

# 平成 31 年（令和元年）第 1 回 Science For Society (SciFoS) 展開型活動 活動報告書

## 活動実施領域

- 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」
- CREST・さきがけ複合領域「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「統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤」
- さきがけ「熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御」
- さきがけ「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」
- さきがけ「人とインタラクションの未来」
- 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」
- 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」

## 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. 研究者活動成果 .....	5
(1) 吉川 純 研究者 (物質・材料研究機構 主任研究員) .....	5
(2) 伊藤 勇太 研究者 (東京工業大学 助教) .....	5
(3) 武見 充晃 研究者 (東京大学 特任研究員) .....	5
(4) 境野 翔 研究者 (筑波大学 准教授) .....	6
(5) 都甲 薫 研究者 (筑波大学 准教授) .....	6
(6) 小山 翔一 研究者 (東京大学 講師) .....	7
(7) 吉田 成朗 研究者 (東京大学 助教) .....	7
(8) 松原 正樹 研究者 (筑波大学 助教) .....	8
(9) 青山 忠義 研究者 (名古屋大学 助教) .....	8
(10) 野田 聡人 研究者 (南山大学 准教授) .....	8
(11) 林 久美子 研究者 (東北大学 准教授) .....	9
(12) 遠藤 達郎 研究者 (大阪府立大学 准教授) .....	9
(13) 寺門 信明 研究者 (東北大学 助教) .....	10
(14) 田中 有弥 研究者 (千葉大学 助教) .....	10
(15) 野下 浩司 研究者 (九州大学 助教) .....	11

## 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）。



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<sup>1</sup>を参考としている（図2）。



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

<sup>1</sup> [http://www.nsf.gov/news/special\\_reports/i-corps/index.jsp](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目指すものであり、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) SciFoS 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>

- 「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)
- 「統合1細胞解析のための革新的技術基盤」(1細胞解析)
- 「熱輸送のスペクトル学的理解と機能的制御」(熱制御)
- 「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」(情報計測)
- 「人とインタラクションの未来」(人とインタラクション)
- 「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)
- 「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)

<CREST>

- 「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)
- 「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 2019 年 4 月当時の情報

<研究者>

氏名	所属・役職	研究領域
吉川 純	物質・材料研究機構・主任研究員	熱制御
伊藤 勇太	東京工業大学・助教	人とインタラクション
武見 充晃	東京大学・特任研究員	人とインタラクション
境野 翔	筑波大学・准教授	社会デザイン
都甲 薫	筑波大学・准教授	微小エネルギー
小山 翔一	東京大学・講師	人とインタラクション
吉田 成朗	東京大学・助教	人とインタラクション
松原 正樹	筑波大学・助教	知的情報処理(CREST)
青山 忠義	名古屋大学・助教	人とインタラクション
野田 聡人	南山大学・准教授	人とインタラクション
林 久美子	東北大学・准教授	情報計測
遠藤 達郎	大阪府立大学・准教授	1 細胞解析
寺門 信明	東北大学・助教	熱制御
田中 有弥	千葉大学・助教	微小エネルギー
野下 浩司	九州大学・助教	情報協働栽培

<SciFoS 専門アドバイザー>

氏名	所属・役職
大滝 義博	株式会社バイオフィ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

<SciFoS 運営事務局 (JST) >

氏名	所属・役職
金子 博之	戦略研究推進部 部長
川口 哲	戦略研究推進部 調査役 (SciFoS 総合運営事務局)
渡邊 勝太郎	戦略研究推進部 係長 (SciFoS 総合運営事務局)
坪井 彩子	戦略研究推進部 主査 (SciFoS 総合運営事務局)
山岸 祐司	戦略研究推進部 主任調査員 (SciFoS 総合運営事務局)
山下 勝久	戦略研究推進部 主任調査員 (SciFoS 総合運営事務局)
桐葉 佳明	戦略研究推進部 主任調査員 (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	2019年4月19日午前の部、 午後の部 ※参加者多数により複数回 に分けて実施	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。

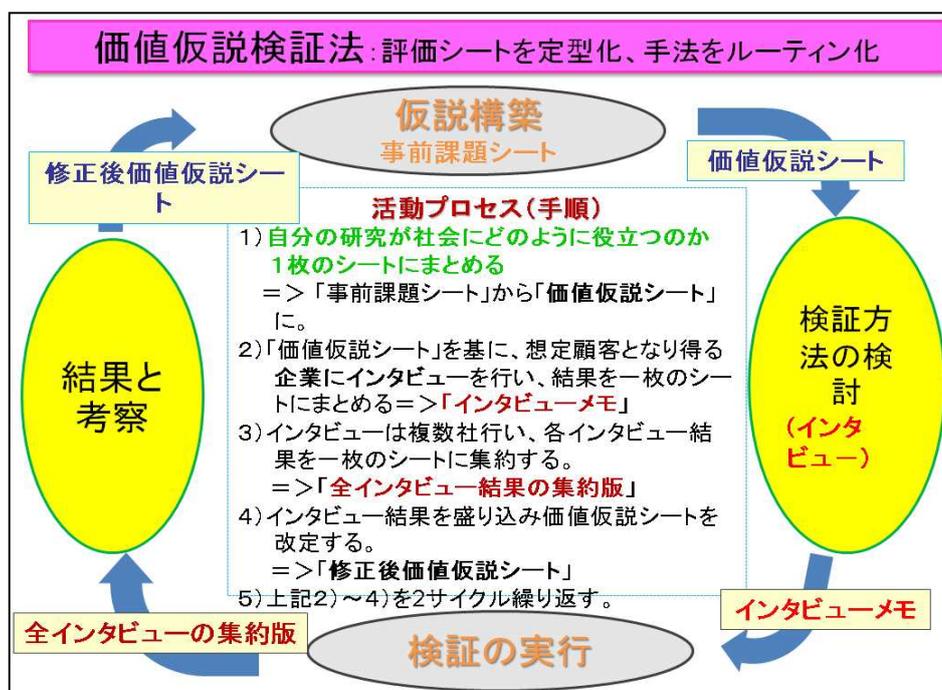


図3 価値仮説検証法

### 3. 研究者活動成果

#### (1) 吉川 純 研究者（物質・材料研究機構 主任研究員）

##### 【活動内容】

パワーデバイス・メーカー3社を訪問し、熱制御の観点から、パワーデバイス開発における課題や熱伝導解析の現状やニーズ、今後の展望など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】

3社のインタビューを通して、異常動作（短絡）の発生メカニズムを理解してデバイス破壊を回避することが耐久性と信頼性の観点から重要であり、空間分解能よりも時間分解能に問題意識があることがわかった。現在私が取り組んでいる計測技術は、時間分解能を追求する解析には向かないため、他種デバイスにおいて空間分解能を必要とするニーズを見定める必要があることを認識した。

#### (2) 伊藤 勇太 研究者（東京工業大学 助教）

##### 【活動内容】

企業を訪問し、光学シースルー頭部搭載型ディスプレイ（OST-HMD）研究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。A社では分光計測に関する情報を、B社では偏光画像の画像処理に関する情報を、C社ではOST-HMDの一つである網膜投影型ディスプレイ（RSD）に関する情報を収集した。

##### 【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】

特にC社はRSDを自社開発しているため、OST-HMDの現場での課題を聞く機会ができた。常時身に着け、完全に動作するOST-HMDでなくても、ある特定用途で十分な支援が提供できるのであれば需要になるとのことであった。こちらの研究課題の実用化にあたっては、正しいユースケースを見つけることが肝要であると感じた。

#### (3) 武見 充晃 研究者（東京大学 特任研究員）

##### 【活動内容】

医療系の計測・治療機器を扱う企業2社と、一般消費者向けにスポーツジムやスポーツ教育事業を運営する企業2社の、合計4社を訪問した。インタビューでは、現在私が研究している「記憶を増強する脳状態操作技術（非侵襲脳電気刺激法）」の有用性および社会実装を踏まえての課題を主

に議論した。

## 【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】

脳刺激を社会実装する上での課題は、安全性 (刺激による基質損傷の有無)・有効性 (既存手法との効果差)・生命倫理 (脳を操作することが許されるのか) の3点に大別できることがわかった。また訪問した全ての企業から、事業化を考慮した場合、現在は実験課題で確認している脳刺激の効果を、より実践的なスポーツ技能やリハビリにおいて検証することを求められた。そこでさきがけ研究の残り期間中に、なんらかの実践的課題で検証を行うことを計画している。

### (4) 境野 翔 研究者 (筑波大学 准教授)

## 【活動内容】

企業3社の研究所に訪問し、ロボットを用いた物体操作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。特に大学での研究と産業応用における認識の乖離に重点をおき、社会ニーズを捉えることを目的とした。

## 【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】

インタビューを行った3社全てにおいて汎用的な物体操作を確立するシーズについての価値と有用性を認めてもらえたことには大きな成果である。また、ニーズについても当初想定していたとおりでほとんど修正の必要がない。しかしその一方で、汎用的という言葉と現状に実証できている実験内容の乖離が大きいことも指摘された。論文にはなりづらいことであっても、研究の完成度を高めより実用に近いレベルの結果を示すことの重要性を痛感した。

### (5) 都甲 薫 研究者 (筑波大学 准教授)

## 【活動内容】

私のシーズ技術であるフレキシブル基板上の無機半導体薄膜について、想定されるアプリケーション、実用化の可能性、およびその課題を顕在化するため、企業訪問によるインタビューを行った。訪問先の企業として共同研究候補、アーリーアダプター候補、およびステークホルダー候補となり得る3社を選定した。

## 【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】

各企業からシーズ技術に関して高い評価をいただいたほか、想定されるアプリケーションや課題は価値仮説シートとおおむね一致し、研究の方向性はより確かなものとなった。高耐熱プラスチック基板のサンプル提供など、今後の研究に直接的に有益となる成果もあった。また、大学への期待として「合成法の物理に関する基礎研究を」という意見があり、印象に残った。今後、シーズ技術に関する物理を深化させるとともに、それをベースとした性能向上に向け、研究を進めていきたい。

### (6) 小山 翔一 研究者（東京大学 講師）

#### 【活動内容】

自動車、ゲーム、電機関連のメーカ計3社を訪問し、インタビューを行った。音響処理技術に関する現状の課題についてヒアリングを行い、提案技術の応用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】

3社へのインタビューであったが、業種によっては関連が非常に深い技術を取り扱っていることを再認識した。理論的な面では最先端の技術を扱っていることを理解していただけたが、やはり実際に動くモノを作り可視化していくことが必要だと感じた。音響処理技術の技術的な面だけでなく、応用面での課題を共有することができ、今後の研究の方向性を考えるのに役に立ったと考える。

### (7) 吉田 成朗 研究者（東京大学 助教）

#### 【活動内容】

企業研究所と事務機器関連企業を訪問し、感覚・知覚・感性にまつわる体験やプロダクトの設計方法について現状の手法や、課題など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】

3件のインタビューを通して、実際に世の中に普及している体験やプロダクトの設計の裏側を知ることができた。データを集める方法や、データを集める規模については、感覚的なものである場合や、資金や期間の制約のもとに決定している場合が多いことがわかった。目的とする体験に対してどういうデータの集め方が効果的であるか、どれくらいの規模のデータを収集する必要があるか、という点に関して引き続き検討していきたい。

(8) 松原 正樹 研究者 (筑波大学 助教)

**【活動内容】**

ものづくりや IT に関わる企業の生産技術・品質保証・人材・研究開発などの部門や役所など合計 5 機関に訪問した。人間の知性と AI の力を組み合わせた迅速な問題解決や暗黙知の継承など課題の価値の検証、現状課題とその代替案、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議論を行った。

**【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】**

様々なドメインの方とお話をする機会を得て、それぞれの現場や立場からの異なる視点を得ることができた。一部の訪問先機関とは引き続き情報交換を行う。目標は総じて共通しているものの、現状では難しすぎる課題が現場に残っており、社会が現在求めている技術はさらに手前にあることが分かった。技術的側面だけでなく倫理や法律、社会問題など人と AI が協働する未来社会におけるテーマの展開の可能性を感じた。

(9) 青山 忠義 研究者 (名古屋大学 助教)

**【活動内容】**

企業研究所、国立研究開発機構を訪問し、顕微鏡画像提示システムにおけ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。各訪問機関の業界におけるトレンドの調査や必要周辺技術の収集を試みた。

**【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 活動で得られた情報を基に、ニーズにマッチした研究の方向性を検討するとともに、ニーズの情報収集も続けていきたいと考えている。

(10) 野田 聡人 研究者 (南山大学 准教授)

**【活動内容】**

身体表面に分散配置した多数のセンサあるいはアクチュエータに対し、導電性の衣服を通して個別の配線なく電源の供給およびデータの伝送を実現する研究成果の実用的価値について仮説を立て、検証を行った。(1)人の皮膚温度や心電などの生体信号を密にセンシングすることが医療分野において利用価値がある、(2)体中に振動アクチュエータを分布させ制御することが VR ゲームなど

において利用価値がある、と仮説を立てた。これを検証するために、(i)マット型のデバイスを用いて就寝中の生体信号の記録サービスを提供する企業、(ii)フィットネスクラブを運営する企業、(iii)ゲーム機器およびゲームソフトを開発する企業の3社に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】

各社へのインタビューの結果、自身で立てた価値仮説は一部その通りであると認められる部分もあったが、実用上の課題は実は全く別のところにあるという部分も発見できた。本研究課題で直接取り扱うテーマとして想定していなかったような部分については、自身の専門性の枠を超えて新たにその分野に挑戦するか、他の研究者との協力によって解決策を模索するかなどを今後も継続して検討していきたい。

(11) 林 久美子 研究者 (東北大学 准教授)

### 【活動内容】

製薬企業 (関西地区)、医科学関連の研究所 (関東地区)、顕微鏡関連の企業研究所 (関東地区) の3ヶ所を訪問し、自身のさきがけ研究の課題である「神経細胞軸索輸送を対象とした新規の蛍光顕微鏡動画解析ソフトの作製」について、さきがけ後の出口を探す目的でインタビューを行った。SciFosの活動では、医学研究の観点で製薬企業と医科学関連の研究所を、ソフト開発の観点で顕微鏡関連の企業研究所をそれぞれ選択した。

### 【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】

さきがけ後の研究の出口でもややもやしていたが、社会の必要という観点から、将来の研究を整頓する機会になりスッキリした。さきがけ終了まで後2年、SciFoSで軌道修正した将来計画をブラッシュアップしたい。

(12) 遠藤 達郎 研究者 (大阪府立大学 准教授)

### 【活動内容】

医療機器を主として開発・製品化している企業を訪問し、医療機器・ポータブル診断装置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。インタビューでは特に医療機器実用化における研究開発の進め方、知的財産の考え方について重点的に情報収集を行った。

### 【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】

三社インタビューができ、それぞれ企業ごとに、研究開発・製品化に対する戦略は大きく異なるものであった。しかし、新原理を用いた医療診断デバイス開発・実用化は積極的に実施するべきであるとの見解はすべての企業で同じであった。ただし、新原理である以上、どのようなシステムにすべきか、価格にすべきか、等あらかじめ設定しておく必要がある項目も多くあるとの厳しい意見もあった。特に、現在行っているような要素技術の開発については、中途半端な性能では(仕様)意味がなく、質の高さを要求された。

今後は、学術的な新規性だけでなく、「本当に使えるのか」「本当に社会実装できる性能なのか」ということも考慮して研究を進めていく。

(13) 寺門 信明 研究者 (東北大学 助教)

### 【活動内容】

パワーデバイス・材料開発の日本におけるリーディングカンパニー計3社を訪問し、開発担当者の方々にインタビューを行った。“熱伝導率を電氣的に制御することによって、電子デバイスにおいて時々刻々と変化する熱分布に最適な熱回路を与え、デバイスの安定化・高機能化に貢献できる”という提案に対して率直な意見をいただくと同時に、他デバイスへの応用の可能性について議論した。

### 【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】

当初の仮説の適用は現状では難しそうであるが、サイズダウンしたデバイス、あるいはスピン熱伝導の動的制御性を活かした高精度な温度管理が要求されるデバイスへの応用を念頭に置いて研究を進めていきたい。

(14) 田中 有弥 研究者 (千葉大学 助教)

### 【活動内容】

大学と企業研究所を訪問し、新規エレクトレットとそれを備えた振動発電素子の開発に関して、現状課題と今後の展望に関するインタビューを行った。大学研究機関では最先端の技術連携を重点的に、企業訪問では重点課題の把握と必要周辺技術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】

大学、企業合わせて7件のインタビューを行ったが、全ての訪問先で私の研究に興味を持っていただけのおかげで、様々な意見を頂戴することができた。私は材料に重きをおいて研究を進めていたが、社会的な価値という観点からみるとそれでは不十分で、具体的な振動発電素子の応用先やデバイス構造までを視野に入れることが大切であるということを感じた。そのような出口を見据えることで、本当に必要となる要求事項が明らかになる気がした。今後の研究のステップアップにつなげたい。

(15) 野下 浩司 研究者 (九州大学 助教)

## 【活動内容】

国立研究機関、企業研究圃場、企業を訪問し、植物3次元形態解析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。国立研究機関ではデータの共有や解析ツール・サービスの連携について、企業では技術活用上の課題と実施状況の把握、必要となる計測・解析技術に関する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】

わずか3者へのインタビューであったが現状の厳しさが再認識された。特に、システム化・サービス化に向かっての要素技術開発では、植物の3次元形態情報という抽象的な情報ではなく、そこから意義ある情報を具体的に抽出することが要求される。現状の最重要課題が具体的に栽培的・育種的に重要な情報の算出であること、植物フェノタイピング技術による自動・高効率計測への期待が高いことから、この2点を特に重点テーマとして取り組む。

必要とされる技術とそのアウトプットを掴み、研究成果のシステム化について方針を考えるということが重要であると感じた。

以上