

CREST

「細胞内現象の時空間ダイナミクス」

総括説明

2021年4月6日

研究総括：遠藤斗志也（京都産業大学）



科学技術振興機構

研究総括からのご挨拶



ミトコンドリアなどのオルガネラへのタンパク質と脂質の輸送，品質管理などを中心に，オルガネラ形成と維持のメカニズム解明を目指しています。

京都産業大学生命科学部

遠藤斗志也

(専門：構造生物学，分子細胞生物学)

1. 領域概要

2020年度に発足した領域（2年目）

戦略目標



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY

細胞内構成因子の動態と機能

概要

本戦略目標では、細胞内の観測・計測技術及び分子操作技術、シミュレーション技術等を開発し、それらを組み合わせることにより、細胞内**高次構造体**の動的構造・局在・数量と機能の関係について、相関にとどまらず因果関係も明らかにすることで、細胞内で起こる未解明の生命現象の基礎原理を見出し、理論化することを目指します。

https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/2020/mext_00489.html

CREST 領域

領域名



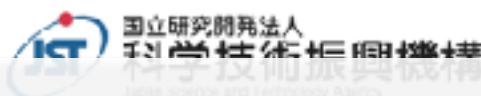
細胞内現象の時空間ダイナミクス

領域概要

本研究領域は、細胞内の**高次構造体**（超分子複合体、オルガネラ、非膜オルガネラなど）の微小空間での**構造とダイナミクス**を観察・計測し、その機能相関を解析することにより**細胞システム**の統合的理解を目指します。

CREST 領域

領域名



構造という視点

細胞内現象の時空間ダイナミクス

領域概要

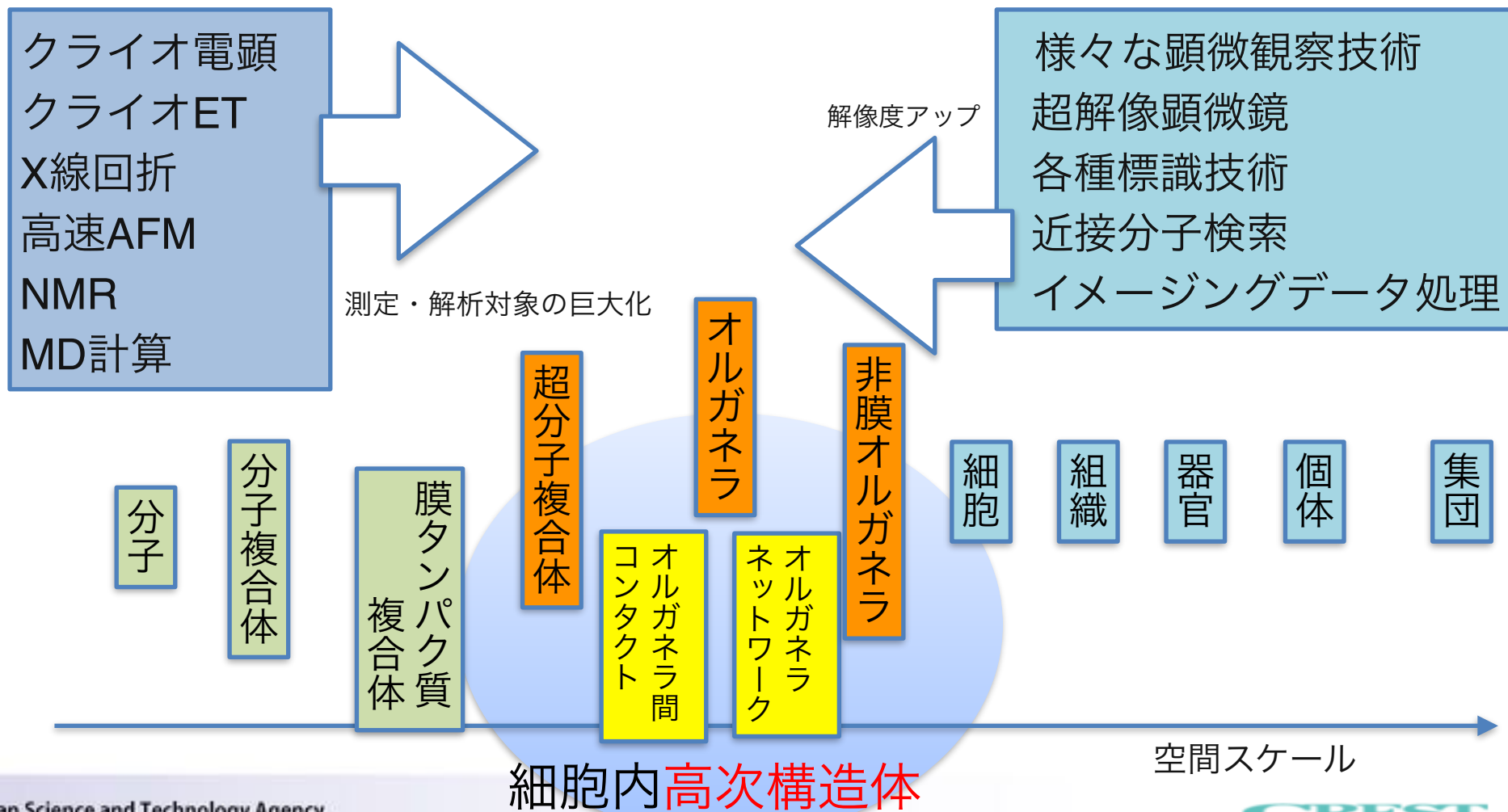
高次構造体を対象として意識

本研究領域は、細胞内の高次構造体（超分子複合体、オルガネラ、非膜オルガネラなど）の微小空間での構造とダイナミクスを観察・計測し、その機能相関を解明し、細胞システムの統合的理解を目指します。

細胞という文脈

生命の基本単位「細胞」の働きを理解するために

空間階層の空白地帯を埋める



2. 募集・選考・領域運営に あたっての研究総括の方針

領域アドバイザー

	氏名	所属・役職
1	稲葉 謙次	東北大学 多元物質研究所 教授
2	上田 貴志	基礎生物学研究所 細胞動態研究部門 教授
3	岡本 祐幸	名古屋大学 大学院理学研究科 教授
4	金井 求	東京大学 大学院薬学系研究科 教授
5	吉川 雅英	東京大学 大学院医学系研究科 教授
6	後藤 典子	金沢大学 がん進展制御研究所 教授
7	嶋田 一夫	理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー
8	千葉 健一	エーザイ株式会社 筑波研究所 メディシン開発センター ディレクター
9	豊島 陽子	東京大学 大学院総合文化研究科 教授
10	藤田 克昌	大阪大学 大学院工学研究科 教授
11	山下 敦子	岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科 教授
12	米田 悦啓	医薬基盤・健康・栄養研究所 理事長

研究提案について

技術・方法の開発研究

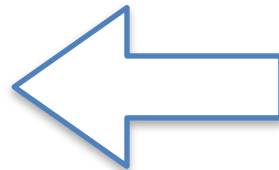
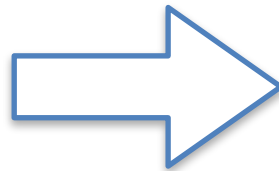
1. 観察・計測技術

2. 操作技術

3. モデル化技術

①～③単独でも、④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

積極的に利用



開発を触発

機能研究

4. 細胞システムの理解

研究対象：動物，植物，微生物の細胞内高次構造体（超分子複合体，オルガネラ、非膜オルガネラなど

④を基軸として、①～③のいずれかの成果を積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

研究提案について

技術・方法の開発研究

1. 観察・計測技術

2. 操作技術

3. モデル化技術

①～③単独でも、④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

種

- 各種インセル構造解析技術
- クライオEM, クライオETで細胞内分子の位置, 構造情報を得る技術
- 非膜オルガネラの構造や動態の情報を取得する技術
- 高空間分解能, 高時間分解能で情報を取得する高速AFMやそれに替わる観察技術
- 膨大なイメージデータを高速解析処理する方法

理解

生物の
複合体,
など

果を積

積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

研究提案について

技術・方法の開発研究

1. 観察・計測技術

2. 操作技術

3. モデル化技術

①～③単独でも、④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

積極的に利用

機能研究

- 有機化学的手法を活用して、細胞内の分子や高次構造体を標識したり活性化する技術
- 光学技術を活用して、細胞内の分子や高次構造体を操作・制御する技術
- 非膜オルガネラの操作により、細胞機能を制御する技術

の理解

微生物の
分子複合体、
ミトコンドリアなど

④を基軸として、①～③のいずれかの成果を積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

研究提案について

技術・方法の開発研究

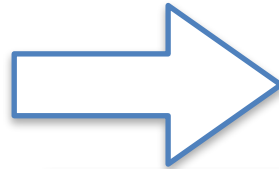
1. 観察・計測技術

2. 操作技術

3. モデル化技術

①～③単独でも、④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

積極的に利用



機能研究

4. 細胞システムの理解

- 細胞内の不均一な反応場や構造体のモデル化
- 細胞内高次構造体の動態への機械学習の応用
- 高次構造体レベルの現象への分子ダイナミクス計算の応用

生物の複合体、
らなど

結果を積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

研究提案について

- 高次構造体がつくる細胞内ネットワークの実体解明
- 高次構造体における物質移動や情報伝達機構
- 高次構造体の形成・動態変換のメカニズム
- 高次構造体を作るネットワークの維持と破綻

用

機能研究

4. 細胞システムの理解

研究対象：動物，植物，微生物の細胞内高次構造体（超分子複合体，オルガネラ，非膜オルガネラなど

開発を触発

①～③単独でも，④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

④を基軸として、①～③のいずれかの成果を積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

研究提案について

技術・方法の開発研究

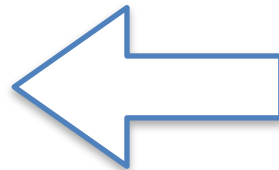
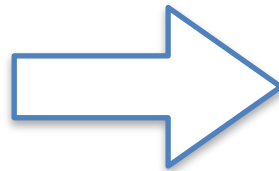
1. 観察・計測技術

2. 操作技術

3. モデル化技術

①～③単独でも、④をはじめとする領域内の他の研究開発に大きな貢献が期待される研究は歓迎

積極的に利用



開発を触発

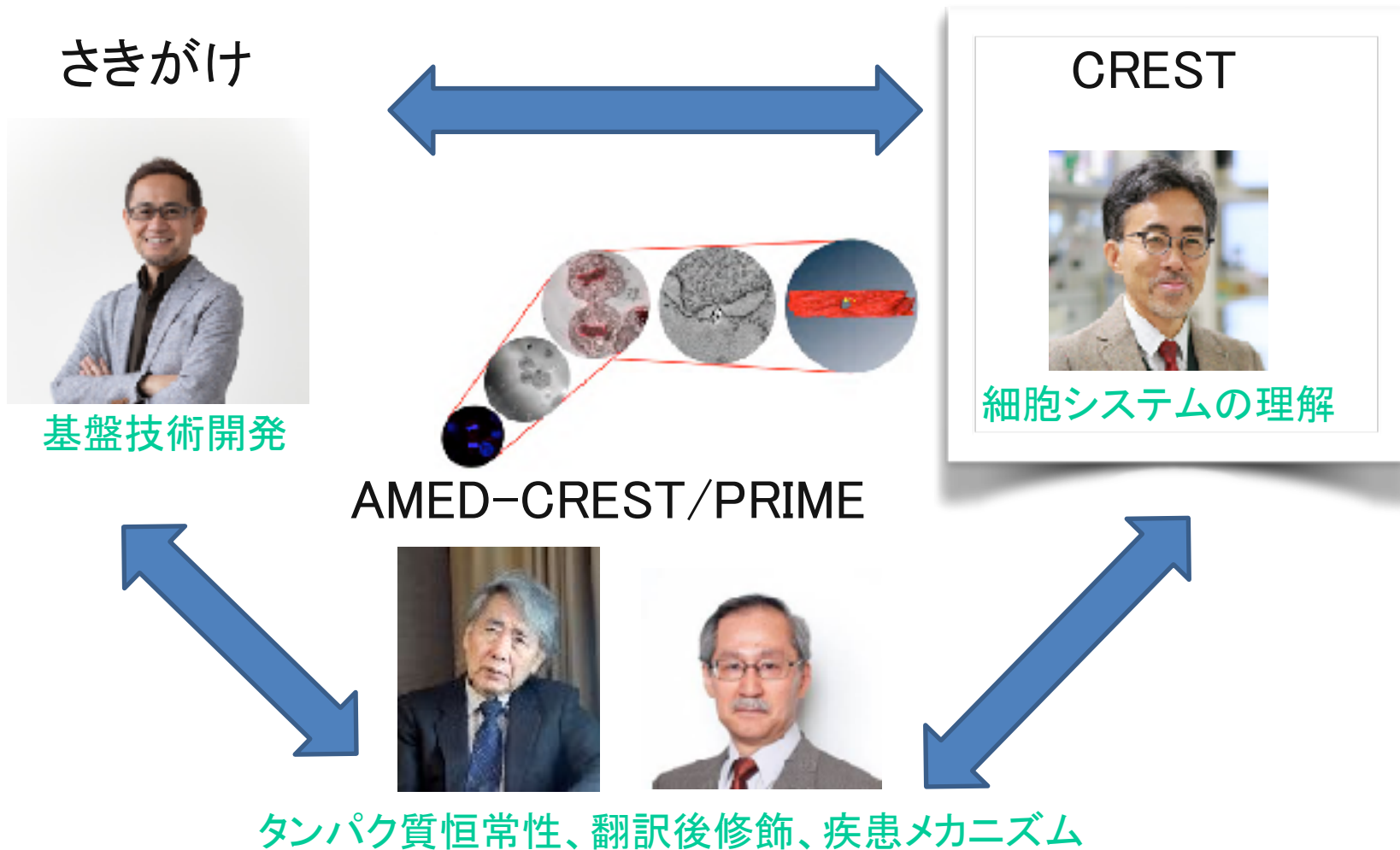
機能研究

4. 細胞システムの理解

研究対象：動物，植物，微生物の細胞内高次構造体（超分子複合体，オルガネラ、非膜オルガネラなど

④を基軸として、①～③のいずれかの成果を積極的に応用する研究や、①～③のいずれかの研究開発を触発するような研究を歓迎

各領域の募集における主なスコープ



本CRESTのビジョン

■ どんな概念実証を期待するか

分子と細胞をつなぐ階層に、構造生物学（下から上へ）、イメージング技術（上から下へ）の双方向からアプローチすることで、数量、局在、構造の情報を取得し、この階層を舞台とする新しい生命現象理解のパラダイム創出を期待する

■ どんな技術開発を期待するか

細胞内の高次構造体レベルの階層の構造や機能を探り、操作する技術、それに伴う解析法、その結果に基づいてモデルを構築する、日本発の革新的技術を期待する

■ どんな波及効果を期待するか

細胞から個体へと階層をつなぐビッグプロジェクトと並行して、分子から細胞へと階層をつなぐ技術革新とパラダイム創出により、生命の根源的理解の核心に近づくことを期待。新たに発見される生命現象に関わる工学、医学の応用分野へのインパクトも期待。

総括からのメッセージ

topological biochemistry

visual proteomics

structuromics

番地付きの情報

構成要素の高精度情報

応答と時間変化

昨年度不十分だった分野

- 高次構造体を操作する技術
- ケミカルバイオロジーの利用
- 構造とオミクスの融合
- 位置情報の取得
- ソフトマター物理学



ご清聴、ありがとうございました。



科学技術振興機構