

国立大学

国大協 TOPICS

国立大学協会 第1回通常総会を開催



総会の様子

国立大学協会は、6月12日（月）に、令和5年度第1回通常総会を開催しました。

総会では、役員任期満了に伴い役員改選が行われ、会長に永田恭介 筑波大学長、副会長に大野英男 東北大学長、資金清博 北海道大学長、藤澤正人 神戸大学長、佐々木泰子 お茶の水女子大学長がそれぞれ就任しました。

また、理事会の審議状況及び各委員会・各支部の活動状況の報告があった後、会長から、CSTI 木曜会合、経団連「採用と大学教育の未来に関する産学協議会」、科学技術・学術審議会「大学研究力強化委員会」、生成AIに関する基本的な考え方の国大協ウェブサイトでの公表、骨太の方針に向けた国立大学協会緊急要望書の提出、国公立大学振興議員連盟第25回総会、科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会（第113回）、教育未来創造会議「未来を創造する留学促進イニシアティブ」（第二次提言）について報告がありました。

その後、「国立大学の2025年度入学者選抜についての実施要領」、「国立大学の2024年度入学者選抜についての実施要領」の改訂について承認されました。

総会後には会長・副会長による記者会見を開催し、永田会長は就任に当たって「何の心配もなく研究に没頭できる環境をつくり、各大学が個性輝く教育を行うことができるよう尽力する」と述べました。

上記の内容については
国大協ホームページ
(<https://www.janu.jp/>) から
ご覧いただけます。



医学・生命科学系の先端研究

LEADER'S MESSAGE 京都大学総長 湊 長博

OPINION

慶應義塾大学
医学部生理学教室
教授

岡野 栄之

東京大学医学研究所
教授

武藤 香織



国立大学協会
The Japan Association of National Universities
<https://www.janu.jp/>

国立大学 vol.68 July 2023

編集・発行 / 一般社団法人 国立大学協会 〒101-0003 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2 TEL : 03-4212-3505

国立大学協会
The Japan Association of National Universities

CONTENTS

【特集】 医学・生命科学系の 先端研究

LEADER'S MESSAGE

京都大学総長 **湊 長博** 03
様々な分野の知を結集してブレックスルーを

OPINION
慶應義塾大学 医学部生理学教室 教授

岡野 栄之
東京大学 医科学研究所 教授
武藤 香織 07
ELSIも考慮しつつ社会実装を目指す
医学・生命科学の先端研究

Challenge! 国立大学

01 旭川医科大学 11
肝再生におけるがん蛋白質Mycの役割
—肝細胞増殖の謎の一端が明らかに—

02 東北大学 11
“世界初”環境DNAビッグデータが
生物多様性を見る化！「ANEMONE DB」の運用開始

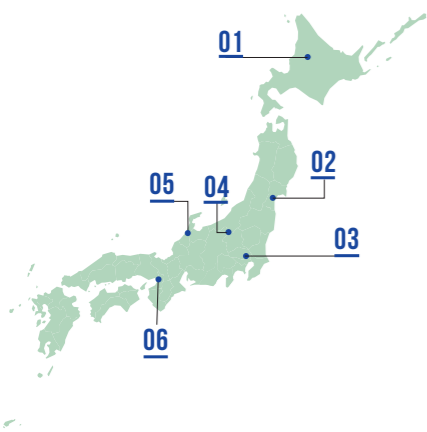
03 電気通信大学 12
脳神経科学からロボット工学まで、
幅広い研究スペクトルで医工学分野の世界拠点形成へ

04 信州大学 12
信大発がんの次世代治療
「非ウイルス遺伝子改変CAR-T細胞療法」の実装に向けて

05 金沢大学 13
考古学と現代医学の融合
人類の進化と疾患の起源の謎を解き、
新たな治療法の開発へ

06 大阪大学 13
世界初、バイオデジタルツインを用いた
ヒューマン・メタパス疾患学を創成

『世界に発信！
日本の最先端医療』 14



会長に永田筑波大学長を再任

2023年6月12日(月)に令和5年度第1回国立大学協会
通常総会を開催し、任期満了に伴う役員改選を行いました。
新役員任期は、2025年6月に開催される総会までです。

会長(理事)

永田 恭介 【筑波大学長】

副会長(理事)

大野 英男 【東北大学長】

資金 清博 【北海道大学長】

藤澤 正人 【神戸大学長】

佐々木 泰子 【お茶の水女子大学長】

専務理事

位田 隆一 【前滋賀大学長】

常務理事

村田 善則 【国立大学協会事務局長】

理事

西川 祐司 【旭川医科大学長】

村松 隆 【宮城教育大学長】

田中 雄二郎 【東京医科歯科大学長】

林 佳世子 【東京外国語大学長】

益 一哉 【東京工業大学長】

梅原 出 【横浜国立大学長】

牛木 辰男 【新潟大学長】

和田 隆志 【金沢大学長】

上田 孝典 【福井大学長】

松尾 清一 【東海国立大学機構長】

湊 長博 【京都大学長】

西尾 章治郎 【大阪大学長】

中島 廣光 【鳥取大学長】

河村 保彦 【徳島大学長】

仁科 弘重 【愛媛大学長】

石橋 達朗 【九州大学長】

兒玉 浩明 【佐賀大学長】

小川 久雄 【熊本大学長】

監事

田野 俊一 【電気通信大学長】

寺嶋 一彦 【豊橋技術科学大学長】

会長補佐

藤井 輝夫 【東京大学長】

中野 聡 【一橋大学長】

岡本 幾子 【大阪教育大学長】

塩崎 一裕 【奈良先端科学技術大学院大学長】

越智 光夫 【広島大学長】

山内 正則 【高エネルギー加速器研究機構長】

会長挨拶



国立大学は、我が国の研究推進と未来に向けた人材育成を基本的な使命とし、イノベーションの創出や知の継承を通じて、世界と伍する拠点として、また地域の中核としての役割を担っています。また、国立大学が総体として有する多様な学術知は、地球規模の課題解決とともに、高度にレジリエントで持続可能かつインクルーシブな社会を実現するための大きな力となります。

こうした中で、研究力の底上げについて、政府においては10兆円規模の大学ファンド制度を創設するとともに、「地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージ」が設けられました。両制度は、研究力及び国際競争力を飛躍的に強化させるものとして認識しています。

昨今、国際情勢の不安定化や、収束の見えない物価高騰など、社会的に不透明で厳しい状況が続き、各国立大学も非常に厳しい経営状況にあるものの、国立大学は国を造る人材を輩出する日本の中核であるという自負を持って、これから先の我が国の成長と未来を牽引する大学であることが必要であると考えています。

教育未来創造会議の第二次提言でも謳われている国際競争力の向上とグローバル人材の必要性を認識し、年齢・性別・国籍・地域などの多様性豊かな高度人材・グローバル人材の育成を進めるべく自ら改革していきたくと考えています。

国立大学協会として、関係各所と議論をしながら日本の高等教育の質を高め、リカレントやリスキリングを含め、より能力のある人材を輩出していきたいと考えています。皆様方のご期待に沿える大学を目指し、積極的な情報発信や自律的な取り組みを行うなど、一層努力してまいります。

引き続き、ご支援を賜りますよう、お願いいたします。

会長 **永田 恭介**

(任期) 2023年6月12日～
2025年6月総会

様々な分野の知を結集してブレイクスルーを

変化の激しい現代、その中でも日本の医学・生命科学系の研究は大きく発展し続けています。

日本でトップクラスの医学・生命科学の研究を行う京都大学の湊長博総長は、ご自身も医師として臨床の場に立った経験を持ちつつ、ノーベル生理学・医学賞を受賞した本庶佑博士と共に、がん免疫研究を牽引してきた研究者でもあります。湊総長の描く日本の医学・生命科学の展望を伺いました。



京都大学総長
湊 長博

12年間の臨床医療から基礎研究へ

—— 湊総長は長年、免疫学などの研究をされてきて、様々な素晴らしい成果を残してこられました。免疫学研究の道へはどのようなきっかけで進まれたのでしょうか。

大学3年生のときにオーストラリアの免疫学者フランク・マクファーレン・バーネットの本を読んだことがきっかけでした。こ

の本に感銘を受け、免疫学の研究室を訪ねて研究をさせてもらっていました。

そして、医学部5～6年生のときにその研究室の協力を得て、英語で論文を執筆する機会があり、その論文を読んだニューヨークのアルバートアインシュタイン医科大学のパー・ブルーム博士から卒業したら来ないかと声をかけていただきました。卒業後、2年間のインターン研修に入りましたが、再度お誘いを受けたので、研修を終えた後すぐにニューヨークへ留学

することにしたのです。

ニューヨークでは3年間、好きなように研究させてもらい、論文もかなり書きました。今後のキャリアをどうしようかと考えていたとき、ブルーム博士に、当時メリーランド州のボルチモアにおられた石坂公成先生を紹介していただきました。石坂先生に相談したところ、「まだ若いのだから、一度全く別の世界を経験した方がいい」と、当時、自治医科大学内科におられた高久史磨先生を紹介されて、日本に戻るようになりました。

結局、自治医科大学には12年在籍し、内科医として臨床の現場で様々な病気の患者さんを診させてもらいました。今振り返ってみると、この経験はとても大きな財産になったと思います。その後京都大学に戻り、奇しくも石坂先生が立ち上げられた免疫学の研究室を担当して、改めて免疫学の基礎研究に取り組むことになりました。当時は基礎医学から臨床医学に移る人はあっても、私のように臨床医学から基礎医学に行く人は珍しかったと思います。

京都大学には多彩な研究者がいて、教室もオープンで、インタラクションが活発になされ、医学以外の研究者とも盛んに交流しました。その結果、共同研究もたくさんやりました。中でも一番長かったのは医化学を専門とする本庶佑先生との共同研究でした。最終的にこの共同研究から、現在のがん免疫療法へとつながるコンセプトをつくることができました。時間はかかりましたが、私たちの基礎研究をもとに治療薬が開発され、今日の臨床応用にまで行き着きました。本庶先生が2018年にノーベル生理学・医学賞を受賞されたときはもちろん嬉しかったですが、実際に人の治療にまで辿り着けたという感慨は大きかったです。

異分野融合が京都大学の生命科学研究を切り開く

—— 京都大学では、医学・生命科学分野の研究はどのように発展してきたのでしょうか。

京都大学は伝統的に数学、物理学、化学が強い大学でした。生命科学はそれらの学問領域よりも少し遅れて発展してきたという感じですが、今や生命科学は京都大学の大きな看板のひとつになっています。

京都大学の生命科学領域は、異分野融合－スクラップ・アンド・ビルドを積極的に実践することにより発展してきたと言えますが、その典型例が1999年に設置された大学院生命科学研究科です。もともと京都大学ではいろいろな部局で生命科学の研究が進められていました。理学部では生物物理学や発生学、農学部では植物学や遺伝学、医学部では医化学、神経学や免疫学、ウイルス研究所（現・医生物学研究所）ではウイルス学や分子遺伝学などという感じです。

これらの研究者たちが学内でコミュニケーションを取りながら研究を進めているうちに、一緒になってひとつの大学院研究科をつくらうという機運が出てきました。そして、5年くらい議論を重ね、生命科学研究科が新設されることになったのです。

当時としてはかなり画期的な取り組みでしたが、最終的には

新施設もできて、京都大学の生命科学発展の礎をつくりました。ひとりで生命と言っても、動物、植物、線虫、細胞、微生物など、対象は様々です。いろいろな分野の人たちが集まって生命について議論をする雰囲気がとてもよかったと思っています。

医学部からは中西重忠先生と私が参加し、10年近く生命科学研究科に籍を置いて研究しました。私の研究室には医学のほかにも、理学、薬学、農学、時には工学からも若い大学院生がたくさん入ってきて、自由闊達に研究を進めることができました。

—— 生命科学研究科はその後、大きく発展を遂げますね。

生命科学研究科の成功は、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）拠点につながっていきます。京都大学にはふたつのWPI研究拠点がありますが、最初にできたのは2007年に設置された「物質－細胞統合システム拠点（iCeMS：アイセムス）」です。

iCeMSは先端的化学やナノマテリアルの技術から細胞の仕組みを解き明かし制御するというコンセプトで始められ、当時、工学研究科に所属していた北川進先生や再生医科学研究所（現・医生物学研究所）の山中伸弥先生など化学や生物学の精鋭の若手研究者が集まりました。iPS細胞研究を進めていた山中先生は、やがて独立してiPS細胞研究所を立ち上げられることとなります。WPIは10年間の補助金プログラムですが、iCeMSは補助金終了後も京都大学高等研究院内の研究拠点として、現在もさらに大きく研究活動を展開しています。

もうひとつのWPI研究拠点は、2018年に設置された「ヒト生物学高等研究拠点（ASHBi：アシュビ）」です。ヒトと広く実験動物として使われているマウスには、同じ哺乳類として当然多くの共通点がありますが、違う部分も多々あります。例えば、ヒトの病気を引き起こす遺伝子変異をマウスに導入しても、違う病気になってしまうということは珍しくありません。病気に限らず、一体ヒトをヒトたらしめているものは何であるのかを探究することを目的として設置されたのがASHBiです。この研究拠点には発生学、ゲノム、臨床医学、数学などの多彩な領域の研究者が集まり、ユニークな研究を展開して大きな成果を出してきています。

様々な分野との交流で新たな相乗効果を

—— 既存の学部や研究領域による縦割りではなく、横につながっていったのですか。

研究の進歩には、その深化のみならず、横につながって展開していく必要があります。私は京都大学で学んでいるときから一貫して、新規性、独自性を大切にしよう教えられてきました。ある領域でわかっていることをきれいに整理したり、説明したりするだけではブレイクスルーにはつながりません。

ブレイクスルーを起こすためには、新しい要素を取り込んでいく必要があります。京都大学の生命科学分野の研究者は、パイオニア的な感覚が非常に強いように思います。先に発展してきた数学、物理学、化学の要素を少しでも取り入れて新しい基軸をつくっていくという気概があるのではないのでしょうか。



例えば、生命科学研究科には、医学、理学、農学、薬学、工学など様々な分野から若い人が集まってきます。多様なバックグラウンドを持つ人が集まることで、研究が展開し進化します。生命科学研究科が盛り上がってくると、同時にその影響は既存の研究科にも波及します。総じて、京都大学には歴史的に進取の気性があるのだと思います。

— 医学部ではどのような新しい試みが出てきたのでしょうか。

医学部では積極的に先端医療の開発と応用を推進してきています。我が国の移植医療において、京都大学医学部附属病院は肝移植医療のパイオニアの役割を果たしてきましたし、肺移植でも国内トップクラスの実績を積んできました。最近も、新型コロナウイルス感染による重症肺炎患者の肺移植に成功しています。

がん医療では、2007年に病院内にがんセンターを設置し、診療科の壁を越えてがんの診療を行う体制を整えました。一昔前までは日本では、がんは専ら発生した部位によりそれぞれの診療科内で診療が行われてきましたが、がん研究、とくにがん遺伝子変異の研究の進歩はめざましく、欧米と同様オンコロジー（腫瘍学）の概念に基づく治療が進んできました。がんセンターはその動きをいち早く取り入れたもので、現在も非常によく機能しています。

さらに、本庶先生のノーベル賞受賞を契機として、2020年に医学研究科附属がん免疫総合研究センター（CCII）が設置されました。CCIIではがん免疫研究を基礎から臨床まで幅広くカバーし、研究・治療をさらに発展させるための体制がつくられてきています。

もうひとつの柱は、iPS細胞に代表される再生医療の推進です。現在、多様な疾患、とくに難病に対して、再生医療のコンセプトに基づいた細胞治療の治験が進められています。医学の研究成果はすぐに患者さんに使えるわけではありません。必ず適切な臨床治験を経て、国の承認を得る必要があります。京都大学ではそのためのルールや制度づくりにも積極的に取り組んできました。

その一環として、新しい医療の開発のためのトランスレーショ

ナル・リサーチを行うため、2001年に全国に先駆けて病院に設置されていた探索医療センターの機能を拡大、現在は先端医療研究開発機構（iACT）に発展しています。最近では、カルテをはじめ臨床情報も電子化されており、臨床のビッグデータを安全管理し有効利用するためのシステム開発も進められています。

今後の飛躍のために

— 国立大学における医学・生命科学分野の研究の進め方についてはどのようにお考えですか。

国立大学にフォーカスすると、附属病院の運営については、将来的に課題があると思っています。国立大学医学部と附属病院の関係にはかなり特殊なものがあります。医学部は基本的に教育や研究を行う機関ですし、附属病院は患者さんの実診療にあたる場所です。

本来このふたつは別の役割をするものですが、日本の場合は、ひとつの組織が運営を担っており、医学部で教育や研究をする研究者が通常の診療も行うのが一般的となっています。

診療そのものが高度化し、手続きも複雑になっている現在では、このふたつの機能、とくに運営を、一元的に行うことにはかなり無理があるのかもしれませんが。もう少し臨床研究者にかかる通常の診療行為の負荷を軽減しないと、研究・教育と診療、どちらも行き詰まってくるのではないのでしょうか。米国では、同じ大学でも医学部と附属病院の運営は別の組織が担っていますし、欧州でもこの方向が主流になってきています。もちろんこれには、この両者が人的にも強く連携していくことが大前提になっています。

— 湊総長ご自身は臨床と研究、どちらの経験もお持ちですが、医学に携わる者としては、研究と臨床をどのように捉えたらいいのでしょうか。

専ら研究に関わる医学研究者も、臨床の現場で患者さんを生懸命診る臨床医も、どちらも必要です。ですから、自分の興味や関心に合わせてどちらかを選択してもいいわけですが、実際には両方の観点をきちんと持ち合わせた人たちがいないと、研究も臨床も前に進まないことが多いのではないかと思います。

もちろん、かつて臨床現場にいたからといって今も同じようにできるとは限りません。でも、両方を経験すれば、その感覚や感性は自分の中に残り、その後の力となります。臨床診療の現場は医学研究の原点とも言える場です。運営体制を分けても医学研究者と臨床医の連携と交流はできる限り密にしていく必要があります。患者さんだけを診ていても新たな治療法はなかなか生まれませんし、逆に基礎研究だけで現場を知らないと、本当の人の病気に迫るといった視点が欠けてしまいかねないという懸念があります。

— 医学・生命科学分野の研究に限らず国立大学全体の研究という点ではどうでしょうか。

研究組織の課題を抱えている国立大学は多いのではないのでしょうか。そのひとつが研究体制の硬直化です。古くからある大学であるほど、教授、准教授、助教というようなヒエラルキーからなる3～4人で研究室を運営するいわゆる小講座が主体となっているところが多いのではないかと思います。小講座制では研究室の中だけで人間関係が完結して、外部との交流も希薄になってしまいがちです。教員人事や学生生活のフレキシビリティも少なく、なかなか研究のブレイクスルーも望めないのではないのでしょうか。

研究室の壁を打ち破るためにWPI拠点なども整備されてきましたが、それらは特区のようなもので、大学そのものの研究体制はあまり変わっていません。このような古い環境ではなかなか若い研究者も育ちにくいように思います。

この課題の解決のためには、まずは日本の国立大学全体のグランドデザインを、改めて議論していく必要があるように思います。1960年にアメリカ・カリフォルニア州では「カリフォルニア高等教育マスタープラン」を策定し、州立大学を、カリフォルニア大学（UC）、カリフォルニア州立大学（CSU）、カリフォルニア・コミュニティ・カレッジ（CCC）の3群に分けました。

UCは研究、CSUは実践的教育や教員養成、CCCは職業教育というように、各々責任を持つべき社会的機能を明示化するというグランドデザインです。結果として、UCの10大学はノーベル賞受賞者を多数輩出し、世界最先端の研究を展開していますし、この試みは成功していると思います。

日本には国立大学が86大学ありますし、公立大学数はこれを超えています。他方で18歳人口の急速な減少は確実に進行しています。しかし、国立大学の責任と機能分化についての議論は不十分だと思います。日本全体で国立大学全体をどのように位置付けていくか、それぞれの大学に特色のある機能を持たせるようなグランドデザインについて、10年単位くらいの長期的視点から、国民全体で議論していく必要があるのではないのでしょうか。

自分がブレイクスルーを目指すという志を

— 今後の日本の医学・生命科学研究はどのような方向で進んでほしいとお考えですか。

今、日本の抱える大きな課題は超高齢化です。2040年には日本の全人口の約3分の1が65歳以上になると言われています。専門領域が何であれ、医学・生命科学系の研究者はこのような事態にどう対応していくのか、分野をまたいで十分に議論しないといけないでしょう。

現在、老化は世界でも大きな研究領域になっていて、最近では加齢に伴ってなぜ多様な疾患が増えてくるのかがテーマになっています。これは当たり前のように思えるかもしれませんが、実はその仕組みはまだよくわかっていません。医学、生物学的なアプローチだけでなく、予防医学、先制医療など様々な角度から、新たな国民的課題として社会的に対処していく必要があるでしょう。

— これからの研究者が先端的な研究に参画していくにはどうしたらいいのでしょうか。

時代が変わっていく中で、一概に言いにくい部分もありますが、研究者のキャリアパスが不明瞭、不安定なために、若い人が研究者としてのキャリアを選びにくくなっているのではないのでしょうか。まず、博士研究員（ポスドク）を安定して雇用するための研究費制度やその財源が十分ではないと思います。また、日本は博士の学位取得者が活躍する環境などがあまり整備されていません。そのようなことも含め、社会のグランドデザインを社会全体で話し合う必要があります。

— 若い学生や研究者にメッセージをお願いします。

医学・生命科学分野の研究は多岐にわたり、何を研究すればどこに辿り着くのかが見通しづらいことが多くなっています。このような状況の中では、いろいろな世界に顔を出し、多くの研究者と交流することが重要になってくるでしょう。短期的に見ると時間をロスして、効率的ではないと思われるかもしれませんが、たくさんの経験が後の研究につながったり、自分の研究の幅を広くしたりします。現代は混乱の中にあるからこそ、いろいろなところに行って自分の目指すものを探してください。新しい観点を見つたり、その幅が広がることを楽しみながら研究していくことで、新たな発見やモチベーションへとつながるはずだと思います。

湊 長博（みなと ながひろ）

1951年生まれ。富山県出身。医学博士。1975年京都大学医学部卒業。1977年～1980年米国アルバートアインシュタイン医科大学微生物免疫学教室客員研究員。その後、自治医科大学内科助教授、京都大学大学院医学研究科教授、京都大学大学院医学研究科附属ゲノム医学センター長などを経て、2010年より京都大学大学院医学研究科長・医学部長。2014年京都大学理事・副学長。2017年より京都大学プロボスト兼務。2020年より京都大学総長。

ELSIも考慮しつつ社会実装を目指す 医学・生命科学の先端研究



iPS細胞の登場以来、目覚ましい進歩を遂げている再生医療。岡野栄之氏はその臨床応用に向け、大きな成果を上げている研究者の一人だ。一方で、医学・生命科学は、社会全体に関わる倫理的・法的・社会的課題（ELSI（Ethical, Legal and Social Issues））を提起する。武藤香織氏はこのELSIという難問に取り組んできた。再生医療をはじめとした医学・生命科学の先端研究の到達点と、これからの医学研究の姿について語り合っていた。

「研究知識が最先端にアップデートされていて話しやすい」「ELSIのこともしっかり考えてくださる研究者」と互いを評する岡野氏と武藤氏。
「医学・生命科学研究者とELSI研究者が互いに協力して議論をし、難病患者を救おうとする」姿を感じさせてくれた。

慶應義塾大学 医学部生理学教室 教授

岡野 栄之

再生医療が臨床に近づいてきた今 患者さんを治すために

岡野：私は1983年に医学部を卒業し、生命科学の基礎研究に進んで40年になります。

最初は神経の発生メカニズムを解明するため、慶應義塾大学医学部生理学教室でマウスを使った研究を始め、次いで発生を司る

東京大学 医科学研究所 教授

武藤 香織

遺伝子を見つけようと、米国ジョーンズ・ホプキンス大学に留学してショウジョウバエを使った研究に取り組みました。その中で1998年に発見したのが、細胞の運命を決定づける遺伝子Musashiです。この遺伝子を使うとヒトの神経のこともよくわかるのではないかと考えたのが、研究のテーマを基礎的な生命科学から人間を対象とした医学に切り替えていききっかけになりました。

その後日本に戻って研究を進め、ヒトの成人の脳に神経幹細胞

があることを発見しました。それまでは、中枢神経系は一度損傷すると再生しないと考えられていましたが、わずかながらも幹細胞があるとすれば、ひょっとすると中枢神経系も再生できるかもしれない。そう考えて、神経の再生というテーマに力を入れて研究をすることになったのです。

大々的に脊髄の再生研究を始めたのは2001年のことでした。最初は脊髄を損傷したラットにヒトの幹細胞を移植して運動機能の回復を認め、サルでも同様の効果を出すのに成功。次はいよいよヒトの臨床だと思ったわけですが、そのときに突き当たったのが倫理の問題でした。

神経の再生を目指すには、神経幹細胞をある程度の量まで増やしてやる必要があります。ところが大人の神経幹細胞というのは、ごくわずかしかないうえになかなか増えてくれません。ここで有効なのが胎児由来の細胞でした。これは非常にパワフルで、よく増えるからです。我々としては、移植後の安全面の問題にさえ気をつければこの方法で研究を進められると思っていました。

しかし、臨床研究に関する倫理審査委員会ではこのことが大きな議論の的となり、結局、胎児由来の細胞やES細胞は採取にあたっていろいろデリケートな問題があるということで、研究に使用するのは時期尚早という結論になったのです。「これがELSI問題か」と実感した初めての出来事でした。

胎児由来細胞が使えないとなると、臨床応用にまで持っていくのは難しい。「これ以上研究を進められないのか」と途方に迷いましたが、そんなときに登場したのが山中伸弥先生らのiPS細胞でした。私たちは既に、ES細胞から神経幹細胞を作ること成功していたので、それをiPS細胞から作ることができれば、胎児由来細胞をめぐる倫理の問題にとらわれずに研究を進めることができる、と考えたのです。

こうして、iPS細胞由来の神経幹細胞を脊髄損傷の治療に生かす研究が始まりました。

もちろん、それも一筋縄ではいきませんでした。できたばかりのiPS細胞技術はまだ不完全で、腫瘍化などのリスクも高かったからです。しかし、様々な課題を乗り越えて技術は進歩していき、iPS細胞の安全性も向上しました。その結果、2021年には、世界で初めて、iPS細胞から作った神経幹細胞を脊髄損傷の患者さんに移植。かなり良い結果が出てきています。さらには細胞の移植だけでなく、高度なニューロリハビリテーションによって神経を活性化することで、かなりの回復が見込めることも確認できています。

もうひとつ、iPS細胞によって進んだのがALSの治療薬の探索です。iPS細胞というのは、疾患を持つ人からも作ることができるので、患者さんの細胞からiPS細胞を作れば、その患者さんの体で起きている現象を試験管の中で再現することができます。このことは、ALS患者さんのiPS細胞から病気の神経細胞を再現し、効果のある薬を探索することに役立ちました。こちら、まずは20人の患者さんを対象に大学内で医師主導治験を実施して効果と安全性を確認し、治療効果についても一定の成果が確認できるころまで来ています。ここまで来ると次は社会実装ということになりますが、そのためには薬事承認を得なければいけません。現在はそのために必要な100例規模の第3相治験に向けて準備をしているところです。

こうして、もとは基礎研究だったものがだんだん患者さんに届くところまで近づいてくると、インフォームド・コンセントの問題や、患者さんの体からiPS細胞を作るための倫理審査委員会の了解を得る必要がありますが、これらはなかなか至難の道なので、クリアすることは諦め研究だけで終わってしまって社会実装に至らない論文もあります。しかし医学の研究は患者さんを治すためのものなので、研究だけで終わるのではなく、患者さんたちへ成果を届けることを考えていく必要があると思っています。

社会からの孤立や偏見に苦しむ患者と 先端医療に取り組む医療従事者、 その架け橋のような存在に

武藤：大学では、初めジェンダーやゲイ・レズビアンの人々の家族形成に関心を持ち、家族社会学の研究をしていました。医療の倫理に興味を持ったのは、大学3年生のときに自分について誤診を経験したことがきっかけです。その後医療従事者でない自分も、患者の視点で医療をより良くできないかと考え、大学院に進学しました。当時は文系の立場でそのような研究をできる場所はほとんどなかったのですが、社会学の一環として医療の倫理を取り扱わせてもらいました。

そして生殖補助医療に関する法制度がヨーロッパで整い始めたタイミングで、イギリスで学ぶ機会を得ました。イギリスでは、既にヒト胚の研究を認可制で行えるようになっていたため、どのような議論が行われたのかを修士論文としてまとめました。生殖補助医療とヒト胚の研究を同じ法律の中でカバーしている点が非常に画期的でした。その後何十年も経ちましたが、今、ミトコンドリア置換やゲノム編集といった新しい技術についてもその当時と同じ法律で扱っている点が素晴らしいと思います。私がイギリスで学んだ1993年は、イギリスでは既に生殖補助医療やヒト胚の議論は片がつき、遺伝子解析技術の議論が始まろうとしていた段階で、そんな古い話を聞きに来られてもという雰囲気があり、日本はまだそこにも追いついていなかったため大変驚きました。

その後、遺伝性疾患の人々にとってゲノム解析や遺伝子学的検査がどういう意味を持つのかということに関心を持ちました。博士課程ではハンチントン病と家族性アミロイドポリニューロパチーの患者や家族が遺伝学的検査についてどう考えているか、どう利用されたくないか、どう利用したいと思っているかを研究しました。当時そういった患者さんたちは、自分の意見を人前で言うチャンスがほとんどなく、患者会を作ることも難しい状況でした。差別を恐れ、治療法がないけどそれが当たり前だと思って、自分たちの内なるスティグマに苦しんでいる人々と、難病で治療法がない人たちのために、なにか抜本的な医療介入ができるようにするために未来を見て頑張ろうとする岡野先生のような人々とのギャップをどう埋めていったらいいのか、ということはずっと考えてきました。

再生医療をめぐる倫理的な議論では 結論の出ない課題がタブー化している

武藤：生命倫理をめぐる問題では、一度タブー扱いになった



岡野 栄之(おかの ひでゆき)

1959年生まれ、東京都出身。慶應義塾大学医学部卒業後、大阪大学、ジョンズ・ホプキンス大学、東京大学、筑波大学を経て、2001年慶應義塾大学医学部生理学教室教授に就任。2017年より同大学大学院医学研究科委員長。研究分野は、分子神経生物学、発生生物学、再生医学、脊髄損傷の再生医療の研究。1998年、ヒトの大人の脳にも神経幹細胞があることを発見、脊髄損傷における初の臨床研究では、2021年12月、世界で初めて、ヒトiPS細胞由来の神経前駆細胞を脊髄損傷の患者に移植するなど成果を上げている。2006年文部科学大臣表彰(科学技術分野)受賞、2009年紫綬褒章を受勲。

テーマがその後二度と議論されない、ということは日本ではよくあります。例えば、死亡胎児の研究利用はヒト幹指針(※1)では認められず、その後施行された再生医療の安全性確保法(※2)では議題としてちゃんと拾われることはなく、ゲノム指針(※3)やその後の生命科学指針(※4)でも議論の対象にすらなっていません。

また日本では、こうした医学分野における倫理的問題には法律ではなく行政指針で対応してきたのですが、それらは目的別、素材別、技術別になっていて、急速なイノベーションに耐えられないものになっているという実態もあります。日々新しい研究分野が生まれている中で、どの指針でもカバーできない分野が出てしまうわけです。そして、指針に書かれていないことは、許可もされていないが禁止する規定もないという状態になっています。

岡野：死亡胎児の研究利用については、研究者もどう動けばいいのかかわらず研究自体がストップしてしまっているような状況です。こういった状況を打破するためにも、我が国でも、医学分野の研究者がどういう倫理的な基準で考えるべきかという議論をした方がよいでしょう。

武藤：議論のヒントになりそうなのがPPI(患者・市民参画)という仕組みです。2010年頃からは、開発研究のより早い段階から、当事者である患者や研究に影響を受ける人の意見を入れて研究を進めようとする流れができてきています。その方たちが良いと言えば良いという話ではありませんが、当事者だからこそその研究への期待、我々が思いつかない懸念もあり、そうした市民的な論点がある。それを議論に取り込むことで、この何十年かの間にタブーになってしまったことを、なんとかもう一度議論し直し、若い世代の生命科学の研究者に伝えていきたいですね。

岡野：タブー化したまま次の世代に渡してしまうと、そもそもなぜそれが議論されていないのかすらわからなくなってしまう。そうはしたくありません。

また、iPS細胞を用いた研究では、提供者本人に対して「どこまで情報を開示するか」というインフォームド・コンセントは不可欠です。とくに、現在は特定の疾患を持った人の細胞からiPS細胞を作り、病態を研究するという手法がありますが、こうした場合はゲノム情報と紐づくので、個人情報はどうするか、産業利用をどうするかを事前に決めておく必要があります。さらに、プラストイド(ヒトの多能性幹細胞から作り出した、受精卵を模倣した構造)や脳の複雑な構造まで作れる技術が出てきたことで、それらをどこまで認めるのかといった新しい議論も急激に広がっています。技術の発展に伴ってELSIの問題がどんどん出てきているのです。

武藤：以前からの問題の積み残しと今後の問題を全部解決しなければならぬわけです。

現状では、iPS細胞の産業利用のための規定をどうするかも大きな問題です。現在の規制では、学術研究のための利用はできるのですが、産業利用については明示的に書いていないと許されません。しかし産学連携が当たり前の今、産業利用を許さない規制のままでは研究自体が進められない。私としては、研究が進み、多くの人の協力の下サンプルも情報も幅広く役立てられるのだということ自体を、世の中にもっと知ってもらわなければならないかと思っています。

ELSI＝研究のプレーキではなく 生命科学研究者と共に考える存在

武藤：私は出身が社会学なので、科学が社会に開かれることはとても大事だと考えています。科学者の皆さんには「社会に開かれる中で接するであろう、様々な価値観に対して謙虚であってほしい」とは思いますが、決してプレーキを踏みたいばかりではありません。

若い科学者には、「ELSIは自分たちには関係ないのでそらでやっておいてください」と言う方もいて、それでいいのかと思います。私としては「一緒に考えましょうよ」と言いたい。

教育の場面では、医学系の学生と生命科学系の学生の認識の違いも感じます。学生には「皆さんにサンプルを提供した方たちが、どんな気持ちでサンプルを提供したか、その方たちにどんな苦労があるかを想像してくださいね」と話すのですが、生命科学系の学生には「なぜそんなことを考える必要があるのか」という反応をする人もいます。

岡野：それは驚きですが、実際に体験しないとわからないのかもしれないですね。僕自身も外来に出るわけではないですが、細胞を提供して下さった患者さんにお会いして話をする機会はあり、「この方の細胞をいただいているのか」と実感するからこそ「頑張らなくて」と思うのかもしれない。

武藤：そのように考えてくれる人が一人でも増えると嬉しいのですが……安心して対話できる環境づくりも大切だと思っています。

医の中核として、倫理面での助言者として 全国に点在する国立大学が担える役割

岡野：先ほど、ALSの治療薬で大規模な治験が始まるとお話ししましたが、こうして基礎研究が患者さんに届く段階に近づくと、これまで大学内で行ってきた医師主導治験とは異なり、外部のパートナーが必要になります。製薬系のスタートアップ企業を作る必要も出てくるでしょう。そうした枠組みができてこない、社会実装が止まってしまいかねません。

また、一時よく言われた「選択と集中」については見直すべきでしょう。コロナ禍中に明らかになったワクチン分野での日本の弱みは、まさにその選択と集中で削いでしまった部分です。今まさに研究のダイバーシティを認めないといけないのだと思います。

国立大学は、地域の経済的なエコシステムをつくる存在でもあり、地域産業を盛り上げていく役割を担っているはずですが、とくに各都道府県の医の中核を担う国公立の医学部にはぜひ栄えていただきたいものです。

武藤：私は2020年2月初めに政府のCOVID-19対策の会議に入って3年間、様々な課題に取り組んできましたが、例えば人工呼吸器のような集中治療設備が足りなくなったとき誰から優先して付けるのかといったことについて、国として関わることなく全部現場任せになってしまいました。その結果、地域ごと病院ごとに基準が異なり、医療の現場には精神的にも大きな負担を強いることになった。国立大学には、ぜひ平時から倫理の専門家を置き、いざというときにアドバイスする役割を担ってほしいと思っています。

岡野：2000年代前半には、最先端の科学のことをよくわかっていない人がELSIの議論をしていて、マッドサイエンティストのように言われた時期もありましたが、その後、サイエンスとELSIは互いへの理解を深めてきました。そうやって知識を最先端にアップデートしたうえで、何が人類にとっていいのかということ、我が国だけがガラパゴスにならないように考え、共に意見を発信していければと思います。どの学会も昔よりはるかにELSIを考えるようにはなっていますよね。

武藤：20年前にはあり得なかった光景ですが、最近は国に対して言っていくべきことが生命科学とELSIで共通してきたこともあり、「共通の敵」ができたのも良かったのかもしれない(笑)。生命科学の皆さんには「互いに国民として物を言いに行きましょう!」とお伝えしたいです。

岡野：コロナ禍以前には、『再生医療ナショナルコンソーシアム』事業としてELSI分野の方や省庁の方とも交流を行ってきた



武藤 香織(むとう かおり)

1970年生まれ。慶應義塾大学文学部卒業後、同社会科学部研究科修士課程修了、1998年東京大学大学院医学系研究科博士課程単位取得満期退学。2002年博士(保健学)取得。米国ブラウン大学、信州大学等を経て、2007年東京大学医科学研究所准教授に就任。2013年より同研究所教授。内閣官房新型インフルエンザ等対策推進会議委員。被験者・患者・障がい者の立場から見た研究倫理、医療倫理の課題に取り組み、医学・生命科学の推進、社会実装の過程に関わる政策や手続きにも関心を寄せている。

した。コロナ禍の影響でなかなか情報交換ができずにいましたが、これも復活させたいですね。

「医学は人類のために尽くさなければならない」ことには変わりはありません。そしてそれは一人ではできないこと。若い研究者の皆さんには、最高のチームを作って国際的に発信するように頑張ってもらいたいと思います。

武藤：あと、最後に、私から若い人に言いたいのは、異分野の人と交流してほしいということです。人文社会系の研究者には「急がされたくない」人が多いのですが、生命科学は日々変わるもの。その中で出てきた困りごとを受け止めて、不完全であっても何か答えを出す必要があります。人文社会系が関わることで、「医学系・生命科学系の人に何が見えていないか」を伝えることができる。振り回されることもあって大変ですが(笑)、それを楽しんでいると思って取り組んでくれる人が増えると嬉しいですね。

※1「ヒト幹細胞を用いる臨床研究に関する指針」。ヒト幹細胞を被験者に投与する臨床研究を対象にした、研究者等が遵守すべき事項が記されている。「再生医療安全確保法(※2)」の施行に伴い廃止。

※2「再生医療等の安全性の確保等に関する法律」。再生医療等を実施する医療機関に対する規制を目的とした法律。

※3「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」。ヒトゲノム・遺伝子解析研究の現場で遵守されるべき倫理指針として策定されたもの。医学系指針(※4)の施行に伴い廃止。

※4「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」。ゲノム指針及び医学系指針(「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」)の適用範囲に、医学系以外の領域で行われる研究も含まれることから、「人を対象とする生命科学・医学系研究」として、定義を新設したものの。

01 旭川医科大学

肝再生におけるがん蛋白質 Myc の役割 —肝細胞増殖の謎の一端が明らかに—

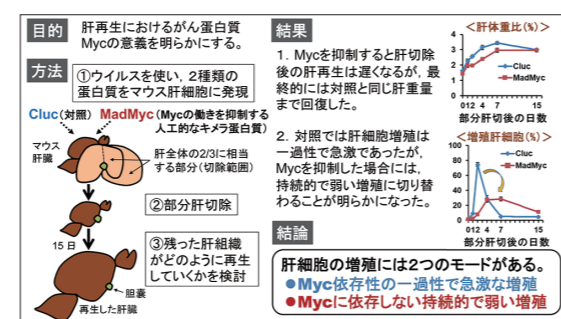
肝臓は再生能力の高い臓器として知られており、部分肝切除やその他の急性傷害などで肝細胞が脱落すると、残った肝細胞が急激に増殖し、再生が完了する。一方、繰り返し傷害が加わる慢性肝疾患では、肝細胞の弱い増殖が長期間持続する。これまで多くの研究者が肝再生について研究してきたが、これらの異なった肝細胞増殖がどのようなメカニズムに基づくものかはよくわかっていなかった。本学医学部病理学講座（腫瘍病理分野）の後藤助教らはがん蛋白質Mycに注目し、マウスモデルを用いて肝再生とMycの関連を調べた。

初めに、Mycを阻害する人工キメラ蛋白質MadMycをアデノ随伴ウイルスベクターでマウスの肝細胞に発現させた。その後、2/3部分肝切除を行い、再生への影響を調べた。その結果、肝切除後2日後に起こる急激な肝細胞増殖がMycの阻害により完全に抑制されることが明らかになった。しかし、Mycを阻害しても肝細胞の弱い増殖がやや遅れて持続的に起こり、最終的には肝重量が回復することもわかった。また、持続的な肝細胞増殖には、細胞増殖に重要とされるアミノ酸のプロリンを分解する酵素の発現低下が関連していた。以上の結果は、肝

再生にはMyc依存性の一過性で急激な増殖と Myc非依存性の持続的で弱い増殖があることを示している。

Myc阻害は肝がん治療に有効であると思われるが、肝がんの患者の多くは慢性肝疾患を合併している。私たちの研究からは肝細胞の持続的で緩やかな再生にMyc阻害は強い影響を与えないことが予想され、今後の肝がんの治療に大きな示唆を与えるものと考えられる。

この研究成果は令和5年3月に学術雑誌“Biochimica et Biophysica Acta (BBA) -Molecular Basis of Disease”に掲載された。



旭川医科大学 研究実績・成果一覧
https://www.asahikawa-med.ac.jp/research_achievement/single/post_4.html

02 東北大学

“世界初”環境DNAビッグデータが 生物多様性を見る化! 「ANEMONE DB」の運用開始

東北大学大学院生命科学研究所の近藤倫生教授が主催する、環境DNAを利用した生物多様性観測ネットワーク「ANEMONE（アネモネ：All Nippon eDNA Monitoring Network）」は、2022年6月2日に、専用のオープンデータのデータベース「ANEMONE DB」の一般公開を行った。環境DNA調査に関するビッグデータの構築、及びオープンデータとしての一般公開は世界初となる。

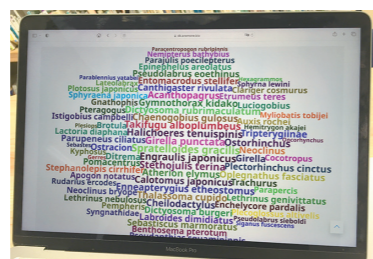


溪流での環境DNA調査の様子

環境DNAは「バケツ一杯の水」のみから生物の種類や分布を知る生物調査手法であり、生物多様性ビッグデータ獲得の革新的手法として期待されている。これまでの調査では、海や川の生態系を対象に、研究者だけでなく市民ボランティアや民間企業によって調査さ

れ、調査地点は延べ1,000地点以上、調査回数は5,000回を超えた。生物多様性やネイチャーポジティブへの社会的要請が高まる中、「ANEMONE DB」は生物多様性を「見える化」する技術として幅広い業界での利活用が期待されている。また、2023年5月から6月には山岳愛好家の協力により全国の山岳地域での環境DNA調査を実施している。

本学において、今後も一次産業の中心である東北に生物多様性情報を集積し、誰もが利用できるように公開し、この貴重なデータの産官学民の連携の下での利活用を推進していく。



「ANEMONE DB」の閲覧画面。DNAが検出された魚種（学名）を表示。検出量に応じた大きさで表示される仕様
ANEMONE : https://anemone.bio/
ANEMONE DB : https://db.anemone.bio/

03 電気通信大学

脳神経科学からロボット工学まで、 幅広い研究スペクトルで医工学分野の世界拠点形成へ

電気通信大学にはロボットや人工知能など、工学技術に強い研究者が多く在籍している。こうした技術力の高さを生かし、脳・医工学研究センターでは、人間や生物機能の理解を基礎科学的視点から進め、またそうした機能が失われたときにそれを補う方法を医用工学・福祉工学的視点から研究している。さらに発展して、個人そして社会の機能を拡張し、高めるシステムを、地域社会との連携によって開発しつつ、世界へと広げる取り組みを行っている。

研究チームは、神経生物学、脳計測科学、理論神経科学、身体運動科学などの基礎科学グループ、医工学領域で用いられる基盤技術を創り出す技術開発グループ、得られた成果を社会実装し、その有用性を検証する社会連携実装グ

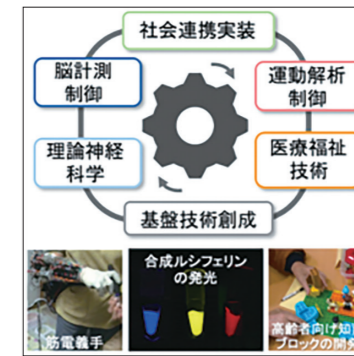


特色ある研究活動の例

ループからなる。工学系研究者が幅広い切り口で脳・医工学の問題に取り組んでいる、ユニークで特色ある研究チームだ。

日本は超高齢化社会である。豊かな生活を幸せに送るためには、認知を司る脳の健康と、運動を司る身

体の健康がなにより大切である。こうした問題意識に基づき、私たちは脳機能と身体機能の解明と、疾患からの機能回復や疾患そのものの予防に寄与する技術開発に特に力を入れている。また地域と連携して得られた成果を積極的に社会に還元することで、未病を防ぐことにつながると期待される。こうした独創的な試みは、国内外を問わず高く評価されており、大きな注目を集めている。



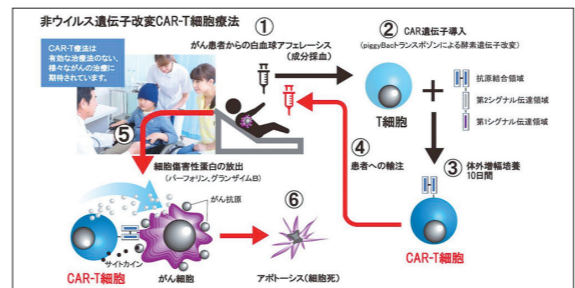
専門性の高いグループ間連携
電気通信大学脳・医工学研究センター HP
http://blsc.srv.jp/

04 信州大学

信大発がんの次世代治療 「非ウイルス遺伝子改変 CAR-T 細胞療法」の実装に向けて

ウイルスベクターの代わりに酵素を使う世界初の CAR-T細胞

手術・抗がん剤・放射線といったこれまでのがん治療とは異なり、がん患者の免疫細胞を使いその機能を人工的に高め、がんへの攻撃力を強化した新しいがん治療「CAR-T細胞療法」。その中でも、信州大学は独自に開発した「非ウイルス遺伝子改変CAR-T細胞療法」の社会実装を目指して取り組んでいる。従来の遺伝子操作を施したウイルスベクター（遺伝子の運び屋）を使わず、アオムシ由来の「酵素」を使用する。「酵素」を用いる利点は、従来のCAR-T細胞に比べて、より簡単・安価・安全に作れ、さらにCAR-T細胞が高機能になることである。



既に臨床試験が開始されており、小児がん、希少がん、難治性がんに対する次世代の治療法として、国内外から期待が寄せられている。

開発から治療まで、 オールインワン型の取り組みで社会実装を目指す

医学部附属病院が細胞調製施設を持つため、大学で開発、病院で製造した薬を病院の患者に投与し、臨床試験ができるという、創薬分野ではきわめて珍しいオールインワン型の取り組みが本学の強みである。2020年には信州大学発パイオベンチャーとなる企業、株式会社A-SEEDSを設立。同社が臨床実装に向けた資金調達なども担っており、事業化に向けた取り組みを加速する体制を整えている。そのほか企業とも共同研究を進めており、産学連携共同研究を通じて、国産CAR-T細胞の実用化に全力を尽くしている。



信州大学医学部小児医学教室
https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/medicine/chair/i-shoni/car-t/

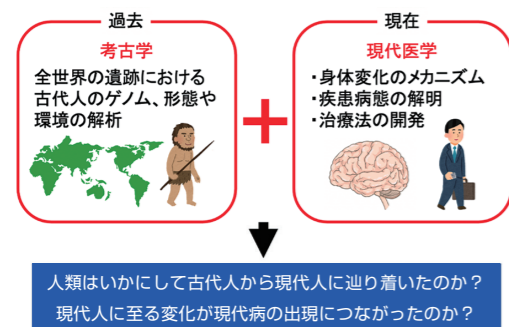
05 金沢大学

考古学と現代医学の融合 人類の進化と疾患の起源の謎を解き、新たな治療法の開発へ

金沢大学は、革新的な医療の実現に向け、古代人ゲノム研究、データサイエンス、医学生命科学研究を統合し、人類進化プロセスや疾患病態の解明を目指す「サピエンス進化医学研究センター」を設置した。

金沢大学では、世界各地の遺跡から得られる人骨試料ライブラリーとそれを活用した遺伝子解析などの考古学研究を進めている。また、人類に至る進化の歴史の中で著しく発達してきた脳神経系の進化を引き起こしてきた遺伝子や仕組みを明らかにする医学研究を行ってきた。

本センターでは、これらの考古学及び医学に関する金沢大学の強みを生かし、これらを融合させることで、古代人



から現代人に至る進化の仕組みを解明する。現代人に至る進化が現代病の出現につながった可能性があり、進化という視点から疾患の新たな理解と治療法の開発を目指す。

今後、海外研究拠点と連携した海外遺跡での調査等に加え、古代人ゲノム解析の精度向上、マルチオミックス解析^{※1}、機能的に重要な遺伝子の推定を実現するパイオインフォマティクス^{※2}、古代人から現代人に至る遺伝子変化と疾患病態との関連解析など、考古学と現代医学の融合研究に取り組む。これにより、古代人から現代人に至る進化の仕組み、疾患病態の解明や新規治療法の開発につながる新たな発見が期待される。

※1 遺伝子や蛋白質など生体を構成する様々な物質を網羅的に分析する方法
※2 ゲノムなどの生体の様々な情報をコンピュータにより解析・分析し、その生命現象を解明していく方法



サピエンス進化医学研究センターウェブサイト



動画「Aspiration -志を持つ者-」 #01 「古人骨DNAからのメッセージ」



サピエンス進化医学研究センター 河崎洋志センター長

06 大阪大学

世界初、バイオデジタルツインを用いた ヒューマン・メタバース疾患学を創成

健康な人や、病気の人のオルガノイドと呼ばれるミニチュア臓器を活用し、そこにゲノム編集などを行うことで、現実よりもはるかに速く、病気の発症を再現することが可能になる。

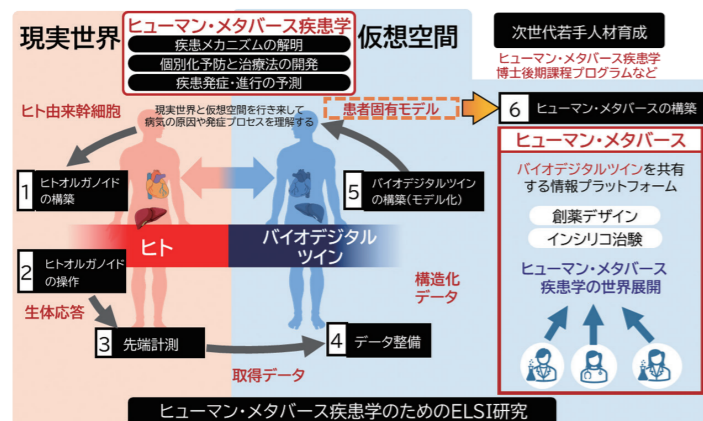
オルガノイドに生じた変化を、千分の一秒から数ヶ月にわたる広い時間軸で記録する。

この情報を従来の人体のデータと合わせて、サイバー空間へ送り、得られたデータ間の関係を、構造化・モデル化することで情報の変換や補完、推論を可能にし、データ間の関係性が表現されたバイオデジタルツインを構築する。

バイオデジタルツインは、一人一人のからだ全体から、臓器、細胞、分子まで、様々なレベルの情報を総合的にモデル化しているため、ネットワークを辿ることで、生体の異常の原因を細胞・分子レベルで特定できるようになる。

また、臓器の機能障害や個々の薬物反応などの予測、さらに、新薬の開発への応用も可能となる。

研究者や医療関係者は、ヒューマン・メタバースの中で病気のメカニズムを解明し、臨床試験や創薬、あるいは個別診断・治療に取り組むこととなる。近い将来、私たちはバイオデジタルツインを日常生活の中に取り入れて、健やかな暮らしに役立てることを目指す。



大阪大学ヒューマン・メタバース疾患研究拠点 (PRIME)
<http://prime.osaka-u.ac.jp>

Challenge! 国立大学
『世界に発信！日本の最先端医療』
新たな発想で発展を遂げる日本の医学・医療は世界をリードし、
これからも人々の健康に貢献します。

各国立大学の取組内容については、
こちらよりご覧ください。

北海道大学

ナノテクノロジーが拓く革新的未来医療の創出

東京大学

脳科学とAIの学際的コラボレーションを加速する世界トップレベル研究拠点

東京医科歯科大学

口腔機能関連の新たな機器開発及び医療データの活用

筑波大学

認知症になりにくく、なっても安心して暮らせる社会の実現に向けて

群馬大学

ウイルスベクターで脳の難病治療法開発に挑む

新潟大学

ヒト脳疾患の解明に向けた透明化・3Dイメージング技術と未来の科学者の育成

山梨大学

GLIAで繋ぐ脳-免疫-学際研究

富山大学

高次脳機能におけるアイドリング状態の役割をニューロン・シナプス・分子レベルで理解する。

北陸先端科学技術大学院大学

最先端DXを駆使したイノベーションで未来の医療を共創する「超越バイオメディカルDX研究拠点」

福井大学

融合研究の新たな拠点へ：血管の新機能を解明するアンジオクライン研究ファーム

東海国立大学機構名古屋大学

慢性炎症の制御による「がん発症ゼロ社会」の実現

名古屋工業大学

光機能性分子で切り拓く次世代医学・生命科学テクノロジー

豊橋技術科学大学

スマートホスピタル実現に向けて～IT技術を結集した医療業務の高度化の取り組み～

京都大学

iPS細胞を中心に基礎から臨床、倫理研究まで一貫、新しい医療の早期実現を目指す

岡山大学

遺伝性腫瘍に見られる病的意義が不明な遺伝子変異に対する、多次元機能性評価

山口大学

免疫で難治性固形がんにも挑むPRIME CAR-T細胞療法

香川大学

小児生活習慣病予防健診を起点とした家族性高コレステロール血症の早期診断体制の確立

愛媛大学

心血管疾患の病態理解と最先端治療開発を目指す学際的研究ユニットの取組み

高知大学

海洋医学・海洋医療 一異分野融合によって高知の海から医学・医療の進歩を目指すー

九州工業大学

遺伝子を操作することで世の中の役に立つ生物を生み出す

佐賀大学

アトピー性皮膚炎における痒みに対する創薬開発事業

大分大学

人工知能(AI)を活用した先進的手術支援システムの開発

宮崎大学

医工連携研究の社会実装 楽しみながらロコモを予防・改善する新感覚ロボットシステム

鹿児島大学

浴室内突然死(入浴死)の発生を予防するためのアラート開発