

2023年度さきがけ既存領域(第3期)



「持続可能な材料設計に向けた 確実な結合とやさしい分解」 略称：サステイナブル材料

研究総括

岩田 忠久

(東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授)



科学技術振興機構

目次

- 自己紹介
- 戦略目標と領域概要
- 募集・選考の方針
- 領域運営の方針
- 領域アドバイザー
- 第1期研究者
- 第2期研究者
- おわりに

自己紹介

氏名: 岩田 忠久

所属: 東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物材料科学専攻
高分子材料学研究室 教授

専門: 高分子構造、高分子材料学、生分解性プラスチック

略歴:

- 1989年 京都大学農学部林産工学科卒業(1994年 博士(農学)取得)
- 1992年 フランス国立科学研究センター(CNRS)・植物高分子研究所留学
- 1995年 理化学研究所高分子化学研究室・研究員(2001年 副主任研究員)
- 2006年 東京大学大学院農学生命科学研究科・助教授(2012年 教授)
- 2018年 東京大学・総長補佐
- 2019年～22年 東京大学大学院農学生命科学研究科・国際交流室長
- 2023年 東京大学大学院農学生命科学研究科・副研究科長

主な研究テーマ:

高分子構造(分子鎖、結晶、高次構造)の観点から、高性能な生分解性バイオマスプラスチックの材料設計と創製、物性および生分解性制御技術の開発など、新たなバイオマス化学産業の創出を目指した基礎および応用研究を遂行

戦略目標

【戦略目標名】

「資源循環の実現に向けた結合・分解の精密制御」

【達成目標】

本戦略目標では、持続可能な循環型社会の実現を可能とする**安定性と分解性が自在に制御されたサステナブル材料の開発**を目指す。具体的には、以下の3つの目標達成を目指す。

- (1) 結合活性化法・結合制御法の開発
- (2) 寿命を制御できるサステナブル材料の設計
- (3) 材料分解のための階層構造制御

【研究領域】

CREST 『分解・劣化・安定化の精密材料科学』

さきがけ 『持続可能な材料設計に向けた確実な結合とやさしい分解』(サステナブル材料)

さがげ領域発足の背景

- 現在、持続可能な物質循環の実現を目指して、プラスチック材料のみならず、電気自動車に利用されているリチウム電池、様々な電子機器に含まれる金属や半導体、軽量かつ安定性の高さから航空機および自動車用途として使用量が増加している炭素繊維複合材料などの回収・分離・再利用が強く望まれています。
- 限りある資源の有効利用と地球環境保全の観点から、プラスチック、複合材料等、各種材料において、**使用中は優れた性能や機能を長期安定的に保ち**、**使用後は環境にやさしい手法で原料または中間材料などに分解される**とともに、再利用できるサステイナブル材料の開発が望まれています。

さきがけ領域の課題と目的

- サステイナブル材料の創出に向けて必要不可欠な分解や分離についての研究は、現在のところ未発展であり、科学的にも工業的にも積極的に取り組まねばならない課題です。
- 使用時の安定性を支える「**確実な結合**」と使用後は穏やかな条件下で速やかに原料などに分解する「**やさしい分解**」の二律背反した科学を、同時に進展させることが本領域の目的です。
- 「**確実な結合**」の自在な制御と再利用を念頭に入れた「**やさしい分解**」手法の確立を目指した、若き研究者の自由な発想と画期的で革新的なテーマの成功を通じて、持続可能な社会の実現に貢献することを目指します。

想定する研究分野

■ 対象

- ・工業製品を構成する全ての材料（高分子、有機、生体、無機および金属材料ならびにこれらの複合材料など）を対象とします。
- ・ただし、薬剤や植物、動物、微生物そのものを主題とした提案を除きます。

想定する研究分野

◆「**確実な結合**」と「**やさしい分解**」を有する**材料開発**

- 物性や構造を分解性と共に制御可能な結合を導入した材料合成
(必要な物性や成形性が担保される合成技術の開発を目指すこと)
- 分解性セグメントを導入した材料設計
- 選択的に結合を切断できる触媒の開発
- 中間・部分構造に速やかに分解するための研究
- 外部刺激等による結合形成と開裂を自在に制御する技術
- 異種材料の接着界面における結合と分解を制御する界面制御技術
- 相分離構造や階層構造制御などの高次構造制御技術の開発
- 結合形成・開裂を自在に制御する技術

など

想定する研究分野

- ◆ **複合材料や製品の分解**に関しては、物理的手法による材料間の分離や化学工学的な手法による効率的な分解
 - ◆ **構造・界面計測および可視化技術を進化させる研究**
 - ・超小角X線散乱、3次元トモグラフィー、透過型電子顕微鏡などの手法を用いた複合材料におけるナノ・メソ・高次構造の解析と可視化
 - ◆ 理論化学および**コンピュータシミュレーションによる結合と分解の予測**
- ～以下提案も歓迎します～
- ◆ 結合と分解を考慮したポリマーブレンドや成形加工技術開発
 - ◆ 材料と生物学の融合を目指し、生体触媒である酵素を利用した研究
 - ◆ 材料の正確なキャラクタライゼーションを主題とした提案

選考の方針

■ 提案のポイント

- ・提案者自身のアイデアに基づく、挑戦的/魅力的な提案であること
- ・サステイナブル材料の創製に資する提案であること
- ・焦点を絞った野心的・革新的な提案であること
- ・材料合成のみを目的とするのではなく、自身が合成した材料の評価や部材化を念頭に入れた提案であること

■ 提案書の留意点

専門外の研究者にも研究内容の独創性や科学的および社会的なインパクトが理解できるように記述してください。

(全ての審査員が、提案者と同じ専門分野とは限りません。)

募集・選考の方針

【研究期間】

- 2023年度から2026年度(3年半)以内。

【研究費】

- 1課題あたり4,000万円(直接経費)を上限。

募集・選考の方針

【申請書作成にあたって】

- ・研究内容が一目でわかる魅力的なタイトルを
- ・専門以外の人達にもわかるように
- ・自分の「研究の核」となる技術を明確に
- ・先端サイエンスとしての魅力を
- ・焦点を絞った研究項目と内容に
- ・国内外の類似の研究との比較を
- ・今回の研究を通じて、これより先に見えてくる夢も

誰かに読んでもらうことをお奨めします。

(パートナー、ご両親、お子さん、学生さんなど)

領域の運営方針

マネジメント方針

■ 人材育成

- ・自分の言葉で、わかりやすく語れる人材の育成を目指します
- ・夢を語り、新しい輪を作れる人材の育成を目指します
- ・国際コミュニティーを将来先導できる人材を育てます
- ・異分野交流を柔軟に・積極的に進める人材を育てます

■ 研究連携・交流

- ・材料や手法の垣根を越えた、異分野ネットワークの形成
- ・CREST「分解と安定化」領域や外部との学術交流

■ 運営

- ・領域会議(半年に1回)+サイトビジット
- ・ワークショップ、公開シンポジウム等

領域アドバイザー(10名)

氏名	所属	役職
阿部 英喜	理化学研究所 バイオプラスチック研究チーム	チームリーダー
伊崎 健晴	三井化学(株) 高分子・複合材料研究所	リサーチフェロー
伊藤 浩志	山形大学 大学院有機材料システム研究科	教授
上田 一恵	ユニチカ(株) 樹脂事業部	樹脂事業部長付
佐藤 絵理子	大阪公立大学 大学院工学研究科	教授
陣内 浩司	東北大学 多元物質科学研究所	教授
田中 敬二	九州大学 大学院工学研究院	主幹教授
所 千晴	早稲田大学 理工学術院	教授
野崎 京子	東京大学 大学院工学系研究科	教授
増淵 雄一	名古屋大学 大学院工学研究科	教授

第1期研究者(10名)

氏名	所属・役職	課題名
相沢 美帆	東京工業大学 科学技術創成研究院・助教	刺激応答性の化学結合変化を利用した界面制御技術の構築
今任 景一	広島大学 大学院先進理工系科学研究科・准教授	熱安定な分子スイッチによる光可逆性接着剤の開発
伊與木 健太	東京大学 大学院工学系研究科・講師	リサイクル可能な原料でリサイクル可能な多孔体を合成
江島 広貴	東京大学 大学院工学系研究科・准教授	微生物の鉄代謝から着想を得た分解性結合の立案と動作検証
北垣 亮馬	北海道大学 大学院工学研究院・教授	建築系発泡ポリウレタン断熱材の表面部における結合分解制御メカニズムの導入による資源循環技術の構築
土屋 康佑	東京大学 大学院工学系研究科・准教授	酵素によるポリアミド合成／分解のオルソゴナル制御
福島 和樹	東京大学 大学院工学系研究科・准教授	高物性・オンデマンド分解型脂肪族縮合系ポリマーの創製
正井 宏	東京大学 大学院総合文化研究科・助教	光安定材料への酸添加による協働的光分解技術の創成
南安規	産業技術総合研究所 材料・化学領域触媒化学融合研究センター・主任研究員	安定主鎖構造の活性制御に基づく高機能ポリマーの精密重合
若井 暁	海洋研究開発機構 超先鋭研究開発部門・主任研究員	微生物学と電気化学を融合した金属組織制御分解

第2期研究者(9名)

氏名	所属・役職	課題名
飯島 志行	横浜国立大学 大学院環境情報研究院・准教授	ガラス・セラミックス材料の光造形と完全解体技術の創成
勝又 麗香	マサチューセッツ大学 アマースト校自然科学研究科・助教授	超音波による再加工が可能な汎用ソフト/ハード動的架橋材の開発
久保 智弘	東京工業大学 物質理工学院・助教	官能基変換による分解可能な汎用ポリマーの創出
高坂 泰弘	信州大学 先鋭領域融合研究群・准教授	オンデマンド合成&解体を実現するビニルポリマーの高速分解技術
小林 広和	東京大学 大学院総合文化研究科・准教授	木質バイオマス全成分利用を可能とする安定結合切断法の開発
小林 洋一	立命館大学 生命科学部・教授	強固な結合をやさしく光分解する複合ナノ材料の創出
重野 真徳	東北大学 大学院薬学研究科・准教授	アニオン活性化法に基づく分解性芳香族ポリマーの創製
田中 亮	広島大学 大学院先進理工系科学研究科・准教授	架橋点を分解トリガーとするリサイクル性汎用ゴム材料の開発
野田 修平	神戸大学 大学院科学技術イノベーション研究科・特命准教授	剛直成分含有ポリマーの完全バイオ循環空間デザイン

おわりに

総括からのメッセージ

■ 研究総括や領域アドバイザーと採択研究者との対話を重視し、課題解決に向け、共に考え、研究をサポートできる体制を整えたいと思っています。

■ 対象とする材料や研究手法が多岐にわたるため、採択研究者間での分野の垣根を超えた知識の交換を奨励し、新たな出会いによる新たな研究分野や体制ができることを期待しています。

■ さきがけ研究が終わりではなく、ここから新しい独創的な研究を考え、新しい仲間とともに、羽ばたいていくための出会いの場とも考えてください。

皆さまからの多数の応募をお待ちしています。

領域パンフレット



お問い合わせ先

制度や募集全体に関するご質問は、以下のJST問い合わせ窓口までメールでご連絡いただきますようお願いいたします。

なお、こちらの問い合わせ窓口では、対象分野や採択方針等、本領域に関する質問にお答えすることはできませんので、予めご了承ください。

国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略研究推進部

E-mail: rp-info@jst.go.jp