

2024年度さきがけ新規領域(第1期)



# 「材料の創製および循環に関する 基礎学理の構築と基盤技術の開発」 略称：材料の創製・循環

研究総括

北川 進

(京都大学 高等研究院 特別教授)



科学技術振興機構

# 目次

---

- 自己紹介
- 戦略目標
- さきがけ領域発足の背景と目的
- 想定する研究分野
- 想定する研究内容
- 募集・選考の方針
- 領域運営の方針
- 領域アドバイザー
- おわりに(総括メッセージ)

# 自己紹介: 北川 進 (京都大学 高等研究院 特別教授)

## 略歴:

1979年	京都大学 大学院工学研究科 博士課程修了
1979-1983年	近畿大学 理工学部 助手
1983-1988年	近畿大学 理工学部 講師
1988-1992年	近畿大学 理工学部 助教授
1992-1998年	東京都立大学 理学部 教授
1998-2017年	京都大学 大学院工学研究科 教授
2007-2012年	京都大学 物質-細胞統合システム拠点 副拠点長
2013-2017年	京都大学 物質-細胞統合システム拠点 拠点長
2016-2018年	京都大学 高等研究院 副院長
2017-2023年	京都大学 高等研究院 物質-細胞統合システム拠点 拠点長
2017-	京都大学 高等研究院 特別教授
2020-2024年	京都大学 高等研究院 副院長
2024-	京都大学 理事・副学長 (研究推進担当)



## 専門・主な研究テーマ:

錯体化学、特に集積型金属錯体による配位空間の化学

多孔性配位高分子、金属-有機骨格体、そのソフト多孔性結晶の合成と機能発現に関する研究

# 戦略目標

「選択の物質科学 ～持続可能な発展型社会に貢献する新学理の構築～」

## 【達成目標】

材料・プロセス性能だけでなく新たな価値基準のもと、持続可能な発展型社会に資する**複雑・混合系からの次世代モノづくり・物質循環**を見据え、これらの基盤となる**新しい物質科学の確立**を目指します。具体的には、以下の達成を目指します。

- (1) 資源制約・環境規制から脱却した高機能マテリアルの創出
- (2) 超高エネルギー効率/資源効率を達成する循環・プロセス技術の創出
- (3) 物質循環技術を高度に分析・評価するためのシステム設計・評価プラットフォームの構築

## 【研究領域】

CREST（材料創製と循環）

『材料創製および循環プロセスの革新的融合基盤技術の創出とその学理構築』  
**さきがけ（材料の循環・創製）**

『材料の創製および循環に関する基礎学理の構築と基盤技術の開発』

# さきがけ領域発足の背景と目的

- 私たちの生活は素材・材料の大量生産、大量消費に支えられ、**快適かつ機能的なもの**となっています
- 一方で温室効果ガスの放出、有害物質の環境流出、海洋プラスチックなどの**環境問題**が顕在化しており、**再生材使用率の向上を求める動き**や**有害物の使用を制限する動き**が活発化しています。
- また、我が国においては、資源の埋蔵量不足や地政学リスクによる**資源確保への不安**も大きな課題となっています。

# さきがけ領域発足の背景と目的

- 資源枯渇への対応や環境負荷の低減、再生材使用率の向上といった社会からの要請に応えるには、  
汎用元素やユビキタス原料、再生材からの材料創製および使用済みの材料を望み通りに分離・回収・リサイクルするための基盤技術の創成が重要です。  
またそれらが循環サイクルとして機能することも重要です。
- これまでの物質科学の枠組みを超え、多様な学術知見をもとにした新たな材料創製と循環に関わる基礎学理を構築し、それらの基盤技術の開発に取り組むことで、これからの資源循環型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

## ■ 対象とする材料:

金属材料、無機材料、有機・金属錯体・高分子材料およびそれらの複合材料

## ■ 対象とする研究分野:

材料・化学、物理学、環境・エネルギー、バイオ、機械、エレクトロニクス、原子力、地質・海洋、など多様な分野

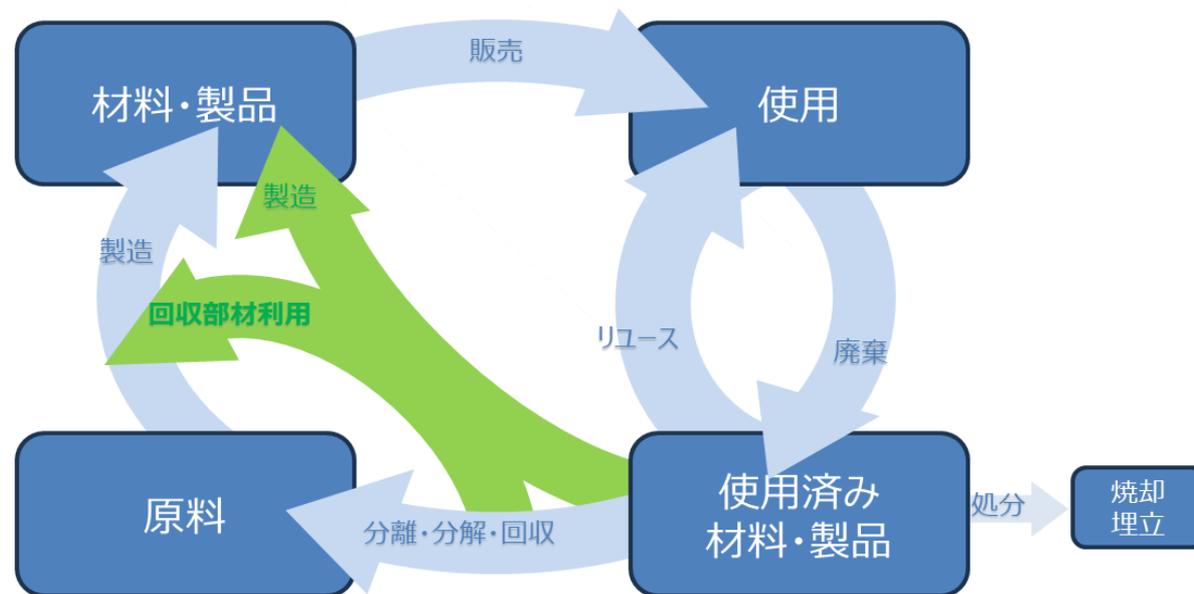
「循環」を共通言語として、

さまざまな分野を融合した新たな材料科学の道を拓きます

# 想定する研究内容

大きく以下の2つの研究提案を想定しています

- 材料創製研究・・・ユビキタスなものから、再生材から
- 分離・分解・回収法研究・・・望み通りに、望み通りのものを



# 想定する研究内容(材料創製研究)

## ■ 環境制約・資源制約から脱却した高機能・高性能材料創製

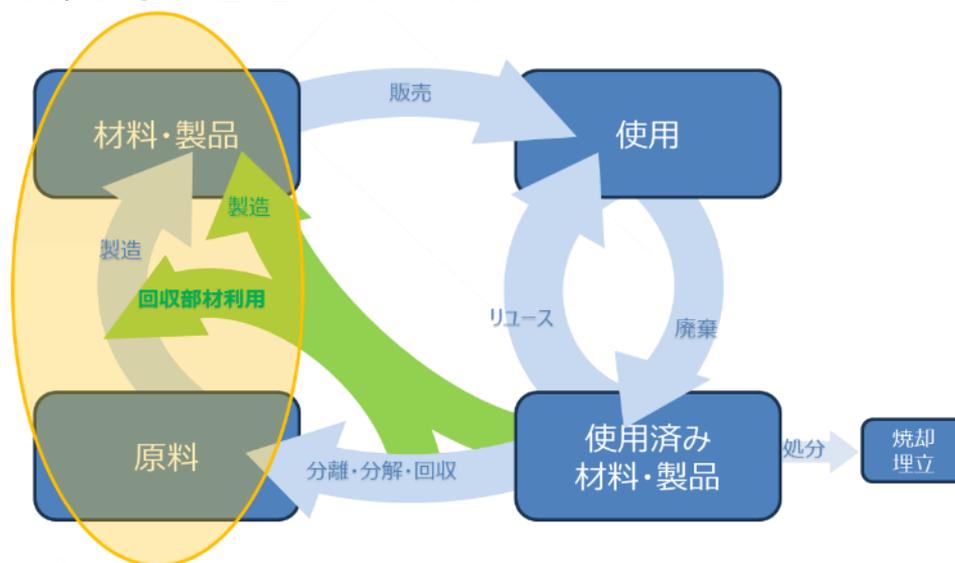
汎用元素、ユビキタスなものを原料として、新たな材料を創製する研究

例: 複雑な構造/希少元素により特性を発現する材料(積層フィルム、複合材料など)

→ 単純な組成・構造/汎用元素で同等以上の特性を発現する材料

例: 安全性や環境負荷が指摘されている材料(フッ素樹脂、鉛、汎用プラなど)

→ 安全性や環境負荷の懸念がない材料



# 想定する研究内容(材料創製研究)

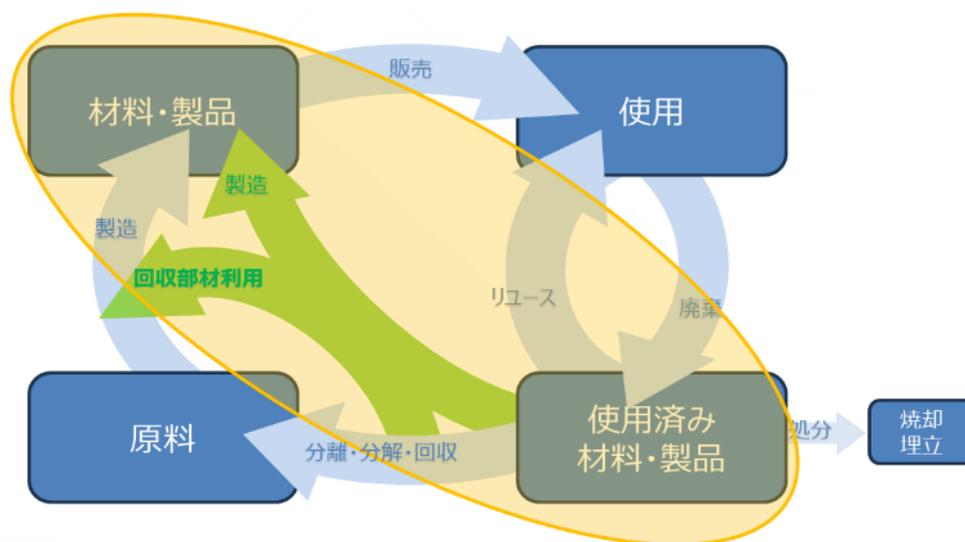
## ■ 再生材からの高機能・多機能材料創製/環境低負荷・リサイクル性能搭載材料創製

再生材の特性の理解と、その特徴を活かした高性能・高機能かつ環境低負荷・

リサイクル性を考慮した材料設計、創製、いわゆるアップサイクルを目指す研究

## ■ 使用済み材料・製品からの直接新材料創製

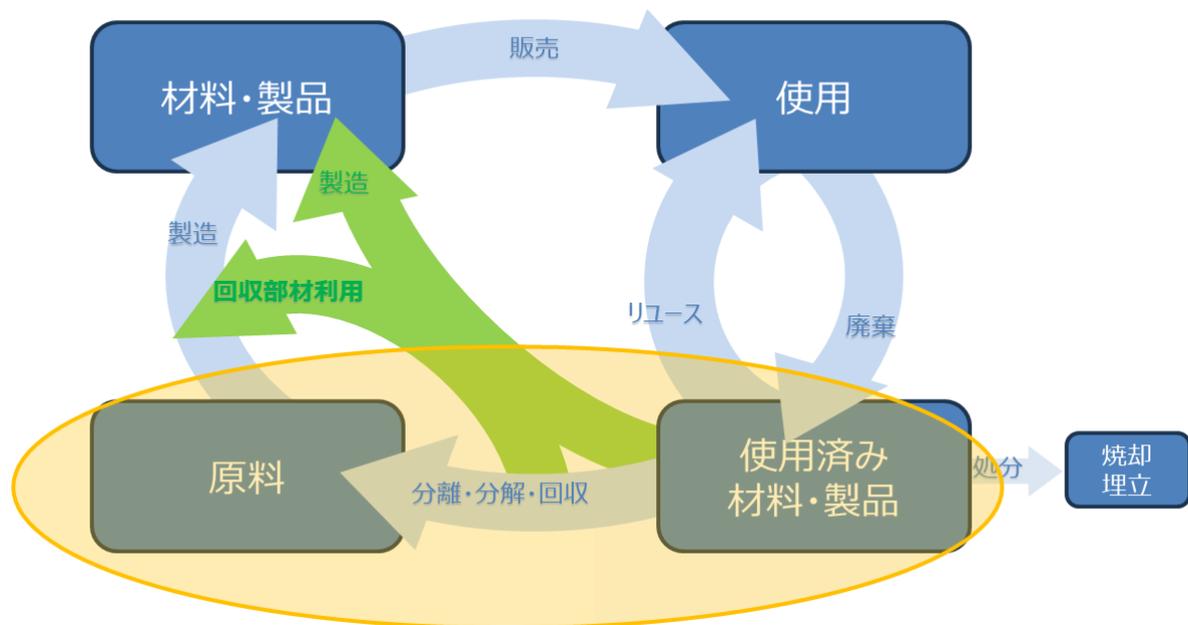
分離・分解・回収工程を経ずに/最小化して新たな材料創製を目指す研究。



# 想定する研究内容(分離・分解・回収法研究)

## ■ 分離・分解・回収法研究

材料創製への供給を強く意識し、それらが目指す高機能・多機能化に最適化した再生材供給法の設計、経済性を考慮した高効率・高速プロセス(マテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルを含む)の構築およびそのメカニズム解明を目指す学術的研究と基盤技術の開発。



# 募集・選考の方針

---

## 【研究期間】

- 2024年度から2027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

## ■ 提案のポイント・留意点

- ・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
- ・既存プログラムの研究の単なる延長/改良型研究ではないこと  
(すなわち既存の技術を組み合わせる単なるリサイクル研究でない)
- ・社会問題から抽出した課題をしっかりと基礎研究に落とし込むこと
- ・**個人型研究として実行可能で、学理構築につながる提案**であること
- ・材料創製研究/分離・分解・回収法研究の両者をカバーしている必要はありませんが、各々の研究が材料循環システムの中で、どのように機能するかを意識すること
- ・**専門外の研究者にも**研究内容の独創性や科学のおよび社会的なインパクトが理解できるように記述すること。

(全ての審査員が、提案者と同じ専門分野とは限りません。)

# 領域の運営方針

## マネジメント方針

### ■ 人材育成

- ・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/行える人材を育てます

### ■ 研究連携・交流

- ・材料創製研究と分離・分解・回収法研究の連携
- ・CREST「材料創製と循環」領域や外部との学术交流

### ■ 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

# おわりに

## 総括からのメッセージ

- 単なるリサイクル技術でなく、新たな科学的基礎の開拓にフォーカスする研究です。
- 大いなる知的好奇心、世界をリードする矜持を持ち挑戦力に溢れた科学的創造性に期待しています。
- 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。
- さきがけ研究で終わらせるような小スパンの研究ではなく、これがさらなる独創的な研究のスタートとして羽ばたく場、そして研究を切磋琢磨する新しい仲間との出会いの場とも考えてください。

みなさまからの多数の応募をお待ちしています。