標をそのまま据え置き  
「脱炭素の選択肢」としての原子力⇔リプレースを回避  
現存39基すべて60年延長でも50年18基、60年5基、69年0基  
リプレースと原子力依存度低減とは矛盾しない



# 再生可能エネルギーの大幅な拡充

- ・大幅拡充を前提に、技術的・制度的ネックを1つ1つ克服する
- ・再生可能エネルギーには二つのタイプがある
- ・タイプA(15%) : 地熱・水力・バイオマス
  - 規制による制約(地熱、小水力)、温泉業者との利害調整(地熱)、物流コスト(バイオマス)
  - 規制緩和、温泉業者とのwin-winモデル構築が鍵
- ・タイプB(15%) : 風力・太陽光
  - 固定価格買取制度(Feed In Tariff)後こそが問題
  - 市場ベースでの導入が不可避
  - ネックとして送変電網
    - ①原発廃炉分・空き容量の利用、
    - ②「作る」=電力会社のネットワーク会社化、
    - ③「使わない」:スマートコミュニティ、パワーtoガスや水素としての運搬

# 非効率石炭火力フェーズアウトの実像(1)

- ・石炭火力に関しては、政策転換ではない
  - \*第5次エネルギー基本計画に明記されている  
本質は「高効率(USC)は使い続ける」宣言  
6.30竹原新1(60万kW)7.1鹿島火力2(64.5万kW)運開  
非効率114基だが出力小、高効率26基だが出力大  
しかも高効率新增設ラッシュで電源比率の20%をカバー  
30年石炭火力26%の電源ミックスを変える気配なし  
輸出支援厳格化も**一種のトートロジー**
- ・ただし、部分的には2方向で**経営上の大きな脅威**となりうる
  - \*原発が稼働していない(もたない)**地方電力**  
打撃大: 沖縄・北海道・J-POWER・中国・東北・北陸
  - \*自家用石炭火力を競争力の源泉とする**化学・製紙・鉄鋼**
  - \***水島#2(15.6万kW)も水島MZ(11.2万kW)も非効率扱い**

# 非効率石炭火力フェーズアウトの実像(2)

- ・再生エネに関しては、政策転換につながる可能性
  - \*第5次エネルギー基本計画に言及されている  
「日本版コネクト&マネージ」深掘り  
「ノンファーム型」の横展開を強調  
先行事例としての千葉・鹿島・北東北  
先着優先ルールにどこまで風穴をあけられるか  
エネ庁の7月3日配布資料と7月13日配布資料との違い  
非効率石炭火力が突破口、原発までは届かない？
- ・背後に、東電パワーグリッドの積極的な動き
  - \*発送電分離後、送電線稼働率ファーストで原発分も埋める  
東北電力ネットワークとの統合による広域TSOをめざす
  - \*さらに送配電分離につながる可能性のある配電ライセンス

# 電力業界における3つのビジネスモデル

(1) 原子力依存型経営

(2) 大型電源依存型経営

(3) 分散型電源・ネットワーク重視型経営

# 再生可能エネルギーのコストダウン

■ 太陽光/風力 + 蓄電池/バックアップ火力は高コスト  
but.....

## (1) Power to Heat

- ・デンマークでの経験
- ・再生エネ(風力/バイオ) + CHP(コジェネ) + 地域熱供給
- ・電気が足りない時は電気、余る時は熱を生産。
- ・熱で温水を作り、貯める。
- ・温水パイプラインの敷設が条件

## (2) 再生エネを再生エネで調整する

- ・太陽光/風力 + ダム式水力
- ・電力会社のビジネスモデルの転換
- ・県営水力の活用

# エストニアで感じたこと

- \* 結婚・離婚・不動産取引以外は  
スマートフォンで済ますことができる現実
- \* 電気会社の選択も料金メニューを見ながら、  
随時、スマートフォンで。
- \* ブロックチェーンがビジネスのあり方を  
根本的に変える。: B to CからP to Pへ
- \* ゆらぐユーティリティ企業の存在意義

# エネルギーとデジタル化

- \* 創エネ・蓄エネ・省エネのリソースを  
VPP (Virtual Power Plant) へ統合制御
- \* デンマークの「セクター・カップリング」:  
再生可能エネルギー + CHP (熱電併給)
- \* 熱供給の担い手の変化:  
ガス会社からローカルな公共事業体へ
- \* P to P への推移と  
ユーティリティ企業の固有機能の維持

# スマートシティへの道

- \* 人口132万人のエストニア(2019)
- \* 発電量構成比(2012):  
火力87%(うち石炭85%)、再生可能エネ12%  
電力輸出国
- \* 日本におけるシュタットベルゲの困難性
- \* エネルギーに限らない多様なメリットの創出が  
突破口となる。



# エネルギー産業の未来

\*「熱を制した者」

\*「分散型を制した者」

\*「再生エネ主力電源化と地方創生を  
真剣に追求した者」

が生き残る