



研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
講演会 2015.6.25

# JST CREST, さきがけの特徴と応募の ポイント

佐藤勝昭

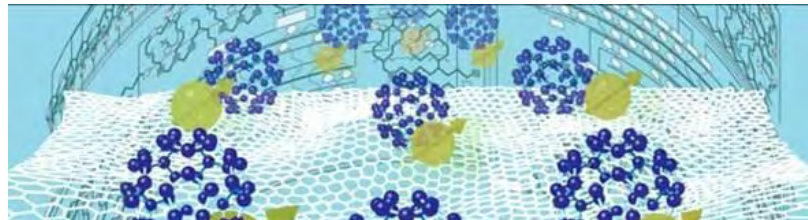
東京農工大学名誉教授

JST研究広報主監/CRDSナノテク材料ユニットフェロー

元JST戦略的創造研究さきがけ

「革新的次世代デバイスを目指す材料とプロセス」

研究総括(2007-2013)





# はじめに

---

- JAXAで話す機会をいただき、光栄です。
  - 私は、2007-2013の6年間、さきがけ「次世代デバイス」\*の研究総括をしておりました。
  - また、JSTの戦略創造プロジェクトの評価、研究広報主監、研究開発戦略フェローを兼務し、JSTの業務範囲の多くにかかわってききましたので、その立場から、JSTグラントの位置づけ、意義、そしてそのマネジメントについて紹介し、それを受けてのJSTプロジェクト申請のポイントを、経験にもとづいてお話しします。
- 

\*革新的次世代デバイスを目指す材料とプロセス

# お話の内容

---

## 1. JST戦略的創造研究の特徴

- **CREST, さきがけってどんな制度?**
- **CREST, さきがけ研究はどのように進められるのか**  
戦略目標、領域設定、総括選任、課題採択
- **CREST, さきがけが育んだ研究者たち**  
さきがけは若手の登竜門: チャレンジを奨励
- **研究を通じ人材を育成するしくみ**

## 2. CREST, さきがけ応募のポイント

---

# 1. JST-CREST・さきがけの特徴

この項では、はじめにJSTの事業を紹介し、その中でのCREST/さきがけの位置づけをのべ、次いでCREST/さきがけ研究の特徴を紹介します。

# JSTの事業

---

## ■イノベーション創出に向けた研究開発戦略の立案

CRDS, CRCC, LCS

## ■科学技術イノベーション創出の推進

戦略的創造研究推進事業: CREST, さきがけ, ERATO,

研究成果展開事業, 国際科学技術共同研究, 国際科学技術共同研究,

多国間の国際共同研究, 知財活用支援事業, 東日本大震災からの復興へ向けた被災地産学共同研究支援

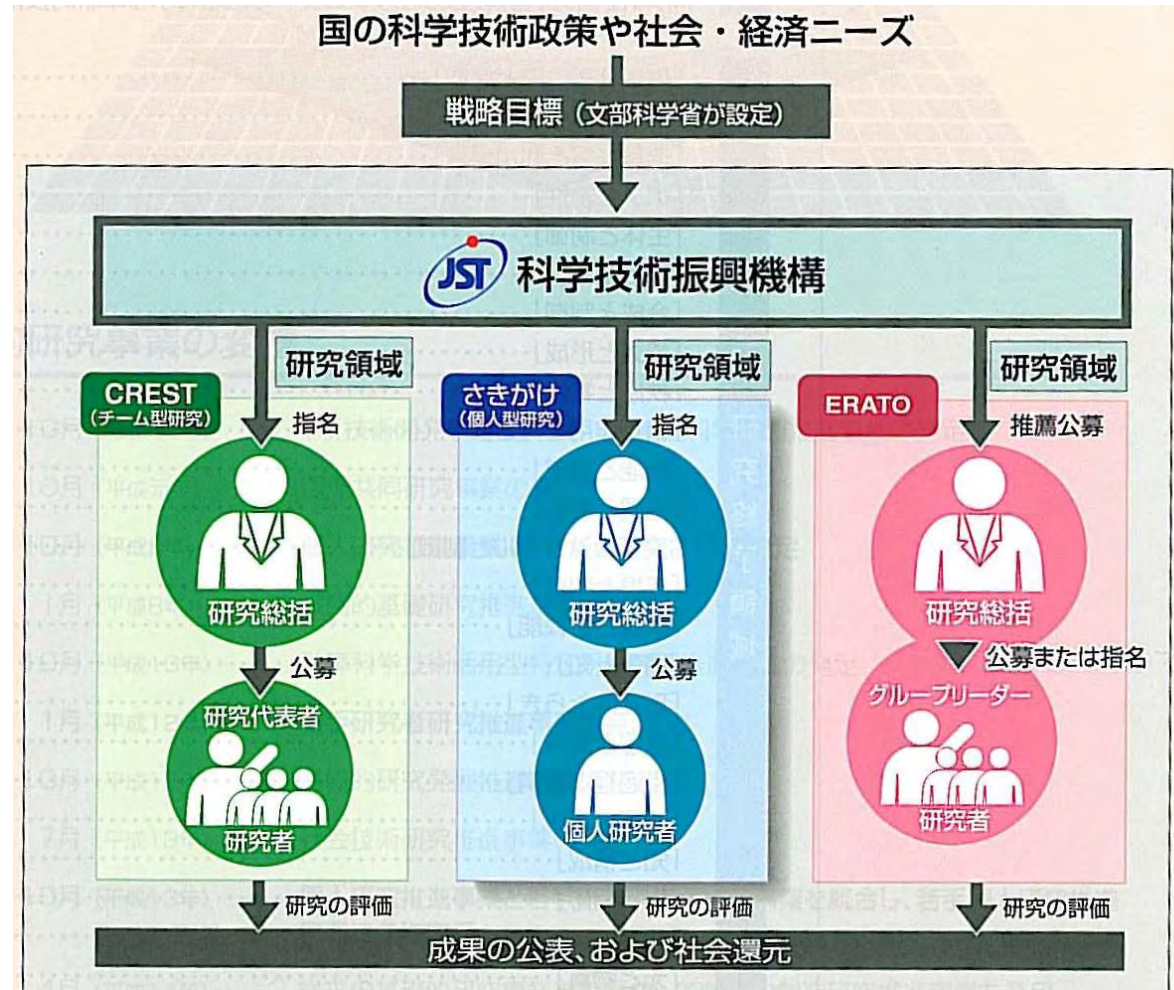
## ■科学技術イノベーション創出のための科学技術基盤の形成

科学技術情報連携・流通促進事業, ライフサイエンスデータベース統合推進事業, 研究人材キャリア情報活用支援事業, 次世代人材育成事業, 科学技術コミュニケーション推進事業




## ■その他行政のために必要な業務

# JSTの戦略的創造研究推進事業

- 国の政策目標実現に向けて、課題達成型基礎研究をトップダウン的に推進する事業で、産業や社会に役立つ技術シーズの創出を目的としている。



# 各事業の特色

 <p>CREST</p>	<p>国が定める戦略目標の達成に向けて、課題達成型基礎研究を推進し、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術シーズを創出するためのチーム型研究です。</p>
 <p>さきがけ</p>	<p>研究総括のマネジメント、領域アドバイザーの助言により、様々な研究者と交流・触発しながら、個人が独立した研究を推進します。</p>
 <p>ERATO</p>	<p>卓越したリーダーの元、独創性に富んだ課題達成型基礎研究を推進し、新しい科学技術の源流の創出を目指します。</p>



# 科研費との比較

両制度が車の両輪として異なった側面から我が国の科学技術振興を担う

## ボトムアップ型

科学研究費補助金

研究活動により  
多様な学術の振興を図る

学術的に優れた独創的・先駆的な  
研究に対して補助

個々の研究者の自由な発想に基づく  
研究提案

## トップダウン型

戦略的創造研究推進事業

国の政策目標 (科学技術基本計画)

国の戦略目標提示

研究領域・研究総括の設定

国の政策目標のために、研究内容に応じた形で  
優秀な研究者を動員して集中的に研究を推進

研究成果によるイノベーションの  
技術シーズを創成



# CREST / さきがけってどんな制度？

---

- JSTの戦略創造研究推進事業には**ERATO, CREST, さきがけ**の3つのタイプがあります。
- **CREST/さきがけ**は戦略目標の下に未来のイノベーションの芽をはぐくむ**チーム型/個人型研究**です。
- CREST・さきがけともネットワーク型「**バーチャル研究室**」研究総括と領域アドバイザーの下、サイトビジット、領域会議、ワークショップなどを通じて、同じ領域に集まった研究者と交流・触発しながら研究に取り組みます。
- 期間は、CRESTが5年、さきがけが3年です。
- トータルの研究費はCRESTでは5-10億円、さきがけでは3千万円～4千万円です。

# CREST/さきがけ研究はどのように進められるのか

---

- (1) 文科省は毎年度末に**戦略目標**を発表します
- (2) JSTは**戦略目標**にもとづいて領域を立てます
- (3) 設定した領域に相応しい**研究総括**を選定します
- (4) 領域・総括名・募集要項を公表し、**研究課題を公募**します
- (5) 書類審査・面接審査の**2段階で評価\***します
- (6) 強力な研究推進サポート体制
- (7) 総括は全研究者の所属機関に**サイトビジット**します
- (8) 合宿形式の領域会議は**活性化と交流の場**です
- (9) 成果の**プレス公表**はJSTの広報担当が支援
- (10) ライフイベントへの対応(**なでしこキャンペーン**)
- (11) 研究機関に所属していなくても応募できる

# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

(1) 文科省は毎年度末に**戦略目標**を発表します。

- JSTのシンクタンクである**研究開発戦略センター(CRDS)**で領域俯瞰ワークショップや学会でのシンポジウムなどを開いて戦略プロポーザルを策定→文科省は、これを参考の一つとしてワークショップなどで有識者の意見を聞き、政策に沿って**戦略目標**が策定されます。



有識者等  
(審議会・委員会など)



**戦略目標**



戦略的創造研究はどのように進められるのか

(2) JSTは**戦略目標**にもとづいて**領域**を立てます

- 文科省から戦略目標が示されると、JSTは、それを達成するのにふさわしい**領域**を設定します。
  - 領域案が提示されるとパブリックコメントを求めます。
  - パブコメも取り込んで領域を設定します。



文部科学省

戦略目標



JSTイノベーション  
推進本部



領域の設定

研究主監会議

パブコメ



独立行政法人

科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency



## 戦略的創造研究はどのように進められるのか

### (3) 設定した領域に相応しい**研究総括**を選定します

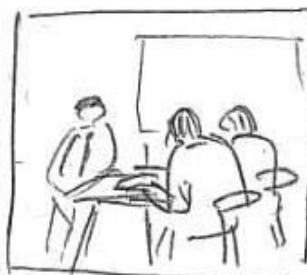
- JSTの担当部署は、設定した領域にふさわしい研究総括を選びます。このため、研究内容を理解できる**科学技術の素養をもった職員**が、有識者への聞き取りや研究者に対する聞き取り調査などをもとに、蓄積したノウハウに沿って選定の作業を進めます。



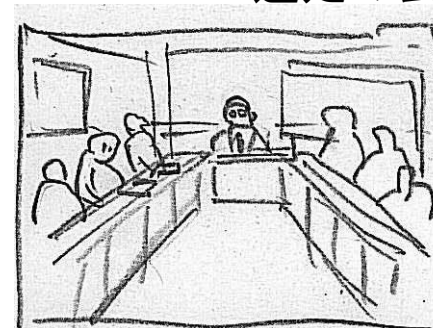
有識者に  
聞き取り調査



研究者に  
聞き取り調査



選定の会議





## 戦略的創造研究はどのように進められるのか

### (4) 領域・総括名・募集要項を公表し**研究課題を公募**します

- JSTの担当部署は研究総括と相談の上、募集に当たっての「**領域の概要**」、「募集選考・領域運営にあたっての**総括の方針**」を作成し、公表して公募を開始します。アドバイザー約10名も選定します。
- CRESTもさきがけも完全な公募制なので、「目利き」をしようにも、**ポテンシャルの高い研究者が応募してくれなくては始まりません**。タイムリーかつ研究者コミュニティにアピールする領域を設定、公募方針をたてます。
- プロジェクトの成否は**この段階で40%くらい決まる**とも言えるでしょう。

# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

## (5) 書類審査・面接審査の2段階で評価します

- 研究総括は、アドバイザーの意見を参考に、審査の方針を決め、膨大な応募書類の書類審査をします。
  - 査読は申請者と所属が異なり利害関係のないアドバイザーまたは外部評価者によってきわめて厳正に行われます。各申請課題は3名以上の査読者によって評価されます。ダイバーシティに配慮します。
- 書類審査で、採択数の2倍程度の候補者を選び、面接審査をします。
  - 単純な合議制ではなく研究総括のリーダーシップのもとで、特徴ある研究者を厳選します。
- この段階でプロジェクトの成否は60%決まるといってもよいでしょう。
  - 残り40%はプロジェクト期間中のマネジメントによります。

書類  
選考  
会



面接  
選考  
会



# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

## (6)強力な研究推進サポート体制

- 各領域には、技術参事が配置され、領域全般の状況を把握し、領域会議、成果報告会の設営、特許・アウトリーチの補助、研究者の状況把握などを行います。
- また、事務参事が研究委託業務、直執行の場合の備品購入、旅費計算などのサポートを行います。
- 現在では、研究機関に業務を委託しているので、CRESTでは事務所を置かずJST職員が支援するようになりましたが、さきがけではいまでも技術参事が置かれています。



## 戦略的創造研究はどのように進められるのか

### (7) 総括は全研究者の所属機関に**サイトビジット**します

- 採択された研究者(CRESTでは研究代表者)の所属機関を訪問し、研究環境を知るとともに研究の進め方を協議します。さきがけでは、研究者の上司に個人型研究の趣旨を説明し、**環境整備への協力**を要請します。
  - さきがけの場合、若手研究者が、**所属研究室から独立した研究**を行うために、欠くことのできないプロセスです。
  - 研究総括が、研究者のおかれた研究環境の実情を把握することで、**きめ細かなマネジメント**ができます。



最終年度のサイトビジットでは研究進捗状況を掌握して必要なアドバイスをを行います。



## 戦略的創造研究はどのように進められるのか

### (8) 合宿形式の領域会議は**活性化と交流の場**です

- 年2回開催される領域会議では、最新の研究成果のナマの情報  
が報告され、研究者同士がつっこんだ意見交換をします。研究総  
括とアドバイザーがメンター役を果たします。(CRESTでは研究総括  
の考えによって開催しないこともあります。)
  - 渡しきりのファンディングではなく、研究結果が**厳しい議論**にさらされるので、  
研究者は非常に**活性化**します。
  - 採択までは互いに知らなかった異分野の研究者間に、**交流**を通じて、**研究  
協力の芽**がはぐくまれます。



研究者同士の議論が活発

夜遅くまで研究論議が続く



フルメンバーが3日にわたって熱い討  
論と研究交流を行う。



# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

## (9) 成果のプレス公表はJSTの**広報担当**が支援

- JSTの広報課が研究成果の公開を支援します。
  - 成果をプレス発表したり、プレスレクチャーしたりするためのお手伝いをしています。
  - また、雑誌JSTニュースの記事として取り上げることも行います。
- サイエンスニュースとして動画でも発信しています。
  - 科学コミュニケーションセンターの動画配信専門スタッフが担当します。



# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

## (10) ライフイベントへの対応(なでしこキャンペーン)

- 育児、介護などのライフイベント時には、研究を一時中断することができます。最大1年間の研究期間延長が可能です。



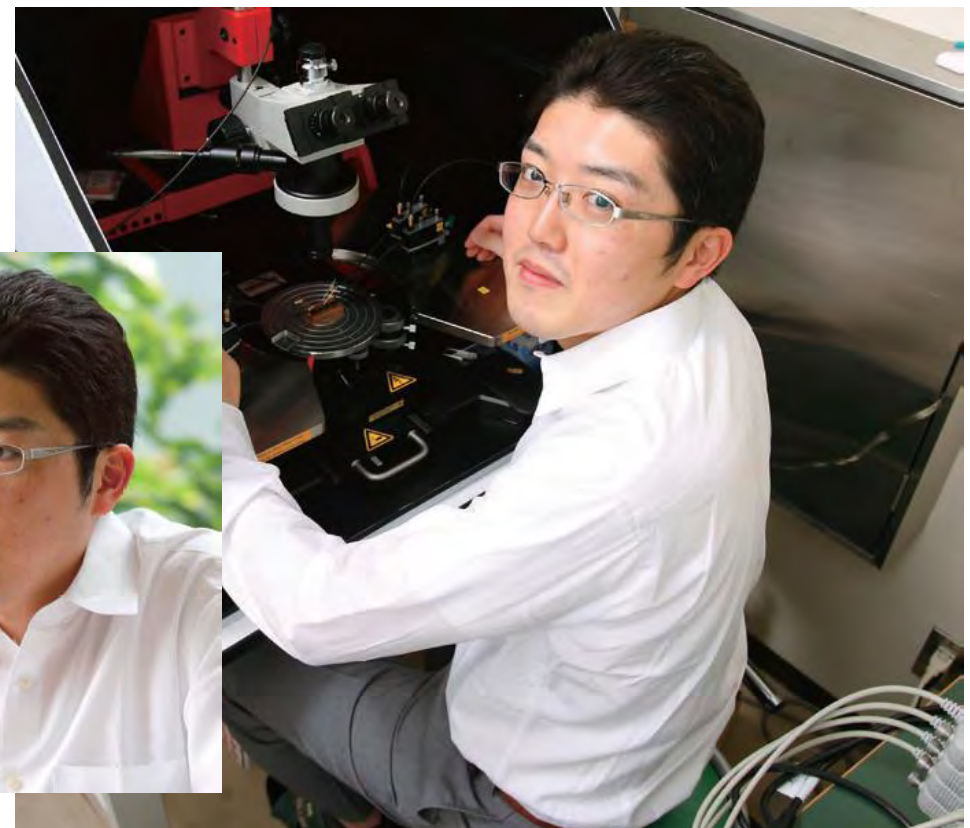
育児と研究を両立できるのは周囲の協力があってこそ



# 戦略的創造研究はどのように進められるのか

## (11) 研究機関に所属していなくても応募できる

- さきがけの場合、採択時に研究機関に所属していない方でも、適切に研究を推進できると認められた場合、JSTの直雇用による「専任研究者」として研究を実施することができます。



世界最高性能のトランジスタを開発した富岡研究者はJSTの専任研究者です。

# CRESTの大きな成果

## (1) ライフサイエンス

---

- 審良静男: 自然免疫系と獲得免疫系の連携プレーの解明
- 河岡義裕: ウィルス合成によるインフルエンザワクチン
- 山中伸也: 臨床応用できる多能性幹細胞(iPS細胞)の樹立
- 岡野光夫: 細胞移植に欠かせない細胞シート工学
- 片岡一則: 安全で高機能な人工遺伝子ベクター創製
- 岡野栄之: 幹細胞を利用した中枢神経系の再生
- 柳田敏雄: 生体のゆらぎを駆動機構とする分子モーター
- 田中啓二: 世界で初めてプロテアソームを発見

# CRESTの大きな成果







## (2) ナノテクノロジー/材料/デバイス

---

- 蔡安邦: 準結晶の創製とその物性
- 藤田誠: 分子の自己組織化で作る巨大カプセル
- 北澤宏一: ビスマス系高温超伝導体の性能向上
- 秋光純: MgB<sub>2</sub>超伝導材料の発見
- 安彦兼次: 高純度鉄が見せる新しい世界
- 猪俣浩一郎: 高TMR比を示すハーフメタルMTJ素子
- 永長直人: スピンホール効果の理論を確立
- 川崎雅司: 酸化亜鉛で紫外LED
- 大串秀世: ダイヤモンドの深紫外LED



# さきがけが育んだ研究者たち

- ERATOの研究代表者になった「さきがけ」研究者の例
  - 四方哲也さん(阪大教授): 四方動的微小反応場Pr (さきがけ「形とはたらき」「協調と制御」出身) 
  - 袖岡幹子さん(理研主研): 袖岡生殖細胞分子化学Pr (さきがけ「形とはたらき」「合成と制御」出身) 
  - 大野英男さん(東北大教授): 大野半導体スピントロニクスPr (さきがけ「構造と機能物性」出身) 
- CRESTの研究代表者となった「さきがけ」研究者の例
  - 井上光輝さん(豊橋技科大教授): 超高速ペタバイト情報ストレージ (さきがけ「形とはたらき」出身) 
  - 伊藤公平さん(慶応大教授): 全シリコン量子コンピュータの実現 (さきがけ「状態と変革」出身) 
  - 小田俊理さん(東工大教授): ネオシリコン創製に向けた構造制御と機能探索 (さきがけ「構造と機能物性」出身) 
  - このほか、約20名が該当

# さきがけが産んだ大きな成果

---

- 湯浅新治: MgOバリアトンネル磁気抵抗素子。
- 菊池裕嗣: 液晶のブルー相安定化。
- 齊藤英治: 絶縁体中に電気信号を流す。
- 水落憲昭: ダイヤモンドLEDで室温単一光子発生。
- 富岡克広: InAsナノワイヤを使った最高性能のトランジスタ。
- 高橋 和: 世界初超小型シリコンレーザを発明
- 浦野泰照: 生きたがん細胞だけを光らせることに成功！
- 高野和文: タブーを破る方法でタンパク質の結晶化に成功。

# さきがけは研究を通じ人材を育成するしくみ

---

- 所属機関から独立して自分のテーマで研究することができる
- 年間約1000万円(3年半の場合)というリーズナブルな規模の金額
- 年度にとらわれないフレキシブルな研究費運用
- 進展が見込まれる研究に加速資金(研究総括の主導)
- 渡しきりでなく、総括のサイトビジット、年2回の領域会議などきめ細かいマネージメントで、活性化・交流促進
- 研究事務所の支援: 技術参事(知財関係), 事務参事(契約)
- 高い受賞確率(所属機関推薦に比較して)
- 超一流の研究者集団であることによる励み・対抗意識・向上心
- 合宿による分野横断的仲間作り→一生モノの仲間
- 研究成果アウトリーチに専門家がアドバイス: 成果公表ノウハウ獲得

# CRESTにおける研究総括の役割は

---

- 各機関に所属する研究代表者を総括し、研究領域をバーチャルネットワーク型研究所として運営。
- 領域の運営方針を策定し、課題選考・研究計画調整・研究代表者との意見交換や助言・課題評価を通じて研究代表者の研究推進を支援。
- アウトプット、アウトカムを客観的に適正に評価し、進捗著しい場合、増額をおこなうが、逆の場合には、研究費の削減、研究の停止を判断する。



# さきがけにおける研究総括の役割は

---

- 研究者の自由意志による研究意欲を側面支援
- 好奇心主導で発散しないように適切な助言
- 研究状況を把握し、進展著しい場合にはさらなる展開に必要な物心両面のサポートで加速。
- 進展が遅い場合には、進展を妨げている要因を把握。トラブル除去のための環境改善を行う。
- アウトプット、アウトカムを客観的に適正に評価し、優れた成果の積極的公表を進める

---

## 2. CREST/さきがけ応募の要点

この項では、JST事業への応募のポイント、書類審査での観点、面接審査での観点を述べます。

**27年度の新規CREST/さきがけ領域**

# 平成27年度に研究提案募集をした CREST新規研究領域

戦略目標	研究領域とその概要	研究総括
新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓	『新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術』 【概要】 本研究領域では、従来の光科学技術を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、将来の社会・産業ニーズに応える新たなフォトニクス分野の「破壊的イノベーション（従来の価値を破壊し、全く異なる価値基準で技術を生み出すイノベーション）」を創造するとともに、新技術シーズの創出を支える基礎的な原理の解明にも併せて取り組みます。	北山 研一 （大阪大学 大学院工学 研究科 教授）
多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製	『多様な天然炭素資源の活用に資する革新的触媒と創出技術』 【概要】 本研究領域は、多様な天然炭素資源をバランスよく活用できる将来の産業基盤の確立に向けて、その根幹をなすメタンをはじめとするアルカンガス資源を従来にない形で有用な化成品・エネルギーに変換するための革新的な触媒の創出を推進します。	上田 涉 （神奈川大学 工学部 教授）
気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築	『環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出』 【概要】 本研究領域では、フィールドにおける植物の環境応答機構の包括的な理解に基づき実用植物を分子レベルから設計する技術の確立に資する研究を推進します。具体的には、環境変動にロバストに応答する植物の特性を定量的に把握し、生長や機能の人為的な制御を可能とする新技術の確立を目指します。また、出口戦略の観点から実用植物の活用に主眼を置き、機能マーカーやDNAマーカーなどの生物指標の同定やそれらを活用した新しい植物の開発等を試みます。	田畑 哲之 （公益財団 法人 かずさ DNA研究所 所長・副理 事長）



# 平成27年度に研究提案募集をした さきがけ新規研究領域(1)

戦略目標	研究領域とその概要	研究総括
<p>新たな光機能や光物性の発現・利活用による <b>次世代フォトンクス</b>の開拓</p>	<p>『<b>光の極限制御・積極利用と新分野開拓</b>』 【概要】本研究領域では、本質的な限界を持たないといわれる光を使って限界に挑戦し、それを越えようとする研究を推進します。</p>	<p>植田 憲一 (電気通信大学 名誉教授)</p>
<p>多様な天然炭素資源を活用する<b>革新的触媒</b> の創製</p>	<p>『<b>革新的触媒の科学と創製</b>』 【概要】本研究領域では、メタンや低級アルカンなどを、化成品原料やエネルギーへ効率的に変換するための革新的な触媒の創製に取り組みます。</p>	<p>北川 宏 (京都大学 大学院 理学研究科 教授)</p>
<p>多様な天然炭素資源を活用する<b>革新的触媒</b> の創製</p>	<p>『理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した<b>先進的マテリアルズインフォマティクス</b>のための基盤技術の構築』 【概要】本研究領域では、実験科学、理論科学、計算科学、データ科学の連携・融合によって、それぞれの手法の強みを活かしつつ相互に得られた知見を活用しながら新物質・材料設計に挑む先進的マテリアルズインフォマティクスの基盤構築と、それを牽引する将来の世界レベルの若手研究リーダーの輩出を目指します。</p>	<p>常行 真司 (東京大学 大学 院理学系研究科 教授)</p>
<p><b>情報デバイスの超低消費電力化</b>や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による<b>革新的基盤技術</b>の創製</p>		
<p>分野を超えた<b>ビッグデータ利活用</b>により新たな知識や洞察を得るための<b>革新的な情報技術</b>及びそれらを支える<b>数理的手法</b>の創出・高度化・体系化</p>		
<p>環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす<b>分子の自在設計「分子技術」</b>の構築</p>		

# 平成27年度に研究提案募集をした さきがけ新規研究領域(2)

戦略目標	研究領域とその概要	研究総括
変動時代の食料安定確保を実現する <b>環境適応型植物設計システム</b> の構築	『フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出』 【概要】本研究領域では、フィールドにおける環境変化に適応し、安定的に生育する植物を分子レベルから設計するための次世代技術に関する研究を推進します。	岡田 清孝 (龍谷大学 農学部 教授／自然科学 研究機構 理事)
気候変動時代の食料安定確保を実現する <b>環境適応型植物設計システム</b> の構築	『情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出』 【概要】本研究領域では、気候変動や環境負荷低減に向けた要求など、さまざまな制約のもとでも高収量・高品質な農業生産を持続的に行うことを可能とする先進的な栽培手法の実現を目指します。	二宮 正士 (東京大学 大学院 農学生命科学研究科)
社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を <b>数学的に記述・解明</b> するモデルの構築		

## 複合領域

戦略目標	研究領域とその概要	研究総括
<b>微小エネルギーの高効率変換・高度利用</b> に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出	『微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出』 【概要】本研究領域は、さまざまな環境に存在する熱、光、振動、電波、生体など未利用で微小なエネルギーを、センサーや情報処理デバイスなどでの利用を目的とした $\mu\text{W}$ ~ $\text{mW}$ 程度の電気エネルギーに変換(環境発電)する革新的な基盤技術の創出を目指します。	谷口 研二(奈良 工業高等専門学校 校長) (副研究総括) 秋永 広幸(産業 技術総合研究所 総括研究主幹)

# 申請書を書く前に(1)

---

- JSTの戦略的創造研究事業は、科研費と異なり、国の重点施策にそって決められた「戦略目標」を達成するために行われるものです。
- 国の重点施策は、総合科学技術イノベーション会議が定めた「科学技術基本計画」にそって打ち出されます。
- 第4期の基本計画においては、ライフイノベーション、グリーンイノベーション、そしてそれらを支える基盤技術として、ナノテクノロジー、ICTが重要とされています。(震災復興特別枠もあります)

# 領域の範囲は戦略目標より広めです

## 戦略目標の記述

- 本戦略目標では、結晶構造や素励起の動的挙動等に関する物性解明からナノデバイスの開発、生体組織深部の非侵襲観察から電子の超高速動態の捕捉に至るまで、多様な目的に応じた最適な光源や光検出システムの開発を通じて広範な社会・産業ニーズに機動的に 대응する次世代のフォトニクス分野を開拓することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。
- (1) 様々な光応答物性の精密制御による新たな光機能物質やナノ構造体の創製及び高機能光デバイスの開発
- (2) 非線形・有機フォトニクスの応用による生体やソフトマテリアル内部の非侵襲in vivo観察・イメージング手法の高度化
- (3) 物質中の多彩な素励起と光の相互作用に関する基盤的研究の推進
- (4) 超高密度・高電磁場科学やアト秒レーザー技術、超高精度の光周波数コム技術など極限フォトニクスの開拓

## 領域の概要

- 本研究領域では、従来の光科学技術を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、将来の社会・産業ニーズに応える新たなフォトニクス分野の「破壊的イノベーション(従来の価値を破壊し、全く異なる価値基準で技術を生み出すイノベーション)」を創造するとともに、新技術シーズの創出を支える基礎的な原理の解明にも併せて取り組めます。
- これにより、新たな光機能物質の人工生成や革新的な光制御技術による通信・ネットワーク技術の開発、微細構造の高時空間分解可視化、先端数理科学との融合による複合光基盤技術・システムの創出等を目指します。
- こうした新たな光機能や光物性の解明・制御・利活用を通じて、環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療・セキュリティ等の広範な分野を更に横断的かつ有機的に支えていくことで、精度・感度・容量・消費電力・コスト等の様々な側面からの要請に応える高次な社会・産業インフラの形成につなげます。
- 本研究領域の推進にあたっては、単一分野の技術の深掘りに留まることなく、周辺の技術分野を俯瞰し、異なる分野を横断的に融合した新たなパラダイムを切り開く研究開発を進めます。



# 領域の範囲は戦略目標より広めです

## 戦略目標の記述

- 本戦略目標では、結晶構造や素励起の動的挙動等に関する物性解明からナノデバイスの開発、生体組織深部の非侵襲観察から電子の超高速動態の捕捉に至るまで、多様な目的に応じた最適な光源や光検出システムの開発を通じて広範な社会・産業ニーズに機動的に答える次世代のフォトニクス分野を開拓することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。
- (1) 様々な光応答物性の精密制御による新たな光機能物質やナノ構造体の創製及び高機能光デバイスの開発
- (2) 非線形・有機フォトニクスの応用による生体やソフトマテリアル内部の非侵襲in vivo観察・イメージング手法の高度化
- (3) 物質中の多彩な素励起と光の相互作用に関する基盤的研究の推進
- (4) 超高密度・高電磁場科学やアト秒レーザー技術、超高精度の光周波数コム技術など極限フォトニクスの開拓

## 領域の概要

- 本研究領域では、本質的な限界を持たないといわれる光を使って限界に挑戦し、それを超えようとする研究を推進します。
- 具体的には、
  - ①環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療等において将来の様々な社会的要請に応える新たな光利用を創成しようとする研究、
  - ②光の存在・介在によって出現する現象を利用して、従来の物理学・化学・生物学・工学等の分野に大きな革新をもたらし、これらの壁を打破しようとする研究、
  - ③高エネルギー密度科学や高強度光物理、極限物性研究などを通じて、より普遍的な原理及び現象を光科学技術の視点から確立しようとする研究、
  - ④上記の①～③を実現するための光源、受光、計測、イメージング機能を極限まで追究し、新しい応用に提供する研究等を対象とします。
- 本研究領域の推進にあたっては、横断的な光科学技術の軸を通して異分野との交流を積極的に行い、多様で複雑な対象を扱う分野の先端研究において、新たな視点や発想を生み出すことを目指します。

# 申請書を書く前に(2)

---

## CREST

- チーム研究だからと言って、寄せ集めでは困ります。1つのラボでチームを編成してもよいのです。
- 研究代表者は、研究チーム全体に責任を持ちつつ、研究領域の目的に貢献するように研究を推進しなければなりません
- したがって、**研究代表者には、強力なリーダーシップとマネジメント能力**が求められます。

## さきがけ

- さきがけは、基本的に個人研究です。
- よく面接の時、「我々は・・・します」と話す候補者がいますが、「私は・・・します」と1人称単数で話さなければなりません。
- もちろん、研究室の装置や支援を得ないと研究ができないので、スーパーバイザの了解をもらってください。

# JSTグラントの申請書のポイント(1)

---

- 戦略目標にそって研究総括が定めた「研究総括の方針」、「募集に当たって」などが公表されます。
- いくら基礎的にすぐれた研究でも、「総括の方針」に合致しないと採用されません。
- 総括の方針とくに「募集にあたって」には、総括の思いが熱く込められています。それに応える申請書を書くことが重要です。
- さきがけでは、とくに、チャレンジが求められます。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針(1)

(対象となる研究の例) 具体的には、下記に示す研究が対象例ですが、これらに限るものではありません。

### 1) 光が介在するバイオ、生物、医学応用全般を対象とし、イメージングを超えるアクティブ機能発現などを含む研究

地球上の生物は光のなかで生まれ育ったため、光は生物、細胞に対して無侵襲な性質を持ちながら、同時に必要な刺激を与えうる絶妙なエネルギーを持っています。それ故、バイオ、生物、医学への光科学技術の応用は今後ますます重要となるはずで、近年の超解像光学顕微鏡や蛍光タンパクなどの画期的技術の導入により、生きている細胞内の活動を直接観測するなど、社会的影響の大きな研究が期待されます。同時に、より基礎的な生理現象の機構解明にも光科学技術の応用が期待されます。

### 2) ナノフォトニクス技術を応用して新機能発現させたデバイスとその具体的応用研究

ナノフォトニクスの分野は高度な技術開発が進み、さまざまな新規の物性が明らかとなっています。一方、実際に社会的応用に結びつけるには、多くの問題が残っていることも事実です。新規な特性を発現させることと同様、ナノフォトニクスの実用化に向けた研究推進も期待されます。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針(2)

### 3) 超高精度光を用いた冷却原子による極限物性研究や光格子時計による時空間計測、制御の科学と技術

レーザー冷却技術を使った冷却原子の物理は物性基礎の原理的検証で重要なだけでなく、光格子時計による超精密時計を創出しました。今では、時間は宇宙のどこでも同じに流れているわけではないことが計測可能となり、新しい世界が生み出されつつあります。光を利用した超精密周波数制御技術、時空間計測技術は、重力波天文学に見るようにマイクロとマクロをつないで物理学の根本原理を調べることを可能にすることからも、新たな着想でもって研究が進められることが期待されます。

### 4) 高エネルギー密度、高強度電場が生み出す新しい物質との相互作用、高エネルギー物理とそれを可能とする新しい光科学技術

光をどこまでも強く集光していけば、真空が破れて物質生成が起こることは理論的に予想されています。そこに至る道には真空の非線形、相対論光学による粒子加速とガンマ線変換、プラズマフォトンクスデバイスによるパルス圧縮、光の単位相極限におけるプラズマ相互作用などの研究が含まれます。中にはすぐに実現は困難な課題も含まれますが、それらに挑戦することで、他分野にも影響を与える先端技術の開発が可能となります。高温、高密度を利用した新物質生成でも、新規な物性を持った物質を生成したり、常温に比べてはるかに多様で過渡的な状態の研究は、物性物理上の新しい知見を与える重要な場を提供する可能性もあります。



## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針(3)

### (募集にあたっての考え方)

およそ研究というものは、それまでの科学や技術で判明している限界に挑戦し、限界追究を通じて、科学や技術の本質を理解し、発展させるところに真髓があります。理論的限界に挑戦するものが純粹科学であるとする、高度に発展した技術を駆使し、その解明された限界を満足させながら、必要な性能を発揮させ、社会的に有用・有益な技術やデバイスに結実させるのも、限界追究研究だといえます。このような絶え間ない限界への挑戦を繰り返し、新たな地平を生み出すことを、本研究領域では狙いたいものです。

上記で示した研究例は、いずれも可能性が見えてきたという段階ですが、本気で挑戦することによって、これまでに見えなかったものが見えるようになることが期待されます。その意味で、このような限界に挑戦する研究に立ち向かうことに大きな価値があります。光を利用した研究では皆さんが最先端に位置しているでしょうから、上記に含まれない分野であっても研究総括の想像の域を超えた新しい重要な提案があれば、積極的に受け入れます。いずれにしても提案にあたっては、提案者自身の構想実現に向けた「強いこだわり」を示してもらいたいと思います。同時に、長い目で見て重要な研究につながるという自覚に裏打ちされた研究提案を期待します。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針(4)

### (異分野との交流・連携)

・(前略)・ 本研究領域の募集では、異分野との交流・連携によって大きく発展し得る研究提案を重視し、運営ではその活性化を図る予定です。多様で複雑な対象を扱う分野の先端研究も、異分野との交流・連携を積極的に行うことで、新たな視点や発想を生み出すことができるからです。また、対象が複雑であればあるほど、そこで用いられる手法は確実なものであるべきですが、異分野で開拓された優れた手法や技術を別の分野に応用することで画期的な成果を生み出すことも期待されます。本研究領域では、光をキーワードにした異分野の研究者が参画することを見込んでいます。上記した「強いこだわり」に加えて、異分野との交流・連携を通じて新たな技術や新たな視点を積極的に採り入れることで、自身の研究のスタンス確立や「思わぬ気づき」を促したいと思います。

限界を追究するということは、明確な目標を持つことでもあります。研究者はすべて、自分なりの限界への挑戦をしているともいえます。巨大な目標を持った場合も、それを永遠の目的としないために、限界に肉薄する道筋を模索します。他人の目ではなく、自分自身の目で研究を俯瞰し、目標と限界までの距離を計りながら努力していただきたい。研究総括としては、個々の研究課題の方向付けに適宜助言・指導を与えつつ、異分野との交流・連携を促しながら、同時に次代に大いに活躍する研究者人材の育成にも努めていきます。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針

- ■背景と基本の方針
- これからの高度情報化社会では、膨大な数に上る情報端末やセンサー機器への最適なエネルギー供給源が重要になってきます。そこでは、電源や電池交換など、電気エネルギーをいかにして確保するかという問題が必ず予測されます。至るところにある未利用のエネルギーを電源として使用できるようになれば、電源の概念が変わり、それらの使用形態や使用法の質的な変化も期待されます。
- 本研究領域では、このような社会への貢献を将来に見据え、未利用で微小なエネルギーを電気エネルギーに高効率に変換する、もしくは高度に利用する基盤技術の創出に取り組みます。このことを実現するには、従来になかった全く新しい概念、発想に基づいたエネルギー変換原理の創出が求められますし、現在はまだ萌芽的段階にある原理や物質、デバイス等のポテンシャルを先鋭化する、もしくは高度化することも必要となります。
- この考え方を具体的に実行に移すべく、本研究領域では幅広い研究分野からの提案を期待しています。以下に、研究提案や研究領域運営にあたってご留意いただきたい点を記載します。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針

- ■対象とする研究分野や研究アプローチ
- これまでの環境発電に関する研究では、熱、光、振動、電波などのエネルギー源を用いた電気エネルギー変換技術が個々に取り組まれています。将来の高度情報化社会で電源となる電気エネルギーをいかにして確保するか、革新的な技術が求められています。たとえば、フォノンクス、フォトニクス、あるいは最近の進展が著しいスピントロニクスやマルチフェロイックなどいずれも我が国が世界的な研究競争力を有する分野となっていますが、これらで注目されている新規な物性や現象から革新的な環境発電への応用が考えられます。
- したがって、現在取り組まれている最先端の研究に新たな着想や視点を加えて電気エネルギー変換機能を創出しようとする、斬新かつ挑戦的な提案を積極的に募集します。また、エネルギー変換機能としては考えられてこなかった物性についても、環境発電の観点から有用であることを示していただきつつ、是非とも研究総括及び副研究総括の想像の域を超える研究提案に期待します。もちろん、これまでの環境発電に関する研究についても、提案を妨げるものではありませんが、成果が予想されるような従来研究の延長線上にないことが前提です。
- すなわち、いずれの場合においても、提案技術の優位性がどこにあるかを明確に示すこと、また発電技術としての出力の飛躍的な向上が具体的に期待できることを採択の条件とします。

## 平成27年度の募集・選考・研究領域運営にあたっての研究 総括の方針

- 物質探索・材料開発における長期的な視点に立てば、研究当初は膨大な数の実験を繰り返す試行錯誤的な取り組みであっても、研究期間内には、理論や計算機シミュレーションなどによる“科学的に裏打ちされた研究開発の方法”を示した上で物質探索・材料開発に重心が移される必要があります。これらを達成するために、提案者自らの考えを研究提案書に明確に示してください。そのための手順の一つとして、特定の物質・材料に限定されない普遍的な原理を見出し、それをモデル化しなければなりません。無論、研究の過程でのセレンディピティを否定するわけではありませんし、将来にわたる明確なマイルストーン設定が難しいのが本研究領域の特徴でもあります。発見された新規の物性や物質については、その発現根拠を明確にして、高性能化を図る方策を科学的に検討し、実用化に向けてステップアップさせることを期待します。
- ※CREST・さきがけ共通して、太陽電池や、人工光合成、バイオテクノロジーに基づく発電技術に関する提案は、本年度の公募では対象とはしません。
- ※CRESTでは、領域概要に記載の2つ目の柱である理論・解析評価・材料設計に関する研究のみからなるチーム体制では、応募の対象とはしません。
- ※CRESTでは、新原理・新物質の創出に留まるのではなく、将来的に新デバイスの創製までの道筋を含んだ提案が望まれます。



# JSTグラントの申請書のポイント(2)

- 研究論文ではありません。あくまで研究課題の提案を書いて下さい。
- 専門外の方も審査に加わります。審査員が5人だとすると、うち3人は専門が異なる方です。残りの2人もあなたの専門とぴったり同じではありません。
- 何をやろうとしているのか、専門外の審査員にもわかるように、できれば図をまじえて書いて下さい。
- これまでの研究成果もすべて書くのではなく、成果が当課題に貢献できると主張する根拠になるものにとどめて下さい。

# JSTグラントの申請書のポイント(3)

- CRESTの『研究の将来展望』においては、提案された研究課題の目標が期間内に達成されることを前提として、実用化を目指す研究段階に発展させるために、研究期間終了直後の研究フェーズで、どのようなことに取り組む必要があるのか等の道筋に関しても、必ず明確に記載してください。

# 申請書の審査ポイント

---

- オリジナリティがあるか。
- 個人(CRESTの場合研究代表者のチーム)の貢献がどの程度あるか。
- 期間内にどこまでしようとしているのか。
- 計画は申請金額に見合っているか。
- 基礎となる予備研究があるか。
- パブリケーションの能力があるか。



# プレゼンのポイント

---

- 専門家以外の方がいることを前提に話す。
- だからといって、専門的に正確でないといけない。
- パワポの字が見やすい(書き込みすぎない。)
- パワポの図の意味がわかりやすい。
- 質問の意味をよく理解して答える。
- 質問の意味がわからないときは、聞き直す。
- 聞かれたことに的確に答える。
- 言葉を明瞭に。



# 再チャレンジが可能です

---

- CREST/さきがけ領域は3年にわたって公募します。
- 書類審査で採択されなかった場合も、面接審査で採択されなかった場合も、どういう点が評価され、どういう点が評価されなかったかについて研究総括のコメントが返されます。
- それを受けて、申請書を見直し、翌年、翌々年、再チャレンジすることが可能です。
- 実際、佐藤領域にも何名か再チャレ組がいました。



# 今後に向けて

---

- 戦略創造研究は、国際的にみても日本が生み出したきわめてすぐれたファンディング制度であると、2011年2月に行われたJST戦略的創造研究事業国際評価委員会で高い評価を受けました。
- JSTでは、この制度のさらなる拡充を目指して、検討を進めておりますので、ぜひ多くの研究者の応募をお待ちしております。
- 本講演が、競争的資金の応募の一助になることを願ってやみません。

# A-MED発足にともない ライフサイエンス系課題はどうなる？

- 平成27年度から、日本(独)医療研究開発機構(A-MED)の発足にともない、これまでJSTで扱ってきた多くの課題が、A-MEDに移管されます。
- ライフサイエンス系のうち、医療に直接関係しない基礎研究や農業・環境などの分野は、従来通り、CREST、さきがけのテーマとなります。