

## 課題推進者公募における PD の方針

PD：三好 建正（理化学研究所 計算科学研究センター チームリーダー）

ムーンショット目標 8（以下、「本目標」という）では、2050 年に、台風や豪雨などの極端気象がもたらす気象災害を減らし、安心・安全な社会の実現することを目的に、気象制御の実現を目指しています。そして、実現に向けては、「気象シミュレーションの高度化」、「気象制御の方法の確立」、「倫理的・法的・社会的課題（ELSI）への対応」等、解決すべき問題が山積しています。

特に、気象制御の方法としては、大気に変化を引き起こすための操作手法が必要になります。そして、どの操作手法および組み合わせが、どのような気象制御を効果的に実現することができるか、ということが全く判明していない現段階においては、可能な限り多様な操作手法候補を試し、その有効性を確認していくことが必要です。そのため、今回の公募では気象学以外の分野を専門とされる、幅広い方々からの操作手法のご提案も、強く期待します。

なお、この操作手法は、豪雨の発達に寄与する水蒸気を大気から減らし、雨量を減らす、といったような直接的なものに限らず、気象分野に対しては使われてこなかったような技術についても有効である可能性があります。

今回の公募では、大気に何らかの変化を起こしうるアイデアの実証や技術開発等を行う研究開発課題を、広く募ります。多様な操作手法を必要としていることから、挑戦的なアイデアベースの研究から、気象学以外の分野で培われている科学技術の応用研究、人工降水等を目的とした気象改変の分野で既に検討されている研究まで、幅広い提案をお待ちしています。

### （1）採択後の研究開発について（概要）

選考を経て採択された研究者には、既に採択されているコア研究プロジェクトの中で、操作手法の研究開発を担当する課題推進者として、PM との相談により決定する達成目標に向け、研究開発を遂行していただきます。なお、研究開発期間及び研究開発費については、公募要領をご覧ください。

研究開発終了時に、以下が全て満たされた場合、採択時に認められた研究開発費および期間を超えて、コア研究プロジェクトの中で課題推進者として研究を継続することができます。なお、当初設定した研究開発期間内に条件を満たした場合、その段階から研究開発費の追加配賦等が行われる場合もあります。

- ① 原則として、研究開発期間における達成目標に到達していること
- ② 提案された操作手法が、気象制御に繋がる変化を引き起こす可能性があること、所属するコア研究プロジェクトが示すこと
- ③ PD・PM により、所属するコア研究の目標達成に向け、研究継続が必要であると認められること

## (2) 公募する研究開発

今回の公募においては、大気に何らかの変化を起こしうる操作手法の実現可能性の検証を目的とした研究開発を対象としています。

以下に、気象制御に有効と考えられる操作の対象や、手法の例を記載しています。募集の対象はこれらに限定されるものではありません。また、現象を引き起こす領域にも制限はなく、地面/水面/構造物の表面や、それらの付近および上空・都市内の大気等すべてが対象になります。ただし、本目標が目指す気象制御は、台風や豪雨などの極端気象による災害を軽減するための制御であり、地球や地域の環境に持続的な変化をもたらすような制御は対象としていません。そのため、現象の長期的な変化を起こすものではなく、現象の一時的な変化を引き起こす技術を募集します。

### 【例】 操作対象・手法例 (以下に限定しません)

対象例	手法例
風	大気の運動エネルギーの量や方向を変化させる手法、等 地面/海面/構造物表面の摩擦を変化させる方法等を含む。
気温	大気を加熱・冷却する方法、排熱をコントロールする方法、等 気温分布を変化させる方法等を含む。
表面温度	地面・水面・構造物等の表面温度を変化させる方法、等 太陽光の反射率を変化させる等、間接的な方法も含む。
水蒸気	水蒸気量を増減させる方法、水蒸気流を変化させたりする方法、等 蒸発量を抑制・促進する等、間接的な方法を含む。

※遠隔から上記の変化を引き起こす手法も含まれます。

## (3) 提案における留意点

### ①達成目標および研究開発計画の設定について

研究開発期間の達成目標および研究開発計画（研究開発費・体制を含む）については、選考後に PM と相談して、決定していただきます。

提案時には、その段階での目論見として、提案する科学技術についての成熟度や技術的課題、理論上の限界等を踏まえて、達成目標とそれに至る研究開発計画を設定してください。科学技術的な成熟度が低い、これまで気象学分野に応用されたことがない、等の理由で、定性的な設定となっても構いません。

### ②将来性・発展性について

選考においては、研究開発期間中の計画に加え、提案内容の将来的な発展性も評価の対象とします。したがって提案には、研究開発計画等に加え、現時点で考える以下についての目算・目論見を、可能な限り含めてください。

#### a. 実現可能性（理論面・工学面）

- b. 引き起こせる大気の変化の規模およびスケラビリティ
- c. 費用対効果
- d. 倫理的・法的・社会的な受容性

#### (4) PM からのメッセージ

本公募に際し、コア研究プロジェクトの PM から寄せられたメッセージを以下に示します。

##### ① 澤田洋平 PM

「社会的意思決定を支援する気象－社会結合系の制御理論」というテーマで研究開発を進めています。最小のエネルギーで台風をはじめとした極端気象の未来を大きく変え、その社会への悪影響を最小化するための理論構築に数値計算を用いて取り組んでいます。私たちの研究開発プロジェクトにおいては現時点では具体的な制御手法開発には取り組めておらず、社会実装可能な制御手法への扉は未だ固く閉ざされていると感じます。その扉を開く鍵を持つのはあなたかもしれません。既存の気象学の考え方にとらわれない自由闊達で挑戦的な提案を期待しています。

##### ② 筆保弘徳 PM

「安全で豊かな社会を目指す台風制御研究」というテーマで台風制御の実現に向けて研究を進めています。私たちの研究開発プロジェクトにおいても現時点では、台風の制御に関していくつかの制御手法について検討を進めてはいますが、台風制御の実現可能性を高めるために、これまでの気象学とは全く違った観点からの斬新な制御手法のアイデアを渴望しており、挑戦的な提案を期待しています。

##### ③ 山口弘誠 PM

ムーンショットこそ科学者魂・技術者魂に火をつけます。私たちのプロジェクト「ゲリラ豪雨・線状対流系豪雨と共に生きる気象制御」では豪雨災害から人命と財産を守るための奥義となる豪雨制御技術の開発を進めています。対象とするゲリラ豪雨と線状対流系豪雨は比較的スケールが小さく、その分、操作可能性も高いはずですが。目に見えない上空の堤防となりうる技術を一緒に開発しませんか？