



TOYOTA KONPON RESEARCH INSTITUTE INC.

株式会社トヨタコンポン研究所
アニュアルレポート 2024



株式会社 トヨタコンポン研究所
〒451-0051 愛知県名古屋市西区則武新町4丁目1番35号
トヨタ産業技術記念館内
TEL : 052-551-6330 FAX: 052-551-6340
URL : <https://www.konpon.toyota>



トヨタコンポン研究所のあり方

多様化し変化する社会の中でブレずに進む

パーパス・ビジョン・ミッション・バリュー

私たちに豊田綱領や設立趣旨という変わらない指針があります。現在の私たちの想いを言語化し、体系立てて示す必要があると考えました。常により良くする、もっと良くしたい、そうした指針に基づき、さらに何ができるだろうという行動から始める。これからの長い時間の中で、その行動が継続され、常に変化が生まれます。上手くいかないことも、次にはもっと良くするためにチャレンジを積み重ねていくことが重要です。そんなトヨタコンポン研究所になるためのこの指針を継承していきます。

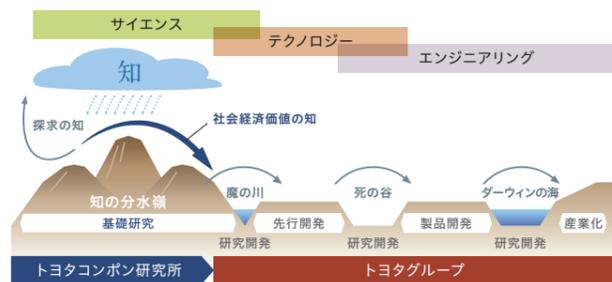
また、私たちの活動はよりオープンにアカデミアの方々につながり、何を研究するかを共に生み出していくことを目指しています。その活動はどんどん広がり、さまざまな分野の研究者が集まり、ワクワクする研究に夢中になる方向へと向かっています。共感する仲間が集まり、その想いをつないでいくことができればと思っています。

PURPOSE 「人類の幸せ・進歩」と「地球・生物との調和」に貢献する

私たちはドリームドリブというアプローチに挑戦しています。一人ひとりの想いを集めたドリームへチャレンジしていくアプローチです。未来では何が役に立つのかは誰にもわかりません。未来の選択肢を増やしていきたい。物事のコンポンから見つめ直し、今はない何かに向かっていく。そこではさまざまな研究テーマが生まれてきます。多様なワクワクする研究がつながっていく未来を表し、私たちの向かっていく方向を示す言葉としました。「人類の幸せ・進歩」と「地球・生物との調和」は、同じように大切にあり共により良くしたいという想いを表しています。

VISION 「知の分水嶺」を越える

新しいコンポン研究所へのトライアルを実施していた2022年の時点から、パーパスにある「人類の幸せ・進歩」と「地球・生物との調和」に貢献するテーマを生み出し魔の川へつなぎたいと考えていました。さらにトヨタグループのみならず多くの選択肢を見つけていきたいという強い想いを込めて、「知の分水嶺」を担うから「知の分水嶺」を越える」としました。「知の分水嶺」をサイエンスの峠と考えるとその峠を越えてこそ魔の川の研究が始まる。私たちはその分水嶺(サイエンスの峠)を越えていくテーマを生み出していきたいです。



MISSION 何を研究するかを研究する

そもそも私たちの原点、何のために存在するかを表す言葉であり、この存在意義を考え続けることで次の行動が生まれてきます。

VALUE 「コンポンから考える」「よりオープンに」「初めてを楽しむ」

バリューとは私たちが大切にしている価値観であるとともに、トヨタコンポン研究所に関わる研究者が共感できる価値観でありたいと考えました。世界中の人々からみたトヨタコンポン研究所が、より魅力的であり、愛され、共に研究する仲間として選ばれるワードを選びました。「コンポンから考える」はまさに私たちの原点です。「よりオープンに」は、もっともっと広がっていく動きを伝える表現にしました。より良くする活動にはより多くの仲間たちとつながっていくことだと思います。「初めてを楽しむ」は私たちの行動のベースにあってほしいこと。研究には上手くいかないことがほとんどだと思いますが、それも楽しんで次へ行く、未来へ進んでいく。この3つに共感していただく仲間と共に歩んでいきたいと思っています。

活動の基本形としての3本柱

2023年7月私たちはトヨタコンポン研究所へと社名を変更しました。その思いは原点に帰ること、設立当時の想いに立ち戻り「何を研究するかを研究する研究所」として再出発しました。2022年(新しいコンポン研究所へのトライアル時)に私たちの役割として3本の柱を作りました。それがその後の活動の大きな軸になっています。

【1の柱】
これから研究する
テーマの探索・探査

【2の柱】
サイエンスへの関心を高め
科学リテラシーを磨く

【3の柱】
多様な研究者とつながる
人材の育成

私たちはこの柱をさらに太くたくましい柱にしていくために、活動しながら即改善し、次の年の取り組みをさらに良くしようという変化を生み出していくことにチャレンジしています。

菊池 所長に聞く

トヨタコンポン研究所の活動理念を深掘る



株式会社トヨタコンポン研究所
代表取締役所長
菊池 昇
インタビューアー：
金沢大学 人間社会研究域
准教授 一方井 祐子

— 本日は、トヨタコンポン研究所の活動の理念について、菊池代表取締役所長にお話を伺います。トヨタコンポン研究所は1996年に設立され、「何を研究するかを研究する研究所」として、基礎研究の最上流から社会実装につながる研究を目指されていますね。

ビジョンに掲げる「知の分水嶺」を越えるとは、直接的に役に立たないように見える研究でも、将来社会に貢献する可能性を見出し、将来の産業につながることを目指すことです。

— 「知の分水嶺」を越えるため、どのようなアプローチを？

知識、知能、知性、知恵といった多様な「知」を結集し、異分野の研究者が協力していくことが重要だと考えています。不確実性の高い領域を、一人で考えるのではなく、多様な分野の人々と連携し広がりを持つことで越えたいです。

— 多様な分野として、学際研究の重要性についてお聞かせください。

現代の複雑な課題は単一分野では解決困難であり、異分野の知恵の融合によりブレークスルーへとつながる可能性が高まります。例えば、マスクー法への対応では、工学・理学だけでなく、



社会科学や人文科学の知見も必要となりました。探索プログラム等を通じて、固定観念を超えた新しい融合領域の構築を目指して多様な研究者が交流する「場づくり」を推進しています。

— トヨタの創業者精神は、研究所の活動にどのように影響を与えているのでしょうか？

創業者たちは皆、困難な状況や競争の激しい分野(レッドオーシャン)にあえて飛び込み、新たな価値を創造していく精神を持っていました。佐吉氏の織機製造、喜一郎氏の自動車産業への参入がその典型です。章一郎名誉会長は、科学への深い探求心と人材育成への強い思いを持っていました。また、外部の研究者との連携を重視する「仲間づくり」の精神も、創業者たちに共通しています。

— レッドオーシャンへの挑戦という点で、現代のトヨタコンポン研究所の活動をどのように捉えられていますか？

研究所の活動は、近い将来レッドオーシャンとなる可能性のある領域を探し出し、自分たちだけでなく、外部の仲間たちと協力して新たな価値を生み出していく。それによって創業者から受け継がれる精神を体現したいです。

— ありがとうございます。本日は、トヨタコンポン研究所の理念と活動について、深く理解することができました。

今後もより多くの方々に当研究所を知っていただき、志を共にする仲間と、時代に合わせた研究に取り組んでまいります。



インタビューの詳細につきましては、公式noteに掲載

世界中の研究者が集まる 研究所を目指し 海外トップ大学との活動をスタート

今年度、国内での活動に加えて、世界の卓越した特色のある海外大学と連携し、さまざまな取り組みを開始しました。世界のトップ研究者が集まる研究所を目指して、私たちの活動をさらにレベルアップしていきます。

活動の概要

海外トップ大学の戦略窓口とつながり各大学の特色を生かした連携を企画。その中で、今年度は英国インペリアル・カレッジ・ロンドンと米国プリンストン大学との連携活動を具体的にスタートしました。

インペリアル・カレッジ・ロンドン 

プリンストン大学 

IMPERIAL

「何を研究するか」を研究するため、インペリアル・カレッジ・ロンドンの研究者と共に、将来テーマのアイデア創出を行うワークショップを開催しました。

PRINCETON UNIVERSITY

プリンストン大学を招き、トヨタグループ各社を訪問し、最先端のサイエンス領域の潮流についてのトップ研究者5名のセミナーを実施しました。

Imperial College LondonとImperial Consultantsのサポートを受け活動を行いました

IMPERIAL インペリアル・カレッジ・ロンドンとの活動

ねらい

「何を研究するか」をインペリアル・カレッジ・ロンドン(以下、インペリアル)の研究者と共に考えるため、インペリアル副学長Mary Ryan教授をはじめとしたインペリアルのチームとロンドンと日本で2回のワークショップを開催しました。

活動の結果

ワークショップを通して、インペリアルのテーマ創出プロセスを体験し多くの学びがありました。その中でも特に、思い付きの夢、いわゆる絵に描いた餅のアイデアにならないよう、実現性があり、かつチャレンジングなアイデア創出を行うしかけや、研究領域・国籍・役職・年齢・性別などさまざまなバックグラウンドを持つ研究者が集まる中、1日でアイデア出しまで行うスピード感、またVice Provostの高い先見性・専門性の視点から、議論を先読みしたテーマ選定やファシリテーションから議論が深まっていくプロセスを体感しました。これまでの私たちの活動のレベルアップにつなげるとともに、インペリアルとの活動を助け、ともに成長していきます。



Vice Provost Prof. Mary Ryan

トヨタコンポとの連携は非常に有意義な経験でした。互いのアイデアの交流から思ってもいなかった洞察が得られ、共通の目標に対するより深い理解ができました。私たち双方の努力がお互いのベストを引き出しているのを見るのはとてもエキサイティングですし、これからも革新的な可能性を探求し続けることを楽しみにしています。



Associate Dean Prof. Ricardo Martinez-Botas

大きな問いを投げかけるこのワークショップに参加することはとても啓発的で、エキサイティングで、楽しいものでした。このような壮大な探求に興味を持つ主要なビジネスパートナーを見ることは素晴らしいことであり、その成果が人類の利益に焦点をあてていることは非常に重要です。これはインペリアルの戦略と一致しています。



Innovation Ecosystem Manager Dr. Jing Pang

文化や地理的な違いがあることでより良い会話になっただけでなく、両者の長所を生かして議論の質を相乗的に高められました。交流を深め、明るい未来と一緒に実現することを楽しみにしています。

活動内容

ロンドンと日本の2回にわたり、アイデア創出のワークショップを行いました。ロンドンでのワークショップでは、インペリアルから35名の研究者が参加し、アイデア創出を行いました。その後、ロンドンのワークショップで選ばれたアイデアを洗練し、日本のワークショップにて、プレゼンテーションを行いました。

Day1・Dinner 発想を拡げる

ワークショップ前夜のディナーディスカッション。夕食でチームに分かれ、テーマに対して各自の考えを共有し、チームの考えにまとめて発表しました。参加者同士のアイスブレイクになるとともに、ワークショップに向けて発想の幅を広げました。



チームで考えたサイエンスフィクションを発表

Day2・午前 アイデアを考える

チームに分かれ、What-if(もし~だったら)を起点に、将来のどんな世界が望ましいかアイデアを議論しました。



紙にアイデアを書きながらアイデアを広げる

Day2・ランチ 選ぶ

各チームから出たアイデアを並べ、参加者各自が良いと思うアイデアに投票し、アイデアを選びました。



各自が良いと思うアイデアに投票

Day2・午後 ボトルネックを考える

選ばれたアイデアについて、アイデアを創出したチームとは、別のチームに分かれ、そのアイデアを実現するためのボトルネックについて議論しました。



日本のワークショップで発表

ワークショップ後 洗練させる

ロンドンのワークショップで生まれたアイデアから、4コンセプトを選出、内容を洗練させて日本でのワークショップでプレゼンテーションを行いました。

発表

- ①感情のユニバーサルトランスレーター(万能翻訳機)
- ②自律型知能材料
- ③食料保存のためのナノコーティング
- ④スーパープラント(超植物)

日本のワークショップにはインペリアルから10名以上の研究者が参加。加えて日本からは探索プログラムの研究アドバイザーの研究者や、トヨタグループ各社からの関係者を含め約30名が参加しました。インペリアルのアイデア創出ワークショップも実施し、インペリアルのアイデア創出プロセスを学びました。



全体写真

アイデア創出ワークショップのさらなるレベルアップ

今年度、材料・工学分野の研究者が多く集まり将来の世界について議論しました。来年度は異なる研究領域の研究者を集め、アイデア創出のテーマ・プロセスも変えて、多様なアイデアが創出されるようワークショップをレベルアップさせていきます。

選出テーマのフィージビリティスタディ

プレゼンテーションで発表したテーマの中から2テーマを選び、可能性・実現性を検証するためのフィージビリティスタディを実施します。

2025年度の展望

インペリアル・カレッジ・ロンドン



プリンストン大学との活動

ねらい

2023年度は、イノベーション担当副学長のCraig B. Arnold教授と、戦略窓口のSacha Patera氏を日本にお招きし、プリンストン大学における研究テーマ設定の考え方などについてご紹介いただきました。2024年度はさらに一歩進めて、私たち一人ひとりが、先端研究分野において何を対象とし、どう推進していくかという「将来展望」を描くことを目的としました。そのために、先端研究分野で世界のトップを走るプリンストン大学教授陣に来日していただきました。

活動実績

2025年2月18日～20日の3日間、“Princeton Days”を東京と愛知で開催しました。Arnold教授、Patera氏と議論を重ね、AI、量子に関連する先生方5名(下記)にお越しいただきました。先生方には、トヨタグループの主要な研究機関(Woven by Toyota、豊田中央研究所、デンソー先端技術研究所)において、最新の研究成果だけでなく、各分野の全体像、将来展望についてお話しいただきました。また各研究機関においては、所属研究員による研究紹介の場も設けられ、活発な議論が展開されました。Princeton Daysには、トヨタグループだけでなく、探索プログラムの研究アドバイザーの皆さん(大阪大学・今井先生、東北大学・小澤先生)にもご参加いただき、内外のアカデミアの新たな交流の場となりました。



Prof. Craig B. Arnold
Vice Dean for Innovation



Dr. Sacha Patera
Corporate Engagement &
Foundation Relations

2023年以来、トヨタコンポ研究との関係を築いてきたことは、プリンストンにとって多方面で価値のあるものとなっています。特に、研究所やトヨタの研究開発組織に所属する才能豊かで創造的なリーダーや関係者の皆さんと出会えたことは、大きな収穫でした。好奇心と探究心に満ち、工学と科学の限界を押し広げる文化は非常に刺激的であり、私たちが関わりたいと考える理由でもあります。

また、菊池博士がトヨタコンポ研究に描くビジョンと、プリンストンとのパートナーシップがもたらす相互に有益な価値提案に、特に深く敬意を抱いています。

- Professor Craig Arnold, Innovation Officer, Princeton University.

LECTURE 1

2025年2月18日

於 Woven by Toyota



演題 Can AI Unlock Robot Safety?

講師 Jaime Fernández Fisac

Assistant Professor, Department of Electrical and Computer Engineering



<https://saferobotics.princeton.edu/>

LECTURE 2

2025年2月19日

於 豊田中央研究所



演題 Understanding Natural and Artificial Minds

講師 Thomas Griffiths

Henry R. Luce Professor of Information Technology, Consciousness, and Culture; Professor of Psychology and Computer Science; Director of the Computational Cognitive Science Lab; Director of the Princeton Laboratory for Artificial Intelligence



<https://cocosci.princeton.edu/index.php>

LECTURE 3

2025年2月19日

於 豊田中央研究所



演題 Limits and Opportunities for Photonic Control

講師 Alejandro Rodriguez

Professor, Electrical and Computer Engineering



<https://arodriguez.princeton.edu/>

LECTURE 4

2025年2月20日

於 デンソー先端技術研究所



演題 A Window into Novel Quantum Materials and Future Qubits

講師 Ali Yazdani

James S. McDonnell Distinguished University Professor of Physics; Co-director of the Princeton Quantum Initiative; Director of the Princeton Center for Complex Materials



<https://yazdanilab.princeton.edu/>

LECTURE 5

2025年2月20日

於 デンソー先端技術研究所



演題 Superconducting Quantum Computing: From Materials to Mathematics

講師 Andrew Houck

Anthony H.P. Lee '79 P11 P14 Professor of Electrical and Computer Engineering; Associated Faculty in Physics; Co-director of the Princeton Quantum Initiative



<https://houcklab.princeton.edu/>



2025年度の展望

プリンストン大学

Princeton Daysを通して、プリンストン大学が、気軽に意見交換できる身近な存在になりました。AI、量子という広大な先端分野の先行きについても、ぼんやりとですが見通すことができました。2025年度は、テーマ創出する研究領域とメンバーをさらに絞り込み、集中的な議論をする場を設けていきます。

2025年度の展望

今後の活動

2024年度は、インペリアル・カレッジ・ロンドン、プリンストン大学と共に「何を研究するかを研究する」ための具体的な活動を開始することができました。2025年度は、①2大学との関係を次のステージに進め、「何を研究するか」を一層具体化していく、②私たちのPVMVに共感してくださる新たな連携先を開拓する、ことを中心に進めていきます。本活動が、海外のアカデミア、日本のアカデミア、そしてグローバルに活動する企業体をつなぐ礎になることを目指します。

アカデミアと協働し好奇心ベースで研究テーマを創出。仕組みをスケールアップさせ、進化させていく

学術界で活躍する多分野の若手研究者を研究アドバイザーとして招聘し、最先端の研究成果を起点とした学際テーマを議論するプログラムとして2022年度からスタートしました。3年目となった2024年度は、探索領域や招聘研究者数をさらに拡大させ、活動そのものを一つの“型”として構築しながら探索プログラム活動を実施しました。

研究テーマ創出の骨子

山脈からどの山にするのか？
 広大な研究分野を見渡し、学際的・先端的な未踏の「山(研究テーマ)」を見出す活動

探索

>

探査

その山に鉱脈はあるか？
 探査で見出された研究テーマについて、検証・評価・見直し・見定めを行う活動

研究テーマの探索・探査には、広い見識・深い専門性・多様な観点が求められ、研究者一人の能力に頼った活動には限界があります。探索では、最先端研究を推進する多分野研究者と共創し、議論を通して多くの視点で未踏の研究テーマを見出す活動を行います。

2024年度の進化点

■人文科学への領域拡大に伴う発想の拡大

2023年度は、自然科学の3領域(物質科学・知の科学・生命科学)+人文科学の研究者21名とともにテーマ探索活動を行い、探査テーマ4件を見出す結果を得ることができました。2024年度では、2023年度で掲げた「総合的・根本的に物事を捉える」だけでなく、自然科学とは異なる別の角度からの知を創造しつつ、未来のヒトへの共感を引き出すような研究テーマを探索する活動を狙い、デザイン・アートの研究者を2名招聘し自然科学の3領域と人文科学との融合を試みました。

■対面重視のタイミングを設定

2023年度は、前年の2倍以上の研究アドバイザーが参画。Workshopの数を増やし、対面でディスカッションする機会を増やした一方で、研究アドバイザー全員が対面で集う機会がありませんでした。テーマ創出において対面でのコミュニケーションは必要不可欠だと考えており、全員が集うタイミングをキックオフのMeetupの場に“合宿”形式にて設定しました。

テーマ創出の考え方

異分野の研究者による学際融合テーマを創生するため、2023年の考え方とステップを基に、融合に向けた対話が早期に開始できるように、キックオフであるMeetupの場を2023年よりも1か月前倒して開催しました。また、参加される研究アドバイザーが主体的に議論に参加できるように、各回の年間スケジュールと狙いをキックオフ段階で共有しました。

STEP 1	お互いを知る	他研究領域の最先端を起点に新たなテーマ発見
STEP 2	発想を広げる	感覚的な考えを共有し感覚のズレをなくす
STEP 3	発想を収斂させる	異なるアイデアを収斂させ、テーマを洗練させる
STEP 4	研究テーマを決める	面白さの発見によりテーマ決定

テーマ決定までのSTEPと実績

研究アドバイザー同士が分野の壁を越えて共感し、共創(共走)できる新しい研究テーマの種をつくりあげるまでのSTEPです。探索プログラム2024には、25名の研究アドバイザーが参加。異分野の研究者同士が4つのSTEPを通して、9つのテーマを提案しその内2つの新たな学際研究テーマを選出しました。



STEP 1

お互いを知る

合宿：4月

25
研究者

普段出会うことのない研究者同士で現在の研究テーマの紹介やチャレンジしてみたい研究テーマなどの夢を語っていただく出会いの場になります。

最先端の研究成果を起点として、新たな学際研究テーマを見つけることが狙いです。

より深くお互いを知るため、2023年に企画したMeetupや1対1による双方向コミュニケーションを合宿形式により開催しました。お互いの物理的/心理的な壁を取り除くために、合宿ではフォーマルな紹介の場だけではなく、クルージング体験などのエクスカッションによる非日常的な場を共有しました。



Meetup合宿での懇親会

STEP 2

発想を広げる

Workshop1：5月、同2：6月

28
アイデア

研究アドバイザー間の発想を大きく広げるために言語化できない感覚的な考えを共有することが重要になってきます。5月のWorkshopでは、グループ内の対話の中に一部グラフィックレコーディングを取り入れ、言語では上手く表現できない異分野間の感覚のズレを絵や図式を共有しながらすり合わせました。この活動を通じて、融合テーマ創発に向けたアイデアの種を28件生み出すことができました。



Workshopでの対話

STEP 3

発想を収斂させる

Workshop：7月、Ideathon：9月

9
テーマ

創発されたテーマのうち自身が本気で取り組みたいテーマと向き合ってチーム内の対話を加速するために、テーマの議論を牽引する役割としての「コンピナー」を各テーマ1名設定するだけでなく、1テーマあたりの人数を原則4名までに制約したうえで、7月Workshopの場で宣言。

また、他チームの研究者からの興味・面白さなどの共感を得られる内容にブラッシュアップするための意見を出し合う場としてIdeathonを実施。ここではSTEP2までに自由に広げたアイデアの種から一定の物差しに揃えた内容にするため、一昨年度から一部変更する形で、ハイルマイヤーのクライテリア1~5(特に4. Who cares? を重視)に準拠し、テーマのストーリーを言語化させることにより9つのテーマに収斂させました。



テーマ宣言の場の様子

STEP 4

研究テーマを決める

Contest：11月

2
テーマ

Ideathonで得たフィードバックをもとに、研究者同士の好奇心ベースで、探査フェーズに進める研究テーマを決定する場としてContestを11月に開催。テーマの中身や熱意をより深く理解するために対面で開催。一緒に取り組みたいと思う研究アドバイザー同士がチームを組み、チーム毎に研究テーマをプレゼン。その後、研究アドバイザー間で相互評価(Peer Voting)による選出、および研究コーディネーターによる選出を行い、研究テーマを決定しました。



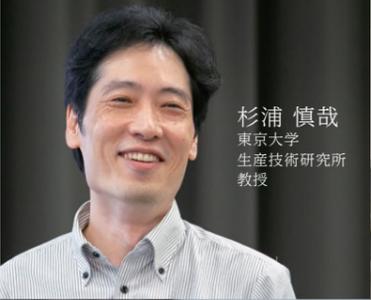
Contestでのプレゼン発表



柳澤 実穂
東京大学大学院
総合文化研究科
准教授



松井 仁志
名古屋大学大学院
環境学研究所
准教授



杉浦 慎哉
東京大学
生産技術研究所
教授



千葉 逸人
東北大学
材料科学
高等研究所
教授



三浦 恭子
熊本大学大学院
生命科学研究部
教授



坂田 綾香
統計数理研究所
数理・推論研究系
准教授



中嶋 浩平
東京大学大学院
情報理工学系
研究科
准教授



石川 麻乃
東京大学大学院
新領域創成
科学研究科
准教授



研究アドバイザー 2024

※所属・役職は研究アドバイザー就任時の情報です。



岩崎 由香
理化学研究所
生命医科学
研究センター
チームリーダー



一方井 祐子
金沢大学
人間社会研究域
准教授



伊藤 亜紗
東京工業大学
科学技術
創成研究院
教授



金澤 輝代士
京都大学
理学研究科
准教授



小澤 知己
東北大学
材料科学
高等研究所
教授



杉原 加織
東京大学
生産技術研究所
准教授



高木 里奈
東京大学
物性研究所
准教授



小椋 峻司
千葉大学
国際高等研究基幹
教授



藤井 通子
東京大学大学院
理学系研究科
准教授



岸田 昌子
国立情報学研究所
准教授



杉村 薫
東京大学大学院
理学系研究科
准教授



奥山 輝大
東京大学
定量生命科学研究所
准教授



豊福 雅典
筑波大学
生命環境系
准教授



田中 ゆり
京都市立芸術大学
美術学部
客員研究員



北崎 允子
武蔵野美術大学
造形学部
教授



吉田 都美
筑波大学
サイバーメディスン
研究センター
医学医療系
教授



今井 泰佑
大阪大学
社会経済研究所
教授



2024年度選出テーマ

研究アドバイザー同士による相互評価(Peer Voting)から選出されたテーマに加え、研究コーディネーターによる選出テーマを加えた下記2テーマが選出されました。選出されたテーマは、研究計画を立案の上、「探査」研究を開始します。

生と死のはざま

大規模・複雑系システムの予測と制御

研究アドバイザーの声



研究者とトヨタグループとの協働の架け橋

一方井 祐子
金沢大学人間社会研究域 准教授

日頃の研究とは異なる進め方に当初は戸惑いもありました。しかし、研究アドバイザーとして参加する中で、このような萌芽的な取り組みだからこそ実現できる研究があること、そしてトヨタグループが外部の研究者との協働をいかに重視しているかに気づくことができました。



これまでと異なる出会いと新たな挑戦の機会のきっかけ

高木 里奈
東京大学物性研究所 准教授

お声がけいただいた当初は、生後5か月の子を抱えて研究アドバイザーとして貢献できるか不安もありましたが、「子育て中の研究アドバイザーも多く、託児サービスも利用できますよ」という温かい言葉が背中を押してくれました。結果的に、すべての現地開催プログラムに安心して参加でき、私にとっても、子どもにとっても、素敵な出会いと挑戦の機会になったと感じています。

2025年度の展望

■よりレベルの高いテーマの早期創出と選定(Contestを更に2か月前倒し)

2024年度は早期に対面で全員が集まることで心理的な壁を取り除くことができたため、早期にテーマ出しの対話が形成されました。テーマ創出が早期に定まった一方で、STEP3の「発想を収斂させる」以降11月のContestまで期間が間延びした点を鑑み、2025年度ではContestを9月に設定し、創出から収斂の期間のメリハリをつけることを狙います。

■研究アドバイザー目線での探索プログラムそのものを科学する

これまで研究コーディネーター目線で探索プログラムを設計し、学際融合に向けた創発の場づくりの一旦の「型」を構築することができました。更にレベルの高いきめ細かなテーマ探索を目指し、研究アドバイザー目線でのプログラムの場づくりだけでなく、新たな学際融合に参加する研究アドバイザーや創発の場のデータ分析にチャレンジします。ここで蓄積されたデータを基にレベルの高いテーマ創出のコンポンの要因を追求します。

探査

探索およびアカデミアを交えて練られた研究企画を起点に、異分野の研究者をも魅了する研究プロジェクトに進化していく

研究テーマ創出の骨子

山脈からどの山にするのか？
広大な研究分野を見渡し、学際的・先端的な未踏の「山(研究テーマ)」を見出す活動

探索

>

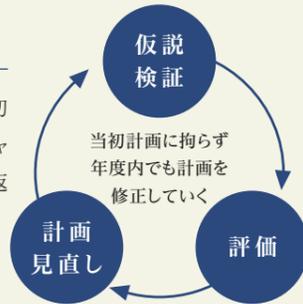
探査

その山に鉱脈はあるか？
探索で見出された研究テーマについて、検証・評価・見直し・見定めを行う活動

研究テーマの探索・探査には、広い見識・深い専門性・多様な観点が求められ、研究者一人の能力に頼った活動には限界があります。探索では、最先端研究を推進する多分野研究者と共創し、議論を通して多くの視点で未踏の研究テーマを見出す活動を行います。

探査研究の進め方

探査研究テーマの多くは、未知・未踏の研究領域への挑戦です。そのため、「当初の想定とは異なる/進展しない」といった状況が予期され、当初計画に拘らずアジャイルに見直していくことが求められます。仮説検証、評価、見直しを機動的に繰り返しながら、独創性・発展性・普遍性を兼ね備えた学理/技術の創出を目指し、多様な研究者が集う次の時代に向けた先進的な研究テーマへと進化させていきます。



2024年度にスタートした探査研究テーマ



Convenor
柳澤 実穂
東京大学大学院
総合文化研究科
准教授

多成分・多分散系の普遍構造の数理的探索

成分数や分散度が極端に大きい多成分・多分散系を研究対象とし、複雑な世の中を表すモデル系として取り扱います。これにより、数学的な取り扱いを容易にし、普遍性の導出を目指します。具体的には、数理的枠組みの構築、実験例の提示、機械学習によるデータ解析を行い、3年以内に基礎理論の拡張と実験と理論の対応を目指しています。



Convenor
伊藤 亜紗
東京工業大学
科学技術創成研究院
教授

内臓つきAI

内臓がもつ「漏れ特性」をAIにも与えること(AIの計算過程を外部にひらくこと)によって、AIの判断に、身体をもった私たちと同じような「いま・ここ性」を与えることを目指します。



Convenor
松井 仁志
名古屋大学大学院
環境学研究科
准教授



Convenor
藤島 皓介
東京科学大学
地球生命研究所
准教授

地球環境の未来型デザイン

「環境生命学:ジオバイオエンジニアリング」は、気候と生物の両面から温暖化を積極的にコントロールし、その影響を最小化する新たな試みです。将来的には、気候科学・生命科学・予測科学・社会科学が協調して環境デザインを実施し、地球環境を良い方向に導くことを目指します。

2023年度にスタートした探査研究テーマ



Convenor
小林 徹也
東京大学
生産技術研究所
教授

未踏探索の原理と限界

現時点での知識に含まれない「何か」を見つけ出す「未踏探索」を定義し、その原理と限界を明らかにすることを目指します。具体的には、未踏探索の効率を高める理論・アルゴリズム・方法論を研究し、数理的立場からその有効性と限界を理解することを目的としています。



Convenor
磯村 朋子
名古屋大学大学院
情報学研究科
心理・認知科学専攻
准教授

非言語コミュニケーションの多元性

ヒトが他個体とコミュニケーションをとる際、身体動揺、心拍、脳波などのリズムが同期し、コミュニケーションの円滑性や学習の効率性に寄与することが知られていますが、その同期の生成・離脱メカニズムは不明です。本研究では、身体同調や物質伝達に着目し、同期の生成・離脱メカニズムを明らかにすることを目指します。また、ヒトのコミュニケーションを伝達物質の交換と捉え直す斬新なアプローチを提案し、生物間の共生研究への適用を期待しています。



Convenor
廣瀬 敬
東京大学大学院
理学系研究科
地球惑星科学専攻
教授

極限環境下における鉄多水素化物の合成

常圧下ではほとんど水素化物を形成しない鉄の多水素化物を超高温・超高压条件下で合成し、その構造と特性を明らかにすることを目指します。特に、理論的に予測されているがまだ実現していない鉄多水素化物の合成、結晶構造同定、特性評価を行います。また本研究を通して、地球内部のマントル深部やコアにおける鉄多水素化物生成メカニズムを解明し、地球の起源と進化の本質に迫ります。



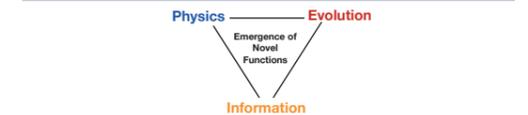
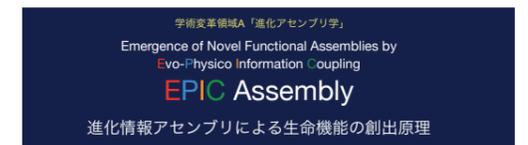
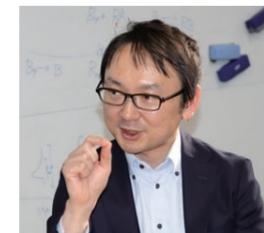
Convenor
星野 歩子
東京大学
先端科学技術
研究センター
教授

老化および老化関連疾患におけるエクソソーム研究

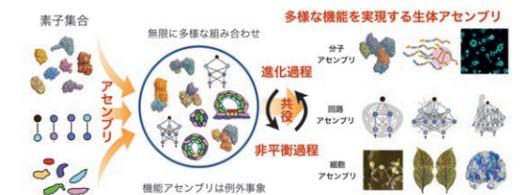
エクソソームは細胞情報をパッケージで輸送・伝達する微小胞であり、細胞間や臓器間のコミュニケーションツールです。本研究では、全ての細胞・臓器が出すエクソソームに含まれる細胞情報を用いて、各年代における健康状態を数値化し、アルツハイマー病などの加齢に伴う疾病の予測や早期発見を目指します。またこれらを通して、エクソソームの情報伝達機構とその普遍性を明らかにします。

探査研究からJSPS学術変革A 誕生

トヨタコンポ研RA第1期の東京大学 生産技術研究所 小林徹也教授と探査研究プロジェクトのWorkshop活動で掘った研究者ネットワーク・研究見識をもとに、焦点を絞った新研究課題「進化アセンブリ」が、このたび学術変革A(日本学術振興会)に採択されました。2025年度4月より、探査研究プロジェクトと並行して、国プロがスタートします。



領域の間: 機能アセンブリ形成における未解決問題



最新のサイエンスを紹介する場に加え、 先端研究を活用しようとする個々が 自ら将来展望を描く場を新たに提供

「私たちはどこから来て、どこに向かうのか」

この問いを共通のコンセプトとして、トヨタコンポ研究所以は2022年度よりトヨタコンポ研究所講演会を開催しています。私たちの活動から生まれる「知」を、トヨタグループ各社での本格的な研究へとつなげるための土壌を育むことを目的とし、サイエンスからテクノロジー、そしてエンジニアリングへとつながる知の流れに対する関心を高めることを目指しています。講演会では、幅広い視聴者に向けて最新のサイエンスを紹介し、新たな視点・広い視野・高い視座を獲得していただくことで、サイエンスリテラシーの向上を図っています。

2024年度からは、同一の問いを投げかけるコンセプトのもと、従来の講演会に加えて「アウトルック」を新たに開始しました。これは、先端研究の活用を志向する方々を対象に、講師との対話を通じて自らの将来展望を描くことを支援する場として設けたものです。基礎科学がどのような経緯を経て現在に至り、今後どのように発展していくのか、そして私たちの技術とどのように相互作用していくのかを考える機会を提供しています。

いずれの講演会も対象とする領域は、トヨタコンポ研究所の3本柱である「物質科学」「知の科学(数理科学+情報学)」「生命科学」です。2024年度は、「生命科学」と「知の科学」をトヨタコンポ研究所講演会として開催し、「物質科学」はアウトルック講演会として取り上げました。

トヨタコンポ研究所講演会

— 対象 —
トヨタグループの幅広い視聴者

— 目的 —
サイエンスリテラシーの向上

アウトルック

— 対象 —
先端研究の活用を志向する方

— 目的 —
参加者が講師との対話を通じて、自身の将来展望を描く

共通コンセプト 「私たちはどこから来て、どこに向かうのか」

【生命科学】

【知の科学】

【物質科学】

トヨタコンポ研究所講演会

活動の概要

生命科学のシリーズについては、幅広いサイエンスを知ることと目的とし、全体像を提供するため1名の講師に全3回を講演いただきました。一方、知の科学のシリーズについては、時流を見て「生成AI」に絞った講演テーマを設定し、研究の最前線を伝えるため、第一線で活躍している講師3名にそれぞれ1回ずつ講演していただきました。昨年と同様に、ハイブリッド形式を維持し、講演後にグループディスカッションの場を設けました。講師との議論を通して理解が深まることと、参加者間で課題意識を共有する良い機会となりました。

いのち 生命を考える

シリーズI【生命科学】

生命の「大規模システム」をサイエンスの視点で紐解く

私たち人間の体は、11個の主要器官系から構成され、その器官は合計37兆個という膨大な数の細胞から構成されている。この生命システムでは、機能と外見を維持しながらランダムに物質を代謝することが、結果として効率が良く非常に合理的であり、現在の工学とは異なる概念に基づいている。第1回「細胞から見た生命」では、生命の基本単位である細胞から生命全体のシステムを俯瞰した。第2回「生命の守護神であるオートファジー」では、生命の特徴的な、反応場の形成や物質輸送を理解し、第3回「オートファジーを操る未来」では、解明から介入へ時代が変化している生命科学の最前線を学んだ。

第1回 「細胞から見た生命」

第2回 「生命の守護神である
オートファジー」
(豊田理化学研究所懇話会共催)

第3回 「オートファジーを操る未来」

吉森 保氏
大阪大学大学院
医学系研究科
保健学専攻
総合ヘルス
プロモーション科学講座
特任教授



第1回 2024年5月28日(火) 参加登録者:871名
第2回 2024年7月24日(水) 参加登録者:935名
第3回 2024年8月23日(金) 参加登録者:825名

生成AI時代の知を考える

シリーズII【知の科学】

生成AIと共生・共働する時代に 私たちはどのように適応し、成長していけばいいのか



第1回 「生成AIの進化と
知能の民主化」
岡野原 大輔氏
(株)Preferred Networks
代表取締役 最高研究責任者



第2回 「生成AI時代に
私たちはどう生きるか」
今井 翔太氏
(株)GenesisAI
代表取締役社長 最高経営責任者



第3回 「Human-
AI-Integration」
暦本 純一氏
東京大学 大学院情報学環 教授
(株)ソニーコンピュータサイエンス研究所
フェロー・チーフサイエンスオフィサー

23年度講演会では、幅広くAIをテーマとした講演会を実施したが、その後の1年間で生成AIはさらに急激に発展し、世界を席巻した。この時流を踏まえ、24年度は「生成AI」に絞った講演会テーマを設定した。変化の激しいこの分野を語っていただくため、研究者でありながら経営者でもある3名の講師を迎えた。第1回(岡野原大輔氏)では生成AIの急速な進化とその利用状況を俯瞰し、第2回(今井翔太氏)では生成AIの普及による仕事の変化と人間の創造性を再評価し、第3回(暦本純一氏)では私たちがこれから必要とする価値とは何かに迫った。

第1回 2024年12月11日(水) 参加登録者:1,275名
第2回 2025年 1月17日(金) 参加登録者:1,259名
第3回 2025年 2月13日(木) 参加登録者:1,290名

活動の概要

2024年度は、地球惑星科学を主題としました。人間が一生を過ごす時間のスケール、人間が生きていくことのできる温度や圧力のスケール…、私たちは自身が棲息できるスケールで物事を捉えがちです。しかし私たちを取り巻く物質は、地球のもつ時間、温度、圧力のスケールで生み出されてきました。アウトロクでは、地球惑星科学のスケールで見た材料や資源に焦点を当てました。

【物質科学】

第1回 2024年9月20日(金) 「地球の鉄、水素、ヘリウム
～地球の成り立ちを通して、宇宙における生命を宿す惑星の普遍性を理解する～」
廣瀬 敬 氏 東京大学大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻 教授

鉄は太陽系に豊富な元素の中で最も重い元素であり、地球に限らず惑星の中心部を構成する。一方、水素とヘリウムは太陽系に最も豊富な元素であり、重力が大きい木星と土星の主成分である。地球や火星のような小さな惑星に、水素(水)やヘリウムがどれだけ存在するのかは未だよくわかっていない。大気圧下では、水素の鉄への溶解度はごくわずかであり、さらにヘリウムは不活性ガスの代表格である。ところが最近私たちは、高圧下では水素とヘリウムはともに鉄と強い親和性を持つことを見出し、地球の水(海)の起源やコア中の水素やヘリウム量の理解が大きく変化しつつある。また、超高圧下で未知の鉄多水素化合物の合成にも成功している。結晶構造を探索中であるが、水素原子同士がかなり接近している可能性があり、金属水素に似た物性の発現も期待される。



第2回 2024年11月20日(水) 「進化する地球と資源 ～世界は資源で出来ている～」
池田 昌之 氏 東京大学大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻 准教授



資源は産業や社会の基盤を支える重要な要素だが、地球は46億年にわたる進化の過程で、鉱物資源や化石燃料、水など多様な資源が形成されてきた。地球は誕生以来、プレートテクトニクスに伴う火山活動や気候変動、生命の進化を通じて、絶え間なく変化している。これらのプロセスが、金属鉱床やエネルギー資源の生成に大きく関与しており、それ故に資源は地球上に偏って分布している。生命の誕生と進化が地球環境に与えた影響、特に光合成による大気酸素の増加や温暖化による海洋の溶存酸素濃度変化といった大気-海洋の酸化還元状態の変化が新たな資源の生成につながったことも分かってきた。普段、私たちが利用している資源が、このような地球の物質循環の中でどのように循環してきたか、最新の知見をお話いただいた。

講演後のディスカッション

講師 1回目: 廣瀬 敬 氏 / 2回目: 池田 昌之 氏 ファシリテーター 江頭和宏 さん(榊豊田中央研究所 総合企画・推進部)

講演会終了後には、ファシリテーターを交えたディスカッションを実施しました。ファシリテーターが参加者や登壇者に適切な問いかけを行いながら場をリードすることで、会場全体に活発な対話の雰囲気生まれ、参加者からも多くの意見や質問が飛び交いました。さまざまな視点を引き出しながら議論が広がり、通常の講演会では得がたい深い気づきや新たな発見へとつながる機会となりました。



講演会参加者の声



生命科学

生命を考える、というテーマに興味を持って聞きました。コロナの話、遺伝子、DNA、ゲノムなど、知っているようで知らないことがたくさんあり、分解して考えることの大切さを再認識します。



知の科学

AIに対して、今までは効率化のイメージだけだったが、効能感もあるという内容が非常に心に残った。仕事だけではなく生きていくうえでのAIの活用を考える良い機会だった。



知の科学

最新の研究結果を踏まえた考察などわかりやすく説得力のある話を聞くことができ、大変勉強になった。



アウトロク

パネルディスカッションで他の方が質問する中で、先生の説明資料の中で自分とは違った見方をしている聴講者の考えを聞いた。パネリストが先生が説明した資料の中でキーになりそうなページを振り返り、さまざまな見方を提示していくことも良いパネルディスカッションになるのではと思った。



アウトロク

ディスカッションを始めるために専門知識を持つ方が話をしてくれるのはありがたいです。「ディスカッション」という言葉から感じるプレッシャーもなく、学びの時間になりました。

2025年度の展望

2025年度も引き続き、「広くサイエンスリテラシーを高める場」としてのトヨタコンポ研究所周演会、「先端研究を活用しようとする個々が将来展望を描く場」としてのアウトロクをタイムリーに提供していきます。

2025年度講演会シリーズ【予告】

今年度も、さまざまなテーマを取り上げた講演会シリーズが開催予定です。シリーズIでは、3回に分けて量子科学をテーマにした開催の準備を進めております。私たちの社会や産業に大きく期待されている量子技術について、その基本概念や量子テレポーテーションなどについてお話を頂く予定です。また第4回以降は、異なるテーマでの講演を計画しています。各講演では、専門家が最新の研究成果や技術動向について解説をする予定ですのでご期待ください。

講演会テーマを著書で深掘り

【生命科学】

【知の科学】



『LIFE SCIENCE (ライフサイエンス) 長生きせざるをえない時代の生命科学講義』 日経BP 吉森 保 (著)



『SCIENCE 生成AIのしくみ (流れ)が画像・音声・動画をつくる』 岩波書店 岡野原 大輔 (著)



『生成AIで世界はこう変わる』 SB新書 今井 翔太 (著)



『東大教授が語り合う10の未来予測』 大和書房 暦本 純一 ほか (著)

多領域のアカデミアをつなげ「何を研究するかを研究する」を推進

研究コーディネーターは、有望なアカデミア研究者や著名な研究者などの多様な研究者とつながり、多分野の研究者たちとの対話を通じて豊かな視点・発想を学びながら、研究者と共に新しい「知」を生み出し、知の分水嶺を越えていきます。サイエンス領域で「何を研究するか」を研究者と共に取り組む中で、自ら考え、実行し、改善を重ねることで経験値を増やし、自社のサイエンス活動をリードする人材へ成長していきます。2024年度は新たに2名の研究コーディネーターが集結しトヨタコンボン研究所のミッションを推進しました。

主な活動

- 探索プログラム企画・運営
- 探査テーマ企画・推進
- 海外大学との連携
- 講演会企画・運営

研究コーディネーターの紹介

トヨタグループ各社から出向



高谷 智哉 出向元 トヨタ自動車株式会社
 中野 充 出向元 株式会社豊田中央研究所
 本江 勇介 出向元 株式会社デンソー
 乙守 正樹 出向元 株式会社アイシン
 鈴木 昭宏 出向元 株式会社豊田自動織機
 浜口 香苗 出向元 株式会社豊田中央研究所

アカデミアから招聘



中西 もも 東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授
 2023年度に引き続き2024年度も探索プログラムの研究コーディネーターとしてアカデミアより招聘し、心理的安全性を確保した議論の場の企画・運営に携わっています。また、トヨタコンボン研究所とアカデミアの両者における思想をつなぐ役割も担っています。

Column 01

私は大学で助手(現在の助教)として勤めていた時期がありました。今回、再びアカデミアと向き合うことになり、当時とは異なる視点を持って新しい知を生み出す活動ができることを楽しみにしています。
 (鈴木 昭宏)

Column 02

幅広い学術分野の第一線で活躍されている先生方と一緒に介し、専門分野を超えた横断的な研究について一から考える非常に貴重な機会を得ました。この人脈ネットワークを生かし、新しい価値を生み出す活動を続けていきます。
 (浜口 香苗)

先人から託されたバトンを次の世代へ (高谷 智哉)

2022年4月、「何を研究するかを研究する」という研究所設立の理念に感銘を受け、トヨタ自動車より出向いたしました。探索プログラム・探査研究は、本理念を現代の学術研究環境に合わせて具現化したものです。3年間の探索には、計37名の研究者に参加していただき、8つの探査研究が誕生しました。2024年秋には、探索活動をもとに海外大学との共創活動へと発展し、新たな協働の芽が生まれつつあります。更に、2025年2月には、探査研究から日本学術振興会 学術変革Aの研究課題が誕生しました。これらの成果は、プログラムの目指す方向性を議論していただいた多くの方々、まだ形のない研究プログラムにもかかわらず、理念に共鳴し参加してくださった研究者の皆様、そして共に努力を重ねた研究コーディネーター諸氏のお力添えの賜物であり、心より深謝申し上げます。



2025年度の展望

新たに1名の研究コーディネーターが仲間入ります。国内外のアカデミアとの連携から得た学びを生かし、探索・探査活動をさらに充実させ、新たな研究テーマの創出に取り組みます。また、2名の研究コーディネーターが出向元に戻りました。トヨタコンボン研究所での経験やつながりを生かし、今後も各社のサイエンスとつながる活動に貢献していただきます。

COMPANY PROFILE

会社名	株式会社トヨタコンボン研究所
設立	1996年6月11日
資本金	1億円
拠点	名古屋市西区 トヨタ産業技術記念館内
代表取締役	内山田 竹志
代表取締役所長	菊池 昇
取締役	豊田 鐵郎 若林 宏之 大下 守人 井上 博文 渡部 浩康
監査役	高尾 尚史 武田 浩嵩
事業内容	1. 将来社会予測に関する研究、調査ならびに技術情報の提供 2. 人文社会科学、自然科学と、それに基づく総合技術の研究、試験、調査 3. 科学技術の開発、利用およびその効果と影響に関する研究、試験、調査 4. 諸国、諸行政機関、諸団体、あるいは諸研究機関と、それぞれ相互に受委託または共同して行う研究、試験、調査ならびに研究者および技術者の養成と訓練
株主	トヨタ自動車株式会社 株式会社豊田自動織機 株式会社アイシン 株式会社デンソー 株式会社豊田中央研究所 愛知製鋼株式会社 株式会社ジェイテクト トヨタ車体株式会社 豊田通商株式会社 トヨタ紡織株式会社 トヨタ自動車東日本株式会社 豊田合成株式会社
沿革	1996年6月 名古屋市西区、トヨタ産業技術記念館内にコンボン研究所を設立 1997年5月 千葉県市川市、豊田工大クラスター研究室内に東東京研究室(ラボ)を開設 2023年3月 東東京研究室(ラボ)を閉鎖 2023年7月 世界トップの多様な研究者が集う研究所を目指し、社名を「トヨタコンボン研究所」へ変更

編集後記

アニュアルレポート2024をお読みいただき、誠にありがとうございます。トヨタコンボン研究所は、多様化し変化する社会の中で、豊田綱領や設立趣旨を基に「人類の幸せ・進歩」と「地球・生物との調和」を目指し、未来の選択肢を広げます。研究テーマを共に生み出し、オープンな姿勢でアカデミアと連携し、常に挑戦し続ける研究所を目指してまいります。

