

Science For Society (SciFoS) 平成27年度 活動報告書

活動実施研究領域

- CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域

目次

1. 目的	1
2. 活動の位置付けと仕組み.....	1
(1) 位置付け	1
(2) 仕組み	2
(3) 実施概要.....	2
3. 平成27年度実施内容	3
(1) 参加研究領域	3
(2) 参加者リスト	3
(3) 活動内容（実施期間：2015年11月～2016年4月）	4
4. 研究者活動成果	5
(1) 川島 英之 研究者（筑波大学 大学院システム情報工学研究科 講師）	5
(2) 郷右近 英臣 研究者（東京大学 生産技術研究所 助教）	5
(3) 近藤 圭一 研究者（理化学研究所計算科学研究機構 データ同化研究チーム 特別 研究員）	6
(4) 斎藤 正也 研究者（システム研究機構 統計数理研究所 特任教授）	7
(5) 西野 穰 研究者（名古屋大学大学院医学系研究科 研究員）	8
(6) 浜中 雅俊 研究者（京都大学大学院医学研究科 特定研究員）	8
5. 活動評価及び今後に向けての提言	10
(1) 研究総括総評（田中 譲 研究総括）	10
(2) SciFoS アドバイザーコメント	10
① 天野 肇 SciFoS アドバイザー	10
② 下田 正文 SciFoS アドバイザー	11
③ 鈴木 良介 SciFoS アドバイザー	11
(3) 専門アドバイザーコメント.....	12
① 飯野 将人 専門アドバイザー	12
② 堤 孝志 専門アドバイザー.....	12
6. 活動の終わりに（笹月 俊郎 JST 戦略研究推進部 部長）	13
*付録；写真.....	14

1. 目的

研究でチャレンジしている取り組みが、どのような社会的価値を創造するのか、社会的ニーズを満たすものなのか、研究者自身が研究（室）の外に出て考え、再整理し、自分の研究を社会からの期待の中で位置付けなおす作業を行い、今後の研究のステップアップにつなげることを目的とする。また、仮説検証によるコミュニケーション能力の重要性に気づき、その体験を他の研究者と共有することで、社会の中の科学という観点から自らの研究を振り返る意識を身につけることも期待する。

2. 活動の位置付けと仕組み

(1) 位置付け

SciFoS 活動の狙いは「研究室を出て研究への社会の期待を問い直す」ことである。研究者自らが行う企業へのインタビューと、「価値仮説シート」、「検証結果シート（インタビューメモ）」等を用いて、研究者の今後の研究アクションを浮かび上がらせる。これは、インタビューによって社会からの期待に触れることで「出口から見た基礎研究」の視点や様々なニーズを知ることと、それにより新たな気づきを得て、自らの研究の位置付けを見直し、「出口を見据えた基礎研究」である CREST・さきがけ研究のステップアップに繋げる活動と位置付けられる（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	
拡がりがある (未来社会のあるべき姿として設定)		「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)
出口までの時間は相対的に長い 起点から拡がっていく		「出口」の 実現	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

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）。

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、そのまま起業することを想定している。SciFoS 活動は、I-Corps を CREST・さきがけ研究者向けにアレンジしたもので、研究活動に資するよう研究者が自身のコミュニケーション能力の向上や研究計画の反映につながるようにする仕組みである。これは、研究者が視野を広げ、気づきを得ること、また、企業人とのネットワーク作りに資するものであり、企業とのマッチング、研究の売り込みを図るものではない。

活動においては I-Corps で用いられている価値仮説検証法（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）」等を用いる。

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



図2 NSFのI-CorpsプログラムとJSTのSciFoS活動

(2) 仕組み

①組織構成

i) 領域の参加者:

研究総括

SciFoS アドバイザー: 活動主旨に沿ったアドバイスが可能な方を研究総括が数名選定

研究者: 活動主旨に沿った研究者を各研究代表者が推薦

領域関係者: JST 領域担当

ii) 専門アドバイザー: I-Corps プログラムの専門家

iii) 総合運営事務局: JST 関係者

②参加者の主な役割

i) 研究総括: 活動の方向付け、総合的な助言、インタビュー先の紹介

ii) SciFoS アドバイザー: 業界情報、研究成果用途等に関する助言、インタビュー先の紹介

iii) 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

iv) 領域関係者、総合運営事務局: 事務運営、活動進め方の解説、インタビュー先の紹介

(3) 実施概要

3回の全体会議を実施し、各会議の間に研究者が個別のインタビューを実施する。

① 第1回会議; キックオフ会議

- ・活動の主旨説明および手法の習得
- ・各研究者による研究内容の紹介
- ・模擬インタビュー、インタビュー先の選定

* 第1回目のインタビュー実施期間

②第2回会議; 中間フォロー会議

- ・インタビュー状況の中間報告と価値仮説の修正
- ・インタビュー先の再選定

* 第2回目のインタビュー実施期間

③第3回会議; 最終報告会議

- ・活動結果のまとめ

3. 平成27年度実施内容

(1) 参加研究領域

CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域

研究総括：田中 譲（北海道大学 大学院情報科学研究科 特任教授）

(2) 参加者リスト

下表の通り（所属・役職等は活動開始当時）。

研究総括	田中 譲	北海道大学 大学院情報科学研究科 特任教授
SciFoS アドバイザー	天野 肇	特定非営利活動法人 ITS Japan 専務理事
	下田 正文	株式会社 DNA チップ研究所 事業企画 顧問
	鈴木 良介	株式会社野村総合研究所 ICT・メディア産業コンサルティング部 主任コンサルタント
研究者	川島 英之	筑波大学 大学院システム情報工学研究科 講師
	郷右近 英臣	東京大学 生産技術研究所 助教
	近藤 圭一	理化学研究所計算科学研究機構 データ同化研究チーム 特別研究員
	斎藤 正也	システム研究機構 統計数理研究所 特任教授
	西野 穰	名古屋大学大学院医学系研究科 研究員
	浜中 雅俊	京都大学大学院医学研究科 特定研究員
専門 アドバイザー	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
科学技術 振興機構 (JST)	白木澤 佳子	理事
	笹月 俊郎	戦略研究推進部 部長
	藤井 健視	戦略研究推進部 次長
	松尾 浩司	戦略研究推進部 調査役 (SciFoS 総合運営事務局)
	平澤 和夫	戦略研究推進部 技術参事 (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)
	高久 学	戦略研究推進部 技術参事 (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)
	豊田 清	戦略研究推進部 主任調査員 (領域担当)

(3) 活動内容（実施期間：2015年11月～2016年4月）

①第1回会議；キックオフ会議

研究者が「価値仮説検証法」の理論と手法を習得し、自らの研究の社会的期待の中での位置付けを整理し仮説をまとめ、「価値仮説シート」を作成する。インタビュー先を討議、選定する。

②第1回目のインタビュー実施期間

期待される研究成果の受け手へのインタビューを実践し、「インタビューメモ」を作成する。

③第2回会議；中間フォロー会議

インタビュー結果を集約し、自らの仮説の検証を行う。「インタビュー結果の集約版」及び、「修正後価値仮説シート」を作成する。インタビュー先を再検討する。

④第2回目のインタビュー実施期間

中間フォローの指導を受けて、インタビューを繰り返し、「検証結果シート（全インタビュー結果の集約版）」及び「再修正後価値仮説シート」を作成する。

⑤第3回会議；最終報告会議

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」、活動の成果を報告する。

・インタビュー留意点

- ①自らの研究の視野を広げ、研究活動に資する気付きの場となることを指向する。
- ②ネットワーク作りも視野に入れ、研究総括、アドバイザーのインタビュー先紹介支援を受ける。
- ③研究の視野を広げる意味で、現在の研究で付き合っている企業・技術分野に比べ想定外となるインタビュー先も考慮する。
- ④ネットワーク作りの観点から、企業の然るべきポジションの人のみならず同世代の人へのインタビューも考慮する。今後長い付き合いができる企業人脈形成を目論む。
- ⑤コミュニケーション能力醸成の場でも有り、自分が何を聞きたいか想定・整理し臨むと共に、企業への提案と反応を探る積極姿勢が有ることが望まれる。

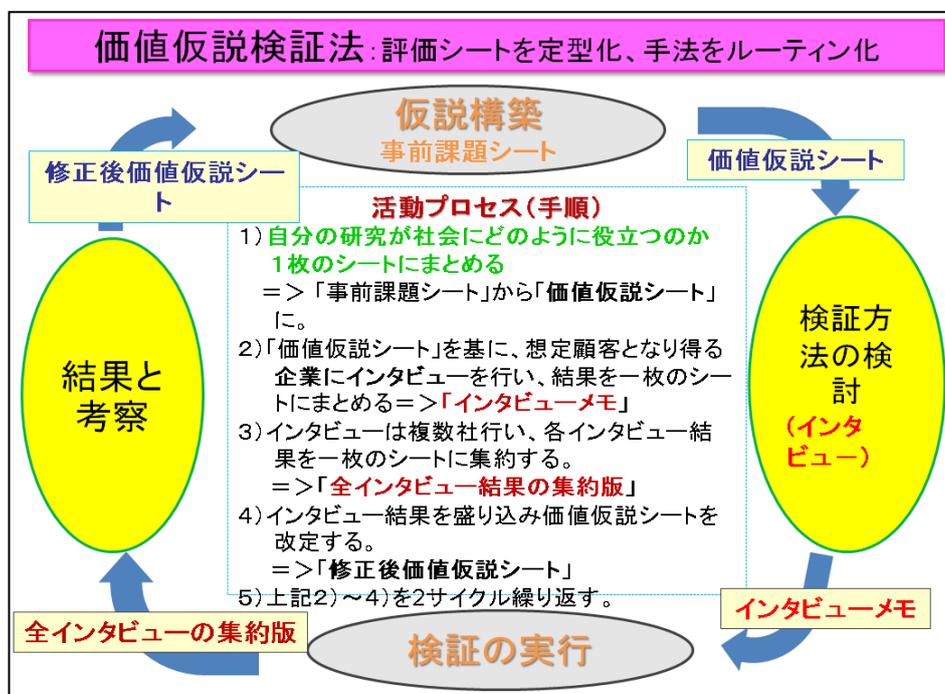


図3 価値仮説検証法

4. 研究者活動成果

(1) 川島 英之 研究者 (筑波大学 大学院システム情報工学研究科 講師)

【活動内容】

私は DBMS カーネル技術を専門しており、高性能な SQL 処理系、MapReduce 処理系、トランザクション処理系等を研究しております。このような地味な技術が社会で使われる場所はないかを理解すべく、7つの企業を訪問いたしました。いずれの企業の方もこのような技術は重要であるという認識をお持ちになられた一方、我々が想定する規模の問題は扱わないというお話を頂きました。他方、私が現在 CREST で共同研究している天文研究者の皆様は、我々が想定する規模以上の問題を多数お持ちであり、自分の顧客はサイエンス分野に多数いらっしゃることに気づけました。

【結果・成果】

まず、訪問においては研究に関してのみならず、大学教育に関しても企業の方の率直な意見を伺うことができ、有益でした。また、自分は地味な分野を研究しているために常に応用を探すよう意識をしているつもりですが、その意識を今回の活動において一層強めることができました。さらに、技術開発だけではなく、それを普及させるまでの過程についても学ぶことができました。以上より SciFoS 活動により異なる複数の学びを得ることができました。

【今後に向けて】

高性能データ基盤技術は国内ビジネスではあまり需要がない一方、天文をはじめとするサイエンスの世界では大きな需要があることがわかりました。それらの方々に貢献できるよう努力して参ります。

(2) 郷右近 英臣 研究者 (東京大学 生産技術研究所 助教)

【活動内容】

活動期間中、産学含め4組織を訪問し、衛星画像による津波被災地の広域被害把握技術の社会実装に向けた課題について、相談させていただいた。これまでは、地震・津波被災地を捉えた、被災前後の合成開口レーダ画像による、建物被害推計技術の開発に取り組んできた。近年このような災害リモートセンシング技術は発展してきているが、その技術が十分に災害レジリエンスの向上に生かされているとは言いがたい。その課題を整理するために、コンサルタント、保険会社、測量会社、大学の4機関の諸先生方に訪問させていただき、本技術が社会で十分に生かされていない事についての仮説を説明し、それに対してご助言をいただいた。

【結果・成果】

当初は、災害リモートセンシング技術が十分に社会実装されていない事の課題として、

- ・解析結果の解釈が正しく行えない
- ・解析結果の精度に課題がある
- ・得られた結果が業務のどこに適用するかについて、制度の整備ができていない

の3点を、仮説として想定していた。しかし、各先生方にご助言をいただいた結果、最終的には、社会実装に向けた課題として、以下のような仮説へ修正を行う事ができた。

- ・解析結果の解釈が正しく行えない
- ・機能別の被害の程度と位置を把握できないと結果の活用が難しい
- ・「解析結果→知りたい情報の抽出」までダウンブレイクさせないと活用困難

- ・発災から解析結果が得られるまでの時間が長い
- ・解析の速度ではなく、データ取得までにかかる時間を削る事の方が重要
- ・統一的なプラットフォームの必要性
- ・データ共有の問題

【今後に向けて】

研究室内の狭い世界から、外の実際に社会で活躍されている方々に、実際に訪問させていただき、自身の研究についてのフィードバックをいただけるのは、非常に有意義であり、新鮮であった。このような場を設けてくださった関係者の方々に、深く感謝している。各機関の先生方にいただいたご助言は、災害に関わる各種活動の中で問題意識として捉えたものであり、大変貴重なご意見であると考えられる。その一方で、まだ少数の方からしかご意見をいただけていない事や、実際に現場で防災に従事する方々にお話を聞く事ができていない事からも、本仮説はまだ発展途上のものである。今後、仮説についての信頼性・客観性を高めて行くためには、今のままでは不十分であり、さらにインタビューを続けて行き、その裏付けとなる十分なデータを取得していく必要があると考えられる。

(3) 近藤 圭一 研究者（理化学研究所計算科学研究機構 データ同化研究チーム 特別研究員）

【活動内容】

私は、CREST 研究課題名「ビッグデータ同化」の技術革新の創出によるゲリラ豪雨予測の実証」の中で、天気予報の精度を向上させるべく、アンサンブルカルマンフィルタ（以後 EnKF）を現象のスケールに応じて適用したマルチスケールデータ同化手法を開発している。この研究がどのような社会的価値を創造し、社会的ニーズを満たすものなのかという SciFoS の狙いに鑑み、今回の SciFoS 活動ではマルチスケールデータ同化手法が実社会で本当に役立つものなのか、社会からはどのような視点で見られているのか、気象情報を扱う企業の方々にインタビューを行った。

【結果・成果】

本活動でインタビューを実施した顧客には、大きく分けて2つのタイプがある。一つ目は民間の気象会社で、自ら気象予報を行っている企業である。もう一つは気象会社ではないものの、気象情報を扱う企業である。当初の仮説として、1日に何度も複数回気象モデルを動かす必要のある EnKF は計算コストが非常に高いため、EnKF を導入している企業はないものと考えていた。まして気象会社以外の企業では気象モデルを動かしているとしても、ノウハウ不足からデータ同化を行っていないと想定していた。実際には上記仮説はおおよそ当たっていたものの、その背景としては想定外のことも多かった。例えば、気象会社以外の会社でデータ同化を導入するためには、観測の品質管理、気象モデルの状態の常時監視、計算資源の増強など大きな投資となるにもかかわらず、データ同化の効果が未知数なところがあり、投資に見合った成果を得られるかという問題を抱えていることがわかった。独自の観測データを持っているにもかかわらずである。一方で、気象会社ではデータ同化を行っているものの、最先端の同化手法ではない。その理由として EnKF の計算コストと開発コストの高さが挙げられる。また、民間気象会社も独自の観測ネットワークを多く持っているため、その観測を効果的に扱いたいというニーズは確認できた。これらのインタビューから、マルチスケールデータ同化の提案も重要であるが、共同研究等により顧客の観測データを共有し、我々がその観測を同化・気象予報を行い、その結果を顧客にフィードバックする、もしくはデータ同化のノウ

ハウを提供するということが、顧客のニーズをより満たすことが明らかになった。我々としても自らの研究が社会に還元されるだけでなく、顧客の持つ独自の観測を同化することで新しいものを発見できる可能性があり、お互いに相乗効果が得られそうなこともわかった。

【今後に向けて】

SciFoS 活動を行うまでは、研究成果を利用する立場の意見を聞くことは少なかったように思う。この活動を通じて、我々の研究成果の顧客となる一般企業がどのような考えを持ち、どのようなニーズがあるのかを調べていくうちに、企業と意見交換することの重要性を実感した。研究者がしたい研究と企業が求める研究には必ずギャップは存在するが、そのギャップを研究者が認識することも重要であると感じた。さらに発展的には、顧客の潜在的なニーズをくみ取り、自らの研究に応用することで新たなニーズを創造することができればよいが、それは今後の研究の中で意識していきたい。

最後に、普段では到底インタビューすることができない企業の方々を紹介いただき、貴重な体験をすることができた。このような活動の機会を与えてくださった関係者の皆様に深く感謝を申し上げます。

(4) 斎藤 正也 研究者（システム研究機構 統計数理研究所 特任教授）

【活動内容】

私は感染症対策のための数理モデルを開発する研究に従事している。SciFoS 活動では実運用のシステムを開発する可能性がある企業、システムの運用機関として想定される自治体の健康・安全を担当する部署、さらに疫学調査を行っている研究者にインタビューし、数理モデルの需要や現場で求められる情報提示のありかたを探った。

【結果・成果】

はじめに商業ベースでの実装可能性の情報収集を目的として、企業へのインタビューを2件行った。ひとつ目のインタビュー先は都市開発を行う部門であった。感触として感染症対策は重要であるが、これから着手するところであり、具体的・技術的な情報交換を行うには時期尚早であるというものであった。一方、あるコンサルティング会社からは、有用性が学術論文等の形式で示されれば、政府や自治体から実証のためのモックアップを開発する事業を受注することも検討できるというコメントを得た。実務家にも使ってもらえるモックアップを開発して、自治体や厚生労働省に広報に行くところまでを研究者側がしないと提案手法の普及は難しいだろうというのが当初の認識であったので、それを修正する機会が得られたので良かったと思っている。ただ、アドバイザーから、このような肯定的な回答が得られた場合、許容できる待ち時間や投資できる予算などの定量的な質問によって、先方の本気度を確認することを勧められた。インタビュー活動がはじめてであることもあり、そこまでの配慮ができなかった。今後のインタビューに生かしたいと思う。

続いて運用先の期待感を調べるためにある自治体の健康・安全を担当する部署を訪問した。感染症対策立案への数理モデルの活用について情報を得る機会が少ないので、その意味では今回の訪問はありがたいとのことであった。公衆衛生学会、衛生学会の自由集会などで数理モデルの活用について周知につとめているが、今回のような個別の感染症担当者への普及活動を継続する必要があると感じられた。また、エンドユーザ向けのツールがあると検討しやすいという声があった。本手法に前向きな企業とも協力して広報普及用のツールを準備したいと考えている。

【今後に向けて】

学術会議以外の場でインタビューをする機会がなく、私自身がそのような活動が得意でもないので、今回の SciFoS の活動でそのような機会が得られたことはありがたかったと思う。感染症政策に応用されてはじめて研究の意義が生じるという原点に立ち返り、今後、開発してゆく技術の広報普及に努めたいと思う。

(5) 西野 穰 研究者 (名古屋大学大学院医学系研究科 研究員)

【活動内容】

現在、ゲノムワイド関連解析データを用いた複雑疾患の解析をテーマに研究を行っている。具体的にはゲノム全体の変異にどのくらいの関連変異が含まれ、またそれがどのような分布をしているか(効果サイズの分布)を知る方法を開発している。本方法の応用として多因子疾患の「遺伝リスクの予測」を考え、臨床検査会社2社とバイオ研究受託会社1社を訪問した。

【結果・成果】

しかし現状では、複雑疾患の遺伝的予測は、科学的な妥当性の問題やこの事が関係する倫理上の問題が大きく、臨床検査会社2社のインタビューはこの点について話を伺うことにほぼ終始した。

(この事もとても役立った)。研究受託会社1社は、主に遺伝子発現データを用いたものではあるが、話を伺っていると、疾患予測や薬剤応答に関する個々の「基礎研究」に纏わるデータ解析手法の需要や期待というのは大きいということを感じた。そして、インタビュー時には気が付くことができなかったが、事後的に、遺伝子発現データを用いた診断・予測の研究に関して、将来に研究を続けたとき(症例数を増やしたとき)の成功の程度、具体的には、将来の診断・予測力の見込みを受託元の研究者に返すことには価値がある可能性に気が付いた。

実際にはこの内容は、所属グループの研究者が行っている研究の自然な応用であり既に視野に入れられていることであった。結局、一足飛びに難しいとされている問題を社会的な出口として考えるよりも、現場に足を運んで話を聞いたりそれを元に考える事が、研究の実行可能で有効な応用(需要)を見いだす事に重要だと言うことを感じた。

【今後に向けて】

SciFoS のインタビューを通じて感じた事は、企業においても遺伝変異・遺伝子発現データの解析手法に対する期待というのが予想より大きい事であった。それらの1つ1つは、「〇〇が困っている」や潜在的なものも含め「〇〇ができればベター」といった現実に裏打ちされた具体的な課題である。研究はその「動機」が研究の方向性や成功を決める大きな因子であり、企業へのインタビューを通じて得たり確認できた「動機」を集約していく事が良い研究に繋がるであろう事を強く感じた。

(6) 浜中 雅俊 研究者 (京都大学大学院医学研究科 特定研究員)

【活動内容】

創薬には長い期間と多大な開発費がかかり、その期間の短縮やコストの圧縮のために我々は計算創薬の研究を進めている。開発にかかった費用は薬の値段に上乗せされることを考えると、計算創薬の研究分野は社会と密接に繋がっており、改めてそのニーズを問い直す必要性はないと考えられた。そこで、今回の SciFoS 活動では、遂行中の研究の意義を再確認するとともに、「創薬には実際にどのくらいの期間、どのくらいの費用がかかるのか」、「創薬企業の研究者はどのような仕事を行

い、どのようなことに苦労されているのか」、「現状の問題をどう解決しているのか」に絞ってインタビューを実施した。

【結果・成果】

創薬企業は、年間数十億から千億ぐらいの開発費を投じており、一つの薬の開発期間はスクリーニングだけでも7~8年かかり、期間全体では15年から20年かかることがわかった。ただしこれは、その期間で完了するという意味ではなく、開発にあまりにも時間がかかった場合や他社に先行された場合には、開発プロジェクトが途中で打ち切りになるためにある一定期間より長くなることがないという意味である。このような現状に対し、私が遂行している研究は、創薬のスクリーニングの第一段階である、タンパク質と化合物の相互作用予測であり、予測精度を向上させることの重要性を改めて感じる事ができた。

創薬は、スクリーニングを担当する計算化学者、化合物の合成を行うケミスト（合成化学者）、x線により構造を解析する構造解析屋など様々な人のチームプレーにより成り立っている。そのこと自体は、SciFoSのインタビュー前から知ってはいたが、具体的にどのような連携が行われているかは把握していなかった。今回の活動で新たに知ったのは、計算化学者とケミストの関係についてである。ケミストは各々合成が得意な化合物もあれば不得意なものもあり、たとえば計算化学者がケミストに相互作用する化合物を推薦する際には、なるべくケミストが合成を得意とする化合物を手作業で抜き出して提案していることが多いということを知った。創薬のフローの中に、かなり人間臭い部分があるということを知ったのは意外であった。

【今後に向けて】

現在遂行しているタンパク質と化合物の相互作用予測について、さらに精度を向上させていくことを目指していく。現在のところ、我々が構築したディープラーニングに基づく予測器は、400万件の化合物とタンパク質の相互作用データを用いて5分割検定で、98パーセントの精度で正しく予測できる。一方で、学習時の化合物の分布と予測時の分布が異なる場合、精度が大きく下がるということが知られている。今後、新奇な化合物についての予測精度を向上させる手法について検討していく。

5. 活動評価及び今後に向けての提言

(1) 研究総括総評（田中 譲 研究総括）

私自身、これまでの経歴で産学連携に長く取り組んできましたが、爆発的に上手くいくことはなかなかありません。最新のことはなかなか理解してもらえず、長い時間をかけて取り組んでも上手くいかないこともあると思いますが、大事なことは継続することです。自分の考えがそのままは形にならないかもしれませんが、確実に色々なところに影響を与えています。皆さんの技術が実際に産業化される際には、当初やりたいと考えていたこととは異なる、あるいは、簡素化されたものかもしれません。ある程度妥協する必要があり、選択を迫られる時が来るかもしれませんが、何を大切にするかによってそれぞれで決めれば良いと思います。ただ、どちらを取るとしても、自分の研究した科学技術の力で世の中を変えたいと考えて一生懸命取り組んでいただきたいと思います。

シリコンバレーには、自分たちは科学技術の力で世の中を変えることが出来ると考えている、ジェファーソニアンと呼ばれる人たちがたくさんおります。皆さんもそういうことが出来るような研究の種をお持ちなので、ぜひそれをさらに発展させて、いつか世界を変えるものとして世の中に出していただければと思います。

研究に必要なデータがなかなか手に入らないという話もありましたが、日本で手に入らなくても、規制や技術が異なる欧米では手に入ることがあります。既に海外と連携されているかと思いますが、そういう観点からも、海外との連携によって、さらに大きなことが出来るのではと思います。ぜひ、皆さんの素晴らしい成果を、世の中を変えるものとして結実させていただければと思います。

(2) SciFoS アドバイザーコメント

① 天野 肇 SciFoS アドバイザー

「scientific excellence」が研究者の技術のコアであり、今回の活動も、それを使ってもらえる方を探すことを目的としていたかと思います。ただ、Science for Society という観点では、他にも考える要素がたくさんあります。

自動車の歴史を例にとると、130 年前にカール・ベンツが最初の内燃機関の自動車を発売しましたが、当初はあまり売れませんでした。それから 15 年ほど経ち、アメリカに自動車メーカーが多数出現しましたが、一番売れたのはスチームエンジンで、次に売れたのは電気自動車でした。最初はサイエンスとエンジニアリングの両方で発明が進み、ギアシフトやモーター、製品そのものが劇的に進歩しましたが、価格が高すぎてやはり売れませんでした。しかしその後、フォードの流れ作業による生産技術の価格革新が起きたことや、ガソリンの活用による燃料の革新が起きたこと、また、インフラの整備や、ガソリンに税金をかけて高速道路建設に充てるような税金の仕組みが出来たこと、こうした様々な要素が合わさることで、ガソリン自動車が主流となり、今の自動車社会が出来ました。

これは、scientific excellence の次にイノベーションの連鎖が繋がることで新しい社会が実現したということです。研究者の皆さんは、今お持ちの最先端技術に近いところにインタビューを重ねてパートナー・パトロンを探し、良い結果を得ているのだと思います。SciFoS 活動のスコープはイノベーションの連鎖を見据えてインタビューを行うことだと思いますので、皆さんの研究についても、視野のどこかにこうした観点を持ち、今後の関係作りを進めていただけると、世界が変わるのではないかと期待しております。

② 下田 正文 SciFoS アドバイザー

私の体験した SciFoS の良い点は、研究者が「研究の挫折」を体感して、底を見ることだと思います。底を見ると人は不思議にも「予想もつかない力を発揮する」ことがあります。SciFoS 活動の肝はインタビューだと思います。インタビューの結果、挫折を感じた方も少なからず有ったかと思います。研究室を出て、世の中の人に自分のオリジナルな研究を説明するのがいかに難しいか、この体験が挫折に繋がります。今回のインタビューの結果、すぐに共同開発に発展したようであれば、インタビューは成功で挫折感は無くて当たり前ですが、さしたる成果もなく行事を消化された方は、残念ながら挫折して底を見ることで「予想もつかない力を発揮する」というチャンスを逃した方になろうかと思います。

さて、SciFoS のセカンドステップは、2つあると思います。一つは、ご自分の研究に企業の方を直ちに共同研究パートナーとして加えることが必要です。お金の心配はあるかもしれませんが、イノベーションに取り組む企業の方は「金より意欲を優先させる人種」と思います。この意義は、内輪で SciFoS を繰り返すことが出来ることにあります。もう一つは、この SciFoS 活動を、外に候補者を見つけ継続することだと思います。これは、企業の立場では顧客を開拓することであり、言い換えれば、将来の新しい顧客を見つけるための、前向きの研究とも言えます。ドラッカーは、企業の目的は「顧客の創造」と述べていますが、この SciFoS を続けることで、新しい顧客を開拓していく事業化、事業家に通じるのではないかと思います。

③ 鈴木 良介 SciFoS アドバイザー

研究を行う理由を考えると、世の中をよくするために研究しているか、面白いから研究しているか、その両方であるかが大事だと思います。やってはいけないのは、存在しない社会課題を研究背景に書いて研究予算を取ろうとすることです。

私は、研究に限らず世の中の仕事は3種類、パッション、ミッション、オペレーションしかないと考えています。とめどなくやりたいことが溢れ出るパッション型、やるべきことをしっかりと実現するミッション型、ミッションを実現するための作業をこなすオペレーション型です。研究者の方はパッション型とミッション型が7:3くらいで存在していると感じています。そこで、自らのパッションをミッションへと分解・設定される際に、良い論文を書くミッションだけではなく、良い社会システムを作るところ、サイエンスに閉じないところまでミッション設定を広げることが重要ではないかと思います。研究者の皆さんは有り余るバイタリティと能力をお持ちなので、ミッションの範囲を少し拡大することは可能だと思いますし、それが世の中に貢献することになるのではないのでしょうか。

それを踏まえ、研究者の皆さんにとって、SciFoS 活動を今後につなげるために明日から何をすべきかと考えた時に、皆さんのボス、たとえばCRESTの研究代表者の先生を見ることだと思います。CREST研究代表者の先生方はパッションの向かう先として、社会システムを変えるところに情熱を割り振ることをなさっている方ばかりです。私の好きな言葉に「師を見るな、師が見ているものを見よ。」がありますが、師匠の背中を見て真似するだけではなく、師匠が何をしようとしているのかを考えるだけで十分学ぶべきことがあると思いますので、そうした観点で SciFoS 活動を組み入れていただければいいのではないかと感じています。

(3) 専門アドバイザーコメント

① 飯野 将人 専門アドバイザー

SciFoS のお手本である NSF の I-Corps という制度のミッションステートメントの中には、「immediate potential for broader applicability and impact in the commercial world」という表現があり、commercialization が明確にミッションに含まれています。これを、基礎研究の研究者の皆さんに応用してみようという野心的な試みで SciFoS を始めました。JST における SciFoS のミッションステートメントは研究者の今後の研究アクションを浮かび上がらせるというものではありませんが、ビッグデータの領域はあとひと押しで商用化という位置の研究をされている方が多いので、商用化に対してシャイにならずにチャレンジしていただければと思います。

もともとこの方法論はベンチャーを育成支援するための方法論で、仮説検証は「小さく産んで大きく育てる」ために行うものです。小さく産むためには、どの分野のどのユースケースにどの用途が適して、誰が最初に研究成果に注目してくれるかを高い精度で特定することが重要です。そのために実りの少ないハズレも含めた顧客インタビューを繰り返して、最終的に正解にたどり着くことを目指していただきたいと思います。インタビューにおける挫折は実は挫折ではなく、正面衝突する前に障害物を発見することが出来たと前向きに考えるメンタリティを強調したいと思います。皆さんの今回のインタビューでも、上手くいかなかった部分に価値があるので、それを忘れずに今後の取り組みに活かしていただきたいです。

アドバイザーの先生からもお話がありましたが、分野の異なる若手研究者の方々が集まってざっくばらんに話が出来るとも SciFoS の非常に良い効用だと思います。さきがけで実施した過去二回の SciFoS では、全く異なる領域の先生方の中で、何か通じるものがある、あるいは、新鮮な発見がある、といったことがありました。若い方同士で話していただくところにもこのプログラムの醍醐味がありますので、今後はこうした公式な場以外でも、殻を破って情報交換していただければと思います。

② 堤 孝志 専門アドバイザー

SciFoS 活動のお手伝いはこれで足かけ3年となりますが、活動の中核をなす価値仮説検証法の基となっているリーンスタートアップという手法に関する講演やワークショップなどの活動は10年以上続けているものです。

新しいテクノロジーを活かしたビジネスで世の中を良い方向に変えようとするとき、一番よくない失敗モードは、「これはすごい技術だ」と独り善がりと考えてしまった結果、ありがたがるはずの人がありがたがないという状態です。ビジネスでいえば、お客が欲しがらなかった、あるいはお金を払うほどのものではなかったという失敗です。技術開発の遅れという問題ならリソースを投入することで解決もできますが、商品に「価値がない」という問題はそれでは解決出来ません。私自らも誰も欲しがらない技術商品を出して失敗した痛い経験もあり、これをシステムティックに避ける方法がないかと考えていたころ、2003年頃にリーンスタートアップ手法の生みの親であるスティーブ・ブランク先生に出会いました。この手法を用いれば、技術で世の中を変える成功率を少しでも上げることが出来るのではと考えたのが、こうした活動を始めるきっかけでした。

今回の SciFoS 活動では、価値仮説検証法を用いて皆さんの研究成果を社会の中で見直していただきました。この活動を通じて、研究成果の良いところや、想定外の適用先などが分かってきたこ

と思います。SciFoS 活動は今日で一旦終わりますが、この活動は是非これからも継続していただきたいと思います。価値仮説検証法の一番の要点は「事件は現場で起こっている」という現場主義です。研究は研究室で行いますが、その活用はそれぞれの現場で行われます。活用の現場に行けば、研究にも役立ついろいろな発見があるので、現場に出ることは今後も続けていただきたいと思います。その時に注意していただきたいのは、研究成果に対する良い反応があっても常に疑ってかかることです。シリコンバレーのベンチャー界隈ではよく「warm heart with cool head」と言われます。自らの研究成果に対するパッションと自信を持ちつつも、頭は冷静に、客観的・懐疑的に進めるのが重要ということです。これを意識しながら、研究をやりつつ現場に出つつということを繰り返していただくことで今後もより良い研究活動につなげて頂ければと思います。

6. 活動の終わりに（笹月 俊郎 JST 戦略研究推進部 部長）

研究者の皆様にはお忙しい中、何ヶ所もインタビューしていただき、大変だったと思いますが、何か1つでも得るものがあればと私としてはよかったですと思います。SciFoS は三年目となりますが、過去二回さきがけで実施した活動を CREST に広げる取り組みを行いました。さきがけ研究者は領域会議等で総括と直接顔を合わせていますので、領域をまたいで実施すると良い効果があるのではと考え、二領域合同で行いました。CREST の場合は、研究代表者のチームで実際に研究が行われている若手の方々が直接総括やアドバイザーと話す機会がないので、こうした機会を設けると新しい発見があるのではと考え実施しました。

今回、様々な方にインタビューして話を聞いたことで、視野が広がる、あるいは他の分野でも使えるということで、研究の方向性がぼけてしまうことがあるのかもしれませんが、しかし、その中で、自分の研究の肝はどこなのかということを考えることが重要だと思います。そのために、今回の SciFoS 活動のようなツールと機会を活用していただければと思いますので、今後もこうした活動を続けていただければありがたいです。

今回も指摘に挙がりましたが、ニーズを疑うという点は、全くその通りだと考えています。JST でも研究提案書や選考会でのプレゼンにはしばしば「これに使えます。その根拠として、世の中ではこれが求められています」と書いてあります。受け身で書かれていますので、「誰が求めているか」が書かれていません。そこで産業界のアドバイザーから最先端では実は状況が違うという指摘を受けてしまうことがあります。巷で言われていることをそのまま受け入れてしまうとそのようなことが起きますので、そうした点もこのインタビューを通して掴んでいただけると良いと思います。

SciFoS は、三年間の成果が認められたこともあり、正式に予算がつきまして、平成 28 年度から更に拡大して実施する予定です。今回のように全体で集まって実施するのは皆様に負担も時間もかけてしまいますので、より軽いやり方で広げていきたいと考えております。是非またご協力をいただけますよう、よろしく申し上げます。

以上

*付録；写真



H27 年度 SciFoS 活動参加者

後列左から：豊田 主任調査員、笹月 部長、鈴木 SciFoS アドバイザー、下田 SciFoS アドバイザー、
田中 研究総括、天野 SciFoS アドバイザー、堤 専門アドバイザー、飯野 専門アドバイザー
前列左から：郷右近 研究者、斎藤 研究者、近藤 研究者、西野 研究者、川島 研究者、浜中 研究者



模擬インタビューの様子