

# 目標 4 における 研究開発の進め方等について

2020年7月29日

# 目次



1. プログラムディレクター(P D)について
2. ムーンショット目標・研究開発構想について
3. 公募等に関する基礎情報
4. 研究開発の進め方等について(対象とする技術)
5. 研究開発の進め方等について(資金配分の考え方)
6. 研究開発の進め方等について(社会実装の方策等)
7. 採択候補ポートフォリオ

# 1. プログラムディレクター(PD)について



## 山地 憲治

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)  
副理事長・研究所長

エネルギーシステム工学の第一人者。地球環境問題やエネルギー問題に関するモデル分析が専門。  
ICEF運営委員会 委員、IPCC第3次及び第4次報告書(WG3)代表執筆者など国際的に活躍。

- 1977年3月 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士
- 1977年4月 (財)電力中央研究所入所
- 1981年7月 米国電力研究所(EPRI)客員研究員
- 1987年7月 電力中央研究所・エネルギー研究室長
- 1994年8月 東京大学教授(大学院工学系研究科電気工学専攻)
- 2010年4月 (財)地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長
- 2010年6月 東京大学名誉教授
- 2019年6月～現職

エネルギー・資源学会会長、日本エネルギー学会会長、日本学術会議会員等を歴任。現在は、総合資源エネルギー調査会・新エネルギー小委員会委員長等、政府の各種審議会委員を務める。

## 2. ムーンショット目標・研究開発構想について

### 2.1 目標設定の背景

# Cool Earth

# Clean Earth



※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。

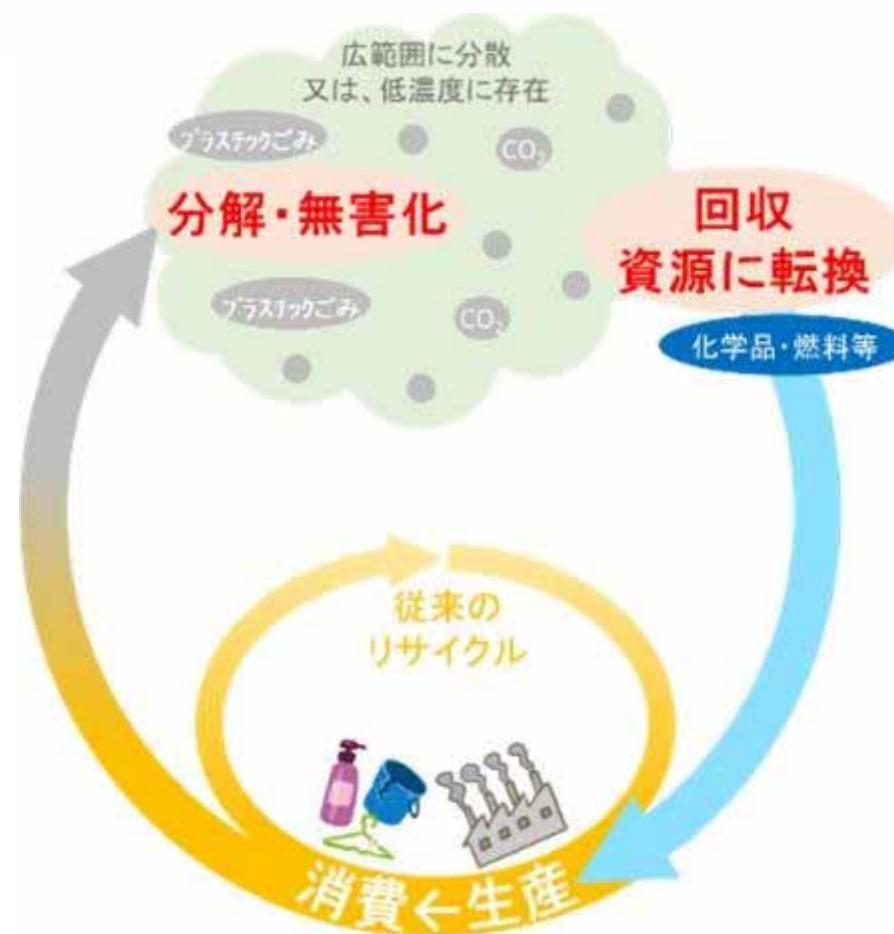
## 2. ムーンショット目標・研究開発構想について

### 2.2 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

## 2. ムーンショット目標・研究開発構想について

### 2.3 研究開発構想 ~ 研究開発の方向性(1) ~

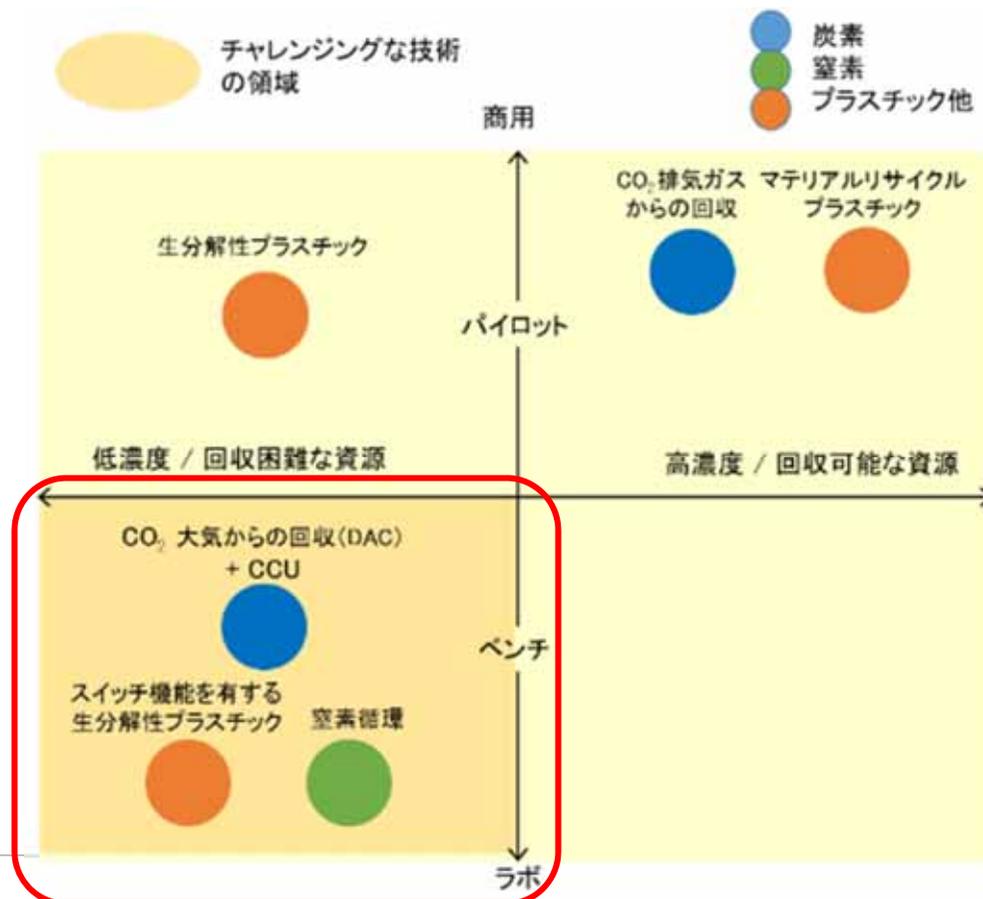


#### 対象物質

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回収が容易な状態にあるものは対象外。



## 2. ムーンショット目標・研究開発構想について

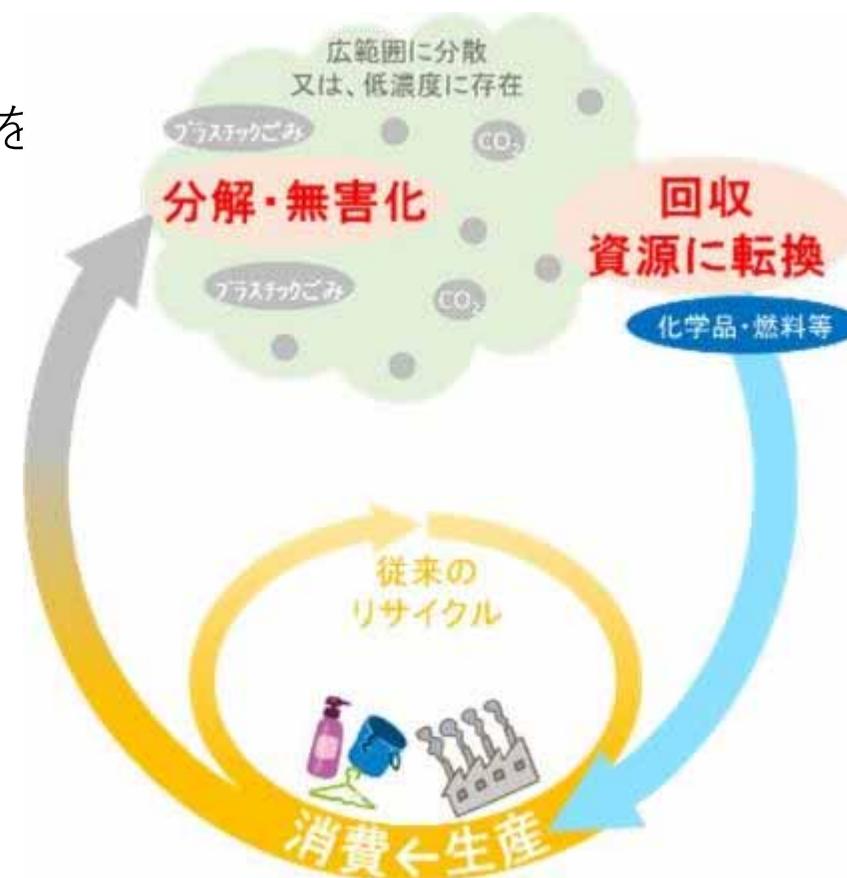
### 2.3 研究開発構想 ~ 研究開発の方向性(2) ~

## 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

※ 地球環境の再生には有効であっても、直接的に資源循環を構築しない方法(対象物質の排出削減・抑制、貯留等)は対象外。



新たに実現する資源循環の例

## 2. ムーンショット目標・研究開発構想について

### 2.4 研究開発構想 ~ 目標達成に向けた計画 ~



#### Cool Earth & Clean Earth

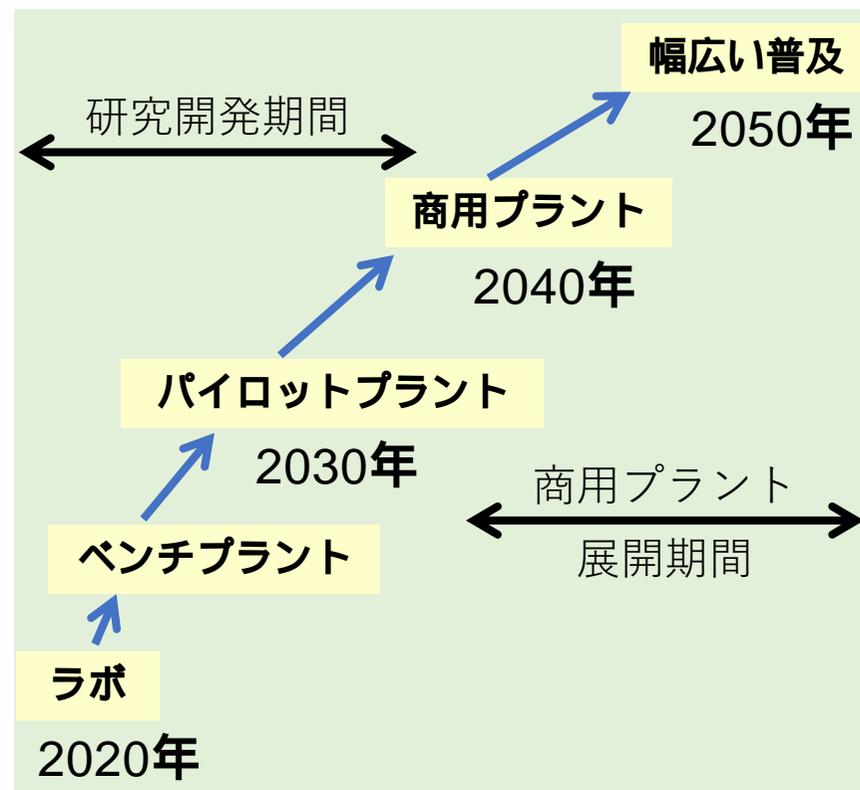
2050年までに、資源循環技術の商業規模のプラントや製品を世界的に普及させる。

#### 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。



## 3 . 公募等に関する基礎情報

### 3.1 公募等に関する基礎情報



#### 1 . 公募期間

令和2年2月20日～6月2日

#### 2 . 審査・採択スケジュール

令和2年6月9日～7月1日	事前書面審査（51件）
7月8日、9日	ヒアリング審査
8月上・中旬	採択決定予定
9月以降	契約・研究開始予定

#### 3 . 応募者（受理件数）

51件

#### 4 . 採択候補

13プロジェクト

#### 5 . その他

新型コロナウイルス感染症対策を考慮し公募締切を2度延長。  
ヒアリング審査はリモートにて開催。

# 3 . 公募等に関する基礎情報

## 3.2 提案状況



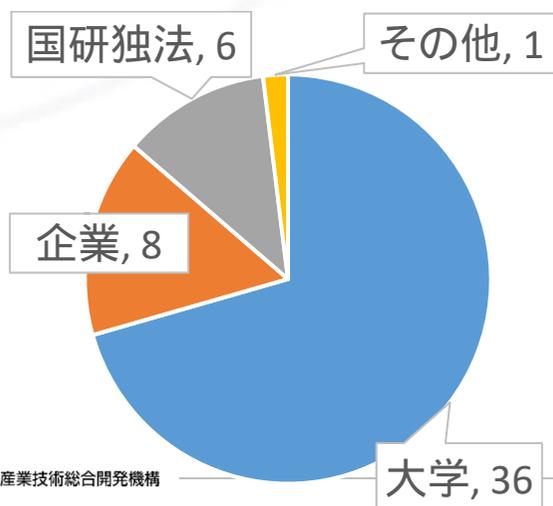
### 1 . 提案件数・金額

提案件数 (受理件数)	受理分提案額 (億円)		
	前5年	後5年	10年総額
51件	1,460	2,039	3,430

予算措置されているのは約200億円。

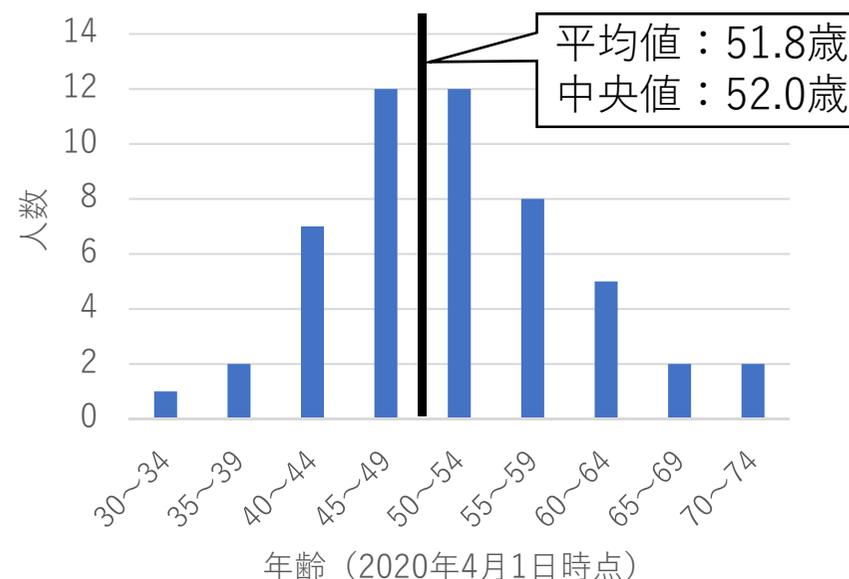
### 2 . 代表機関別内訳 (提案件数)

企業、大学、国立研究開発法人・独立行政法人、その他 (財団、社団、他)



国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

### 3 . PMの年齢分布



# 4 . 研究開発の進め方等について(対象とする技術)

## 4.1 プロジェクト構成の考え方(承認・助言事項)



### 取り組むべき技術開発の整理

- Cool Earth、Clean Earthの両分野において、主な環境問題の要因である物質を、循環の対象物質として網羅する。
- それぞれの対象物質を回収、資源に転換、分解・無害化することで循環させる技術の開発に取り組む。

対象物質 循環技術	Cool Earth		Cool & Clean Earth	Clean Earth	
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	窒素化合物	海洋プラスチックゴミ
回収	○ 大気中のCO <sub>2</sub> 回収 (Direct Air Capture)	本事業では対象外 • 大気中では極低濃度であり回収は非現実的	本事業では対象外 • 大気中では極低濃度であり回収は非現実的	○ 排気・排水で放出されている低濃度窒素化合物を回収	本事業では対象外 • 海ゴミの存在を前提とするため、持続可能な循環にならない
資源に転換	○ CO <sub>2</sub> を化学品原料・燃料・建材に転換(C C U)	本事業では対象外 • CH <sub>4</sub> そのものが資源として利用可能	○ 農地のN <sub>2</sub> OをNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> に転換	○ 窒素化合物をアンモニア燃料に転換	本事業では対象外 • 従来のマテリアルリサイクル技術で対応可能
分解・無害化	本事業では対象外 • 分解は困難	○ 農地由来CH <sub>4</sub> の温室効果を低減(CH <sub>4</sub> →CO <sub>2</sub> )	○ 排ガス・農地のN <sub>2</sub> OをN <sub>2</sub> に無害化	○ 低濃度で放出されているNO <sub>x</sub> をN <sub>2</sub> に無害化	○ スイッチ機能を付与した海洋生分解性プラスチック

## 4 . 研究開発の進め方等について(対象とする技術)

### 4.2 研究開発構想に基づき「対象外」とする技術の説明(海洋プラスチックゴミの回収技術)

- 構築する資源循環のイメージと開発技術



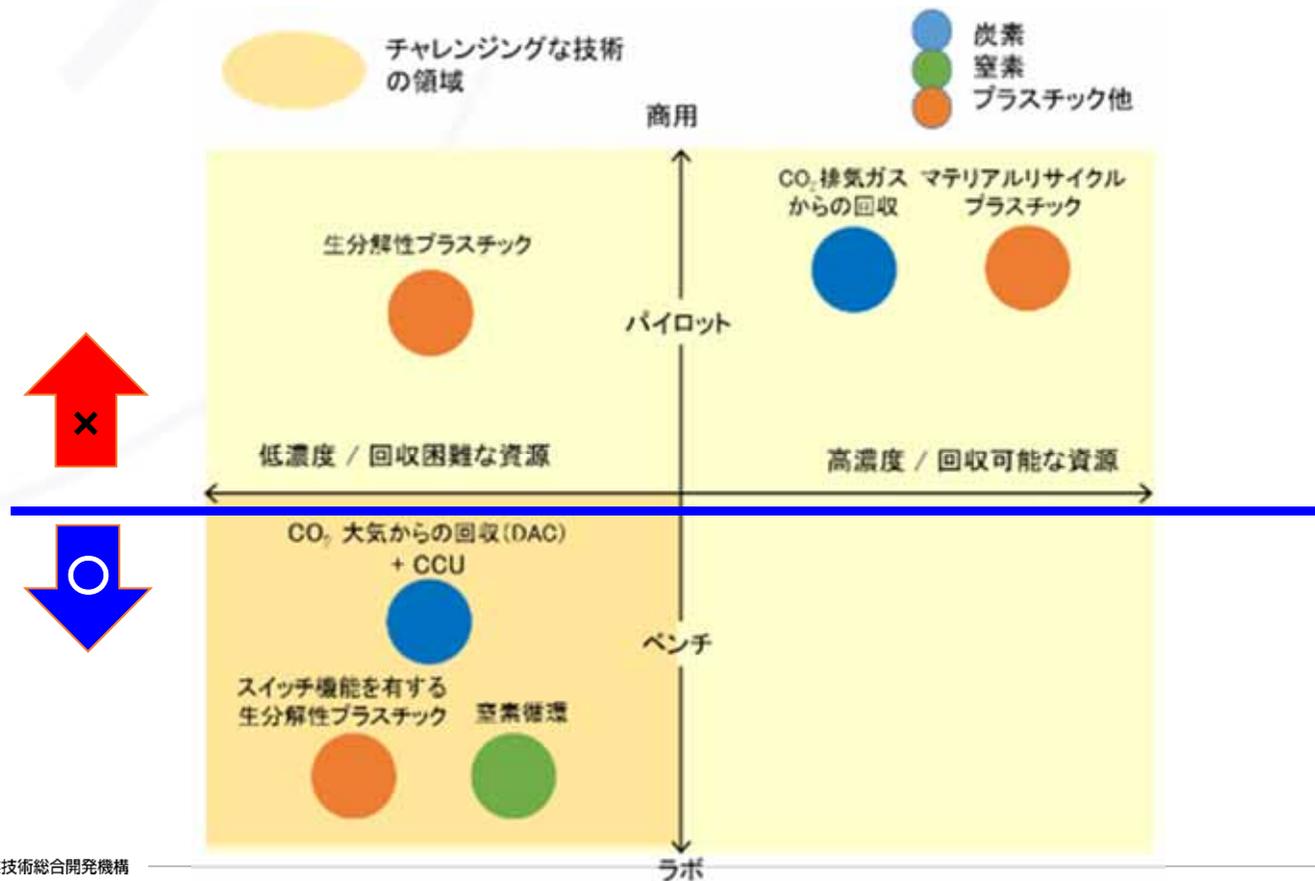
1. 海洋に出ているものを回収するという提案は、一時的には環境汚染問題解決に寄与するように評価できる。
2. 一方で、それを「持続可能な資源循環」とした場合、真に問題解決に寄与する提案となっているとは言えない。

# 4 . 研究開発の進め方等について(対象とする技術)

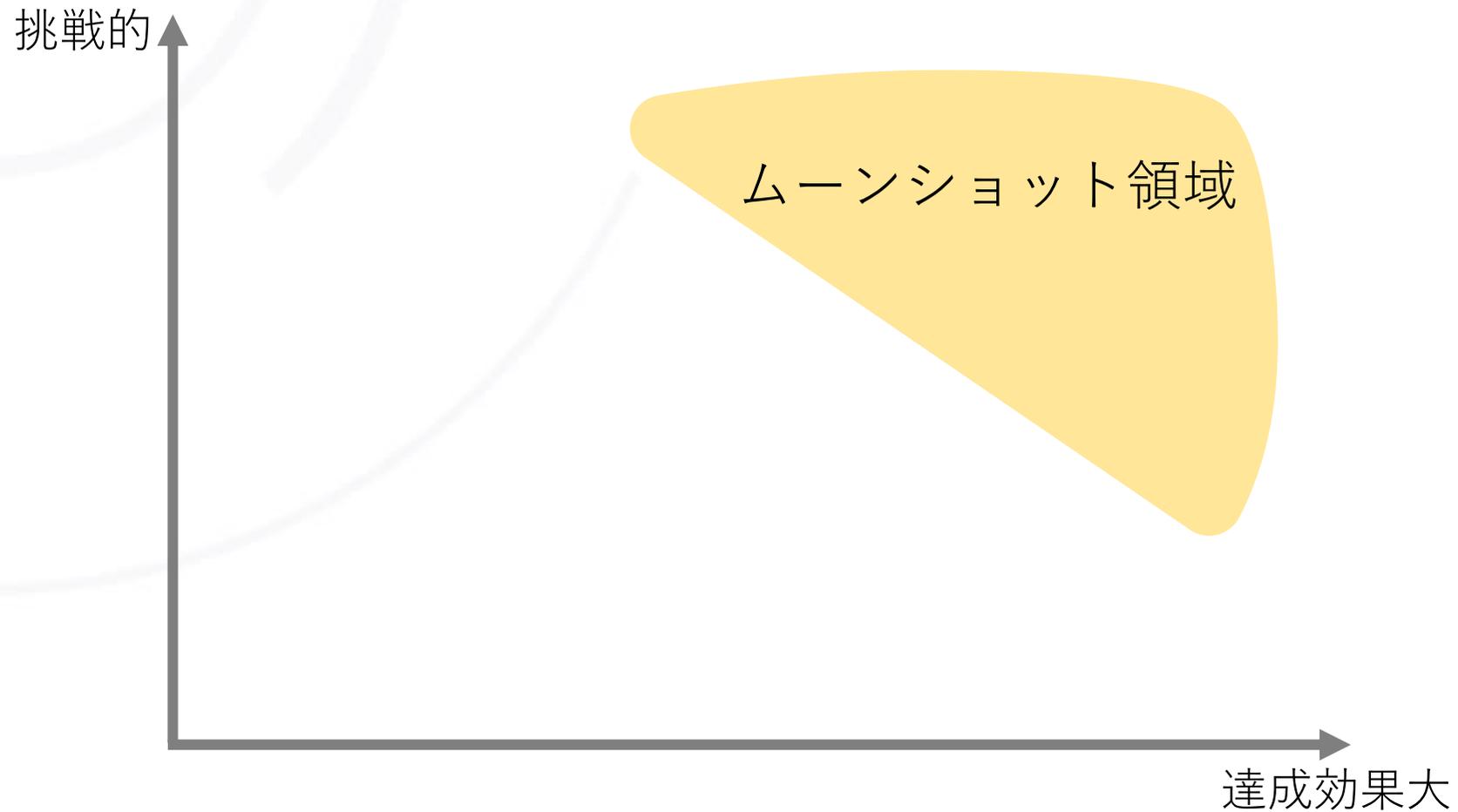
## 4.3 研究開発構想に基づき「対象外」とする技術の説明(海洋プラスチックゴミの資源転換)



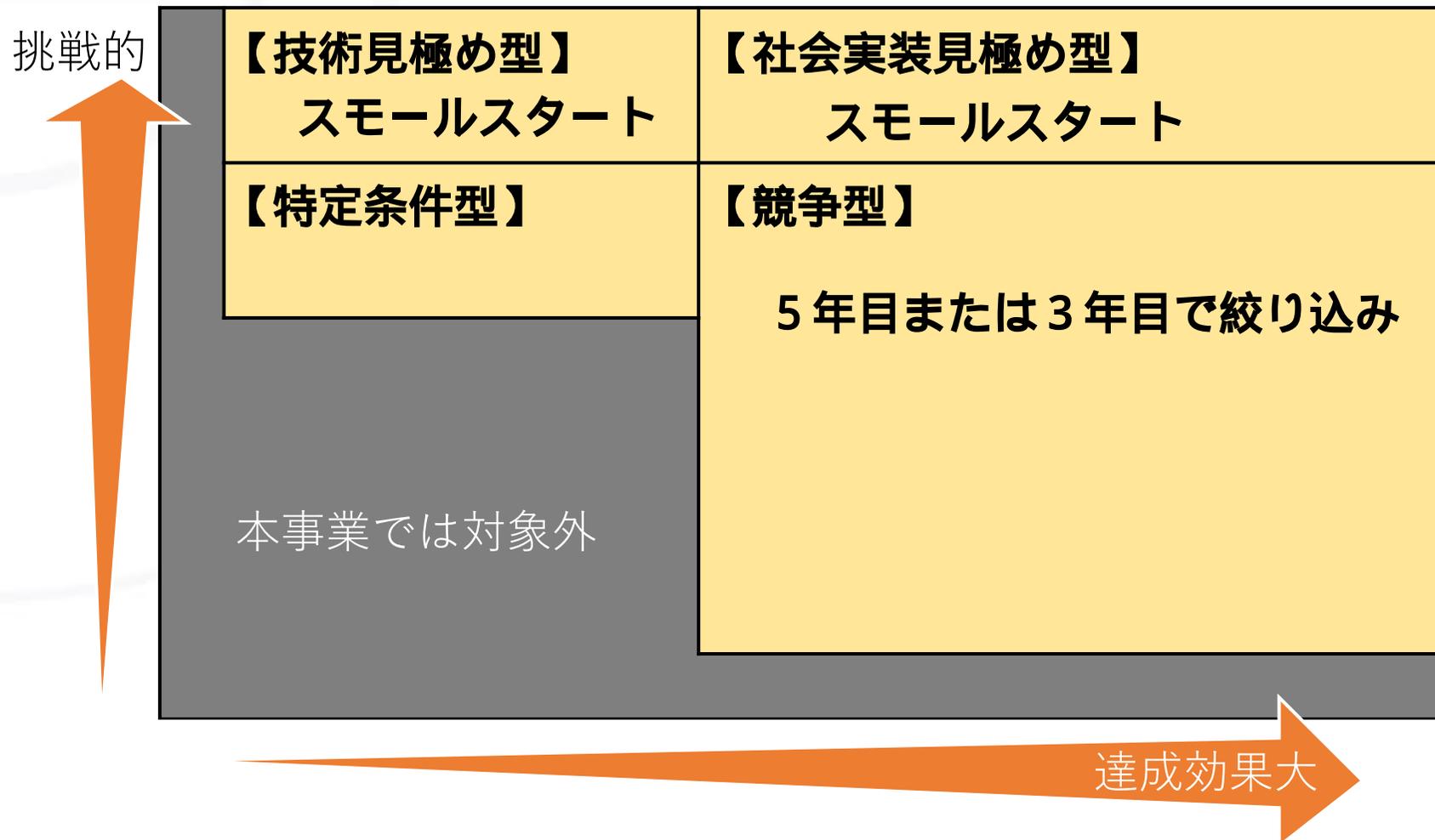
1. 研究開発の水準については、現在は取り組まれていない挑戦的なものを対象とします。また、現在の研究開発段階については、現在はラボレベルからベンチ試験レベルの技術に関する研究開発を対象とし、既にパイロット規模もしくは試作品レベルにある技術に関する研究開発は対象外とします。



## 5 . 研究開発の進め方等について(資金配分の考え方) 5.1 資金配分方針(承認・助言事項)



5 . 研究開発の進め方等について(資金配分の考え方)  
5.2 ムーンショット領域と資金配分の考え方(1)



## 5 . 研究開発の進め方等について(資金配分の考え方) 5.2 ムーンショット領域と資金配分の考え方(2)



### 【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。

新市場の創出も求められる「技術見極め型」と市場適応性を問う「社会実装見極め型」の2つに分類。

## 6 . 研究開発の進め方等について(社会実装の方策等)

### 6.1 社会実装等の方策(橋渡し、民間との連携、民間投資)(助言事項)



## PDおよびNEDOは、PMを決定した後に以下の事項について具体化を進める

- プロジェクト開始時点で企業の参画がないものについては、産業界の有識者の意見を取り入れられるような仕組みを構築する。
- 研究開発成果を活用した製品の実用化・事業化シナリオを「事業化計画書」としてPD、PM、委託先及びNEDOで共有し、研究の進捗に応じて実用化・事業化を加速するためのマネジメント(計画や体制の変更等)を行う。
- NEDOは、各国の技術開発や政策、産業構造、国際標準化等の動向調査を行うとともに、他の技術開発プロジェクトとも連携を図ることにより、PDやPMによる社会実装に向けたマネジメント(民間投資の呼び込みやコミュニケーション活動も含む)を支援する。

## 6 . 研究開発の進め方等について(社会実装の方策等)

### 6.2 国際連携促進 (助言事項)



- ムーンショット目標4は地球環境問題の解決に取り組むものであることから、[ICEF \(Innovation for Cool Earth Forum\)](#)等の場において、[世界に向けてプロジェクト内容や成果を発信する](#)とともに、PMの国際連携活動を支援する。
- NEDOは、PMによる国際連携の推進を支援するため、英語版webページの拡充を進める。

(参考) ICEF (Innovation for Cool Earth Forum) について

安倍晋三首相の提唱で2014年に発足した国際会議。世界のリーダーが一堂に会して技術イノベーションによる気候変動対策を協議することを目的として、毎年、日本政府主導のもとMETI及びNEDOが主催となり東京において開催。

参加者間の議論と協力を促進し、参加者だけにとどまらず、より広範囲の人々に向けてエネルギー・環境技術におけるイノベーションを発信することがICEFのミッション。山地PDが運営委員会の委員を務めている。



## 6 . 研究開発の進め方等について(社会実装の方策等)

### 6.3 その他(1)



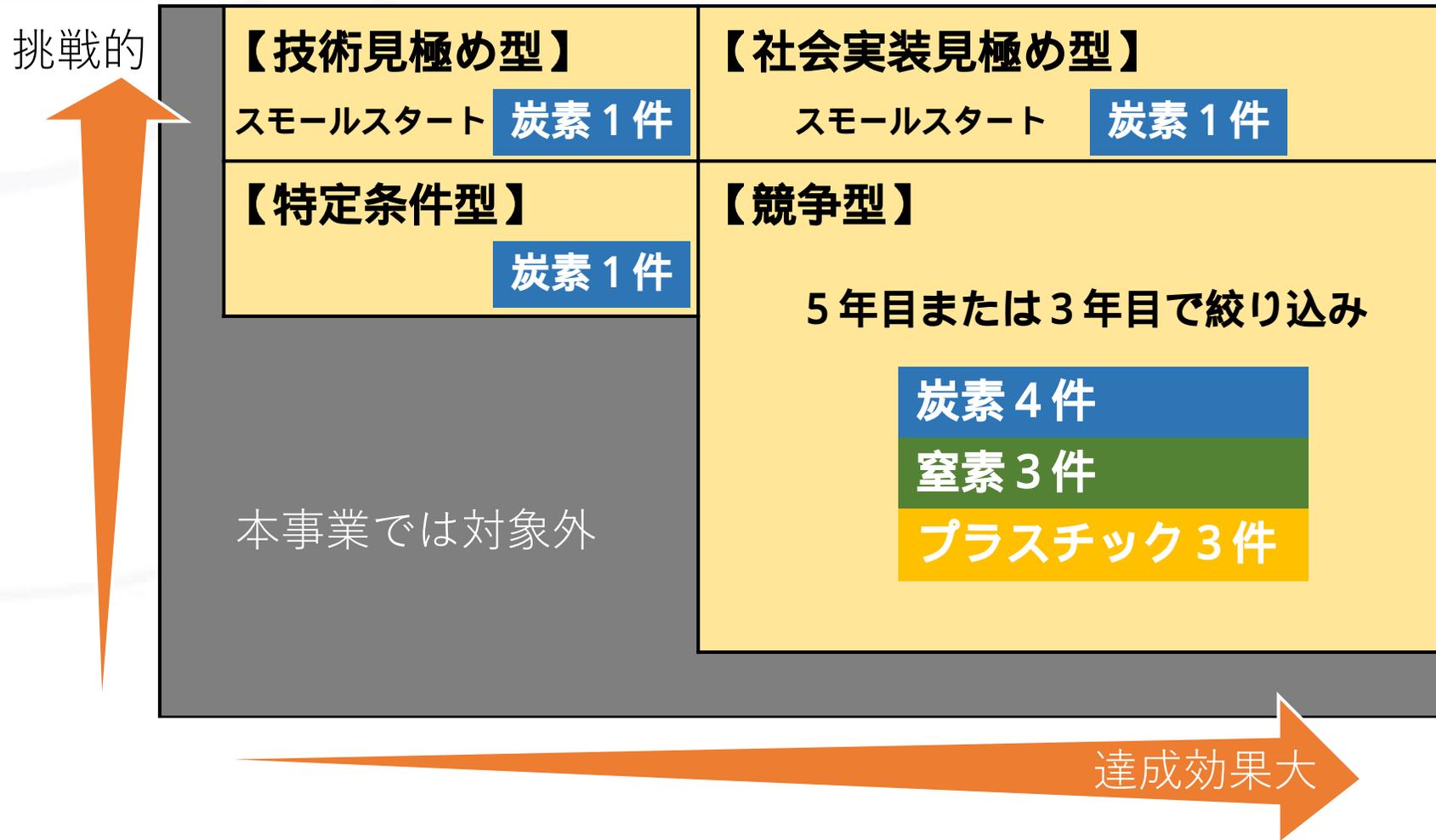
- 研究開発成果の社会実装に向けて、E L S I (倫理的・法制度的・社会的課題)の観点からもPMが行う評価・検討等の活動を支援する。特に、遺伝子組み換えを行うものについては、E L S Iに関する活動を追加する。
- P Mが必要とする場合には、数理科学等の分野横断的な研究者の支援を受けることができるような方法を構築する。
- P M及び参加研究開発機関は、「N E D O ムーンショット型研究開発事業におけるデータマネジメントに係る基本方針」に基づきデータマネジメントプランを作成し、プロジェクト内に設置する知財運営委員会にデータマネジメント機能を付与する。

## 6. 研究開発の進め方等について(社会実装の方策等)

### 6.3 その他(2) ~PD支援体制(検討中)~



# 7. 採択候補ポートフォリオ



# 7. 採択候補ポートフォリオ

## 7.1 技術分類(1)



対象物質	技術分類 (CO <sub>2</sub> 回収)	採択候補のプロジェクト名とPM
炭素	物理吸着、 液体吸収	電気化学プロセスを主体とする革新的CO <sub>2</sub> 大量資源化システムの開発 ／東京大学 杉山正和
炭素	膜分離	“ビヨンド・ゼロ”社会実現に向けたCO <sub>2</sub> 循環システムの研究開発 ／九州大学 藤川茂紀
炭素	固体吸収	大気中からの高効率CO <sub>2</sub> 分離回収・炭素循環技術の開発 ／金沢大学 児玉昭雄
炭素	膜分離、 固体吸着	統合化固定・反応系(quad-C system)の低濃度化とモジュール化で実現する炭素完全循環社会／東北大学 福島康裕
炭素	液体吸収	Cryo-DAC(冷熱利用大気CO <sub>2</sub> 直接回収)の研究開発 ／名古屋大学 則永行庸
炭素	炭酸塩化	C <sup>4</sup> S*研究開発プロジェクト *C <sup>4</sup> S: Calcium Carbonate Circulation System for Construction :建設分野の炭酸カルシウム循環システム ／東京大学 野口貴文
炭素	微生物・電 気化学	電力利用CO <sub>2</sub> 固定微生物の創出と気相反応システムの構築による大気CO <sub>2</sub> 資源化技術の開発／産総研 加藤創一郎

# 7. 採択候補ポートフォリオ

## 7.1 技術分類(2)



対象物質	技術分類	採択候補のプロジェクト名とPM
窒素	微生物 (N <sub>2</sub> O、CH <sub>4</sub> )	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 ／東北大学 南澤究
窒素	触媒化学 (NO <sub>x</sub> )	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・利用技術開発 ／東京大学 脇原徹
窒素	触媒化学 (NO <sub>x</sub> )	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 ／産総研 川本徹
プラスチック	スイッチ機能	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 ／東京大学 伊藤耕三
プラスチック	スイッチ機能	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 ／群馬大学 粕谷健一
プラスチック	スイッチ機能	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 ／北陸先端大 金子達雄

# 7. 採択候補ポートフォリオ

## 7.2 採択候補の概要 ~ 対象物質：炭素(1)



PM候補 (氏名・役職)	提案時の研究概要	提案時の研究体制 (主な委託先候補)
<b>杉山 正和</b> (東京大学・教授)	大気中に放散された希薄なCO <sub>2</sub> および放散される前のCO <sub>2</sub> を、再エネを駆動力として電気化学的に回収/富化/還元しエチレン等を生成するプロセスを構築する。	東京大学、大阪大学、理化学研究所、宇部興産、清水建設、他
<b>藤川 茂紀</b> (九州大学・WPI主任研究員/准教授)	圧倒的に高いCO <sub>2</sub> 透過量を持つ、独自開発の革新的な分離ナノ膜によって、膜分離による大気からのCO <sub>2</sub> の回収を実現する。また、大気CO <sub>2</sub> の回収から燃料製造までを連続・一貫して行うシステムを創出する。	九州大学、熊本大学、北海道大学、他
<b>児玉 昭雄</b> (金沢大学・教授)	大気中からのCO <sub>2</sub> 高効率分離回収技術および有用物資への変換技術を開発・実証する。	金沢大学、地球環境産業技術研究機構

## 7. 採択候補ポートフォリオ

### 7.2 採択候補の概要 ~ 対象物質：炭素(2) ~



PM候補 (氏名・役職)	提案時の研究概要	提案時の研究体制 (主な委託先候補)
<b>福島 康裕</b> (東北大学・教授)	大気中の低濃度CO <sub>2</sub> 回収とCO <sub>2</sub> 変換を統合し、様々な化学品原料の製造に利用できるモジュール化反応プロセスを開発する。	東北大学、大阪市立大学、ルネッサンスエナジーリサーチ
<b>則永 行庸</b> (名古屋大学・教授)	LNG未利用冷熱を活用することで、冷却によるCO <sub>2</sub> 固化現象を利用した再生塔のポンプレス減圧によって吸収塔と再生塔を常温付近で操作し、高圧純CO <sub>2</sub> を回収する。	名古屋大学、東邦ガス、他
<b>野口 貴文</b> (東京大学・教授)	コンクリート廃材にCO <sub>2</sub> を吸収させ、炭酸カルシウムコンクリート(CCC)として再資源化する。	東京大学、北海道大学、他
<b>加藤 創一郎</b> (産業技術総合研究所・主任研究員)	従来にない性能を持った人工合成微生物を創出し、これを用いたCO <sub>2</sub> ネガティブエミッション技術を開発する。	産業技術総合研究所、東京工業大学、他

# 7. 採択候補ポートフォリオ

## 7.3 採択候補の概要 ~ 対象物質：窒素 ~



PM候補 (氏名・役職)	提案時の研究概要	提案時の研究体制 (主な委託先候補)
<b>南澤 究</b> (東北大学・特任教授)	農耕土壌における $N_2O$ および $CH_4$ の無害化・資源化経路を強化する微生物を開発することで、農耕地由来の $N_2O$ ・ $CH_4$ 排出を削減する。	東北大学、農業・食品産業技術総合研究機構、東京大学
<b>脇原 徹</b> (東京大学・教授)	高温水蒸気存在下で活性を維持する触媒、エネルギー状態の高い $NH_3/NH_4^+$ の濃縮技術の開発を行い、燃焼ガス中の $NO_x$ と $N_2O$ を無害化する。	東京大学、産業技術総合研究所、ファインセラミックスセンター、三菱ケミカル、他
<b>川本 徹</b> (産業技術総合研究所・研究グループ長)	排ガス・廃水中の窒素化合物を回収し、資源・燃料に変換して環境への窒素化合物排出量を削減する。	産業技術総合研究所、神戸大学、協和発酵バイオ、他

# 7. 採択候補ポートフォリオ

## 7.4 採択候補の概要 ~ 対象物質：プラスチック ~



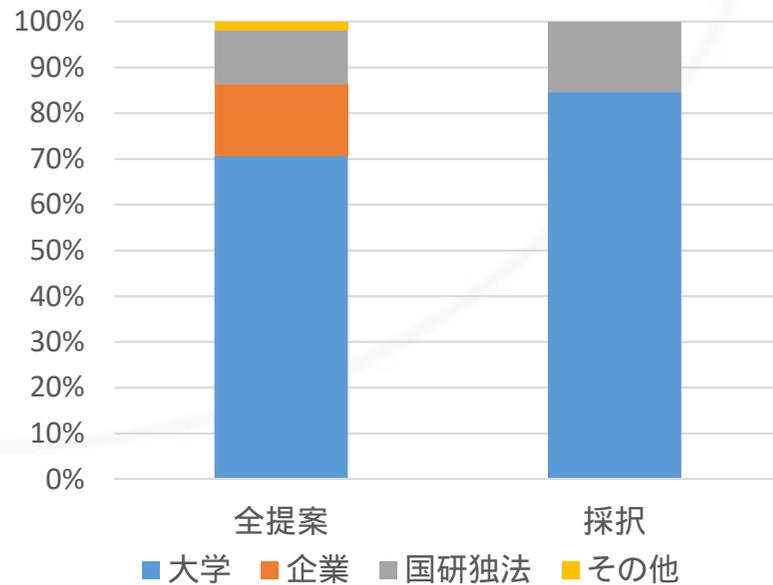
PM候補 (氏名・役職)	提案時の研究概要	提案時の研究体制 (主な委託先候補)
<b>伊藤 耕三</b> (東京大学・教授)	非可食性バイオマスを原料とし、使用時は強靱で、廃棄時には高速に分解するバイオポリマーを創成し、パイロットレベルで検証する。	東京大学、ブリヂストン、帝人、クレハ、九州大学、地球環境産業技術研究機構、他
<b>粕谷 健一</b> (群馬大学・教授)	スイッチング機能を組み込むための新しい生分解性基盤樹脂を開発するとともに、生分解開始スイッチがオンになった後、速やかにかつ安定した生分解速度を発現するための生分解速度制御技術を開発する。	群馬大学、東京工業大学、海洋研究開発機構、他
<b>金子 達雄</b> (北陸先端科学技術大学院大学・領域長/教授)	ソルガム新品種から生産したイタコン酸および新規開発の高機能光触媒を用いて光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックを開発する。	北陸先端科学技術大学院大学、神戸大学、名古屋大学、産業技術総合研究所、他

# < 参考 > 公募時と採択時との比較



## 1 . 代表機関別内訳（提案件数）

企業、大学、国立研究開発法人・独立行政法人、その他（財団、社団、他）



## 2 . PMの年齢分布

