

平成 28 年第 2 回

Science For Society (SciFoS) 展開型活動

活動報告書

活動実施領域

- さきがけ「疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」
- さきがけ「統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤」
- さきがけ「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」
- さきがけ「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」
- さきがけ「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」
- さきがけ「社会と調和した情報基盤技術の構築」
- さきがけ「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」
- さきがけ「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」
- さきがけ「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」
- さきがけ「新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出」
- CREST「人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築」

目次

1. 目的・狙い	1
2. 活動実施内容	2
(1) 体制	2
(2) 参加者	2
(3) 活動内容	5
3. 研究者活動成果	6
(1) 伊藤 拓水 研究者 (東京医科大学 ナノ粒子先端医学応用講座 講師)	6
(2) 加藤 洋人 研究者 (東京医科歯科大学 難治疾患研究所ゲノム病理学分野 助教)	6
(3) 磯部 圭佑 研究者 (理化学研究所 光量子工学研究領域 研究員)	7
(4) 遠藤 求 研究者 (京都大学 大学院生命科学研究科 准教授)	7
(5) 檜田 啓 研究者 (名古屋大学 大学院工学研究科 准教授)	7
(6) 田野井 慶太郎 研究者 (東京大学 大学院農学生命科学研究科 准教授)	8
(7) 関 剛斎 研究者 (東北大学 金属材料研究所 准教授)	8
(8) 高橋 一浩 研究者 (豊橋技術科学大学 大学院工学研究科 テニユアトラック講師)	9
(9) 鈴木 孝明 研究者 (群馬大学 大学院理工学府知能機械創製部門 准教授)	9
(10) 松野 丈夫 研究者 (理化学研究所 石橋極微デバイス工学研究室 専任研究員)	10
(11) 中嶋 宇史 研究者 (東京理科大学 理学部 講師)	10
(12) 中村 優男 研究者 (理化学研究所 創発物性科学研究センター 上級研究員) ...	11
(13) 村田 理尚 研究者 (京都大学 化学研究所 助教)	11
(14) 柳谷 隆彦 研究者 (早稲田大学 電気・情報生命工学科 准教授)	12
(15) 五十嵐 悠紀 研究者 (明治大学 総合数理学部 専任講師)	12
(16) カイ クンツェ 研究者 (慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科 准教授)	13
(17) 栗田 雄一 研究者 (広島大学 大学院工学研究院 准教授)	13
(18) 中村 亮一 研究者 (千葉大学 フロンティア医工学センター 准教授)	14
(19) 廣井 悠 研究者 (東京大学 大学院工学系研究科 准教授)	14
(20) Daniel Packwood 研究者 (京都大学 物質-細胞統合システム拠点(iCeMS) 講師)	15
(21) 荻原 哲平 研究者 (情報・システム研究機構 統計数理研究所 助教)	15
(22) 杉山 由恵 研究者 (九州大学 大学院数理学研究院 教授)	15
(23) 鍛冶 静雄 研究者 (山口大学 大学院創成科学研究科 准教授)	16
(24) 伊勢 武史 研究者 (京都大学 フィールド科学教育研究センター 准教授)	16
(25) 緒明 佑哉 研究者 (慶應義塾大学 理工学部 准教授)	16

- (26) 熊谷 悠 研究者（東京工業大学 元素戦略研究センター 特任准教授） 17
- (27) 石原 尚 研究者（大阪大学 大学院工学研究科 テニユアトラック助教） 17
- (28) Olivier Augereau 研究者（大阪府立大学 大学院工学研究科 特任助教） 18
- (29) 伴 睦久 研究者（東京大学 先端科学技術研究センター 大学院生） 18

1. 目的・狙い

戦略的創造研究推進事業では、CREST/さきがけに参画する研究者が、社会的な価値という観点から自身の研究を振り返り、今後の研究に生かすことを目的とした活動である SciFoS (Science for Society) を実施している。

本活動は、通常「出口を見据えた基礎研究」を行う CREST/さきがけ研究者が、自身の研究成果が「どのような社会的価値を創造し、またどのような社会的ニーズを満たすものなのか」について仮説を立て、実際に研究（室）外部の人にインタビューすることによりその仮説を検証し、自身の研究を社会からの期待の中で位置づけし直す作業を行うことで、「出口から見た基礎研究」的な新たな視点を獲得し、今後の研究のステップアップに繋げることを狙いとしている（図1）。

「出口を見据えた研究」(※)における「出口」のイメージ ※研究者が主体となって、研究の進展等により実現しうる未来社会の姿を見据えて行う研究		「出口から見た研究」(※)における「出口」のイメージ ※PM・PDが主体となって、現在直面している具体的課題の解決のために必要な研究	
<p>研究者 → 「出口」= 研究の進展等により実現しうる、未来社会の姿</p>		<p>PM ← 「出口」= 現在直面している課題の解決</p>	
<p>拡がりがある (未来社会のあるべき姿として設定)</p>		「出口」の 粒度	シャープ (直面する具体的課題として明確に切り出し)
<p>出口までの時間は相対的に長い 起点から拡がっていく</p>		「出口」の 実現	<p>出口までの時間は相対的に短い 1点に収束して向かっていく</p>

図1 「出口を見据えた研究」と「出口から見た研究」の対比

出典：戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会報告書（平成26年6月27日）

文部科学省研究振興局基礎研究振興課基礎研究推進室

SciFoS活動は、アメリカ国立科学財団(NSF、National Science Foundation)のI-Corps(Innovation Corps)プログラム¹を参考としている（図2）。

【参考】 Science For Society 活動の原型

米国NSF (National Science Foundation) I-Corps

I-Corps： 研究助成金支給対象の研究成果の事業化のための教育プログラム

- 大学の研究成果を研究室から事業化する方法(顧客開発モデル)を学ぶもの。
- ビジネスについての**価値仮説を構築し、見込み客へのインタビューを通じて検証と修正**を早く小さく繰り返し行うことで事業の成功確率を高めるためのものである。
- 研究者、起業家、メンターの3名1チームで1年かけて100名へのインタビューを行う。

CREST/ さきがけへのアレンジ
SciFoS活動

「研究室を出て、研究への社会の期待を問い直す。」

- 出口を見据えた研究の価値仮説の構築し、社会からの期待や出口から見た視点をインタビューを通じて知り、価値仮説の検証と修正を行うことで**研究の方向性を検証する一助とする。**
- 自分の価値仮説と異なる結果の可能性・想定していなかった価値を見出す可能性
- 研究者1名で4～5名へのインタビューを行う。

図2 NSFのI-CorpsプログラムとJSTのSciFoS活動

I-Corpsプログラムは大学研究成果の事業化を目指す研究者のための起業家教育プログラムで、研究成果の出口を求め、大学の研究成果を研究室から事業化する方法を学ぶためのものである。I-Corpsでは、ビジネスについての価値仮説を構築し、見込み客(アーリーアダプター)へのインタビューを通じて検証と修正を短期間で繰り返し行うことで事業の成功確率を高めることを目的とし、研究者・起業家・メンターの3名で1チームを組み、1年で100名程度へのインタビューを行っている。SciFoSはI-Corpsの「研究者が研究室外で、研究への社会の期待を問い直す」という理念や価値仮説検証法

¹ http://www.nsf.gov/news/special_reports/i-corps/index.jsp

(大学のシーズと社会のニーズのマッチングを検証する手法)を参考にアレンジを加えた活動であり、SciFoS 専門アドバイザー指導のもと、研究者1名が3~5名に対してインタビューを行う形式で実施している。活動においてはI-Corps で用いられている価値仮説検証法を基に作成した「価値仮説シート」や「検証結果シート(インタビューメモ)」等を用いて行う。

SciFoS 活動はI-Corps とは異なり、研究者が視野を広げて気付きを得ること、また、研究外部の人とのネットワーク作りに資することを旨とするものであり、企業とのマッチングや研究の売り込みを図るものではない。(但し、結果として共同研究等の産学連携に繋がる契機となることは歓迎する。)研究者の視野を広げるという観点から、現在の技術分野に留まらない予想外となるインタビュー先も考慮して活動を進める。また、ネットワーク作りの観点から、今後長い付き合いが期待できる同世代の人へのインタビューも考慮することが望ましい。

SciFoS 活動は平成25年度より実施しているが、平成27年度より、SciFoS 活動をより多くの研究者に経験していただくことを目的に、より活動を簡便な形に改善した「SciFoS 展開型活動」として実施している。

2. 活動実施内容

(1) 体制

- i) 研究者：活動趣旨に沿った研究者を各研究領域の研究総括が推薦する。
あるいは、研究者が立候補し、各研究領域の研究総括が参加を承認する。
- ii) SciFoS 専門アドバイザー：I-Corps プログラムの専門家としてSciFoS 活動への助言や活動進め方の解説を行う。
- iii) 総合運営事務局(JST)：事務運営を行う。

(2) 参加者

参加研究領域 ※括弧内は領域名略称

<さきがけ>

- 「疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」(疾患代謝)
- 「統合1細胞解析のための革新的技術基盤」(1細胞解析)
- 「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」(フィールド植物制御)
- 「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」(ナノエレクトロニクス)
- 「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」(微小エネルギー)
- 「社会と調和した情報基盤技術の構築」(社会情報基盤)
- 「社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働」(数学協働)
- 「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」(情報協働栽培)
- 「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」(マテリアルズインフォ)
- 「新しい社会システムデザインに向けた情報基盤技術の創出」(社会デザイン)

<CREST>

- 「人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築」(知的情報処理)

参加者リスト ※所属・役職等は活動開始した2017年2月当時の情報

<研究者>

氏名	所属・役職
伊藤 拓水	東京医科大学 ナノ粒子先端医学応用講座 講師/さきがけ「疾患代謝」研究者
加藤 洋人	東京医科歯科大学 難治疾患研究所ゲノム病理学分野 助教/さきがけ「疾患代謝」研究者
磯部 圭佑	理化学研究所 光量子工学研究領域 研究員/さきがけ「1細胞解析」研究者
遠藤 求	京都大学 大学院生命科学研究科 准教授/さきがけ「1細胞解析」研究者
樫田 啓	名古屋大学 大学院工学研究科 准教授/さきがけ「1細胞解析」研究者
田野井 慶太郎	東京大学 大学院農学生命科学研究科 准教授/さきがけ「フィールド植物制御」研究者
関 剛斎	東北大学 金属材料研究所 准教授/さきがけ「ナノエレクトロニクス」研究者
高橋 一浩	豊橋技術科学大学 大学院工学研究科 テニュアトラック講師/さきがけ「ナノエレクトロニクス」研究者
鈴木 孝明	群馬大学 大学院理工学府知能機械創製部門 准教授/さきがけ「微小エネルギー」研究者
松野 丈夫	理化学研究所 石橋極微デバイス工学研究室 専任研究員/さきがけ「微小エネルギー」研究者
中嶋 宇史	東京理科大学 理学部 講師/さきがけ「微小エネルギー」研究者
中村 優男	理化学研究所 創発物性科学研究センター 上級研究員/さきがけ「微小エネルギー」研究者
村田 理尚	京都大学 化学研究所 助教/さきがけ「微小エネルギー」研究者
柳谷 隆彦	早稲田大学 電気・情報生命工学科 准教授/さきがけ「微小エネルギー」研究者
五十嵐 悠紀	明治大学 総合数理学部 専任講師/さきがけ「社会情報基盤」研究者
カイ クンツェ	慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科 准教授/さきがけ「社会情報基盤」研究者
栗田 雄一	広島大学 大学院工学研究院 准教授/さきがけ「社会情報基盤」研究者
中村 亮一	千葉大学 フロンティア医工学センター 准教授/さきがけ「社会情報基盤」研究者
廣井 悠	東京大学 大学院工学系研究科 准教授/さきがけ「社会情報基盤」研究者
Daniel Packwood	京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) 講師/さきがけ「数学協働」研究者
荻原 哲平	情報・システム研究機構 統計数理研究所 助教/さきがけ「数学協働」研究者
杉山 由恵	九州大学 大学院数理学研究院 教授/さきがけ「数学協働」研究者
鍛冶 静雄	山口大学 大学院創成科学研究科 准教授/さきがけ「数学協働」研究者
伊勢 武史	京都大学 フィールド科学教育研究センター 准教授/さきがけ「情報協働栽培」研究者
緒明 佑哉	慶應義塾大学 理工学部 准教授/さきがけ「マテリアルズインフォ」研究者
熊谷 悠	東京工業大学 元素戦略研究センター 特任准教授/さきがけ「マテリアルズインフォ」研究者
石原 尚	大阪大学 大学院工学研究科 テニュアトラック助教/さきがけ「社会デザイン」研究者
Olivier Augereau	大阪府立大学 大学院工学研究科 特任助教/CREST「知的情報処理」研究参加者
伴 睦久	東京大学 先端科学技術研究センター 大学院生/CREST「知的情報処理」研究参加者

<SciFoS 専門アドバイザー>

氏名	所属・役職
大滝 義博	株式会社 バイオフロンティア パートナーズ 代表取締役社長
飯野 将人	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表
堤 孝志	ラーニング・アントレプレナーズ・ラボ株式会社 共同代表

<総合運営事務局 (JST) >

氏名	所属・役職
笹月 俊郎	戦略研究推進部 部長
松尾 浩司	戦略研究推進部 調査役 (SciFoS 総合運営事務局)
泉 弘一	戦略研究推進部 技術参事 (SciFoS 総合運営事務局)
山岸 裕司	戦略研究推進部 主任調査員 (SciFoS 総合運営事務局)
吉田 有希	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 総合運営事務局)
中野 佑哉	戦略研究推進部 係員 (SciFoS 総合運営事務局)
石指 綾	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 総合運営事務局)

(3) 活動内容

研究者は下記の活動を行う。

	実施日	内容
キックオフ会議	2017年2月20日 2017年2月24日 2017年2月27日 (参加研究者人数が多いため、日程を分けて実施)	SciFoS 専門アドバイザーより「価値仮説検証法 (図3)」の理論と手法を習得し、自身の研究の社会的期待の中での位置づけを整理して、「価値仮説シート」にまとめ、インタビュー先を討議する。また模擬インタビューを実施し、価値仮説の検証の手法を習得する。
インタビュー	キックオフ会議終了後、 順次行う	期待される研究成果の受け手へのインタビューを行う。インタビューごとに「インタビューメモ」を作成する。
活動報告	全てのインタビューの 完了後	全てのインタビュー結果を集約し、自らの仮説の検証を行う。「検証結果シート(全インタビュー結果の集約版)」、「再修正後価値仮説シート」、「活動報告シート」を作成し、総合運営事務局に活動成果を提出する。また研究総括へ活動成果を報告する。

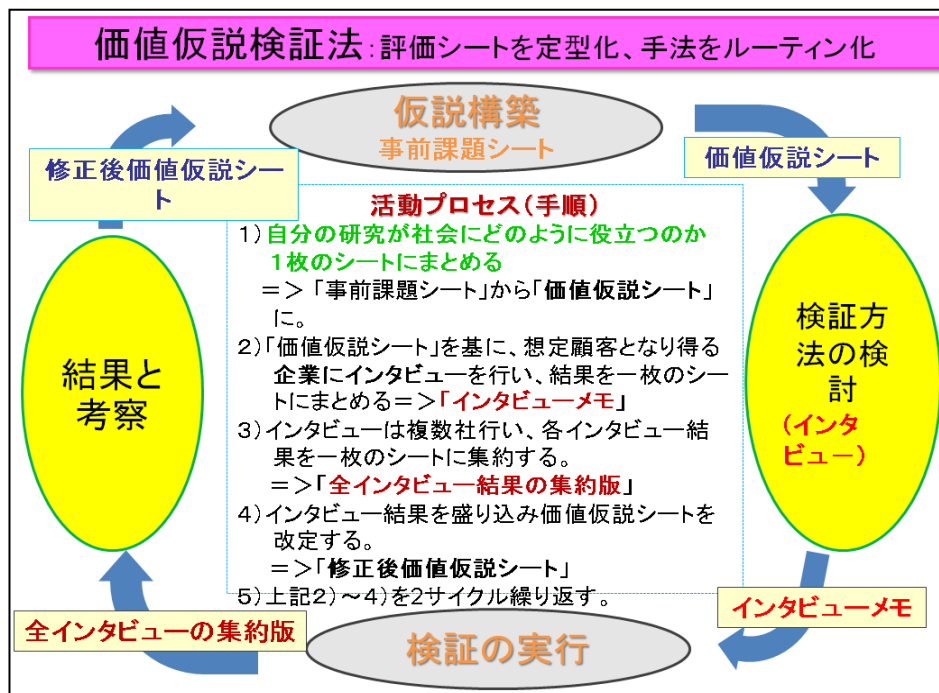


図3 価値仮説検証法

3. 研究者活動成果

(1) 伊藤 拓水 研究者（東京医科大学 ナノ粒子先端医学応用講座 講師）

【活動内容】

企業および国立研究所を訪問し、私の研究しているユビキチンリガーゼ制御工学の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。企業においては研究課題を見てもらった上で、どのような研究進展を大学研究者である私に期待するのか、産学連携を行う上でどのような点が重要なのかについて企業側としての意見を伺った。国立研究所においては、学術的な意見を伺った上で、産学連携においてアカデミア側として気をつけねばならないことなどについて伺った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

私の行っている研究の方向性は大変評価されたが、上述の通り意外にも応用より理学的な基盤をしっかり研究するようというアドバイスが多かったこともあり、より根本的なユビキチンリガーゼ制御の根幹に関する部分についても、もっと力を割いて研究をしようと考えようになった。今回、企業や国立研究所を訪問できたことで得られた経験は大変かけがえのないものであり、またそのおかげでいくつかパイプも出来た。得られたものを有効活用することで、研究をより大きく進展させ、広げていきたいと考えている。

(2) 加藤 洋人 研究者（東京医科歯科大学 難治疾患研究所ゲノム病理学分野 助教）

【活動内容】

製薬関連企業2社及びバイオ技術支援企業1社を訪問させて頂き、私が進めている研究計画についての問題設定や方向性及び将来的な導出の可能性などについてインタビューをさせて頂いた。具体的には、①今後のがん治療標的分子探索の方向性について、②「代謝」を標的としたがん治療についての実現可能性について、③ヒト shRNA や微生物 cDNA の網羅的ライブラリを用いたスクリーニング法の今後の展開について、などを議論させて頂いた。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

製薬企業やバイオ技術産業の現場の方々と議論し、様々な意見交換を行うことによって、私の研究計画の目的や方向性の正当性や問題点について確認することができた。ヒト shRNA 及び微生物 cDNA を用いた機能ゲノミクス・スクリーニング法の開発についてはその新規性と重要性を再確認することができたため、今後、より具体的な成果を挙げていくことによって、製薬の現場においても強い興味を持ってもらえる可能性があることが分かった。研究成果の製薬企業への導出や臨床応用を常に見据えながら、今後の研究に邁進したいと考えている。

(3) 磯部 圭佑 研究者（理化学研究所 光量子工学研究領域 研究員）

【活動内容】

企業の研究者や営業担当者を訪問し、光学顕微鏡の開発、光技術の開発、再生医療研究、創薬研究などの現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。研究者とは最先端の技術連携を重点的に、営業担当者とは市場に関する情報を重点的に収集した。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

研究の方向性としては、ニーズと一致しているので、本開発技術の深部イメージング性能をさらに改善していきたい。また、誰でも簡単に使用できるように本開発技術を簡易化するとともに、本開発技術がどのような用途で有用であるか示すために、有用であると思われる様々なアプリケーションに適用し、実証データを積み重ねていきたい。特に、再生医療や創薬などの分野における深部イメージングにどこまで有効かを試したい。インタビューでお世話になった方々を含め、関連する分野の方々と、今後も技術連携や、本開発技術を用いた共同研究に発展できるように研究を続けていきたい。

(4) 遠藤 求 研究者（京都大学 大学院生命科学研究科 准教授）

【活動内容】

企業3箇所、研究機関2箇所を訪問し、食料（農作物）を巡る諸問題と今後の展望に関するインタビューを行った。市場でのニーズおよび実際に世に出すためのプロセス上の課題について情報の収集を図った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

農薬登録のハードルの高さから、方針を変更して登録済みの農薬を対象としたスクリーニングを行う必要がある。また、これ以上、先に進もうとするとモデル植物での研究やインキュベータ内での研究に限界があるため、実際の農作物でも効果がありそうなデータを早急に得て、共同研究等で実証実験を行う方向で研究を進めたい。

(5) 檜田 啓 研究者（名古屋大学 大学院工学研究科 准教授）

【活動内容】

私は現在、新規人工核酸 SNA の開発及びその応用について研究を行っている。本 SciFoS 活動では人工核酸の核酸検出プローブとしての利用や核酸医薬としての応用について、製薬企業3社、医療機器メーカー1社、医学部の研究者1名にインタビューさせていただいた。インタビューははじめ私の研究内容や想定される応用範囲について簡単に紹介させていただき、それについてコメント

を頂く形式で行った。また、インタビュー相手が行っている研究についても適宜ご説明頂き、インタビュー時間としてはそれぞれ1時間程度行わせて頂いた。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

これまではどちらかといえば研究の独自性などの学術性に重きを置いて研究を行ってきたつもりであったが、本 SciFoS 活動は自分の研究内容やその応用について客観的に見直す非常に良い機会となった。研究の応用については学会での講演や文献を通じて情報を収集していたが、企業の研究者のナマの声を聞くことが出来たことはとても良い勉強となった。またインタビューを通じて企業の方と知り合う貴重な機会を頂けたことも個人的にとってもよかったと感じている。可能であれば、今後も定期的に企業の方と情報交換させていただくことで自分の研究内容や応用について軌道修正していければと考えている。

(6) 田野井 慶太郎 研究者 (東京大学 大学院農学生命科学研究科 准教授)

【活動内容】

企業研究所や独立法人研究所を訪問し、作物生産の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。特に産業応用を重視した課題の把握と、その課題解決策について特に重点的に情報収集を図った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

わずか5名のインタビューではあったが、それぞれ違う業種・違う立場の専門家にインタビューできたことで、現場の課題を多方面から把握することができた。今後は、これらの課題を解決することを念頭に置きながら、しかし基礎的な技術開発を重ねていきたい。

(7) 関 剛斎 研究者 (東北大学 金属材料研究所 准教授)

【活動内容】

医療機器関連の企業研究所を中心に一般企業5社を訪問し、磁場(磁気)センサおよびその他のセンサ開発の現状や用途と課題、磁気計測に関連する技術の動向および今後の展望に関するインタビューを行った。特に、関連技術やその応用についての情報収集を図ることに重点を置き、新しい研究展開の芽を探索することを目指した。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

今回の活動では5社から意見を頂いたが、特に医療機器分野での応用の難しさや厳しさを認識した。一方で、センサの高感度化よりも集積化による高い空間分解能という特徴に対する一定のニーズがあることが判明したため、今後は集積化にも重点を置いて研究を進めていくことを考えている。

(8) 高橋 一浩 研究者（豊橋技術科学大学 大学院工学研究科 テニユアトラック講師）

【活動内容】

企業研究所、および JST を訪問し、バイオマーカー検査の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。半導体バイオセンサを用いた簡易病気診断システムの要求スペックやその他のアプリケーションの可能性について、ユーザーとして想定している専門家からのご意見を伺った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

マーカー検査による病気の診断においては現状のシステムの性能の向上に対するニーズはなく、低コスト化が求められているため、半導体技術で低コスト化競争をするのは得策ではない。創薬のスクリーニングに関してはニーズがありそうという意見をいただいたが、直接創薬メーカーへのインタビューを行うことはできなかったため、また別の機会にニーズ調査を行いたい。バイオセンサのユーザーからのニーズをつかみ、研究の方向性を考えるということが重要であると感じた。

(9) 鈴木 孝明 研究者（群馬大学 大学院理工学府知能機械創製部門 准教授）

【活動内容】

これまで研究活動を進めてきた三次元 UV リソグラフィ（加工技術）の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。当該活動で加工技術を扱うことは、活動期間の制限からも、検討対象範囲が広くなりすぎる懸念がある一方で、活動効果として想定外の新しい発展と基礎研究へのフィードバックを期待し、訪問先企業の選定から注意深く検討した。まず、訪問先検討開始時に、領域関連分野の企業中心のコンソーシアム総会、および、JST 新技術説明会で技術紹介し、技術に興味がある企業を探索した。その後、企業訪問では課題の把握と周辺技術情報収集を重点的に、研究機関訪問では最先端の技術連携（バイオ応用寄り）を重点的に行った。合計8回のインタビューを実施した。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

インタビューを通じて、提案する加工技術が、ユニークであることを再認識した。特に、産業応用展開としては、バリュープロポジションとした「従来にない加工形状の実現」や「保有加工技術との組み合わせ」という点について興味を持って頂いた。これまで通り、特殊形状の加工と多様な

応用例の構築（汎用性）を進めることで新たな加工・組立技術の構築に繋がる可能性がある。一方で、産業応用展開としては、生産性（量産）、再現性（精度）については、まだまだ実験データの不足があり、回答できない内容があった。この点は、特殊形状加工とその応用を研究遂行上で優先した結果として、十分に吟味できていなかった点であるが、一方で、機械工学分野における基礎研究としての検討課題であることを再認識した。今後、この点を新たな課題として、技術の実現性（利用価値）を高めて行くことを考えている。

事前の綿密な仮説構築と、インタビュー時のニーズの引き出し方の工夫により、新しい研究の方向性を考えるということも、研究活動において重要であると再認識した。

(10) 松野 丈夫 研究者（理化学研究所 石橋極微デバイス工学研究室 専任研究員）

【活動内容】

企業研究者の先生方から所属機関にご訪問をいただき、スピン流誘起熱電変換の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。熱電変換技術に関する重点課題ならびにデバイス設計に対する基本的な考え方について情報収集を図った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

わずか2名のインタビューであったが、IoT 関連エネルギー技術に対する関心の高さが確認できた。スピン流誘起熱電変換についても IoT と相性のよい技術であることから注目されているが、現状で抱えている問題も強く認識できた。ニーズを把握した上で、自らの研究が位置付けを理解することが重要であると感じた。インタビューを通して企業研究者の先生方の考え方に触れることができ有意義な人脈形成ができたことも、今後の研究人生にとって大きな糧となることと確信している。

(11) 中嶋 宇史 研究者（東京理科大学 理学部 講師）

【活動内容】

エネルギーハーベストに関連する技術を有する企業4社を訪問し、エネルギーハーベスト技術を実装したアプリケーションの可能性、技術課題、今後の展望に関するインタビューを行った。特にエネルギーハーベストは、低消費電力無線技術との融合が期待されるため、無線技術を活用した IoT デバイスの可能性について、情報収集を図った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

社会実装のためには機能性を追求した材料開発のみならず、様々な要因について考えていく必要があることを実感することができた。電池の代替のみを考えるのではなく、電池とのハイブリッド化を目的とした充放電技術の確立、低コスト化を実現するための製造プロセスの開発なども同時

に検討していきたい。さらに、発電素子のみの開発に留まることなく、無線技術との連携、センサ情報の処理方法も含めたシステム全体の最適化も進めていく必要があると感じている。これに関しては、横断的研究を実現するための技術連携について引き継ぎ検討していきたいと考えている。

(12) 中村 優男 研究者 (理化学研究所 創発物性科学研究センター 上級研究員)

【活動内容】

非シリコン系の太陽電池の研究開発の現状と今度の展望に関して、2名の企業研究所の方を訪問しインタビューを行った。最初の訪問先では有機薄膜太陽電池の実用化研究の現状と標準化に関する情報収集を重点的に、2番目の訪問先ではペロブスカイト太陽電池における課題の把握と基礎研究の世界的な情勢に関する情報共有を図った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

私の研究している光起電力素子はまだ原理検証の段階であるため、企業で自分の研究が受け入れられることは厳しいことが予想されたが、訪問した2名の先生とも予想以上にこちらの話に興味を持って熱心に聞いていただき、多くの質問や今後の研究に対する助言をいただけた点は大変有意義であった。インタビューの中で特に印象に残ったのは、企業は製品化に直結する研究を優先する必要がある原理解明などの基礎研究には十分に研究資源を割けないことから、常にアカデミックとの連携と新しい情報のインプットを期待している、という言葉であった。したがって今後、自分の研究している光電変換原理の研究を発展させて、既存の太陽電池に対する価値や優位性もっと明確に示すことで、基礎研究であっても企業にアピールすることは十分可能であると感じた。

(13) 村田 理尚 研究者 (京都大学 化学研究所 助教)

【活動内容】

フレキシブル熱電変換素子に関する研究開発は、カーボンナノチューブや、導電性ポリマーである PEDOT:PSS を利用する研究が、産学の双方において、主要な位置を占めており、材料のレパートリーは極端に狭いと言える。新たな熱電材料の開発指針を示すことはこの分野の発展に必要不可欠と考えている。今回、SciFoS 活動の機会をいただき、フレキシブル熱電変換モジュールの構造最適化に関する実績が豊富なメーカー3社を選定し、インタビューさせていただくことにより、既存の有機材料が抱える課題を調査した。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

製品化を見据えてモジュール開発を進めるメーカー3社から直接にお話を伺い、上述の通り、具体的なノウハウや課題の把握ができた。とりわけ、市場開拓に向けて、低コスト化・大量生産に関

する要望は切実である。高効率な有機反応を用いる塗布型熱電材料の大量合成法の確立を重視し、今後の研究に取り組んでいきたい。

(14) 柳谷 隆彦 研究者（早稲田大学 電気・情報生命工学科 准教授）

【活動内容】

さきがけ研究の過程で確立された技術「巨大圧電膜を用いた低周波 80MHz の高感度超音波トランスデューサ」について、メーカー4 社において、企業のニーズ、問題点、市場について調査を行った。この技術は、超音波分野では未開拓で適合する圧電材料がなく従来空白領域に相当する、20MHz～100MHz の周波数帯に最適な超音波送受波センサ（プローブ）を提案するものがある。従来の 20MHz 程度の超音波プローブを用いて製品されている超音波画像分野、非破壊検査分野に対して、本技術を用いて高周波化が達成できれば超音波画像が高分解能化する、という仮説を立てた。この仮説に対して、①超音波内視鏡メーカー、②光音響イメージング用プローブメーカー、③センサ電子部品メーカー、④圧電薄膜成膜装置メーカーから意見を聞き、仮説を検証した。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

報告者の仮説に対して、医療分野では明確な病変をターゲットとした専用の超音波プローブ開発が必要なことがわかり、報告者の意識を大きく変えるものであった。圧電材料の革新だけでは、容易に画質を上げることは難しく、ターゲット病変の特徴を考慮したプローブ材料設計開発が必要なことを認識させられた。また、薄膜の実用化には大面積で均一に成膜する技術までが確立されていることが、大学研究レベルで求められていることを再認識し、今後研究方針にも取り入れていく予定である。

(15) 五十嵐 悠紀 研究者（明治大学 総合数理学部 専任講師）

【活動内容】

手芸専門店チェーンを展開する企業、建築・家具などのデザイナー、ぬいぐるみ制作会社、かばんデザイン会社を訪問し、コンピュータを用いた手芸および工作の設計支援に関する現状の課題と今後の展望に関するインタビューを行った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

海外へターゲットを広げることについては、海外の人はモノではなくコトを楽しむ傾向にあるので、手芸をやろうとは思わないのではないかと、との意見をいただいた。手芸の「お金と時間を使って楽しむ」といった文化が、今の世の中にあっていないのかもしれないと感じた。一方で、最初のきっかけとしては面白いという意見、専門家がやるものを違う人（今回では子ども等）という方向

性は良いとの意見などをいただいたのでこの方向性で行っていく意味はありそうと感じた。また、展開図にしてみる、ということと、実際に縫ってみるということをおけたほうが良いとの意見もいただいたので、引き続き検討していきたい。

(16) カイ クンツェ 研究者 (慶應義塾大学 大学院メディアデザイン研究科 准教授)

【活動内容】

From the visits (over 7) to different companies and researchers, the conversations with an educational institution were the most productive. We discussed a potential to use my technology. An interviewee provided me with some options to use the technology.

Also interesting was a meeting with a manager at an airline company. Although there is no immediate use for the technology for the company, he provided me with a better understanding of the fatigue use case, as well gave me contacts to interested researchers he knows at his and other companies.

There are also potential collaborations with hospital staff and in sports science (athlete training). Yet, for this year I will focus on the learning application case for that an educational institution seems the most promising route to take.

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

One company offered me to perform some of my data collection and experiments at their facilities. Independent of the smart classroom work we already started I will start collaborating with them.

If I have the first successes reading learning I will pick up the hospital and sports contacts again.

(17) 栗田 雄一 研究者 (広島大学 大学院工学研究院 准教授)

【活動内容】

企業の研究・開発担当者、ならびに介護施設の責任者を訪問し、運動アシスト機器開発の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

ソフトエグゾスケルトンスーツについては、きわめて良好な反応が得られ、ビジネス化への期待も頂戴した。手軽に使えることを特徴としている以上、その場ですぐ体験できるプロトタイプ品を

早急に製作し、具体的なマーケットを考えられるだけの体制を整えていきたい。感性デザインについても、概念の説明にとどまってしまったので、力をデザインすることの価値を体験できるプロトタイプの製作が不可欠であり、それが投資に見合うものであることを説明できなければいけないと感じた。

(18) 中村 亮一 研究者 (千葉大学 フロンティア医工学センター 准教授)

【活動内容】

医療機器メーカー4社、医学教育製品メーカー1社を訪問し、手術ナビゲーション装置および手術トレーニングにおける作業工程の記録・工程/技能の評価技術実装について、その技術的価値と製品実装可能性についてインタビューを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

短期的な製品実現・実装に向けた注力分野は定量性のある教育システムの構築であることが伺えた。これを基本とし、データ蓄積を通じてさらなる展開を果たしたい。

一方、教育システム構築でもその基礎となるデータベースの構築にコストがかかることは変わらない。この分野において各社各々データベース構築を行う事は社会的なコストとして無駄が大きく、学術機関が構築したデータベースは基本公開(有償無償問わず)とする、または学会等をハブとして共通利用できる基礎データベース網を構築するなど、データコストを下げる仕組み作りも必要があるかもしれない。

(19) 廣井 悠 研究者 (東京大学 大学院工学系研究科 准教授)

【活動内容】

行政で長年防災計画にかかわられた実務者へのヒアリングを通し、「災害対応」の現場で使われるための研究成果となるため、推測値の種類や精度などについて、示唆を得た。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

3名の方へのインタビューは、本研究で得られた成果の実用化を目指すうえで大変参考になった。特に、死者や負傷者について言及するためには、相当の推定精度を要求されることなどが明らかとなった。これより、研究の方針として、「建物倒壊や火災被害が深刻になると予想される首都圏を対象とした検討を優先して進め」、「被害量のみを予測するのではなく、災害対応も予測する」方向性の研究開発とすることとした。

(20) Daniel Packwood 研究者（京都大学 物質－細胞統合システム拠点 (iCeMS) 講師)

【活動内容】

さきがけ研究後の研究計画を図るために、企業研究所と国立研究所を訪問し、有機薄膜デバイス（OFET＝有機効果トランジスタ、OLED＝有機発光ダイオード、電子ペーパー、OTFB＝有機太陽電池）の現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。企業訪問では技術的課題と商業化への困難を把握し、国立研究所では技術的課題をさらに踏まえながら有機 EL の対象標的市場が再検討される必要があることを認識した。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

有機薄膜の欠点率をできる限り下げる方法が要求されているので、それを得るための数理モデルと最適化論に挑戦していく。今後の具体的目標は、薄膜形成パラメーターと薄膜構造の相関を数理モデルで解明して、モデルの最適化による適当なパラメーターを絞ることである。これに成功すると顧客のニーズにうまく対応できると思われ、高性能・高寿命の有機薄膜デバイスの大量生産の第一歩となる。

(21) 荻原 哲平 研究者（情報・システム研究機構 統計数理研究所 助教）

【活動内容】

運用会社、証券会社やそれらの関連会社を訪問し、日内株価データを用いた分析ニーズと関連する業務における課題に関するインタビューを行った。また、金融業務における機械学習の技術導入の現状やニーズについてもヒアリングを行った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

今回のインタビューでは事前に想定していたニーズや課題を確認できた部分もあれば、想定とのずれが見られた部分もあった。また、想定していなかった新たな課題やニーズを確認することもできた。今後は特に新たに見えた課題やニーズについての分析の可能性を探っていき、引き続きディスカッションや情報交換を行いながら社会への還元を意識して研究を行っていきたい。

(22) 杉山 由恵 研究者（九州大学 大学院数理学研究院 教授）

【活動内容】

企業や施設等、5箇所を訪問し、現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

SciFoS 活動で得た効率化の概念等、企業視点をも取り込み、研究を推進していきたい。

(23) 鍛冶 静雄 研究者（山口大学 大学院創成科学研究科 准教授）

【活動内容】

さまざまな業種の企業 5 社を訪問し、三次元形状・画像の処理・解析に関する現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。形状を扱う技術は汎用性があり、分野ごとに異なるニーズを調査し応用の可能性を探った。またそれぞれの分野での最新技術や動向を調査した。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

すでに既存手法が確立し、職人がいる分野へ新しい技術を提供しても、なかなか採用されづらい。新しい分野で既存手法がないものを目指すべきだと感じた。

(24) 伊勢 武史 研究者（京都大学 フィールド科学教育研究センター 准教授）

【活動内容】

民間企業および国立研究開発法人を訪問し、データ同化技術を用いた森林生態系予測モデル高度化および深層学習を用いた植生の自動識別技術という本研究の成果に関するインタビューを行った。現状の課題および本研究成果の産業利用の可能性についての情報収集を行った。

【結果・成果】

（詳細な議論の内容を含むため非公開）

【今後に向けて】

民間企業および国立研究開発法人が直面している課題と、それを解決する必要性というニーズを知ることができた。今後は、具体的な環境問題・食料問題の解決または緩和に直接貢献できることを一層意識して研究に取り組んでいく。

(25) 緒明 佑哉 研究者（慶應義塾大学 理工学部 准教授）

【活動内容】

民間企業の研究開発部門を中心に訪問し、層状物質のはく離挙動の制御指針の確立およびサイズや表面化学が制御されたナノシートに関する研究課題について、その価値の検証、現状課題とその代替案、課題周辺の今後の展望に関するインタビューを行った。また、インタビューの中で、本技術の応用展開の可能性についてもディスカッションを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

インタビューを通じ、5～10年前に本技術を展開できていれば、様々な課題の解決策になっていたように感じることもあった。現状では、代替の技術開発へ移行している等、関連技術の研究開発の規模は縮小傾向にあるようであった。しかし、インタビュー先の研究者から、一様に本研究の基礎的な重要性は認識して頂けた。すなわち、ナノシート材料の応用展開において、本課題の実施によって技術的に進展が見られれば、将来、再度、様々な研究開発上の課題を解決することができるのではないかと考えた。そのためにも、様々な社会的なニーズをつかみながら研究の方向性を考えるということが重要であると感じた。

(26) 熊谷 悠 研究者 (東京工業大学 元素戦略研究センター 特任准教授)

【活動内容】

企業の研究開発グループと研究所の計3カ所を訪問し、半導体材料を含めた新規材料探索の現状課題と今後の展望、当該分野における大学研究に期待することに関してインタビューを行った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

わずか3人のインタビューではあったが、今回の活動は実際の現場を知る良い機会となった。特に大学で行うような材料研究では知る機会が少ない、「製造プロセスの問題」や「マテリアルズインフォマティクスへの期待感」などの話を聞くことができたのは、大変良かった。また企業の方と知り合いになれたことも良かったと思う。

今後は、まず参画しているさきがけプロジェクトでの研究課題をきちんと遂行し、将来的にはマテリアルズインフォマティクス主導での材料予測につなげていきたいと思う。その際、今回の経験を生かして、研究テーマと社会のニーズのマッチングを意識して研究を遂行していければと思う。

(27) 石原 尚 研究者 (大阪大学 大学院工学研究科 テニユアトラック助教)

【活動内容】

医療福祉関連、玩具、及び通信系の企業を訪問し、小型ロボットや柔軟触覚センサに関わる現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。当方が実施している子供型アンドロイドロボットに直接関わる開発を行っている企業はなかったが、その派生技術である触覚センサ技術や表情分析技術がどのように貢献できるかを探ることで、横向きの応用展開を図った。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

企業が抱えているニーズにマッチし、具体的な実用化の話にも進めたため、非常に有意義であった。また、潜在的なニーズを聞くことで、他の開発アイデアに繋げることもできた。加えて、企業開発でのコスト意識の高さや、ニーズ把握への取り組みなども大変勉強になった。コストやニーズの制約を強く受ける企業に比べて、その縛りがある程度緩い研究機関での研究開発の強みを最大限生かしつつも、企業との意見交換を通じて社会への貢献の筋道を掴んでいく活動を今後も続けていきたい。

(28) Olivier Augereau 研究者 (大阪府立大学 大学院工学研究科 特任助教)

【活動内容】

I met the 4 following people and asked them feedback about how my research could be useful for companies and society:

1. a professor, a university
2. A general manager, a game company
3. A manager, a printing company
4. A researcher, a laboratory of telecom company

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

One company want to visit our laboratory and make collaboration.

Another company contacted me with business idea, I will contact them.

(29) 伴 睦久 研究者 (東京大学 先端科学技術研究センター 大学院生)

【活動内容】

私はソーシャル・ソフトウェアという領域、即ち計算論的・数理的アプローチによる制度設計理論、公共政策・社会政策への応用に向けた認識論・意思決定理論の研究を進めている。今回のヒアリングにおいては、

1. 難民支援の現場を熟知し国際機関において長年活躍されてきた専門官
 2. ICT分野において大変に著名なエンジニアでもあられるエンジェル投資家
 3. 人工知能・計算機科学分野の黎明期から御活躍されてこられたエンジニアであられながらも、シンクタンクに在籍するポリシー・リサーチャーの方
- という各分野の第一線でご活躍されている方々計3名を訪問させて頂いた。

【結果・成果】

(詳細な議論の内容を含むため非公開)

【今後に向けて】

可能な限り「ノンテクニカル・サマリー」等を作成する等、自身の研究の意義と実装例を広く

訴求するための方策を積極的に実践してまいりたい。

また応用領域（ロボティクス、自然言語処理、精神医学）の研究者とのコラボレーションを通じ、具体的な実装に繋げることも積極的に取り組んでまいりたい。最後ではあるが、親身かつ根気強く御支援くださった JST 及び受託業者の御担当者様に心より感謝申し上げたい。

以上