

ネガティブエミッションに関する 海外の制度形成の動向

一般財団法人電力中央研究所
上野貴弘¹・富田基史²・坂本将吾²

¹ 社会経済研究所 研究推進マネージャー（サステナビリティ）・上席研究員

² サステナブルシステム研究本部 気象・流体科学研究部門（兼）社会経済研究所 主任研究員

欧州委員会文書“Sustainable Carbon Cycles” (2021年12月)

「炭素を不可避免的に使用する部門において、化石燃料由来の炭素を、廃棄物・持続可能なバイオマス・大気からの炭素再利用で代替すること」と「大気からの炭素除去を拡大すること」という目的に対する短期的な取り組みとして、以下を提示

カーボンファーム：土地管理の改善による炭素隔離の拡大。2030年までに土地部門で3.1億トンのネット除去という目標のうち、0.42億トン分をカーボンファームで実現すべく、2028年までに土地管理者が検証済みの排出・除去データにアクセスできるようにすべきと指摘

- ①植林・再植林、②アグロフォレストリー等、③間作物、被覆作物、保全耕起／劣化した農耕地における土壌の保全、浸食による土壌損失の減少、土壌の有機炭素の増強、④耕作地から休閑地への転換、割り当て地域から恒久的な草地への転換、⑤泥炭地と湿地の回復を例示

新たな産業バリューチェーン：「2028年までに、産業によって回収・輸送・利用・貯留された全ての炭素に対して、化石由来か、生物由来か、大気由来かを報告・勘定させるべき」「2030年までに、化学・プラスチック製品に使われる炭素のうち、少なくとも20%を持続可能で非化石由来のものとすべき」「2030年までに、年間5百万トン分を大気中から除去し、地中に恒久的に貯留すべき」と指摘

炭素除去の認証：2022年末までに規制枠組みを提案。「2030年以降の遵守枠組みに炭素除去を使用するには、環境十全性を担保した信頼できる定義の存在が前提」と指摘（→詳細は次頁）

出典: European Commission (2021), “Sustainable Carbon Cycles,” COM(2021) 800 finalに基づき、報告者作成

炭素除去認証枠組み (CRCF) 規則の提案 (2022年11月)

“Sustainable Carbon Cycles”で提起した認証枠組みの立法案。「2050年気候中立目標の達成を支援するツール」との位置づけ。今後、欧州議会と理事会で検討。規則案の主な構成は以下

定義：規則案で使用される諸概念の定義を提示 (2条)

- 炭素除去：大気または生物起源の炭素を、地層の炭素プール、生物起源の炭素プール、長期持続的な製品・原料、海洋環境に貯留すること、または生物起源の炭素プールから大気への炭素放出を削減すること
- 永続的な炭素貯蔵：大気または生物起源の炭素をBECCS・DACCSなどの方法で数世紀にわたり貯留すること
- カーボンファーミング：土地管理に関連する炭素除去活動。生存しているバイオマス・死滅した有機物・土壌における炭素貯留を、炭素捕捉の強化または大気への炭素放出の減少によって増加させる

品質基準：定量化・ベースラインの設定 (4条)、追加性 (5条)、長期貯留 (※カーボンファーミングと製品炭素貯留はモニタリング終了時に炭素が大気中に放出されたものと見なす) (6条)、持続可能性 (7条)

認証：除去活動の実施者は品質基準の遵守を示すために欧州委員会が定める認証方法論を適用 (8条)。実施者は認証スキームに対して、遵守認証の申請書類を提出。認証団体が書類を監査 (9条)。認証スキームは認証及び除去ユニット量に関する公的登録簿を管理 (12条)

→**提案への反応**

- 環境NGO等は炭素除去の定義の一部に排出削減 (生物起源の炭素プールから大気への炭素放出を削減) が含まれていること、認証した除去の用途が不明確であること等を批判。土壌への永続的ではない固定が化石燃料由来の排出のオフセットに使用されることへの懸念が強い模様
- 関連して、“Sustainable Carbon Cycles”提案時より、「排出目標と除去目標を分離すべき」との意見が存在

出典: European Commission (2022), “Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for carbon removals,” COM(2022)672 final, Jensen, L. (2023), “A Union certification framework for carbon removals,” European Parliamentary Research Service等に基づき、報告者作成

【参考】2022年のEU ETS改革の過程で、欧州議会環境委員会の報告者が「BECCSやDACCSの施設に排出枠 (allowances) を交付する」との案を提示したが、採用されなかった。

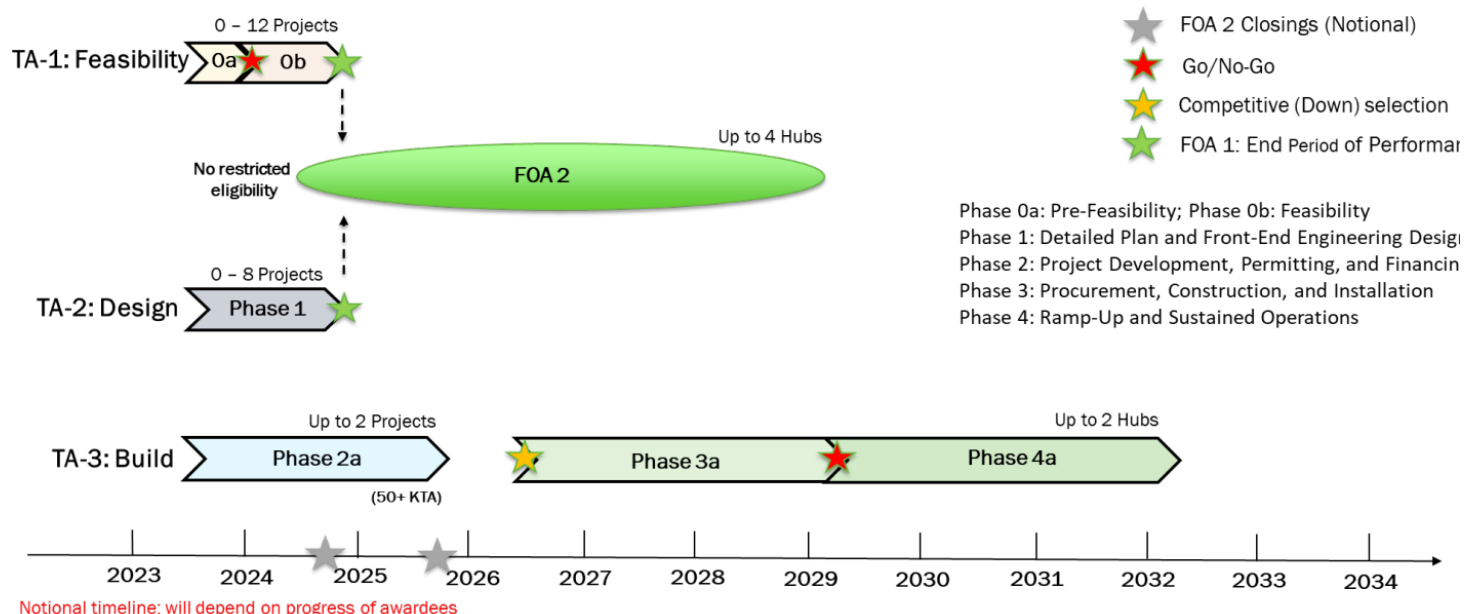
超党派インフラ投資雇用法 (BIL) (2021年11月成立) における直接空気回収(DAC) 支援

エネルギー省に以下のプログラムを設定

4地域におけるDACハブ：35億ドルの補助金等（2022～26年度、ただし使い切るまで執行可能）。DACの導入を促進し、年間100万トン以上を貯留・利用する能力を有し、回収炭素の回収・処理・輸送・貯留・利用を実証し、地域ネットワークに組み込まれうるものを支援。2022年12月に12億ドル分の支援についてのプロセスを開始

商用DAC技術の賞金 (prize) 競争及び商用化前DACの賞金競争：それぞれ1億ドルと0.15億ドル（使い切るまで執行可能）。大気からの炭素除去に繋がる技術の商業的・技術的成立性を高めるプロジェクトを支援

出典: White House (2022), “A Guidebook to the Bipartisan Infrastructure Law for State, Local, Tribal, and Territorial Governments, and Other Partners”等に基づき、報告者作成



図：DACハブ実施のタイムライン例

出典: Department of Energy (2022), “Funding Opportunity Announcement (FOA) Number: DE-FOA-0002735”

インフレ抑制法（IRA）（2022年8月成立）における直接空気回収(DAC) への税額控除

DACCSについて、賃金等の要件を満たす場合、1トンあたり180ドルの税額控除（※満たさない場合は36ドル）
 DACの炭素の再利用について、賃金等の要件を満たす場合、1トンあたり130ドルの税額控除（※満たさない場合は26ドル）
 年間1000トン以上の回収が要件。運転開始から12年間適用。2032年末までに運転開始した施設に限る

出典: 上野（2022）「[米国「インフレ抑制法」における気候変動関連投資](#)」に基づき、報告者作成

米Rhodium GroupによるIRAの下での DACによる年間炭素吸収能力の推定値

	2030年	2035年
低排出ケース	700万トン/年	5100万トン/年
中央ケース	600万トン/年	4000万トン/年
高排出ケース	500万トン/年	3000万トン/年

出典：Larsen, J. et al. (2022), “A Turning Point for US Climate Progress: Assessing the Climate and Clean Energy Provisions in the Inflation Reduction Act,” Rhodium Group.

→パリ協定の下で、2025年1～3月までに次期NDC（2035年目標）を提出するが、拡大するDACをNDCにどう位置付けるかという課題が生じると予想される

【参考】DAC炭素の再利用への税額控除の要件

税額控除が適用されるのは、米国で「回収され、処分、使用、または有効利用（utilization）される場合」に限られる。

そのうえで「有効利用（utilization）」を、

- 藻類やバクテリアの生育など、光合成や化学合成による固定
 - 材料または化合物への化学的変換
 - 商業的市場が存在する他の利用
- と定義。

DAC炭素を用いた合成燃料を日本に輸出する場合、「有効利用」が燃料合成（※化学的変換）までと解釈されれば、その後の燃焼が米国外の日本であっても、税額控除が適用される可能性。米財務省が今後策定する実施規則の詳細を検討する必要

3. パリ協定

NDCの計算 (accounting)

- 4条13項：「締約国は、国が決定する貢献（NDC）の計算を行う。」
- COP21決定パラグラフ31(a)：「締約国は、IPCCが評価し、協定の締約国会合が採択した方法論と共通のメトリクスに従って人為的な排出と除去の計算を行う。」

→IPCCの方法論が存在しない分野の除去をNDCでどのように扱うべきか（例：DAC、ブルーカーボンの一部）

2018年採択の協定実施規則

①NDC提出時に提供する情報（4条8項）のガイダンス

NDCのスコープについて、「該当する場合には（as applicable）、IPCCのガイドラインと一致するものを含む（including）、NDCが対象とするセクター、ガス、カテゴリー、プール」との項目を指定

また、使用するIPCCの方法論等の情報に関する項目とは別に、「NDCの理解及び対応する排出・除去の推定に用いる他の前提と方法論」との項目あり

- ただし、この項目下のサブ項目で列挙されているのは、「一部締約国のNDCに含まれる非GHGの要素」や「（ブラックカーボン等の）気候強制因子」。IPCCの方法論が存在しない分野の除去が想定されている訳ではないが、否定もされていない
 - ✓ メキシコのNDCは気候強制因子であるブラックカーボンの目標を別立てで設定し、関連情報を提供。ただし、提示したブラックカーボンの地球温暖化係数（GWP）の科学的根拠は弱いとの指摘あり

②透明性枠組み（13条）のモダリティ・手続き・ガイドライン

全ての締約国が隔年報告しなければならない「GHGの排出・除去のインベントリ」と「NDCの実施・達成の進捗追跡に必要な情報」の内容を規定

- IPCCの方法論が存在しない分野の除去をインベントリで報告することは困難（※仮に報告するならば、「その他」のカテゴリの活用かもしれない）
- 「NDCの実施・達成の進捗追跡に必要な情報」については、各国が自ら設定した指標（indicators）で進捗を追跡。その一部として、NDC提出時に情報提供した方法論に基づいて推定した除去量を報告することは可能かもしれない

3. パリ協定

6条4項メカニズムにおける除去の検討

- 2021年のCMA3（第3回パリ協定締約国会合）における決定に基づき、6条4項監督機関が「除去を含む活動（除去に対する適切なモニタリング・報告・アカウンティングとクレジット期間、反転への対処、リーケージの回避、他の負の環境・社会影響の回避を含む）」を検討中
- その一環として、条約事務局が“Information note: Activities involving removals under the Article 6.4 mechanism”と題する文書を作成・更新
 - 永続的ではない除去のクレジット化をどの方法で行うか（5章）が重要争点の1つ
 - Eligibilityについて、ステークホルダーの意見が、①技術ベースの除去は不適格とすべき、②確立された土地ベースの除去のみを対象すべき、③全てのタイプを対象とすべき、に割れていることを指摘（3章2節）

条約事務局“Information note: Activities involving removals under the Article 6.4 mechanism”の章立て

- 1章 導入
- 2章 定義（※2.1. 除去の定義、2.2. 除去活動の定義、2.3. 他の用語の定義）
- 3章 除去活動のタイプ（※3.1. 除去活動の分類、3.2. 6条4項メカニズムの活動のeligibility）
- 4章 除去活動の緩和量の定量化（※4.1. 基本検討事項、4.2. 永続的除去 vs 一時的除去、4.3. 時間選好と割引、4.4. 時間軸の選択、4.5. 割引率の選択、4.6. 短期除去 vs 長期除去、4.7. 最小活動期間の選択）
- 5章 メカニズム下の除去活動のクレジット化（※5.1. 一時的クレジット化、5.2. トン-年クレジット化（5.2.1. 事後トン-年クレジット化、5.2.2. 事前トン-年クレジット化）、5.3. トンベースクレジット化、5.4. トン-年アカウンティングの使用に関する論点）
- 6章 土地ベース除去活動に関する方法論上の課題
- 7章 技術ベースの除去活動に関する方法論上の課題
 - ✓ 6章と7章の項目はともに、①モニタリング、②報告、③除去のアカウンティング、④クレジット期間、⑤反転への対処、⑥リーケージの回避、⑦他の負の環境・社会的影響の回避

GHGプロトコルにおける除去の扱い

2022年9月に「土地セクター・除去ガイダンス」のドラフトを公表。パブコメ（～2022年末）と実証テスト（～2023年2月）を経て、2023年中にガイダンスを公表予定

除去の報告は任意（optional）だが、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

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. (Draft for Pilot Testing, September 2022), Chapter 3,4,5.に基づき、報告者作成

その他の関連するイニシアティブ（除去推進とは限らない）として、

- First Movers Coalition（※企業による自主的な初期需要創出の取組み。除去も対象）
- Science Based Target (SBT) の企業ネットゼロ基準（※ネットゼロ目標年以降の残余排出を除去で中和）
- Net Zero Asset Owner Alliance (NZAOA) の目標設定プロトコル（※2030年までは目標達成への除去の使用を禁止。ただし、2030年までの除去認証市場の拡大への寄与を奨励）

等が存在

EUと米国

- EU：炭素除去認証枠組みを検討中。土地部門の2030年除去目標が存在することから、カーボンフーミングなど土地部門への関心が強い。その結果として、除去の「永続性」が論点となりやすく、排出目標と除去目標の分離論も存在。EU ETSへの除去の組み込みは現時点であまり議論されていないが、潜在的には強く意識されている論点であり、2030年以降の制度設計において争点化する可能性あり
- 米国：インフラ投資雇用法とインフレ抑制法でDACを強力に後押し、2035年までに“scale”する可能性が出てきている。その場合、次期NDCである2035年目標（※2025年1～3月までに提出）に、DACCSによる除去をどう反映するかが論点になる可能性あり

パリ協定との関係

- IPCCの方法論が存在しない分野の除去をNDCやインベントリに含めるのは容易ではないが、パリ協定上、完全に不可能という訳ではない。含める場合、科学的な根拠を積み上げることが重要
- 6条4項メカニズムの文脈で、除去のeligibilityやクレジット化の方法（※特に永続的ではない場合）を検討中

民間イニシアティブ

- GHGプロトコルのガイダンスが正式決定されれば、企業は除去への寄与を報告しやすくなり、First Movers Coalitionが取り組んでいるような企業による自主的な初期需要の創出に弾みが付く可能性がある。ただし、ガイダンス案が求める要件を満たすのは容易ではないかもしれない
- SBTやNZAOAなど、企業や投資家の目標達成への除去の使い方（特に使用の制限）のルール作りも、除去への需要を左右するので注視が必要