

DACロードマップの策定に向けた検討

**令和6年6月7日
GX投資促進室**

第4回でいただいた主なご意見

① DAC社会実装の絵姿

- 小型分散型のDAC市場を活性化させることも必要。
- CCSのように数値目標を出せると、議論の後押しになる。/まずマーケットを作っていくためには国の目標が必要
- DACの意義は①日本のCN達成②国際交渉優位性の獲得③外貨の獲得④国富流出の防止⑤国内CDRビジネスの活性化⑥炭素資源の確保の6つ。
- CN達成時にはクレジットの活用が除去クレジットに限られる。

② 社会実装の加速に関する論点

- 大型DACが今後の主戦場であり、今できるDACを速やかに商用化させてビジネスに載せることが必要。短期的には、CCSインフラ・支援制度・地理的条件が揃う海外を目指さざるを得ない。
- 国がトン当たりいくらで買い取るような政府調達による先行投資も一案。
- 回収から輸送・貯留までのバリューチェーンを整理したうえで日本企業がどこに強みを持つか、どこを担うかの論点整理も必要では。

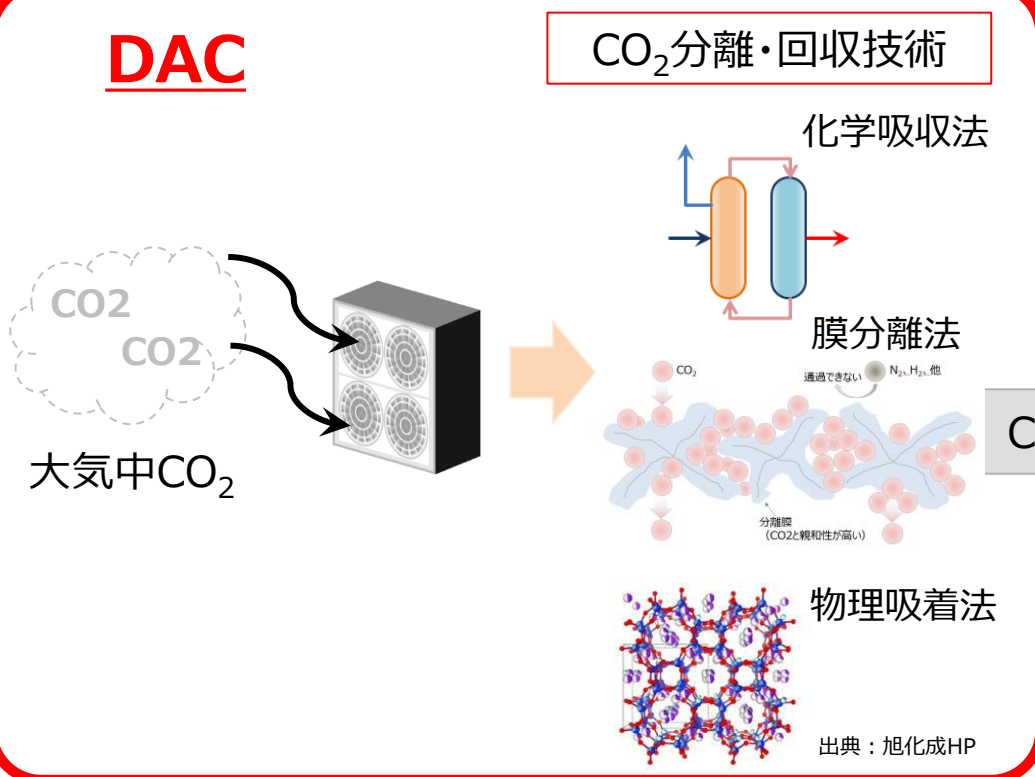
③ 国際連携に関する論点

- DACについては海外をある程度明確に打って出てもいいのではないか。開発で先行しているのが欧米であることは間違いないが、マーケットとして面白いのはAPAC。アジア全体を巻き込む野心も必要ではないか。
- 相当調整に関する二国間のルールをいかに進めるか。米国や欧州の一部など、国を特定して進める必要。

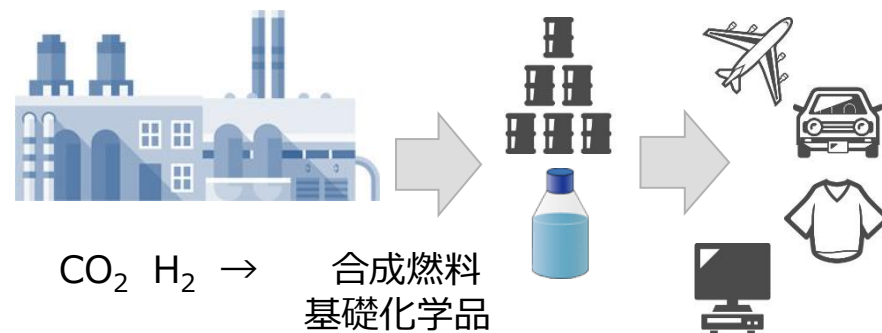
Direct Air Capture (DAC) の役割

- DAC (Direct Air Capture) とは、**大気中のCO₂を直接回収する技術**である。回収技術には、化学吸収法や膜分離法、電気化学法、物理吸着法などが存在する。
- DACにより回収した**CO₂を地下に貯留**することで、**大気中の二酸化炭素除去 (CDR) を実現**することが可能。また、将来的には化石燃料の使用減に伴い、**化石由来CO₂の供給が減少すると想定**される中、**カーボンリサイクルに必要な炭素供給源としてDACの活用も期待**される。

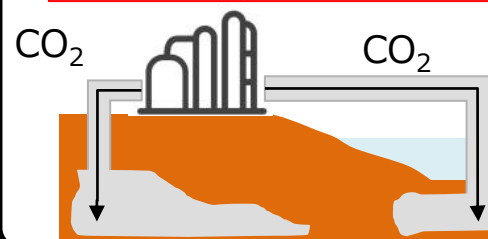
DAC



カーボンリサイクル／CCU 資源として利用



地下貯留（固定化）



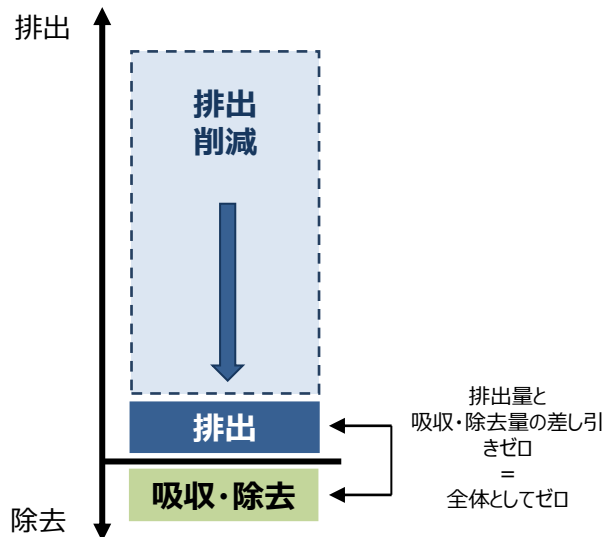
直接利用



我が国がDACCS/DACCUに取り組む意義①

- 我が国が目標として掲げる2050年カーボンニュートラル（CN）とは、人為的なGHG排出量と人為的なGHG除去量が釣り合っている状態。
- この状態を達成するためには、排出削減の取組を進めてもなお残る排出量（残余排出量）を相殺可能な量の除去が必要となる。また、CN達成以降も、排出を行う主体と炭素除去を行う主体との間で、残余排出量と除去量を均衡させるためのクレジット取引等が想定される。
- 将来的に十分な量のCDRを確保できれば、今後CDRが必要となりうる多排出産業などの持続可能な事業継続が可能。このため、安価かつ安定的な活用を目指し多様なCDR手法を追求することが必要。

日本における 2050 年CN達成のイメージ



出典：カーボン・クレジット・レポート（2022年6月）を基に作成

カーボンニュートラル達成に向けた中長期の姿（イメージ）

<足下の取組> —————> <2050>

- 自己宣言に基づく目標値の達成に向けた排出量取引（GXリーグ）

<取引される価値>

- 自主的目標に基づく超過削減分
- J-クレジット・JCM等

- CN達成時点では残余排出と吸収の「量」が均衡し、総量が差し引きゼロとなることを踏まえた、脱炭素価値（クレジット）の取引

<取引される価値>

- CNに向けて設定された排出枠
- 吸収・除去によるクレジット（残余排出のオフセット）

我が国がDACCS/DACCUに取り組む意義②

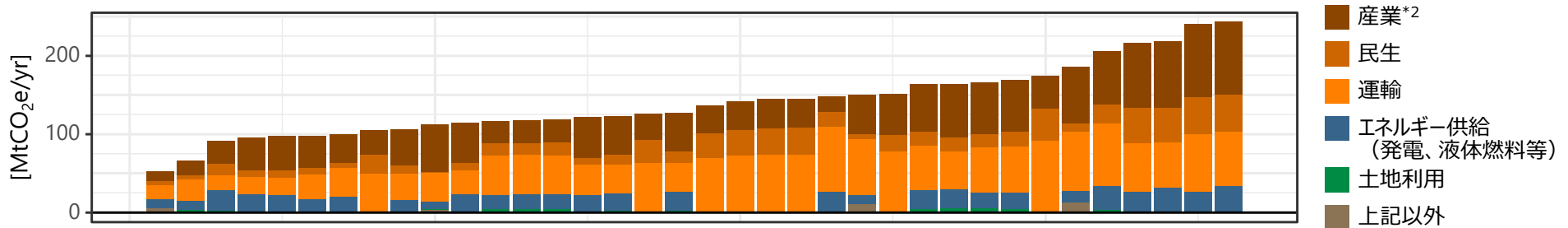
- CDRの中でも、特にDACCSは①永続性、②測定・モニタリングの簡便性・確実性、③拡張性（大規模スケール化が可能）などの点で優れていると考えられ、今後の市場拡大が期待される。
- また、DACのコア技術であるCO₂分離回収技術については、アミン吸収法を活用した石炭火力排ガスからのCO₂分離回収プラントにおいて国内技術が世界トップレベルであるなど、特定の分野では、我が国のCO₂分離回収技術が優位性・国際競争力を有する。
- 一方で、DACそのものについては、CCS等の出口が現時点で既に存在し、先行投資が盛んに行われている海外での大規模実証・実装が先行。排出削減目標の達成に加え、我が国のDAC産業が世界的に競争力を持つためにも、早期のDAC産業創出が重要。

参考：2050年前後における国内の残余排出量予測

ネガティブエミッション市場創出
に向けた検討会 とりまとめ

- IPCC AR6 のシナリオによると、我が国の将来的な残余排出量は、年間約0.5～2.4億トンと推定されている。このことを鑑みれば、日本国内においては、2050年に年間数億トンのCDRが必要とされることが想定される。
- 主な残余排出は、産業や運輸部門において見られ、産業部門では、電化が難しい分野など、いわゆるHard-to-abateな分野において、運輸部門では、大型トラックや航空機、海運など、電化が困難な分野において、CO₂排出が残ると考えられる。

2050年前後に日本がネットゼロ排出となった時点における部門別の残余排出の量（IPCC AR6シナリオデータベース）*1



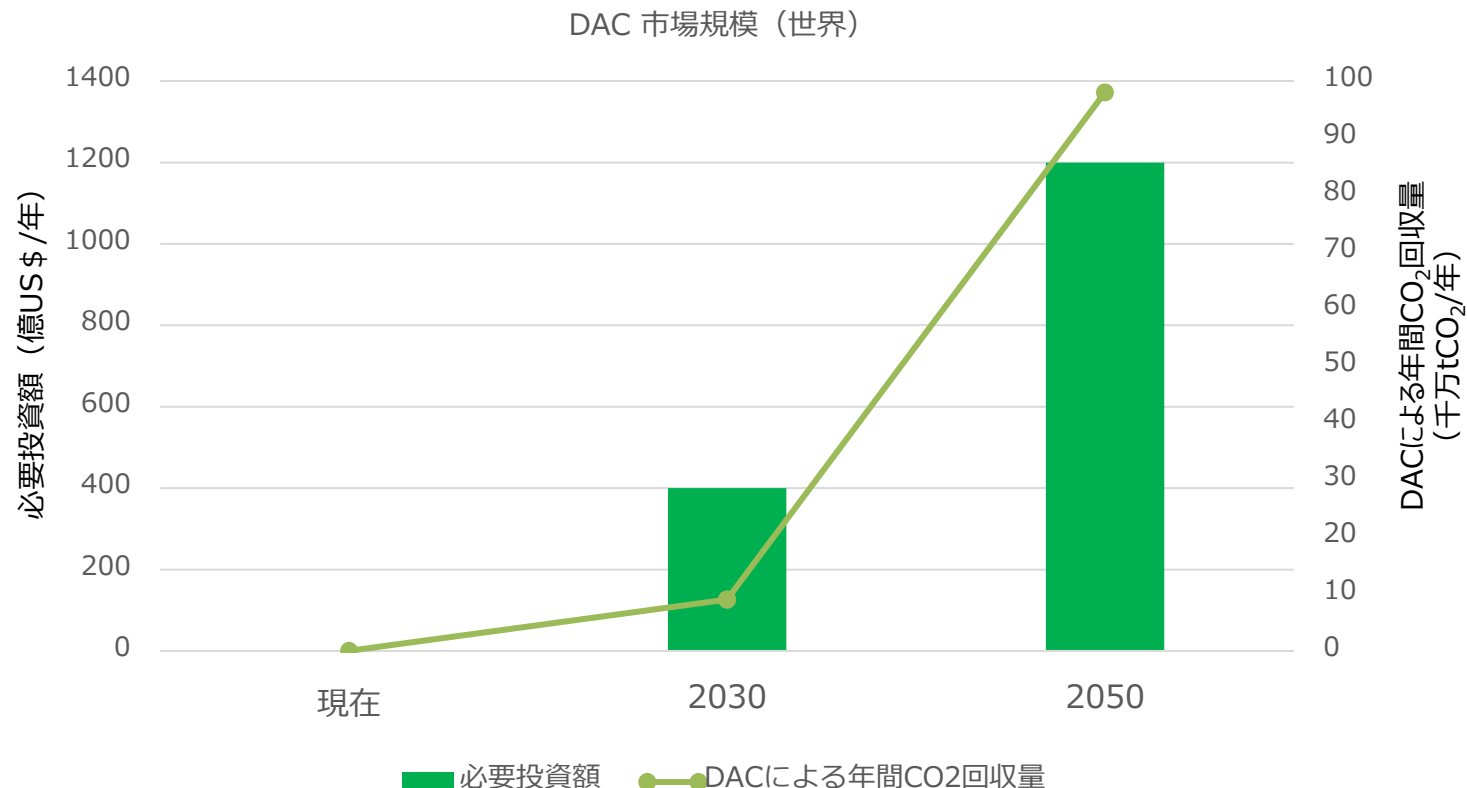
*1 IPCC AR6シナリオデータベースに収録された1202本のシナリオのうち、(1)世界全体の温度上昇が2°C未満（カテゴリC1～C4）及び(2)2050年前後（2045～2054年）に日本がCO₂排出量ネットゼロを達成という2条件を満たし（具体的な方法は坂本・堀尾(2020)電中研報告Y20001を参照）、産業部門における除去の想定が極端と判断したモデルによる結果を除外した36本のシナリオについて、部門別のCO₂排出量の分布を図示。各シナリオについて、この排出量と同量の除去量が存在。

*2 産業部門は、エネルギー起源の排出と産業プロセスによる排出の両方を含む。

DAC市場規模予測

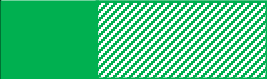
2024/5/17 第4回DAC WG
資料を一部修正

- IEAによると、世界全体で**2030年には9千万トン/年、2050年には9.8億トン/年のDACによるCO₂回収が必要**とされている（貯留、利用の両方を含む）。
- また、2050年ネットゼロの達成には**2030年に約400億\$ /年、2050年に約1,200億\$ /年**の規模のDAC投資が必要ともIEAは推測しており、他のクリーンテクノロジーにも劣らない投資と市場拡大が今後見込まれる。



今後のコスト見通し（DACCS）

- 現在のDACCSコストは、適用技術や実施条件により大きく異なるものの、おおよそ**1トン当たり400-1,000 \$**ほどと想定される。100万トン/年規模達成時点で**150-600 \$**ほど、**2050年には100 \$ 前後**が今後のコスト目標・見通しとして示されている例が多い。

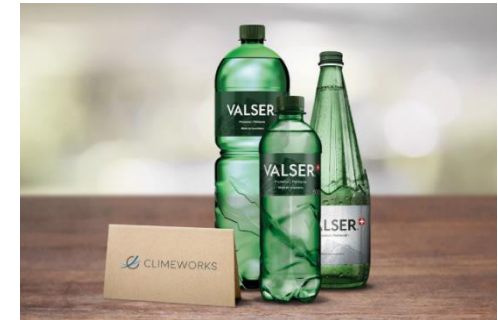
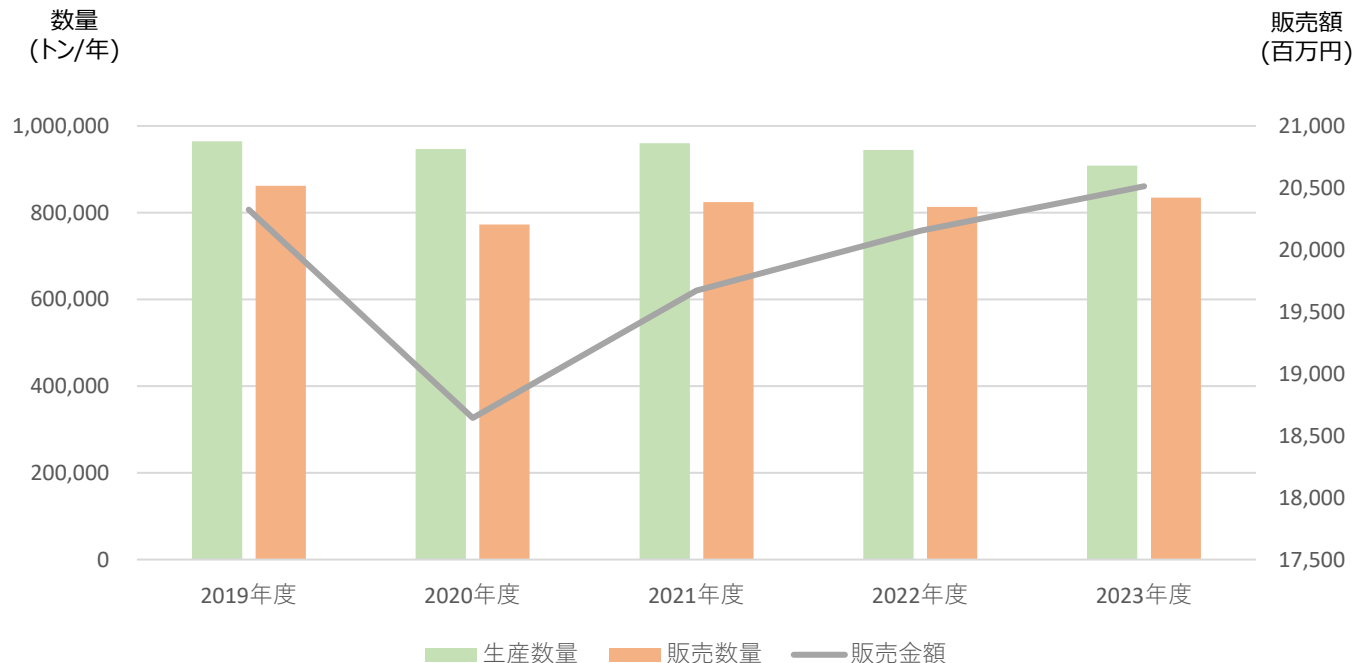
現在コスト		400-1,000 \$ /tCO ₂	例えば、Climeworksの現在コストは 1,000 \$ 近く とも言われており、Carbon Engineeringは第一号商用機（2025稼働予定）のコストを 400-500 \$ と見積もる
Climeworks		400-600 \$ /tCO ₂ (2030年)	2030年までに100万トン/年規模への拡大と回収コスト250～350 \$、 トータルコスト400～600 \$ を目指す。
Carbon Engineering		325-450 \$ /tCO ₂ (100万トン/年 施設稼働時) 125-200 \$ /tCO ₂ (将来)	米国DAC Hub事業として建設・稼働するDACCS施設のコストを 325-450 \$ 、将来的な見通しを 125-200 \$ と想定。
Heirloom		100 \$ /tCO ₂ (2035年、10億トン/年達成時)	2035年に10億トン/年 のCO ₂ 除去の達成と コスト100 \$ を目標として掲げる。
X-Prize TOP100 企業		181 \$ /tCO ₂ (100万トン/年規模達成時点)	X-Prize Top100に選定された企業（DAC関連企業25社）の、 100万トン/年規模達成時の推定コストの中央値 。
NEDO-TSC分析		154 \$ /tCO ₂ (2050年)	各種情報源を元に、NEDO-TSCが 2050年時点のDACCSコスト予測の中央値 を取った値。
IEA 分析		80-210 \$ /tCO ₂ (2050年、日本)	実施地域や吸収剤の性質によりコストは異なるものの、日本のDACCSコストは、 2050年時点で80～210 US\$/t-CO₂程度 と想定。

短期の市場発展の例

2024/5/17 第4回DAC WG
資料を一部修正

- 国内では、年間100万トン程度のCO₂が液化炭酸ガスとドライアイスとして消費され、そのほとんどは国内で排出されるCO₂が利用されている。他方で近年輸入量が増加しており、**毎年2万トン程度を輸入**している。（うち7割が中国、2割が韓国）
- 炭酸ガスの販売単価は1トン当たり24,000円ほど。輸入量の全量をDAC由来のCO₂に代替しただけでも、**5億円規模の市場をDACにより代替可能**。
- 海外でも、市場黎明期は植物工場や炭酸飲料など、直接利用を中心に需要を獲得した例がみられる。

国内炭酸ガス市場



Coca-Cola HBC Swittherland



Climeworks

出典：生産動態統計（経済産業省）、貿易統計（財務省）を基に作成

- カーボンニュートラル達成に向けた残余排出相殺の手段として、大規模スケールのDACCSを行い、永続的かつ大規模なCO₂除去を実現することも重要。
- また、合成燃料や化成品などカーボンリサイクル製品の炭素供給源として、DACを将来的に活用することも期待される。

大規模DACCSの例

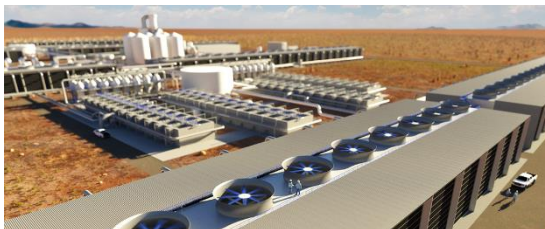
Climeworks (スイス)

- ✓ アイスランドにおいて**年間4千トンのDACCSプラントOrcaを稼働中**。今年5月には、**年間3万6千トンのDACCSプラントMammothを稼働開始**。2030年までに100万トン、2050年までに10億トン級のハブ建設を目指す。



Carbon Engineering (カナダ)

- ✓ 2025年中旬に、**年間最大50万トンのDACCSプロジェクトStratosを米国テキサスにおいて商業運転開始予定**。

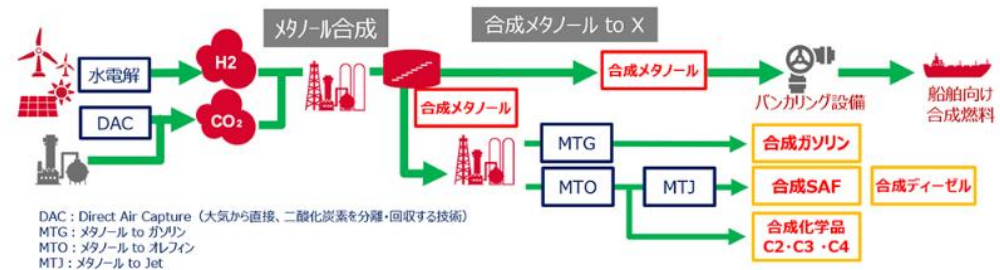


合成燃料へのDACの活用

- ✓ 欧米を中心に合成燃料製造プロジェクトの計画が複数発表されており、CO₂の供給源として産業排ガスやバイオマス由来CO₂を用いる例が多いが、一部ではDACの活用も想定されている。

例：HIF Global (チリ)

- ✓ チリでのHaru Oni実証プラントにおいて合成燃料の生産を開始、今後は米テキサス州や豪州タスマニア州での商業プラント建設を予定。
- ✓ 出光興産・商船三井とCO₂の海上輸送を含む合成燃料(e-fuel)／合成メタノール(e-methanol)のサプライチェーン共同開発に関するMOUを締結。5月には出光興産が出資（出資金額 114 百万米ドル）を表明。



合成メタノールサプライチェーンのイメージ

産業創出に向けた課題と対応の方向性

- 我が国のCN達成と産業競争力強化・経済成長の同時実現に向けて、早期のDAC産業創出を促すため、① **技術実証・商用化の加速**、② **需要拡大を促す事業環境整備**、③ **国際連携**、④ **研究開発**を進めていくべきではないか。

課題① （技術実証・商用化の加速）

世界で大規模DACCSの実証が急速に進む中、国内では**現状ラボ・ベンチスケールに留まる**。（出口の一つであるCCSは、2030年以降に事業化の見通し）

対応の方向性①

早期の技術実証・商用化を目指し、CCS等の実施条件が揃う海外のプロジェクトへの参入を目指す。

課題② （需要拡大を促す事業環境整備）

DACの価値を高く評価して**先行的に購入する需要家が国内に不足**しているため、今後の事業見通しが不透明で**事業化に必要となる投資が進まない**。

対応の方向性②

J-クレジット化に加え、NDCやインベントリにおける扱いの検討など、**DACの価値評価と活用場面の拡大**。早期投資を促進するため、官民で**需要拡大を促す方策の検討**。

課題③ （国際連携）

海外で実施したDACCSの価値移転手段がなく、**海外DACCS実施時に、国内排出削減に活用できない**。

対応の方向性③

DACCSの価値移転に向けた二国間/多国間合意など、**国際連携の推進**。

課題④ （研究開発）

現在のDAC技術は**CO₂回収プロセスにおいて多量のエネルギーを要するため、高コスト**。

対応の方向性④

省エネルギー・低コスト化を実現可能な**革新性の高い技術の研究開発**。

①技術実証・商用化の加速

- 再エネ等の脱炭素エネルギーが豊富でCCS制度・インフラも整う海外でDACCSの大規模実証、商用化が進む。一方、国内では、脱炭素エネルギーが現時点では限定的でCCSも2030年以降の事業化が見込まれているため、すぐに実証・商用化できる状況になく、現状ベンチスケール実証に留まる。
- 海外で実証・商用化が進む技術と類似の技術については、早期の大規模化と実証・商用化を進めなければ市場参入余地が限定的となる可能性もある。

【論点】 早期の産業創出に向けては、実施条件が揃う海外の適地を活用した実証・商用化の促進がまずは重要ではないか。また、それを実現するためにはどのような政策的措置が必要か。



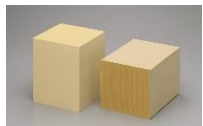
参考：国内DAC産業構築の重要性

- DAC産業全体を見ると、DACCS/DACCUを行う事業主体以外にも、**触媒・基材等の部素材やプラント設計・建設、認証といった事業を支えるプレイヤーが存在**。特に部素材において高い技術を有する企業が国内には多く、こうしたサプライチェーンの一部から国内企業の参画が始まると考えられる。
- 一方、オペレーションや貯留・利用まで含めて**DAC事業に参画しなければ、産業としての成長や日本のCN達成への貢献を大きくは見込めない**。そのため、海外での実証等から得られた知見を活用しながら、**DAC産業全体を自国で育成・確保する観点も重要**。

※貯留については、有望な海外の貯留ポテンシャルの活用も有力な選択肢の一つであり、日本企業の権益取得も進める必要。

DAC産業を構成するプレイヤー（一例）

部素材



例：日本ガイシ
空気中のCO₂を直接回収するDAC用セラミックスを開発。25年より実証試験を開始し、30年にも量産化を予定。

プラント設計・建設

例：日揮

LNG未利用冷熱を活用したDACの技術確立に向けたパイロット装置の開発に着手。2029年度末に商用プラントの概念設計が完了予定。

操業(オペレーション)

※国内企業未参画

貯留・利用



例：ENEOS

豪Santos等と共同で、Moomba貯留サイトにおけるDACCS及び合成燃料製造の検討を実施。
また、Climeworks社のDAC装置を導入し、大気中CO₂の回収や、回収CO₂を合成燃料の原料の一部として使用することについて検証を開始。

その他にファイナンス、再エネ、認証機関、メンテナンス等のプレイヤーも重要



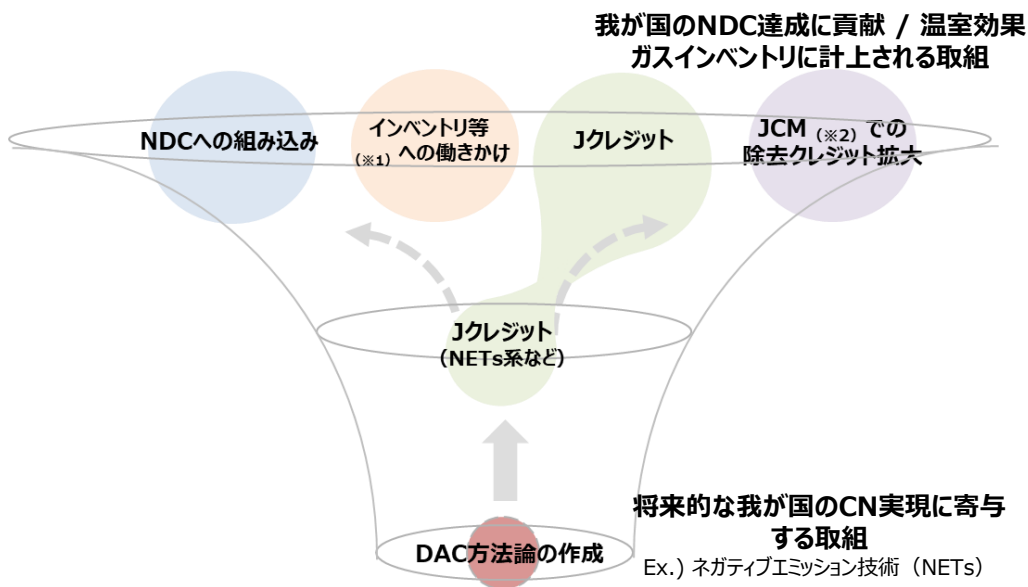
DACCS/DACCUの事業主体が不足

②需要拡大を促す事業環境整備－ 1

- DACCS/DACCUへの需要を拡大するためには、その価値が評価・取引されるためのクレジット創出環境の整備や活用場面の拡大がまずは重要。国際的にも、算定方法論の確立に向けた議論や、ETSでの除去クレジットの活用に関する検討が行われているところ。

【論点】 J-クレジット化による国内での除去クレジット創出拡大に加え、我が国のNDCやインベントリにおけるDACCSをはじめとするCDRの扱いについても検討が必要ではないか。その他、DAC価値の評価と活用場面の拡大に向けた環境整備として、どのような取組が有効か。

<活用場面の拡大に向けた道筋>



※1：日本国のインベントリへの算入を目指す場合には、環境省の「温室効果ガス排出量算定方法検討会」での検討が必要

※2：パリ協定に基づく国際移転の調整（相当調整）が必要であり、中長期的な検討・制度整備が必要。

<国際動向>



- 炭素除去認証枠組の規則案について暫定合意。また、CDRに関する専門家会合を開始し、認証方法の開発に向けて協議。



- 現在適用されているMRVのレビュー、評価を実施。短期的には既存の方法論を認証する可能性を示唆。また、UK-ETSでの除去の活用について検討中。



- IPCC第60回総会（2024年1月）において、CDR及びCCUSに関する専門家会合を開催し、2027年末までにこれらに関する方法論報告書を作成することが決定された。

②需要拡大を促す事業環境整備－ 2

- クレジット創出などDACCS/DACCUの取組が評価・取引される環境整備に加えて、初期需要の創出・拡大にも取り組む必要。
- 民間主体での共同購入・長期オフテイク契約の仕組みのほか、欧米では政府によるCDR調達など、官民双方で初期需要創出に向けた取組が始まっている。

【論点】 DACCS等のCDRが必要となりうる多排出産業など、国内企業も積極的な投資を始めるべきであるが、民間の取組を促すためにはどのような取組が重要か。また、民間需要が十分に高まるまでは、政府も1歩前に出て需要創出の役割を果たすことも重要ではないか。

政府によるCDR調達事例



米国

- ✓ 炭素除去プロジェクトを政府がオフテイク購入するプログラムを昨年リリース。
- ✓ 事業者はDACCS, BiCRS等のプロジェクト案を提案し、DOEは3つのフェーズに分けて審査・採択、総額3,500万ドルを提供。（3年間で3,000トン、1者あたり最大342.5万ドル）

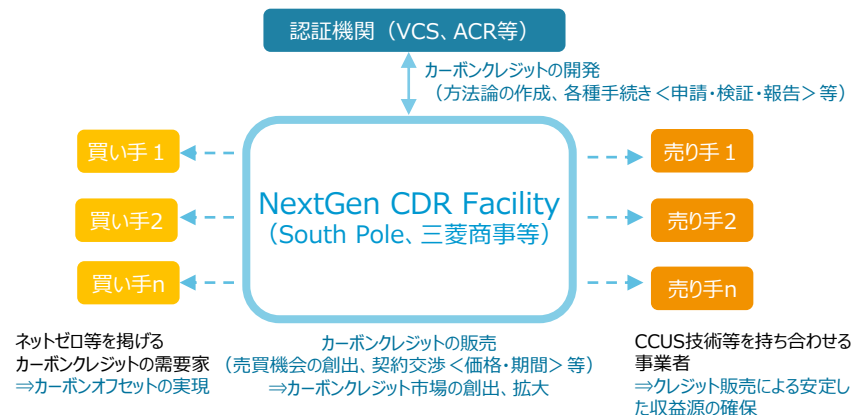


デンマーク

- ✓ 昨年設立したネガティブエミッション基金（NECCS fund）から、BECCS事業を行う3社に総額36.7億円を資金提供する契約を締結。
- ✓ 3社は、2026年～2032年で合計16万350トンのバイオマス由来のCO₂を回収・貯留する計画（1トンあたり約23,000円換算）。 ※1デンマーク・クローネ（DKK）＝22円で計算

民間主体でのCDR調達事例：NextGen CDR Facility

- ✓ 技術系 CDR（※）の普及・促進を目指して、バイヤーとして参加する企業が第三者認証を取得した技術系CDR由来の CO₂ 除去価値を共同購買する取り組み
 - ✓ 2025年までに合計100万トン以上の技術系CO₂除去価値を購入し、2030年までに参加企業に検証済みの技術系CO₂除去価値を提供する予定
- （※） DACCS、BECCS、風化促進、バイオ炭、プロダクト・ミネラリゼーションを対象として検討



②需要拡大を促す事業環境－ 3

- DACCS/DACCUがビジネスとして成立するためには、カーボンプライシングの制度設計や水準が与える影響が大きい。現時点のDACコストは各国で導入されているカーボンプライシングの水準を大きく上回るために、早期の投資に対する収益性が低いことが課題。

【論点】 DACCS等の炭素除去市場の早期拡大に向けて、今後のカーボンプライシングの制度設計とも整合した形で早期投資を促進するため、どのような事業環境が必要か。例えば、2026年度から排出量取引制度が本格稼働し、予め提示する中長期的な取引価格帯を踏まえた市場運営も想定される中、本年7月に創設される排出量取引制度の運営等を担うGX推進機構の役割も含め、官民での調達促進に向けどう具体化するか。

<論点>

- ① GX実現には、今後の政策的重要性と技術革新が見込まれる事業含め、「技術中立的」に、市場インセンティブを与えることが重要。

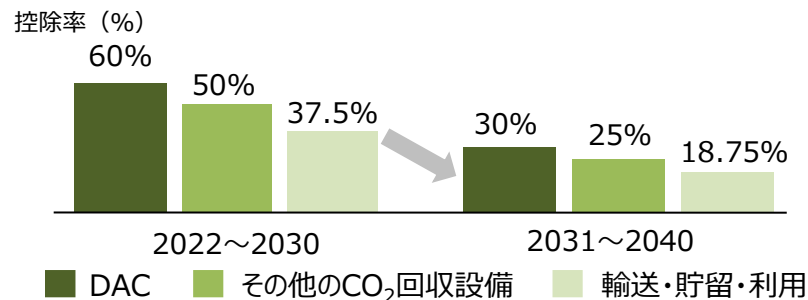
⇒ DACなど政策的意義の高い分野を後押ししつつ、市場での競争を担保するためには、どのような制度設計が必要か。

- ② 気候変動の進展を前に、GXは「スピード&スケール」が求められる領域。

⇒ 現状高コストであるDACの早期投資を拡大するためには、どのようなインセンティブが考えられるか。

【早期投資を促すインセンティブの例】

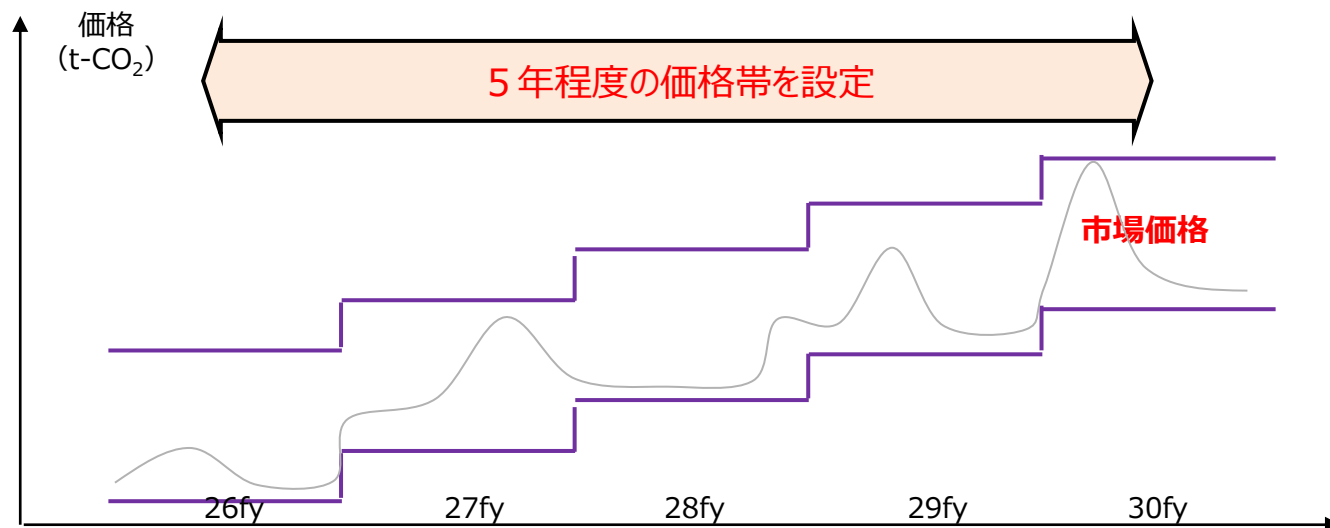
- 英国は、CDR市場拡大のため値差補填の仕組みを検討。事業者が市場でクレジットを十分量販売できないリスクの軽減手段として、余剰分の政府調達や、初期的に補助額を高く設定することなども検討。
- カナダは、2022～2040年までCCUSに対する税額控除を措置。DAC回収装置の設備投資に対しては60%を控除。2031年以降は、控除率が半減する仕組み。



参考：排出量取引制度における取引市場に関する政府方針

- 排出量取引制度は、市場機能を活用することで効率的かつ効果的に排出削減を進めることが可能となる一方、市場価格が変動するため、取引価格に対する予見可能性が低い点が課題。
- そこで、諸外国の事例も踏まえ中長期的に炭素価格を徐々に引き上げていく前提で、上限価格と下限価格を適切に組み合わせて、その価格帯をあらかじめ示すことで、取引価格に対する予見可能性を高め、企業投資を促進する制度設計を行う。
- 価格帯は、GXに向けて行動変容を促す効果や、2023年度から創設を目指すカーボン・クレジット市場での取引価格、国際的な炭素価格等も踏まえ、排出量取引市場が本格稼働する2026年度以降に設定することとし、予見性を高めるために、5年程度の価格上昇の見通しを定めつつ、経済情勢の変動等を踏まえ、一定の見直しが可能とする。
(『GX推進戦略』(令和5年7月閣議決定) 抜粋)

【イメージ】



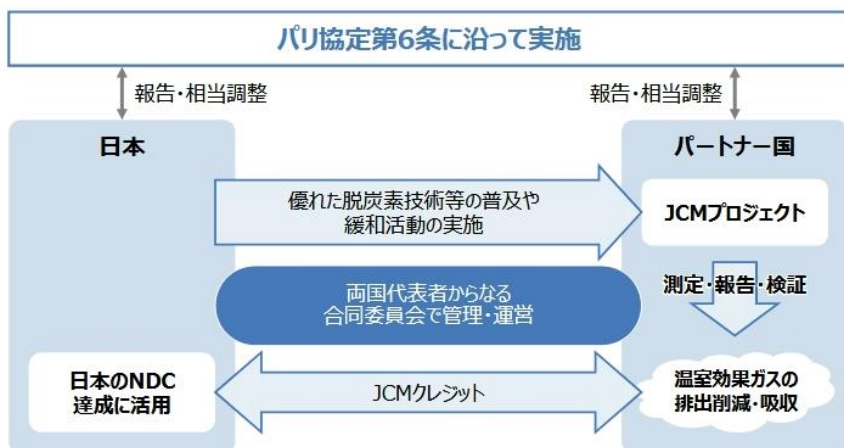
③国際連携

- DACCSは再エネ等の脱炭素エネルギーとCO₂貯留地を必要とすることから、これらが豊富に存在する地域での実施が望ましい。まずは、これらの条件が揃う海外を中心にDACCS実施を検討すべきと考えられる。

【論点】 海外で実施したDACCSの除去価値移転を将来的に可能とするため、価値移転の二国間/多国間合意に向けた検討を進めることが重要。今後、特にどのような国・地域との連携を重点的に検討すべきか。

<削減価値の国際移転の例（JCM）>

- パリ協定 6 条 2 項に基づくJCMにおいては、排出源から回収されたCO₂のCCS（削減系CCS）を対象とした実現可能性調査や、JCMの枠組みにおいてCCS関連のプロジェクトを実施するためのルール・制度の見直し作業を実施中。



二国間クレジット制度（JCM : Joint Crediting Mechanism）

- 日本企業による投資を通じて、優れた脱炭素技術やインフラ等の普及を促進し、パートナー国の温室効果ガス（GHG）排出削減・吸収や持続可能な発展に貢献するもの。
- パートナー国において、我が国企業が現地企業等と協力してプロジェクトを実施し、我が国の貢献を定量的に評価するとともに、実現した削減・吸収分を我が国の目標達成に活用。
- パートナー国は全29か国（モンゴル、バングラデシュ、エチオピア、ケニア、モルディブ、ベトナム、ラオス、インドネシア、コスタリカ、パラオ、カンボジア、メキシコ、サウジアラビア、チリ、ミャンマー、タイ、フィリピン、セネガル、チュニジア、アゼルバイジャン、モルドバ、ジョージア、スリランカ、ウズベキスタン、パプアニューギニア、UAE、キルギス、カザフスタン、ウクライナ）
- JCMの拡大のため、CCS 等の大規模プロジェクトの実施に向けた検討を進めており、具体的には、インドネシアにおけるCCSプロジェクト（石油・天然ガス生産設備において大気放散中のCO₂を回収・圧入する削減系CCSプロジェクト）の実現可能性調査の支援等を実施してきている。

参考：DACCS/DACCUにおけるアジア・グローバルサウス地域の意義

- 巨額の政府支援を追い風に、脱炭素エネルギーやCO₂貯留地が豊富に存在する米国で先行してDAC市場が拡大しているが、多くのプレイヤーが市場参入し競争が激化している。
- 一方、アジア・グローバルサウス地域については脱炭素エネルギー・CCSの高いポテンシャルが見込まれるうえに市場開拓フェーズの地域が多く、日本の脱炭素実現と市場獲得において非常に重要な意味を持つ。

◆ ケニアにおけるDACCSプロジェクト開発の検討（Climeworks・GCV）

- ✓ スイスのClimeworksとケニアVC傘下のGreat Carbon Valley(GCV)は、最大100万トンのDACプロジェクトの共同検討に合意。
- ✓ ケニアの再エネ、CO₂貯留インフラの整備次第で、最速で2028年の操業開始を目指す。



◆ UAEにおけるDACの実現可能性調査に合意（Occidental・ADNOC）

- ✓ 米石油会社のOccidentalとADNOC（アブダビ国営石油会社）は、UAEに年間100万トンのDAC施設を新設するための実現可能性評価を目的としたエンジニアリング・スタディの開始に合意。
- ✓ ADNOCが保有するCO₂貯留インフラに、Occidentalが有するDAC技術を使用する見込み。



◆ 日豪間のCCSバリューチェーン構築に向けた共同検討の開始（ENEOS・JX石油開発・Santos）

- ✓ ENEOSとJX石油開発は、オーストラリアの石油・ガス大手Santosとの間で日豪間のCCSバリューチェーン構築に向けた共同検討に関する覚書を締結。
- ✓ 南オーストラリア州のムーンバ貯留サイトにおいてDACCSおよび合成燃料製造の検討も実施予定。



Moomba 貯留サイト

④研究開発

- DACについてはCO₂回収プロセスにおいて多量のエネルギーを要することから、**省エネルギー・低コスト化に向けた研究開発がカギ**となる。

【論点】 海外で既に実証・実装されているような既存技術の追求ではなく、例えば小規模化に適合した技術など、**革新性と技術難易度が真に高い技術に焦点を当てた研究開発が必要ではないか。**

革新的技術の一例

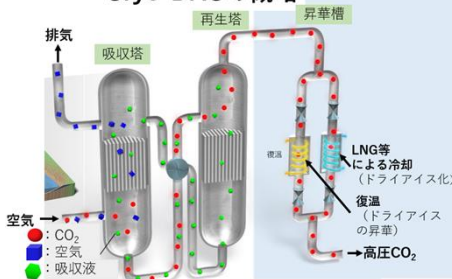
(ムーンショット型研究開発事業 プロジェクト)

則永 行庸 PM

(国大)東海国立大学機構名古屋大学 教授

- LNG等の未利用冷熱を活用し、CO₂を昇華させドライアイスにすることで、圧力を下げ、吸収液からCO₂を回収する新プロセス(Cryo-DAC)を開発
- 常温で超低濃度(～400 ppm)のCO₂を効率よく吸収する液体を開発

Cryo-DACの概略



藤川 茂紀 PM

九州大学 カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 教授

- 従来の20倍以上という圧倒的なCO₂透過性を持つ、世界最高透過度のCO₂分離膜を開発
- CO₂を有用物質に高効率変換する触媒技術など合わせ、小型・スケラブル・分散配置可能なDAC-Uシステムの開発を目指す



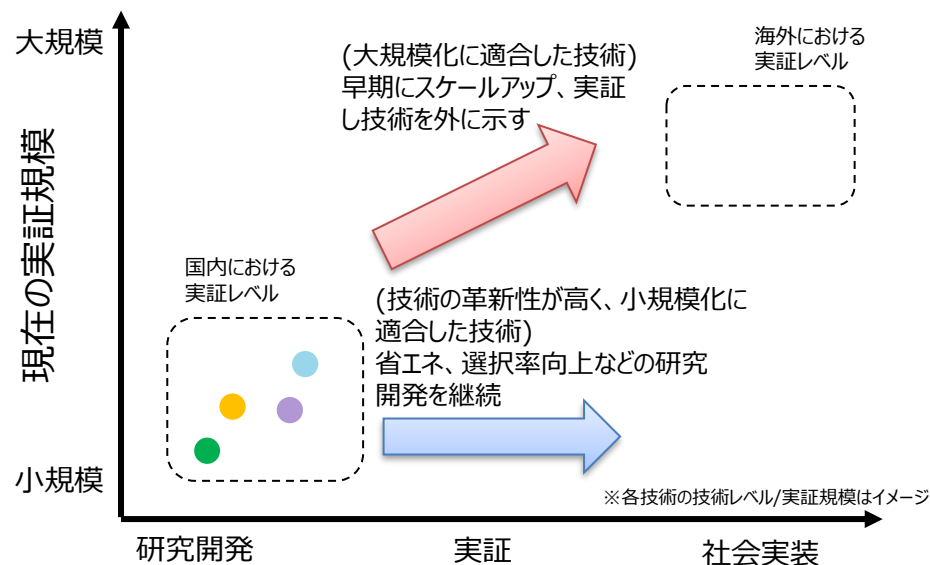
CO₂を選択分離する高透過性自立ナノ膜



分離ナノ膜モジュール

今後の方向性（案）

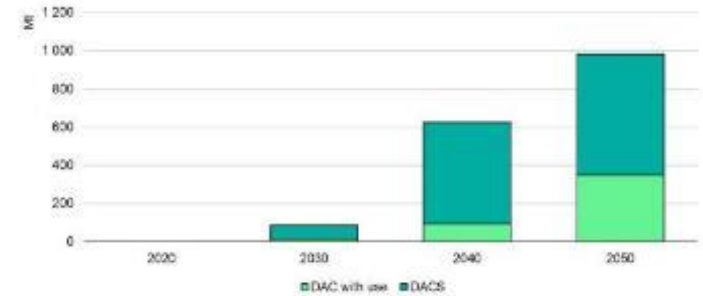
適合する規模に応じて、今後の方向性を選択。
特に大規模に適合した技術は、海外での大規模実証の進展より、早期のスケールアップが必要。



参考：DACの市場拡大戦略（案）

現状分析・今後の産業創出の絵姿

- ◆ 我が国のCN達成には、排出削減の取組を進めてもなお残る排出量（残余排出量）を相殺可能な量の除去が必要。IPCCのシナリオでは、我が国では2050年において年間約0.5～2.4億トンの残余排出が想定されている。
- ◆ 米英欧を中心とした支援策や制度整備を背景に、世界的に急速に炭素除去市場が形成されており、将来的な市場の拡大が見込まれる。（2030年に126億\$、2050年に2,450億\$とも試算される）
- ◆ 排出削減目標の達成のみならず、カーボンリサイクル製品への活用、サプライチェーンの脱炭素化を通じた持続可能な事業経営にも貢献。石炭火力排ガスからのCO₂分離回収では国内技術が世界トップレベルなど、我が国の技術優位性も高いと考えられる。



DACによるCO₂吸収量予測（IEA）

<今後の産業創出の絵姿>

- 短期：国内では直接利用やコンクリートへの固着等から市場投入、既存CO₂利用の代替。再エネ・CCS適地が豊富な海外への技術展開を見据え、大規模スケールでの実証を実施。部素材・回収装置などサプライチェーンの一部から、先行する海外DACCS市場へ早期参入。
- 長期：更なるスケールアップの実現と大規模DACCS実施。海外CCSポテンシャルも活用したDACCSサプライチェーンの構築。相当調整等の実施により、海外DACCSも含めて我が国のNDC貢献に活用。また、合成燃料や化成品などのカーボンリサイクル製品へも活用。

①海外適地を活用した早期の実証・商用化

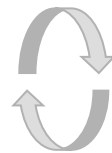
②省エネルギー・低コスト化を実現可能な革新性の高い技術の研究開発

<投資促進策>

- ◆ 海外適地を活用した大型化・実証加速
- ◆ 革新性の高い技術への研究開発支援

規制・制度

- GX-ETSの更なる発展（26年度から第2フェーズ開始）。炭素価格の公示と中長期的な炭素価格引き上げによる、クレジット価格の予見可能性担保。



市場創造

<コスト・ポテンシャル評価、取組目標の深堀り>

- ◆ 我が国において必要な炭素除去量の検討、DACのコスト・ポテンシャル評価、これらを踏まえた今後の取組目標の深堀り。

<需要創出・拡大>

- ◆ 算定方法論の開発（DAC WGにおいて議論済み）、J-クレジット化によるクレジット創出体制の整備。
- ◆ NDC・インベントリにおけるDAC/CDRの扱いの検討。
- ◆ カーボンプライシングの制度設計とも整合した形で、需要拡大を促す事業環境整備。

<国際連携>

- ◆ 価値移転の二国間/多国間合意に向けた検討。

先行投資

参考：DACの市場拡大戦略（案）

