

2023年3月20日

関東経済産業局・独立行政法人中小企業基盤整備機構主催
カーボンニュートラルセミナー

～地域産業における脱炭素社会での未来像を語る～

カーボンニュートラルが実現する 新しい経済社会とその道筋

橘川 武郎(きっかわ たけお)

国際大学副学長・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

総合資源エネルギー調査会基本政策分科会委員

カーボンニュートラルって何？

- * カーボンニュートラル→「炭素中立」……？
 - ・人間は炭素がないと生きてゆけない(炭水化物)
 - ・なぜ、「ゼロ」ではなく「ニュートラル」なのか
- * “カーボン”は**二酸化炭素**(正確にはカーボン・ダイオキサイド)
- * “ニュートラル”は**排出量＝吸収・回収量**
 - ・排出量はゼロにならない
 - ・差し引きゼロにする(オフセット)
- * 二酸化炭素を中心とする温室効果ガスは
地球温暖化の原因となるので問題
 - ・論争あるが、次世代のために「原因となる」と考えるべき

政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書

■ 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第6次評価報告書

- * 2022.4.4「第6次評価報告書第3作業部会報告書」
- * 人的被害の影響や対応策に関する報告書

■ 現在

- * 「人為的な気候変動が自然や人々に悪影響を与えている」

■ 21世紀半ばまでに

- * 1.5°C以上の温暖化→熱波、干ばつ→健康被害や食糧生産リスク
- * 10億人以上に洪水リスク
- * 漁業・農業の減収→最大8000万人が飢餓に苦しむ

新しい風景：カーボンニュートラル

■2020.10.26菅首相所信表明演説「2050カーボンニュートラル」

←20.10.13JERA「2050ゼロエミッション」byアンモニア・水素

■「80%の壁」を突破し100%削減へ

太陽光・風力は変動電源なので、バックアップが必要

蓄電池では限界(←中国が原材料をおさえる)

火力発電に頼るが、従来のままでは二酸化炭素を排出する

JERA(日本最大の火力発電会社)の「ゼロエミッション火力」が切り札

石炭火力→アンモニア火力　ガス火力→水素火力

■2021.4.22菅首相、気候サミットで

「2030温室効果ガス排出13年比46%削減」表明

→13年比26%削減」を大幅上方修正

カーボンニュートラルへの道

■ 電力: 二酸化炭素を排出しないゼロエミッション電源

- * 再生可能エネルギー、原子力
- * **カーボンフリー火力(水素、アンモニア、CCUS)**
CCUS=二酸化炭素回収利用・貯留

■ 非電力: 熱利用など(現在の電化率は25%)

- * **電化**(EV=電気自動車など)
[総電力需要1.3~1.5兆kWh、電化率38%]
- * **水素還元製鉄** * **燃料電池車(FCV)**
- * **メタネーション(e-メタン)、合成液体燃料(e-fuel)**
- * **バイオマス**

■ 炭素除去: 最終的なCO2発生分をオフセット

- * **植林**(海藻も含む・・・ブルーカーボン)
- * **DACCS**(空気中の二酸化炭素を直接除去し貯留する)

アンモニア・水素・メタネーションの壁

■アンモニア:調達の壁、技術の壁

現状:国内100万トン、発電だけで30年300万トン、50年3000万トン

現状:世界2億トン(ブルーアンモニアは北米から)

石炭火力だけでなくナフサクラッカーの熱源として使われる可能性も

技術的課題:NOX対策、**ハーバー・ボッシュ法を超える技術**

■水素:需要の壁

大口需要の水素発電にメドが立たない

電力業界はアンモニア集中で早くても30年代以降

■メタネーション:技術の壁=需要の壁

欧州ガス業界の水素志向(需要減退を想定、導管事業中心)

都市ガス業界:メタネーションが間に合わなくなるおそれ

一方で鉄鋼・セメント・部品メーカー等でのメタネーションへの期待の高まり

水素調達が不要な次世代メタネーション技術:大阪ガス/東京ガス

水素社会への突破口

■カーボンニュートラルコンビナート

- * 川崎市：扇島の跡地利用／ENEOS＋JFE＋JERA＋川崎市
- * 横浜市との連携も／東京ガス＋ENEOS＋横浜市
- * 大水深バース＋タンク用地＋7箇所ガス火力発電所
- * アンモニア、合成メタンにも可能性

■オンサイトメタネーション

- * GAFA等のサプライチェーン・カーボンフリー化の動き
- * メタネーション推進官民協議会での動き／デンソー、アイシン、JFE、IHI、日立造船……

■中京地区の取組み

- * 水素発電以外の大口需要の登場

■オンサイト二酸化炭素回収

- * 大丸有エネルギーエリアビジョン：カーボンマイナスへ

発電コスト(2050年)

■ RITE (Research Institute of Innovation Technology for the Earth) 2021.5.13

* シナリオ / 電源構成再エネ・原子力・水素/アンモニア・CCUS火力)
/ 総発電力量 / 発電コスト(限界費用)

- ① 参考値=ベース / 54%・10%・13%・23% / 1.35兆kWh / 24.9円/kWh
- ② 再エネ100% / 100%・0%・0%・0% / 1.05兆kWh / 53.4円/kWh
- ③ 再エネコスト低減 / 63%・10%・2%・25% / 1.5兆kWh / 22.4円/kWh
- ④ 原子力活用 / 53%・20%・4%・23% / 1.35兆kWh / 24.1円/kWh
- ⑤ 水素・アンモニアコスト低減
/ 47%・10%・23%・20% / 1.35兆kWh / 23.5円/kWh
- ⑥ CCUS増大 / 44%・10%・10%・35% / 1.35兆kWh / 22.7円/kWh
- ⑦ カーシェア / 51%・10%・15%・24% / 1.35兆kWh / 24.6円/kWh

■ いずれのシナリオでも、

* **2050年の発電コストは現行(13円/kWh)を大きく上回る**

コスト削減が最大の課題

- カーボンニュートラルの実現はエネルギーコスト上昇を伴う
⇒コスト削減こそが最大の課題
- イノベーションとともに既存インフラの徹底的活用がカギ
 - *カーボンニュートラルへの日本的な道
 - ・アンモニア: 既存石炭火力の活用
 - ・メタネーション: 既存ガスパイプの活用
 - *アジア諸国、新興国への展開が可能
新興国のカーボンニュートラル化の鍵握る
日本のリーダーシップの根拠となりうる
- バイオマスの活用も重要
 - *ソルガム、ブラックペレットへの注目

カーボンニュートラルへの道(再掲)

■電力:二酸化炭素を排出しないゼロエミッション電源

- * 再生可能エネルギー、原子力
- * **カーボンフリー火力(水素、アンモニア、CCUS)**
CCUS=二酸化炭素回収利用・貯留

■非電力:熱利用など(現在の電化率は25%)

- * **電化**(EV=電気自動車など)
[総電力需要1.3~1.5兆kWh、電化率38%]
- * **水素還元製鉄** * **燃料電池車(FCV)**
- * **メタネーション(e-メタン)、合成液体燃料(e-fuel)**
- * **バイオマス**

■炭素除去:最終的なCO2発生分をオフセット

- * **植林**(海藻も含む・・・ブルーカーボン)
- * **DACCS**(空気中の二酸化炭素を直接除去し貯留する)

落とし穴の存在

■ 需要からのアプローチに欠ける

■ 「地域」の重要性に目を向けていない

- * このままだと担い手は大企業に限定される
- * 中小企業も「サプライチェーン全体の脱炭素化」に迫られる
- * 「二酸化炭素を排出する工場からは部品を受け取らない」
(大手組立てメーカー)
- * 家庭や店舗も、
カーボンプライシング(二酸化炭素排出への課金)の対象に
- * 中小企業や家庭・店舗は、地域でまとまる必要がある

需要サイドからのアプローチ

■ゼロカーボンシティ

- * 2022.12.28時点で823自治体：
45都道府県、476市、20特別区、239町、43村
- * カバー人口：1億2448万人
- * 意思表示するも、大半は具体的施策を模索中

■コミュニティベースのカーボンニュートラル挑戦のポイント

- * 地方自治体のリーダーシップ
- * デジタル(DX) + 人工知能(AI) + ブロックチェーン
- * VPP (Virtual Power Plant, 仮想発電所)
創電 + 蓄電 + 節電のネットワークとアグリゲーター(まとめ役)
- * SS運営者、地方都市ガス事業者、LPガス事業者への期待