

# AOI FORUM REPORT

[アオイフォーラムレポート]

00  
2  
2019

— 特集

## 研究と共創がひらく 農業の未来



2019 SPRING / SECOND ISSUE / 002

AOI FORUM REPORTはAOIフォーラムのこれまでとこれからをお届けをする会報誌です。  
AOI-PARCも開所し1年半がたち、研究の本格化と新しい企業の入居も進んでいます。  
本号では今後のさらなる農業関連研究開発の発展に向けて、AOIフォーラムの「人」にフォーカスし、動き始めた取り組みをご紹介します。

AOI  
FORUM  
AGRI OPEN INNOVATION FORUM

貫井 秀樹 × 齋藤 洋太郎 × 原 佑介  
静岡県農林技術研究所 国立研究開発法人理化学研究所 慶應義塾大学大学院



環境因子や遺伝子、分子生物学から紐解く農業の効率化

現在取り組まれている研究は  
 どのような内容なのでしょう。

**原佑介さん(以下、原)：**農作物が発育する過程で、どんなメカニズムによってある特定の性質が生じているのか、分子生物学や遺伝学の見地からその仕組みを解き明かす研究を行っています。取り組みの例としてはリーフレタスをモデルに、農作物の応答を引き起こす環境因子がどういったものか、またそうした環境応答を支える遺伝子や分子は何かなど、様々な角度から検討しています。

**貫井秀樹さん(以下、貫井)：**農技研では環境によって農作物の生育状況がどうなるか、成分がどう変化するかなど、環境応答の基礎的な部分を明らかにした上で、新しい栽培技術を開発することを目的に研究を進めています。その中で私は、様々な条件で農作物を栽培し、生育がどう変化するかを主に研究しています。具体的には光を変えたり、培養液を変えたりすることで、生育スピードや形状にどういった変化があるかを調べています。

**齋藤洋太郎さん(以下、齋藤)：**私も貫井さんとかなり近いことを行っていますが、もともと光合成が専門なので、ある特定の光や明るさ、温度、湿度、CO<sub>2</sub>濃度のときに、光合成の速度がどのように変化するかを、どういった農作物にどんな環境が適しているのかを研究しています。生育状況はもちろん、どのような状況で味がおいしくなるのか、機能性成分が高くなるのか、といったことを調べています。



その研究内容は今後、どういったことにつながっていくのでしょうか。

**貫井：**静岡県はガラス温室やビニールハウスでの栽培が盛んなのですが、例えば、ある特定の光が生育や機能性成分にプラスの影響を与えると判明すれば、その光源をメーカーと共同開発して、温室やハウス、植物工場に展開していくといったことが考えられます。

**齋藤：**実際、ガラス温室やビニールハウスでは温湿度や光の強さ、CO<sub>2</sub>濃度などを記録しているところが増えていますが、ただ、そのデータを活用しきれていないとか、どういった環境下でどんな変化が現れるかという観点でのデータ解析は、まだ不十分です。我々の研究によって、「こういった環境がいい」と提示できれば、より効率化も進むのではないかと思います。

**原：**慶應は農業データ連携基盤(WAGRI※)の開発にも取り組んでいて、農業関連データの連携やデータフォーマットの標準化と活用を検討しています。私自身が取り組んでいる研究は、もっと基礎寄りです。「穴開きだけの植物の設計図を穴埋めする」ようなものですが、まずは農作物の基本的な性質を明らかにして、その知見をエビデンスとしてその後の研究に発展させていけるように取り組んでいます。

※WAGRI: 農業の担い手が、データを使って生産性の向上や、経営の改善に挑戦できる環境をつくるための、データの連携や提供機能を持つ「農業データ連携基盤」(https://wagri.net)

異分野との交流で広がる  
 研究の可能性

AOI-PARCが開設して1年半が経ったところ  
 ですが、産学官の連携はどのように進めていますか。

**齋藤：**AOI機構のコーディネーターから紹介いただいたり、AOIフォーラムのイベントやセミナーを通じて企業や会員の方と交流する中で、共同研究のご提案をいただくこともあります。

**貫井：**何度か行われてきた交流イベントでは、異なる分野の方が集まり、それぞれ特色や課題も違う中で話をすると、非常に興味深いことが多いですね。これまでも共同研究など

は行ってきましたが、どうしても農業関係に限られていました。それが、交流のなかった業界の方との接点が生まれると、私たちが当たり前に考えていたことが相手にとっては新しい考え方だったり、私たちにとってもそうだったりすることもある。それは非常にいい傾向だと感じます。

**齋藤：**そもそも、私たちの研究内容をご存じない方も多いので、非常に興味を持っていただけます。例えば、理化学研究所ではプロジェクトの一環で、イチゴ炭疽病を早期発見するようなレーザー装置の実証試験を伊豆の国市で行ったのですが、その技術は、イチゴが発しているガスを吸引し、レーザー光を使ってガス成分を分析することで、炭疽病かどうかを見極めるもの。そうご説明すると「え、そんなこともできるの?」と驚かれました。

**原：**交流イベントには、現場で実際に関わる方から経営者の方まで、本当に様々な方が来られます。それぞれ異なる課題に対して、私たちが持つ知見や技術、機材をどう活かしていくべきか。AOI-PARCでは、日々たくさん考える機会に恵まれています。

**齋藤：**一方でAOI-PARC内での連携については、産学官それぞれ異なる組織が同じ施設で研究を行うこと自体、前例がありません。少しずつ連携を模索しているところです。

**原：**設備も決まりごとゼロからの立ち上げでしたからね。取り組みによっては、きちんと発表するまでは、研究の詳細は外部に明かせないこともあり、最初の1年は、研究機関同士で連携を図るにも探りながら進めてきた部分もあって。

**貫井：**現場レベルでは「装置の使い方を教えてもらえない?」とか、「ここはこうしたほうがいいんじゃないか?」とよく話合っていますけどね。

**原：**冒頭の話でもわかる通り、研究領域は重なる部分も多いので、そういったところで連携して、例えば一つ大きなテーマを設定した上で、それぞれが得意な部分を活かすことができれば、研究は大きく加速していくのではないかと個人的には考えています。また、研究成果を発表する以前の段階から、ざっくりと意見交換することで、成果の売り出し方や今後の方向性を決める参考にもなると思います。こうした部分は、あまり独りよがりになっていけないものだと思いますので。

INTERVIEW 01

# 研究と共創がひらく 農業の未来

2017年8月に開設したAOI-PARCは、県内外の研究機関や企業が互いの技術力とアイデアを持ち寄り、農業の生産性革新とビジネス創造に取り組むべく、共創活動を行っています。開設から1年半経ったいま、AOI-PARCでは実際にどんな活動が行われているのか、コア研究機関である慶應義塾大学、理化学研究所、静岡県農林技術研究所から3人の研究者を迎え、その取り組みやこれからの夢などを伺いました。

PROFILE

貫井 秀樹

静岡県農林技術研究所  
 次世代栽培システム科 上席研究員  
 博士(農学)

2003年4月に静岡県庁に入庁。2005年から県農業試験場(現農林技術研究所)に配属され、主に施設花きの環境制御等の研究に従事。  
 2017年7月からAOI-PARCに常駐し、農作物の環境応答の研究に取り組んでいる。

齋藤 洋太郎

国立研究開発法人理化学研究所  
 光量子工学研究センター  
 光量子制御技術開発チーム 研究員  
 博士(バイオサイエンス)

奈良先端科学技術大学院大学にて学位取得。地球環境産業技術研究機構(RITE)、京都大学の研究員。奈良先端科学技術大学院大学の特任助教を経て、2016年に理化学研究所に入所。2018年6月からAOI-PARCに常駐。専門は光合成や酵素の活性の測定。

原 佑介

慶應義塾大学大学院  
 政経・メディア研究科  
 SFC研究所 AOI-ラボ 特任講師  
 博士(理学)

総合研究大学院大学にて学位取得。シンガポール国立大学メカニカバイオロジー研究所の博士研究員を経て、2017年8月より現職。遺伝子レベルの知見に基づいた、農産物の効率的栽培・育種手法等の開発を見据え、遺伝子発現解析や細胞内分子の組織像イメージングなどを駆使した、農産物の形質や環境応答等の仕組みの研究に取り組んでいる。

**齋藤：**研究へのアドバイスをし合ったり、互いの研究が相乗的に伸ばせるような環境を徐々に整えていきたいですね。

AOI-PARCに入居して、  
 研究への取り組み方には変化はありましたか。

**原：**私はここへの赴任以前、動物の基礎研究を行っていました。「研究対象が動物から植物に変わった」だけでも大きい上、農業の性質上、「人の生業」も混ざってくるので、研究としてのアプローチ方法、考え方はまるで違いました。自分が「不思議だなあ」と思う植物の性質が、必ずしも農業では重要でない、ということはよくあるわけです。また、農作物ごとの小さな課題に着目するよりも、なるべく広い作物に普遍的に貢献できるテーマは何か、という観点から考えるようになりました。

**齋藤：**研究に直接関係することではないですが、先日、企業の方とお話しているとき、その事業に役立つようなシナジウムをご紹介したところ、「行ってもよくわからないだろう」と言われました。そこで思ったのは、「これ何ですか?」と気軽に聞けて、専門的なことを解説してくれる存在が必要だということ。iPS細胞級の研究はニュースにも取り上げられますが、それ以外のほとんどの研究は、なかなか世の中に浸透しない。世界中にはたくさんの方がいて、過去までさかのぼると膨大な研究成果がある。その中で、企業や農業従事者の方に「この研究成果が何かに役立つのでは?」とお伝えすることで、より多くの方にコミットできるのではないかと考えています。

**貫井：**データの解釈という部分では、多くの植物工場でデータを取り続けているにもかかわらず、それを解釈する人がいないため、ほとんど活用されていない現状は本当にもったいないですね。

**齋藤：**そういう意味で、栽培環境データの活用はかなりの事業者とのコラボレーションが考えらうと思います。それがうまく機能しはじめたら、社会的貢献度も非常に高いのではないのでしょうか。

次世代型農業を  
 新たな選択肢の一つに

今後、AOI-PARCでどんなことを  
 実現していきたいですか。

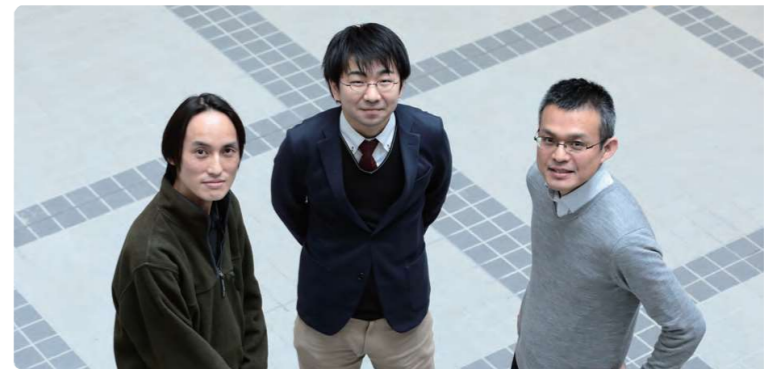
**齋藤：**大型ショッピングモールに温室を併設し、トマトやきゅうりなどの野菜を収穫してそのまま購入できたり、さらにその温室で温度や湿度など環境を制御している研究を見ることができたら、多くの方に農業や研究をもっと身近に感じてもらえるのではないかなと思っています。

**原：**例えば、ロゴマーク入りの“AOI-PARC開発の野菜”が、流通するのでもいいですね。後継者育成の種を撒くという意味でも、ここを拠点に職業体験など、教育貢献もできたらと思います。近年、農作物はただ「安く食べられる」ではなく、いかに「健康にいいか」という観点が重要視されるようになってきました。こうした中、遺伝子等の解析による科学的な根拠に基づいて効率的に進める農作物の研究開発はますます重要になると思います。現に、ゲノム情報を活用したスマート育種などの取り組みが後押しされている背景もあり、私

もそうした点で貢献したいと思っています。一方で、農業における遺伝子の研究に関しては誤解を招きやすく、デリケートな点も多いのは事実です。今後、丁寧に説明や議論を継続する中で、新たなイノベーションにつながればと思います。

**貫井：**私の夢は、二人と比べると現実的なものですが、まずは美味しく、健康にも良く、生産性のいい農作物の品種や作り方を開発し、静岡の農業を盛り上げていきたいですね。特にAOI-PARCでは農業だけでなく、関連産業にも情報発信が可能なので、様々な事業者と組んで、栽培用装置の開発や加工品の生産販売など、産業が発展していけば、静岡県での働き方の一つとして農業が魅力的な選択肢となり、若者が参入するような推進力を、AOI-PARCを拠点に作っていただくと考えています。

**齋藤：**農業は初期投資にお金がかかりやすく、天候に左右されるという意味でもハイリスク。私たちの研究で、生育不良や病気などのリスクをなるべく減らし、生産性を高めることで、離農率を抑制し、新たに農業を始める人が増えたらいいですね。





「息子に『農業やりたい』って  
本気で言わせたいんですよ。」

## PROFILE

いけや しんじ  
池谷 伸二

株式会社アイファーム 代表取締役

2008年にアイファームを設立。静岡県浜松市を中心に、耕作放棄地や引退した農家から引き継いだ畑で、主にブロッコリーの栽培を手がける。データによる生産管理を徹底し、産地農家ながら「安定供給」をモットーとする。

## INTERVIEW 02

## 次世代の農業のために あらゆるデータを残していく

浜松市でブロッコリーの栽培・販売を手がけているアイファーム代表の池谷さんは、今年で就農10周年を迎えます。農業を始める前は、建設の下請け会社を営んでいましたが、リーマンショックのあおりを受けて経営難に。「勝負は受け身でやる商売の怖さを痛感した池谷さんは、「自分でものをつくって売りたい」と考えます。そうして行き着いたのが、農業でした。

### 受け身の仕事から抜け出すために 建設業から農家に転身

とにかくまずはやってみよう、農協から借りた3カ所の畑で、ブロッコリーを育て始めた1年目。周りの農家さんの助けもあったおかげで、収穫物の出来はとでもよく、売上げも上々でした。「これはイケる!」と思った池谷さんは、2年目に畑の数を20カ所に増やしますが、急に規模を広げすぎたために管理が行き届かず、出来上がったのは形の悪いものばかり。市場に出せないブロッコリーが何千本と手元に残ってしまいます。

途方に暮れる池谷さんでしたが、そこで立ち止まることはありませんでした。「形が悪くても、味はいい。だから、必要としてくれる人がいるはず」と信じ、自らブロッコリーを詰め込んだ箱を抱えて、スーパーや飲食店に飛び込み営業を始めた。

「売り歩き中で、『オレが買い支えてやるから、10年は辞めるんじゃないぞ』と応援してくれる仲間さん。『美味しいから、業務用として切り分けた状態のものを仕入れたい』と言われる外食チェーンさんに出会って、道が大きく切り開かれました。本当に縁に恵まれたし、周りに助けていただきましたね」

こうしてピンチを乗り切った池谷さんは、その後「形のよいものは量販店用に」「形が悪くても品質がよいものは業務用に」と出荷のバランスを取ることで毎年しっかりと収穫物を売り切り、着々と事業を大きくしてきました。現在、生産管理をしている畑は450カ所、総面積は100haにものぼります。この10年間で畑の広さと売上げは、およそ300倍もの規模に成長しました。

「規模の拡大に伴い従業員を増やしていく過程で、土づくり・植え付け・収穫・出荷調整の工程ごとに責任者を置き、分業制に踏み切りました。分業化することで従業員の教育・

経験効率が上がリ、生産性も向上しました。このあたりは、建設業界での経験が大きく生きた部分だと感じています」

### 「AOIは宝の山」 異業種から受ける学び

アイファームは2018年にAOIフォーラムに加入し、同年12月よりAOI-PARCにも入居しました。そこで注力しているのは、ブロッコリーに含まれているスルフォラファンという物質についての研究です。スルフォラファンは解毒作用や抗酸化作用に優れており、これが多く含まれたブロッコリーを模索することで、機能性を売りにした付加価値の高い商品をつくらうと試みています。

フォーラムの中でも、積極的に異業種の方々と交流を持っている池谷さん。農家の立場では思いつかないようなアイデアをもらえるAOIのコミュニティを「宝の山だ」と語ります。「とくに、研究者の皆さんの“事実をよく見る”という姿勢には、大きく影響を受けています。昨年、うちは台風の影響で塩害で大きな打撃を受けて、かなり気落ちしていました。それを『塩害はつらいけど、どうしようもないね』で済ませてしまうのではなく、『事実として何が起きているのか、それに対する策はないのか』と諦めずに考え続けることの大切さを、彼らから学ばせてもらいました。たとえ失敗したとしても『こうすれば失敗するとわかったから、成功に一歩近づいた』と捉える理系的な思考には、経営者として勇気づけられます」

### あらゆるデータを残すのは 次世代の農家のため

ここ数年間、アイファームでは畑ごとの定植した本数、収穫までにかかった期間、水やりの量、収穫できた本数など、さまざまなデータを記録し続けています。池谷さんは「収集

してきたデータをIT活用することで、より安定した生産調整ができるのではないかと考え、試験的なAIの導入も始めました。台風が来た時も外に出て、畑の状態を観察し、記録をしていると言う池谷さん。なぜ、そこまで「データを残すこと」にこだわっているのでしょうか。

「データを蓄積していくと、『どういうやり方をすればうまくいくのか、失敗するのか』ということが、数値ではっきりと見えてきます。これを突き詰めていけば、農業は“不確定要素の多いしんどい仕事”ではなく、“安定的に稼げる仕事”になっていくはずですよ」

アイファームでは分業制による作業・教育の効率化、ドローン活用によるトラクター操縦の改善など、従来の当たり前前に縛られない取り組みをしながら、新しい農業のやり方を模索しています。「今後は一日の実労働を4時間とする正社員雇用にも挑戦したいと、池谷さんは意気込みます。

いいことも悪いことも、成功も失敗も、どちらも起こればいい。その記録をいい形で次世代に残すことで、きっと農業全体が盛り上がり、そう考えている池谷さんには、これからの10年で実現させたい、大きな目標があると語ります。「いま〇歳の息子にね、『農業やりたい』って本気で言わせたいんですよ。僕からやれとは、絶対に言わない。そのために、子どもたちがほかの職業と比較しても『農家ってカッコいいな、なりたいたい』と思えるような世界に変えていきたい。そういうのを口で言うのではなく、実績と後ろ姿で見せていきたいですね」

やりたいことがたくさんあって、毎朝起きるのが楽しみだと、満面の笑みを見せる池谷さん。その明るさでビジョンは、豊かな農業の未来を、力強く照らし出しています。



## INTERVIEW 03

## 真摯に、時間をかけて 世に幸せを生むものづくりを

三重県に拠点を構えるキコーコーポレーションは2009年、代表取締役である渡邊あい子さんが、研究者の関口徹さんと双子の妹の渡邊り子さんの3人で立ち上げた会社です。「人々の希望、幸せに生きるためのものづくりを」という思いの下、ヘルスケア商品、化粧品、医薬品の開発などを中心とした事業を展開しつつ、現在はクロファサ(クロモチトウモロコン)の栽培と研究にも注力しています。

### 父の病をきっかけに 主婦から実業の道へ

実家が仕出し屋を営んでいた渡邊さんは、自身が会社を立ち上げる前は「ただの主婦だった」とのこと。そんな彼女にとって大きな転機となったのが、父親に見つかった末期がんでした。「オレが死んでから3年は、店が続けられるように母さんを支えさせてくれ」と父に頼まれた渡邊さんは、経理や経営の勉強をしながら、本格的に家業を手伝うようになります。

弱りゆく父を看病をしながら、渡邊さんは何もできない自分の非力を痛感しました。こんなことができたら、こんなものがあつたら、父はきっと喜んでくれるのに——そんなやりきれなかった親孝行への思いが、のちのキコーの創業に繋がっていったと、渡邊さんは話します。「それまでは『世の中のために』なんて、あまり考えたことがなかったんです。でも、父の病気をきっかけに持てた家族の時間の中で、たくさん学べたこと、気づけたことがあって。この経験を糧にして、社会の役に立てようという仕事をしたいたいと思うようになりました」

自分の事業として、渡邊さん姉妹がまずつらく思うのが、嚙下障害を持つ人たちのためのフィルム状食品でした。病気でものを口から食べられなくなった人でも、味わうことを楽しめるように……そんな思いを持って。そして、一緒にものづくりに携わってくれる人を探そう。当時はまだ会社付きの研究者だった関口さんに出会います。

その頃の関口さんは、企業の中でフィルム状の医薬品の開発をしていました。「長く続けてきたサラリーマン生活から離れた、次のステップを模索しよう」と考えていたこともあって、渡邊さん姉妹の提案に興味を持ちました。一通り話を聞いた関口さんは、渡邊さんに伝えます。「インテキ臭いことは絶対にやらない。科学的にエビデンス

のあるものだけを取り扱うこと。それと、自分は何ものづくりはするけど、経営にはタッチしない。これらを受け入れてくれたら、協力しましょう」

こうして、経営者と研究者の二人三脚体制で、キコーの歩みはスタートしました。

### 「これだ!」と確信した 良いものを世に広める

医薬品の開発には膨大な時間と労力がかかる上、できた後の流通ラインを確保するのも難しかったりと、世に届けるまでにたくさんのハードルがあります。理想と現実のギャップに悩まされるながらも、渡邊さんは研究成果を事業につなげていくための努力を続けてきました。「たとえば最初のフィルム状食品は、医薬品ではなく禁煙用やダイエット用などの機能性食品としてパッケージングすることで、人の役に立つものとして世に送り出すことができました。本来の理想としていたイメージとは違う形になりましたが、理想にとらわれすぎずじまったら、良いものができても世に出ていけなくなってしまいます。今は医療の分野にこだわらず、世の中に広げていくことが、私の役目なんだらうと感じています」

キコーが生み出す製品は、粘り強さの賜物です。直近で商品化された牛の乳房炎の検査キット「SCC DUNK」は、開発に4年もの月日を費やしました。最初は研究室にこもって作業をしていたのですが、「実際に見ないと、どういう風に必要とされているかわからないから」と、北海道をはじめとした全国各地の農家に足を運び、現場から課題を持ち帰り、社員全員がアイデアを出し、実験を繰り返して失敗を重ねながらやっと完成に至りました。



完成までに長い時間がかかりましたが、「現場に寄り添うことで、使う人たちにとって本当に実用的なものをつくれた」と、2人は胸を張ります。

### 強みは生かし合い、 弱みは補い合って

これからキコーがAOI-PARCで取り組もうとしているのは、クロファサの成分分析です。2011年の東日本大震災以降、キコーは放射性物質で汚染された土壌のファイトレメディエーションの研究を続けており、その効果が高いと判明したクロファサの栽培に、現在力を入れています。クロファサが土壌から吸収した放射性物質は根の中に貯まるそう、関口さんは「葉や実などに何らかの有効成分が見つければ用途も広がります。クロファサの活用価値がさらに高まるはず」と、AOI-PARCでの研究に意気込みを見せています。

関口さんが真摯に研究を進め、その成果を渡邊さんが誠実に、世の中に役に立つ製品へと整えていく——そんな、絶妙なチームワークでのづくりに向き合うキコーコーポレーション。「彼女がパートナーで本当によかった」と言う関口さんの言葉に少し照れながら、渡邊さんは最後にこう語りました。「ものづくりは、誰かと協力して初めてできることです。強みは生かし合い、弱みは補い合えばいい。最後にはものをつくる側も、それを使う側も、みんな一緒に喜べたら素敵ですね。そういう幸せを生む、人と人と化学反応に、AOIでも出会えたらいいなと思っています」

## 株式会社キコーコーポレーション

## 会員インタビュー



「ものをつくる側も、それを使う側も  
みんな一緒に喜べたら素敵ですね。」

## PROFILE

せきぐち としあき  
関口 徹

株式会社キコーコーポレーション  
取締役

メーカーでの薬品開発の研究員勤めを経て、キコーコーポレーションの創業に参画。キコーの事業における技術的なディレクション、研究の主導を務める。

わたなべ あいこ  
渡邊 あい子

株式会社キコーコーポレーション  
代表取締役

2009年にキコーコーポレーションを設立。医療機器・医薬品・化粧品事業を事業の軸とするキコーにおいて、経営・財務などのマネジメントを担う。