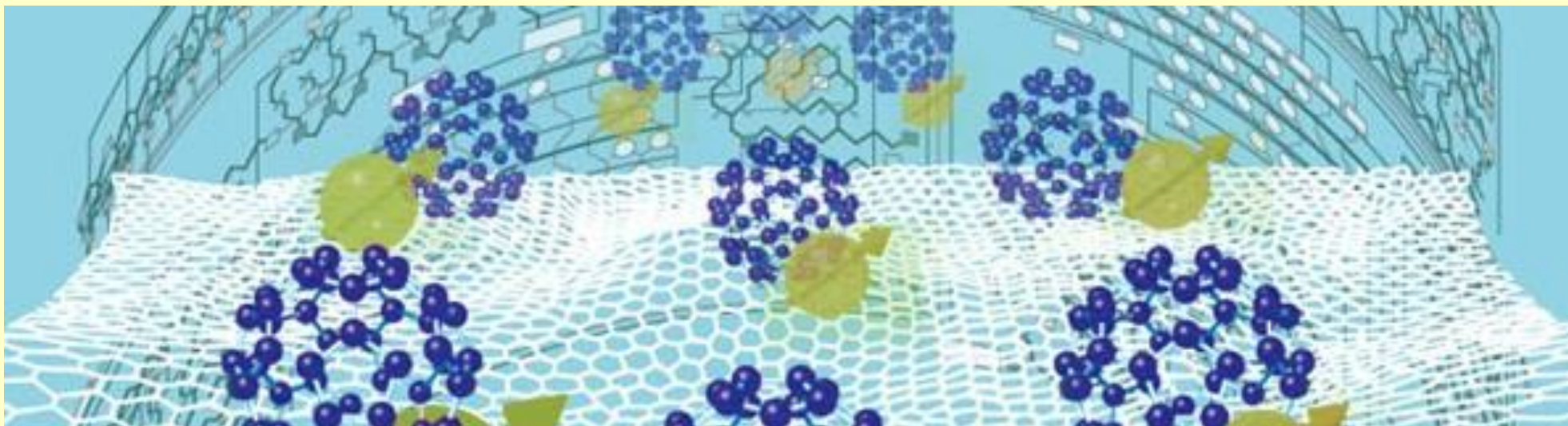


JST・さきがけ  
「革新的次世代デバイスを目指す材料とプロセス」  
第7回領域会議

2011.1.11(火)～1.13(木)  
@チサンホテル新大阪



研究総括 佐藤勝昭

# 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

課題事後評価(1)

領域事後評価

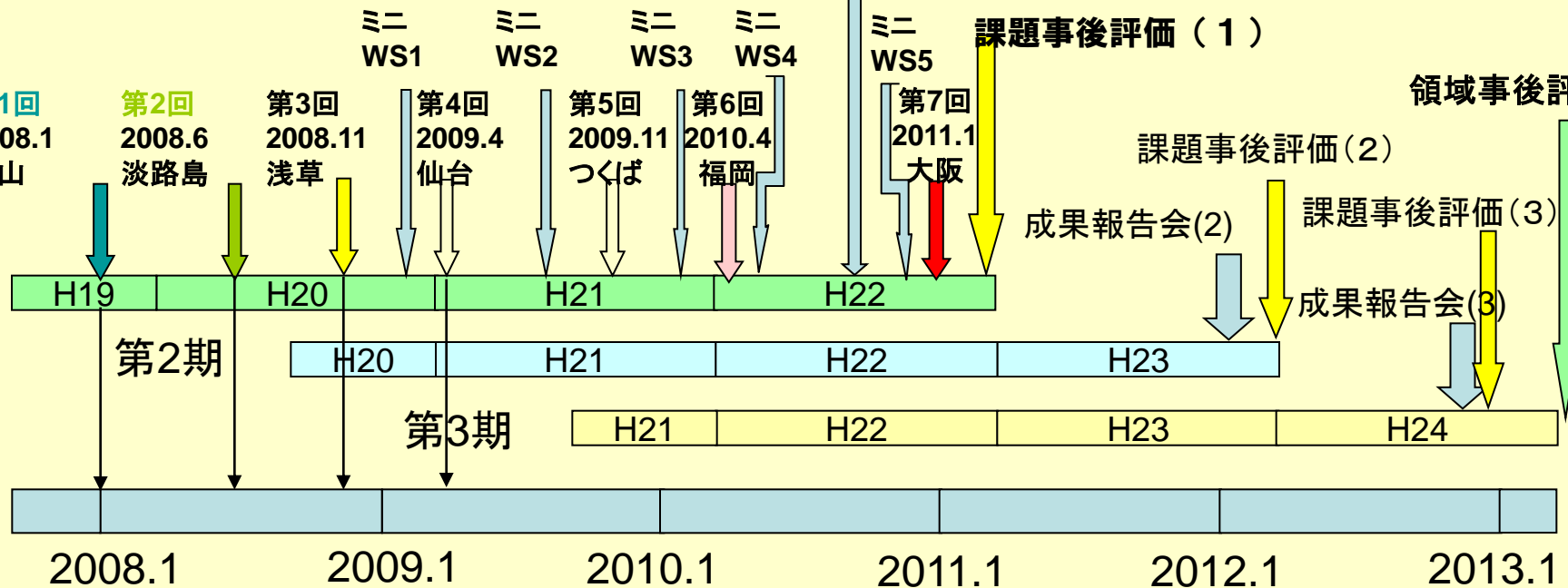
課題事後評価(2)

成果報告会(2)

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	AD
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	齊籐(YIG) 谷山(Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ) 福村(TiO <sub>2</sub> :Co) 水落( <sup>13</sup> C, SiC) 中村(KTaO <sub>3</sub> )	浜屋(Si-QD spinFET)	高橋_有(heusler) 村上(Bi) 谷山(FeRh) 山口(metamaterial)	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 <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , 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) 町田(graphene) 野口(OSET) 中野(OFET) 西永(C60/GaAs) 山本(Mott-OFET)	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
AD	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

- 下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55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490にのぼり、累積特許出願も17件あり、アウトリーチ意識はすばらしいものがある。
- 3月にプレスレクが1件行われ多くのメディアに取り上げられた。
- 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。

	合計	2007年度 下半期	2008年度 上半期	2008年 度下半期	2009年度 上半期	2009年度 下半期	2010年度 上半期
論文	159	24	19	25	18	37	32
講演(国際会議)	239(87)	17 (9)	21 (7)	41 (16)	46(14)	62 (17)	67(22)
講演(国内学会)	302(65)	30 (5)	32 (9)	35 (10)	64(13)	94 (20)	46(8)
出版物	31	0	4	6	2	10	4
特許出願	21	4	7	5	1	4	0

(括弧内は  
招待講演)

# 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、毎日新聞、河北新報が一面掲載。東京新聞、日経産業新聞、読売新聞夕刊、産経新聞に掲載されたほか、共同通信、時事通信、アサヒコム、日刊工業新聞のネットニュースで紹介。
- 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 白石研究者、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)で紹介される。
- 2010.07.15 深田研究者の研究成果が「直径20nmのゲルマニウムナノワイヤでの不純物分光に成功」一次世代縦型トランジスタ材料の新しい評価技術の確立-というタイトルでプレス発表(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。

# 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

# 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

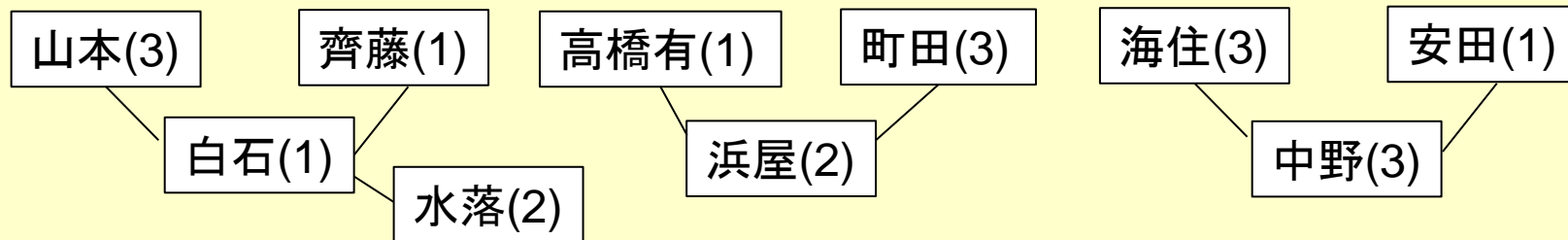
- 2010年4月13日 村上 平成22年度文部科学大臣賞表彰若手科学者賞
- 2010年4月13日 若林 平成22年度文部科学大臣賞表彰 若手科学者賞
- 2010年5月14日 村上 本多記念研究奨励賞
- 2010年6月15日 富岡 第28回応用物理学会講演奨励賞
- 2010年6月19日 浜屋 第23回安藤博記念学術奨励賞
- 2010年9月5日 山口 平成22年度日本磁気学会学術奨励賞(内山賞)
- 2010年9月5日 浜屋 平成22年度日本磁気学会論文賞
- 2010年11月1日 村上 サーマーチンウッド賞
- 2011年1月(内定) 齊藤・福村 平成22年度日本学術振興会賞

# 研究者の流動(2010年度上期)

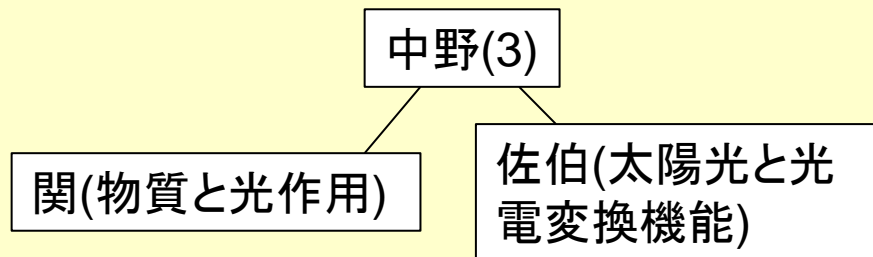
- 当領域では、研究者のアクティビティを反映して、所属の流動が進んでいます。
  - 中岡: 東大特任助教 → 上智大准教授
  - 白石: 阪大准教授 → 教授
  - 福村: 東北大学准教授 → 東大准教授
  - 水落: つくば大講師 → 阪大准教授

# 研究者間の交流

- 「次世代デバイス」領域内



- 他領域との交流



# 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。

# ミニワークショップ

- 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
- 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



# 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





# 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Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/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、Co<sub>2</sub>MnGeGa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。

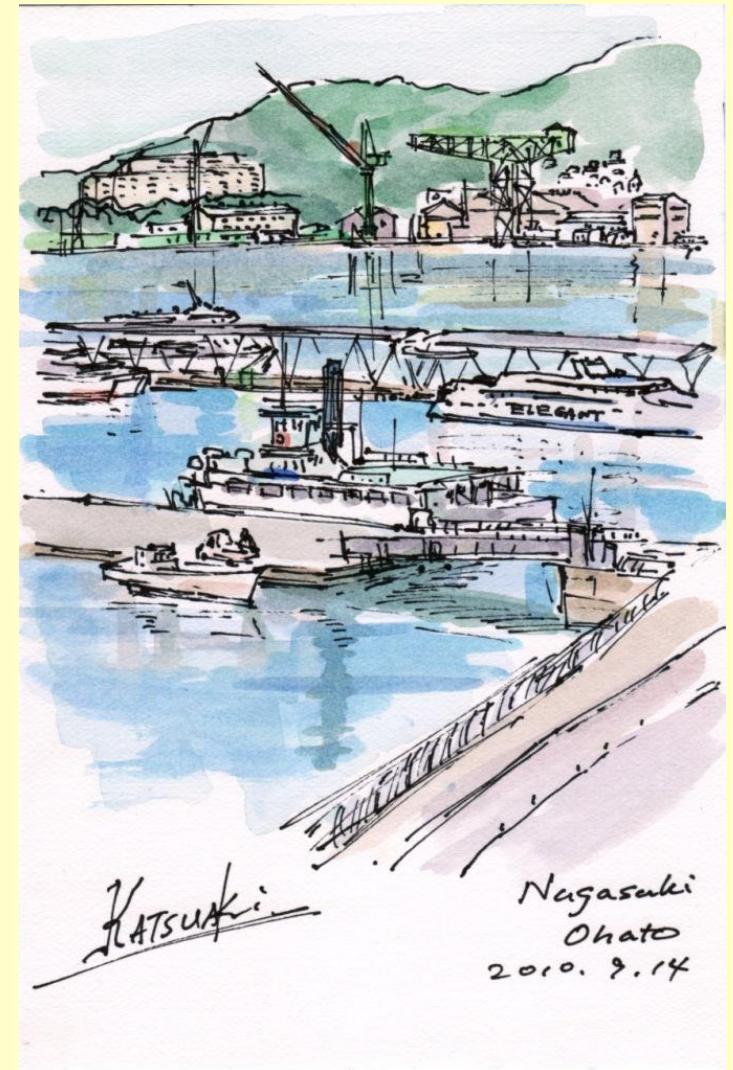
葛西(北大)は、「**確率共鳴**」をエレクトロニクスに応用するための基礎研究を行い、実際に半導体ナノワイヤデバイスにノイズ重畳させ確率共鳴の電子的発現を実証したほか、**単電子デバイスでの現象発現**を理論的に指摘した。

- **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)



# 他領域との交流

- 2008.11 ナノ製造との合同シンポ(第3回領域会議)
- 2009.4 「光の創成・操作」成果報告会(総括)
- 2009.5.14-16 「物質と光作用」領域会議(研究総括、安田研究者、寒川研究者が参加)
- 2009.11.5-7 「物質と光作用」領域会議(技術参事、塚本研究者、竹中研究者が参加)
- 2009.11.13 「物質と光作用」領域会議から、技術参事、大久保研究者、伊藤研究者が参加(第5回領域会議)
- 2010.3.18 -19 「光の創成・操作」成果報告会(総括)
- 2010.4.16-18 「界面の構造と制御」領域から、技術参事、斎藤研究者、好田研究者が参加 (第6回領域会議)
- 2010.11.4-6 「物質と光作用」第9回領域会議(技術参事、水落研究者が参加)
- 2011.1.11-13 「光創成」領域から、永井研究者、「界面」領域から塚崎研究者が参加(今回:第7回領域会議)

# JSTにおける佐藤総括の活動(2010)

- 2010.01.29 サイエンスポータル「オピニオン」欄に、「科学研究に国民目線を - 基礎研究支援の現場から」が掲載されました。
- 2010.06.01 佐藤は、研究開発戦略センター(CRDS)のナノテク・材料ユニットのフェローとして兼務発令されました。
- 2010.06.11 佐藤が監修したJSTのサイエンスニュース「絶縁体で電気信号を伝える電子スピン流」がWeb upされました。
- 2010.09.27 佐藤は、バクーで開催されたICTMC17において「次世代デバイスのためのスピントロニクス」と題したチュートリアル講義をしました。
- 2010.12.01 佐藤は、JST-CRDSの「科学における未解決問題解明のための計測ニーズ俯瞰ワークショップ」のモデレータをつとめました。
- 2010.12.03 佐藤は、研究広報主監として、JSTニュースの理事長新春インタビューのインタビューワをつとめました。
- 2010.12.06 佐藤は、JSTのシンポジウム「世界を魅せる日本の課題解決型基礎研究」のパネル討論「目利きが選び育ててきた科学技術の未来とは」において「さきがけ研究が果たしてきた役割」と題して話題提供しました。



# 今回の領域会議では

- 1期生、2期生、3期生をシャッフルしました。また、分野間融合のため、スピンも分子も半導体もシャッフルしました。分野を超えた討論を期待します。
- 「光創成」「界面」から、永井、塚崎研究者に来ていただきました。領域を超えた討論を期待します。
- 特別講演は、藤巻アドバイザーからです。超伝導の最新の話題を学び、研究の幅を広げてください。
- 第1期生最後の領域会議です。今後の模範になる講演と熱い討論を期待します。