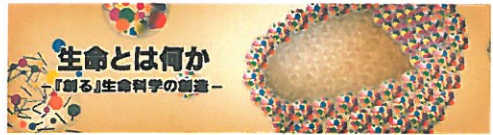



「細胞機能の構成的な理解と制御」
研究領域





上田 泰己
公募説明会
京都大学吉田南総合館2F共西21講義室
平成25年3月20日(水) 12:00~13:00




Biology after cloning of key gene(s)



細胞機能の構成的な理解と制御



本研究領域は、細胞機能の再構成・設計と制御を試みることを通じて生命の本質に迫ろうとする研究を対象とし、生命システムの理解や広範な応用をもたらすコンセプトや基盤技術の創出を目指します。


具体的には、

- 1) 細胞機能を担う生体分子やその複合体の論理的あるいは効率的な設計や制御
- 2) ゲノム・代謝ネットワーク・無細胞翻訳系・細胞膜分裂など、細胞機能のインフラを支えるプロセスの再構成・設計や制御
- 3) シグナル伝達・遺伝子ネットワーク・細胞間コミュニケーションなど細胞の高次機能を再現するプロセスの再構成・設計や制御
- 4) 細胞組織・器官・個体システムの再構成・設計や制御
- 5) 細胞機能の設計や制御を目指して化学・物理・情報科学・生命科学などの異分野が融合し、オープンイノベーションを実現するための枠組みやその構築などに関する研究が含まれます。他に類をみない発想に基づき基礎研究とともに、医療やエネルギー問題などに寄与貢献しうる野心的な研究も対象とします。



「科学的疑問の面白さ」 Advisers 「基盤的な技術の重要さ」

<p>岡田 清孝 先生 NIBB (National Institute for Basic Biology) Director-general, Professor Plant organ development, Genetics</p>	<p>上田 卓也 先生 Tokyo University, Professor Protein synthesis, Synthetic biology</p>
<p>影山 龍一郎 先生 Kyoto University, Professor Developmental biology, Neuroscience</p>	<p>菅 裕明 先生 Tokyo University, Professor Chemical biology, Peptide science</p>
<p>杉本 亜砂子 先生 Tohoku University, Professor Molecular and cellular biology</p>	<p>竹内 昌治 先生 Tokyo University, Associate Professor MEMS</p>
<p>西田 栄介 先生 Kyoto University, Professor Molecular and cellular biology</p>	<p>永井 健治 先生 Osaka University, Professor Bioc Imaging, Biomanipulation</p>
<p>水島 昇 先生 Tokyo University, Professor Protein metabolism, Autophagy</p>	<p>野地 博行 先生 Tokyo University, Professor Single-molecule biophysics</p>



応募状況 H23-24

・初回となるH23年度は、応募総数が354件で、過去数年の生命科学を対象にしたさきかけの中ではトップクラスの記録で、その中での採択は、大挑戦型2件を含む13件という厳しい採択となりました。

・H24年度は、第二期募集で、ライフサイエンス系が1領域で、集中したことや今年度は、ライフサイエンス系の領域が5領域もあり、分散されたため、186件の応募、大挑戦型1件を含む11件の採択に落ち着きました。

年度	合計(件)	男性(件)	女性(件)	女性率(%)	3年型(件)	5年型(件)	大挑戦(2年)希望数	大挑戦(3年)希望数	大挑戦希望	大挑戦希望率(%)	平均年齢
H24	166	163	23	12.4	186	0	29	募集なし	29	15.6	36.9
H23	354	308	46	13.0	200	74	28	21	49	13.6	37.4

応募状況 主分野別

研究分野別では、H23年度、H24年度ともに、ゲノム、医学・医療、脳科学関連の研究分野が多く、また、理論・情報などを含む共通基礎研究の広がりも大きい。

H23・24年度 主分野別応募状況

主分野	人数	割合
ゲノム	72	13.5%
医学・医療	70	14.4%
脳科学	44	8.7%
バイオインフォマティクス	28	5.7%
共通基礎研究	225	41.3%
物質工学	4	0.7%
工学	3	0.5%
ナノテクノロジー	42	8.0%
応用化学	4	0.7%
その他(3名以下)	42	8.2%
合計	542	100.0%

一期生 さきがけ研究課題

- 石松 愛 (東京工業大学)**
人工遺伝子回路を利用して発生現象に迫る
- 加納 ふみ (東京大学)**
細胞内環境操作法による疾患モデル細胞の創成
- 猪股 秀彦 (理化学研究所)**
動物胚の頑強な相似性を保証する発生場スケーリングのシステム制御機構
- 茅 元司 (東京大学)**
分子複合体と動物個体での機能を結び1分子可視化計測
- 濱田 求 (京都大学)**
構成的アプローチによる植物の生物時計の組織特異的な役割の解明
- 後藤 祐樹 (東京大学)**
無細胞合成生物学による人工二次代謝産物の発見と生産

一期生 さきがけ研究課題

- 澤井 哲 (東京大学)**
細胞形状と運動の自己組織的挙動の理解と操作
- 末次 正幸 (九州大学)**
染色体複製系の周期的駆動にむけた回路の再構成
- 瀧ノ上 正浩 (東京工業大学)**
非平衡人工細胞モデルの時空間ダイナミクス定量解析
- 田端 和仁 (東京大学)**
バクテリア再構成法の開発
- 船山 典子 (京都大学)**
カイメンが工学的に優れた骨格構造を自発的に構築するメカニズムの解明
- 前多 裕介 (京都大学)**
分子輸送からみる生命の起源: 構造、情報、輸送の動的結合の解明と新たな分子操作技術の確立
- 持田 悟 (熊本大学)**
細胞分裂周期のin vitro再構成への挑戦

1期生 さきがけ大挑戦型研究課題

田端 和仁 (東京大学)
バクテリア再構成法の開発

たんぱく質やDNAを築め、混ぜ合わせても細胞を再構成することはできません。それは、細胞にあった膜とたんぱく濃度という状態が失われているためと考えます。そこで本研究では、マイクロデバイスを用い、これらの状態を失うことなくバクテリアを再構成する方法を開発します。本研究では、このような研究を通して、個々の細胞機能が統合され、生物というさらに複雑なシステムが作り出される原理に迫ります。

1期生 さきがけ大挑戦型研究課題

前多 裕介 (京都大学)
分子輸送からみる生命の起源: 構造、情報、輸送の動的結合の解明と新たな分子操作技術の確立

物質と生命の境界はどこにあるのでしょうか。本研究ではRNAなどの高分子を濃縮・分離させる非平衡輸送現象を解明し、新たな生命物理学の体系を創出することでこの問いに答えます。さらに、輸送現象のマテリアルに依存しない捕捉力を利用することで、自由自在に分子を操作し細胞機能や組織を組み立てる革新的な技術の確立を目指します。

FIG. 2 (a) (a) Thermoporation of 5.6 kbp DNA in 300 μs solution. Dextran, luciferase, and actinonin were observed. Scale bar: 10 μm. The post-theroporation DNA concentration is radial distance. (b) Time-lapse images of depletion.

FRL 107, 038301 (2011)

2期生 さきがけ研究課題

- 池ノ内 順一 (京都大学)**
人工細胞作出に向けた人工脂質二重膜と生体膜の違いの解明
- 梅原 崇史 (理化学研究所)**
「エピスクレオソーム」の精密な再構成による遺伝子発現制御解析
- 井上 圭一 (名古屋工業大学)**
光で“創る”オプトジェネティクスへの挑戦
- 成家 美紀 (京都大学)**
細胞間フィードバック回路による細胞運命の制御
- 井上 尊生 (ジョンホプキンス大学)**
細胞走化性の再構築
- 岡部 弘基 (東京大学)**
細胞内局所温度が司る細胞機能発現の解明

2期生 さきがけ研究課題

佐藤 正晃 (理化学研究所)
脳内情報を担う動的回路としての「細胞集集体」の計測と制御

野村 真 (京都府立医科大学)
進化的・構成的アプローチによる哺乳類型大脳皮質層構造の再設計

島本 勇太 (ロックフェラー大学)
有糸分裂紡錘体におけるミクロな力学反応の再構成

別役 重之 (東京大学)
細胞挙動の解析から構成的に理解するその集集体としての植物過敏反応誘導機構

杉 拓磨 (京都大学)
記憶の具現化

2期生 さきがけ大挑戦型課題

岡部 弘基 (東京大学)
細胞内局所温度が司る細胞機能発現の解明

本研究では、「従来の生理活性分子の働きを主体とした細胞機能の制御機構に、細胞の局所温度が重要な役割を果たしている」という仮説の実証を目指します。

具体的には、重要な生体分子としてmRNAに着目し、独自の生細胞高感度イメージング法や細胞内局所加熱法を用いて、生細胞内の温度によるmRNAのダイナミックな状態変化とそれに伴う翻訳調節を詳細に観察することにより、実際に温度がどのように細胞機能に關与するかを解明します。将来は、細胞機能の制御技術として、生命科学・工学などへの応用につなげていきます。

活動報告

第1回さきがけ領域会議 (2011.02.07-08 淡路島)
本領域初めての領域会議を淡路島で開催いたしました。13名のさきがけ研究者(1期生)は、各々の研究方針・計画を発表しました。

第2回さきがけ領域会議 (2012.10.02-04 沖縄)
13名の1期生に加え、11名の2期生の研究者が、各々の研究方針・計画を発表し、課題と多くのやる気に満ちた会議を終えました。

領域会議はクローズな合宿形式の会議であり、研究やサイエンスに関する深い議論を通して、さまざまなバックグラウンドを持つ研究者達がお互いに切磋琢磨するとともに、密な研究者ネットワークを形成するというねらいもあります。ヘテロな研究者ネットワークから、新しい視点のアイデアや技術が生み出され、将来の科学イノベーションの芽を育む1つの原動力になることを期待します。

応募にあたってのポイント

1. 本領域としては、生命現象の単なる「記述」や因子の単なる「同定」を超えた研究提案を求めています。今回の応募を機に、これまでに積み重ねてきたものを土台に、より**構成的な視点から研究計画**を考えてみてください。
2. 革新的な技術の開発や高度な技術に立脚したテーマを提案される場合には、その技術により「何が」新しくできて、それが生命現象や細胞機能の理解に「どのように」つながるのかについて、より具体的に記述してください。
3. 作業仮説の手がかりとなる予備的データや用いる実験手法の**準備状況を提示**することができると研究提案・計画に説得力が増します。
4. **個体レベルの生命現象の合成・制御生物学研究、理論・情報から始まる生命科学**研究、は今後大きな発展が見込まれる方向性ですが、もし、そのような方向性での提案が可能な方は、是非ご応募をご検討下さい。