

ムーンショット目標4 「2050年までに、地球環境再生に向けた 持続可能な資源循環を実現」 自己評価結果（報告）

2026年3月5日

研究推進法人

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

1. プログラムの概要と直近の動き
2. プログラムの自己評価
3. プログラムの今後の方向性
4. 参考

1. プログラムの概要と直近の動き
2. プログラムの自己評価
3. プログラムの今後の方向性
4. 参考

ムーンショット目標4の概要

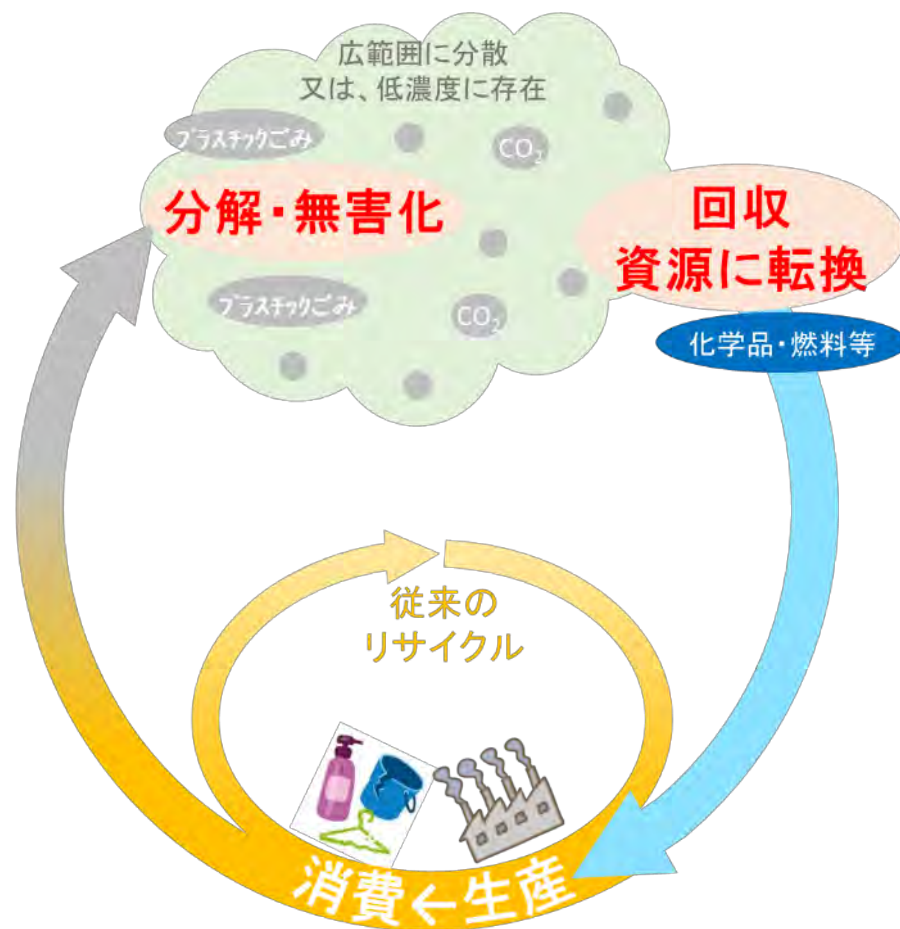


- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）において、日本発の破壊的イノベーションの創出を目指し、挑戦的な研究開発を推進するものとして創設された、「ムーンショット型研究開発制度」に基づいて実施。
- ムーンショット目標4
「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」
- プログラムディレクター（PD）
公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE） 理事長
山地 憲治 氏
- 事業期間：2020年度～2029年度
- 予算：504億円

ムーンショット目標4

2050年までに、 地球環境再生に向けた 持続可能な資源循環を実現

地球環境再生のために、
持続可能な資源循環の実現による、
地球温暖化問題の解決(Cool Earth)
と環境汚染問題の解決(Clean Earth)
を目指す。

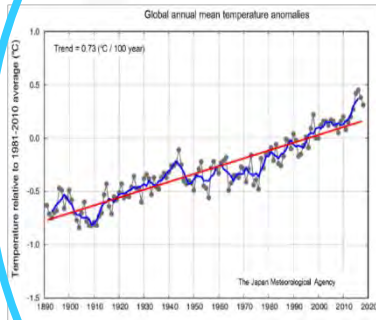


新たに実現する資源循環の例

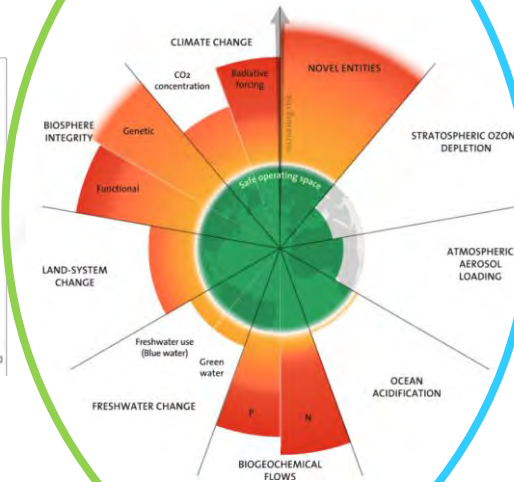
ムーンショット目標4 設定の背景

Cool Earth

Clean Earth



地球温暖化



窒素化合物

プラネタリー
バウンダリー※



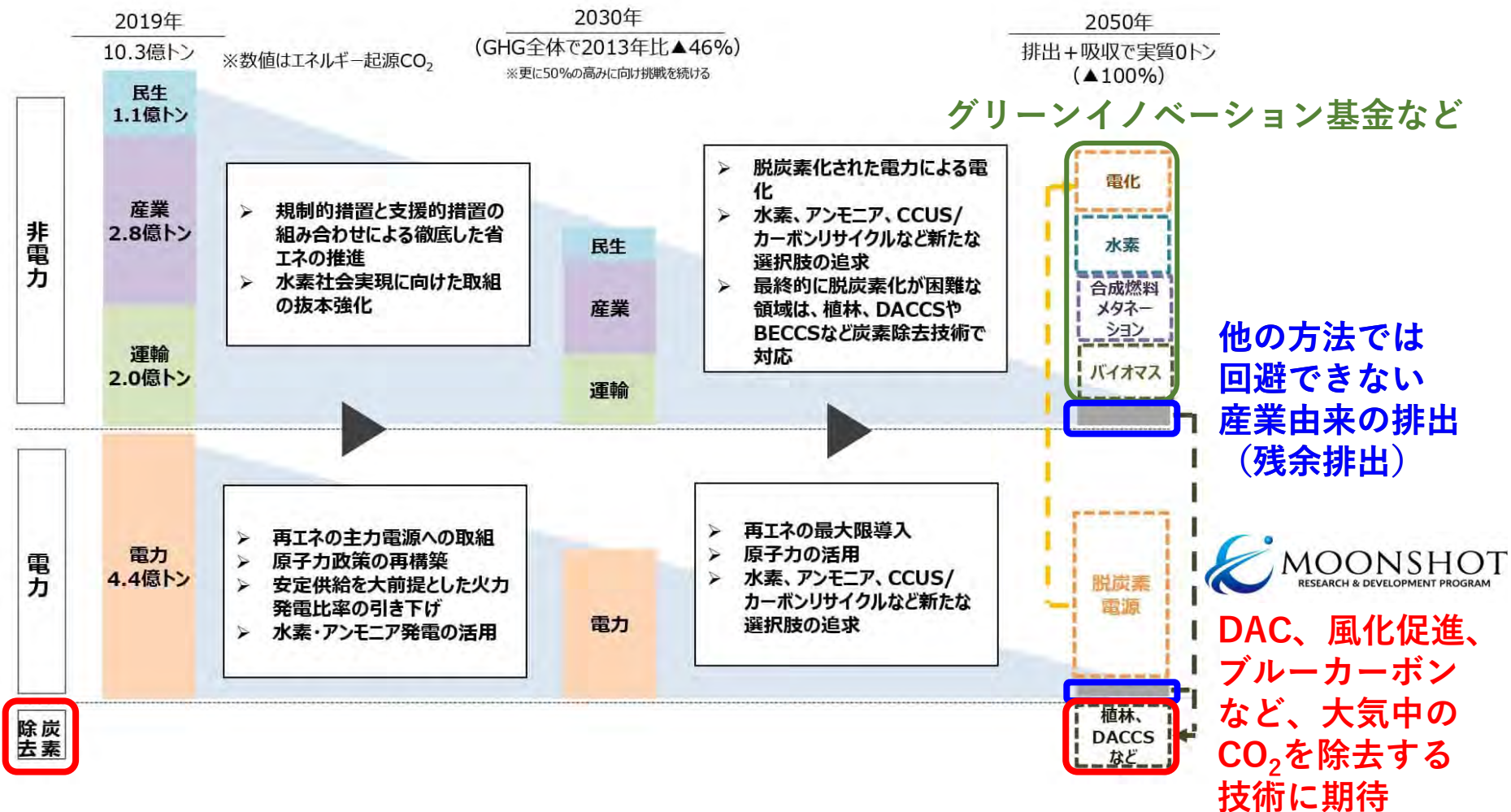
海洋プラスチック
ごみ

※人間社会が発展と繁栄を続けられるための“地球の限界値”。これを超えると人間が依存する自然資源に対して回復不可能な変化が引き起こされる。

気候変動に関連する予測されるリスク

影響	1.5°Cの場合	2.0°Cの場合
極端な高温	中緯度域の極端に暑い日が約3°C昇温する (50年に一度の高温の頻度8.6倍)	中緯度域の極端に暑い日が約4°C昇温する (50年に一度の高温の頻13.9倍)
干ばつ	干ばつの影響を受ける世界全体の都市人口が35.02 ± 15.88千万人になる	干ばつの影響を受ける世界全体の都市人口は41.07 ± 21.35千万人になる
洪水	洪水による影響を受ける人口が100%増加する (10年に一度の大雨1.5倍)	洪水による影響を受ける人口が170%増加する (10年に一度の大雨1.7倍)
漁獲量の損失	世界全体の年間漁獲量が約150万トン損失する	年間漁獲量が300万トンを超える損失となる
健康	マラリア及びデング熱などの一部の動物媒介性感染症によるリスクは1.5°Cから2°Cの昇温に伴って増大し、感染症が発生する地理的範囲が遷移する可能性がある	

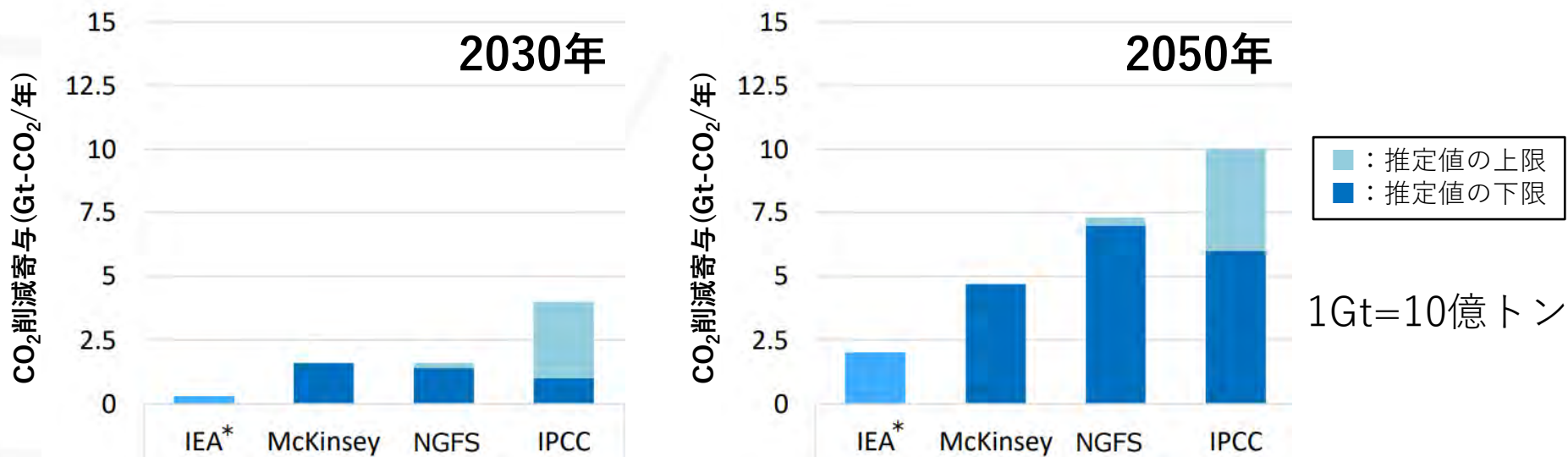
ムーンショット目標4に期待されている領域



出所) 経済産業省「第8回グリーンイノベーション戦略推進会議資料」を基に作成

各機関が想定するNETsのCO₂削減寄与(世界)

各機関の想定によると、1.5°C排出経路において、NETsの削減寄与の下限は世界で2030年に1~1.6GtCO₂、2050年に5~7GtCO₂を想定。削減量全体の約10%に相当し、再エネ、省エネ、CCUSに次ぐインパクト。



※IEAはDACCSとBECCSのみが対象
 ※NETs: Negative Emissions Technologies

以下の資料を基にNEDO技術戦略研究センター作成

IEA : Net Zero by 2050 https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

McKinsey : <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-math-what-a-1-point-5-degree-pathway-would-take>

NGFS (Network for Greening the Financial System) : <https://www.ngfs.net/en/publications/ngfs-climate-scenarios>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) : <https://www.ipcc.ch/sr15/>

出所) 経済産業省「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」、
 NEDO「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」を基に作成

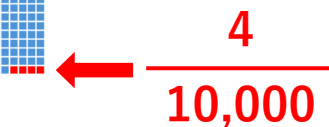
Direct Air Capture(DAC)の難しさ

炭素(CO₂)循環

1万分の4のCO₂を効率よく回収

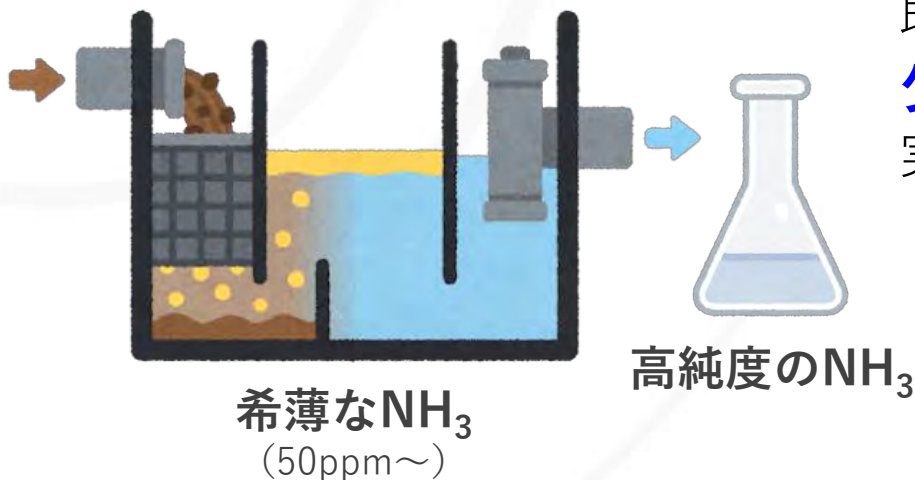
大気中から**1のCO₂を回収**するためには、その**約2,500倍の体積の大気**を効率よく処理するとともに、含まれているCO₂濃度よりも**約500倍の濃度の酸素**や**水の影響**も排除する必要がある

そして、**LCCO₂や経済性も考慮**するとかなり難しい

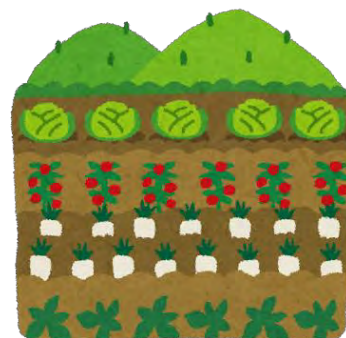


窒素化合物も海プラも難易度は高い

窒素化合物



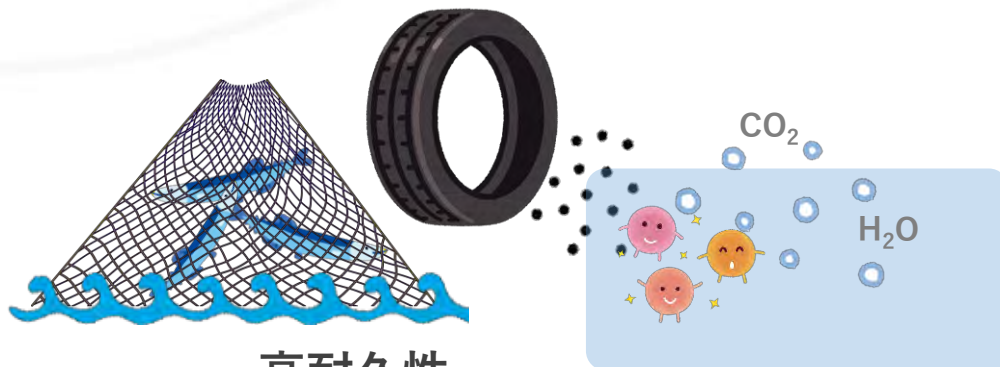
既存の排水処理やアンモニア製造よりも
少ないCO₂排出量と低コストで
実現できるか



希薄なN₂Oを除去
できるか

農地由来のN₂O削減
(数ppm以下)

海洋生分解性プラスチック



高耐久性と海洋生分解性の
トレードオフを両立できるか

直近の世界動向 ～Cool Earth(温室効果ガス)～



2019年6月 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」及び「統合イノベーション戦略」を閣議決定。

2020年1月 上記の戦略に基づき「革新的環境イノベーション戦略」を策定。

2020年10月 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを日本政府が宣言。

2022年4月 上記のカーボンニュートラル宣言を受け、**研究開発構想を改訂。自然プロセスの人為的加速を追加。**

・
・

2023年5月 G7広島サミットにて、**二酸化炭素回収・有効利用・貯蔵(CCUS)／カーボン・リサイクル技術**が他の方法では回避できない産業由来の排出を削減するための脱炭素化解決策の幅広いポートフォリオの重要な要素となり得ること、また、強固な社会及び環境面のセーフガードを備えた**二酸化炭素除去(CDR)プロセスの導入**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ことを認識することを首脳コミュニケ。

2025年10月 国連事務総長 「今後数年間で地球温暖化を1.5度以下に抑えることはできない。だが科学者によれば世紀末に1.5度という目標はなお可能だ」

直近の世界動向 ～Clean Earth(海プラごみ)～



- 2019年3月 国連環境総会にて「海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチック」に関する決議が採択
- 2019年5月 「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」を策定
「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」を閣議決定
- 2019年6月 G20大阪サミットで、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにすることを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有し、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を首脳宣言。
-
- ・
- ・
- 2022年11月 プラスチック条約のための第1回政府間交渉委員会(INC-1)を開催
- 2023年5月 G7広島サミットにて、2040年までに追加的なプラスチック汚染をゼロにする野心を持ってプラスチック汚染を終わらせることを首脳
コミュニケ。
- 2025年8月政府間交渉委員会(INC-5.2)開催

直近の世界動向 ～Cool & Clean Earth(窒素化合物)～



2019年3月 国連環境総会にて「持続可能な窒素管理に関する決議」に関する決議が採択

・
・

2022年3月 国連環境総会にて、過剰なレベルの栄養素、特に窒素及びリンは、水、土壌、大気質、生物多様性、生態系の機能等に影響を及ぼすことに留意し、加盟国に対し、2030年までに、そしてそれ以降も、**廃棄窒素**（窒素の生産と消費に伴って環境に出ていく反応性窒素や、資源として活用されずに大気中に戻る不活性な N₂）**を世界的に顕著に削減するための行動を加速させること**や、**国家行動計画の情報を共有することを奨励**。国連環境計画の下に作業部会（窒素WG）を設置。

2024年8月 第6次環境計画（2024年5月 閣議決定）に基づき環境省が「**持続可能な窒素管理に関する行動計画(案)**」を策定

2025年 合計7つのプラネタリー・バウンダリーが超過へ更新

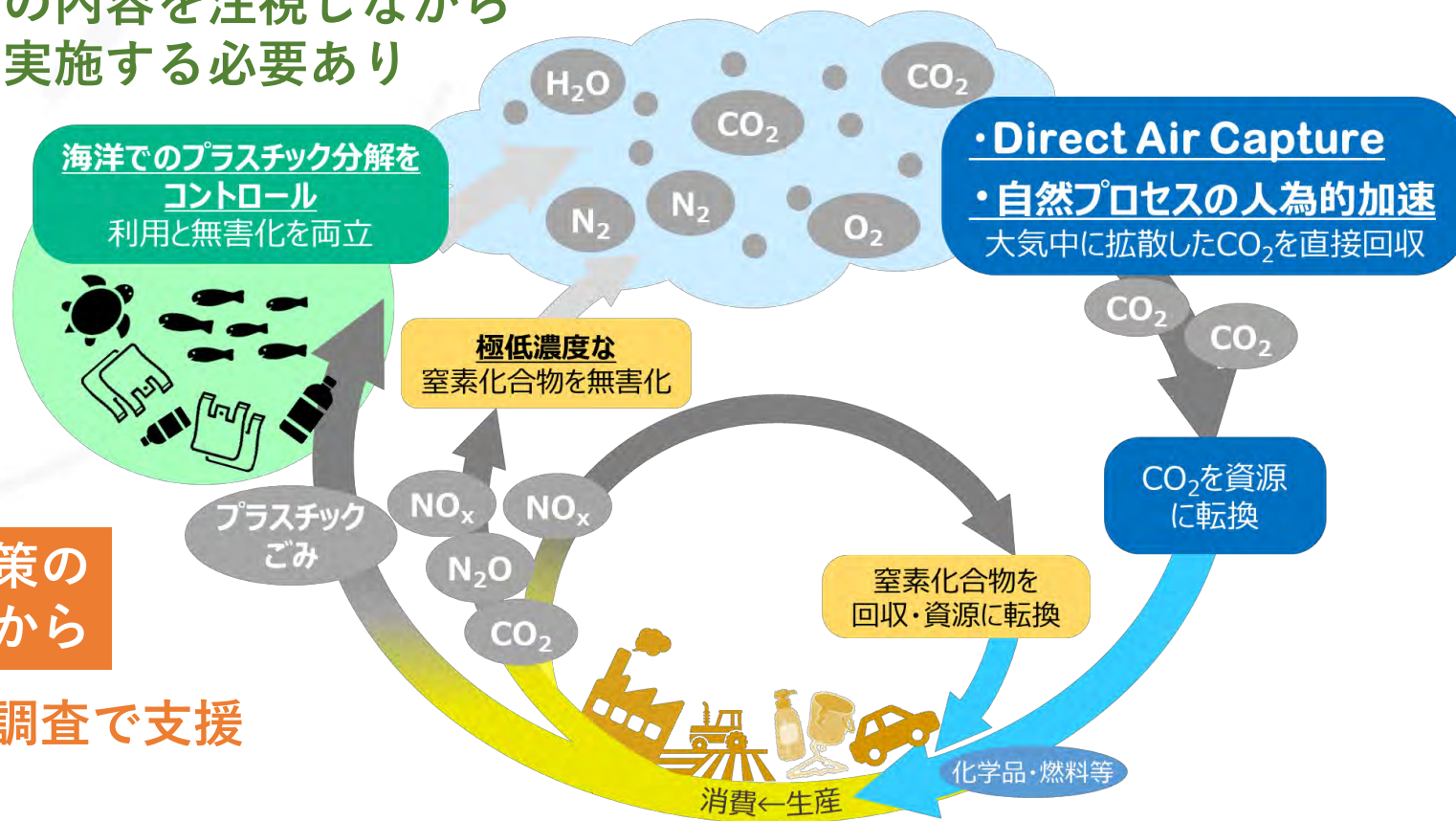
国際的な課題の認知状況と目標4で取り組む研究開発

国際的な対策の重要性が認知されつつある状況

国際的な対策の重要性が認知されている状況

②条約や規制の内容を注視しながら研究開発を実施する必要あり

①大気中のCO₂削減は最重要課題



国際的な対策の認知はこれから

③伴奏支援調査で支援

1. プログラムの概要と直近の動き
2. プログラムの自己評価
3. プログラムの今後の方向性
4. 参考

評価の視点

※運用・評価指針の評価の視点を「目標」「運営」「外部連携」に分類

プログラムに関する評価の視点

目標

- ① MS 目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性
- ② MS 目標達成等に向けたプログラムの研究開発の進捗状況
- ③ MS 目標達成等に向けたプログラムの研究開発の今後の見通し

運営

- ④ PD のマネジメントの状況
(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)
- ⑤ 大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

外部連携

- ⑥ 産業界との連携・橋渡しの状況 (民間資金の獲得状況 (マッチング)、スピンアウトを含む)
- ⑦ 国際連携による効果的かつ効率的な推進
- ⑧ 研究資金の効果的・効率的な活用 (官民の役割分担及びステージゲートを含む)
- ⑨ 国民との科学・技術対話に関する取組
- ⑩ 研究推進法人の PD/PM 等の活動に対する支援

(略称) MS：ムーンショット
PD：プログラムディレクター
PM：プロジェクトマネージャー

【参考】付帯事項

（付帯事項）

継続にあたり、以下の事項について、関係府省、研究推進法人一体となって、引き続き取り組むこと。また、今年度内にムーンショット型研究開発制度に係る戦略推進会議に付帯事項に係る進捗を報告すること。

- 国際情勢や技術動向を整理し、挑戦的な研究開発を含め、機動的なポートフォリオの見直し
- 若手研究者がプロジェクトに積極的に参画できる環境の構築および人材育成の推進
- 他制度や各戦略との連携や役割の明確化
- 国際的な標準化や規制について、日本の立ち位置の明確化と米国、欧州などとの連携
- 企業の関与を高めるに当たって、企業参加の割合増に向けた取組を促進

以上

総合科学技術・イノベーション会議（第73回）議事次第

<資料2-1 ムーンショット型研究開発制度5年目評価について（目標4）（案）>より抜粋

<https://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihui073/haihu-073.html>

【総括】

2024年度にステージゲートを実施し、ポートフォリオの見直しと強化を図ったこともあり、2025年度は成果の最大化にむけて概ね順調に進捗している。

【肯定的な事項】

- ① 分科会を組織し、サブPDを配置することで、PDのマネジメントをサポートしている。また、この分科会や研究現場進捗確認を通じて、適切にプロジェクトの進捗管理を行っている。
- ② ポートフォリオの見直しに伴い、分科会を5→3に再編、プロジェクト間の連携を加速させている。
- ③ ARPA-Eとのワークショップを企画するなど、国際連携の具体化を進めている。

①MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

MS目標4の達成に向け、今後本格化していくパイロット規模での実施を念頭に競争型に集約。現時点では妥当である。

【競争型】

類似の領域や技術であり、競わせながら研究開発を推進するもの。5年目または3年目に絞り込み。ここに重点配分。

【特定条件型】

特定の条件下においては有意であり技術的にもユニークなもの。

【見極め型】（スモールスタート）

技術等の見極めが必要と評価したもの。「見極め」に絞った計画に見直し、小規模に開始。

- ①技術見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、新市場の創出も求められる（市場の評価基準も作る必要がある）もの
- ②社会実装見極め型：技術的難易度が極めて高いことに加え、市場適応性の観点で見極める必要があるもの
- ③インパクト見極め型：技術的効果と普及ポテンシャルを見極める必要があるもの

※ **ポートフォリオ**：プロジェクトの構成(組み合わせ)や資源配分等の方針をまとめたマネジメント計画

①MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

< 海洋プラスチック >

生分解のタイミングやスピードをコントロールする海洋生分解性プラスチックの開発

Clean Earth

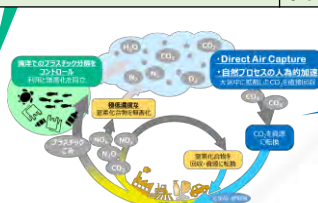
Cool Earth

< 炭素(CO₂)循環 >

温室効果ガスを回収、資源転換、無害化する技術の開発

	研究開発プロジェクト	PM
17	非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発	(国大)東京大学 伊藤 耕三
18	生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発	(国大)群馬大学 粕谷 健一
19	光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックの開発研究	(国研)産業技術総合研究所 中山 敦好 ^{※2、3} スピニアウト

	研究開発プロジェクト	PM
1	電気エネルギーを利用し大気CO ₂ を固定するバイオプロセスの研究開発	(国研)産業技術総合研究所 加藤 創一郎 2022年度終了
2	大気中からの高効率CO ₂ 分離回収・炭素循環技術の開発	(国大)金沢大学 児玉 昭雄
3	電気化学プロセスを主体とする革新的CO ₂ 大量資源化システムの開発	(国大)東京大学 杉山 正和
4	C ⁴ S研究開発プロジェクト	(国大)東京大学 野口 貴文 ^{※5} スピニアウト
5	冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発	(国大)東海国立大学機構名古屋大学 則永 行庸
6	大気中CO ₂ を利用可能な統合化固定・反応系 (quad-C system) の開発	(国大)東北大学 福島 康裕 ^{※3} スピニアウト
7	“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO ₂ 循環システムの研究開発	(国大)九州大学 藤川 茂紀
8	パッシブDAC技術の研究開発	(地独)東京都立大学法人 東京都立大学 山添 誠司 ^{※4}
9	機能改良による高速CO ₂ 固定大型藻類の創出とその利活用	(国大)京都大学 植田 充美 ^{※1}
10	遺伝子最適化・超遠縁ハイブリッド・微生物共生の統合で生み出す次世代CO ₂ 資源化植物の開発	(国研)産業技術総合研究所 光田 展隆 ^{※1} 2024年度終了
11	炭素超循環社会構築のためのDAC農業の実現	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構 矢野 昌裕 ^{※1} 2024年度終了
12	岩石と場の特性を活用した風化促進技術“A-ERW”の開発	(学)早稲田大学 中垣 隆雄 ^{※1} 統合
13	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	(国研)産業技術総合研究所 森本 慎一郎 ^{※1} 統合



< 窒素循環 >

窒素化合物を回収、資源転換、無害化する技術の開発

Cool Earth

	研究開発プロジェクト	PM
14	資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減	(国大)東北大学 南澤 究

Clean Earth

15	産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて	(国研)産業技術総合研究所 川本 徹
16	窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発	(国大)東京大学 脇原 徹 ^{※5} スピニアウト

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

【目標関連】

目標4の達成にむけたポートフォリオ



【炭素(CO₂)循環】

①MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

大気中からのCO₂回収

回収したCO₂の利用

工学プロセス

自然プロセス

再エネの普及が伸びない場合の省エネ技術

化学



固体吸収 (DACCS)



化学吸収 (冷熱が豊富にある場合)

CO₂が高濃縮される場合、他のプロジェクトと連携

CO₂が粗濃縮される場合



電気化学的CO₂富化(濃縮)を経て電気化学的にエチレンを生産
※水素供給不要



混合ガスのまま電気化学的にメタンを生産
※水素供給不要



(水素供給がある場合)
O₂分離を経て熱化学的に高純度メタンを生産

分離膜



分離ナノ膜

炭酸塩化



岩石の風化促進



土壌炭素貯留



大型藻類からエタノールを生産 (アーミング酵母)

バイオマス



優良天然大型藻類の大規模養殖

【反応性窒素】

土壌微生物を用いて農地由来のN₂O排出を削減

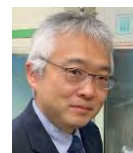


水相から希薄なNH₃を回収して高純度NH₃を生産



【海洋プラスチック】

種々の動向を注視しつつ出口製品を選定した上で企業との連携を強化



②MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の進捗状況

⑨国民との科学・技術対話に関する取組

各プロジェクトにおいて着実に研究開発成果が出ている。また、積極的に国民との科学・技術対話も行われている。

	研究発表 ・講演	論文	特許	受賞実績	そのほか 対外発信
2020年度	65	13	4	1	14
2021年度	318	71	32	32	59
2022年度	324	89	76	29	13
2023年度	705	145	78	43	19
2024年度	55	23	14	5	4
2025年度 (現在)	105	38	20	8	22
計	1,572	379	224	118	131

②MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の進捗状況

概ね順調に進捗している。2024年度のステージゲートを通過した11件のプロジェクトにおいてMS目標達成に向けた研究開発が進められている。

見玉PJでは2025年日本国際博覧会の実証実験にて回収したCO₂の一部を他事業者と連携して都市ガスに変換・利用したり、CCUS利用のためのCO₂提供も行った。川本PJは大阪府堺市と実証実験の協定を締結した。



万博会場で実証を行った見玉PJのDAC



協定締結の様子
左から川本首席研究員、森上下水道事業管理者

【目標関連】

プロジェクト間連携の状況



CO₂

統合

ARPA-E



Dr. Doug Wicks



森本PM



中垣PM

- ・ ミッションイノベーション
- ・ 国際連携

風化促進のアカウントティングで連携

N₂O

ゼオライト合成

農地由来の
N₂Oを削減



脇原PM



南澤PM

③MS目標達成等に向けたプログラムの 研究開発の今後の見通し



児玉PM



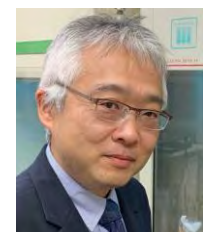
杉山PM

DACで連携

東南アジア地域での試験実施、
広報活動の展開で連携

海プラ

- ・ NOAA※との連携
- ・ 国際連携



粕谷PM



伊藤PM

③MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の今後の見通し

- ✓ 後半5年のフェーズに入った。今後は基本的には新規公募は行わず、現行のプロジェクトでのポートフォリオ管理を行う。
- ✓ プロジェクトの中での研究開発項目の絞り込み・プロジェクト間連携などによるポートフォリオの強化を行う。
- ✓ 定期的なMSマネジメント会議分科会の開催や国内外の研究開発動向等の調査を通じて、PDによるポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督を支援する。
- ✓ 効果的・効率的にMS目標を達成するため、国際連携を促進する。

④ PD のマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

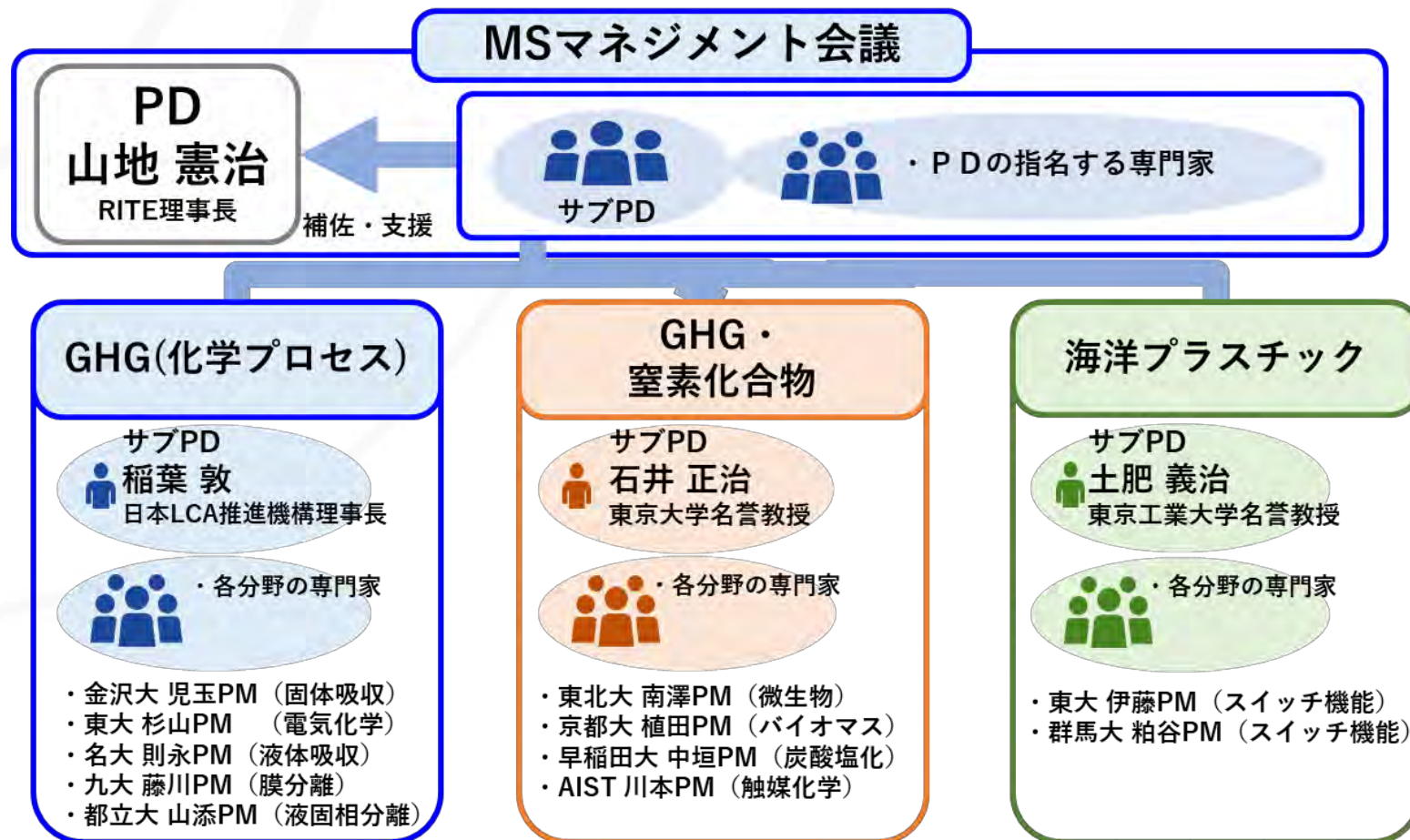
PD・サブPDのもとで、MSマネジメント会議や各分科会を実施し、各プロジェクトの体制の見直しや研究の進捗について議論を行っている。なおポートフォリオの見直しに伴い、分科会を5→3へ再編している。

山地PDは全ての会議に参加し、PMへの指揮・監督に加え、ポートフォリオの観点も含めた議論を行っている。

また、当該分科会をPMの研究現場において実施するなど、プロジェクトの進捗状況の把握に努めている。

④ PD のマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

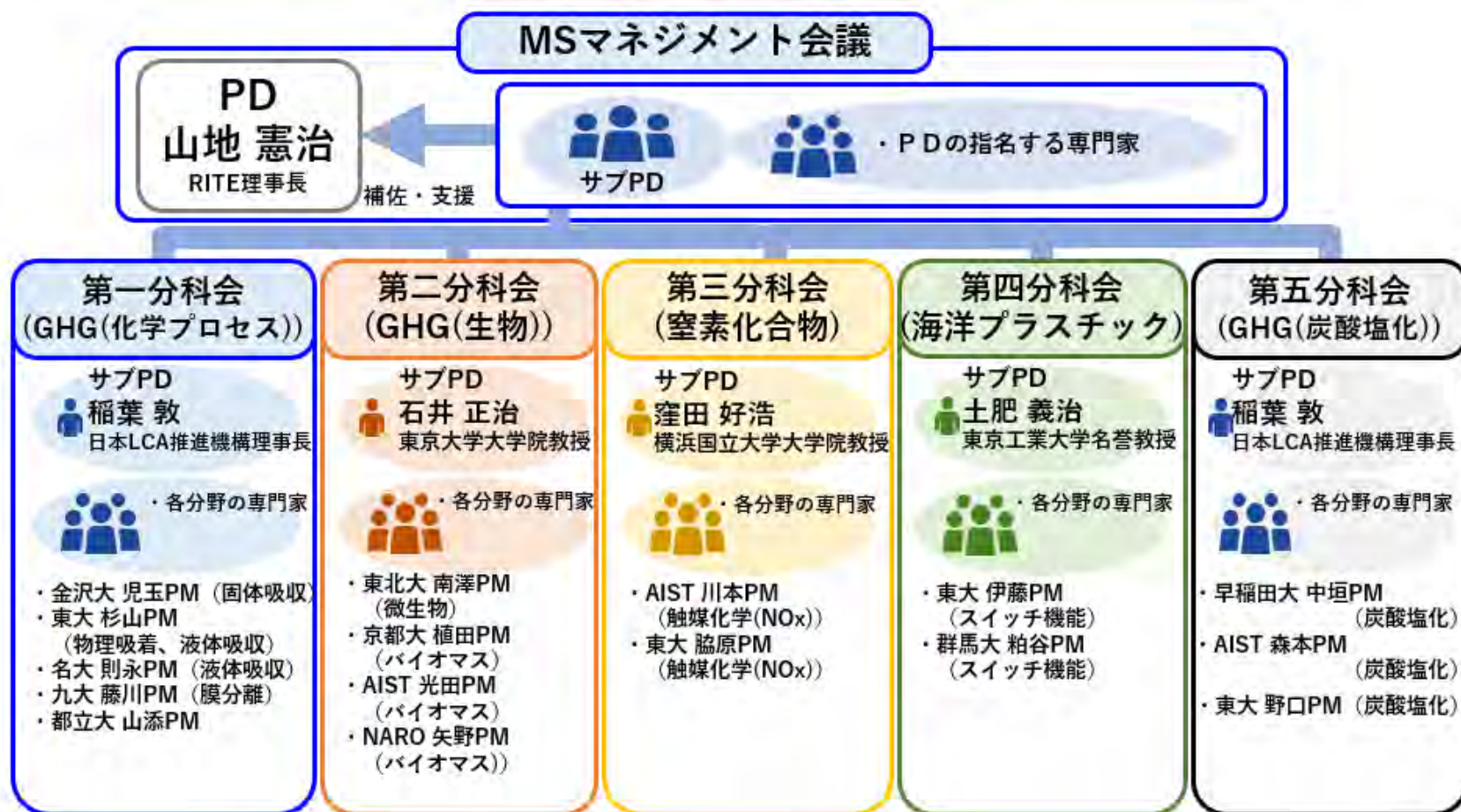


MSマネジメント会議と分科会

【運営関連】 <参考> 2024年度までの分科会

④PD のマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)



【運営関連】 <参考> PD のマネジメントの状況



④PD のマネジメントの状況 (ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)



山地PD



稲葉
サブPD



石井
サブPD



土肥
サブPD

	GHG・化学プロセス分科会	GHG・窒素化合物分科会	海洋プラスチック分科会
第13回	2025年7月9日	2025年6月27日	2025年6月2日
	臨時分科会20250926		
第14回	2025年12月18日	2025年12月11日	2025年12月2日
第5回MSマネジメント会議 2026年2月12日			
	臨時分科会20260226		

MSマネジメント会議及び分科会の開催実績

PD・サブPDによる PMの研究現場進捗確認

④PD のマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

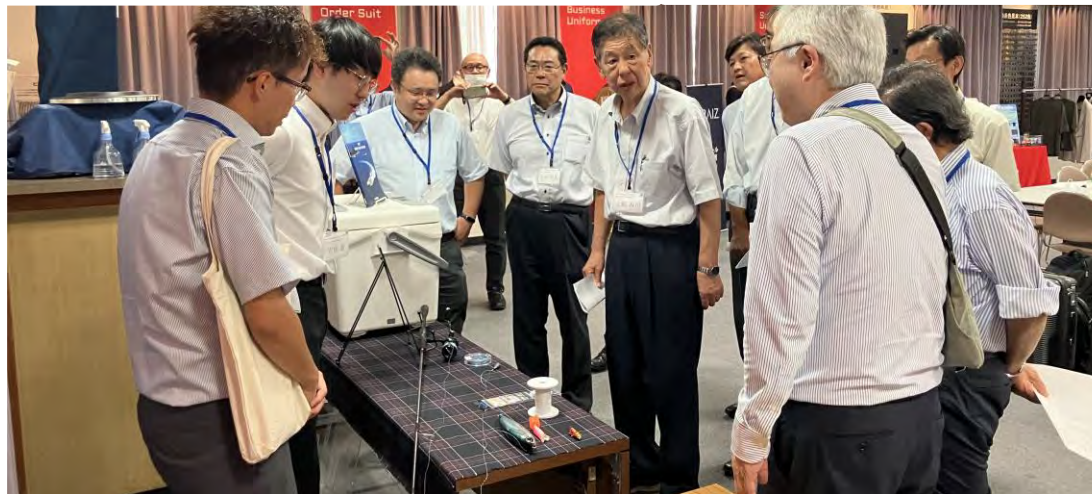
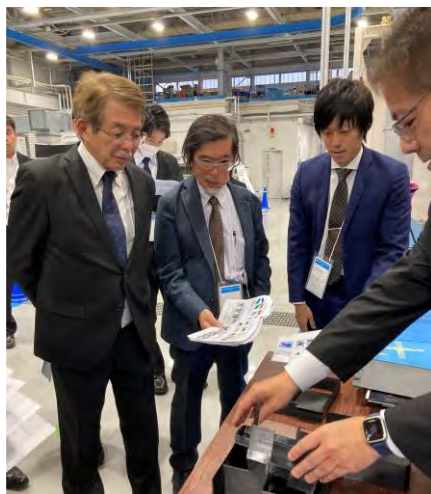
PD・サブPDともに、全ての研究現場を訪問し、PMとの議論を行うとともにプロジェクトの進捗状況の把握に努めている。

訪問日	PJ名	サイト	所在地
2025年8月19日	南澤PJ	石澤ファーム他	石越町
2025年9月2日	粕谷PJ	日本毛織	加古川市
2025年9月24日	杉山PJ	マクセル	京都府
2025年10月17日	中垣PJ	農研機構	つくば市
2025年10月20日	則永PJ	名古屋大学	名古屋市
2025年10月21日	川本PJ	神戸大 先端膜工学研究センター	神戸市
2025年10月29日	伊藤PJ	ブリヂストン技術センター	小平市
2025年11月5日	山添PJ	大気社	愛川町
2025年11月13日	藤川PJ	九州大学	福岡市
2025年11月18日	植田PJ	戸田漁港	周南市
2025年11月27日	児玉PJ	金沢大学	金沢市

PD・サブPDによる PMの研究現場進捗確認

④PD のマネジメントの状況

(ポートフォリオ管理、PM への指揮・監督、機動性・柔軟性等を含む)

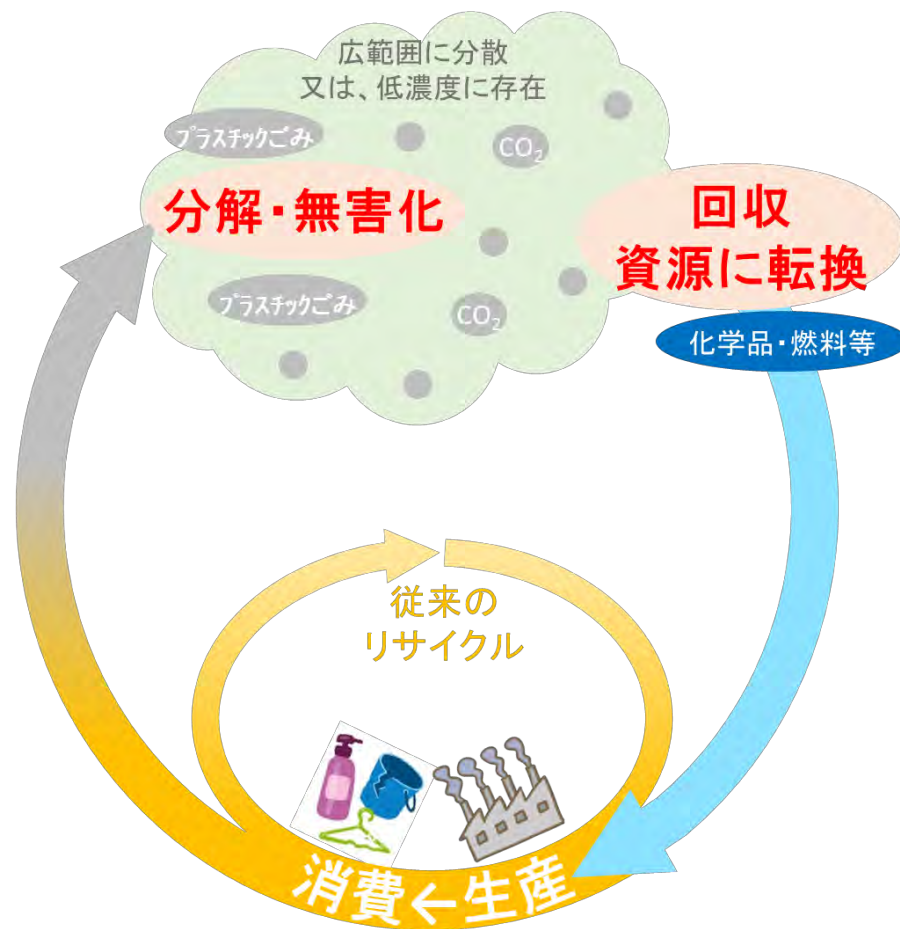


⑤大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

ムーンショット目標4

2050年までに、
地球環境再生に向けた
持続可能な資源循環を実現

地球環境再生のために、
持続可能な資源循環の実現による、
地球温暖化問題の解決(Cool Earth)
と環境汚染問題の解決(Clean Earth)
を目指す。



新たに実現する資源循環の例

⑤大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

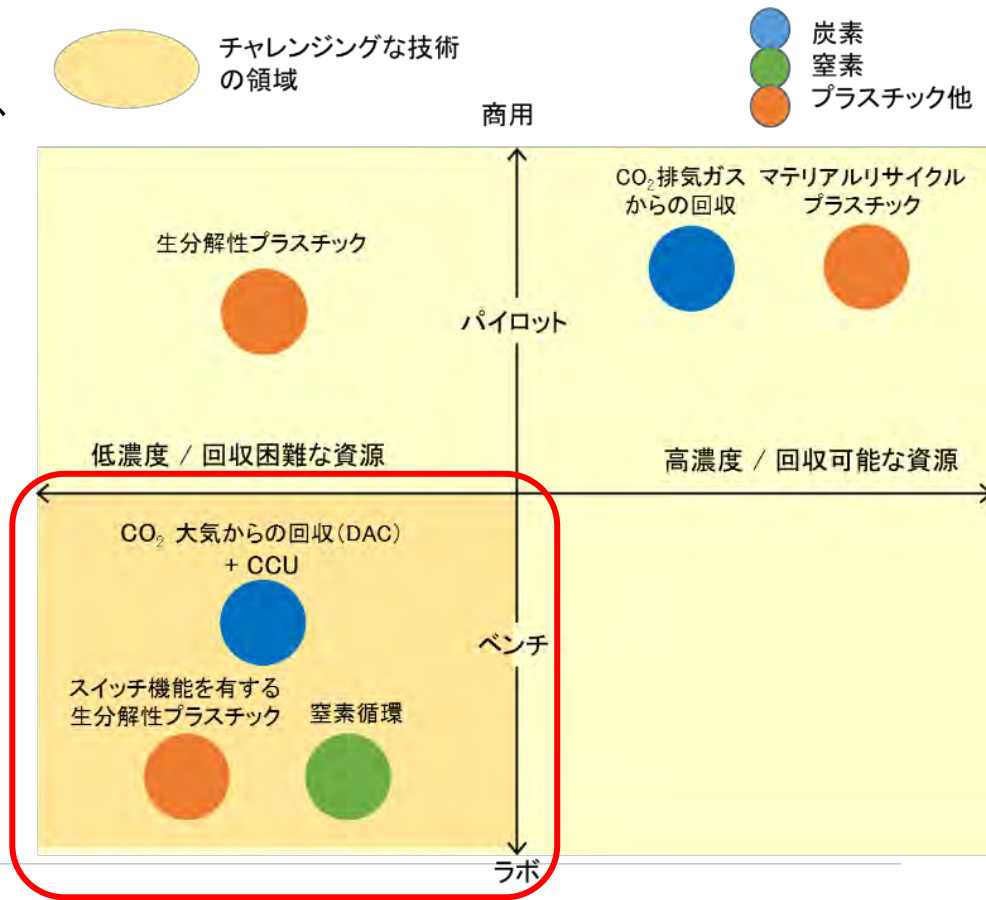
研究開発構想 ～研究開発の方向性(1)～

対象物質

持続可能な資源循環実現のため、地球温暖化問題や環境汚染問題の要因物質のうち、従来技術では回収が難しいもの

- 広く環境に拡散された物質
- 低濃度な状態で環境へ放出される物質

※ 現在、環境中に排出されていない物質や従来技術での対策が容易な状態にあるものは対象外。



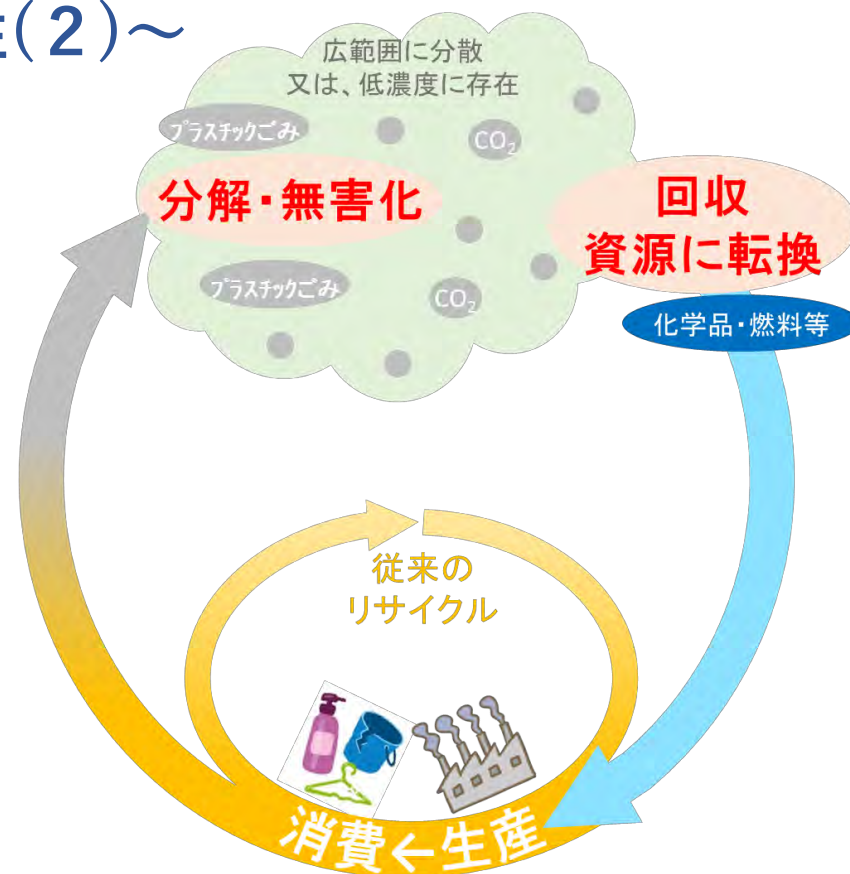
⑤大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

研究開発構想 ～研究開発の方向性(2)～

対象技術

対象物質に対して持続可能な資源循環を実現する方法

- 対象物質を回収し有益な資源に変換する技術
- 対象物質を分解又は無害化する技術



新たに実現する資源循環の例

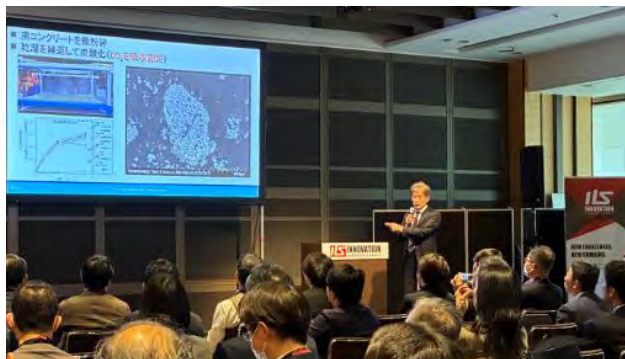
⑥産業界との連携・橋渡しの状況

(民間資金の獲得状況(マッチング)、スピンアウトを含む)

現在多くのプロジェクトに企業が参画しており、産業界との連携がなされている。また**適時適切に産業界との連携を行うべく、柔軟に体制を変更**している。例えば南澤PJ、伊藤PJの研究実施体制に新たな民間企業が加わった。

スピンアウトPJの野口PM、脇原PMがピッチイベントに参加。商談まで結び付いた。

脇原PJの成果を活用するスタートアップ企業が設立された。



イノベーションリーダーズサミット2025でピッチ登壇する野口PM(左)と脇原PM(右)

⑥ 産業界との連携・橋渡しの状況

(民間資金の獲得状況 (マッチング)、スピンアウトを含む)

⑧ 研究資金の効果的・効率的な活用

(官民の役割分担及びステージゲートを含む)



藤川PM

CX Carbon Xtract

PJで開発したCO2分離膜で農業分野などで
スピンアウト活動をするCarbon Xtract株式会社を設立
設立：2023年5月



脇原PM

POLASTECH

既存の吸着ヒートポンプ技術と本PJの成果を統合し、低温排熱
活用技術の社会実装を目的にPOLASTECH株式会社を設立
設立：2025年7月

⑦国際連携による効果的かつ効率的な推進

将来的な研究開発の社会実装を見据え、国際連携に取り組んでいる。
例えば、ARPA-Eとのキックオフミーティングを企画し、研究開発における連携を模索している。

また、藤川PJにはイリノイ大学に続きオックスフォード大学が参画予定。

ARPA-E



川本PM



Dr. Charles Werth



藤川PM

- ・国際連携
- ・スタートアップ

下水の窒素化合物処理について連携を模索

⑤大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な取組

⑧研究資金の効果的・効率的な活用 (官民の役割分担及びステージゲートを含む)

採択時には、より大胆な発想に基づく挑戦的かつ革新的な研究開発を意識し研究資金の配分。

採択後は、各PJにおいて、将来社会実装を担う可能性のある外部の民間企業と技術交流を行い、彼らの知見をプロジェクトに反映するなど、効果的・効率的に研究を進めた。

中間評価では、ステージゲートを実施し、外部評価（制度評価）、戦略推進会議を経てプロジェクトの絞り込みとポートフォリオの見直しを行った。

目標4以外で実施している長期海洋生分解性プラスチック評価技術開発事業も含め、それぞれのプロジェクトの特徴や研究開発成果を活かしたプロジェクト間連携も実施、研究資金の効果的・効率的な活用を図っている。

藤川PJ、脇原PJでは、ムーンショットでの研究開発成果をもとに民間企業からの出資を受けてスタートアップを設立するなど、官民の役割分担により効果的・効率的な研究開発を実施。

スピナウト活動では野口PJ、脇原PJはともに対象を大気から排ガスに変更して、それぞれCO2回収、NOx回収の技術開発を進めている。

⑥ 産業界との連携・橋渡しの状況

(民間資金の獲得状況 (マッチング)、スピンアウトを含む)

⑧ 研究資金の効果的・効率的な活用

(官民の役割分担及びステージゲートを含む)



藤川PM

CX Carbon Xtract

PJで開発したCO2分離膜で農業分野などで
スピンアウト活動をするCarbon Xtract株式会社を設立
設立：2023年5月



脇原PM

POLASTECH

既存の吸着ヒートポンプ技術と本PJの成果を統合し、低温排熱
活用技術の社会実装を目的にPOLASTECH株式会社を設立
設立：2025年7月

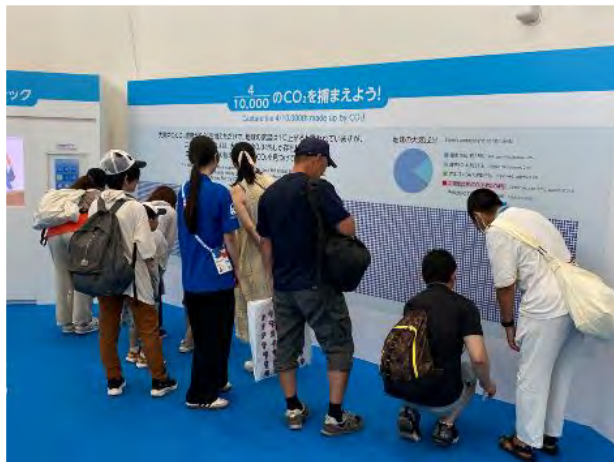
⑨国民との科学・技術対話に関する取組

2025年度は2025年日本国際博覧会においてFLEに出展。児玉PJ、則永PJ、藤川PJ、野口PJ、脇原PJも万博に出展し、多くのメディアに取り上げられた。エネルギーイノベーション総合展（ENEX）にて成果報告会を開催し、全13PMから成果報告、ポスター展示をした。

南澤PJでは市民参加型での土壌微生物の探索や国民との科学・技術対話にも努めている。

目標4 万博のFLE展示

⑨国民との科学・技術対話に関する取組



期間；9月2日(火)～9月15日(月)
来場者累計；32,274人

バーチャル コンテンツ

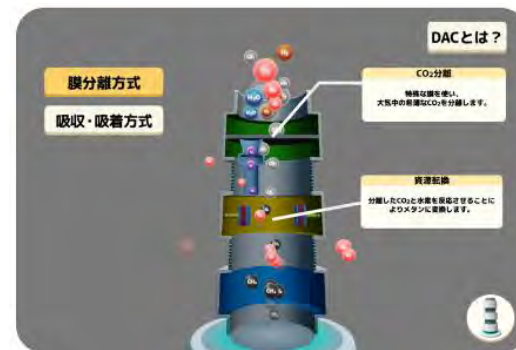
Moonshot Mission Sim – Cool & Clean Earth

未来の地球を考えるミニ・シミュレーション



DAC: DIRECT AIR CAPTURE

大気から二酸化炭素 (CO₂) を分離し、
回収する技術を見てみよう



⑨国民との科学・技術対話に関する取組

万博に出展した「RITE 未来の森」が、第1回 EXPO INNOVATION AWARD において「The Expo Special Recognition Award for Cross Sectoral Enlightenment」を受賞。

受賞者：RITE 未来の森グループ

(RITE (児玉PJ)、名古屋大学 (則永PJ)、九州大学 (藤川PJ) ほか)

概要：

万博会場内の「RITE 未来の森」において、最先端の CO₂ 直接回収 (DAC) 技術、CO₂ 有効利用技術等の実証実験を行うとともに、万博を訪れる多くの一般の方に最先端技術のもつ可能性を万博の場を通してわかりやすく理解の増進と啓発に取り組んでいることが高く評価された。



児玉PJのDAC

受賞についてのRITEのプレスリリース

https://www.rite.or.jp/news/press_releases/press20250903.pdf

⑨国民との科学・技術対話に関する取組

目標4 成果報告会をエネルギーイノベーション総合展（ENEX）にて開催し、全13PMから成果報告、ポスター展示をした。



成果報告会の様子



出展ブースの様子

期間；1月28日(水)～1月30日(金)
来場者累計；8,187人（速報値）

⑨国民との科学・技術対話に関する取組



南澤PM

N₂Oって知ってますか？

地球温暖化は気候変動の原因となる温室効果ガス（GHG）の増加による。GHGの中でも、大気中のCO₂（二酸化炭素）は最も増加している。中でも、N₂O（一酸化二窒素）はCO₂よりも約30倍の温室効果をもつ温室効果ガスである。

地球上の窒素循環の平均値

● 大気中のN₂O濃度
○ 土壌中のN₂O濃度
△ 大気中のCO₂濃度

実験を通して、身近にある土壌や空気に触る

最新の研究や実験結果について研究者と語る

多数のデータで新たな科学的知見を創出する

16S rRNA gene UniFrac (weighted) N=1,848

PC1: 17%

PC2: 11%

内閣府HPより 市民科学「地球冷却微生物を探せ」
https://www8.cao.go.jp/cstp/sogochi/jirei/jirei3kai/3_tohoku_shi.pdf

- 全国規模の市民参加型プロジェクトにより、根粒菌を含むN₂O消去微生物を土壌から探索。3,400個以上のサンプルが集まり、より高効率なN₂O消去微生物の発見に繋がった。

⑩研究推進法人のPD/PM等の活動に対する支援

研究推進法人のNEDOは、PD/PM等の活動を適切に支援している。

MSマネジメント会議分科会を組織し、3名のサブPDを配置することで、PDのマネジメントをサポートしている。

いくつかのプロジェクトに対してNEDOが仲立ちし、ARPA-Eのプログラムとの連携やムーンショット目標4のプロジェクト間連携を促進している。

また、南澤PJは開発した技術の応用分野の調査、関連する企業のヒアリング実施を目的に、川本PJについてはパイロット試験開始にあたり、下水処理コストや最終製品の市場調査を実施し目標設定をサポートを目的に、伴走支援を実施している。

付帯事項の進捗について (1/3)

- ✓ 国際情勢や技術動向を整理し、挑戦的な研究開発を含め、機動的なポートフォリオの見直し
 - 現在、炭素(CO₂)循環、窒素化合物、海洋生分解性プラスチックにおいて、国内外の研究開発動向や規制・政策動向、市場動向等について、調査やNEDOの海外事務所を通じて情報収集を実施。

- ✓ 国際的な標準化や規制について、日本の立ち位置の明確化と米国、欧州などとの連携
 - 上記、調査や海外事務所などを通じて情報収集を実施。なお、海洋生分解性プラスチックについては、「海洋プラスチック汚染を始めとするプラスチック汚染対策に関する条約（政府間交渉委員会(INC-5.2)は2025年8月開催）」の動向を注視。これと並行して、国際標準化活動を行っているNEDOプロジェクト（海洋生分解性プラスチックの社会実装に向けた技術開発事業）と連携しながらムーンショットでの研究開発を推進。

付帯事項の進捗について (2/3)

- ✓ 若手研究者がプロジェクトに積極的に参画できる環境の構築および人材育成の推進
 - プロジェクト内の大学研究室の若手研究者のみを集めて合同合宿を実施する、万博の実証試験の運営に若手研究者が参加するなど、それぞれのプロジェクトにて若手研究者がプロジェクトに積極的に参画し、人材育成が推進されている。

- ✓ 他制度や各戦略との連携や役割の明確化
 - 「革新的環境イノベーション戦略」をはじめ、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」などに位置づけられている。海洋生分解性プラスチックについては、国際標準化を行っている他のNEDOプロジェクト（長期海洋生分解性プラスチック評価技術開発事業）との連携を進めているとともに、グリーンイノベーション基金とDACに関する技術交流を実施。

付帯事項の進捗について (3/3)

- ✓ 企業の関与を高めるに当たって、企業参加の割合増に向けた取組を促進
 - 適時、各分科会での審議を行い企業を追加。今年度は2社。この他、南澤PJは開発した技術の応用分野の調査、関連する企業のヒアリング実施を目的に、川本PJについてはパイロット試験開始にあたり、下水処理コストや最終製品の市場調査を実施し目標設定をサポートを目的に、**伴走支援を実施**しており、これを通じて企業の参画を増やす予定。

1. プログラムの概要と直近の動き
2. プログラムの自己評価
3. プログラムの今後の方向性
4. 参考

③MS目標達成等に向けたプログラムの研究開発の今後の見通し

- ✓ 後半5年のフェーズに入った。今後は基本的には新規公募は行わず、現行のプロジェクトでのポートフォリオ管理を行う。
- ✓ プロジェクトの中での研究開発項目の絞り込み・プロジェクト間連携などによるポートフォリオの強化を行う。
- ✓ 定期的なMSマネジメント会議分科会の開催や国内外の研究開発動向の調査等を通じて、PDによるポートフォリオ管理、PMへの指揮・監督を支援する。
- ✓ 効果的・効率的にMS目標を達成するため、国際連携を促進する。

1. プログラムの概要と直近の動き
2. プログラムの自己評価
3. プログラムの今後の方向性
4. 参考

①MS目標達成等に向けたポートフォリオの妥当性

< 海洋プラスチック >

生分解のタイミングやスピードをコントロールする海洋生分解性プラスチックの開発

Clean Earth

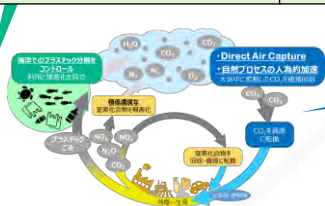
Cool Earth

< 炭素(CO₂)循環 >

温室効果ガスを回収、資源転換、無害化する技術の開発

	研究開発プロジェクト	PM
17	非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発	(国大)東京大学 伊藤 耕三
18	生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発	(国大)群馬大学 粕谷 健一
19	光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックの開発研究	(国研)産業技術総合研究所 中山 敦好 ^{※2、3} スピニアウト

	研究開発プロジェクト	PM
1	電気エネルギーを利用し大気CO ₂ を固定するバイオプロセスの研究開発	(国研)産業技術総合研究所 加藤 創一郎 2022年度終了
2	大気中からの高効率CO ₂ 分離回収・炭素循環技術の開発	(国大)金沢大学 児玉 昭雄
3	電気化学プロセスを主体とする革新的CO ₂ 大量資源化システムの開発	(国大)東京大学 杉山 正和
4	C ⁴ S研究開発プロジェクト	(国大)東京大学 野口 貴文 ^{※5} スピニアウト
5	冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発	(国大)東海国立大学機構名古屋大学 則永 行庸
6	大気中CO ₂ を利用可能な統合化固定・反応系 (quad-C system) の開発	(国大)東北大学 福島 康裕 ^{※3} スピニアウト
7	“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO ₂ 循環システムの研究開発	(国大)九州大学 藤川 茂紀
8	パッシブDAC技術の研究開発	(地独)東京都立大学法人 東京都立大学 山添 誠司 ^{※4}
9	機能改良による高速CO ₂ 固定大型藻類の創出とその利活用	(国大)京都大学 植田 充美 ^{※1}
10	遺伝子最適化・超遠縁ハイブリッド・微生物共生の統合で生み出す次世代CO ₂ 資源化植物の開発	(国研)産業技術総合研究所 光田 展隆 ^{※1} 2024年度終了
11	炭素超循環社会構築のためのDAC農業の実現	(国研)農業・食品産業技術総合研究機構 矢野 昌裕 ^{※1} 2024年度終了
12	岩石と場の特性を活用した風化促進技術“A-ERW”の開発	(学)早稲田大学 中垣 隆雄 ^{※1} 統合
13	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	(国研)産業技術総合研究所 森本 慎一郎 ^{※1} 統合



< 窒素循環 >

窒素化合物を回収、資源転換、無害化する技術の開発

Cool Earth

	研究開発プロジェクト	PM
14	資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減	(国大)東北大学 南澤 究

Clean Earth

15	産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて	(国研)産業技術総合研究所 川本 徹
16	窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発	(国大)東京大学 脇原 徹 ^{※5} スピニアウト

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

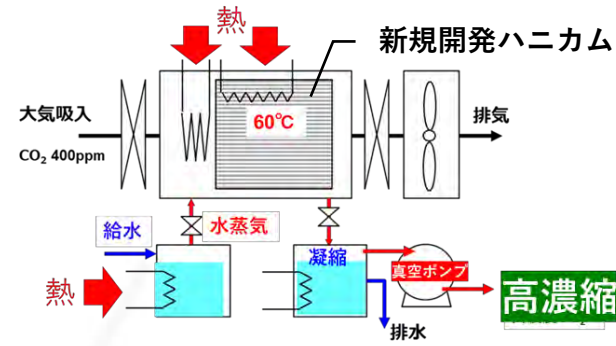
2. 大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発

プロジェクトマネージャー

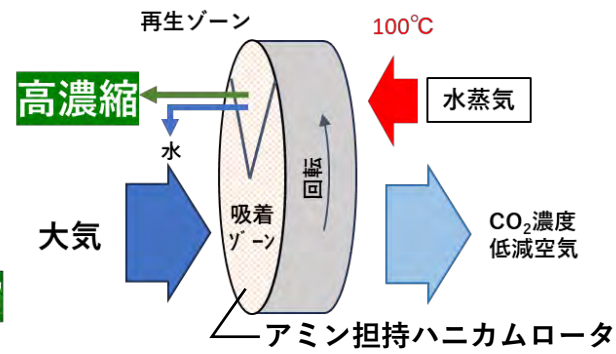


児玉 昭雄
金沢大学
教授

間接加熱+低温蒸気再生DAC



蒸気再生ハニカムロータリーDAC



酸化劣化耐性に優れ、市販アミンの吸収性能を大きく上回る新規アミンを開発 大阪関西万博での低温蒸気再生DACのパイロットスケール実証試験準備完了



パイロットスケール実証試験機

[2026年度KPI]

- ✓ 酸化劣化耐性に優れ、CO₂吸収性能が市販アミンを大きく上回る新規アミンを開発した(ラボレベル)。
- ✓ 低温でのCO₂の分離が可能な革新的アミン(工業生産レベル)を用いた、低温蒸気再生DACの大阪関西万博でのパイロットスケール実証試験準備が完了。回収CO₂はメタネーション実証試験に供給予定。(日本初のDAC+メタネーションのパイロットスケール実証)
- ✓ 蒸気再生ハニカムロータリー式の小型実験機により、CO₂を濃度95%以上で連続回収できることを確認。

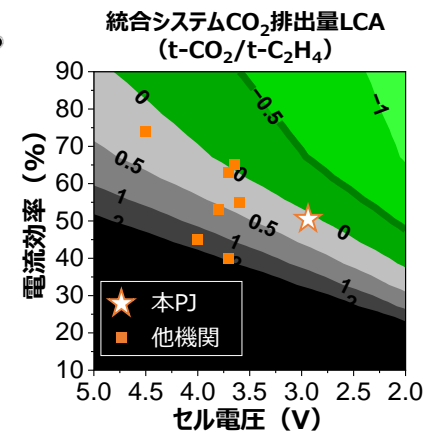
- ・改造パイロットスケール試験機での実証試験用にアミンと担体を工業的に製造でき、安定供給が可能なことを確認する。
- ・次世代パイロットスケール試験機のための装置改造および吸収材構造体改良の効果を検証する。
- ・蒸気再生ロータリー方式でアミン担持ロータに求められる仕様とパイロット試験への発展に向けた課題を明らかにする。

3. 電気化学プロセスを主体とする革新的CO₂大量資源化システムの開発

プロジェクトマネージャー



杉山 正和
東京大学
教授



トータルなシステム設計による都市型人工光合成の実現

分散配置に適した電気化学プロセス(CO₂分離・濃縮・エチレンへの還元)を、世界トップレベルで開発



「CO₂分離 + CO₂電解還元」統合システム

- ✓ **CO₂分離・濃縮**：低電圧(0.7 V)、60 mA/cm²で、安定的なCO₂の分離により純度100%を実現。
- ✓ **CO₂電解還元**：他機関より極めて低い電圧(2.9 V)下で、エチレン還元の電流効率50%を達成。最終的に目指すエチレン製造の統合システムで、CO₂排出ゼロ実現の見通しを得た。
- ✓ **統合システム稼働試験**：1000 時間以上の連続稼働を実現。
- ✓ **システム最適設計**：エチレン製造時のCO₂排出ゼロ実現に必要な、CO₂リサイクル技術のシミュレーションを完了。

【2027年度KPI】

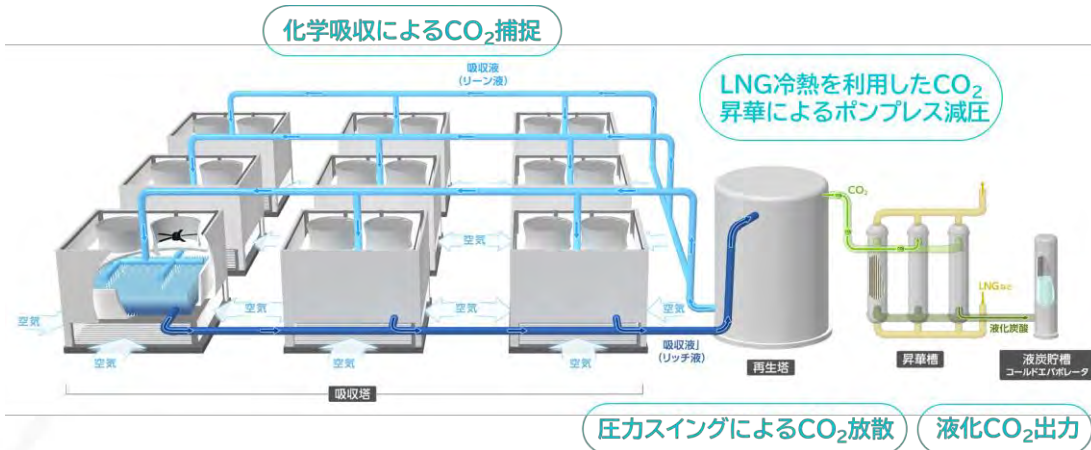
- ① 統合システム CO₂排出量：0 以下 (t-CO₂/t-C₂H₄)
- ② 「制御」設計構築、連続稼働1000時間

5. 冷熱を利用した大気中二酸化炭素直接回収の研究開発

プロジェクトマネージャー



則永 行庸
名古屋大学
教授



LNG未利用冷熱の活用による新技術で世界トップレベルの低コストなCO₂回収の実現 省エネ化をもたらす新規CO₂吸収液およびベンチスケール機を開発

新規吸収液



パイロット機

- ✓ 所要エネルギー・コストの大幅削減につながる新規CO₂吸収液を開発
- ✓ CO₂吸収・再生、ドライアイス化、高純度CO₂生産の一貫システム成立性確認のためのパイロット機を開発
- ✓ 民間（ガス・エンジ・化学）と連携

【2026年度KPI】

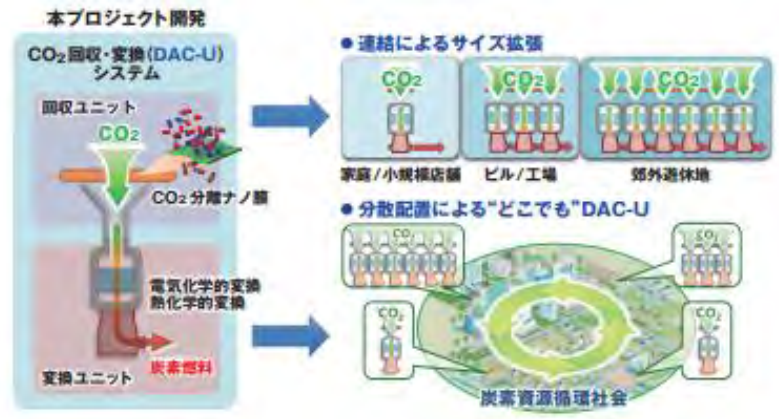
パイロット機（～1t-CO₂/年）運転による課題抽出と提案システムの有効性の確認。

7. “ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO₂循環システムの研究開発

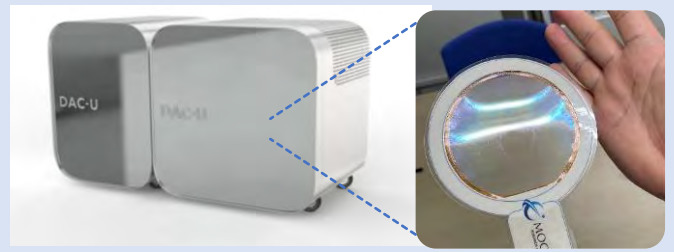
プロジェクトマネージャー



藤川 茂紀
九州大学
教授



世界トップレベル性能を持つCO₂分離ナノ膜を創出 分離ナノ膜による大気CO₂の直接的回収と基礎化成品への連続変換を実証



DAC-U装置化

世界トップレベルのCO₂分離ナノ膜

- ✓ 世界最高性能のCO₂分離ナノ膜作製
- ✓ CO₂回収/変換モジュール試作完了
- ✓ 大気からの直接的CO₂回収からCH₄, C₂H₂, COなどへの一貫通貫連続製造システム(DAC-U)のベンチスケール実証を完了
- ✓ 成果の社会実装を目指すベンチャー企業

【2027年度KPI】

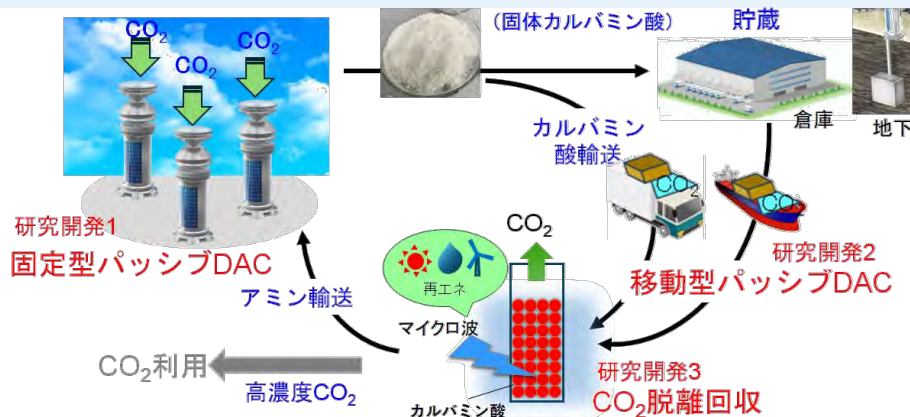
分離膜のN₂・O₂に対するCO₂選択性を向上させCO₂回収ユニットを製作とその性能向上を図る
回収CO₂-空気混合ガスからCO, CH₄, C₂H₄を連続製造する電気化学および熱化学変換ユニットを製作し性能向上を図る

8. パッシブDAC技術の研究開発

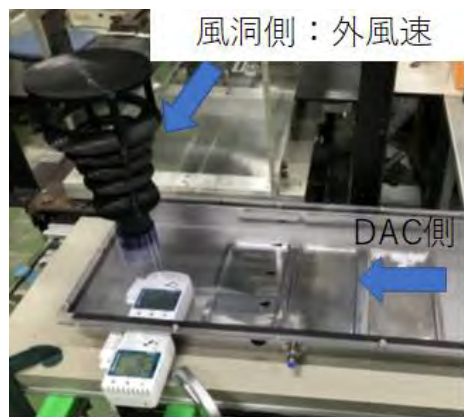
プロジェクトマネージャー



山添 誠司
東京都立大学
教授



高速CO₂吸収による送風コストゼロ・省エネルギーな新DACシステムの開発 送風動力なしで大気からのCO₂回収をベンチスケールで実現



固定型パッシブDAC装置と完成イメージ図

【2027年度KPI】

- ✓ 全方向集風体を用いることで風力のみ（動力ゼロ）で大気からのCO₂回収をベンチスケールで実証した。
- ✓ 車体搭載用集風体を検討し、走行風により大気からCO₂を回収できることを確認した。
- ✓ マイクロ波加熱により従来法と比べて高エネルギー効率・短時間でCO₂を脱離・回収できることを確認した。

固定型パッシブDAC：CO₂回収量が10 kg/月で装置稼働エネルギーを加味して全体でカーボンネガティブを達成する。
移動型パッシブDAC：CO₂回収量が1 kg/月でCO₂脱離回収エネルギーを含めてカーボンネガティブ達成の指針を得る。

9. 機能改良による高速CO₂固定大型藻類の創出とその利活用技術の開発



プロジェクトマネージャー



植田 充美
京都大学
特任教授



陸上植物を凌駕するCO₂吸収・固定量を持つ優良大型藻類株取得・養殖成功 (コンブ系-13倍；ホンダワラ系-240倍以上) ーバイオマスの国産増産系確立

	藻粉糖質系 (1G)	木質系 (2G)	藻類 (3G)
原料	農産物 (トウモロコシなど)	森林 (スギなど)	微生物類 (スピルリナなど) 大型藻類 (コンブ・ホンダワラ)
バイオマス生産性 (t/ha/年)	11	9	10~20 30*/210^b
単位面積あたりのCO ₂ 固定量 (kg-CO ₂ /m ² /年)	1.6	0.84	1.5~2.9 3.3/8.8
CO₂固定量比	2.3	1	7.6 13/240
バイオマスエネルギー生産工程	シンプル	複雑 (リグニン除去)	シンプル [アルギン酸多糖類の活用が鍵]
問題点	食糧と競合	陸地を利用	陸地を利用、コンタミのリスク、コスト高 藻場の拡大
生産条件	日光、CO ₂ 、淡水、陸地、肥料、農薬	日光、CO ₂ 、淡水、陸地、肥料、農薬	日光、CO ₂ 、淡水/汽水、陸地 海水

- ✓ **優良大型藻類株の選抜・育種**
優良大型藻類株の育種・養殖完了。草本と比較して13-240倍以上のCO₂吸収・固定能の定量的証明
- ✓ **新養殖技術の拡大 (国産バイオマス増産)**
実証地を周南市一調査養殖の開始
育種装置とプラント建屋工事開始
共役藻場構築と集約ーNature Positive な海洋開拓
- ✓ **大型藻類を原料としたエタノール発酵・生産**
糖質成分に特化したアーミング酵母 (国産触媒) 開発と組み合わせにより、エタノール収率の向上

[2027年度KPI]

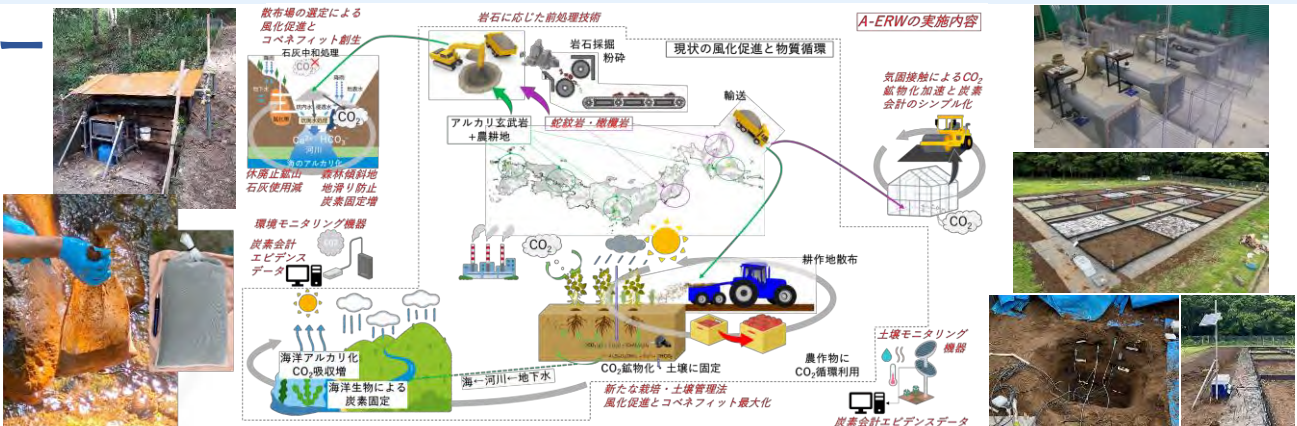
大型海藻の海上養殖の安定稼働と最適な組み合わせ酵母によるエタノール生産の向上 (これまでの1.5-2倍) とGHG削減60%をめざす。

1 2. 岩石と場の特性を活用した風化促進技術 “A-ERW”の開発

プロジェクトマネージャー



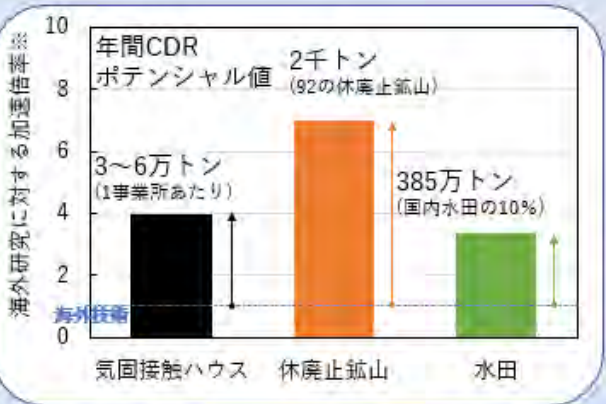
中垣 隆雄
早稲田大学
教授



数千~万年の自然風化を1年程度に短縮

3つの適用法で実環境場試験を開始
正味CDR量の暫定値を算出

実環境場試験の結果を基にLCA/TEAツールと
統合した炭素会計情報基盤を整備



- ✓ 炭素会計とMRVが容易な面積集約型の**気固接触ハウス**が完成。フルスケール岩石1万トン/年の気固接触ハウスでは、OPEXとして3万円/t-CO₂以下の可能性が視野。
- ✓ 旧精進川鉱山を対象に事業性評価実施。【一例として】5700円/t-CO₂のCDRコストで、4万円/t-CO₂の炭素価格として、約500万円/年の収益を試算。

【2027年度KPI】

3つの適用法におけるパイロットスケール実証試験を開始。LCA/TEAツールを用いたCDR量とコスト算定のためのデータ蓄積と確度向上。国際的MRVプロトコル策定の場に参画。A-ERWの成果発信。

14. 資源循環の最適化による農地由来の温室効果ガスの排出削減

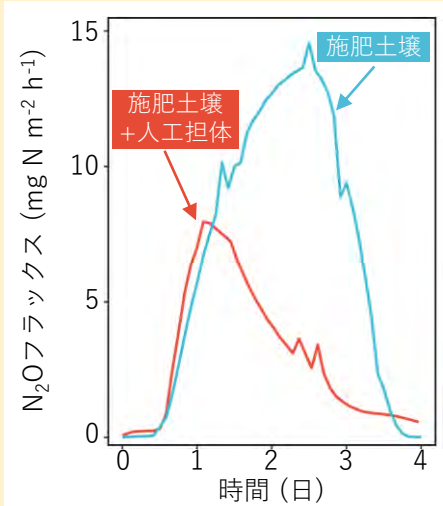
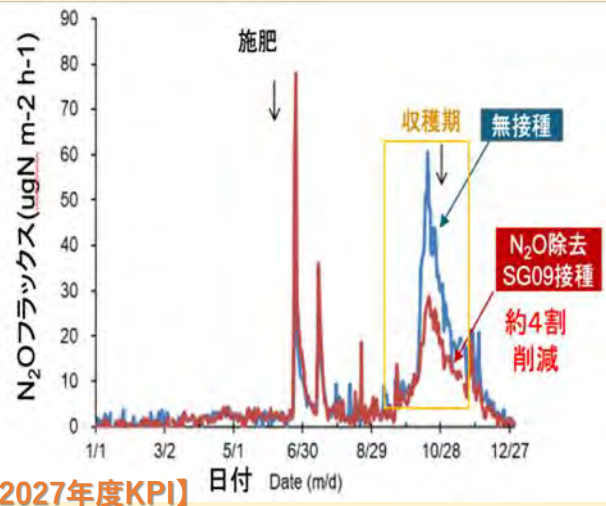
プロジェクトマネージャー



南澤 究
東北大学
特任教授



農地から排出されるN₂Oを微生物により大幅に削減 実験圃場でダイズ収穫期のN₂O発生を約40%削減



- ✓ 新規根粒菌と着生率上昇技術で大幅な圃場N₂O削減に成功
- ✓ 根粒菌と生育促進菌によるダイズ生育促進技術の提示
- ✓ 人工団粒・担体による肥料由来N₂O削減戦略の日本発の提示
- ✓ 市民の協力でN₂O除去土壌微生物の特定と一部分離に成功

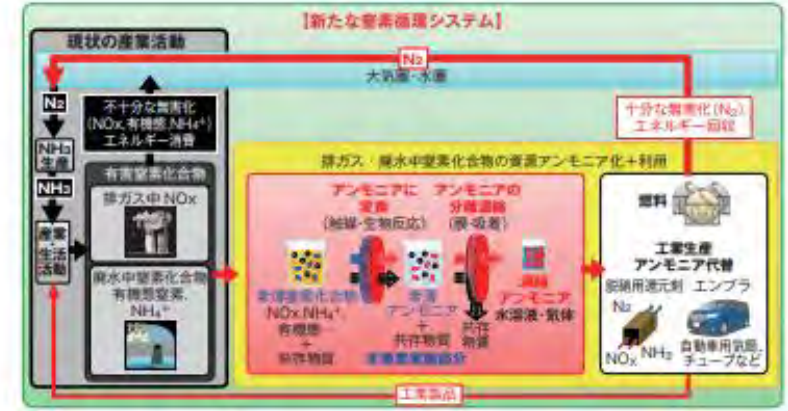
根粒菌接種で50%のN₂O削減を実証し、効果が認められたダイズ収穫物の流通形態を確立する。N₂O削減根粒菌の海外展開の準備を進める。人工団粒・担体の大量生産方法を確立し、製品プロトタイプによる圃場からのN₂O削減を実証し、ビジネスモデルを立案する。

15. 産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出 — プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて

プロジェクトマネージャー

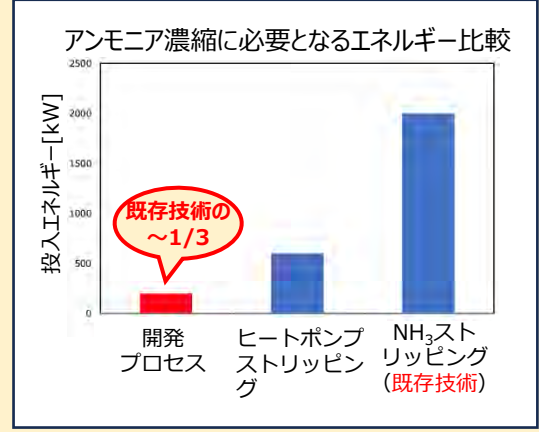
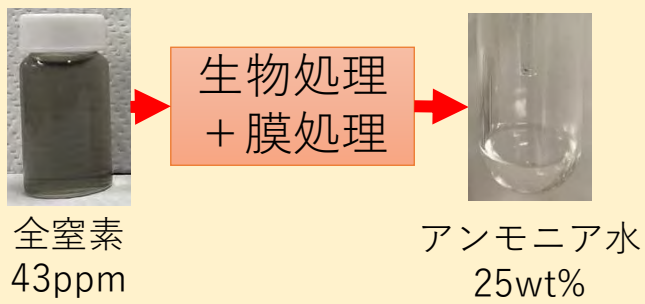


川本 徹
産業技術総合研究所
首席研究員



環境を破壊する「窒素ごみ」を宝の山に

トップレベルの技術群で資源化実現・必要エネルギーも大幅に低減



- ✓ 下水・産業廃水中の窒素を変換、濃縮し25wt%アンモニア水生産に成功。ベンチスケール(0.5m³/d)の試験も実施。
- ✓ 既存技術の1/3のエネルギーでの運転可能と試算
- ✓ 排ガス中NOをアンモニアに90%以上変換する触媒も開発

【2027年度KPI】

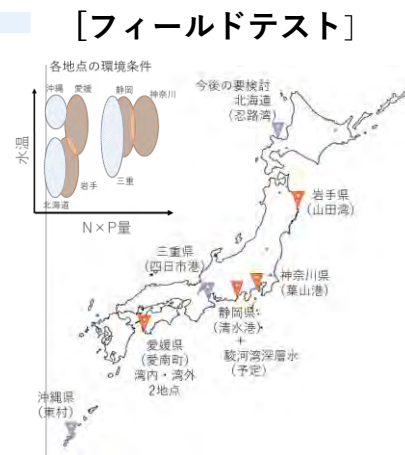
水相資源化パイロット設備の建設、設備の運営、管理体制を確立し、実証工程に進める体制を整える。

17. 非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発

プロジェクトマネージャー

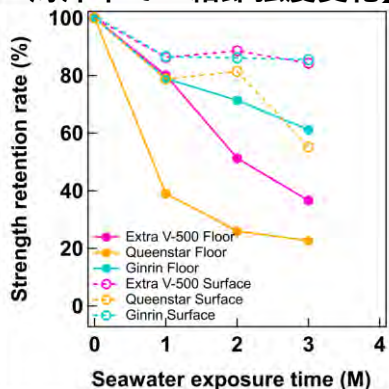


伊藤 耕三
 東京大学
 特別教授

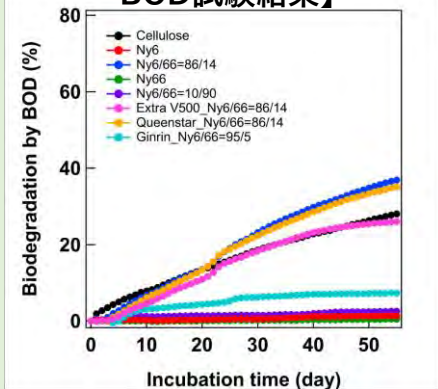


ナイロン製(PA6/66共重合体)の市販釣り糸が海洋で生分解することを発見 ~ゴーストギア (漁業系プラスチックごみ) 問題解決の決定打に~

【市販ナイロン釣り糸の海洋中での結節強度変化】



【市販ナイロン釣り糸のBOD試験結果】

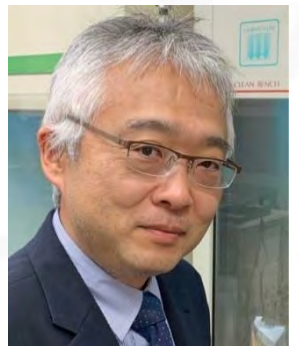


- ✓ ナイロンを非生分解性と考えてきた**これまでの教科書の記述や水産業の常識を覆す新発見**
- ✓ ナイロンの**生分解機構を解明し、漁網に展開中**
- ✓ アカデミアが開発した**独自のスイッチ機能**により、**強靱性と海洋生分解性の向上を同時に達成**
- ✓ 愛媛県で**世界最大規模のフィールド試験**（毎年1,000サンプル）を実施。**データベースに集積し、AI・MIの利活用による材料設計**を行う

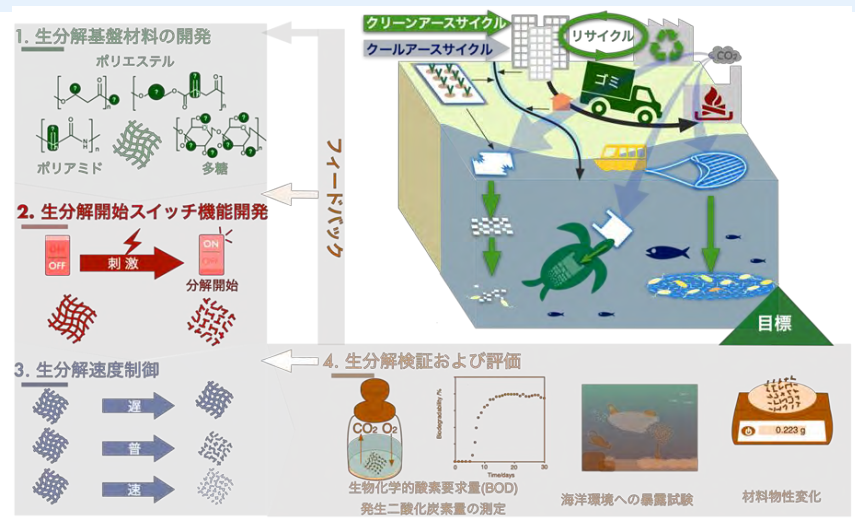
【2027年度KPI】 各企業はそれぞれの対象材料についてマトリクス・マネジメントを通じて緊密にアカデミアと連携し、マルチロック型分解性と強靱化の両立を示す様々な数値目標（例：現状の10倍を超える分解性や強靱性）を達成するとともに、スケールアップによりサンプル試作を行うなど社会実装に繋げていく

18. 生分解開始スイッチ機能を有する海洋分解性プラスチックの研究開発

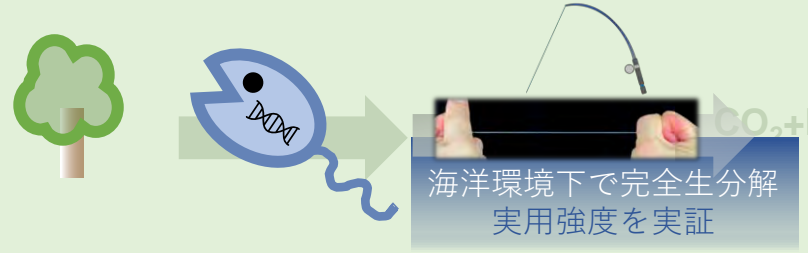
プロジェクトマネージャー



粕谷 健一
群馬大学
教授



分解開始スイッチ機能を導入した海洋生分解性高強度繊維の開発 pH、酸化還元、摩耗スイッチを開発し、海洋環境中での分解を確認



- ✓ 多様なスイッチ機能の実証や基盤樹脂を開発
- ✓ 様々な環境での生分解性を担保する技術を開発
- ✓ 海洋生分解性プラスチックの製品の社会実装を推進
- ✓ これらを通じて2027年度のKPI達成を目指している

摩耗スイッチ機能搭載+引張強度450 MPa
生分解性担保技術の搭載・深海、浅海での検証

【2027年度KPI】

スイッチング機能を組み込んだ4種以上の樹脂の部材化技術の確立・製品用途に応じた分解速度制御・開発技術の社会実装推進

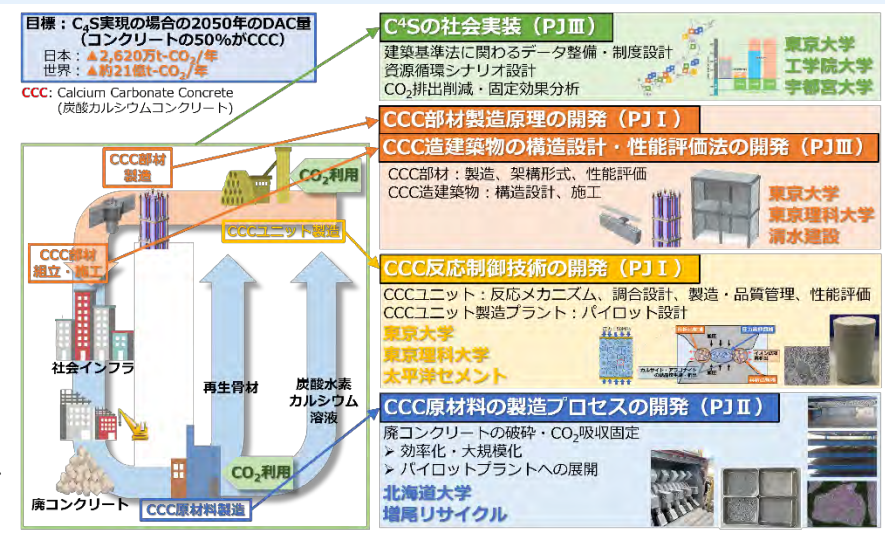
4. C⁴S研究開発プロジェクト

プロジェクトマネージャー



野口 貴文
東京大学
教授

C⁴S: Calcium Carbonate Circulation System for Construction (建設分野の炭酸カルシウム循環システム)
CCC: Calcium Carbonate Concrete (炭酸カルシウムコンクリート)



セメント生産で累積した大気中CO₂を全量回収し建設材料として永久循環利用 大気中CO₂と廃コンクリートのみを原料とするカーボンマイナスとなるCCC構造物の開発に世界で初めて成功



- ✓ 廃コンクリートの**粒度調整・含水制御**により、自然環境の**50倍速以上でのCO₂吸収・固定化**を実現
- ✓ **コールドシンタリング**により、φ10cmの円柱硬化体で**強度40MPa**、21×10×6cmのブロック硬化体で**強度35MPa**を実現、**連続部分加圧**により**φ15cm**硬化体の製造を実現
- ✓ **薄肉鋼管被覆**のCCCに**プレストレスト**をかけた柱部材、**六角形ブロック積層**の壁部材で**実用可能な耐震性能**を確認
- ✓ 将来のCCC製造を可能とする最適な**静脈・動脈サプライチェーン**を提示、**カーボンマイナス**達成を確認
- ✓ **大阪関西万博**で、柱・壁部材模型の展示、CCCの試作体験

16. 窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発

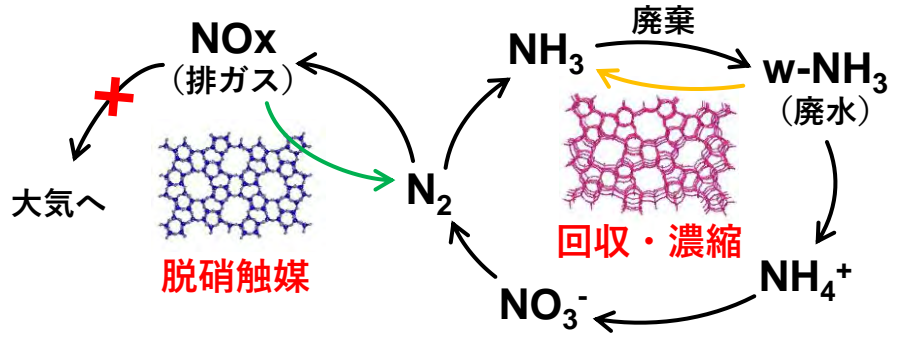
プロジェクトマネージャー



脇原 徹
東京大学
教授

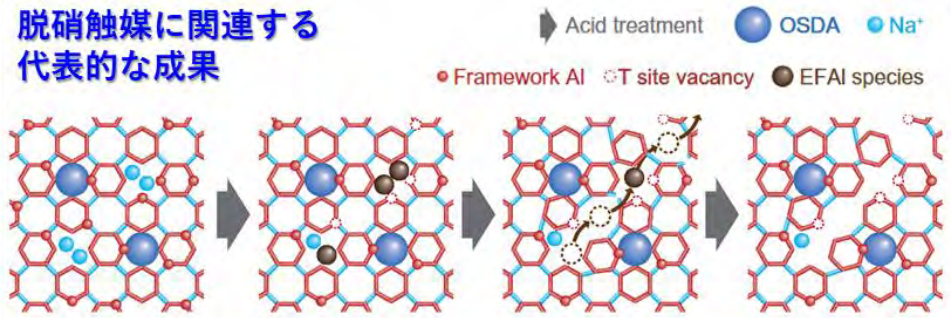
窒素循環社会構築のためには

脱硝・アンモニア回収 技術の開発が喫緊の課題



優れた材料開発技術で社会実装可能な触媒・吸着材の創出

脱硝触媒に関連する
代表的な成果



ゼオライトの画期的組成チューニング法の開発による安定性の向上!!

- ✓ ゼオライトの**画期的組成チューニング法**の開発
- ✓ **低コストかつ優れたNH₃回収材料**を見出し新規社会システムを提案
- ✓ **耐久性と低N₂O排出を両立**した脱硝触媒システムを開発
- ✓ **希薄N₂Oの濃縮**システムの開発

ムーンショット事業の成果と吸着ヒートポンプ技術を統合し、低温排熱活用技術の社会実装を目的にPOLASTECH株式会社を設立した

・国民との科学・技術対話に関する取組（結果）

各プロジェクトにおいて着実に研究開発成果が出ている。また、積極的に国民との科学・技術対話も行われている。

	研究発表 ・講演	論文	特許	受賞実績	そのほか 対外発信
2020年度	65	13	4	1	14
2021年度	318	71	32	32	59
2022年度	324	89	76	29	13
2023年度	705	145	78	43	19
2024年度	55	23	14	5	4
2025年度 (現在)	105	38	20	8	22
計	1,572	379	224	118	131

研究開発構想 ～目標達成に向けた計画～

Cool Earth & Clean Earth

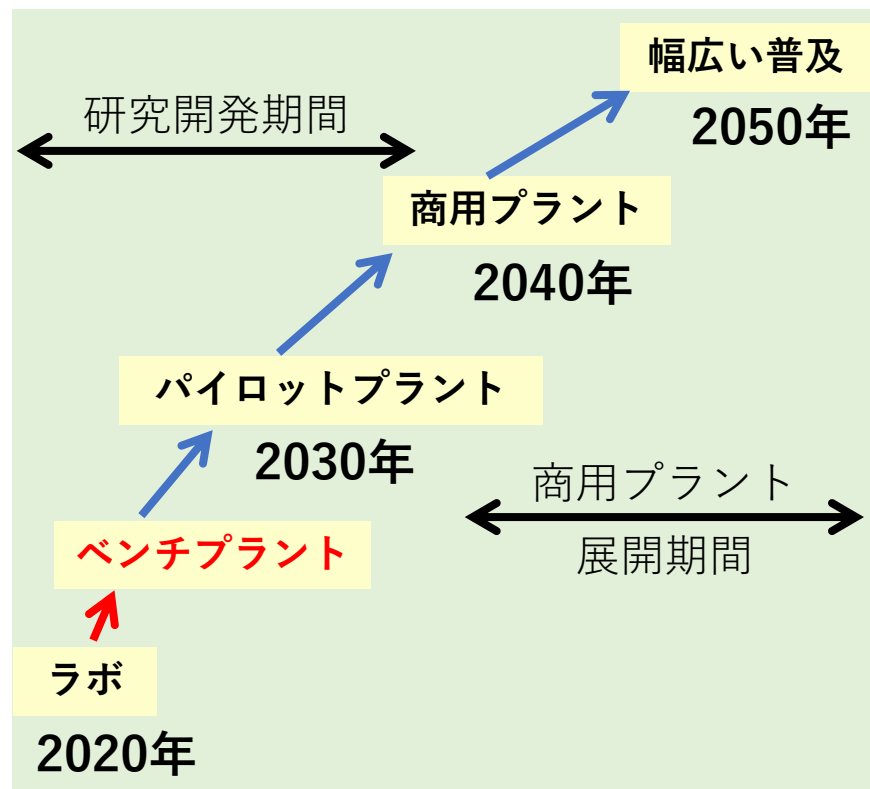
2050年までに、資源循環技術の商業規模のプラントや製品を世界的に普及させる。

Cool Earth

2030年までに、温室効果ガスに対する循環技術を開発し、ライフサイクルアセスメント(LCA)の観点からも有効であることをパイロット規模で確認する。

Clean Earth

2030年までに、環境汚染物質を有益な資源に変換もしくは無害化する技術を開発し、パイロット規模または試作品レベルで有効であることを確認する。



【ラボ】

ビーカースケールで要素技術を単位毎に検証。

【ベンチプラント】

模擬環境下において、要素技術を組み合わせた一連のシステムとして試験。例えば、複数の装置を繋げて所要の目的物が実際に生成できることを確認。海プラの場合は初期のサンプルを製造して試験。

【パイロットプラント】

実環境下において、商用プラントの設計に必要な情報を取得できるスケールで試験。例えば、商用設備に向けた原単位、マスバランス、エネルギーバランス、設備耐久性などの情報を得る。海プラの場合は、商用時の想定試作品をユーザーに提供して評価。

【商用プラント】

商用プラントの稼働、製品のマーケットイン。

直近の世界動向 ～Cool Earth(温室効果ガス)～



2019年6月 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」及び「統合イノベーション戦略」を閣議決定。

2020年1月 上記の戦略に基づき「革新的環境イノベーション戦略」を策定。

2020年10月 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを日本政府が宣言。

2022年4月 上記のカーボンニュートラル宣言を受け、**研究開発構想を改訂。自然プロセスの人為的加速を追加。**

・
・

2023年5月 G7広島サミットにて、**二酸化炭素回収・有効利用・貯蔵(CCUS)／カーボン・リサイクル技術**が、他の方法では回避できない産業由来の排出を削減するための脱炭素化解決策の幅広いポートフォリオの重要な要素となり得ること、また、強固な社会及び環境面のセーフガードを備えた**二酸化炭素除去(CDR)プロセスの導入**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ことを認識することを首脳コミニケ。

2025年10月 国連事務総長「今後数年間で地球温暖化を1.5度以下に抑えることはできない。だが科学者によれば世紀末に1.5度という目標はなお可能だ」

直近の世界動向 ～Clean Earth(海プラごみ)～



- 2019年3月 国連環境総会にて「海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチック」に関する決議が採択
- 2019年5月 「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」を策定
「海洋プラスチックごみ対策アクションプラン」を閣議決定
- 2019年6月 G20大阪サミットで、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにすることを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有し、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を首脳宣言。
-
- ・
- ・
- 2022年11月 プラスチック条約のための第1回政府間交渉委員会(INC-1)を開催
- 2023年5月 G7広島サミットにて、2040年までに追加的なプラスチック汚染をゼロにする野心を持ってプラスチック汚染を終わらせることを首脳コミニケ。

直近の世界動向 ～Cool & Clean Earth(窒素化合物)～



2019年3月 国連環境総会にて「持続可能な窒素管理に関する決議」に関する決議が採択

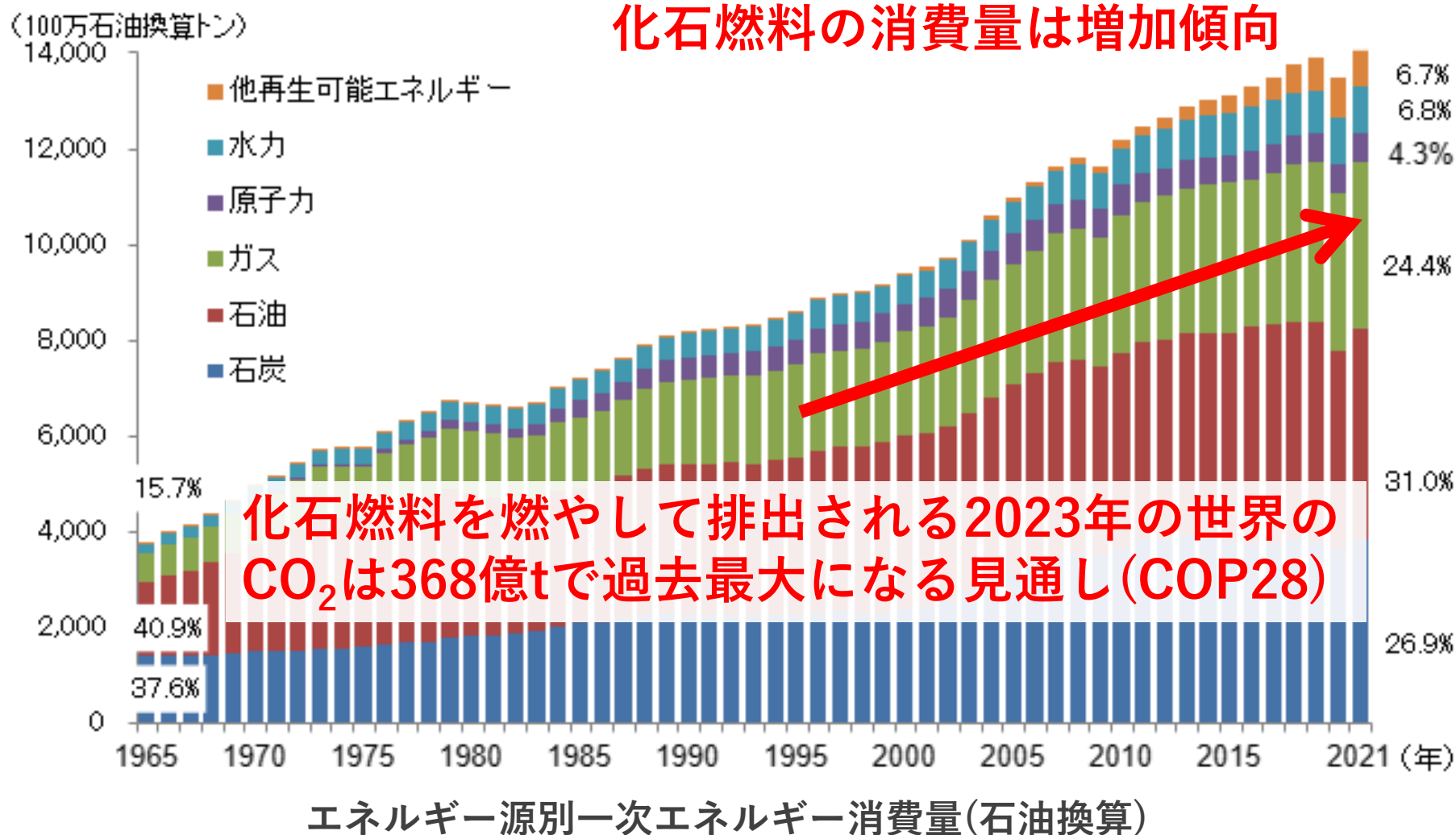
・
・

2022年3月 国連環境総会にて、**過剰なレベルの栄養素、特に窒素及びリンは、水、土壌、大気質、生物多様性、生態系の機能等に影響を及ぼすことに留意し、加盟国に対し、2030年までに、そしてそれ以降も、廃棄窒素（窒素の生産と消費に伴って環境に出ていく反応性窒素や、資源として活用されずに大気中に戻る不活性な N₂）を世界的に顕著に削減するための行動を加速させることや、国家行動計画の情報を共有することを奨励。** 国連環境計画の下に作業部会（窒素WG）を設置。

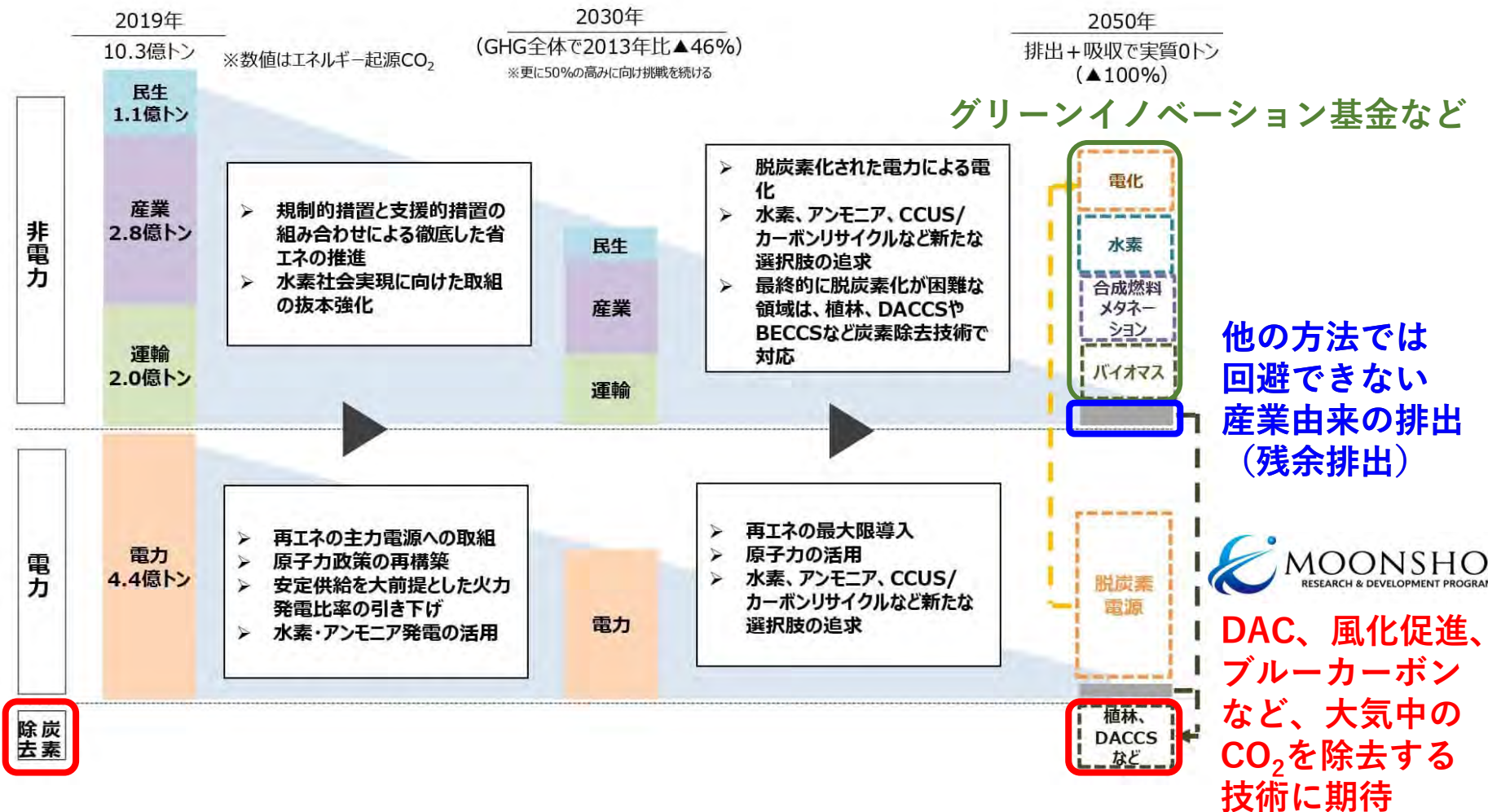
2024年8月 第6次環境計画（2024年5月 閣議決定）に基づき環境省が**「持続可能な窒素管理に関する行動計画(案)」を策定**

2025年 合計7つのプラネタリー・バウンダリーが超過へ更新

世界のエネルギー消費量の推移

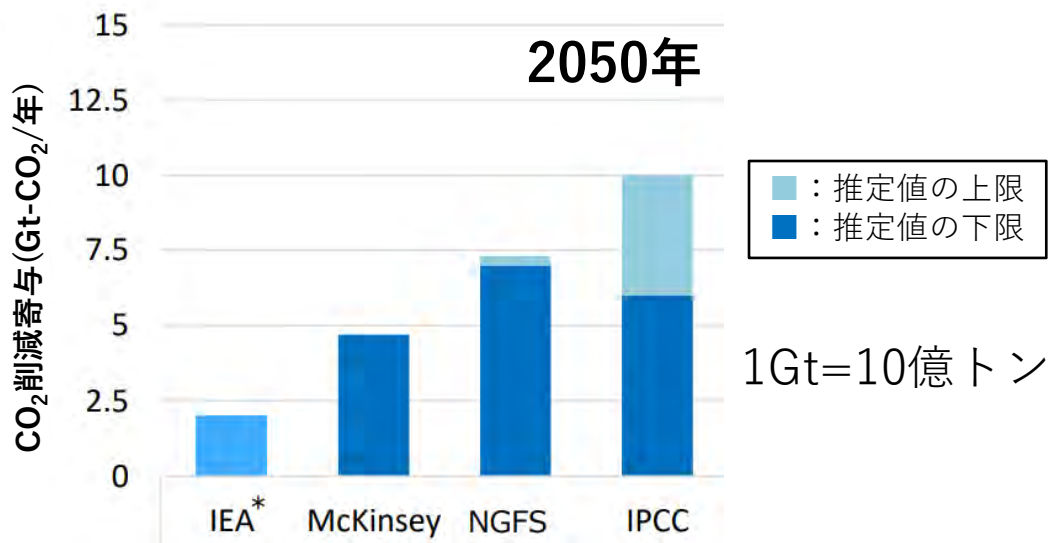
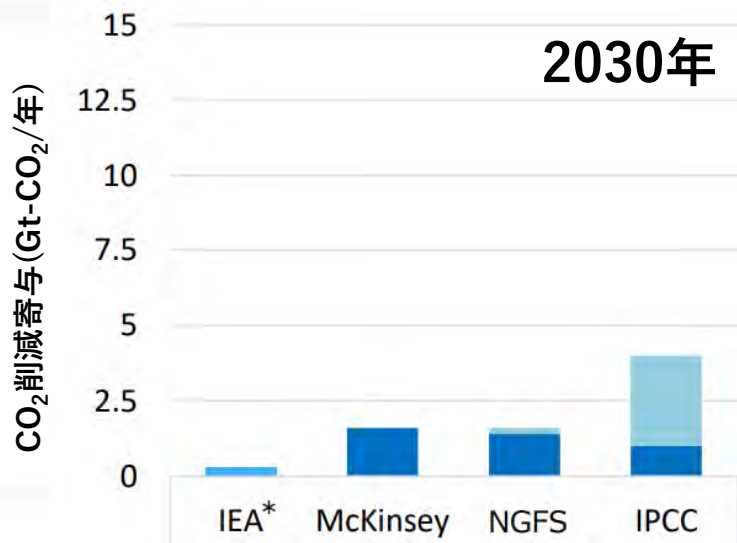


ムーンショット目標4に期待されている領域



各機関が想定するNETsのCO₂削減寄与（世界）

各機関の想定によると、1.5°C排出経路において、NETsの削減寄与の下限は世界で2030年に1~1.6GtCO₂、2050年に5~7GtCO₂を想定。削減量全体の約10%に相当し、再エネ、省エネ、CCUSに次ぐインパクト。



1Gt=10億トン

※IEAはDACCSとBECCSのみが対象
 ※NETs: Negative Emissions Technologies

以下の資料を基にNEDO技術戦略研究センター作成

IEA : Net Zero by 2050 https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf

McKinsey : <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/climate-math-what-a-1-point-5-degree-pathway-would-take>

NGFS (Network for Greening the Financial System) : <https://www.ngfs.net/en/publications/ngfs-climate-scenarios>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) : <https://www.ipcc.ch/sr15/>

CCSによる貯留必要量と現時点の最大量

1.5度目標を達成するために
2050年までに貯留する必要がある
CO₂の総量

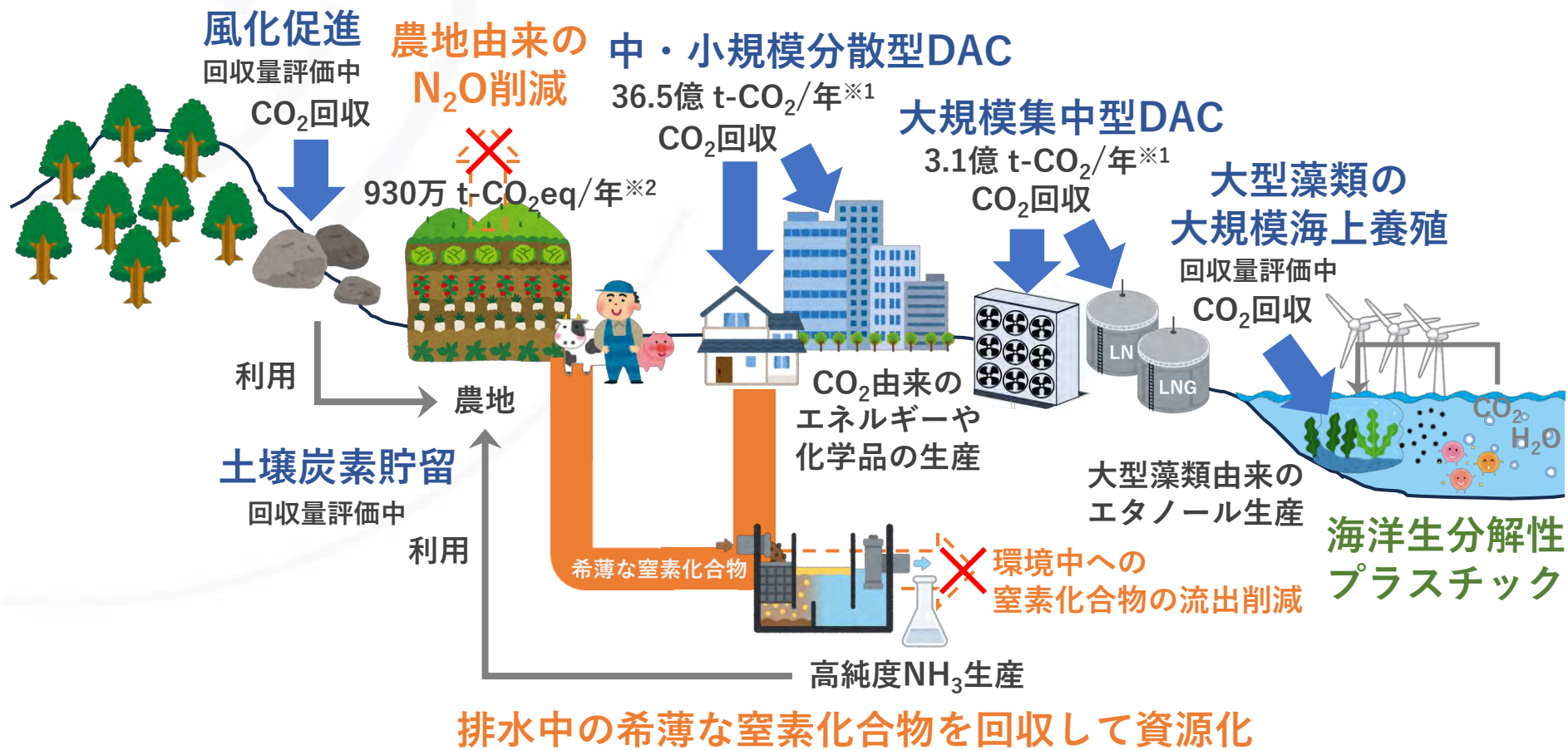
100Gt CO₂以上

現在、世界で動いている
CCSプロジェクトによる
理論上の最大貯留量

12Gt CO₂

※IPCC は、世界の理論上の総貯留可能性量は控えめに見積もっても1,000GtCO₂を超えるとしている。

地球環境再生に向けた 持続可能な資源循環の実現に向けて



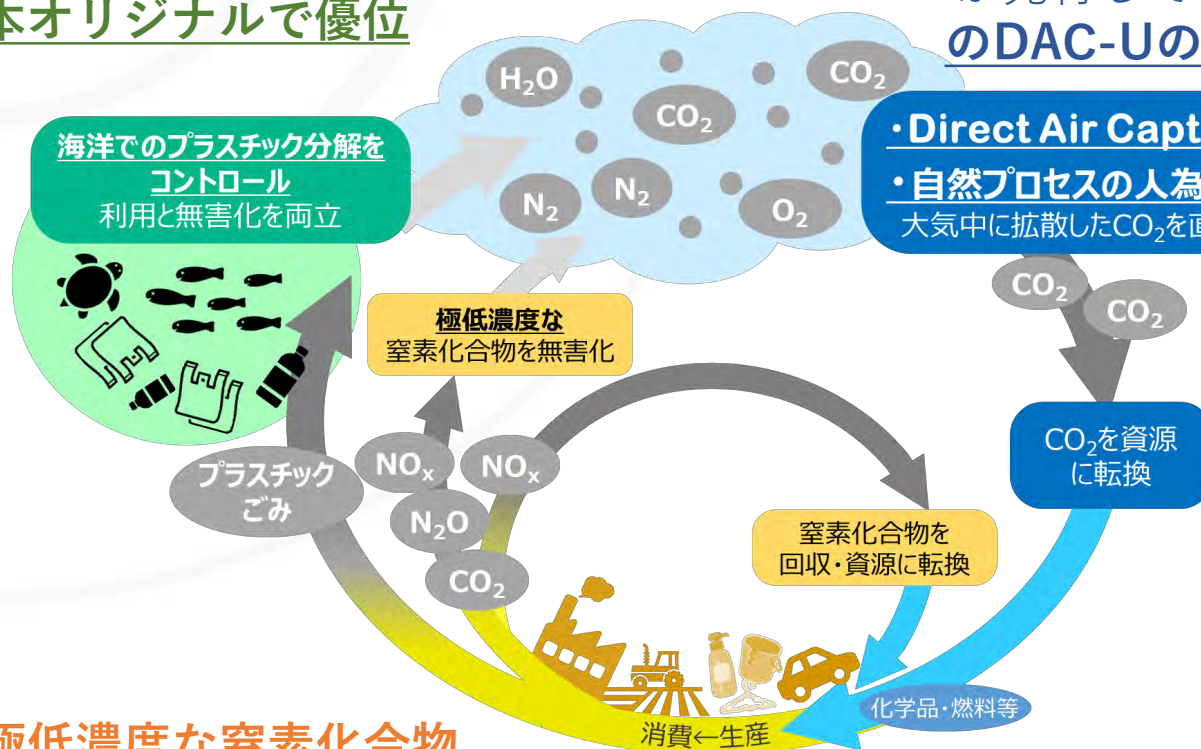
※1 現在、開発しているDACが世界に普及した場合の最大回収量（現時点の想定値）

※2 根粒菌資材を全世界の大豆栽培に適用した場合の最大抑制量（現時点の想定値）

国際動向と目標4の立ち位置

海洋でも生分解するプラスチックの研究は世界で実施されているが、生分解のタイミングやスピードをコントロールする研究は日本オリジナルで優位

大規模集中型のDACCSについては欧米が先行しているが、中・小規模分散型のDAC-Uの研究については日本が先行



自然プロセスを活用したCO₂の回収は科学的な検証が必要

極低濃度な窒素化合物を回収・資源転換・無害化する研究はチャレンジングな取り組み
窒素フローに係る調査を踏まえ、水相からのアンモニア回収と資源化に重点化

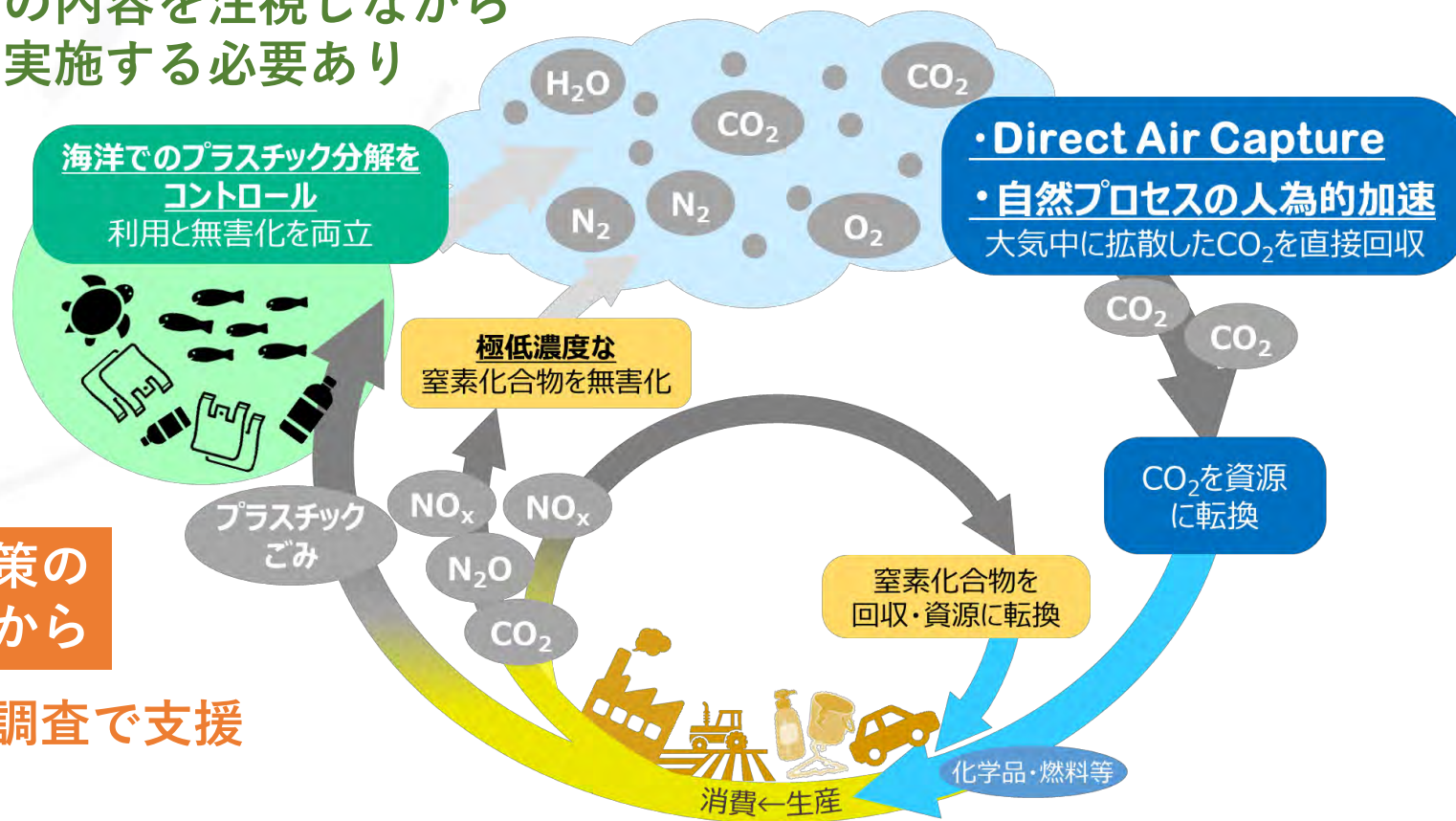
国際的な課題の認知状況

国際的な対策の重要性が
認知されつつある状況

②条約や規制の内容を注視しながら
研究開発を実施する必要あり

国際的な対策の重要性が
認知されている状況

①大気中のCO₂削減は最重要課題



国際的な対策の
認知はこれから

③伴奏支援調査で支援