

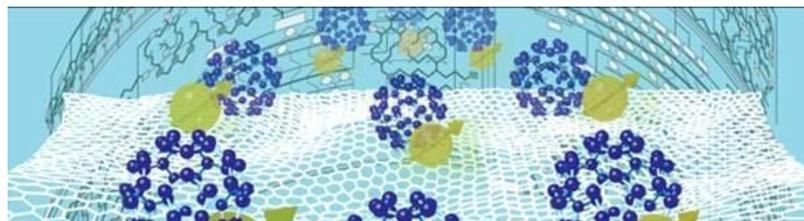


第1回早稲田大学研究戦略セミナー
2011.6.16

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

- 早稲田大学研究戦略セミナーにお招きいただき光栄です。
- 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。

*本領域には、早大から、小林航(採択時)、西永慈郎の2名が採択されています。

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

3. ちょっと宣伝：さきがけ次世代デバイスについて

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

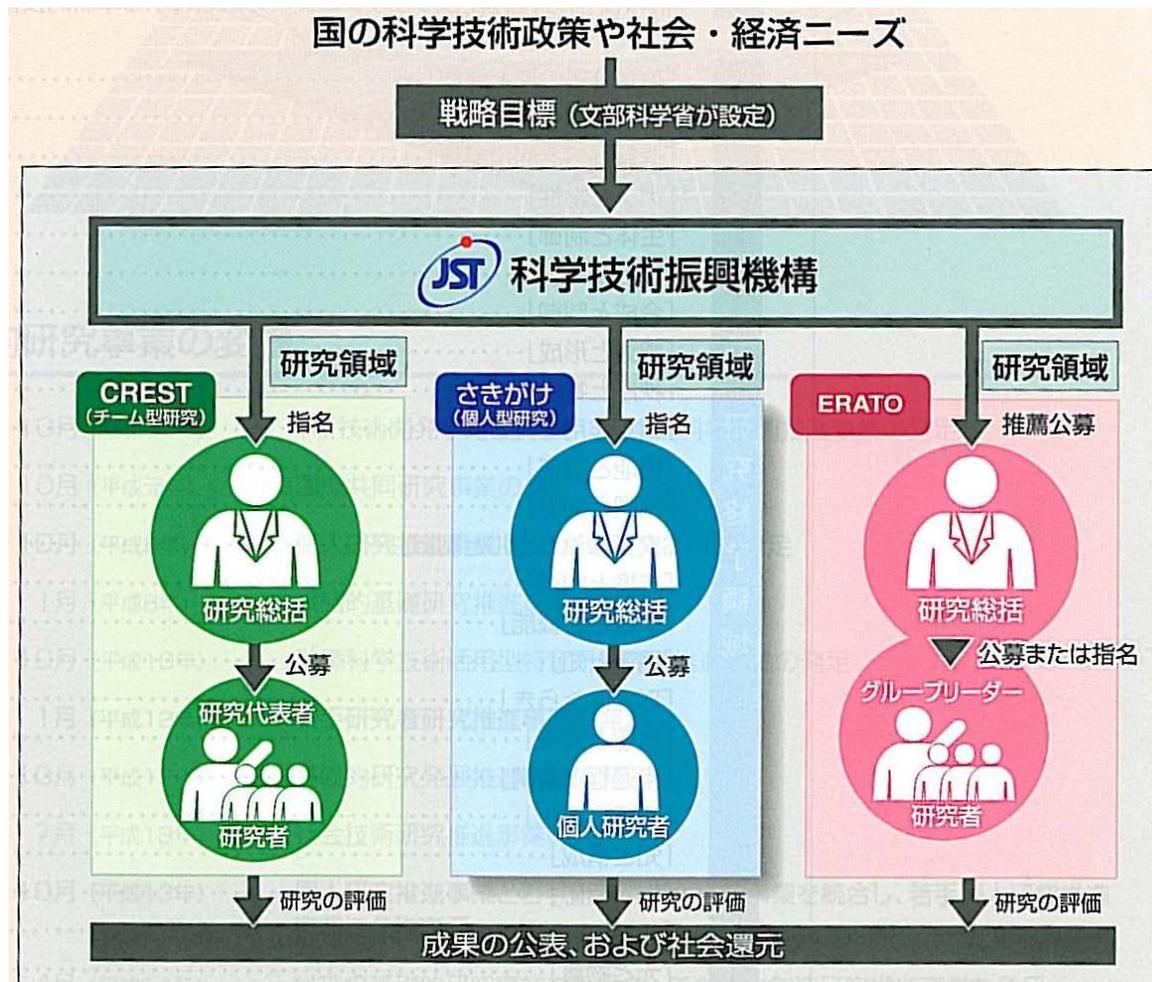
科学技術に関する学習支援とコミュニケーションの促進、総合的な情報受発信拠点

■ 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。

ささか研究はどのように 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

(1) 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日にわたって熱い討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 聞

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、電磁場の力を介して、絶縁体の中を伝わる。従来の半導体では、電流を流すことで電気信号を伝達するが、この新しい技術では、電流を流さずに、スピンの性質を利用して、電気信号を伝達できる。これにより、従来の半導体よりも8割ほど省エネが可能になると期待されている。

JST News

Vol.1 2010 June 6

02 グリーンイノベーションへの国際展開とは？

01 超小型「2次元」デバイス(超薄膜材料とプロセス)の製造は、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.

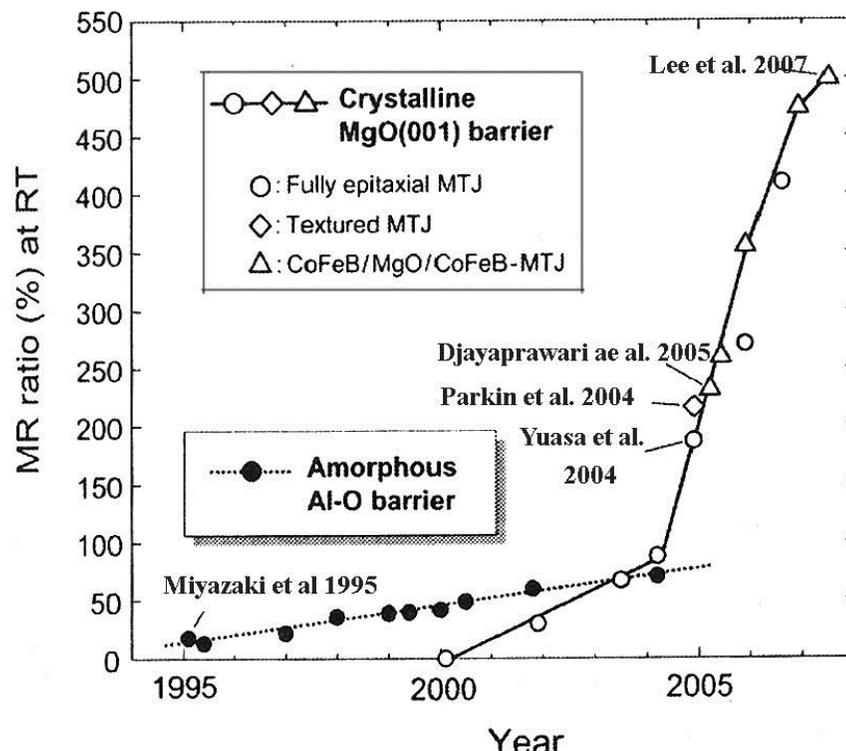
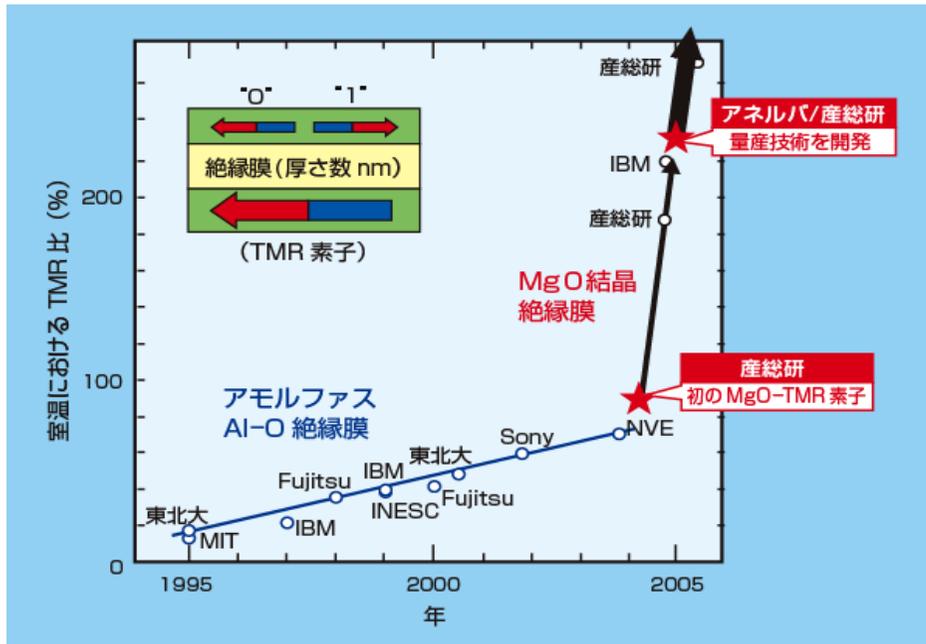


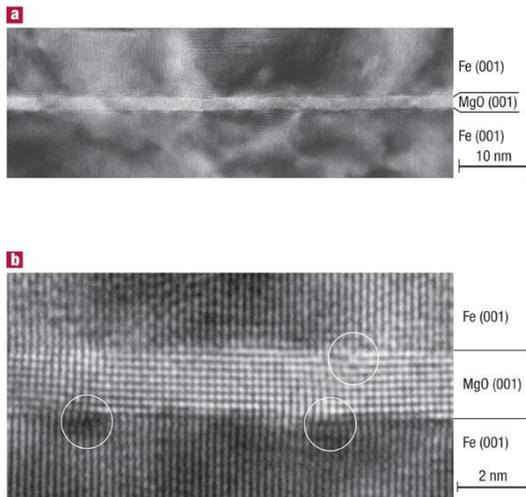
図1. トンネル磁気抵抗効果の進展のグラフ
[S. Yuasa: 第45回茅コンファレンス予稿集 (2007.8.19) p.19]



The trend of the TMR ratio at room temp.



Laboratory facilities for the fabrication of MgO-based TMR



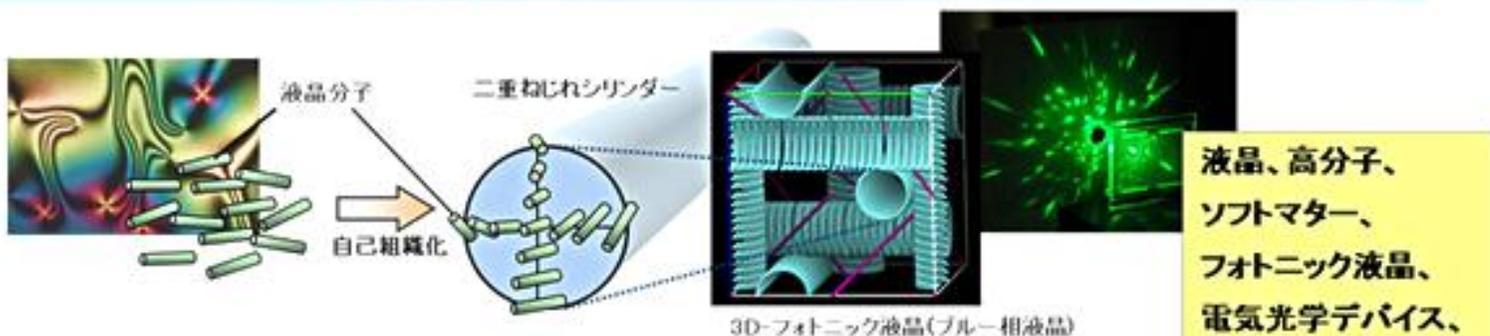
Production deposition system for MgO-TMR devices (Left)
A wafer for the MgO-TMR devices (Right)

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



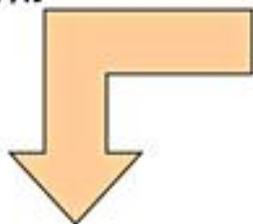
液晶、高分子、ソフトマター、フォトニック液晶、電気光学デバイス、電気化学デバイス、表示素子

ブルー相とは？

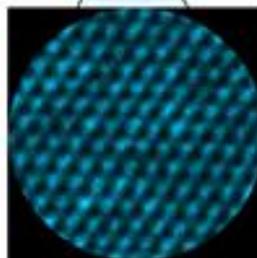
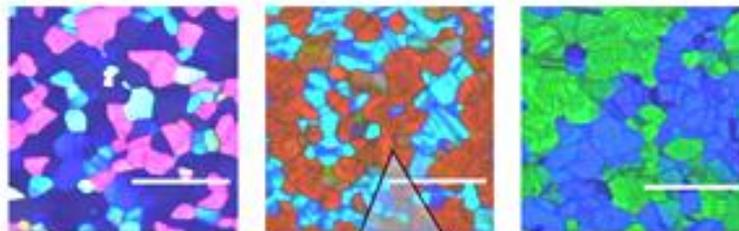


菊池裕嗣 (九大)

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

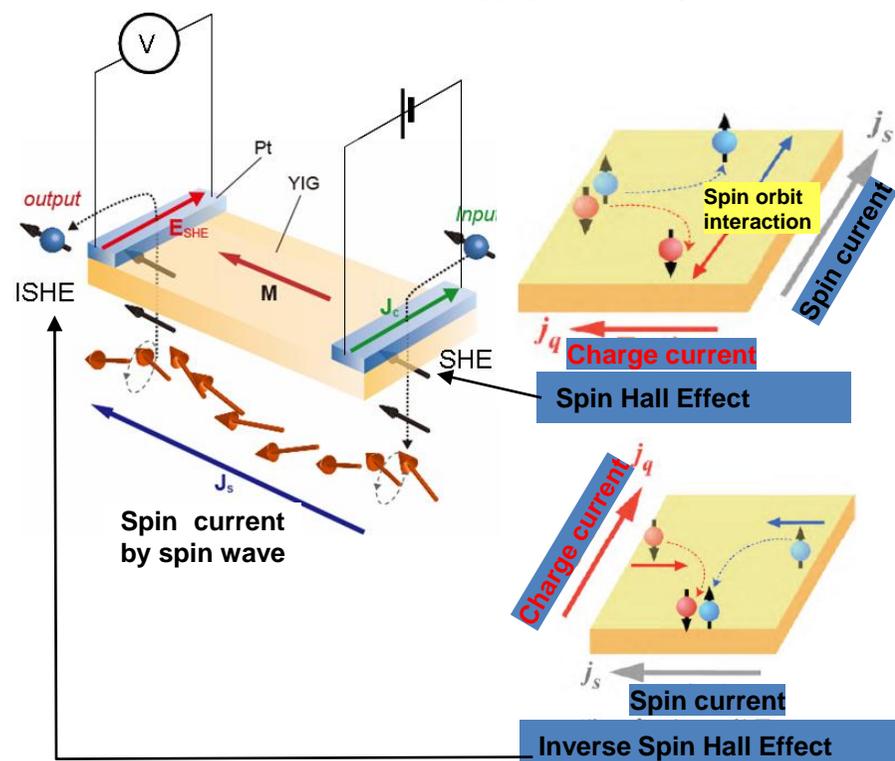
スピン波を用いて絶縁体中の電気信号伝搬に成功



Eiji Saitoh

- 齊藤研究者は、相対論の効果であるスピホール効果、逆スピ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)

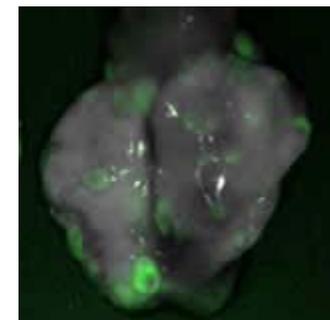
さきがけが産んだ大きな成果

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。

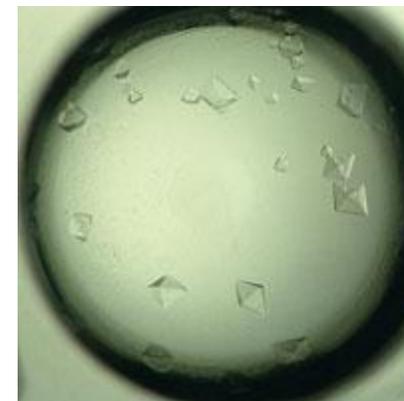


さきがけが産んだ大きな成果

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。

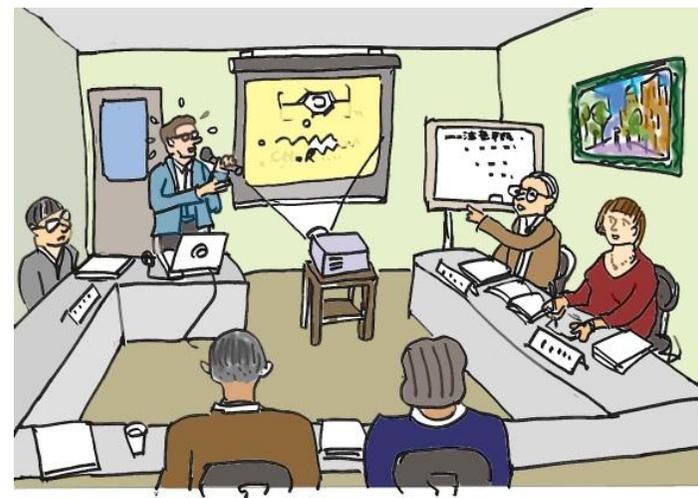
申請書の審査ポイント

- 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

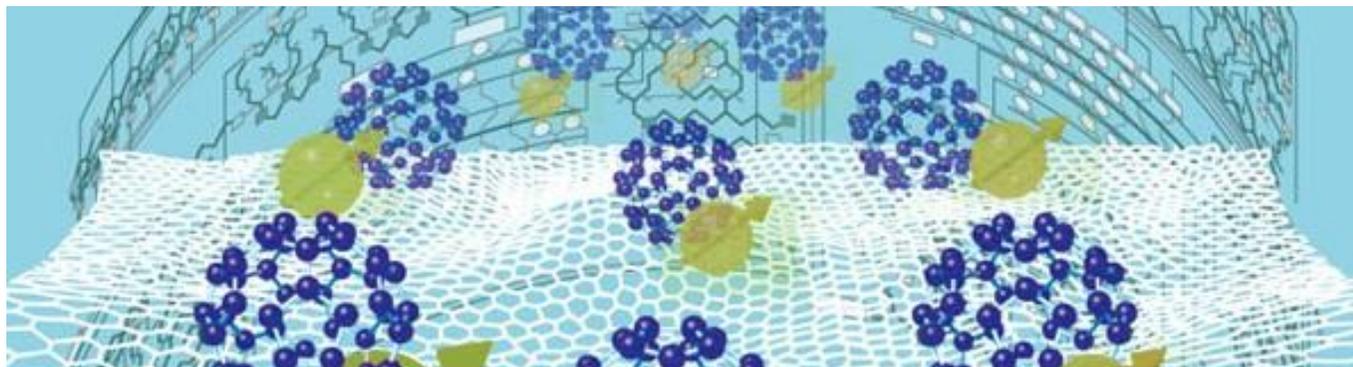
- 専門家以外の方がいることを前提に話す。
- だからといって、専門的に正確でないといけない。
- パワポの字が見やすい(書き込みすぎない。)
- パワポの図の意味がわかりやすい。
- 質問の意味をよく理解して答える。
- 質問の意味がわからないときは、聞き直す。
- 聞かれたことに的確に答える。
- 言葉を明瞭に。



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。

3. さきがけ次世代デバイスについて



- JSTは、2007年度発足の新しい戦略的創造研究事業(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」の研究課題を3期にわたり公募しました。
- この研究領域は、文部科学省の戦略目標「新原理・新機能・新構造デバイス実現のための材料開拓とナノプロセス開発」に沿って設置されたものです。

デバイスイノベーションとは？

- イノベーションというのは、新しい技術の発明だけではなく、新しいアイデアから社会的意義のある新たな価値を創造し、社会的に大きな変化をもたらす自発的な人・組織・社会の幅広い変革のことです。
- ここでいうデバイスイノベーションとは単なるCMOS技術の改良ではなく、物理とテクノロジーのシナジーを通じて社会にパラダイムシフトを起こすような新現象、新材料、新デバイスの創出を意味しています。

(例: 湯浅新治氏のMgOバリアTMR←さきがけの成果)

デバイスイノベーションにむけて

- 本研究領域は、CMOSに代表される既存のシリコンデバイスを超えるデバイスイノベーションを惹起するような材料・プロセスの開拓を目標としています。
- そのための研究分野の候補として、私は、(1)スピントロニクス材料、(2)ワイドギャップ・ナノエレクトロニクス材料、(3)高温超伝導体を含む強相関材料、(4)ナノカーボン・有機エレクトロニクス材料を対象としました。
- 課題採択の段階から、Oriented basic researchであることを強く意識し、たとえ優れた基礎研究であっても、デバイスを意識しない課題は採用しませんでした。

採択課題について

- 1期生は、スピントロニクスに関連した課題の応募が多く、結果的に採択した11課題のうち7課題がスピントロニクスに関連していました。
- 2期では、募集に当たっての文章を工夫した結果ワイドギャップ、ナノエレクトロニクスの課題が半数を占めました。
- 3期では、1-2期で応募の少なかった分子・有機エレクトロニクス材料をエンカレッジし、この分野の採択課題が半数を占めました。
- この結果3期全体を通じて所期の分野をカバーしました。

さきがけ佐藤領域の歩み

- 第1期生: 3年3ヶ月経過 → 卒業
- 第2期生: 2年3ヶ月経過
- 第3期生: 1年3ヶ月経過

国民にわかりやすい評価報告書を作りたい!

成果報告会(1)
応用物理学会
シンポとして

WS1 WS2 WS3 WS4 WS5
課題事後評価(1)

領域事後評価

成果報告会(2)

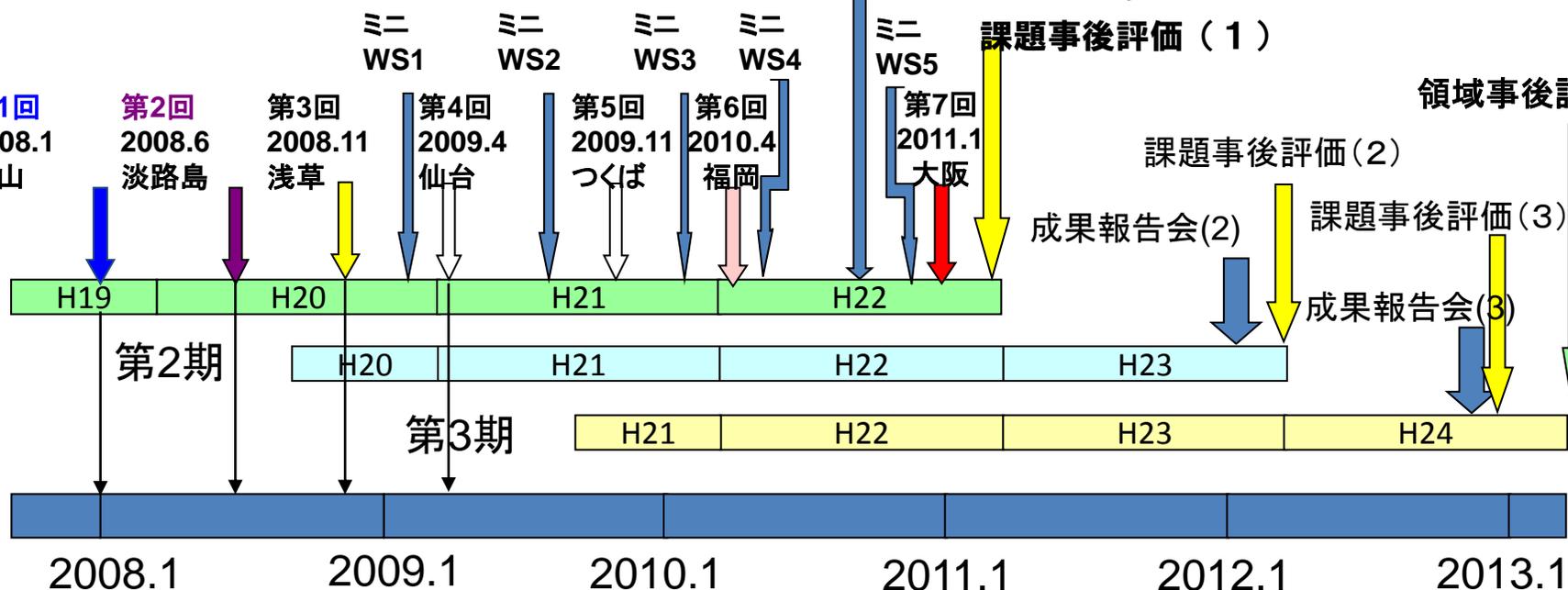
課題事後評価(2)

成果報告会(3)

課題事後評価(3)

成果報告会(3)

第1期



研究内容の分類マップ

	酸化物 WG半導体 ダイヤモンド	半導体ナノ構造	金属・合金・複合	分子・有機	アドバイザー
強相関・超伝導エレクトロニクス	川山(YBCO)				藤巻 波多野 岡本 谷垣
フォトニクス・フォトスピニクス	片山(GaN, ZnO)	中岡(GaAs QD) 高橋_和	塚本(RE-TM alloy)	野口(OSET)	五明 小森 岡本
スピントロニクス	齊藤(YIG) 谷山(Fe ₃ O ₄) 水落(¹³ C, SiC) 福村(TiO ₂ :Co) 中村(KTaO ₃)	浜屋(Si-QD spinFET)	高橋_有(heusler) 谷山(FeRh) 山口(metamateria) 村上(Bi)	白石(grapheme) 海住(Spin QC)	高梨 栗野 谷垣
ナノデバイス	須崎(MgO/STO) 組頭(Al ₂ O ₃ , Fe, Mn酸化物) 東脇(III-O/III-N)	葛西(III-V nanowire) 深田(Si nanowire) 中岡(GaAs QD SET) 竹中(Ge nano LSI) 富岡(Si/III-V nanowire)		若林(nanocarbon) 安田(PP V) 西永(C60/GaAs) 中野(OFET) 山本(Mott-OFET) 町田(graphene) 野口(OSET)	五明 波多野 小田 小森 名西 栗野 谷垣
サーモエレクトロニクス	小林(LCO/LSCO)		村上(Bi)	村上(graphene)	波多野 栗野
プロセス	寒川(ALN)	富岡(Si/III-V nanowire)		安田(OFET) 野田(nanocarbon) 中野(OFET)	工藤 名西
アドバイザー	藤巻、岡本、名西、栗野	小田、五明、波多野、小森、栗野、谷垣	高梨、谷垣	工藤、岡本 栗野、谷垣	

非常にアクティブな研究集団

- 次表に見られるように多くの外部発表があり、多くの研究成果が得られている。
- 国際学会での招待講演も122件にのぼっている。国内学会でのシンポジウムへの招待も多い。投稿論文では、国際的な学術雑誌に採択されている。
- 累積外部発表数は1042にのぼり、累積特許出願も21件あり、アウトリーチ意識はすばらしいものがある。
- プレス発表が5件におよぶ。
- 研究者同士、研究者とアドバイザー間の研究協力も進んでおり、共著論文も刊行されている。
- 深田・福村研究者がFIRSTに採択された。

アウトプット

	論文		口頭		出版物		招待講演		特許出願	合計 除特許
	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内		
07下合計	29	1	9	26	0	5	10	5	4	85
08上合計	17	3	14	29	0	4	7	10	7	84
08下合計	26	0	26	31	1	5	16	9	5	114
09上合計	27	1	44	59	0	2	14	14	1	161
09下合計	44	1	50	87	1	9	18	22	4	232
10上合計	36	2	30	71	0	6	32	19	0	196
10下合計	40	6	29	40	0	7	17	13	0	152
11上合計	5	0	5	0	0	1	5	0	0	16
11下合計	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
12上合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12下合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	224	14	208	343	2	39	120	92	21	1042

プレスリリースほか

- 2010.03.10 齊藤英治研究者が文科省記者クラブで「絶縁体に電気信号を流すことに成功」と題してプレスレク。
- 2010.04.19 野田研究者の研究成果が日経産業新聞に掲載された。
- 2010.06.4 白石、齊藤研究者の研究が、JSTニュース2010年第3号の特集「スピントロニクスはシリコンデバイスを超えられるか?」として紹介される。
- 2010.06.11 齊藤研究者の研究「絶縁体で電気信号を伝える電子スピン流」がサイエンスニュース(JSTのインターネットでの動画ニュース)に紹介される。
- 2010.07.15 深田研究者の研究成果がプレス発表(NIMSとJSTの共同)される。
- 2010.09.22 斎藤研究者の研究成果が、「絶縁体からの熱電発電に成功ーグリーン・省エネデバイス開発に道一」と題してプレスリリースされた。
- 2010.12.16 葛西研究者の研究をJSTサイエンスニュースがビデオ取材した。
- 2010.05.27 福村研究者の研究成果がプレス発表「電圧で磁気を制御できる新しいトランジスターの開発に成功ー室温での電氣的な磁性のスイッチングに道一」

海外との交流(2010年度上期)

国名	研究機関	さがかけ研究者
アメリカ	ウィスコンシン大学	須崎
	スタンフォード大学	竹中
ドイツ	エアランゲン-ニュルンベルグ大学	寒川
	アウグスブルグ大学	野口
	カールスルーエ工科大学	野口
スイス	スイス連邦工科大学	若林
	IBMスイス研究所	野口
イギリス	ワーウィック大学	葛西
韓国	コリア大学	葛西

海外との交流(2010年度下期)

国名	研究機関	さきがけ研究者
アメリカ	ジョージア大	深田
	UCリヴァーサイド校	白石
	スタンフォード大	竹中
ドイツ	エアランゲン-ニュルンベルグ大	寒川
	ドレスデン工科大	白石
	ユーリヒ総合研究機構	村上
	パウルドルーデ大	東脇
スイス	スイス連邦工科大	若林
イタリア	ボローニャ大	深田
	EMPA	若林

受賞(1)

平成20年度

- 2008年5月8日 安田 ナノ学会若手優秀発表賞
- 2008年6月16日 塚本 国際会議MORIS2009 Best Poster Award
- 2008年10月25日 安田 国際会議KJF2008ポスター賞
- 2008年10月28日 葛西 国際学会MNC2007ポスター賞
- 2008年11月12日 齊藤 サーマーティンウッド賞
- 2008年12月9日 深田 MRSでBest Poster Award
- 2009年3月4日 齊藤 丸文研究奨励賞

受賞(2)

平成21年度

- 2009年 4月14日 福村 平成21年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞
- 2009年 4月17日 福村 (財)トーキン科学技術振興財団 研究奨励賞
- 2009年 4月18日 浜屋 (財) 船井情報科学奨励賞
- 2009年 7月21日 齊藤 IUPAP Young Scientist Award (IUPAP)
- 2009年11月11日 水落 電子スピンスイエンス学会奨励賞
- 2010年2月4日 村上 丸文研究奨励賞
- 2010年2月19日 村上 本多記念学術奨励賞
- 2010年3月1日 安田 日本MRS学術シンポジウム奨励賞
- 2010年3月20日 水落 日本物理学会若手奨励賞

受賞(3)

平成22年度

- 2010年4月13日 村上・若林: 文部科学大臣賞表彰若手科学者賞
- 2010年5月14日 村上: 本多記念研究奨励賞
- 2010年6月15日 富岡: 第28回応用物理学会講演奨励賞
- 2010年6月19日 浜屋: 第23回安藤博記念学術奨励賞
- 2010年9月5日 山口: 日本磁気学会学術奨励賞(内山賞)
- 2010年9月5日 浜屋: 日本磁気学会論文賞
- 2010年11月1日 村上: サーマーチンウッド賞
- 2011年2月3日 齊藤・福村: 日本学術振興会賞
- 2011年2月14日 齊藤: 日本学士院学術奨励賞
- 2011年3月25日 齊藤・浜屋: 日本物理学会若手奨励賞

受賞(4)

平成23年度

- 2011年4月 齊藤: 船井学術賞
- 2011年4月 齊藤、浜屋: 文部科学大臣表彰 若手科学者賞
- 2011年5月13日 高橋(有): 本多記念研究奨励賞

研究者の流動(2008～2011)

- 当領域では、研究者のアクティビティを反映して、所属の流動が進んでいます。
 - 安田: 九大助教 → NIMS
 - 齊藤: 慶大講師 → 東北大教授
 - 片山: 東大助教 → 東北大准教授
 - 若林: 広島大助教 → NIMS
 - 浜屋: 九大助教 → 同准教授
 - 中岡: 東大特任助教 → 上智大准教授
 - 白石: 阪大准教授 → 教授
 - 福村: 東北大学准教授 → 東大准教授
 - 水落: つくば大講師 → 阪大准教授
 - 組頭: 東大准教授 → 高エネ研教授
- 他のプロジェクトへの展開
 - JST CREST 齊藤、
 - FIRST 深田、福村

ミニワークショップ

- 第1回ミニWS(光スピニクス)
 - 2009年3月26日午後、三番町ビル
 - 話題提供者: 塚本研究者、山口研究者
 - 総括、研究者、アドバイザー13名が参加。
- 第2回ミニWS(スピン流エレクトロニクス)
 - 2009年7月7日午後、東北大金研
 - 話題提供者: 齊藤研究者、葛西研究者
 - 総括、研究者、アドバイザー10名が参加。
- 第3回ミニWS(半導体スピントロニクス)
 - 2010年2月24日午後、三番町ビル
 - 話題提供者: 浜屋、福村研究者
 - 総括、研究者、アドバイザー15名が参加

ミニワークショップ

- 第4回ミニWS(ナノカーボン)
 - 2010年5月12日午後、三番町ビル
 - 話題提供者: 白石、町田、野田研究者
 - 総括、研究者、アドバイザー15名が参加
- 第5回ミニWS(サーモエレクトロニクス)
 - 2010年12月9日午後、三番町ビル
 - 話題提供者: 小林、村上、海住研究者
 - 総括、研究者、アドバイザー14名が参加
- 第6回ミニWS(結晶成長)
 - 2011年5月31日午後、北大エンレイソウ第1会議室
 - 話題提供者: 須崎、東脇、寒川
 - 総括、研究者、アドバイザー25名が参加



1期生の最終年度サイトビジット

年月日	訪問先	年月日	訪問先
10.05.13	慶大・理工 山口明啓研究者	10.06.08	東工大(長津田地区) 谷山智康
10.05.24	阪大・基礎工 白石誠司研究者	10.06.14	東工大(大岡山地区) 村上修一
10.06.03	NIMS(並木地区) 若林克法・深田直樹	10.06.17	北大 葛西誠也研究者
10.06.07	NIMS(千現地区) 安田剛・高橋有紀子	10.06.23	日大 塚本新研究者

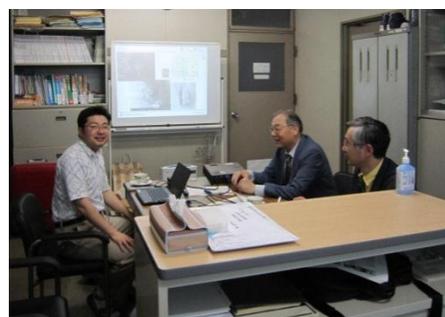
齊藤研究者については、プレスレクに当たって十分議論したので訪問せず



2期生の最終年度サイトビジット

年月日	訪問先	年月日	訪問先
11.04.28	東工大・理工 須崎友文研究者	10.05.23AM	九大(筑紫C) 寒川義裕研究者
10.05.09AM	東大・工 竹中充研究者	10.05.23PM	九大(伊都C) 浜屋宏平研究者
10.05.09PM	筑波大 小林航研究者	10.05.24AM	阪大(豊中地区) 水落憲和研究者
10.05.11	上智大 中岡俊裕研究者	10.05.24PM	阪大 川山巖研究者

東北大片山研究者については、震災を考慮して領域会議後に訪問予定



第1回成果報告会@応用物理学会

応用物理学会への報告から

- **基調講演：**

はじめに佐藤総括から、「次世代デバイス」領域に関する説明があった。基礎研究を純粋型と課題解決型に分けるならば後者のタイプとして進められていること、本領域で目指すデバイスイノベーションとはmore Mooreではなくパラダイムシフトを起こす挑戦的なものとの考え方を示した。また、シンポジウム講演者である11名のさきがけ一期生研究者の研究概要について紹介した。

- **招待講演：**

午後、高梨アドバイザーより、さきがけ領域の中でも中心的話題であるスピン流についてその概念、歴史的背景から最近の研究成果まで、専門外の聴講者にも分かり易くレビューいただいた。



1. スピントロニクス:

村上研究者(東工大)は、Bi系材料における理論的な考察からスピン流が関与する「**トポロジカル絶縁体**」における特異な熱電効果を予言した。

谷山研究者(東工大)は、チューナブルスピン源につながるFe₃O₄/GaAsでのスピン偏極伝導の電界制御に成功すると共に、Co/FeRh系において**スピン注入による強磁性-反強磁性磁気相転移**を見出した。

高橋研究者(NIMS)は、ハーフメタルを用いたGMR素子の性能向上をめざし、**点接触アンドレーフ法**によるスピン偏極率測定を駆使した材料探索を行い、Co₂MnGeGa系において**ホイスラー合金中最高のスピン偏極率74%**を得た。

齊藤研究者(東北大)は、電流とスピン流の相互変換が可能であることを実証、**誘電体中のスピン流伝導を用いて電気信号をジュール損なしに伝送**できることを初めて検証するなど、スピン流エレクトロニクスのパラダイムを拓いた。

塚本研究者(日大)は、**超高速光磁気記録技術**として、円偏光パルス光を用いたGdFeCoフェリ磁性合金への超高速磁気書込みを実験的に見出し、物理的解析から単なる磁氣的・熱的現象ではない新現象であることを示した。

山口研究者(慶応大)は、磁性体のナノスケール構造における新奇現象を探索し、磁気渦の運動の電氣的観察に成功したほか、磁性人工格子ナノワイヤにおける**スピンラチェット現象**を見出した。

2. ナノカーボン・有機半導体材料:

若林研究者(NIMS)は、ナノカーボンのエレクトロニクス応用に資する基礎研究として、**計算機科学手法**によって不純物を有するグラフェンナノリボンにおける完全伝導チャンネル、ナノグラフェン接合系を介した電子伝導特性、エッジ修飾による磁性発現の可能性を示した。

白石研究者(阪大)は、**分子スピントロニクス**の開拓をすすめ、単層グラフェンにおいて室温でスピン注入できることを世界で初めて明らかにしたほか、ルブレンなど有機材料への展開を図った。

安田研究者(NIMS)は、**有機トランジスタ**の性能向上をめざし、**有機半導体を延伸**することによって1000倍以上の導電率の向上が起きることを検証した。

3. ナノエレクトロニクス:

深田研究者(NIMS)は縦型トランジスタの高密度集積をめざし、良質のSiおよびGeナノワイヤを作製し、ラマン法とESR法によってナノワイヤにおける**ドーパント不純物の結合・電子状態および濃度を評価する手法を確立**した。

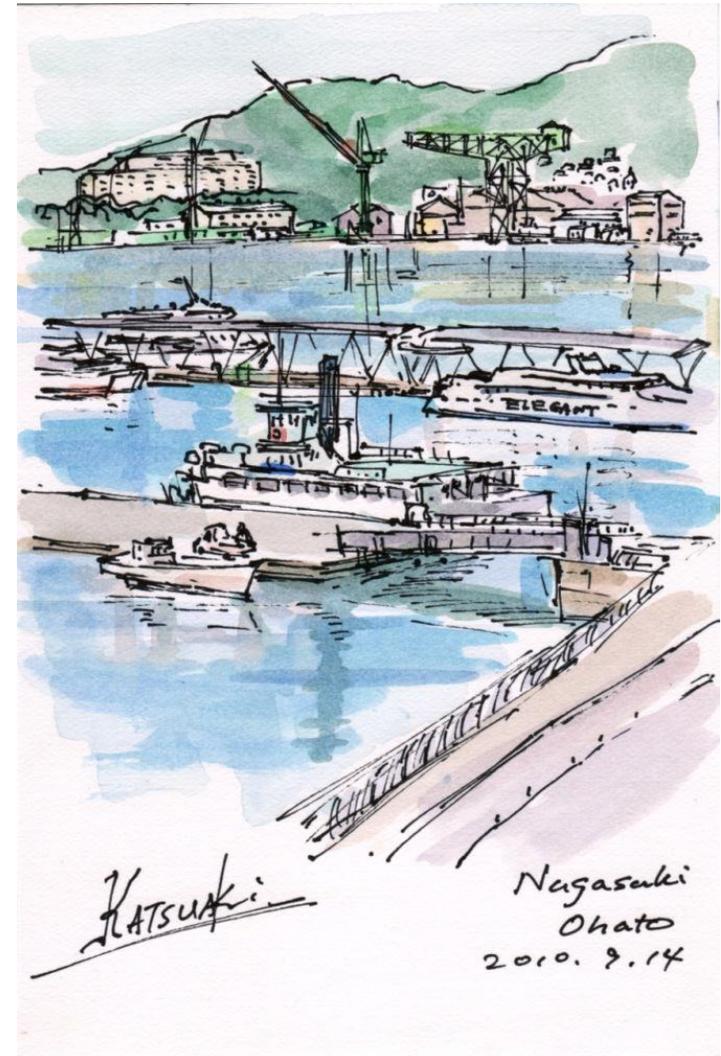
葛西(北大)は、「**確率共鳴**」をエレクトロニクスに応用するための基礎研究を行い、実際に半導体ナノワイヤデバイスにノイズ重畳させ確率共鳴の電子的発現を実証したほか、**単電子デバイスでの現象発現**を理論的に指摘した。

- **クロージングトーク：**

栗野祐二アドバイザーがITRS（国際半導体技術ロードマップ）におけるbeyond CMOSのテーマ設定と方向付けについて説明した後、ITRSの立場から本シンポジウムで取り上げた研究トピックスの位置づけを示した。いずれも次世代デバイスに資する重要な研究であることを指摘し、本シンポジウムを締めくくった。

- シンポジウム会場は100席以上あったが常に満席であり、多いときは50名ほどの立ち見ができるほど大変な盛況であった。本企画の意図が十二分に達成されたといえる。

(葛西研究者によるレポート)



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、早大の研究戦略にむけた検討の一助になることを願ってやみません。