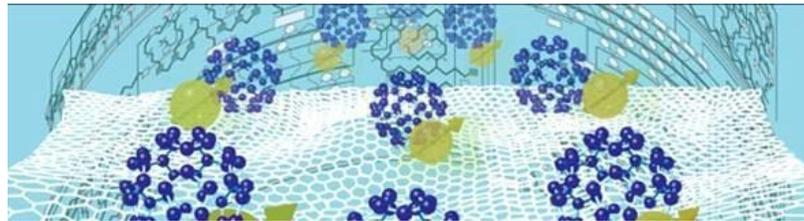


JST『さきがけ』研究の特徴と 応募のポイント

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 佐藤勝昭



はじめに

- グラントプロポーザル特論で話す機会をいただき、光栄です。
- 私は、さきがけ「次世代デバイス」*の研究総括を拝命しておりますと同時に、JSTの目的基礎研究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おりますので、その立場から、さきがけ研究の位置づけ、意義、そしてそのマネージメントについて紹介し、それを受けてのグラントプロポーザルのポイントを、経験にもとづいてお話しします。

お話の内容

1. JSTさきがけ研究の特徴

- さきがけってどんな制度？
- 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
- 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
- さきがけは研究を通じ人材を育成するしくみ

2. さきがけ応募のポイント

1. JSTさきがけ研究の特徴

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

JSTの事業

■新技術の創出に資する研究

国が定めた戦略目標の達成に向けた目的基礎研究を推進

■新技術の企業化開発

大学等と企業を結び、研究成果の社会還元を促進

■科学技術情報の流通促進

研究者や研究活動に役立つあらゆる情報を提供

■科学コミュニケーションの推進

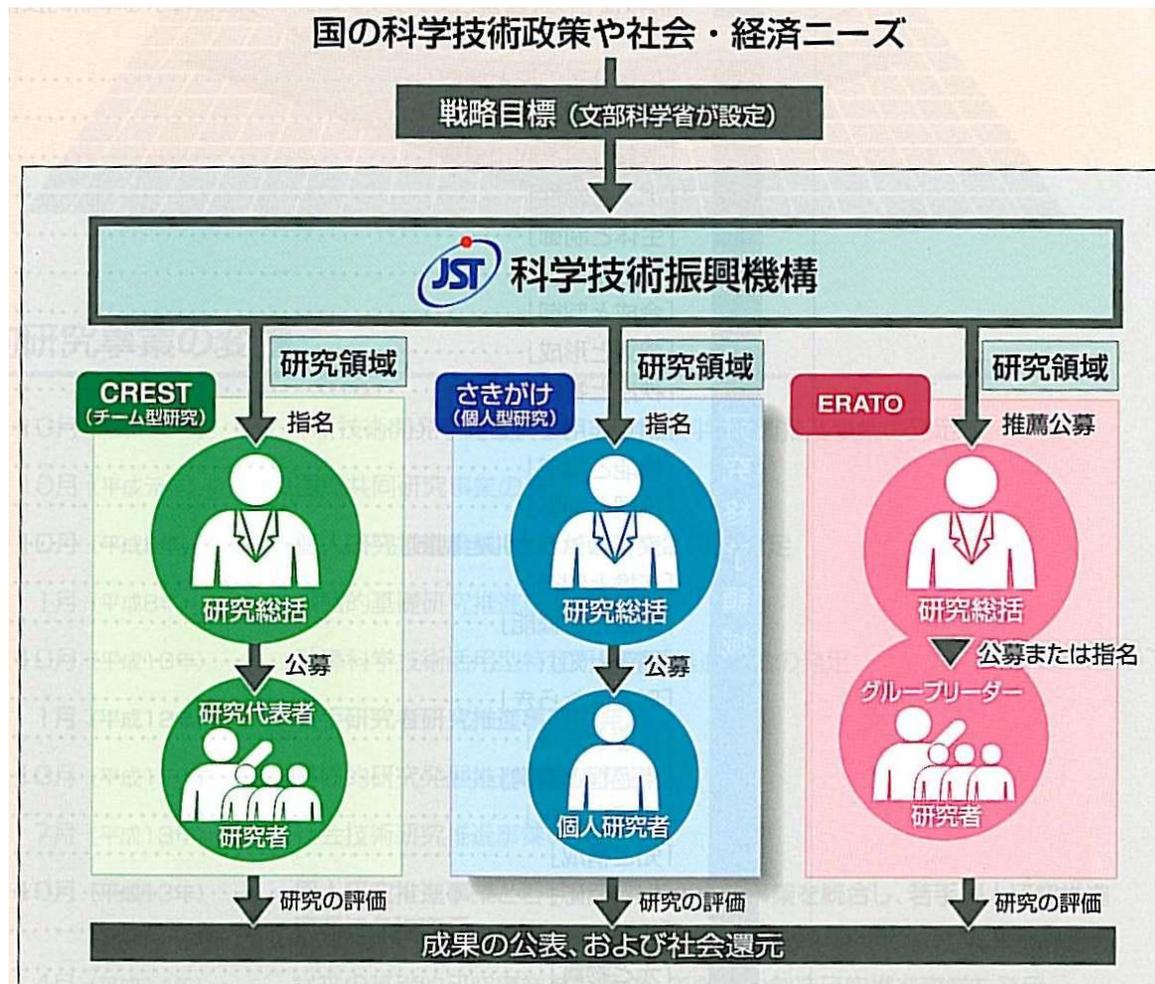
科学技術に関する学習支援とコミュニケーションの促進、総合的な情報受発信拠点

■研究開発の交流・支援

国際的な研究交流活動を支援

JSTの戦略的創造研究推進事業

- 戦略的創造研究推進事業は、国の政策や社会的経済的ニーズをふまえ、国の定めた戦略目標の達成にむけた目的指向型の基礎研究を推進します。



各事業の特色

CREST

チーム体制で大きなテーマに挑みます

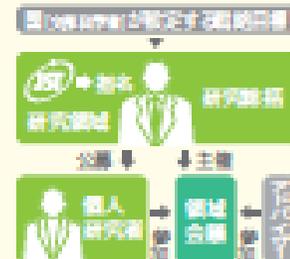
CRESTは、インパクトの大きなイノベーションのシーズを創出するチーム型研究で、最適な研究チームを編成して研究を実施します。研究総括がリーダーシップを発揮し、研究領域(バーチャルインスティテュート)の長として研究のマネジメントを行うのが特徴です。



さきがけ

個人で研究を推進しシーズ創出に生かします

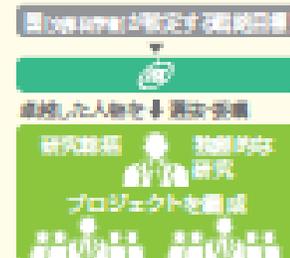
未来のイノベーションの芽を育む個人型研究がさががけです。柔軟な発想とチャレンジ精神を持った研究者たちが、研究総括を長とする研究領域に集結します。研究領域ごとに年2回程度開催される合宿形式の研究発表(領域会議)などを通じて、異なる専門分野を持つ研究者が分野を超えてお互いに交流・触発しながら研究に取り組みます。



ERATO

研究プロジェクトで新領域を開拓します

イノベーションをもたらす科学技術の新領域を開拓するためには、基礎研究の段階が大切です。ERATOは、日本独自の科学技術の芽を積極果敢に創出することにより、今後の科学技術の源流となる新しい研究領域を作り出すことを目的としています。人に着目した多様な人材と独立した研究体制が特徴です。



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

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。
- 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**個人型研究**です。
- 研究総括と領域アドバイザーの下、年数回の領域会議、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3年半（または5年半）研究に取り組む「**バーチャル研究室**」です。
- トータルの研究費は3年型で3千万円～4千万円（5年型については5千万円～1億円）です。

さきがけ研究はどのように 進められるのか

- (1) **戦略目標**はどのようにして決められるのか？
- (2) JSTは**戦略目標**にもとづいて領域を立てます。
- (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) 総括は全研究者の所属機関に**サイトビジット**します
- (7) 成果の**プレス公表**はJSTの広報担当が支援。

*通常型の場合。20年度発足領域からの大挑戦型では3段階評価。

さきがけ研究はどのように進められるのか

(1) 戦略目標はどのようにして決められるのか？

- 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政策に沿って**戦略目標**が策定されます。



戦略目標

さきがけ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

- JSTは、文科省から**戦略目標**が示されると、それを達成するのにふさわしい**領域**を設定します。
 - 一例: beyond CMOSの材料開発に関する**戦略目標**に沿って、「革新的次世代デバイスを目指す材料とプロセス」という**領域**が立てられました。



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

さきがけ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、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



さきがけ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。
- 「さきがけ」は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**。タイムリーかつアピーリングな領域設定、公募方針が必要です。
- 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。

さきがけ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(通常型)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。
 - 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



さきがけ研究はどのように進められるのか

(6) 領域事務所

- 各領域には、領域事務所が設置され総括の本で日常的に研究者のケアに当たります。
- 領域事務所には、技術参事が配置され、領域全般の状況を把握し、領域会議、ワークショップ、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。



さきがけ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

- 採択された研究者の所属機関を訪問し、研究環境を知るとともに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。
 - 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、**きめ細かなマネージメント**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。

さきがけ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

- 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。
 - 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33名が3日にわたって熱い議論と研究交流を行う。

さきがけ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の広報ポータル部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。
 - 科学ネットワーク部の動画配信専門スタッフが担当します。



1 14版 2010年(平成22年)3月11日(木) 毎日新 四

夢の8割省エネ

絶縁体で電気信号伝達

通常の電流とスピンをを用いた電気信号の流れ

東北大研究所 実験に成功

移動電子が、従来の電流よりも8割省エネを実現する。東北大学工学部は、スピントロニクスを用いた電気信号伝達の実験に成功した。従来の電流を用いた電気信号伝達では、電流の移動に伴って熱が発生し、エネルギーを消費する。一方、スピンの移動は熱を発生させないため、省エネ効果が期待される。実験では、スピンの移動速度を制御し、電流よりも8割省エネを実現した。この成果は、省エネ型電子デバイス開発に大きく貢献する。東北大学工学部は、この成果を発表した。また、この成果は、JSTニュースでも取り上げられた。

JST News

2010 June 6

02 グリーンイノベーションへの国際展開とは？

スピントロニクスは、半導体デバイスを超えられるか？

スピンエレクトロニクス

従来の電子技術というのは、電荷の性質しか使っていなかった

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



主な受賞者リスト

氏名	受賞理由あるいは賞の概要	受賞名	受賞分野	受賞年	賞授与機関
高柳 広	骨代謝分野において優れた研究を行った若手研究者1名を全世界より選抜	The Fuller Albright Award	Bone and Mineral	2004	The American Society for Bone and Mineral Research
五十嵐 健夫	スケッチ入力によるユーザインタフェースに関する研究	日本IBM科学賞	コンピュータサイエンス	2004	日本アイ・ビー・エム株式会社
香取 秀俊	光周波数規格に関する輝かしいブレイクスルーのため	The European Frequency and Time Award	Time and Frequency Metrology	2005	European Frequency and Time Forum
	超高精密光時計の先駆的業績と、その基礎および幅広い応用研究に対する多大なる波及効果	The Julius Springer Prize	Applied Physics	2005	The editors of the Springer journals Applied Physics A and Applied Physics B
金原 数		The Arthur K. Doolittle Award	Chemistry	2005	American Chemical Society
浦野 泰照	"Development of Novel Functional Fluorescence Probes Based on Rational and Flexible Design Strategies"	Invitrogen-Natureバイオテクノロジー賞受賞		2006	インビトロジェン(株) / ネーチャー
五十嵐 健夫		SIGGRAPH "Significant New Researcher Award"		2006	米国コンピュータ学会
長谷川 晶一		Trophee Personnages Animes en temps reel (リアルタイムキャラクターアニメーション賞)		2006	Laval Virtual
齊藤英治	discovery of novel phenomena associated with spin currents	Sir Martin Wood Prize	Physics	2008	Millenium Forum
村上修一	Theory of spin Hall effect	Sir Martin Wood Prize	Physics	2010	Millenium Forum

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

→JST成果パネル参照

- 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。

- 浦野泰照：生きたがん細胞だけを光らせることに成功！ 効果的ながん治療に期待。

- 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
成果パ
ネル参
照

さきがけが産んだ大きな成果

MgO単結晶バリアの採用でトンネル磁気抵抗素子特性を飛躍的に改善



湯浅新治
(産総研)

•2004年、TMRは革命的なブレークスルーを迎えます。Yuasaらはそれまで用いられてきたアモルファスAl-Oに代えてMgO単結晶層をトンネル障壁に用いることで、200%におよぶ大きなTMR比を実現しました[i]。その後もTMRは図1のように伸び続け、最近では500%に達しています[iii]。

—[i] S. Yuasa, A. Fukushima, T. Nagahama, K. Ando, Y. Suzuki: Jpn. J. Appl. Phys. 43 (2004) L588.

—[ii] Y. M. Lee, J. Hayakawa, S. Ikeda, F. Matsukura, H. Ohno : Appl. Phys. Lett. 90 (2007) 212507.

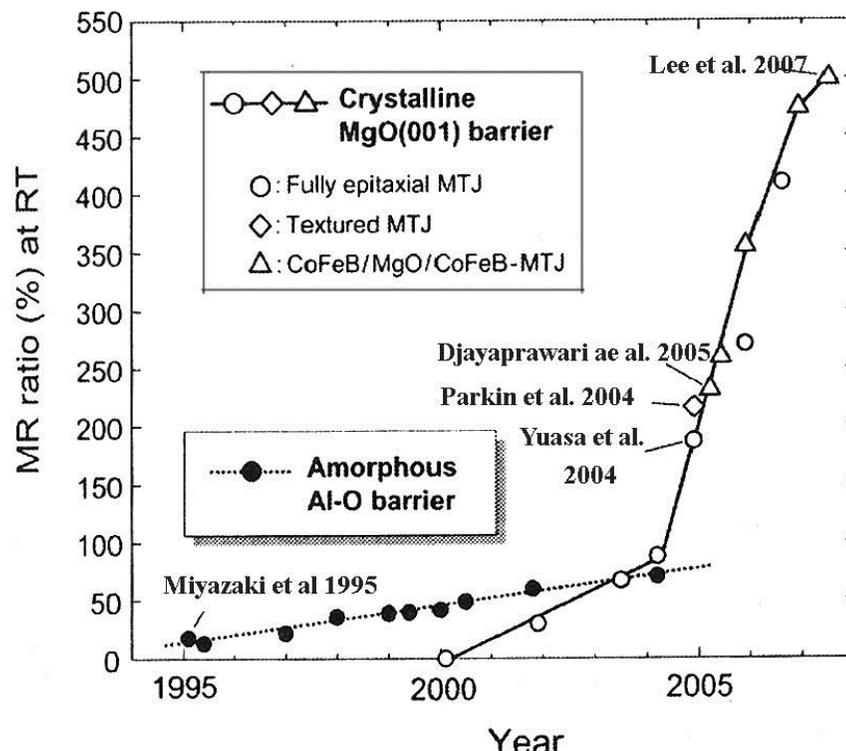
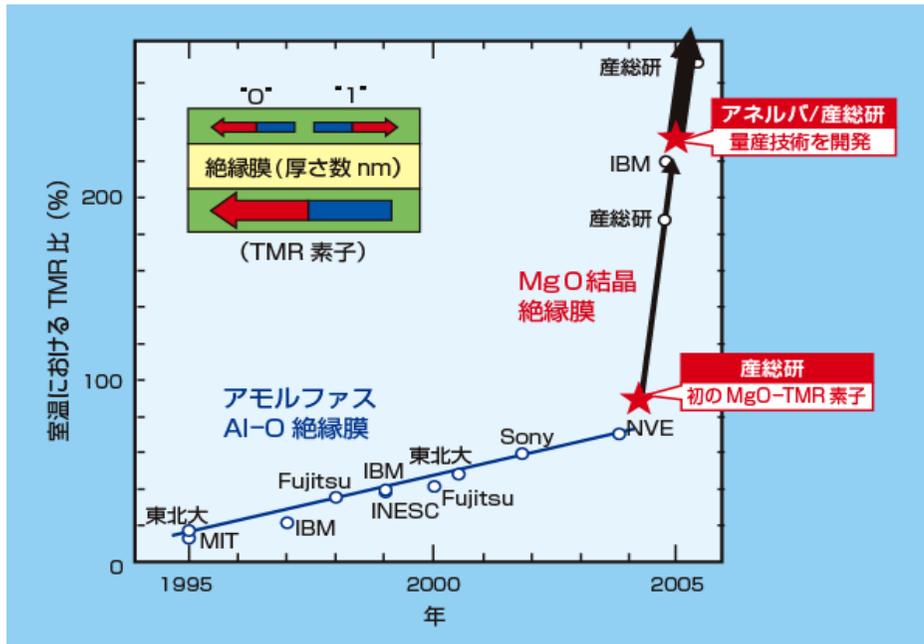


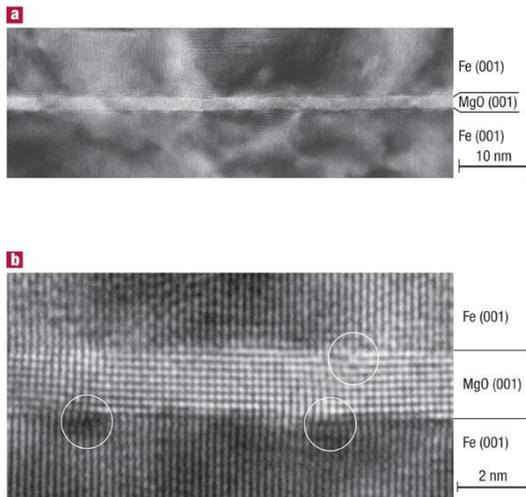
図1. トンネル磁気抵抗効果の進展のグラフ
[S. Yuasa: 第45回茅コンファレンス予稿集 (2007.8.19) p.19]



The trend of the TMR ratio at room temp.



Laboratory facilities for the fabrication of MgO-based TMR



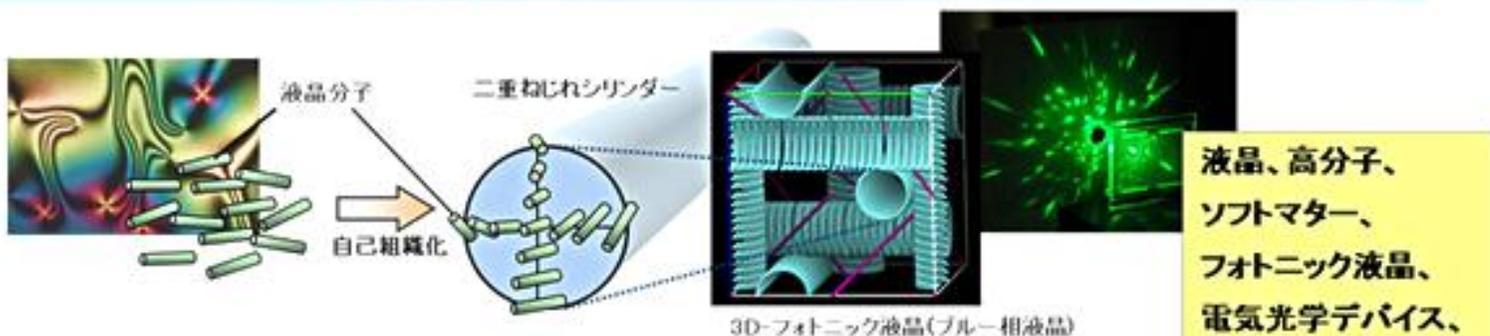
Production deposition system for MgO-TMR devices (Left)
A wafer for the MgO-TMR devices (Right)

さきがけが産んだ大きな成果

液晶のブルー相安定化に成功

液晶や高分子などの高い内部自由度と特異な階層構造を有するソフトマター

⇒ 動的秩序形成メカニズムの解明と新規刺激応答性材料の創製

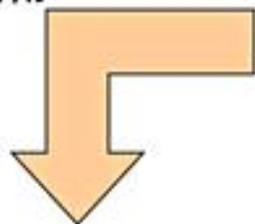


液晶、高分子、ソフトマター、フォトニック液晶、電気光学デバイス、電気化学デバイス、表示素子

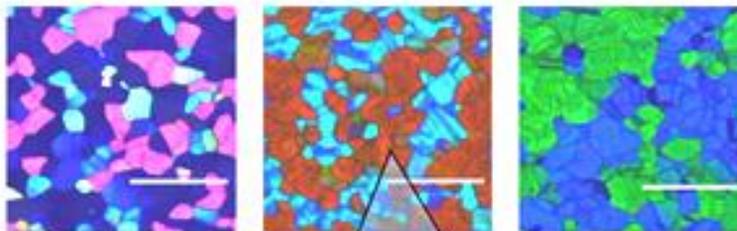


菊池裕嗣 (九大)

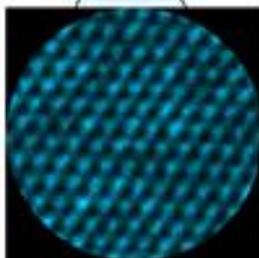
応用



- ・ チューナブルフォトニック液晶
- ・ 電気光学・電気化学デバイス
- ・ 高速表示デバイス



ブルー相とは？



ブルー相の偏光顕微鏡写真
(色は可視域円偏光のブラッグ回折のため)
ブルー相の共焦点レーザー顕微鏡写真
(100ナノメートルオーダーの格子が観察される)

さきがけが産んだ大きな成果

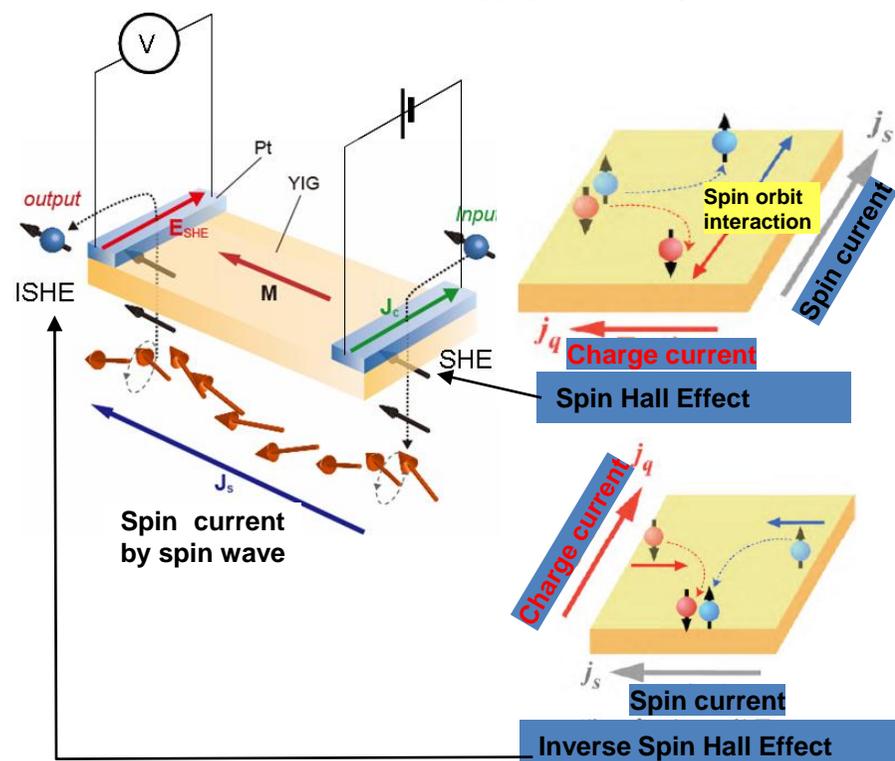
スピン波を用いて絶縁体中の電気信号伝搬に成功



Eiji Saitoh

- 齊藤研究者は、相対論の効果であるスピンホール効果、逆スピンホール効果を実験的に検証し、さらに進んでこの効果を用いて絶縁体中において電気信号を伝送することに成功しました。
- The spin Hall effect, which converts the charge current to a spin current, and its inverse forms the basis for a proof of principle. (Physic Today)

齊藤英治(東北大)



Y. Kajiwara, E. Saitoh et al.,
Nature **464** 262 (2010)

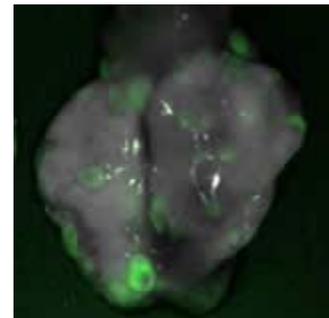
さきがけが産んだ大きな成果

生きたがん細胞だけを光らせることに成功！
効果的ながん治療に期待。

浦野泰照(東大)



- 浦野泰照准教授(東京大学)らは、生きているがん細胞に取り込まれると光る“プローブ分子”を開発し、これをがん細胞だけに取り込まれる抗体と組み合わせることで、生きたがん細胞だけを光らせモニターすることに成功しました。今後のがん診断・治療において画期的な役割を果たすことが期待されます。

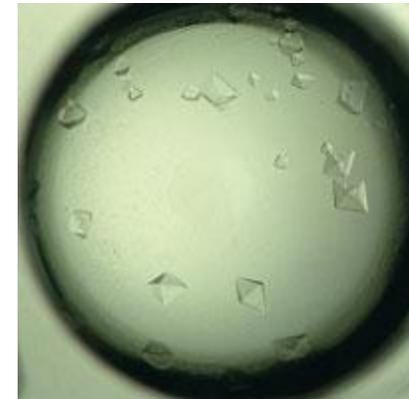


さきがけが産んだ大きな成果

タブーを破る方法でタンパク質の結晶化に成功！

高野和文(阪大)

- タンパク質の結晶作りはこれまでボトルネックになっていましたが、大阪大学の高野和文准教授らは、常識を破る方法で良質なタンパク質結晶を作る結晶化技術の開発に成功。
- 自らが出資して大学発ベンチャーを立ち上げ、タンパク質結晶化ビジネスをスタートさせています。



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

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. さきがけ応募のポイント

この項では、さきがけ応募のポイント、書類審査での観点、面接審査での観点を述べます。

JSTグラントの申請書のポイント

- 戦略目標にそって研究総括が定めた「領域のねらい」、「募集に当たって」などがあります。
- いくら基礎的にすぐれた研究でも、「領域のねらい」に合致しないと採用されません。
- 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。わかりやすく、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、当課題の提案の根拠になるものにとどめて下さい。

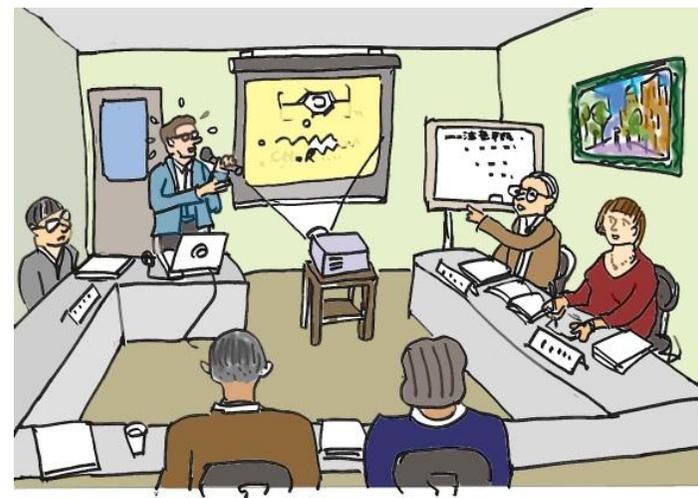
申請書の審査ポイント

- 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

- 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す。

おわりに

- さきがけは、国際的にみても日本が生みだしたきわめてすぐれたファンディング制度であると、本年3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公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。