

- 大気からのCO₂回収（DAC）は、欧米で実用プラントが稼働している。国内ではムーンショットにより効率的な手法の研究開発が進められている。



写真出典：ICEF資料より

図5-18 DAC装置

- カーボンリサイクルに関する報告は、グリーンイノベーション戦略推進会議（経済産業省）が取りまとめている⁷⁷。

このなかで、論文から見る学術活動は中国と米国が圧倒的に多く、日本は英国とドイツに続く5番目に位置する。DACとは、大気からCO₂を直接回収する技術で、空気を化学溶液に通してCO₂を除去する手法や、化学的に結合するフィルターを用いてCO₂を回収し貯留する手法がある。近年は、電解還元技術のような、電気的にCO₂を誘導し、再利用可能な物質に変換して貯蔵することが試みられている。

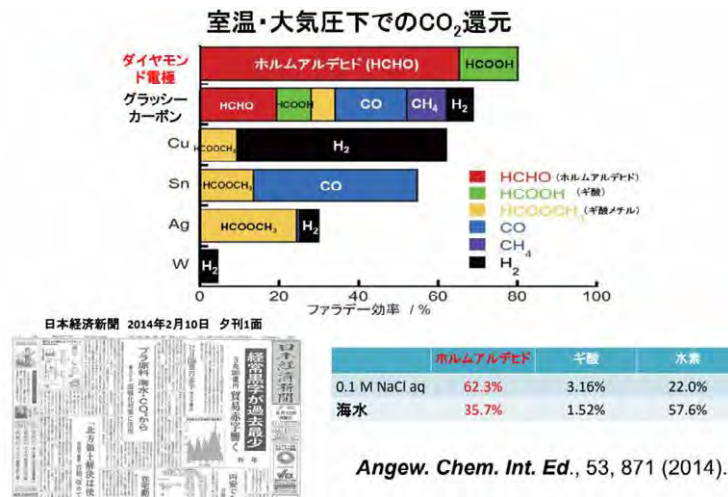


図5-19 室温・大気圧下でのCO₂還元

⁷⁷ https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/001_07_02.pdf

海水から電解還元技術によりCO₂をホルムアルデヒドに還元させる技術。水の電解とCO₂の還元が同時に起きるため、電極によっては別々の反応を起こすが、特定の電極を使うことで有機物を合成する。(慶応大学、栄長研究室)

- DACでは、技術的課題は解決されているが、コストがかかりすぎるという批判もあるという。DACの場合、大気中のCO₂濃度は400ppmと、非常に薄いため、火力発電排ガスの5~12%に比べて、回収コストは約3倍以上とされている。海水からの回収にも同様の課題がある。

<対処に必要な将来技術>

CO₂回収の要素技術とプラント開発(分離技術・回収技術、プラント技術)

- 大規模展開においては洋上プラットフォームの開発が必要(遠・自動制御、洋上電源等)
- モニタリングのためのCO₂センサーの開発、シミュレーション開発も必要
- 低コストで回収できる技術手法の開発も必要

脅威③ 風評被害 グローバル化や移動の容易性

福島第一原発からの処理水の海洋放出

<あるべき姿と技術的解決策>

環境 脅威① 汚染物質の流出に同じ

脅威④ 水資源管理

1) 気候変動による水資源不足

世界各地で発生している水資源不足の原因は、人口増加、気候変動、水紛争の3つに大きく分類されている。とりわけ、大雨や干ばつなどの異常気象を引き起こしているとされる地球温暖化による気候変動は、利用可能な水資源の量に大きな影響を及ぼしている。

このほかにも、世界では水をめぐる様々な紛争（水質汚濁、水の所有権、水資源開発等）が発生している。

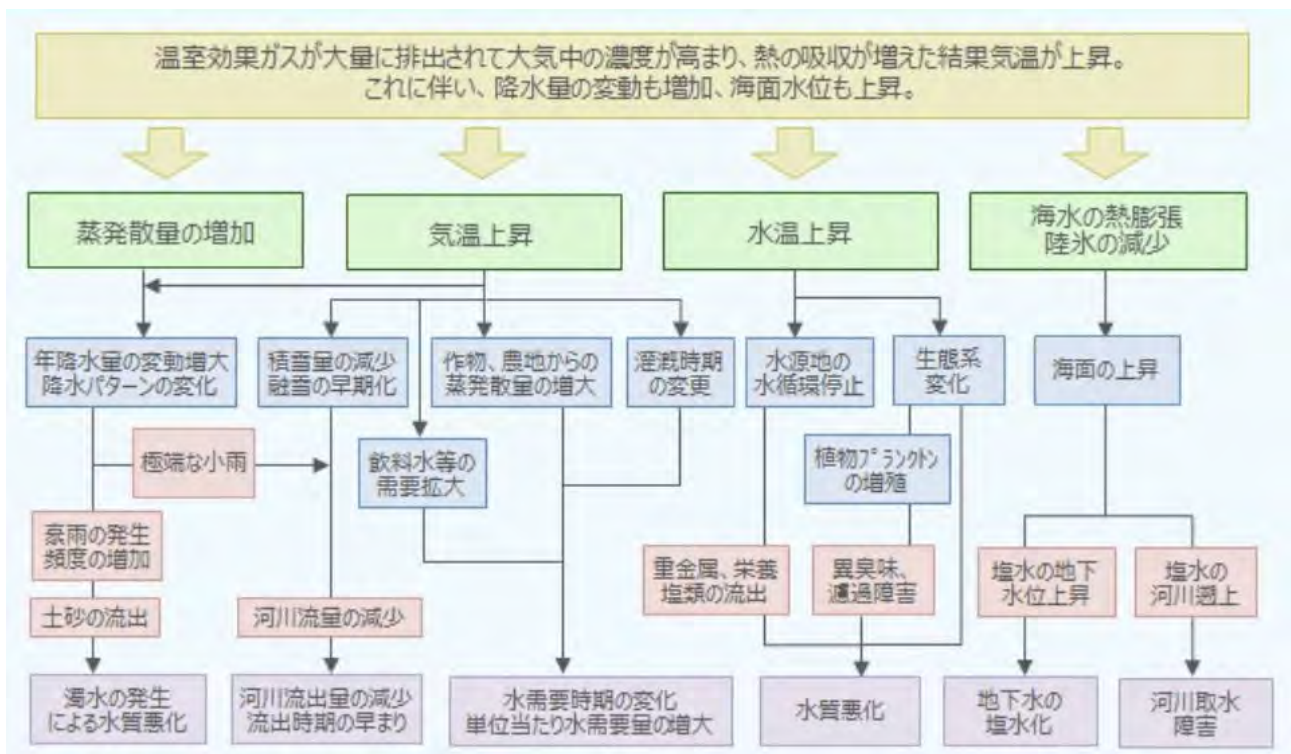


図5-20 地球温暖化が水資源に与える影響⁷⁸

⁷⁸ JAMSTEC. 「海のカーボンニュートラル 新技術開発」. (21 January 2022). Retrieved from: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/006_03_06.pdf

世界各地の水紛争の例



図5-21 世界の水紛争⁷⁹

2) その他（再生可能エネルギーの推進による環境破壊）

<現状>

地球温暖化対策として、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギーが注目されている。他方で、再生可能エネルギー発電設備の設置による環境破壊や生態系への影響が懸念されている。

メガソーラー施設の建設には広大な土地を必要とし、パネルの展張によって景観が損なわれるだけでなく、森林伐採による生態系への影響や土砂災害が懸念される。

また、風力発電施設では、発電機の羽が回転する際に発生する音の問題、洋上風力発電であれば海底地形への影響や、海洋生物の生態系への影響など、環境への影響が少なからず生じると考えられている。

対策として、施設の設置に先立つ十分な環境評価システムを構築することが必要で、そのための科学調査の推進と海洋空間計画立案を進める必要があり、こうした取り組みは風評被害の防止にもつながる。

⁷⁹ 国土交通省. 「水資源問題の原因」. Retrieved from: https://www.mlit.go.jp/mi_zukokudo/mi_zsei/mi_zukokudo_mi_zsei_tk2_000021.html

<あるべき姿と技術的解決策>

第5節 環境 脅威② 温暖化等による生態系の変動・破壊 (4) 生態系に特に深刻な影響を与える海洋の酸性化に同じ。

脅威⑤ 気候変動

1) 極端な気象によるインフラの機能停止

<あるべき姿と技術的解決策>

第5節 環境 脅威② 温暖化等による生態系の変動・破壊 (4) 生態系に特に深刻な影響を与える海洋の酸性化に同じ。

大型化する台風を制御する議論が始まっている。

<現在の技術レベル>

ムーンショット型研究開発事業において「タイフーンショット」プログラムが進行中である。

<対処に必要な将来技術>

タイフーンショット計画参照 (<https://typhoonshot.ynu.ac.jp/>)

2) 国際的な日本のプレゼンスの低下

<あるべき姿と技術的解決策>

日本が得意とする、気候変動シミュレーションの技術を防災やインフラ保護のための重要技術として外国に提供していく。

<現在の技術レベル>

NI-CAM, MIROC6、SINTE-Fなどの優れた技術が存在する。

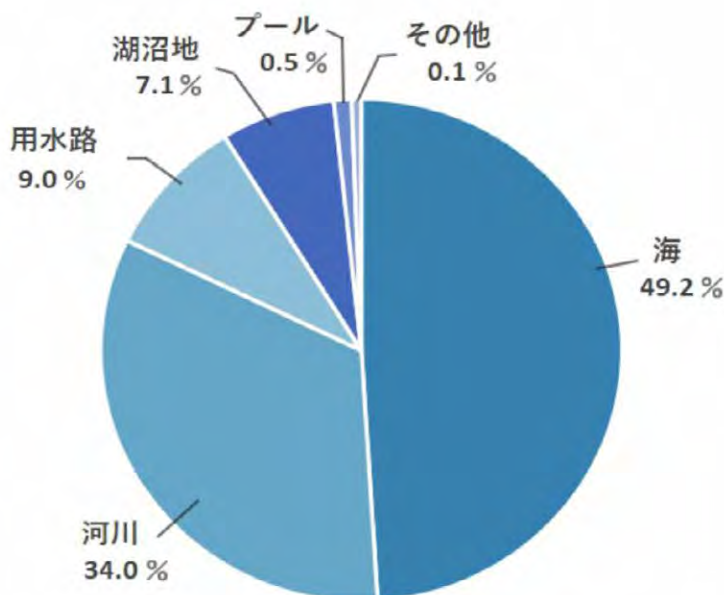
<対処に必要な将来技術>

外国に対する戦略的優位性を確保するため、(新幹線の売り込みのように) このための関連技術も国家レベルで同等に扱う。

第6節 健康

脅威① 事故

水難事故による死亡・行方不明事案の約半数は海で発生している。



資料提供：警察庁「令和3年における水難の概況」

図6-1 2021年度 水難事故の場所別割合⁸⁰

<対応>

海や川などそれぞれの自然環境の特徴を理解し、水難事故につながりやすい危険な場所や行為に関する知識を深め、的確な状況把握と安全確保を行うことが重要である。水難事故の原因となる離岸流などの自然的要因をAIとIoTを融合した先端技術によって探知し、いち早く水難者を発見するシステムの活用も期待されている。

⁸⁰ 政府広報オンライン。水の事故、山の事故を防いで海、川、山を安全に楽しむために。 Retrieved from: <https://www.gov-online.go.jp/useful/article/201407/3.html>