

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（参考資料）

令和5年6月28日

ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会

目次

1. Carbon Dioxide Removal (CDR) とネガティブエミッション技術 (NETs) とは
 1. Carbon Dioxide Removal (CDR)の国内外での位置づけと動き
 2. ネガティブエミッション技術 (NETs) の分類・定義
2. CDRに関する動向
 1. 各国政策・市場動向
 2. MRV(Measurement, Reporting and Verification)手法の検討の動向
3. NETsの現状分析・今後の方向性
 1. NETsの現状分析
 2. NETsの今後の方向性
 3. NETsの特殊性に基づいた考察
4. ネガティブエミッション市場創出に向けた方針
 1. 市場形成の初期段階における政府支援策の検討
 2. ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大
 3. コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進
 4. 必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

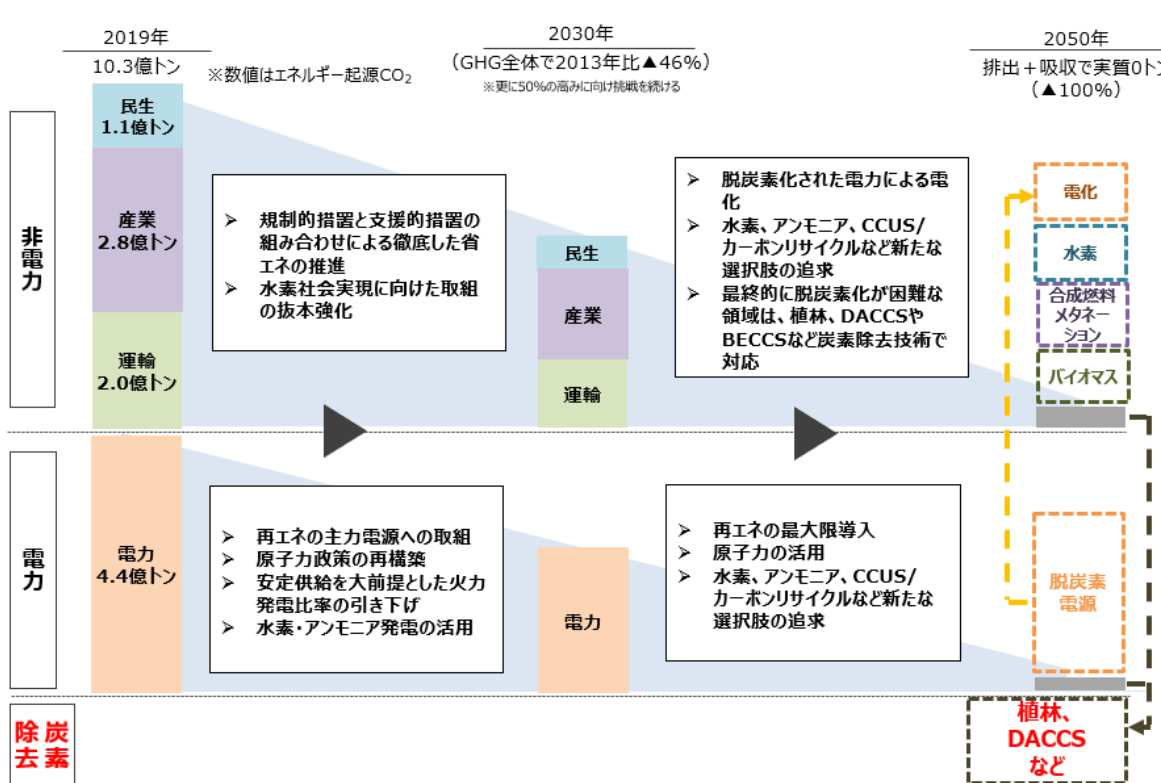
目次

1. Carbon Dioxide Removal (CDR) とネガティブエミッション技術 (NETs) とは
 1. Carbon Dioxide Removal (CDR)の国内外での位置づけと動き
 2. ネガティブエミッション技術 (NETs) の分類・定義
2. CDRに関する動向
 1. 各国政策・市場動向
 2. MRV(Measurement, Reporting and Verification)手法の検討の動向
3. NETsの現状分析・今後の方向性
 1. NETsの現状分析
 2. NETsの今後の方向性
 3. NETsの特殊性に基づいた考察
4. ネガティブエミッション市場創出に向けた方針
 1. 市場形成の初期段階における政府支援策の検討
 2. ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大
 3. コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進
 4. 必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

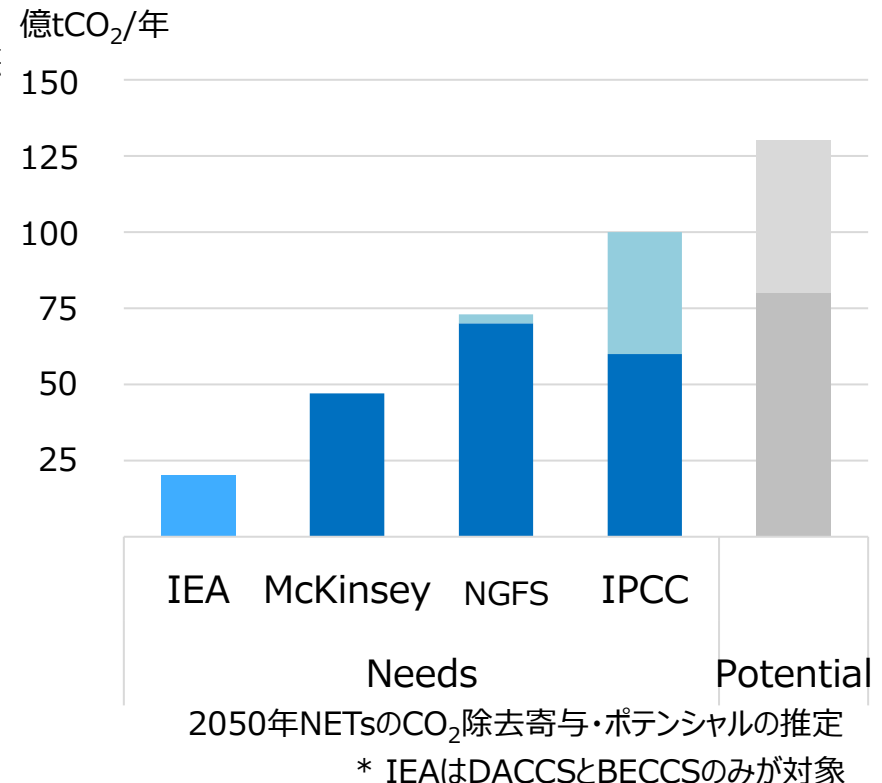
CDRの位置づけ

- CN達成には、最大限排出削減をしたとしても**最終的にCO₂の排出が避けられない分野からの排出（残余排出）を相殺する手段として、大気中のCO₂除去（CDR, Carbon Dioxide Removal）が必須。**
- 各機関によると、世界で、**年間約20～100億トンの除去が必要**と試算されている。

2050年カーボンニュートラルに向けた削減イメージ



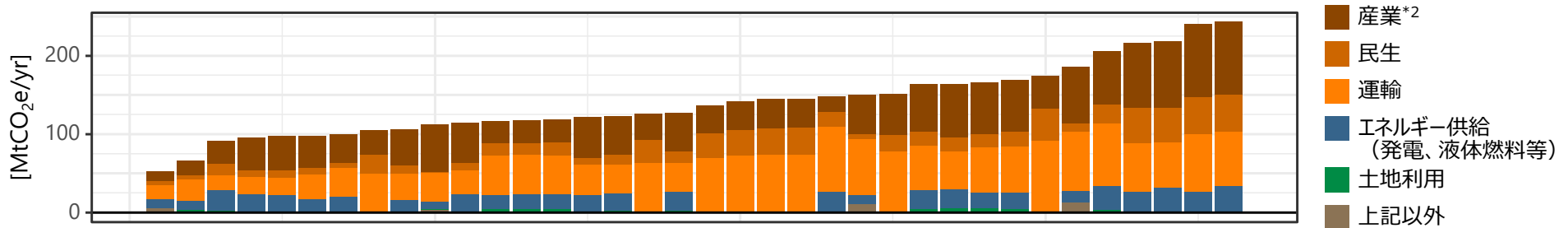
各機関のNETsのCO2除去寄与想定



参考：国内における残余排出予測

- 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。

参考：国際的なCDRの認識、位置づけ

- IPCC第6次評価報告書においては、CDRは排出削減を代替することはできないものの、短期的にはネット排出削減の強化、中長期的にはCNやネットマイナス達成のための手法としての補完的な役割が認められている。
- また、G7気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケにおいて、『CDRプロセスの展開が、完全な脱炭素化が困難なセクターにおける残余排出量を相殺する上で不可欠な役割』を担うとされている。
- 海外でも、CDRを推進する動きが見られる。本年4月には、「エネルギーと気候に関する主要経済国フォーラム（MEF）」首脳会合において、米国がCarbon management challenge構想を発表。CCUSとCDRの実用化・普及を加速させるイニシアチブとなる見込みで、COP28において具体的な目標がアナウンスされる予定。

G7 気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケ (2023年4月) 抜粋 日本語訳 (暫定仮訳)

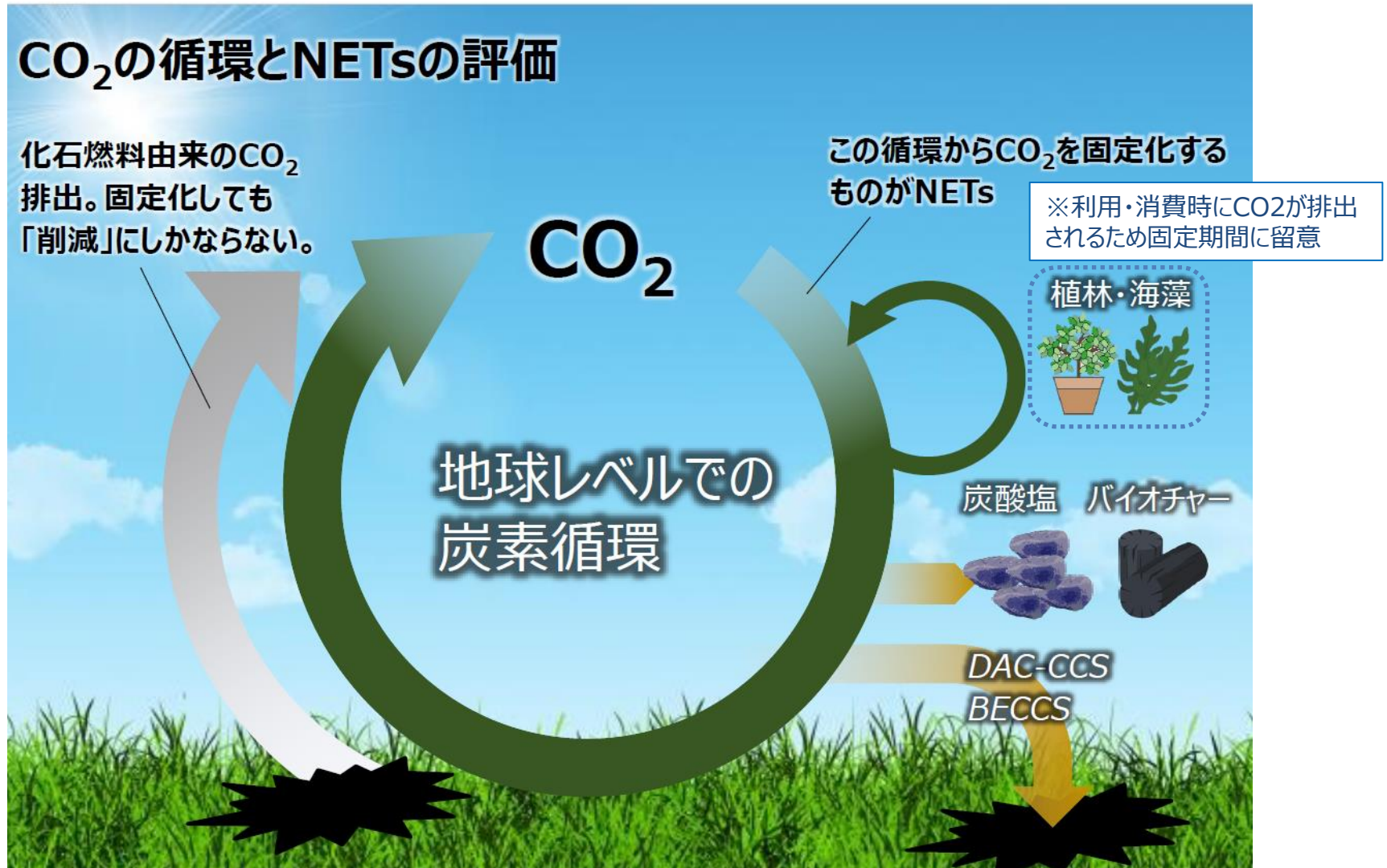
カーボンマネジメント：
ネット・ゼロを達成するためには、自然吸収源の強化、二酸化炭素の回収・貯蔵を伴うバイオエネルギー（BECCS）、直接大気による二酸化炭素の回収・貯蔵（DACCS）など、強固な社会・環境面のセーフガードを備えた二酸化炭素除去（CDR）プロセスの展開が、完全な脱炭素化が困難なセクターにおける残余排出量を相殺する上で不可欠な役割を担っている。
（中略）我々は、二酸化炭素の輸出入メカニズム整備を促進するために協力する。我々は、二酸化炭素の活用、及び活用を通じて二酸化炭素の価値を高めるシステム、もしくはインセンティブを整備する必要性を認識する。

Major Economic Forum (MEF) Fact Sheet (2023年4月) 抜粋 日本語訳 (仮訳)

炭素隔離・除去技術の加速：
全面的な緩和努力に加え、1.5℃の温暖化抑制を達成するには、炭素回収・利用・貯留（CCUS）と二酸化炭素除去（CDR）技術を責任を持って導入する必要がある。（中略）
IEAは、温暖化を1.5℃以内に抑えるためには、2030年までにおよそ120億トンのCCUSとCDRが必要になると推定している。世界の気温上昇が1.5℃を超えた場合、今世紀末までに世界の気温を1.5℃に戻すためには、大気からCO₂を除去するCDRの利用が必要となる。
（中略）大統領は、CCUSとCDRを国際的に加速させる具体的な目標等をCOP28で発表することを目指し、他の国々にCarbon Management Challengeへの参加を呼びかける。

炭素循環の視点から見たNETsの定義・位置づけ

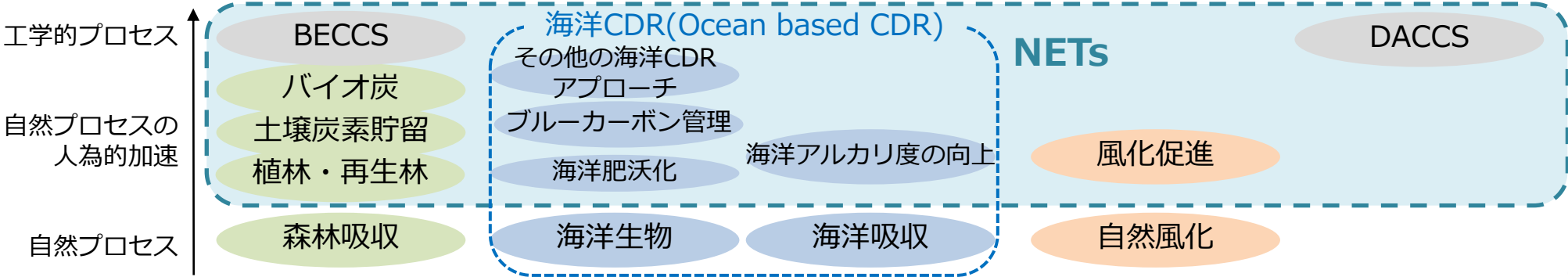
- 地球レベルでの炭素循環から、CO₂を固定化・除去するものがNETsと定義される。ただし、一般的には100年以上の固定化・除去がNETsを実施する上で重要とされている。



ネガティブエミッション技術（NETs）の分類・定義

● ネガティブエミッション技術(NETs)とは、大気中のCO₂を回収・吸収し、貯留・固定化することで大気中のCO₂除去 (CDR, Carbon Dioxide Removal)に資する技術。

植林・再生林	植林は新規エリアの森林化、再生林は自然や人の活動によって減少した森林への植林
土壌炭素貯留	バイオマスを土壌に貯蔵・管理する技術（自然分解によるCO ₂ 発生を防ぐ）
バイオ炭	バイオマスを炭化し炭素を固定する技術
BECCS	バイオマスの燃焼により発生したCO ₂ を回収・貯留する技術
DACCS	大気中のCO ₂ を直接回収し貯留する技術
風化促進	玄武岩などの岩石を粉砕・散布し、風化を人工的に促進する技術。風化の過程(炭酸塩化)でCO ₂ を吸収
海洋肥沃化	海洋への養分散布や優良生物品種等を利用することにより生物学的生産を促してCO ₂ 吸収・固定化を人工的に加速する技術。大気中からのCO ₂ の吸収量の増加を見込む。
海洋アルカリ度の向上	海水にアルカリ性の物質を添加し、海洋の自然な炭素吸収を促進する炭素除去の方法
沿岸生態系のブルーカーボン管理(*)	マングローブ・塩性湿地・海草などの沿岸のブルーカーボン維持・再生によるCDR。大型海藻類(例えば、昆布)など沿岸における他の炭素隔離の可能性を議論中。
その他の海洋CDRアプローチ	研究事例が少ないが、「人工湧昇」「作物残渣または丸太など陸上バイオマス投棄」「大型海藻養殖などの海洋バイオマスCDRオプション」「海水からの直接CO ₂ 抽出（貯蔵あり）」などの手法がある

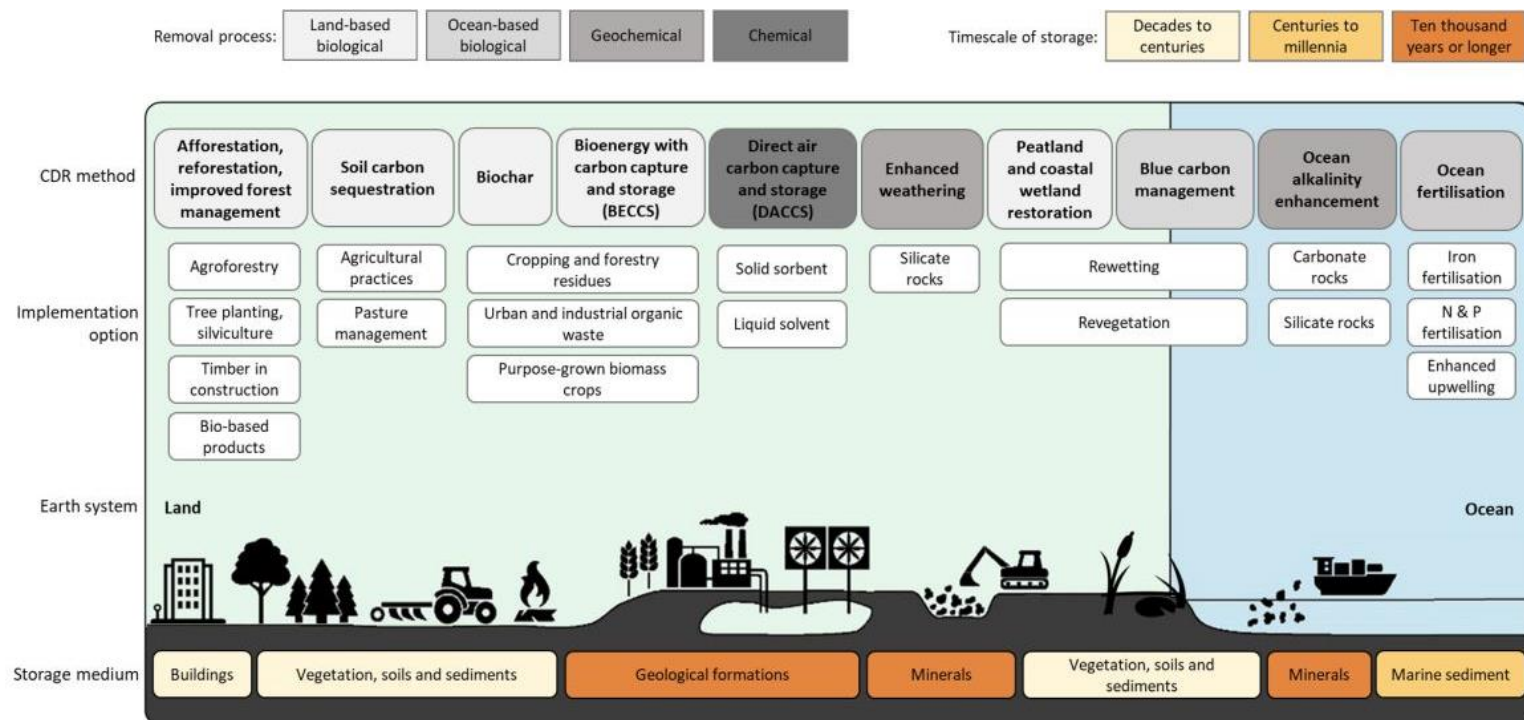


参考：IPCC AR6での位置づけ

- IPCCにおいては、自然ベースの手法からDACCSやBECCSなどの工学的手法まで幅広い手法が認識され、除去プロセスと貯留期間によって以下のように区分されており、技術の区分については、概ね同様の整理がされている。

IPCC 第6次評価報告書 第三作業部会 chapter 12より抜粋 日本語訳

- ・CDRは、産業、輸送、農業を中心とするhard-to-abateなセクターの残余排出削減のキーエレメント。
- ・一方で、**導入する手法、量、導入時点は、排出削減目標、持続可能性と実現性の制約のバランスをどうとるか、政治的な選択や社会の受け入れがどう形成されてきたかによって、各国で異なる。**
- ・CDRの方法は、除去ポテンシャル、コスト、コベネフィット、副作用が異なる。
- ・植林/再生林や湿地再生といった生物学的手法は、すでに確立された技術ではあるが、生物多様性の損失や食料価格の上昇といった副作用をもたらすこともある。
- ・DACCS、BECCS、風化促進、海洋アルカリ性強化などは、より新しく、実装に向けた開発が進行中。一般に生物学的な方法よりも逆転の可能性が低いとされている。

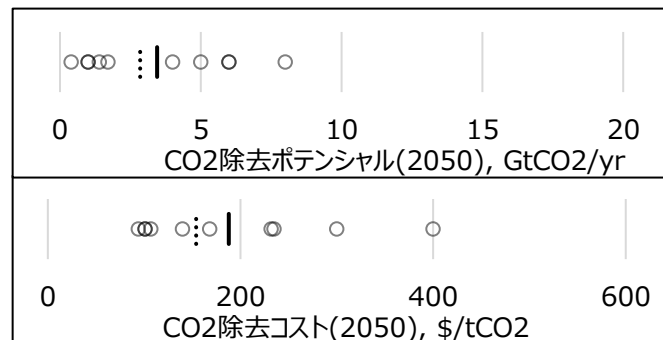


代表的NETs (1) DACCS

- 工学的プロセス(DAC)で回収した大気中CO₂を、一般には貯留(CCS)することでネガティブエミッションを実現
- DACで得られたCO₂を炭酸塩化等で固定化する場合も、ネガティブエミッションとなる
- 400ppm程度の希薄なCO₂の回収に多くのエネルギー(熱・電気)を消費するため、コストおよびCO₂削減効果の点からエネルギー消費削減が必須
- 化学吸収や化学吸着など商用化が進むものもあるが、膜分離やパッシブ方式などTRLの低いものもある
- 2021年時点、稼働中のDACCSの合計は1.7万tCO₂/年。発表された計画通りに進展すれば、CCUを含め2030年に約70Mtの計画

TRL	GtCO ₂ /年	\$/tCO ₂	m ² /tCO ₂	固定期間	効果検証	日本での実施
6	2.9	154	4	○	済	△

CO₂除去ポテンシャル・コストのデータ | 平均, 中央値



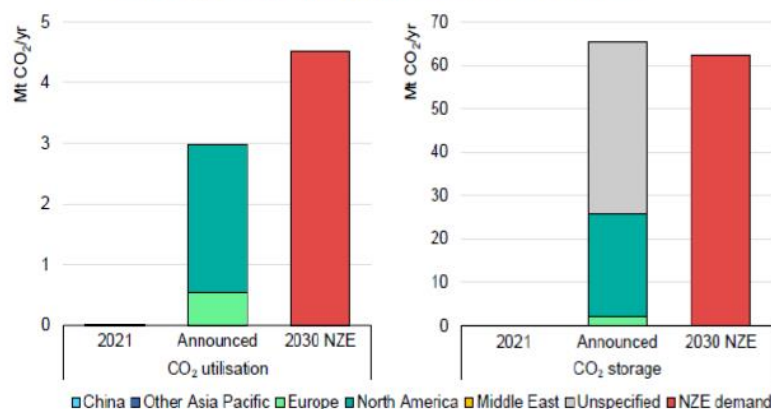
Pros

- ・貯留・固定化・利用場所への隣接が可能
- ・必要面積が比較的少ない
- ・永久貯留
- ・除去効果の検証が容易
- ・世界市場への展開可能性(DAC)

Cons

- ・CO₂除去コスト
- ・国内のCO₂貯留ポテンシャル制約(CCS)
- ・エネルギー消費

Figure 4.15 Direct air capture capacity by country/region for use and storage according to announced projects and in the NZE Scenario



IEA, CC BY 4.0.

Notes: NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. Dedicated storage only. Announced capacity includes existing capacity. "Unspecified" refers to 69 of 100 facilities recently announced by 1PointFive and Carbon Engineering, for which locations have not yet been finalised. The fate of the captured CO₂ (storage or use) has not been disclosed.

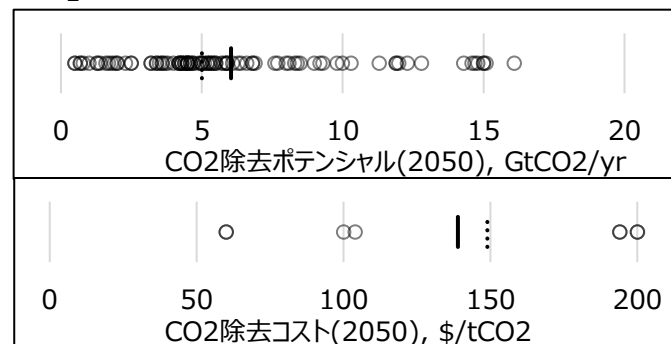
出所: IEA "Energy Technology Perspectives 2023"

代表的NETs (2) BECCS

- 一般にバイオマス発電とCCS(EOR)とを組み合わせた技術。大気中CO₂をバイオマスとして固定し、エネルギーなどで活用、発生するCO₂の貯留と組み合わせでネガティブエミッションを実現
- バイオマスからの水素製造やバイオプロセスで発生するCO₂を対象とする場合や、炭酸塩化との組み合わせで固定化する場合も、BECCSに含まれることもある
- 2021年時点、CO₂回収量で100万t/年規模(エタノール発酵で発生するCO₂が対象)のものを含め、複数のBECCSが北米で稼働中。CCUも含め、2030年までに約40Mtの計画。

TRL	GtCO ₂ /年	\$/tCO ₂	m ² /tCO ₂	固定期間	効果検証	日本での実施
7	5.0	149	379	○	済	△

CO₂除去ポテンシャル・コストのデータ | 平均, 中央値



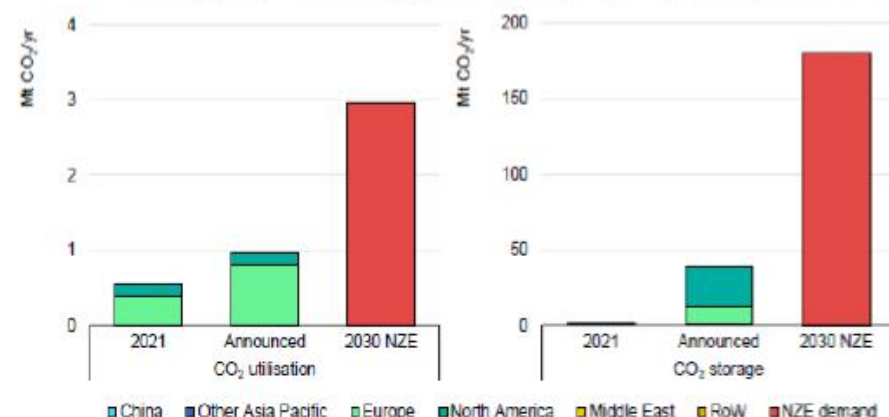
Pros

- ・バイオマス発電/分離回収/CCSはほぼ完成された技術
- ・持続可能なエネルギーの供給とネガティブエミッションの両立
- ・永久貯留
- ・除去効果の検証が容易
- ・木質資源ポテンシャル

Cons

- ・CO₂除去コスト
- ・日本での貯留ポテンシャルやバイオマスの入手性
- ・必要面積
- ・CCSの追加による効率のペナルティ

Figure 4.16 Capacity of bioenergy with CO₂ captured for use and storage by country/region according to announced projects and in the NZE Scenario



Notes: NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario. Announced capacity includes existing capacity. Includes only large-scale projects (>0.1 Mt CO₂ per year) with an announced timeline, targeting CO₂ capture from biofuel production, heat and power plants, industrial facilities, or hydrogen production relying partly or fully on biomass. Some projects (e.g. cement or waste-to-energy facilities) also include capture of non-biogenic emissions in communicated capture capacities. When the fraction of biogenic emissions of total captured CO₂ is unknown, it is assumed that the share of biogenic emissions is 10% in cement facilities and 50% in waste-to-energy plants. CO₂ utilisation includes projects targeting low-emission synthetic fuel production. CO₂ storage includes projects targeting dedicated storage.

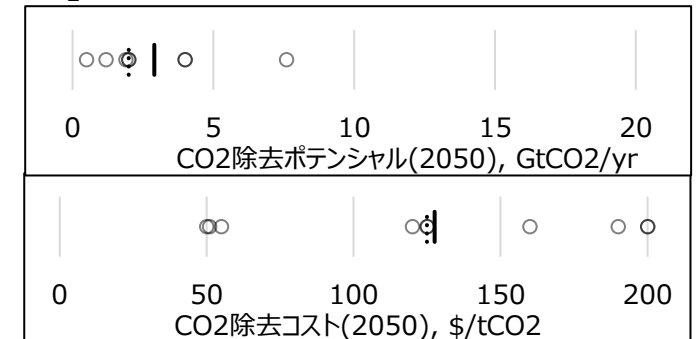
出所: IEA "Energy Technology Perspectives 2023"

代表的NETs (3) 風化促進

- 玄武岩などケイ酸塩を含む岩石を粉砕・散布し、千年～万年スケールの自然の風化を人工的に促進する技術
- 採掘・粉砕や散布などの技術要素は既存技術が利用できる可能性があり、早期の実現が期待される
- 玄武岩等の鉱物資源、実施場所としての耕作地・森林・海岸など、日本国内で要件が揃う
- 近年、海外での研究開発、実証試験が活発。
- 日本は、必要な地質、地球化学情報、かつ関連する技術分野の専門家は豊富。ムーンショットプロジェクトで研究開発が開始
- CO₂除去効果、環境影響(リスク評価)、モニタリング、シミュレーションなど、未検証、未確立

TRL	GtCO ₂ /年	\$/tCO ₂	M ² /tCO ₂	固定期間	検証	日本での実施
4	2.0	125	29	○	未	○

CO₂除去ポテンシャル・コストのデータ | 平均, 中央値



出所: 各種情報(巻末参照)を元にNEDO技術戦略研究センターにて作成

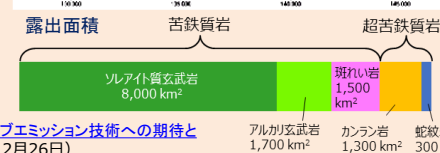
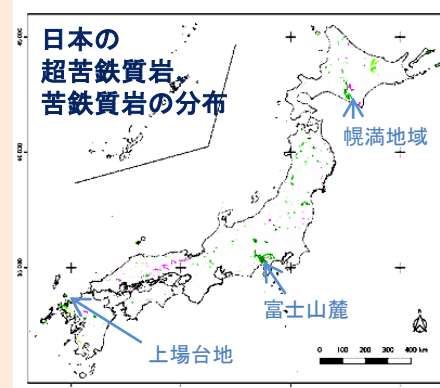
Pros

- ・必要面積が比較的少ない
- ・永久貯留
- ・日本での実施
- ・自然現象の加速
- ・土壌改良などのCO₂除去以外の便益の可能性

Cons

- ・CO₂除去コスト(輸送・粉砕・散布)
- ・CO₂除去効果の検証が不十分
- ・環境影響評価(土壌、微生物、河川)が不十分
- ・ステークホルダーの合意形成

風化促進とは



出所: TSC調査分析レポート「ネガティブエミッション技術への期待と「風化促進」の技術課題」。(2022年12月26日)

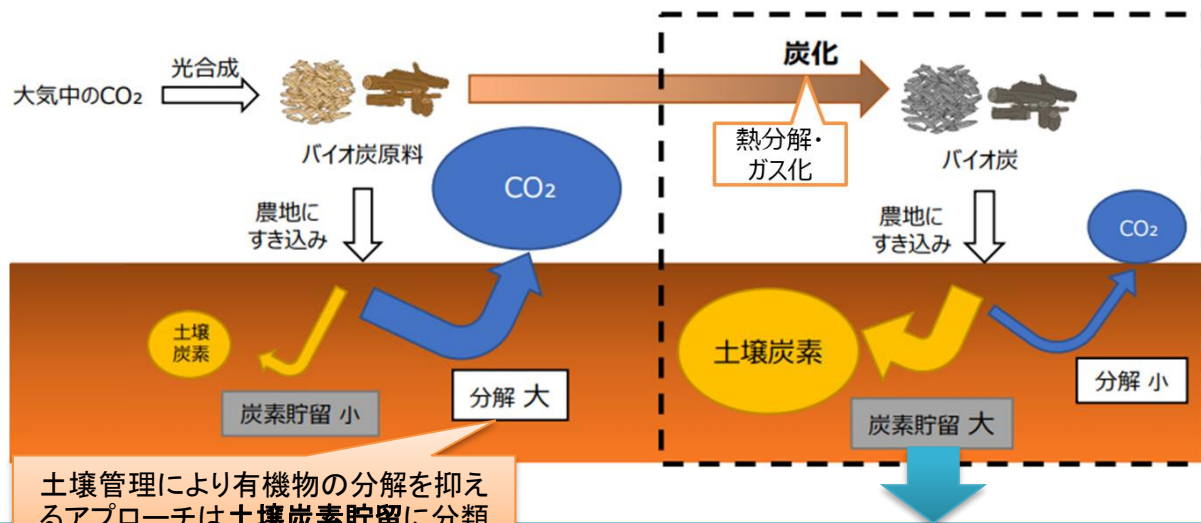
代表的NETs (4) バイオ炭

●バイオ炭は、バイオマス原料を熱分解またはガス化させて得られた炭の総称であり、施用したバイオ炭は、長期（100年単位）にわたって難分解性炭素として土壌に貯留される。

●「2006年IPCC国別温室効果ガスインベントリガイドラインの2019年改良」（2019年 IPCC総会承認）において、農地・草地土壌へのバイオ炭投入に伴う炭素貯留量の算定方法が追加。

●国内では2020年の温室効果ガスインベントリから、土壌炭素プールの算定にバイオ炭の農地施用による炭素貯留量の算定を追加。

バイオ炭投入による炭素貯留のイメージ



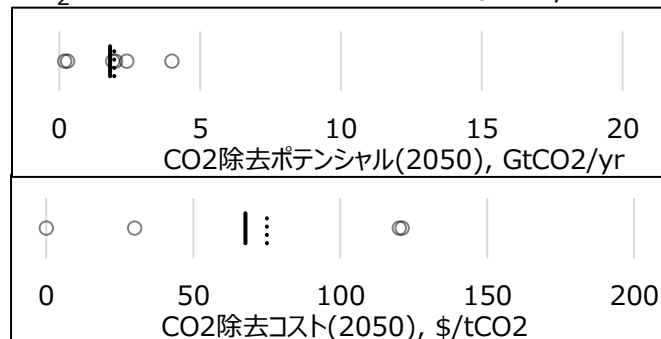
炭素固定量の算定方法

$$\Delta BC_{Mineral} = \sum_{p=1}^n \left(BC_{TOTp} \cdot F_{Cp} \cdot F_{perm_p} \right)$$

$\Delta BC_{Mineral}$: バイオ炭施用による土壌炭素貯留変化量
 BC_{TOTp} : 当該年に土壌に施用されたバイオ炭の量
 F_{Cp} : タイプpのバイオ炭の炭素含有率
 F_{perm_p} : タイプpのバイオ炭の100年後の炭素残存率
 p : バイオ炭の種類

TRL	GtCO ₂ /年	\$ /tCO ₂	m ² /tCO ₂	固定期間	効果検証	日本での実施
5	2.0	75	580	○	済	○

CO₂除去ポテンシャル・コストのデータ | 平均, 中央値



出所: 各種情報 (巻末参照) を元に NEDO 技術戦略研究センターにて作成

Pros

- ・土壌改良（物理性、化学性、生物性）とネガティブエミッションの両立
- ・100年以上の長期貯留効果
- ・木質資源ポテンシャル 等

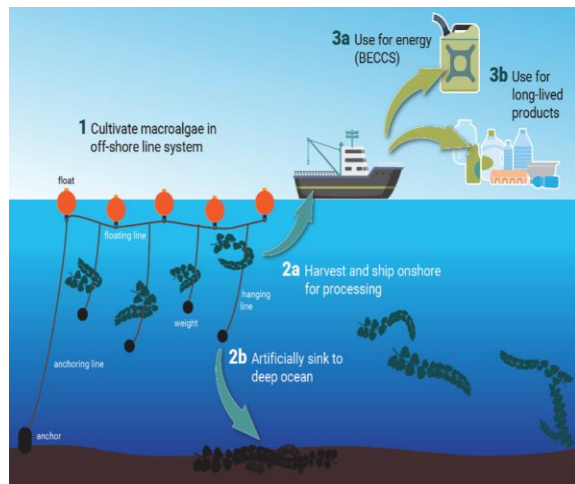
Cons

- ・必要面積・適用対象（※）
- ※「農地」又は「採草放牧地」における鉬質土壌
- ・日本でのバイオマスの入手性 等

代表的NETs (5) 海洋CDR (ブルーカーボン管理/大型海藻養殖)

- 海外ではVerra、The Gold Standard等の民間企業やNGO、国内ではジャパンプルーエコノミー技術研究組合がブルーカーボン管理のクレジット化などを介して生態系保全に取り組んでいる。
- 大型海藻養殖に関する技術開発が進行中。対象は沿岸及び沖合となり、特に欧米では、沖合養殖、モニタリング、LCA評価なども含んだ多面的なプロジェクトが進められている。
- 大型海藻類の沿岸/沖合養殖では海洋環境やデータ収集・評価方法などに違いがあり、海域に合わせた海洋観測技術開発が必要。
- 多数のコベネフィットを活用する実証実験（洋上風力発電での海藻養殖、魚介類との複合養殖等）が行われている。

大型海藻養殖



大型海藻養殖で得られたバイオマスを長期貯蔵し、単位面積当たりのCDR率向上

出所：EFI (Energy Futures Initiative.) "Uncharted Waters: Expanding the Options for Carbon Dioxide Removal in Coastal and Ocean Environments." December 2020.

海藻養殖場への出資 (Amazon社)



風力発電所内の空きスペースを利用した海藻養殖拡大を実施

出所：North Sea Farmers (NSF) [AMAZON FUNDS THE WORLD'S FIRST COMMERCIAL-SCALE SEAWEED FARM LOCATED BETWEEN OFFSHORE WIND TURBINES]

ブルーカーボン管理

TRL	GtCO ₂ /年	\$ /tCO ₂	m ² /tCO ₂	固定期間	効果検証	日本での実施
2.5	<1.0	—	0	○	済	○

出所：IPCC Sixth Assessment Report 「Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change」

大型海藻養殖

TRL	GtCO ₂ /年	\$ /tCO ₂	m ² /tCO ₂	固定期間	効果検証	日本での実施
—	<1.0	131	333	○	—	—

出所：DOE MARINER Project review

Pros

- ・ 排他的経済水域の広さ（世界第6位）/海岸線の長さ
- ・ 土地、水資源の競合がない
- ・ 多くのコベネフィット
- ・ 海藻養殖技術の保有
- ・ 藻場造成技術の保有
- ・ 発展途上国へ展開（技術移転）

Cons

- ・ 気候変動等の環境変化（藻場減少）
- ・ 産業従事者（関連水産業）/関連研究者の減少
- ・ 藻場造成・大型システム設置のコスト
- ・ 漁業権及び沖合漁場の使用権利
- ・ 評価方法が未確立（CO₂吸収能評価、賦存量、環境影響等）

目次

1. Carbon Dioxide Removal (CDR) とネガティブエミッション技術 (NETs) とは
 1. Carbon Dioxide Removal (CDR)の国内外での位置づけと動き
 2. ネガティブエミッション技術 (NETs) の分類・定義
2. CDRに関する動向
 1. 各国政策・市場動向
 2. MRV(Measurement, Reporting and Verification)手法の検討の動向
3. NETsの現状分析・今後の方向性
 1. NETsの現状分析
 2. NETsの今後の方向性
 3. NETsの特殊性に基づいた考察
4. ネガティブエミッション市場創出に向けた方針
 1. 市場形成の初期段階における政府支援策の検討
 2. ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大
 3. コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進
 4. 必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

CDRに関する主要国の動向

- この1, 2年で、米国、EU、英国はCDRの必要性和今後の取組方針を相次いで公表。
- いずれも、カーボンニュートラル達成のためには、CDRが必須であること、CDRには様々な種類があることを示した上で、ネガティブエミッション市場拡大に向けて、実証に向けた政策支援や、削減効果の確認方法の確立、導入拡大に向けた支援策等の方針が示された。

CDRに対する認識

米国

- ✓ 2050年**ネットゼロの達成には、「排出削減」と「大気中からのCO₂の除去」の2つの戦略が存在**。今世紀半ばまでに、毎年ギガトンスケールでの大気中からのCO₂回収が必要。
(Carbon Negative Shot, 2021年10月)
- ✓ **CDRには様々な手法**があり、DAC、土壌炭素貯留、BiCRS、風化促進、海洋由来、森林・植林再生などが含まれる。

EU

- ✓ 2050年気候中立の達成に向けて、**最優先はGHG排出削減だが、避けられない排出を相殺するための炭素除去が同時に必要**。2050年までには、年間数億トンのCO₂除去が必要。
(Sustainable Carbon Cycles, 2021年12月)
- ✓ **炭素の除去・貯蔵の手法**は、BECCSやDACCSなどの**工学的手法、カーボンファーマーミング**（植林・再植林、土壌管理など）、**製品への炭素貯蔵**（製品への木材利用など）の3つに分けられる

英国

- ✓ ネットゼロ達成のための第一の手段は野心的な脱炭素だが、完全な脱炭素化が難しいセクターの**残余排出を相殺するためにGreenhouse Gas Removal(GGR)は必要**。
(Net Zero Strategy, 2021年10月)
- ✓ **自然ベースと工学的手法の両方が必要**で、工学的手法においては2030年に5Mt、2050年には75-81Mtの除去が期待される。

基本の方針

- ✓ CDRの技術実証や市場拡大のため、**Carbon Negative Shot**を立ち上げ。以下の目標を達成することを目指す。
 - ・CO₂の回収と貯留の両方を**100\$未満/トン**にコスト削減
 - ・**ライフサイクル排出量の確実な算定**
 - ・モニタリング・報告・検証コストが実証された、**長期の安定的な貯留**
 - ・**ギガトン規模**でのCO₂除去

- ✓ CO₂除去量を増やすための行動計画として、**Sustainable Carbon Cycles**を策定。
- ✓ カーボンファーマーミング（炭素農業）と工学的手法の目標達成に寄与する短中期的な計画を策定。また、**実証/モニタリング/検証・評価基準の確立**や、**政策資金プログラム**（Innovation 基金 /LIFEプログラムなど）の**整備等**を実施。
- ✓ EU-ETSへの除去の組み込みについて、検討中。

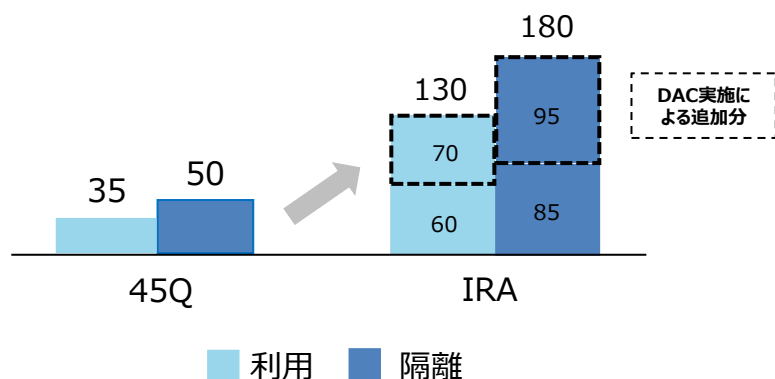
- ✓ **Net Zero Strategy**において、以下を含む方針を表明
 - 炭素除去市場の確立（EU-ETS含む）と、GGRへの早期投資に対するインセンティブを与えるための**ビジネスモデルの発展**
 - DACCSなどのイノベーション促進のために総額**1億ポンド**を措置
 - 有識者の助言を基にした、**MRV確立のための選択肢の検討**
- ✓ UK-ETSへの除去の組み込みについて、検討中。

CDRに関する支援・取組動向①米国

- 2022年8月に成立したインフレ削減法案（IRA）において、既存のCCSタックスクレジットを拡大。DACに関する特別措置を追加し、1トン当たり最大180ドルを税額控除。
- 12月には、インフラ投資法案に基づき、DAC Hubの設置を含む4つのDACプログラムに37億ドルを充当することを発表。

IRA法に基づき45Qクレジット拡大（2022.8）

\$ / ton CO₂



- 既存の45Qタックスクレジットを拡大し、大気から直接回収したCO₂に対するインセンティブを追加。
- CO₂の利用には \$ 130/トン。隔離には \$ 180/トン。

4つのDACプログラムを発表（2022.12）

① DAC Hub

35億ドルを投資し、国内に4つのDAC Hubを設置。
年100万トン以上のCO₂の回収・貯留・製品転換ポテンシャルのある技術を実証、商用化。

② DAC prize

商用化/インキュベーション段階の画期的な技術を支援
商用化：最大1億ドル、
インキュベーション段階：最大1500万ドル

③ Carbon Utilization Procurement Grants

州、地方自治体等に対し、CDR技術の商用化と、回収した炭素から開発した製品の調達を支援するためのグラントを設置。合計1億ドル。

④ Technology Commercialization Fund (TCF)

技術商用化のためのファンドを設置し、CDR分野にまたがる多様な産業界のパートナーシップ（国立研究所、プラント等）によってサポートされるプロジェクトに、1500万ドルを支援。

CDRに関する支援・取組動向②EU

- 欧州グリーン・ディールを受け、各種資金プログラムの中で**森林系/海洋系/CCS系の開発・実装を支援**。また、2022年11月に、欧州委員会が**炭素除去認証枠組に関する規則案を提案**。また、EU-ETS指令の改正において、排出量取引における除去の扱いの検討についても記載。

■ Innovation Fund (総額€100億(2021年-2030年))

設立：2019年2月

概要：水素やエネルギー貯蔵、CCUS等の革新的クリーンエネルギープロジェクトの実証・実装を支援

(案件例)・既存バイオマス熱電併給施設における

BECCS設備建設 (スウェーデン)

・CO₂の輸送と玄武岩への炭酸塩化貯蔵(アイスランド)

■ Horizon Europe (総額€955億(2021年-2027年))

※うち気候変動対策関連は€334億

設立：2021年4月

概要：研究開発・イノベーション推進を支援

NETsでは、CCUSと自然ベースのCO₂吸収の強化と保全における開発/実証を支援

(予算例)・DACCS及びBECCSの技術開発、コスト削減
(2023-2024年、1500万ユーロ)

・ブルーカーボンにおける中国との国際協力
(2023年、500万ユーロ)

■ LIFE program (総額約€28億(2021年-2024年))

(NETs関連支援額：€5億550万(2021年-2024年))

設立：2021年7月

概要：EUの環境/気候関連の目標達成に寄与する革新的な技術・手法の開発や実証を支援

NETsにおいては、森林系や海洋系など自然ベースのCO₂吸収の強化保全プロジェクトを支援

EU Carbon Removal Certification Framework

- ✓ 欧州委員会は、質の高い炭素の除去を確実に認証するための、**EU全域を対象とした初の自主的枠組み**を提案。
- ✓ 炭素除去の質と比較可能性を確保するための**一連の基準 (Q.U.A.L.I.T.Y※)**を提案
- ※ (1) 定量化、(2) 追加性、(3) 長期貯留、(4) 持続可能性
- ✓ 今後、欧州議会と理事会における議論に進む予定。並行して、それぞれの炭素除去活動に合わせた認証方法の開発に向けて専門家との協議を行う。

EU-ETS指令改正

- ✓ EU-ETS指令改正案を含むFit for 55関連法案を採択、発効 (2023年5月)。
- ✓ 2026年7月までに、**欧州委員会は以下の事項について、欧州議会及び理事会に報告を行うことを明記**。
—**排出量取引においてネガティブエミッションの扱いをどのように説明可能か**、また、適切な場合、スコープや基準、必要な排出削減を相殺しないためのセーフガードも含め、**ネガティブエミッションをどのようにカバーすることが可能か**

CDRに関する支援・取組動向③英国

- 英国では、Net Zero Strategyにおいて、CDRを排出削減が困難なセクターからの残余排出を相殺する重要な役割として位置づけ。2021年には、Greenhouse gas removal (GGR) の手法・ポテンシャルを分析。
- 2022年には、GGR導入拡大に向けて必要な、炭素差額決済等の民民の契約に基づくビジネスモデルの構築に向けた検討を実施。特にBECCSについては、電力と炭素除去それぞれに対する差額補填の仕組みを検討。また、排出量取引制度 (UK-ETS) へのGGRの組み込みについてもコンサルテーションを実施、意見を募集。

GGR methods and their potential UK deployment

公表：2021年10月

概要：各GGR手法のコストやポテンシャル等について、既存の研究も元としつつ整理・分析のうえ、英国における8つの異なる普及シナリオを構築。平均的シナリオにおいては、2050年に年間110MtCO₂の除去が必要であり、70%はBECCSやDACCS等の工学的手法、30%は土地ベースのソリューションが占めると推定。



Business Models for Engineered GGRs

公表：2022年7月

概要：

- GGR導入拡大に向けて、炭素差額決済による値差補填、政府調達、政府による余剰クレジット買取等の手法を提示し、民民の契約に基づくビジネスモデルの構築や、その導入に当たって考慮すべき論点について検討。
- 2023年にはビジネスモデルの詳細設計と実装に関するワークショップを行う予定。

Business Models for Power BECCS

公表：2022年8月

概要：

- 発電目的のバイオマス燃焼に伴うCCS(Power BECCS)技術の開発加速に向けた民間投資を促す方法を見出す狙い。
- 9つの異なるビジネスモデルについて検討し、コストや制度の柔軟性等の観点から、電力・炭素除去それぞれにおける差額補填の仕組みを志向。そのうえで、発電された電力の保証価格や、CO₂の価格などについて検討。

海外市場の動向

- 海外では、DAC技術を有するスタートアップ企業が誕生し、既に金融・ITや国際航空等の企業との間で購入契約を結ぶなどの動きが見られる。
- また、NETsを対象としたボランタリークレジット市場も形成され、取引が開始されている。

DAC実施企業の動向

- ✓ Climeworks（スイス）は、Microsoft、Shopify、Stripeなどに対し、世界で初めて第三者認証済の二酸化炭素除去（CDR）を納入したことを発表（2023年1月）。
- ✓ Carbon Engineering（カナダ）のライセンス販売権を有する1PointFiveは、Airbusとパートナーシップを締結（2022年3月）。Airbusが4年間にわたり40万トンの炭素除去クレジットを購入することで合意。また、AirbusはAir Canadaなど主要航空7社と基本合意書を締結し、2025年～2028年の4年間における炭素除去クレジットの主要航空7社への供給について、交渉を行うことに合意した（2022年11月）。



写真：Climeworks

出典：Climeworks、Carbon Engineering、Puro. Earth HPを基に作成

海外NETsクレジット市場の例：Puro. Earth

- ✓ 世界初の炭素除去クレジット市場および証書発行主体。
- ✓ 独自の метод論であるPuro Standard（ICROA基準準拠）を満たすプロジェクトに対してCORC（クレジット）を発行。
- ✓ 方法論の対象はバイオ炭、CO₂貯蔵建設資材（CO₂ネガティブコンクリートなど）、風化促進、CCSを伴う除去（DACCS、BECCS）、木質バイオマスの5つ。
- ✓ シンガポール証券取引所等が設立したカーボンクレジット取引所「クライメート・インパクトX（CIX）」と昨年6月に戦略的提携を発表、今後CIXでPuro. Earthのクレジットを扱えるようになる予定。

対象プロジェクト例



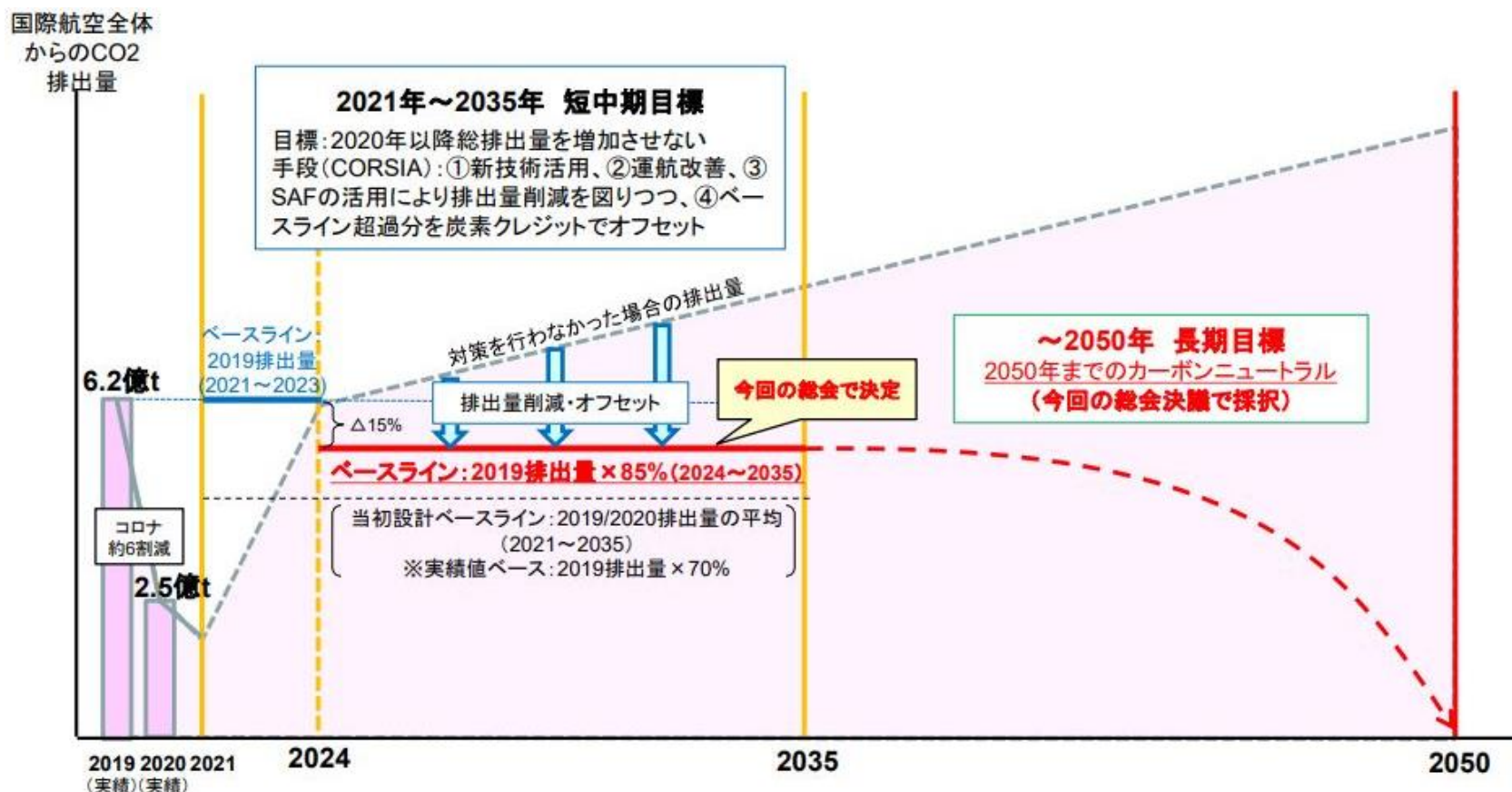
国：フィンランド
技術：バイオ炭
価格：270€ / tCO₂（CORC1単位）



国：オーストラリア
技術：DAC
価格：900€ / tCO₂（CORC1単位）
備考：2024年より事業開始

参考：国際航空分野における脱炭素に向けた動向

- ICAO（国際民間航空機関）は第41回総会（2022年10月）において、2050年までのカーボンニュートラルを目指す脱炭素化長期目標を採択するとともに、2035年までの取組についてオフセット量算定の基準となるベースラインを2019年の85%に変更すること等を決定。
- 目標達成の手段として、①新技術の導入、②運航方式の改善、③SAFの活用、④市場メカニズム（炭素クレジットの活用）があり、各国際航空会社は、①～③の手段により削減してもベースラインから増加するCO₂排出量を、④によりオフセットしなければならない。



NETsのMRV検討状況

MRV : Measurement, Reporting and Verification (測定、報告及び検証)

分類	IPCC ガイドライン	Carbon Removal Certification Framework	GGR methods and their potential UK deployment	Ocean climate action plan	GHG protocol
		EU	UK	米国	WRI／WBCSD
		(EU議会でcommunication発表)			Land Sector and Removals Guidance (開発中)
海洋アルカリ化	×	×	△	△ 検討対象	×
海洋肥沃化	×	×		△ 検討対象	×
ブルーカーボン 管理 (沿岸)	○	△ 検討対象	×	△ 検討対象	×
大型海藻養殖	×	×	×	△ 検討対象	×
植物残渣 海洋隔離	×	×	×	×	×
風化促進	×	△ 検討対象	△検討対象	×	△ 検討対象
DACCS	×	△ 検討対象	△ 検討対象	×	△ 検討対象
BECCS	△	△ 検討対象	△ 検討対象	×	△ 検討対象
植林・再生林	○	△ 検討対象	△ 検討対象	×	△ 検討対象
土壌炭素貯留	○	△ 検討対象	△ 検討対象	×	△ 検討対象 * 農業のscope1,2にかかる算定は Agricultural Guidance にて規定。
バイオ炭	△ 農地・草地の鉱質土壌下	△ 検討対象	△ 検討対象	×	△ 検討対象

下記引用文献をもとに事務局作成

- <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/pdf/Wetlands_separate_files/WS_Ch4_Coastal_Wetlands.pdf
- European Commission (2021), COM(2021) 800 final
- European Commission (2022), COM(2022) 672 final, SWD(2022) 377 final
- UK, Department for Energy Security and Net Zero , BEIS (2021), “Greenhouse gas removal methods and their potential UK deployment”, “Monitoring, Reporting and Verification of Greenhouse Gas Removals: Task and Finish Group Report”
- Ocean Climate Action Plan, A REPORT BY THE OCEAN POLICY COMMITTEE, MARCH 2023
- GHG Protocol Land Sector and Removal Guidance. Part1: Accounting and Reporting Requirements and Guidance (DRAFT FOR PILOT TESTING AND REVIEW, SEPTEMBER 2022)
- GHG Protocol Agricultural Guidance

定義されていれば○、言及がなければ×で表現。
検討中などの場合△で追記。

(参考) GHGプロトコルでの位置づけ

- GHGプロトコルは、世界資源研究所（WRI）及び持続可能な発展のための世界経済人会議（WBCSD）が策定するGHG 排出量の算定・報告の方法や手続きに関するガイダンス。
- 土地利用と炭素吸収・炭素除去に係る「Land Sector and Removals Guidance」のとりまとめが進んでおり、2022年9月にガイダンス案が公表された。

- ・ 既存の各種文書（コーポレートスタンダード、スコープ2 ガイダンス、スコープ3 スタンダード）に対し、土地部門と炭素除去の算定の方法を補完する位置づけとなっている。
- ・ GHGプロトコルに沿って排出量報告を行う企業は、自社事業またはバリューチェーンに土地部門の活動が含まれる場合、本ガイダンスに従う必要がある。
- ・ 除去についての報告は任意となっているが、報告する場合は本ガイダンスに従うこととなる。
- ・ 除去を報告する際には、①モニタリング計画に沿って、貯留地のモニタリングを継続する、②回収・輸送から貯留までの全過程を追跡できる、③ネットの貯留量変化を実データで測定している、④除去の量を不確実性の幅とともに報告し、除去の量が過大推定でない、⑤貯留地の反転を報告する、という要件を満たす必要がある。

報告対象の分類

プロセス	貯留先	対象となるCDRの例
生物学的	土地管理	森林でのバイオマス拡大、農地での土壌炭素貯留拡大
	製品	木製製品への炭素貯留拡大
	地下	BECCS
技術的	製品	セメント、プラスチック製品への炭素貯留拡大
	地下	DACCS

* 海洋への炭素貯留の算定方法は本ガイダンスから除外。
ただし、上記報告と分けた形での任意報告は認められている。

従来、スコープ1~3排出量とは別に報告されていた除去の報告範囲を、スコープ1+3に関連付けて以下のように整理

スコープ1 除去		スコープ3 除去
土地管理によるネット除去量	報告企業が所有もしくは支配する土地の貯留量（炭素蓄積量）のネット増加量	報告企業が所有もしくは支配していない土地における土地の貯留量のネット増加量
製品の炭素貯留によるネット除去量	-	報告企業が販売する製品に蓄積された炭素のネット増加量
地下貯留によるネット除去量	報告企業が所有もしくは支配する地下貯留地における貯留量のネット増加量	報告企業が所有もしくは支配していない地下貯留地における貯留量のネット増加量

出典：

- ・GHG Protocol Land Sector and Removal Guidance. Part1: Accounting and Reporting Requirements and Guidance (DRAFT FOR PILOT TESTING AND REVIEW, SEPTEMBER 2022)
- ・第一回CDR検討会資料4（電中研 上野ら）
- ・カーボンレジットレポート(2022)経済産業省

目次

1. Carbon Dioxide Removal (CDR) とネガティブエミッション技術 (NETs) とは
 1. Carbon Dioxide Removal (CDR)の国内外での位置づけと動き
 2. ネガティブエミッション技術 (NETs) の分類・定義
2. CDRに関する動向
 1. 各国政策・市場動向
 2. MRV(Measurement, Reporting and Verification)手法の検討の動向
3. NETsの現状分析・今後の方向性
 1. NETsの現状分析
 2. NETsの今後の方向性
 3. NETsの特殊性に基づいた考察
4. ネガティブエミッション市場創出に向けた方針
 1. 市場形成の初期段階における政府支援策の検討
 2. ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大
 3. コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進
 4. 必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

NETsの現状分析を行うための10の視点

- 技術的要素としては、①TRL、②除去コスト(国内外)(/tCO₂)、③除去ポテンシャル(国内外)(t/y)、④研究開発力の国際比較、が挙げられる。
- 導入環境要素としては、⑤所要陸面積(m²/tCO₂)、⑥除去量確認の容易さ、⑦日本での地理的・気候的優劣、⑧社会・環境影響、⑨各国の取組の状況、⑩コベネフィットが挙げられる。

	要素	考慮する事項、理由等
技術的要素	①TRL	技術成熟度によって、支援方法が異なるため
	②除去コスト	排出削減に比べ除去は高コストであるため、コストは注視される
	③除去ポテンシャル	技術を産業化した際の市場の大小に関わる。CO ₂ 排出削減にどの程度貢献できるかの基準となる。また、固定期間が大きなポイントとなる可能性がある。
	④研究開発力の国際比較	日本の技術の蓄積を分析し、技術力の優位性を探るため（特許数、論文引用数等）
導入環境的要素	⑤所要陸面積	日本においては国土が限られるため
	⑥除去量確認の容易さ	技術開発で目指すレベルや、技術に合わせたルール形成の必要性等が変わるため。また、固定期間も重要である。
	⑦日本での地理的・気候的優劣	自然プロセスは地理・気候の影響を受けやすいため
	⑧社会・環境影響	社会・環境への影響により、導入が難しいケースが存在するため
	⑨各国の取組状況	各国の支援や制度の状況次第で、海外での実施可能性に影響するため
	⑩コベネフィット	事業化・収益化に影響するため

※これらの視点はあくまでも現状分析のためのものであり、絶対値や相対比較を行うものではない。
また、必ずしも評価や試算の前提条件が揃っている訳ではないことに留意が必要である。

現状分析（①TRL、②除去コスト、③除去ポテンシャル、④研究開発力の国際比較）

分類	TRL ¹⁾	除去コスト ¹⁾ \$/tCO2 ⁴⁾		除去ポテンシャル ¹⁾ GtCO2/年 ⁵⁾		研究開発力の国際比較 ³⁾
	共通	世界		世界		共通
海洋アルカリ化	1-2	150	40~260	50.0	1~100	独が先行。豪、英、伊、米が続く。日本はなし。
海洋肥沃化	1-2	225	50~500	1.5	1~3	独、米が先行。英、豪が続く。日本は10位。
ブルーカーボン管理	2-3 (8-9) ²⁾	12680	240~30000 ⁶⁾	< 1	0.02~0.08	米が先行。豪、中、印が続く。日本は9位。
大型海藻養殖	-	-	-	-	-	中、米、豪が先行。日本は10位
植物残渣 海洋隔離	-	-	-	-	-	-
風化促進	3-4	125	50~200	3.0	2~4	英がリード、米国が続く。日本は18位。
DACCS	6	200	100~300	22.5	5~40	英、独、米が先行。日本は10位。
BECCS	5-6	208	15~400	5.8	0.5~11	英、米が先行。日本は10位。
植林・再生林	8-9	120	0~240	5.3	0.5~10	英、米、独が先行。日本は14位。
土壌炭素貯留	8-9	28	-45~100	5.0	0.6~9.3	米、独が先行。日本は12位。
バイオ炭	6-7	178	10~345	3.5	0.3~6.6	米、英、独が先行。日本は21位。

1) IPCC Sixth Assessment Report "Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change" Table 12.6 and p1271, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>

2) ICEF "Blue Carbon Roadmap-Carbon Captured by the World's Coastal and Ocean Ecosystem" 2023

※文献（分類における詳細技術等）によってTRLは異なりうる

3) Web of Scienceでの検索結果（論文数）（2000年~2022年）

4) 2050年想定CO2除去コストの中央値 5) 2050年の除去ポテンシャルの中央値、陸上バイオ系は重複あり

6) マングローブ：240USD、塩性湿地：30,000USD、海草：7,800USD

現状分析（⑤所要陸面積、⑥除去効果確認、⑦日本での地理的・気候的優劣、⑧社会・環境影響）

分類	所要陸面積 m ² /tCO ₂ /年 ¹⁾	除去効果 確認 ¹⁾	日本での地理的・気候的優劣	社会環境影響
海洋アルカリ化	0	要	-	× <u>アルカリ度の増加やニッケル等の溶出物が生態系に影響を与える可能性がある²⁾</u>
海洋肥沃化	0	要	-	○ 表層の海洋生物の一次生産性と炭素貯留量を増加させる ³⁾ × 生態系への影響が懸念 ³⁾ × 沈んだ有機物粒子が分解される際に温室効果ガス(CH ₄ やN ₂ O等)が発生する可能性がある ¹⁶⁾
ブルーカーボン 管理	0	済	○ <u>世界第6位の海岸線の長さを持つ¹⁾ 12)</u>	○ 漁業生産量の増加や沿岸環境の保護が可能 ⁴⁾ × 蓄積した炭素の放出による海洋生物相に対する影響が懸念 ⁴⁾
大型海藻養殖	0	要	○ <u>世界第6位の排他的経済水域、海岸線の長さを持つ¹⁾ 12)</u>	○ 食料・肥料・飼料の供給、エネルギー源としての利用、海洋生物多様性を高めること ²⁰⁾ × 国際法への抵触の懸念 ²¹⁾
植物残渣 海洋隔離	0	済	-	× 大規模な実施は海洋の環境に影響を及ぼす可能性 ¹⁷⁾ × <u>深海への廃棄物投棄はロンドン条約や海洋投棄禁止条約(米)によって制限¹⁷⁾</u>
風化促進	29 ^{a)}	要	○ <u>鉱物資源（玄武岩等）、実施場所（耕作地・森林・海岸）が揃う¹⁾ 12)</u> ○ 熱帯（高温多雨）、湿潤気候が適している ¹⁵⁾ × 再エネ電力が高価 ¹⁴⁾	× <u>粉砕と土地への散布の際の粉塵リスクや水質汚染のリスクあり⁵⁾</u> × <u>岩石の採掘、処分等への環境影響の可能性あり¹⁴⁾</u>
DACCS	4 ^{b)}	済	× 再エネ電力が高価 ¹⁾ × <u>CCS適地が不透明¹⁾</u>	○ 水を大気から回収できる可能性あり ¹⁹⁾ × CO ₂ 地中貯留に伴う漏出のリスクあり ⁶⁾
BECCS	379 ^{b) c)}	済	○ 木質資源のポテンシャルはある ¹⁾ × <u>CCS適地が不透明¹⁾</u>	× CO ₂ 地中貯留に伴う漏出のリスクあり ⁶⁾ × 持続可能性、生物多様性に関するリスク ⁷⁾
植林・再生林	978 ^{c)}	済	○ 大きなエネルギー消費を伴う工程はない ¹⁾ ○ 温暖湿潤な気候は植物、樹林が育つ環境 × 土地面積が必要 ¹⁾	× 土地利用の変化が生じる場合、自然生態系や、生物多様性にリスクあり ⁸⁾ × 地域への水循環への影響 ¹³⁾ × 新品種導入による生態系などへの影響防止 ¹³⁾
土壌炭素貯留	0 ^{d)}	要	-	× 農作物管理方法の変更はリスクあり ⁹⁾
バイオ炭	580 ^{c)}	済	○ 木質資源のポテンシャルはある ¹²⁾ × バイオマス入手性に難がある ¹²⁾	○ バイオ炭による土壌改良により収量増加が可能 ¹⁰⁾ ○ 土壌からのCH ₄ とN ₂ O排出量の削減が可能 ¹⁸⁾ × 含まれる化学物質による汚染等のリスクあり ¹⁰⁾

【出典】1)第6回グリーンイノベーション戦略推進会議WG発表資料(2022)、2)Meysman and Montserrat (2017)、Montserrat et al. (2017)、3)NATIONAL ACADEMIES「A Research Strategy for Ocean-based Carbon Dioxide Removal and Sequestration」(2022)、4)Ondiviela et al. (2014)、Orth et al. (2006)、Unsworth et al. (2019)、5)Younger and Walkersdorfer (2004)、Edards et al. (2017)、6)NASEM(2019)、7)Fajardy et al. (2021)、Svensson (2004)、8)Liu et al. (2014)、El Akkari et al(2018)、IPCC (2022)、9)CDR Primer (2021)、10)Frank et al. (2017); Smith et al. (2019)、Nair et al. (2017); Tisserant and Cherubini (2019)、11)第二回ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会 資料4-1(COCN)、12)第三回ネガティブエミッションネガティブエミッション市場創出に向けた検討会 資料2 (NEDO TSC)、13)第三回ネガティブエミッションネガティブエミッション市場創出に向けた検討会 資料3(CRDS)、14)第二回ネガティブエミッションネガティブエミッション市場創出に向けた検討会 資料4-3(三菱重工)、15)Bach et al. (2019); Meysman & Montserrat (2017)、16)Law (2008)、17)Keil et al. (2010); Sovacool ,2021 18)Joseph et al 2021、19)Sandalow et al. (2018); Fasihi et al. (2019)、20)日本国際フォーラム「大型海藻類の新たな価値創造を通じた海洋世論創成の可能性」(2022年)、21)科学技術未来戦略ワークショップ報告書「バイオマス・ネガティブエミッション技術の実用化加速基盤研究 (第1回) および (第2回) 」(2023年); a)耕作地施用の場合、b)再エネ分は含まない、c)バイオマス由来分を含む、d)新たな土地を利用しないため0となる。

現状分析（⑨各国の取組状況）

いずれの国・地域もCN達成のためにはCDRが必須であることを認識した上で、様々なNETsを対象に研究開発や実証に向けた支援、除去効果確認方法の検討等を実施。

		1PJあたり予算 規模	支援年数	海洋アル カリ化	海洋肥沃	ブルーカー ボン管理	大型海藻 養殖	植物残 渣・海洋 隔離	風化促進	DACCS	BECCS	植林・ 再生林	土壌炭素 貯留	バイオ炭
アメリカ	FLECCS プログラム	80万 \$ 程度	1～2年	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
	CDR プログラム	100～500万 \$	4年程度	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—
UK	GGR プログラム	初期：25万 £ 後期：300～ 500万 £		○	—	—	—	○	○	○	○	—	△	○
EU	Horizon プログラム	— (※1)	— (※1)	○	○	○	○	○	—	○	○	—	—	—
日本	GI基金	200億円以上	10年	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	○
日本	MS(※2)	5億円(※3)	3-10年	—	—	—	○	—	○	○	—	—	△	—

※1 Horizon プログラムについては、幅広いプロジェクトが存在するため対象外とした

※2 MS:ムーンショット型研究開発事業

※3「自然のCO2 吸収源を活用し、人為的にCO2 の吸収速度を加速させる技術」として採用された追加のプロジェクトの予算規模

現状分析（⑩コベネフィット）

- ネガティブエミッション技術は、その技術の導入によって生物多様性の増加や環境保護など、様々なコベネフィットが生じる場合もあり、こうした効果を考慮・評価することでブランド化し、高額なクレジット価格で取引される例もある。（自然資本及び生物多様性に関する企業のリスクや機会を適切に評価し、開示するための枠組みを構築するための国際的組織；TNFD（Taskforce on Nature-related Financial Disclosures）が立ち上げられるなど、企業に自社の事業活動が自然環境に及ぼす影響や依存度に関して情報開示や定量評価を求める動きが加速。）
- 自然プロセスのネガティブエミッション技術については、農業や水産業など、主目的は別にあり、CDRが副産物となっている場合もある。

バイオ炭

- ✓ 土壌改良資材として古くから農業現場で有用性（土壌の保水性・透水性向上、ミネラル補充など）が認識されている
- ✓ 作物収量の増加、土壌からのCO₂以外のGHG排出量の削減なども期待される

風化促進

- ✓ 岩石の風化により溶出する栄養塩が植物の成長を促進するため、農業的効用や森林再生等が期待される
- ✓ 玄武岩を含む苦鉄質岩が溶解した水はアルカリ性を示す傾向があり、鉱山廃水等の酸性水の中和あるいは中和のための補助としての役割、一部の休廃止鉱山では石灰石の代替となる可能性が期待される
- ✓ 玄武岩を含む苦鉄質岩は栄養塩である鉄を含むため、沿岸部の生態系の活性化、漁業収穫量の増加が期待される

出典：地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会（国土交通省）
令和4年度 第1回 資料6-1

ブルーカーボン管理

- ✓ 海洋バイオマスの増加・保護による漁業生産量の増加・沿岸環境の保護が期待される
- ✓ 生物生息空間の維持や富栄養化対策（窒素、リンの除去による水質浄化）など海洋生物多様性を高める効果が期待される
- ✓ コベネフィットによる経済価値を証書に明記することで、通常のクレジットよりも高値で購入される例もある



➤ J-ブルークレジット購入証書において、コベネフィットによる経済価値を記載。

「このプロジェクトの1年間の実施により、食料供給（メバレなどの魚介類の漁獲が年間745kg増加）、水質浄化（海の生物によるCODの浄化量が年間1.2トン増加）、種の保全（この海域で生息する海生生物が28種類増加）という複数の環境価値（コベネフィット）が増加し、その経済価値は約1800万円と評価されました。」

今後の方向性（DACCS/BECCS）

- CCS適地が豊富な米国等の諸外国において、DACCSやBECCSは高いポテンシャルを有すると考えられる。また、これらの技術の商用化に向けた実証支援やビジネスモデルの構築が進められており、市場の拡大が見込まれることから、こうした海外市場にも積極的に参入していくことが重要。
- 国内では160億トンのCO₂貯留可能量が推定されており、**2030年までの事業開始に向けて民間事業者におけるCCS事業の検討が開始**されているところであり、こうした制度環境が整備されていくことも踏まえ、**国内での実証化も進めていく必要**がある。一方、CO₂貯留地の確保は依然として課題である。
- さらに、DACCSについては、大気中からの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を引き続き推進**。また、**国内でのクレジット化に向けて、既にCCSの算定方法論は確立されつつあるところ、CO₂回収プロセスにおける算定方法論の早期確立を図ることも必要。**

DACCSやBECCSに対する支援の例

- ✓ DOEは、大気から回収したCO₂の処理、輸送、安全な地中貯蔵、変換の商業化を加速し、実証するために、国内の4つの地域直接大気回収ハブ（DACハブ）の開発に35億ドルを投資。
- ✓ 英国は、バイオマス発電（Power BECCS）に対する支援として、炭素クレジットと発電の双方に対して値差補填を導入する支援策を優先モデルとして検討中。



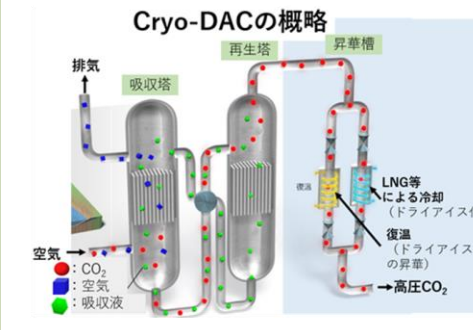
出典：Climeworks

ムーンショット研究開発型事業

冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発

則永 行庸 PM
(国大)東海国立大学機構名古屋大学 教授

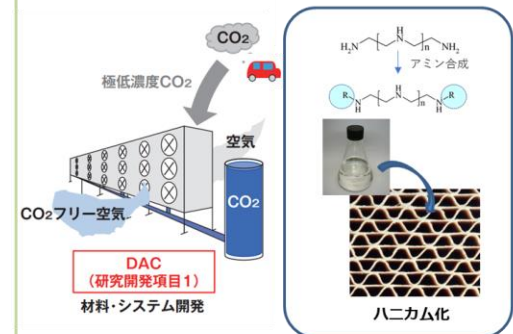
- LNG等の未利用冷熱を活用し、CO₂を昇華させドライアイスにすることで、圧力を下げ、吸収液からCO₂を回収する新プロセス(Cryo-DAC)を開発
- 常温で超低濃度（～400 ppm）のCO₂を効率よく吸収する液体を開発



大気中からの高効率CO2分離回収技術の開発

児玉 昭雄 PM
(国大)金沢大学 教授

- 60℃の低温でCO₂の分離が可能な革新的ポリアミンを開発
- 従来技術よりも少ないエネルギーで再生可能なCO₂濃縮回収プロセス(ハニカム型)を開発



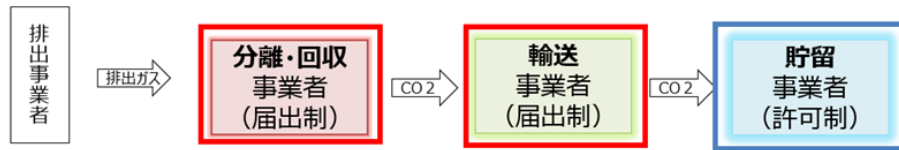
参考：CCS事業法(仮称)との関係

- CCS長期ロードマップ検討会のCCS事業・国内法検討ワーキンググループにおいて、2022年9月～12月においてCCS事業に関する国内法整備に関する課題が検討され、2023年3月に最終とりまとめがなされた。
- これにより2030年までに国内においてCCS事業が開始される見込み。今後、当該事業法の検討状況を踏まえてDACCS/BECCS推進の検討をすべきである。

CCS事業法(仮称)の事業規制イメージ

- ✓ CCS事業法（仮称）は「分離・回収事業者」「輸送事業者」「貯留事業者」を規制の対象とする計画である。DACCSやBECCSの事業者は「分離・回収事業者」のみならず「輸送事業者」、「貯留事業者」となる可能性がある

<CCS事業全体のバリューチェーン>



2023/3/10、「CCS長期ロードマップ検討会 最終とりまとめ 説明資料」より抜粋、一部加工

DACにより回収した二酸化炭素の取扱いについて

- ✓ DACにより回収されたCO2の所有者が明確化される<参考4-2-3>。CCSしたCO2をクレジット化する際やメタネーション原料などとして販売する際に、所有権が重要になってくると想定されるためである。

(4)DACにより回収した二酸化炭素の取扱いについて

なお、いわゆるDACにより、空気中にある二酸化炭素を直接回収し、地下貯留する技術（DACCS）が、バイオマスから生じた二酸化炭素を地下貯留する技術（BECCS）と併せて、ネガティブエミッション技術や炭素除去技術として有望視されている。

DACで回収された二酸化炭素は、DACCSとして空気中に放散される二酸化炭素と相殺することができるだけでなく、CCU/カーボンリサイクルの炭素源として利用されることが想定されている。

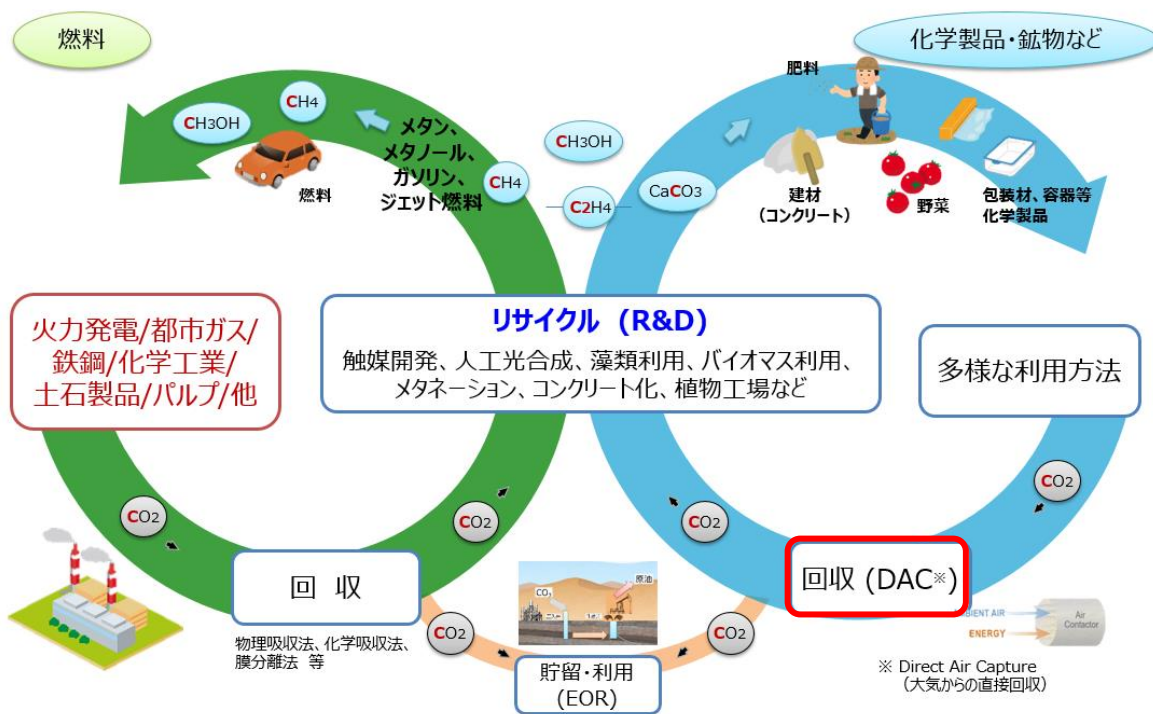
DACにより回収された場合には、二酸化炭素を回収した事業者を当該二酸化炭素の所有者とすべきである。

2023/3/10、CCS長期ロードマップ検討会 最終とりまとめ「CCS事業法（仮称）のあり方」より抜粋

参考：カーボンリサイクルへの活用

- DACにより回収したCO₂は**燃料等の製造（カーボンリサイクル）に活用することも可能**。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**ことから、**DAC由来CO₂を活用したカーボンリサイクルにも積極的に取り組むことが重要**である。
- 特にSAFについては、海外DACスタートアップがSAF製造企業等と提携し、**DAC由来CO₂を活用したe-fuelやSAF製造の実証・商業展開に向けた取組を進めている例が見られる**。

DAC等のCO₂を活用したカーボンリサイクルのイメージ



DAC由来CO₂からのSAF製造に向けた動向

◆ Carbon Engineering (カナダ)

- ✓ バイオ技術会社LanzaTechとパートナーシップを締結し、DAC由来CO₂を利用したSAFを製造に向けた提携について合意。(2021年7月)
- ✓ LanzaTechが持つ、CO₂等を含む排ガスからエタノールを生成するガス発酵技術の原料として、DAC由来CO₂を供給。2030年に、年間1億リットル以上のSAFを生産する大規模商業設備を英国に導入するため、実現可能性を調査中。

◆ Climeworks (スイス)

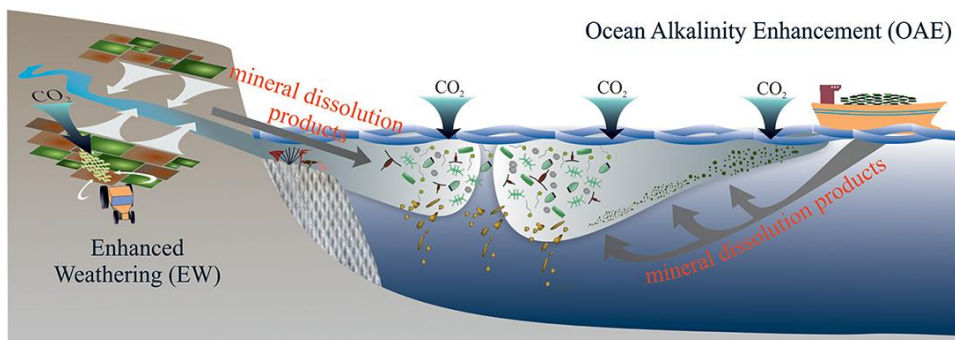
- ✓ 蘭ロッテルダム空港やSAF製造開発企業SkyNRGなどとともに、DAC由来CO₂を100%利用したSAF製造のためのコンソーシアム「Zenid」を結成。(2021年2月)
- ✓ 大気から回収したCO₂と水、再エネから合成ガスを製造し、SAFへの変換・精製を行う。既にFSを終え、ロッテルダムでの実証施設の建設を目指す。

今後の方向性（風化促進）

- 鉱物資源（玄武岩等）と実施場所（耕作地・森林・海岸等）が揃うことから、国内での導入しやすさが考えられる。
- 埋立地への貯留も考えられるが、事業性を考慮すると、農業的効用、鉱山廃水等の中和や浄化、建設資材への利用等のコベネフィットが期待される。
- 実際のCO₂除去量や環境影響については未知数であるため、除去の測定手法の確立や根拠となる科学的データの収集・蓄積を行うことが必要。また、データ取得が困難な領域も存在するため、シミュレーションによる評価手法の確立も重要。

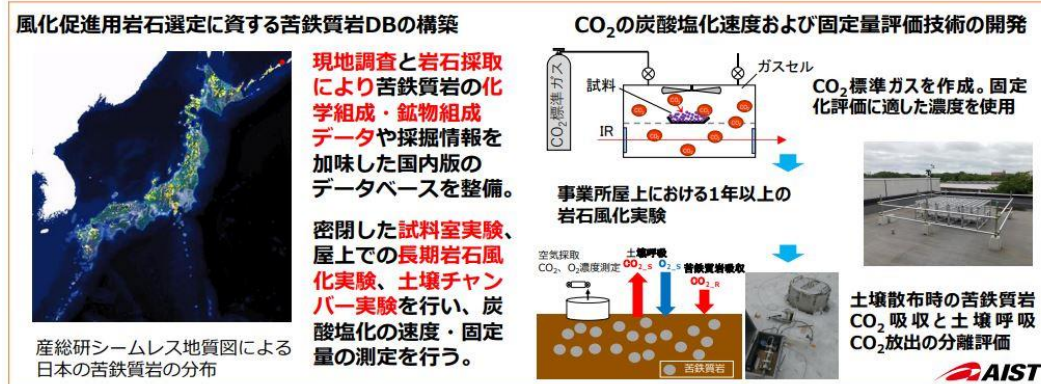
風化促進において期待されるコベネフィット

- ✓ 岩石の風化により溶出する栄養塩が植物の成長を促進するため、農業的効用や森林再生等が期待される
- ✓ 玄武岩を含む苦鉄質岩が溶解した水はアルカリ性を示す傾向があり、鉱山廃水等の酸性水の中和あるいは中和のための補助としての役割等が期待される
- ✓ 玄武岩を含む苦鉄質岩は栄養塩である鉄を含むため、沿岸部の生態系の活性化、漁業収穫量の増加が期待される



自然系NETsのMRV手法確立に向けた研究開発の例（風化促進）

- 研究開発プロジェクト名
LCA/TEAの評価基盤構築による風化促進システムの研究開発
PM：森本 慎一郎（産総研）
- 研究開発概要
大気中の希薄なCO₂を苦鉄質岩等の炭酸塩化（風化現象）によって吸収し、苦鉄質岩や生成した炭酸塩を土壌散布することによって植物育成を促進するまでのトータルシステムをLCA/TEAの観点から最適化する評価基盤を開発。
- 研究開発項目例（苦鉄質岩DBとCO₂固定量測定技術の開発）

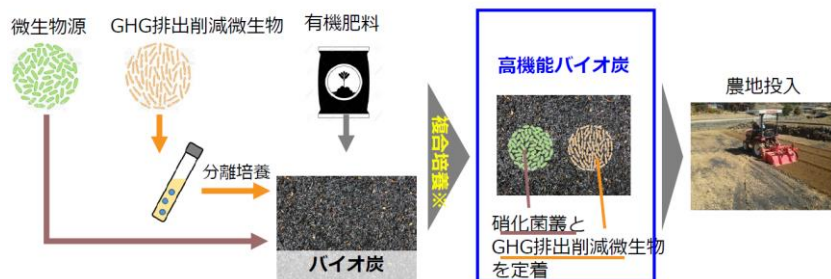


今後の方向性（バイオ炭）

- バイオ炭の農地施用については温室効果ガスインベントリにおいて算定方法が確立されており、除去量の算定が可能。長期貯留効果が認められ、海外においてもクレジットの創出例がよく見られる。コベネフィットによりビジネスが成立している例も存在しており、こうした取組の更なる拡大を図ることが重要。
- バイオ炭の普及拡大を図るため、引き続き、バイオ炭の低コスト化や、収量性向上などの付加価値を持たせた資材の開発等、農家の導入インセンティブを図るための取組を進めるべきである。

コベネフィットによるビジネスの成立例：TOWING

- ✓ バイオ炭に培養微生物を付加した高機能バイオ炭（宙炭）を製造・販売
- ✓ 農業現場で利用されたい肥や苗をそのまま製品代替するのみで利用可能
- ✓ 高機能バイオ炭を農地に施用した場合、施用しない場合と比較して農作物の収量が増大、農家の収益性が向上



国内における研究開発例

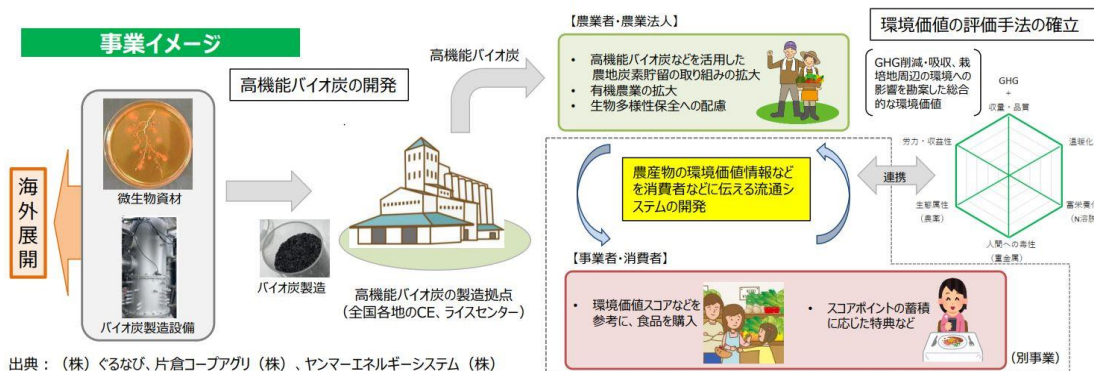
◆グリーンイノベーション基金事業

食料・農林水産業のCO₂等削減・吸収技術の開発
「農業副産物を活用した高機能バイオ炭の製造・施用体系の確立」

◆事業の目的・概要

○バイオ炭の普及拡大を図るため、バイオ炭の製造・施用コストを削減するとともに、農作物の生育促進などを助ける有用微生物の機能を付与することにより、**農作物の収量性を向上させる高機能バイオ炭を開発**する。

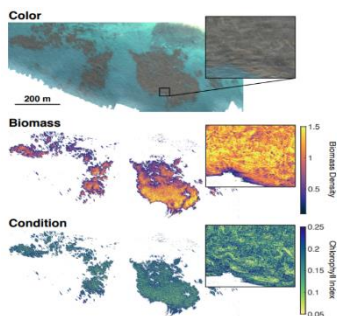
○**農地炭素貯留の取り組みによって生産された農産物の「環境価値」を客観的に評価する手法を確立**し、当該価値を取引価格に転嫁できるようにすることで、バイオ炭農法の収益性を改善し、農業者の導入インセンティブを付与する。



今後の方向性（ブルーカーボン管理/大型海藻養殖）

- 世界第6位の排他的経済水域、海岸線の長さを有し、海藻養殖等の関連技術を有するなど国内での導入しやすさが考えられる。
- 欧米では、海洋CDRや大型海藻養殖（沖合養殖含む）に関して総合的な研究開発がプロジェクト体制で進められており、国内でも、沖合養殖なども含めた多面的な研究開発を進めていくことが必要。また、ブルーカーボン生態系の面積と活動量を正確に把握するため、海域に合わせた海洋観測技術やモニタリング等も重要。
- 「沿岸の海藻養殖」が貢献する吸収量を我が国のインベントリに登録を目指すことや、ブルーカーボン生態系によるCO₂吸収量の算定方法の明確化、国内ボランタリークレジット制度の拡大等、現在の取組を引き続き進めていくことも必要。

MARINERプロジェクト（米国）



ドローンモニタリングの例

モニタリングは衛星写真やドローン、水中ドローン等の最新技術を用いた方法が検討されている

出典：https://arpa-e.energy.gov/mariner-annual-review-2021

Ocean NETsコンソーシアム（欧州）



欧州委員会における研究開発プログラムHorizon2020からの助成を受け、海洋ベースのNETsの研究推進を目的としたOcean NETsコンソーシアムを結成。
海洋アルカリ化のポテンシャルや環境影響の評価、大型海藻養殖などのシミュレーション分析、アカウンティング手法の評価などを実施。

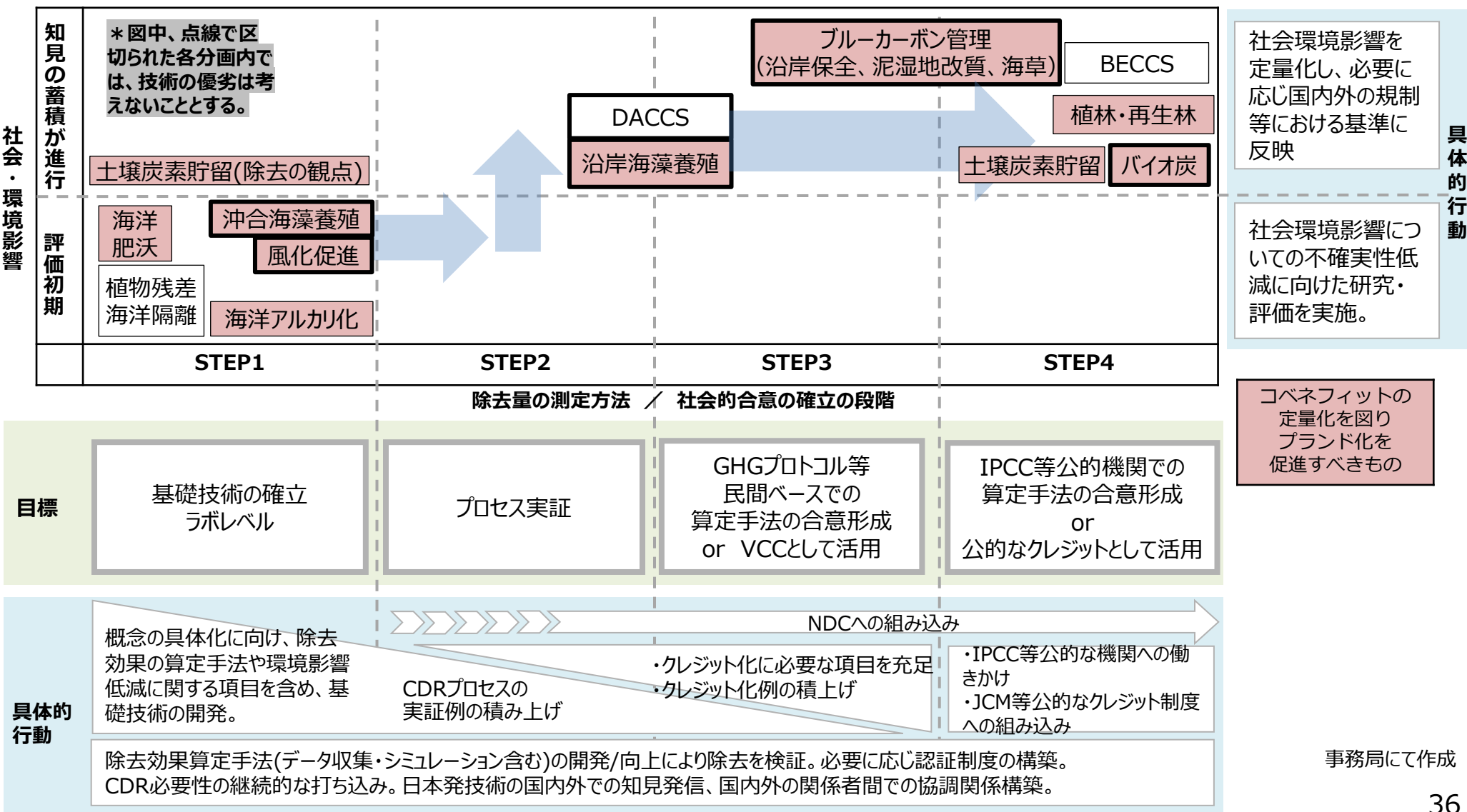
Jブルークレジット制度（国内ボランタリークレジット制度）の概要



出典：（左）ARPA-E MARINER Annual Review 2021, Ocean NETs HP
（右）第4回ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会資料4（桑江委員発表資料）

NETsの特殊性に基づいた考察

- NETs が環境価値化され、より一層市場において取引されるようになるためには、「除去効果の把握が難しい」という特殊性も考慮する必要がある。
- 技術ごとに、状況・段階を判断し、目的に応じて、目指すべき段階、取り組むべき具体的内容を考えることも必要である。



目次

1. Carbon Dioxide Removal (CDR) とネガティブエミッション技術 (NETs) とは
 1. Carbon Dioxide Removal (CDR)の国内外での位置づけと動き
 2. ネガティブエミッション技術 (NETs) の分類・定義
2. CDRに関する動向
 1. 各国政策・市場動向
 2. MRV(Measurement, Reporting and Verification)手法の検討の動向
3. NETsの現状分析・今後の方向性
 1. NETsの現状分析
 2. NETsの今後の方向性
 3. NETsの特殊性に基づいた考察
4. **ネガティブエミッション市場創出に向けた方針**
 1. **市場形成の初期段階における政府支援策の検討**
 2. **ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大**
 3. **コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進**
 4. **必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方**

ネガティブエミッション市場創出に向けた取組の方向性①

1-1. 市場形成の初期段階における政府支援策の検討

- 2050年CN達成のためには、避けられないCO₂排出（残余排出）を相殺するための炭素除去が必要不可欠であり、2050年に向けて徐々に役割が高まるものの、一般的に除去は削減よりコストが高いため、自然に導入・市場拡大が行われるものではない。一方、除去市場を早期に立ち上げることは、我が国の排出削減目標の達成のみならず、国際的にも今後確実に拡大していく市場を獲得する上で必要な、我が国が強みを有する技術の競争力強化にも資することとなる。このため、相対的に価格の高い炭素除去市場を早期に創出することが必要。
- 市場の初期段階における支援策として、海外では、税額控除や大規模実証支援が措置されているほか、値差補填や政府による調達などの政策モデルについても検討されているところ。国内においても、今後、市場化に向けて政府支援の在り方を検討する必要がある。また、既に形成されつつある海外市場への展開の後押しも進めていく必要がある。
- なお、将来的には「排出量取引制度」の本格稼働や「化石燃料賦課金」の導入など成長志向型カーボンプライシング構想の具体化が進むため、各企業においてもカーボンニュートラル実現に向けた取組がより一層必要となることを前提に、金銭的・非金銭的支援を含めた政策を講じることが必要。

ネガティブエミッション市場創出に向けた取組の方向性②

1-2. ネガティブエミッション市場創出に向けたクレジットの活用環境の整備と初期需要の拡大

- 我が国のカーボンニュートラル達成とNETsの産業化を実現するためには、CO₂排出を行う主体と除去の取組を行う主体との間で、CO₂除去の価値を取引するためのカーボン・クレジットの活用環境を整えることが必要不可欠。
- 現時点では、除去クレジットの供給量は限られており、DACCS、BECCSやブルーカーボン等の新たなクレジットの活用が重要になると考えられる。そのため、J-クレジットやJCMといった既存の公的クレジット制度における除去クレジットの創出拡大や、排出量取引制度における除去クレジットの活用を進めることが必要である。
- また、海外においては、既に一部のNETsを対象としたボランタリー市場が存在し、クレジット取引が行われているところ。今後、NETsクレジットの取引拡大のためには、こうしたボランタリー市場も積極的に活用していく必要がある。この際、クレジットの品質・適格性を満たすための要件が国際的に既に提唱されていることから、こうした要件に沿った技術や測定手法の適用を進めていくことも重要。
- 近年、一定の基準を満たす炭素除去プロジェクトに対する、共同購入・長期オフテイク契約の仕組みが形成されはじめ、民間主体で初期需要が創出されつつあり、こうした市場への参入が重要。また、国内での早期市場拡大に向けては、相対的に価格の高い炭素除去への需要を早期に創出するための初期需要の担い手の拡大も重要。

ネガティブエミッション市場創出に向けた取組の方向性③

1-3. コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進

- 農業や水産業など、CDRが副産物であるような場合、CDRのクレジット収益のみに立脚したビジネスでは、CDRの導入拡大は市場の整備状況等に左右されやすいことを踏まえると、主産業による収益が見通しやすいこともCDRの導入拡大にあたって必要な視点。
- 今後ネガティブエミッション市場を創出・拡大するための政策支援を実行するにあたっては、コベネフィットも含めたビジネスモデルを推し進めるべく、主産業とCDRを合わせることでネガティブエミッション事業が成立する例を発信していくことが重要。

1-4. 必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

- 気候変動対策としての「二酸化炭素除去（CDR）」には様々な意味、技術が含まれており、未だ国際的に確立した概念・位置づけは存在していない。まずは、最大限排出削減をしたとしても最終的にCO₂の排出が避けられない分野からの排出（残余排出）を相殺する手段として、大気中のCO₂除去（CDR, Carbon Dioxide Removal）が必須であることについて、引き続き国際社会での理解を図っていくことが必要。
- 技術ごとに、その技術の開発状況、データ取得の難易度等の状況に加え、クレジット創出かNDC貢献かといった目的を踏まえながら、必要なルールの合意形成や知見の共有を適切な場で実施していくことが重要。また、その際、技術ごとに、こういった取組を進めていくべきか戦略的に検討するための仕組みが必要。

【参考】政策アプローチに当たっての考え方

- 政策には、大きく支援的アプローチと規制的アプローチ、金銭的支援と非金銭的支援、さらにそれぞれ直接的・間接的な支援など、様々な手法がある。
- これらを効果的に組み合わせながら政策を講じることが重要である。

支援的アプローチ		分類		手法		例		目的	
↑	金銭的支援	直接的	補助金・税額控除・値差補填 など		}	• ムーンショット型研究開発基金 • グリーンイノベーション基金 • 炭素差額決済等の値差補填支援（英） • タックスクレジット（米） など	技術開発・実証・初期需要創出費用の供給 など		
		間接的	政策金融、政府調達 など						
	非金銭的支援	直接的	情報提供・認証 など			• JICによる出資 • DBJ・JBICによる融資、NEXIによる貿易保険 • クレジットに関するルール形成 など	国内外での初期～成熟段階の事業資金の供給 など		
		間接的	消費行動変容の慫慂 など						
	分類		例						
	ソフトロー	• GXリーグ • コーポレートガバナンスコード • TCFD、IDDI など		• CDRに関する情報提供 • 標準戦略の推進（議論の場の提供、国際標準交渉 等） • 認証制度の確立 など		市場拡大、ビジネス環境整備 など			
ハードロー		• トップランナー制度 • 排出量取引制度 • 化石燃料賦課金 など		• 消費行動変容の慫慂 など		社会受容性の向上 など			
↓		規制的アプローチ							

政府による市場創出・拡大に向けた手法のオプション①

- 市場の初期段階においては、政府による需要喚起やインセンティブ付けも重要と考えられる。
- 例えば英国は、CDRの普及拡大のため、DACCSやBECCS等の工学的手法を対象に、安定した価格インセンティブを付与するための契約ベースのビジネスモデルを初期的に検討。
- 現在、欧米を中心に様々な手法の検討・導入が実施されているところ、それらを総合すると以下のオプションに整理される。

① 値差補填

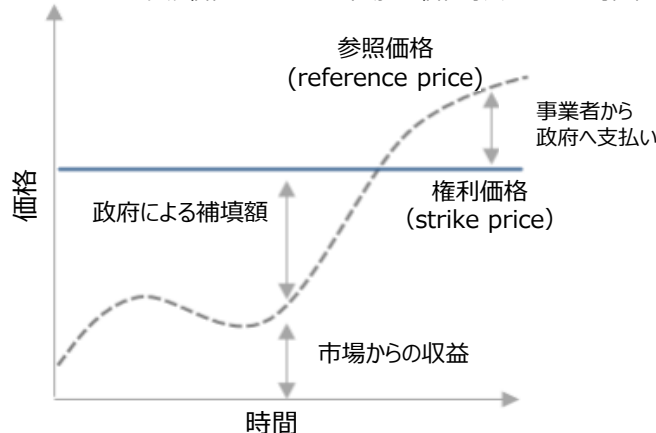
- ✓ 参照価格（市場価格に連動）が権利価格を下回る場合、差額を政府が補填。逆に、参照価格が権利価格を上回る場合は、事業者から政府へ差額が支払われる。

○…英国などでは、再エネで導入実績あり。市場原理を活用可能。

×…技術によりコストが変わるため、スキームが複雑化。

補填額 = 権利価格 - 参照価格

※ 参照価格はボランタリー市場での価格等が用いられる可能性

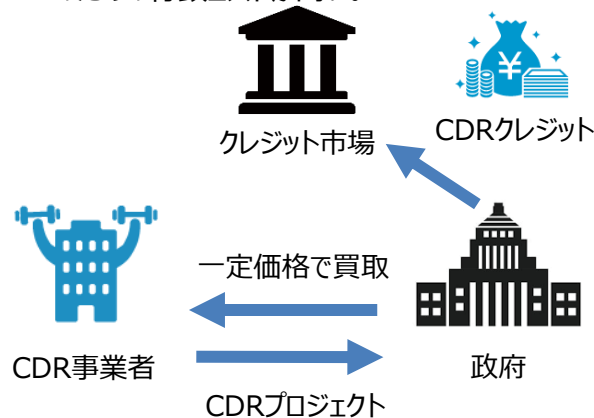


② 政府調達

- ✓ CDR事業者が実施したネガティブエミッションに対して、政府が一定の価格で買取。政府は買取分をクレジット化して市場に売却。

○…民間事業者にとって予見可能性が高い。NETs市場の発展を促進。

×…政府にとってクレジット価格リスク有り。取引プラットフォームやレジストリの整備など、透明性確保のための行政コストが高い。

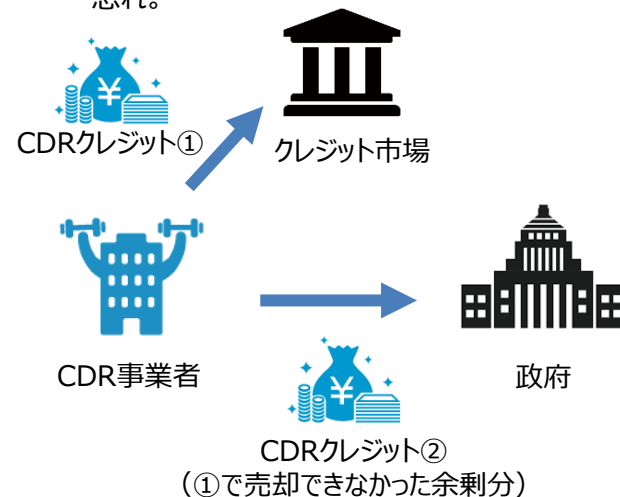


③ 余剰クレジットの買取

- ✓ CDR事業者はまず市場へクレジットを売却。余剰クレジットが生じた場合は、政府が一定期間毎、固定価格での買取りを保証。

○…市場機能を最大限活用。市場の需要に応じて政府が払うコストが減少する。

×…市場価格が低い場合、市場でクレジットを売るインセンティブが付かず、市場の発達を阻害する恐れ。



政府による市場創出・拡大に向けた手法のオプション②

- 現在、欧米を中心に様々な手法の検討・導入が実施されているところ、それらを総合すると以下のオプションに整理される。

④ 税額控除

- ✓ 米国ではインフレ削減法案（IRA）においてCCSに対する既存の45Qタックスクレジットを拡大し、大気から直接回収したCO₂に対するインセンティブを追加。（CO₂の利用には \$ 130/トン。隔離には \$ 180/トン）
- ✓ 米国では、もともと税額控除による投資促進策が活用される傾向にあるが、英国は検討の対象としていない。

⑤ 設備投資・実証支援

- ✓ 米国においては、DAC hubの建設に関するFSや基本設計調査（FEED）に対してそれぞれ上限8割、5割補助を実施。今後、プロジェクト開発や調達・建設等に対する支援も行う予定。
- ✓ 設備投資規模が比較的大きい技術（DACCS等）に対しては、商用化初期における事業者への収益の予見可能性を高めるにあたって有効な手法となりうる。

⑥ 研究開発補助

- ✓ 米国においては、100 \$ /tCO₂のコスト目標を達成するため、DACCS/DACCUや、海洋由来CDR、風化促進など幅広い技術のR&Dを支援。欧州においても、Horizonプログラムなどの各種資金策において、自然系を含む様々なNETsの技術開発を進めている。
- ✓ 技術の初期段階においては、コスト低下に大きく貢献しうるが、長期的な収入の確実性をもたらすものではなく、ネガティブエミッション市場の拡大を直接的に支援するものではないことに留意。

⑦ 排出量取引への除去の組み込み

- ✓ EUにおいては、2023年5月に採択・発行したEU-ETS指令改正案において、EU-ETSにおけるネガティブエミッションの扱いについて、欧州委員会が欧州議会及び理事会に2026年7月までに報告を行うことを明記。
- ✓ 英国においても、ネガティブエミッション市場としてのUK-ETSの活用ポテンシャルについてコンサルテーションを実施しており、UK-ETSへの除去の組み込みについて検討を開始している。

⑧ 義務量割当

- ✓ カリフォルニア州においては、排出量のうち一定割合の除去の購入義務化に向けた検討が進められており、中長期的には、こうした規制的アプローチの導入も民間需要の拡大のための有効な手段となりうる。
- ✓ 一方、導入初期においては、義務量を満たすだけの供給が確保されるかは不明瞭であるほか、ペナルティ価格の水準によっては、高価な技術由来のクレジットは買い取られず市場が発展しない恐れもある。さらに、対象とすべき産業や義務量の水準等、詳細設計において公平性の確保にも課題が存在。

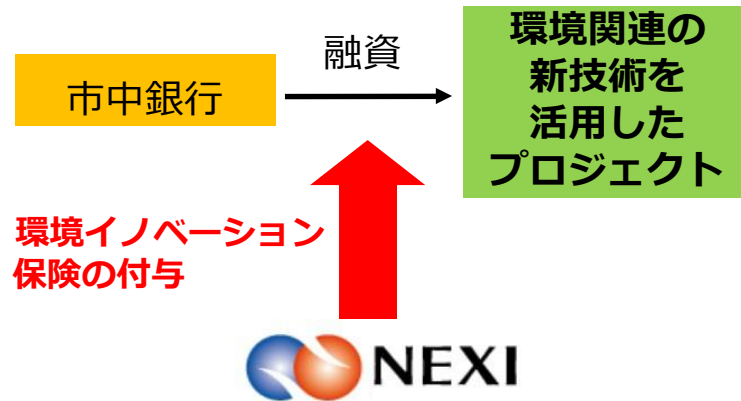
海外展開に向けた支援例：NEXI 環境イノベーション保険

- 再生可能エネルギー案件、省エネルギー案件、地球環境保全に資する案件であって、当該プロジェクトを実施する本邦企業及び融資を供与する本邦金融機関が環境保全・気候変動分野に係る情報開示を積極的に進めている場合に、通常の融資保険に比べて信用付保率（※）を97.5%へと引き上げを行う。
- さらに、再エネ・脱炭素関連分野の案件については、信用付保率の引き上げに加え、保険料の優遇（最大1%程度の保険料率引き下げ効果）を行う。

（※）信用付保率…貸付契約相手方の破産手続開始の決定などの保険事故の場合で、「保険金額」を算出の際に使用する率。

貸付金額又は保証債務額に付保率を乗じて算出したものを「保険金額」といい、「保険金額」は保険金の最高限度額となる。

「環境イノベーション保険」



環境イノベーション保険の効果

- ① 特約付与により、信用危険のカバー率を 97.5%まで引き上げ
- ② 通常案件よりも最大1%程度の保険料率優遇効果を見込む

＜対象プロジェクトの例＞

① 再生可能エネルギー関連

- 洋上風力、可変速揚水発電、太陽光、地熱、バイオマス



② 省エネルギー関連

- スマートグリッド
- ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）

③ その他環境関連の新技术

- 炭素回収・利用・貯留技術（CCUS・カーボンリサイクル）
 - 水素・燃料電池関連技術
 - 系統安定化技術（蓄電）
- 等

海外展開に向けた支援例：JBIC GREEN

- 国際協力銀行（JBIC）は、高度な環境技術を活用した太陽光発電やエネルギー効率の高い発電所の整備、省エネ設備の導入等の高い地球環境保全効果を有する案件に対して、民間資金の動員を図りつつ、融資・保証及び出資を通じた支援（地球環境保全業務：Global action for Reconciling Economic growth and ENvironmental preservation、通称GREEN）を実施。

➤ 対象事業

- ✓ 地球温暖化の防止等の地球環境の保全を目的として、温室効果ガス排出量削減効果が大きいなど、地球環境保全効果が高い事業とJBICが認める事業。（なお、GREENとしての取り上げにあたり、JBICが温室効果ガス排出削減効果の定量的確認が必要と判断する事業については、J-MRVガイドラインを準用し、計画排出削減量の算出を行うことで、削減効果が認められることを確認する。）

➤ 対象分野（一例）

再エネ・次世代エネ	太陽光発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電、水素・燃料アンモニア製造など
省エネ・熱供給	CCUS付き石炭火力、コジェネ、燃料電池など
エネルギー需要	鉄鋼・セメント・化学、紙パルプ等における高効率化設備・技術や改修案件など
グリーンイノベーション	デマンドレスポンス、系統用蓄電池、EVなど
その他温室効果ガス削減	二酸化炭素回収（CC）、二酸化炭素回収・貯留（CCS）、二酸化炭素回収・輸送・利用（CCUS）、植林・森林保全など

➤ 具体的な支援例

(1) 民間金融機関との協調融資・保証

太陽光発電やエネルギー効率の高い発電所の整備等、温室効果ガス排出量削減効果の高い案件に対して、民間金融機関との協調融資又は民間金融機関の融資に対する保証を行うもの。

(2) 国際金融機関等との協調融資

国際金融機関等が、高い温室効果ガス排出量削減効果を有する途上国の案件に対して融資を行う際に、JBICが当該国際金融機関等と協調融資を行うもの。

(3) 外国企業や国際機関等が設立したファンドに対する出資

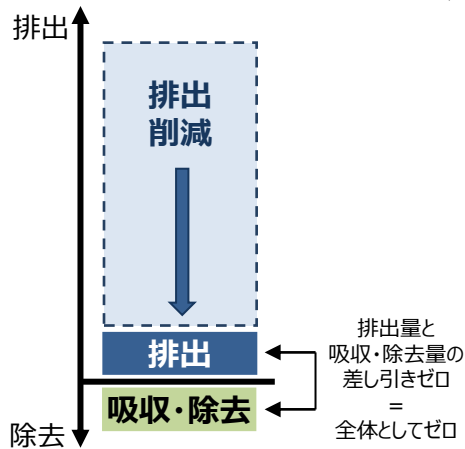
地球環境保全に関する国際的取り組みを踏まえ、外国企業や国際機関等が温室効果ガス排出量削減を目的として設立したファンドに対して出資するもの。

NETsクレジットの創出拡大

- NETsの社会実装を促進するためには、プロジェクト実施者に対するインセンティブ付与としてカーボンクレジットの活用環境を整えることが重要。また、特に2050年以降のCN達成期には、残余排出者が自らの排出を相殺する手段として、除去クレジットの活用が不可欠となる。
- 現状、除去系のクレジットの供給量は限られており、今後は、技術ベースでの除去（DACCS, BECCS）やブルーカーボン等の新たなクレジットの活用・拡大が必要である。
- なお、2022年6月に公表したカーボン・クレジット・レポートでは、炭素除去クレジットの創出拡大等を取組の方向性の一つとして提示している。

カーボンニュートラル達成時における炭素吸収・炭素除去系カーボン・クレジットの重要性

- ✓ 我が国が目標として掲げる2050年のカーボンニュートラルとは、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を意味しており、この状態を達成するためには、除去量の拡大が必要である。これに貢献するものとして、GHG排出を行う主体と、炭素吸収・炭素除去を行う主体との間で、カーボン・クレジットを介した取引の仕組みを活用することが考えられる。また、炭素吸収・炭素除去の取組は、カーボン・クレジットとして環境価値化し、他者に移転できることで、取組を実施するインセンティブがより働くものである。



日本における 2050 年CN達成のイメージ

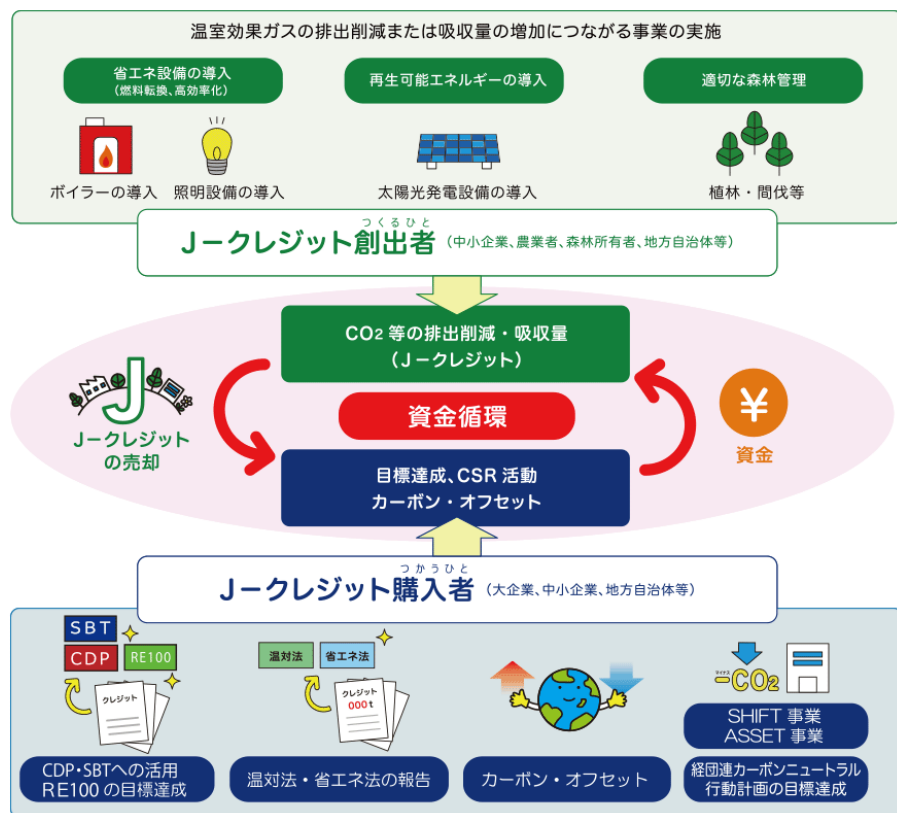
カーボンクレジットの適切な活用に向けた取組の方向性と具体策 ※一部抜粋

（供給面での取組）

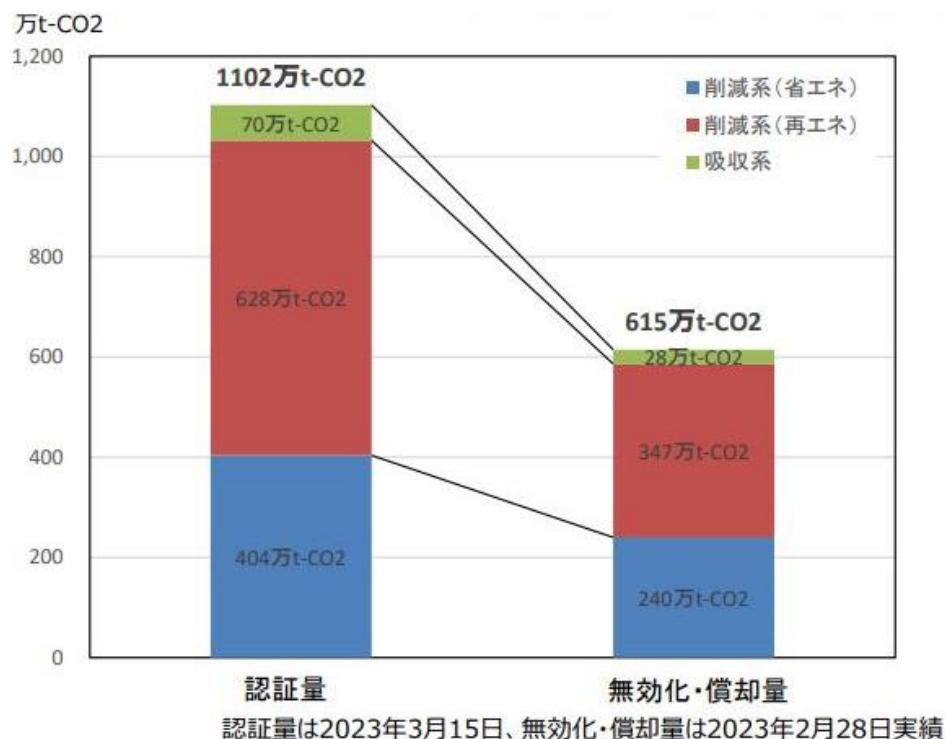
- NDCの達成に資するカーボン・クレジットの創出拡大
- J-クレジット、JCMの排出削減・炭素吸収・炭素除去量の確保
- J-クレジット制度によらない炭素吸収系・炭素除去系クレジットの創出拡大
- 自然由来の国内ボランタリークレジット創出の促進
- NETs（ネガティブエミッション技術）の開発及びNETsクレジット創出の促進
- 炭素吸収・除去クレジットの将来の創出に対する投資・調達コミットメントの促進

J-クレジット制度における吸収・除去系クレジットの拡大

- 国内のクレジット認証制度であるJ-クレジット制度においては、主に省エネ・再エネ設備の導入や森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量を対象とし、2022年には83万t-CO₂のクレジットを認証。
- **2050年CNの達成に向けて、ネガティブエミッション技術等に由来する除去系クレジットの必要性が今後高まることが予想される。**これらの技術をJ-クレジットの新たな方法論として追加するには、方法論の適用条件やベースラインの設定、算定方法等が課題となる。

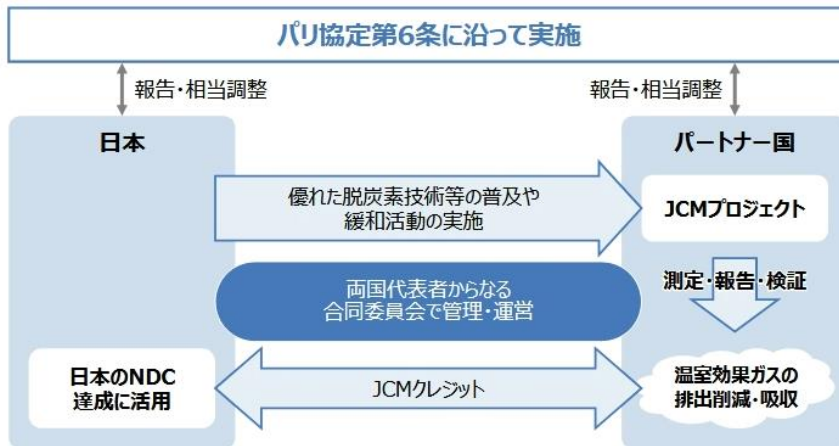


クレジット種別認証量



JCMにおける吸収・除去系クレジットの拡大

- 海外での排出削減・吸収を対象とする二国間クレジット制度（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のためのルール・制度の見直し作業を実施中。
- **将来的には、海外で実施されるDACCS、BECCS等の除去系プロジェクトについてのJCMクレジット化のニーズの高まりも考えられる。**クレジット化にあたっては、現在行っている削減系CCSについての検討の成果や知見も踏まえつつ、除去効果の定量化やMRV手法の構築が必要となる。



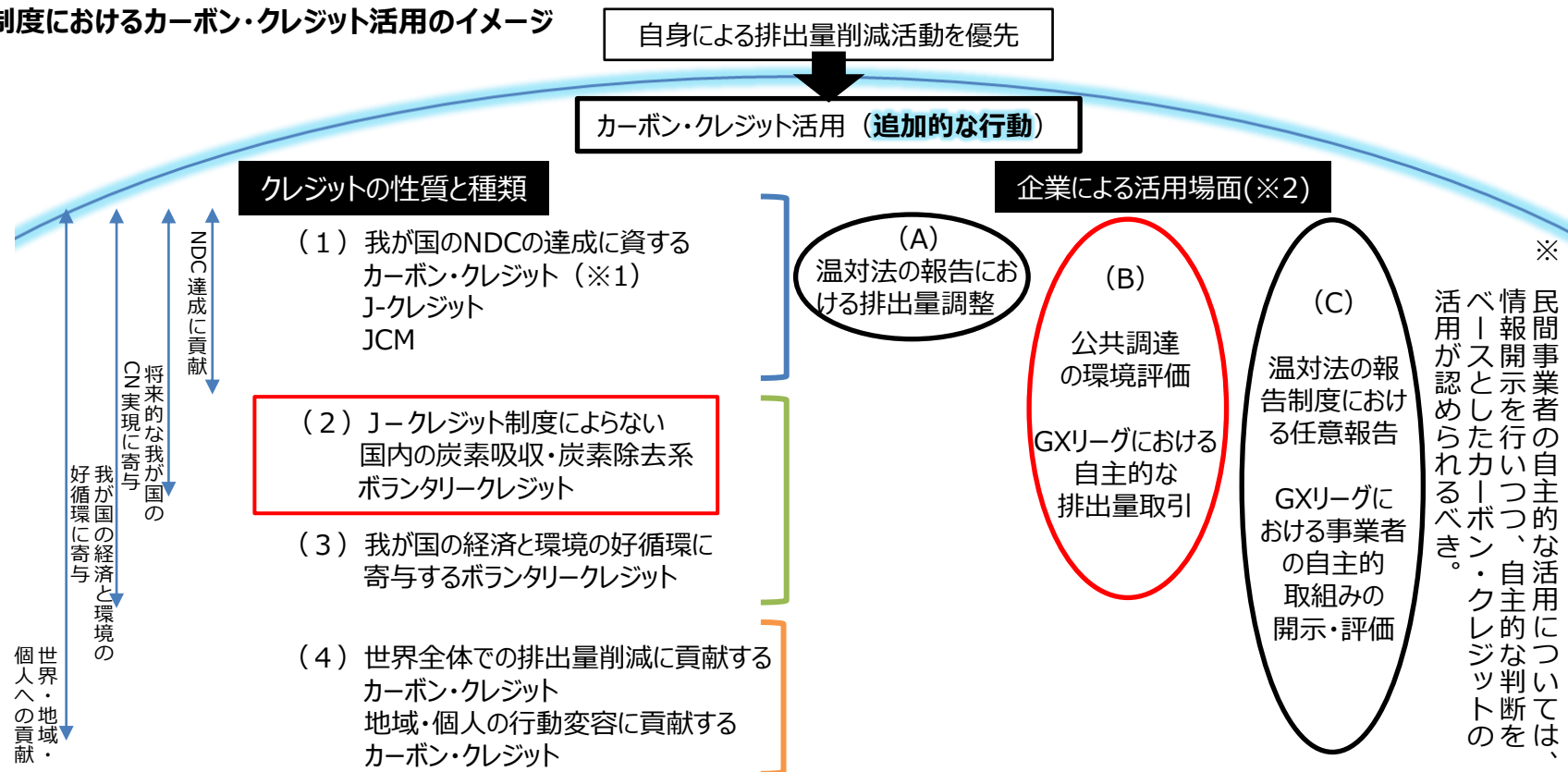
二国間クレジット制度（JCM : Joint Crediting Mechanism）

- **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26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）
- 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。

排出量取引（GX-ETS）におけるカーボン・クレジットの位置づけ

- 2023年度より、GXリーグにおける排出量取引制度（GX-ETS）の第1フェーズを開始。
- まずは、目標達成に活用可能な適格カーボン・クレジットとして、J-クレジットとJCMを位置づけ。今後追加すべき適格カーボン・クレジットの要件を議論予定。
- インベントリという観点で必ずしも国内の排出量への影響を示していないものの、将来の除去の拡大に貢献するようなカーボン・クレジットの活用についても、位置付けについて検討を進めていくことが望ましい。

◆ 国内制度におけるカーボン・クレジット活用のイメージ



ボランタリー市場の活用

- ボランタリー市場においては、既に一部のNETsを対象としたクレジット取引が進められており、海外ではNETsに特化したクレジット市場も存在。今後、NETsクレジットの取引拡大のために、ボランタリー市場も積極的に活用していく必要がある。
- ボランタリー市場におけるクレジットの品質・適格性を満たすために必要な要件が国際的には既に提唱されており（ICVCM, ICROAなど）、ボランタリー市場への展開においては、こうした要件に沿った技術や測定手法の適用を進めていくことも重要。

海外CDRクレジット市場の例：Puro. Earth

- ✓ 世界初の炭素除去クレジット市場および証書発行主体。
- ✓ 独自の方法論であるPuro Standard（ICROA基準準拠）を満たすプロジェクトに対してCORC(クレジット)を発行。
- ✓ 方法論の対象はバイオ炭、CO₂貯蔵建設資材(CO₂ネガティブコンクリートなど)、風化促進、CCSを伴う除去（DACCS, BECCS）、木質バイオマスの5つ。
- ✓ シンガポール証券取引所等が設立したカーボンクレジット取引所「クライメート・インパクトX（CIX）」と昨年6月に戦略的提携を発表、今後CIXでPuro. Earthのクレジットを扱えるようになる予定。

対象プロジェクト例



国：フィンランド
技術：バイオ炭
価格：270€ / tCO₂（CORC1単位）



国：オーストラリア
技術：DAC
価格：900€ / tCO₂（CORC1単位）
備考：2024年より事業開始

カーボン・クレジットの要件の例：ICVCM Core Carbon Principles

- ✓ ICVCMは、高品質なカーボン・クレジットの原則である、Core Carbon Principles（CCPs）の最終版を2023年3月に公表。CCPsは以下の10原則から成り、排出削減量の「追加性」や「永続性」などが求められている。

排出量へのインパクト

1. 追加性
2. 永続性
3. 排出量削減と除去の確実な定量化
4. 二重計上の禁止

ガバナンス

5. 効果的なガバナンス
6. 追跡可能性
7. 透明性
8. 独立第三者機関による確実な妥当性の確認及び検証

持続可能な開発

9. 持続可能な開発への影響とセーフガード
10. ネットゼロ移行への貢献

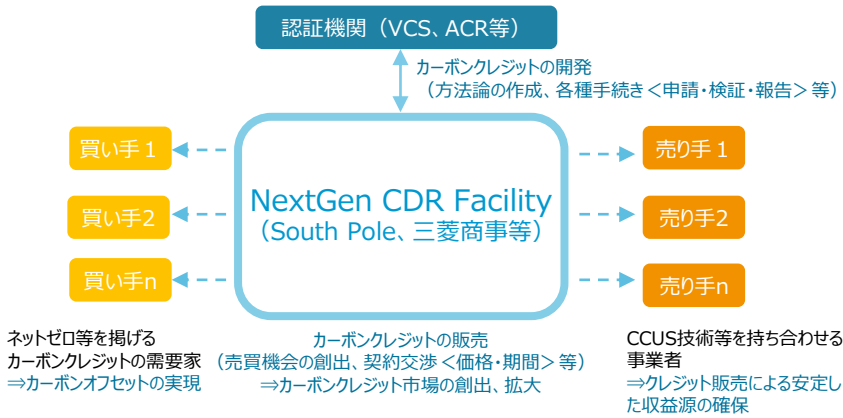
早期市場拡大に向けた初期需要の確保

- 現状、炭素除去クレジットは、市場価格が高く、供給量は限定的。一方、将来的には需要が供給を上回り、供給不足が見込まれる。近年、一定の基準を満たす炭素除去プロジェクトに対する、共同購入・長期オフテイク契約の仕組みが形成されはじめ、民間主体で初期需要が創出されつつある。
- 炭素除去への需要シグナルを早期に創出し、供給側の予見可能性を高めることで、技術開発投資の加速とコスト低下が促され、供給量の拡大が可能。国内での早期市場拡大に向けては、このような初期需要の担い手の拡大も重要。

NextGen CDR Facility

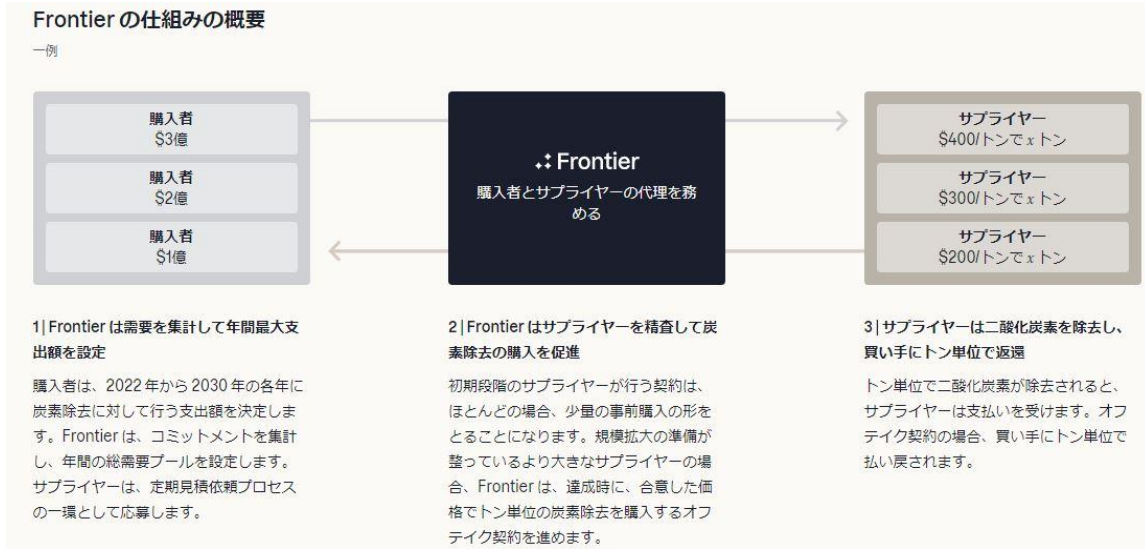
- ✓ 技術系 CDR (※) の普及・促進を目指して、バイヤーとして参加する企業が第三者認証を取得した技術系 CDR由来の CO₂ 除去価値を共同購買する取り組み
- ✓ 2025年までに合計100万トン以上の技術系CO₂除去価値を購入し、2030年までに参加企業に検証済みの技術系CO₂除去価値を提供する予定

(※) DACCS、BECCS、風化促進、バイオ炭、プロダクト・ミネラルイゼーションを対象として検討



Frontier

- ✓ 将来の需要を保証することにより炭素除去技術の開発促進を図るアドバンストマーケットコミットメント (AMC) のコンセプトを活用して、FinTech大手 Stripe等が2022年4月に立ち上げ。2022年から2030年にかけて10億ドル相当の永久的な炭素除去技術の購入にコミット。現在、炭素除去関連スタートアップ15社に対して560万ドル (約9,000tCO₂相当) を購入コミット済み。



参考：NETsへの初期需要に関する動向とその類型

- 足下、炭素除去分野ではIT、金融、コンサルや航空、船舶等の一部企業が主に初期需要を牽引している。
- これらの初期需要には、①炭素除去を活用して早期（2050年以前）のCN達成を目指す、先進的なファーストムーバーとしての取組と、②2050年時点での残余排出を意識した、早期に除去技術を囲い込むための先行投資という2つの側面に整理できる。

①ファーストムーバーとしての取組：IT、金融、コンサル

◆Microsoft（IT）

- ✓ 2030年までのカーボンネガティブと、1975年の創立以来、直接的、および、電力消費により間接的に排出してきたすべてのCO₂を2050年までに除去するという目標を宣言。
- ✓ 既に、森林やバイオ炭、ブルーカーボンなどの購入を進めており、2022年度は150万トン以上の炭素除去クレジットを契約。DACについても、Climeworksと10年間で1万トンの炭素除去購入を契約済み。



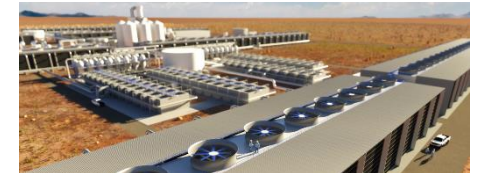
◆JP Morgan Chase（金融）

- ✓ 2023年5月、80万トン（2億ドル相当）のCDRを購入することを発表。
- ✓ Climeworks（DAC）と9年間で25,000トン、Charm Industrial（バイオオイル貯留）と5年間で28,500トンの炭素除去を契約。CO280 solutions（Bio-DAC）とMOUを締結し、今後15年間で最大45万トンの炭素除去購入の意思を表明。また、炭素除去の事前買取を行うFrontierに7500万ドルを出資。

②残余排出相殺のための先行投資：航空、船舶

◆Airbus（航空）

- ✓ Carbon Engineering（DAC）のライセンス販売権を有する1PointFiveとパートナーシップを締結し、4年間にわたり40万トンの炭素除去クレジットを購入することで合意。
- ✓ また、Air Canadaなど主要航空7社と基本合意書を締結し、2025年～2028年の4年間にわたる炭素除去クレジットの主要航空7社への供給について、交渉を行うことに合意。



◆商船三井（船舶）

- ✓ 技術系 CDRの普及・促進を目的としたNextGen CDR Facilityにパイヤーとして参加。NextGenは、2023年4月に累計約20万トンのCDRクレジット（BiCRS、DACCS、バイオ炭）の長期購入契約の締結を発表。
- ✓ また、革新的技術の早期市場創出を目指すFirst Movers Coalitionにも参画し、2030年までに少なくとも5万トン（又は2500万\$分）のCO₂除去の購入にコミット。

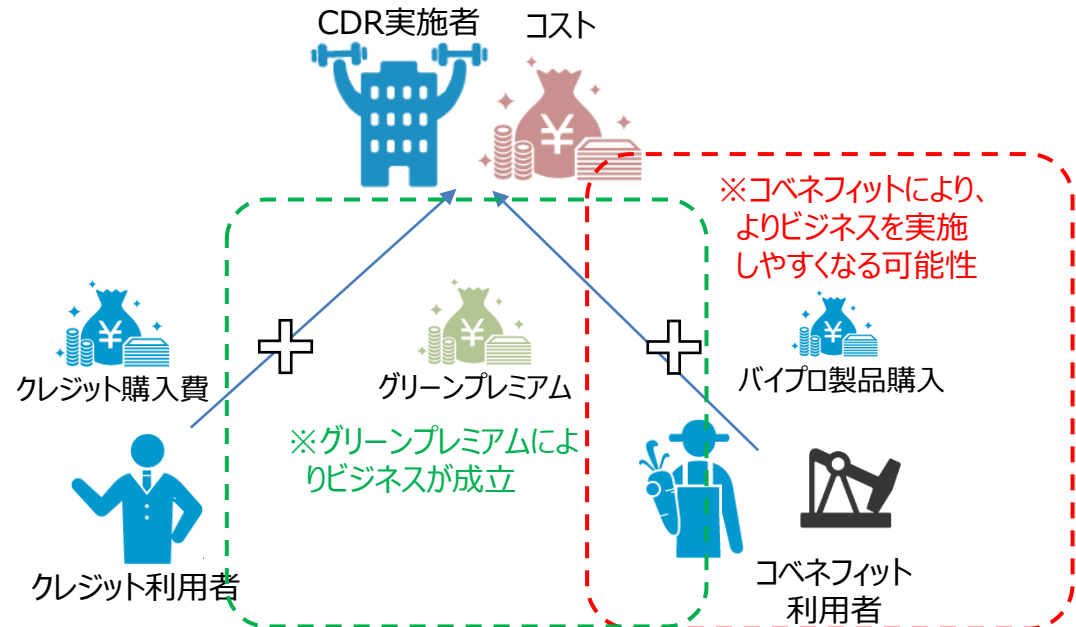
コベネフィットも含めたビジネスモデルの推進

- 農業や水産業など、CDRが副産物であるような場合、クレジット収益のみに立脚したビジネスでは、CDRの導入拡大は市場の整備状況等に左右されやすいことを踏まえると、主産業による収益が見通しやすいこともCDRの導入拡大にあたって必要な視点。
- 今後ネガティブエミッション市場を創出・拡大するための政策支援を実行するにあたっては、コベネフィットも含めたビジネスモデルを推し進めるべく、主産業とCDRを合わせることでネガティブエミッション事業が成立する例を明確に発信していくことが重要。

【ビジネスモデルに関する考え方（案）】

ビジネスモデルは下記 3 パターンが考えられるのではないかな。

- ① グリーンプレミアムのみによりビジネスが成立
例：DACCS等のクレジットをより価値の高いクレジットとして販売しビジネスが成立するパターン
- ② コベネフィットによりビジネスが成立
例：肥料をバイオ炭に転換しグリーンプレミアムがなくてもビジネスが成立するパターン
- ③ コベネフィットとグリーンプレミアムの双方によりビジネスが成立
例 1：BECCSのようにバイオエネルギーによる価値と、より価値の高いクレジット販売によりビジネスが成立するパターン
例 2：グリーンプレミアムのついたDAC由来燃料を販売しつつ、グリーンプレミアムのついたDACCSクレジットを販売し、ビジネスが成立するパターン



【コベネフィットの例】

作物収量の増加（バイオ炭）、植物の生育促進、浸食の減少（風化促進）
沿岸保護、生物多様性の増加、工業用や材料用の原料生産（ブルーカーボン管理）

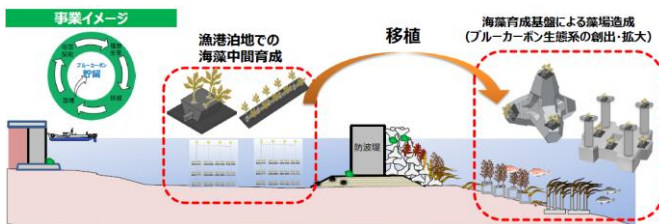
(参考) 国内企業の取組事例

- CDRのコベネフィットにより既存事業の収益性向上や高付加価値化を実現しているビジネスモデルが存在。

ブルーカーボン

三省水工(株)、日建工学(株)、(株)アルファ水工コンサルタンツ、三洋テクノマリナ(株)

- ✓ 漁港を利活用して大量かつ安定的に海藻を育成し、軽量化した海藻移植用カートリッジと海藻育成用基盤ブロックを用いて周辺海域へ効率的に移植することにより、広域な藻場の造成と回復を実現する海藻供給システム(海藻バンク)を構築
- ✓ 藻場の回復による磯焼けの改善、水産資源の増大により漁業生産量の増加が期待される



バイオ炭

(株)TOWING

- ✓ バイオ炭に培養微生物を付加した高機能バイオ炭(宙炭)を製造・販売
- ✓ 農業現場で利用されるたい肥や苗をそのまま製品代替するのみで利用可能
- ✓ 高機能バイオ炭を農地に施肥した場合、化学肥料と比較して農作物の収量が增大、農家の収益性が向上



バイオ炭

一般社団法人 日本クルベジ協会

- ✓ 日本クルベジ協会では、一定以上のバイオ炭を施肥した農地で育った野菜を『クルベジ Cool Vege』と認定。地球温暖化防止という世界的な社会課題解決に貢献できるブランドとして高付加価値化。
- ✓ 地域名や作物名をつけることができ、生産地の特色を生かしたブランド作りができるため、地域の生産者やこだわりのある消費者への伝播力が高い。



(参考) 海外企業の取組事例

- CDRのコベネフィットにより既存事業の収益性向上や高付加価値化を実現しているビジネスモデルが存在。

風化促進

Inplanet (ドイツ、ブラジル)

- ✓ 岩石粉末を土壤に散布することで、風化促進作用によるCO₂吸収とともに、土壤へのミネラル (Ca²⁺、Mg²⁺) 供給による、収穫量の向上や栄養価の高い作物の生産を可能とする。
- ✓ 風化速度が速い熱帯に位置し、農業が盛んなブラジルにおいて、農家向けに岩石粉末を販売。またFrontierなど大口需要家向けに除去クレジットを提供。



ブルーカーボン

Marine Bioenergy (アメリカ)

- ✓ 水中ドローンを用いたジャイアントケルプ（大型海藻）の沖合養殖。ケルプを取り付けた延縄（はえなわ）を水中ドローンで牽引し、夜間は栄養分の豊富な水深300ft以下まで沈降させ、昼間は太陽光の豊富な海水表面で養殖する。
- ✓ 養殖したケルプは、エタノールやメタンなどの代替バイオ燃料にも活用。



バイオ炭

Carbo Culture (フィンランド)

- ✓ Carbolysis™と呼ばれる独自の高温高圧での熱分解法を用いることで、炭素含有率が高く（90%）、CO₂固定能の高い固体バイオ炭を生成。
- ✓ 栄養保持能の高さを活用した土壌改良材としての活用のほか、建設材（コンクリート）におけるセメント代替材としても販売している。



必要なルール形成に向けた方針とその検討の在り方

- 気候変動対策としての「二酸化炭素除去（CDR）」には様々な意味、技術が含まれており、未だ国際的に確立した概念・位置づけは存在していない。
- 市場創出に向けた検討にあたっては、技術・目的・段階に応じた最適なアプローチを、関係者が連携して検討し、実現する必要がある。

表. CDR関連の様々なルール形成の分類

分類	目的	ルールの例	ルール形成主体の例
① 気候変動対策におけるCDRの位置づけ	CDR自体の地位向上により、企業等がCDRに取り組むインセンティブを向上。	- CDRを緩和対策の一環として認識 - NDCにおける「除去」の扱い	- G7、G20等マルチ交渉 - IPCC、IEA等の国際機関
② CDR（範囲と技術）の定義	企業等が取り組むべきCDRの範囲の明確化。	- CDRに求める要件（持続性、除去に要する期間等） - CDRに含める技術分類	ICAO、IMO等のフォーラム機関
③ CDRの除去効果算定手法を中心としたMRV手法等	NDC貢献やクレジットの創出など、それぞれの目的に沿って、除去の効果の測定手法を中心としたMRV手法等の構築。	- 各種フォーラムルール - GHGプロトコル - ISO/IEC - IPCCガイドライン	- ミッションイノベーションなどのイニシアチブ - GHGプロトコルなど民間主体の国際団体
④ 各技術特有のルール形成	各技術固有の状況（技術レベル、事業実施環境）を踏まえた、取り組みの明確化。	- DACCSプロセスの標準化 - 自然由来CDRの環境影響評価手法の標準化	- ISO、IEC等の国際標準機関 - IPCC等の国際機関

CDRに係る様々なルール形成の方針案

- まずは、最大限排出削減をしたとしても最終的にCO2の排出が避けられない分野からの排出（残余排出）を相殺する手段として、大気中のCO₂除去（CDR, Carbon Dioxide Removal）が必須であることについて、引き続き国際社会での理解を図っていくことが必要。
- 技術ごとに、その技術の開発状況、データ取得の難易度等の状況に加え、クレジット創出かNDC貢献かといった目的を踏まえながら、国内外の関係者との協調関係を構築しつつ、必要なルールの合意形成や知見の共有を適切な場で実施していくことが重要。
- 技術ごとに、こういった取組を進めていくべきか戦略的に検討するための仕組みが必要。

表. CDRに係るルール形成の分類ごとの方針

分類	方針
①気候変動対策におけるCDRの位置づけ	事業者がCDRに取り組むモチベーションの向上にむけ、IPCCやIEAなどの国際機関や、G7をはじめとしたマルチ交渉の成果文書、多国間のイニシアティブ等の活動を通じて、CDRの必要性について合意形成を図っていく。
②CDR（範囲と技術）の定義	企業等が取り組むべきCDRの範囲の明確化を図るため、日本国内での導入しやすさが考えられる風化促進やブルーカーボン（沖合での海藻養殖）を中心に、CDRに求められる要件（永続性、除去に要する期間等）、CDRに含める技術分類を、国内外で明確にする。DACを中心に、公的な枠組みでエンドースすることも視野に入れる。
③CDRの除去効果算定手法を中心としたMRV手法等	除去の効果の測定方法に関する研究の推進、ミッションイノベーションを通じたデータ基盤の構築等を行い、クレジット化等に向けて必要なMRV手法等の構築をすすめる。
④各技術特有のルール形成	特に研究開発段階、実証段階にある技術については、市場・業界が未熟であり、個々のネットワークにより取組が進められている状況である。関係者が集まってルール形成の方針を議論するための場を設けるなど、標準戦略を検討するため『仕組み』を検討する。

CDRに係るルール形成検討のあり方について

- CDRに係る様々なルール形成の取組方針等分野横断的な検討を行う場と、風化促進・ブルーカーボン・DACCS・CDR定義や必要な技術基準等の具体的なルールの内容を検討するWGの構成とするのが一案か。
- 既存の枠組みとの連携も、迅速な方向性決定には必要か。

図. 協議体イメージ

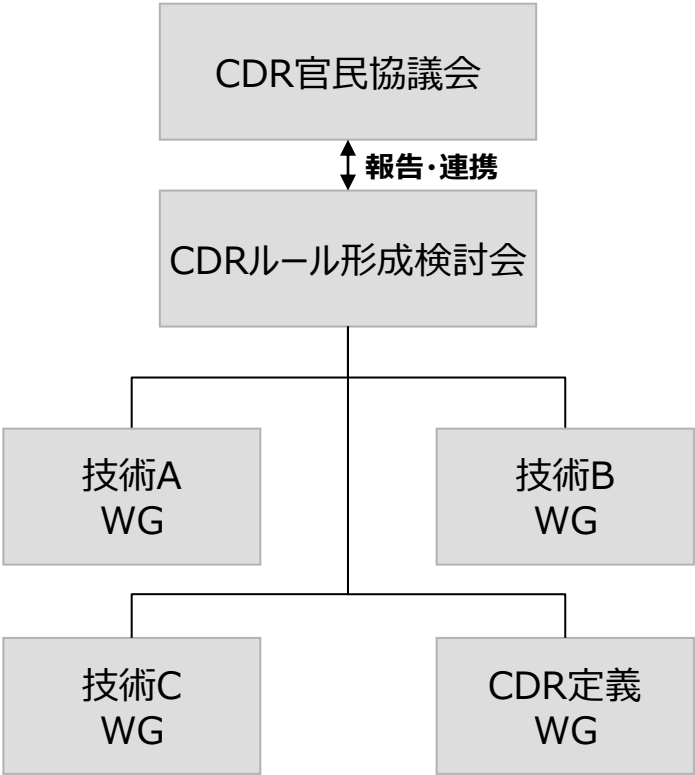


表. 協議体の議論内容等イメージ

会議体名	議論内容	主な参加者
CDRルール形成検討会 [全体方針]	- 各WGで議論した内容について、IPCC、ISO等への打ち込みなど、推進方法の検討 - 必要に応じてISO等の国内審議団体としての役割	CDR技術や認証・標準、気候変動モデル分析の専門家、関連企業 等
各技術のWG[試験方法規格、製品規格等]	- 除去の測定手法の確立 - 必要に応じMRV手法等の構築と合意形成 - 日本の強み/弱みの分析及びこれらを踏まえたルール形成の方向性の検討（環境影響やコベネフィットの定量化等）	技術の専門家、関連企業 等
CDR定義WG [製品規格、プロセス規格等]	CDRに求められる基準（CDRと認められる要件、CDRの管理方法、評価法の妥当性等）	気候変動モデル分析、認証・標準の専門家、Hard-to-abate産業 等

(参考)「ルール形成を議論する場」の事例

産総研：海洋生分解性プラスチック標準化コンソーシアム

形成背景

- 2019 経産省「海洋生分解性プラスチックの開発・導入普及ロードマップ」策定
- 2019 G20大阪サミット 大阪ブルーオーシャンビジョン宣言
「2050年までに、新たな海洋プラスチックゴミゼロ」
- 2021 産総研 第5期中長期目標策定
「海洋プラスチック等に関する生分解性プラスチック材料等の合成・標準化」

● 「海プラコンソ」設置目的 運営会則第2条

本コンソーシアムは、海洋流出プラスチック等プラスチックの社会問題に関して、環境や資源に対して負荷の低い素材や代替品の開発及び普及に係る情報共有並びに議論の場を提供することにより、産業界が抱える技術課題やニーズを抽出し産総研が有する技術・知見を活用した新たな材料・製品の社会実装に必要な標準化を推進することで、持続可能な社会の実現及び産業競争力の強化を図ることを目的とする。

事業内容

- 情報収集・共有
- 技術交流、課題抽出
 - ⇒技術支援（技術課題解決支援、情報提供、企業間交流）
 - ⇒基盤的評価技術（融合領域）はNEDOプロ後継を提案
 - ⇒材料ごとの技術（個社事業）はシーズとのマッチングにより共同研究等へ
- 社会実装／標準化・標準活用推進
 - ⇒METI、NEDO、国内審議団体（標準化団体）、認証機関等と連携