

## 基調講演



2025年ノーベル生理学・  
医学賞受賞  
大阪大学特別荣誉教授  
坂口 志文

## 「制御性T細胞：その発見から新しい免疫医療に向けて」

(講演概要)

制御性T細胞(Treg)は、動物の末梢CD4+T細胞の約10%を占めています。正常動物からTregを除去すると、甲状腺炎、1型糖尿病など、ヒトの自己免疫病と酷似した様々な病変やアレルギーが発症し、腸内細菌に対する免疫反応が惹起されて炎症性腸炎が起きます。Tregを増やせば、このような異常、過剰な免疫応答を抑制することができ、また、移植臓器の安定的な生着が可能です。一方、がん組織中のTregを除くと、がん細胞に対する免疫応答を惹起・亢進させることができます。本講演では、自己・非自己を区別する免疫の仕組み、そして自己免疫病、アレルギーなどの免疫病、がん、臓器移植、などに対する免疫医療の展望についてお話しします。

(略歴)

1976年京都大学医学部卒業。77年愛知県がんセンター研究所実験病理部門研究生。83年京都大学大学院で医学博士修了後、ジョンズ・ホプキンス大学客員研究員。87年スタンフォード大学客員研究員。99年京都大学再生医科学研究所生体機能調節学分野教授、同大学再生医科学研究所所長を歴任し、11年大阪大学免疫学フロンティア研究センター実験免疫学教授、25年特別荣誉教授。12年米国科学アカデミー外国人会員、15年Gairdner International Award、17年Crafoord Prize、19年文化勲章、25年ノーベル生理学・医学賞など受賞多数。

## 「デザイナー免疫細胞治療の現状と展望～細胞を“薬”として使う時代に～」

(講演概要)

かつては医薬品と言えば、低分子化合物がその中心でしたが、現在では抗体医薬を中心とする高分子医薬が非常に多くなっています。そして、現在新たに登場してきているのが“細胞医薬”、すなわち生きた細胞を“薬”として用いるものです。その代表例が血液がんに対するCAR T細胞で、体内に投与された後に増殖するために、従来の医薬では考えられないような高い効果を示し、数年前までは治せなかった患者を救えるようになってきています。具体的には患者から採取したリンパ球に遺伝子操作を行い、がんだけを攻撃するCAR T細胞に改造し、それを患者の血管に戻すことによって治療が行われます。同様に様々なタイプの免疫細胞に、遺伝子改変により必要な機能を賦与し、医薬として用いることが可能で、そのような細胞を“デザイナー免疫細胞”と呼び、現在様々なものが開発中です。本講演では、CAR T細胞療法の現状と今後の“デザイナー免疫細胞”治療の展望を御紹介します。

(略歴)

1994年大阪大学医学部卒業。同年大阪大学医学部附属病院研修医、97年大阪府立成人病センターレジデント(血液内科)。2002年大阪大学大学院医学系研究科博士課程修了、博士(医学)取得後、NTT西日本大阪病院、大阪大学医学部附属病院血液・腫瘍内科を経て、04年～07年スタンフォード大学医学部ポスドク研究員。07年大阪大学大学院医学系研究科癌幹細胞制御学寄附講座准教授、20年同研究科血液・腫瘍内科学教授。大阪大学免疫学フロンティア研究センター免疫細胞治療学教授を兼任。専門は血液内科学、腫瘍免疫学。

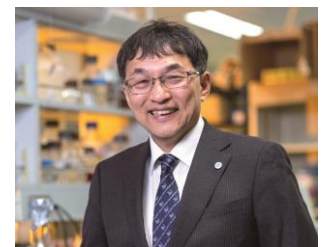
## 最先端研究プレゼン 1 【先端医療】



大阪大学大学院医学系研究科  
血液・腫瘍内科学 教授

保仙 直毅

## 最先端研究プレゼン 2 【合成生物学・バイオ】



大阪大学執行役・副学長  
大学院工学研究科長 教授

大政 健史

## 「我が国における成長への道筋と大阪大学のポテンシャル」

(講演概要)

バイオテクノロジー産業は、21世紀の産業社会を牽引する成長分野である。政府の成長戦略の検討体制においても「合成生物学・バイオ」、「創薬・先端医療」、「フードテック」とバイオテクノロジーが関連する産業分野は非常に多岐にわたっています。本講演では、そのなかでもバイオテクノロジーを用いたモノづくりに関連する「合成生物学・バイオ」に焦点をあてて、その特徴、様々な産業への総合展開について、大阪大学のポテンシャルと今後の動向について解説します。

(略歴)

1986年大阪大学工学部醸造工学科卒業、1992年同大学院工学研究科醸造工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。大阪大学工学部助手、大学院工学研究科准教授を経て、2010年徳島大学大学院教授、2015年から大阪大学大学院工学研究科教授。U of Rochester客員研究員、産総研セルエンジニアリング部門客員研究員等を歴任。Asian Federation of Biotechnology(アジアバイオテクノロジー学会連合会)President、日本成長戦略会議「合成生物学・バイオ」WG委員。専門はバイオテクノロジー。抗体医薬生産における細胞工学・培養工学などの研究に従事。

## 「マテリアル&グリーンイノベーションの引き金となる最先端3Dプリンティング」

(講演概要)

経済発展と自然再興を両立するには、材料革新力の強化とグリーンイノベーションが不可欠です。近年それを支える技術として、3Dプリンティング(3DP)が注目されています。3DPは、様々な学問分野の境界領域の中で進化する未来を大きく変革するための最先端技術であり、大阪大学では、3DP=大阪大学としてブランディングを目指します。例えば、金属3DPは、航空宇宙、医療、環境・エネルギー、自動車など幅広い分野で適用される可能性を秘めており、高付加価値で高性能な複雑形状の金属製品を実現するための技術です。加えて、粉末床熔融結合(PBF)法を巧みに活用することで、形状の制御のみならず、原子レベルでの材質を制御するための手段としても開発が進められています。すなわち金属3DPは場所ごとに最適化された微細構造や結晶組織の制御に基づいた、材料主導型設計を可能にするための未来技術と言えます。当日は、大阪大学で社会実装された3DP製骨質質配向化誘導脊椎スペーサーについても紹介します。

(略歴)

1990年大阪大学工学部卒業、1992年同大学院工学研究科博士前期課程修了。1992年大阪大学工学部材料物性工学科助手着任、2001年大阪大学大学院工学研究科助教授、2008年同研究科教授。1996年博士(工学)取得。2017年大阪大学荣誉教授(Distinguished Professor)。2020年大阪大学工学研究科附属異方性カスタム設計・AM(3Dプリンター)研究開発センター長、2026年同附属3DPTec統合センター長を兼任。2021年～2023年公益社団法人日本金属学会会長、2023年日本学会会議会員。2025年大阪大学大学院工学研究科副研究科長。専門は、結晶塑性学、異方性材料学。

## 最先端研究プレゼン 3 【マテリアル】



大阪大学大学院工学研究科  
教授

中野 貴由

## 最先端研究プレゼン 4 【半導体】



大阪大学大学院工学研究科  
教授

森 勇介

### 「大阪大学で発見されたCLBO結晶が拓く最先端半導体製造プロセス」

(講演概要)

1993年に大阪大学で発見されたCsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub>(CLBO)結晶は、波長変換により深紫外レーザー光を極めて高効率に発生できる優れた特性を有します。一方で、構成元素であるセシウム(Cs)の強い吸湿性により、当初は波長変換素子としての実用化が困難とされてきました。しかし、その後の技術開発により課題が克服され、現在では半導体製造装置において不可欠な部材として広く利用されています。特に、EUV露光の実用化により、半導体の微細化が2nm以下に進む中、ウエハ検査工程ではCLBO結晶を用いた深紫外レーザー光が必須となっています。さらに今後は、先端半導体パッケージにおけるダイシングやピア加工などへの応用も期待されています。このように、生成AIを支える最先端半導体の製造に不可欠なCLBO結晶は、経済安全保障の観点からも重要性が高まり、昨年には半導体製造に関連した素材としては初めて外為法の規制対象にも指定されました。

(略歴)

1989年大阪大学工学部電気工学科卒業、1991年同大学院工学研究科電気工学専攻博士前期課程修了。1996年博士(工学)取得。大阪大学工学部助手、大学院工学研究科講師、助教授、准教授を経て、2007年同研究科教授に就任。専門は結晶成長、電気材料工学、非線形光学。ホウ酸系非線形光学結晶やGaN単結晶、有機・タンパク質結晶の研究を進める。研究成果の事業化に向け、2005年に創晶、2016年に創晶超光、2020年にteamGaNを創業。

## 最先端研究プレゼン 5 【量子】



大阪大学量子情報・  
量子生命研究センター  
副センター長 教授

根来 誠

### 「みんなで作って、みんなで使う量子コンピュータ」

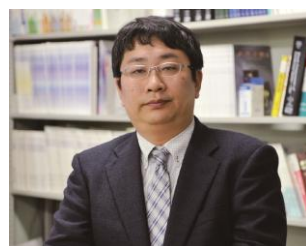
(講演概要)

大阪・関西万博で来場者の皆様に量子コンピュータを実際に使っていただくことを目標に、大阪大学は純国産の量子コンピュータを開発しました。冷凍機、制御装置、ケーブル、増幅器などのハードウェアは、国内の多くの企業の協力により構築しました。さらにソフトウェアについても産学の連携で開発を進め、GitHub上で公開することで、誰もが利用・改良できる環境を整備しました。開発は万博で完結するものではなく、公開と共同開発を基盤として継続的に進化させています。万博期間中には延べ2万人を超える来場者に利用いただき、その後も企業による応用探索や学生の学習用途として活用が広がっています。本講演では、その開発体制、運用実績、そして今後の展望について紹介します。

(略歴)

2005年大阪大学基礎工学部電子物理学科卒業、2011年同大学院基礎工学研究科システム創成専攻博士後期課程修了。博士(理学)。大阪大学大学院基礎工学研究科助教、先導的学際研究機構特任准教授を経て、2025年大阪大学量子情報・量子生命研究センター教授・副センター長。量子科学技術研究開発機構量子生命科学領域グループリーダーをクロスアポイントメントで兼任。専門は量子情報科学。量子ソフトウェアスタートアップQunaSys技術顧問、量子制御装置スタートアップQuEL取締役CSOを務める。

## 最先端研究プレゼン 6 【核融合】



大阪大学レーザー科学研究所  
教授

藤岡 慎介

### 「大阪から、未来を輝かせるレーザーフュージョンエネルギー」

(講演概要)

眩い光を放つレーザーが、エネルギーの未来を変えようとしています。水素から無尽蔵のエネルギーを生み出す「フュージョンエネルギー」ーCO<sub>2</sub>ゼロ、燃料は海水中に無限に存在する水素の仲間。それは、人類が長年夢見てきた「究極のエネルギー」です。そしていま、その夢が現実へと近づいています。大阪大学は、米国・欧州と並ぶ「三極」の一角として、この分野の国際研究ネットワークを三十年以上にわたって牽引してきました。フュージョンエネルギーの実現は、単なるエネルギー技術の革新ではありません。量子科学、物質科学、制御・計測・情報科学、そして社会人文学ーあらゆる知が結集する、統合学術の最前線です。そして学術の枠を越えて、動きは始まっています。大阪大学発スタートアップEX-FUSION社は、国内外の知見を結集してレーザーフュージョンエネルギーの社会実装に挑んでいます。さらに、青色LEDでノーベル物理学賞を受賞した中村修二氏がCEOを務めるBlue Laser Fusion Inc.が、大阪大学の技術力に共鳴し、協働研究所を本学内に設立しました。世界トップクラスの研究者と起業家が、大阪に集結しているのです。講演では、レーザーフュージョン研究の最前線、そして「大阪から次世代エネルギーを世界へ」という挑戦の今と未来を、皆さんに紹介します。

(略歴)

大阪大学レーザー科学研究所教授、2005年に博士(工学)を取得。大阪大学助手、助教、准教授を経て2015年より現職。文部科学省核融合科学技術委員会原型炉開発総合戦略タスクフォース委員等を歴任。ローレンスリバモア国立研究所客員研究員、自然科学研究所核融合科学研究所客員教授等を兼務。日本物理学会若手奨励賞、文部科学大臣表彰若手科学者賞、Edouard Fabre Prize, PPCF Dendy Award等を受賞。