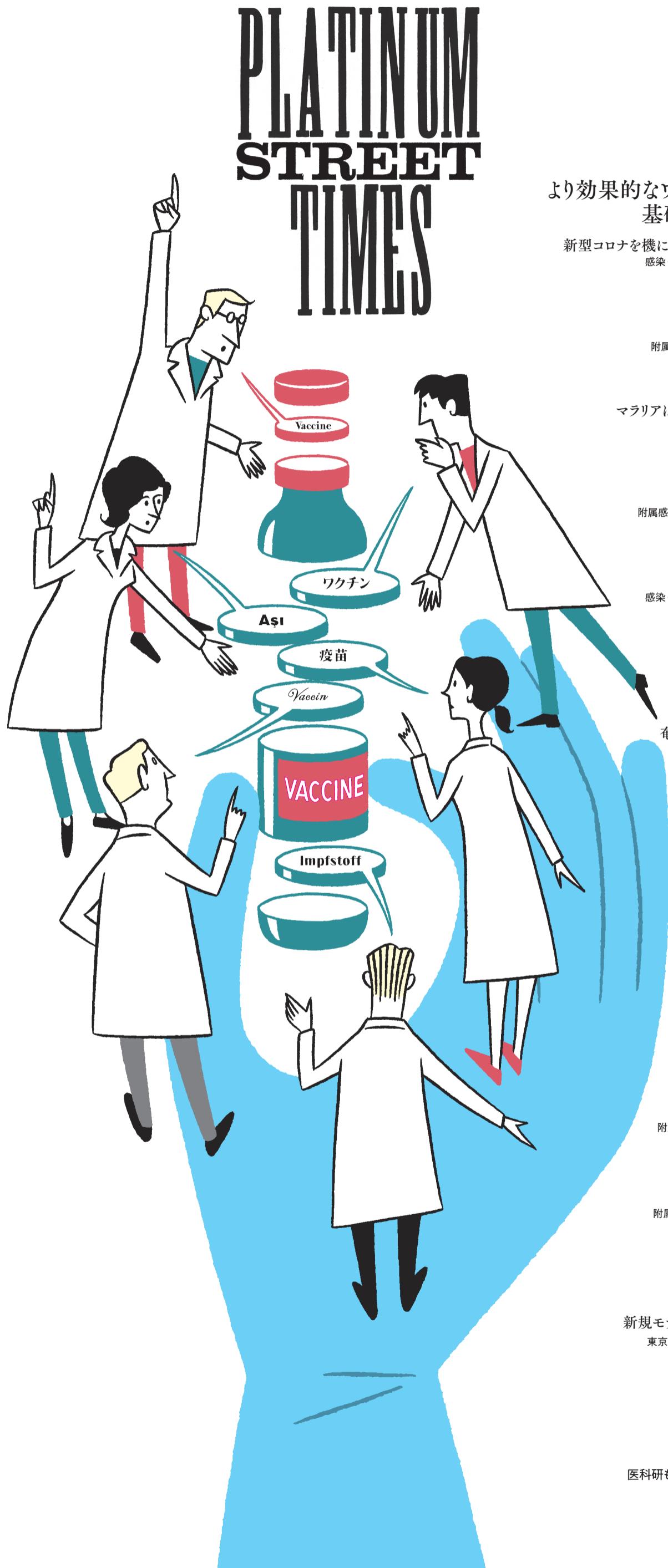


特集

知を結集した総力戦！ 次世代ワクチン研究

新型コロナによるパンデミックは、感染症予防の要であるワクチンの開発の重要性を改めて浮き彫りにしました。感染症がまだ世界的な脅威である今、その開発は喫緊の課題。産学官が一体となり、革新的な次世代ワクチンの研究が進行中です。ここ東京大学医科学研究所(医科研)は、国内のワクチン研究をリードする存在。専門の垣根を越え、多くの研究者が次なるブレイクスルーを目指しています。



医科学研究所のWebサイトにアクセスして、電子ブックでも読むことができます！

Contents

P02-05

知を結集した総力戦! 次世代ワクチン研究

より効果的なワクチンを創り出すために
基礎研究の視点から深掘り

新型コロナを機に築かれたワクチン開発研究の新体制
感染・免疫部門長 | 附属国際ワクチンデザインセンター長

石井 健 教授

効きやすさに関わる遺伝子は?
バイオデータから疾患リスクを調査
附属ヒトゲノム解析センター | シーケンス技術開発分野
バイオバンク・ジャパン代表

松田浩一 特任教授

マラリアは複雑な感染症 免疫回避の謎を追う
感染・免疫部門 | マラリア免疫学分野
チョバン・ジェヴァイア 教授

感染予防の要是粘膜のIgA
ワクチンで効率よく誘導するには
附属感染症国際研究センター | 感染制御系ウイルス学分野
一戸猛志 准教授

ワクチンの効き目を高める鍵
単剤での創薬も視野に
感染・免疫部門長 | 附属国際ワクチンデザインセンター長
石井 健 教授

奄美大島で120年余
亞熱帯地域の感染症研究
奄美医科学研究所設
川合 覚 特任研究員

奄美島民とともに歩んだハブ研究40年
島の宝はハブとヒト
服部正策 先生

P06-07
IMSUT-HLC
セルプロセッシング施設

P08
医科研のみんな聞いてみました!
大学受験の時の思い出し

P09
医科研の大学院生たち
生命の普遍的なルールに
少しでも迫りたい
西村栄美研究室所属
聶 嘉良さん

P10
医科研のすごい&おもしろ研究最前線
Wntシグナルの基礎研究から
肝がんの病態解明に迫る
附属先端医療研究センター | 臨床ゲノム腫瘍学分野
中川沙弥 助教

MDSなど血液疾患にも関わる
ポリコーム抑制複合体に焦点
附属幹細胞治療研究センター | 幹細胞分子医学分野
中島やえ子 助教

P11
インサイト国際共・共拠点
生命現象を「細胞の色」で読み解く
新規モデル動物Ratbowが描く新しい脳地図
東京都医学総合研究所 | 脳神経回路形成プロジェクト
隈元拓馬 博士

P12
イベント報告
小・中学生対象の実験教室開催!

@Plus 医科研トリビア
医科研ものがたり | 11 | 細胞の「顔」を見つけた研究者
—山川民夫が拓いた、糖鎖の世界

受賞者紹介

読者アンケート&プレゼント

知を結集した総力戦！次世代ワクチン研究

Research
Keywords
03

経鼻ワクチン

20 24年から多くの病院で新しいインフルエンザワクチン（品名：フルミスト）の接種が始まりました。このワクチンは、弱毒化したインフルエンザウイルスを鼻にスプレーする「経鼻ワクチン」。呼吸器などの粘膜に存在するIgA抗体が感染予防に重要な役割を果たすことがわかっています。長年インフルエンザの研究を続けてきました。

附属感染症国際研究センター
感染制御系 ウィルス学分野

一戸猛志 准教授

ICHINOHE Takeshi

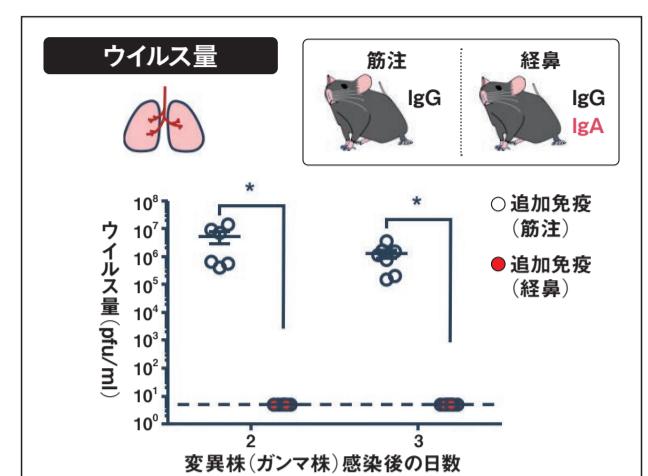
神奈川県出身、東京理科大学基礎工学部卒。専門はウイルス学、インフルエンザウイルス。趣味は実験。好きな言葉は「無知の知」。

一戸猛志准教授はこれまでの知見を応用し、新型コロナウイルスの変異株に対する呼吸器粘膜のIgA抗体が持つ感染防御能力についてマウスを用いて研究しています。

「新型コロナウイルス感染症の重症化予防においては血液中のIgG抗体が重要ですが、感染予防にはIgA抗体のはたらきが重要と考えられています。通常、マウスは新型コロナウイルスに自然感染しませんが、ヒトの病態を再現する疾患モデル動物は、研究の推進において重要です。そこで今回の研究は、新型コロナウイルスをマウスに繰り返し感染させることで、マウスにも感染するオミクロン株を樹立するところから開始しました。」

樹立したオミクロ

ン株を感染させたモ



経鼻で追加免疫をして呼吸器粘膜にスパイク特異的なIgA抗体を誘導したグループはすべてのマウスが生存

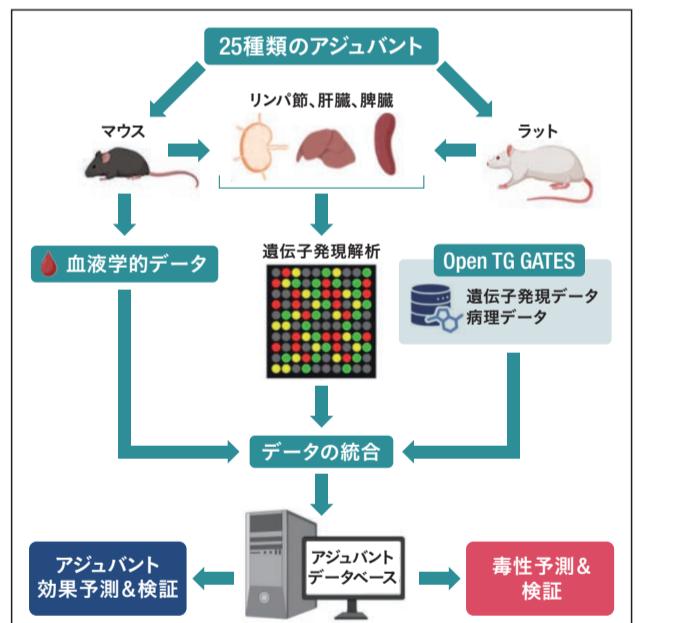
デルマウスを一度回復させ、追加のワクチンとしてスパイクタンパク質というウイルスの一部をモデルマウスに経鼻または筋注で接種。その上で、致死量のガムマ株を感染させる実験を実施しました。一度新型コロナウイルスに感染したことのある人が、追加のワクチン接種を経鼻か筋注かで行い、別の株に感染した場合にどのような状態になるかを想定したものです。

その結果、経鼻接種のグループでは粘膜のIgAが誘導されて感染性ウイルスは検出限界以下ですべてのマウスが生存しましたが、筋注接種のグループでは体重が減るなど重症化し、感染2~3日目に多量の感染性ウイルスが検出され、3割のマウスは生存できませんでした。この結果から、新型コロナウイルスの変異株の感染予防に経鼻ワクチンの開発が有望だと考えられました。

の問題に対して、アジュバント（下記記事参照）を用いて量を減らすことにより克服できる可能性は考えられます。また、この経鼻ワクチンは、インフルエンザや新型コロナ以外の呼吸器感染症への応用も可能ではないかと考えています。医科研には基礎から臨床応用へと進むための研究基盤も整っています。いつの日か実用化されるよう研究を継続していきたいと思います」と、話しています。

About ICHINOHE Lab.
附属感染症国際研究センター
感染制御系 ウィルス学分野
マウスのインフルエンザウイルス感染モデルを用いて、腸内細菌叢によるインフルエンザウイルス特異的な免疫応答の制御機構や、生体によるウイルス認識機構、ウイルスによる病原性発現機構の研究を行い、ウイルスが病気を引き起こすメカニズムの解明や、より良いワクチンを開発することを目指して研究を行います。

効果を持つものがあることも判明しています。アジュバントの種類は何百種類にも及ぶと考えられています。



今回の研究の概念図。機械学習によるアジュバント活性・毒性予測の結果は実験で検証された

ます。アジュバントの薬としてのポテンシャルは今後一層高まっていくことが期待されます。ご興味のある方はぜひ一緒に研究しましょう。

※機械学習
データからパターンやルールを学習して予測などを行うAI（人工知能）関連技術の一分野。

About ISHII Lab.
感染・免疫部門 | ワクチン科学分野

感染症やその他の免疫関連疾患における核酸（DNA, RNA）の免疫制御機構とその生理学的意義の解明、核酸を利用したワクチン、アジュバント、代替免疫療法開発を行っている。これらの研究成果をもとに、自身の臨床経験や治験審査の経験などを最大限に生かし、「Bench to Clinic」の実現化を目指している。

Research
Keywords
04

アジュバント

A ジュバント。この言葉はラテン語で「助ける」を意味する *adjuvare* 由来し、その名の通り、ワクチンの効果を高める因子の総称です。現在、実用化されている多くのワクチンにアジュバントが不可欠な成分として含まれています。ワクチン科学分野の石井健教授は、このアジュバントの研究を20年以上にわたりライフワークとして、



感染・免疫部門 | ワクチン科学分野

石井 健 教授

ISHII Kenji

福岡県出身、横浜市立大学医学部卒。専門は免疫学、ワクチン学。趣味はアウトドア全般（とくに釣り）、読書（オルハン・パムク）、好きな言葉は「一期一会」。

ワクチンの効き目を高める鍵 単剤での創薬も視野に

その可能性を追求続けています。ワクチンは、病原体であるウイルスや細菌から、免疫応答を引き起こす抗原の成分を精製して作られます。しかし、抗原単体では十分に免疫が活性化しないのが一般的です。そこで活躍するのがアジュバントです。「古くから使用されているものとしてはアルミニウム塩（百日咳・ジフェリア・破傷風の3種混合ワクチンほか多数に使用）などがあります。近年はその概念が広がり、mRNAワクチンに使用される脂質ナノ粒子（LNP）という物質が、内包するRNA製剤の分解を防ぎ目的の細胞へ正確に運ぶ役割に加え、アジュバント効果を持つことが明らかになりました。また、ワクチンに直接含まれていなくても、接種後に体内で生じる成分の中にアジュバント

アジュバントの薬としてのポテンシャルは今後一層高まっていくことが期待されます。ご興味のある方はぜひ一緒に研究しましょう。

※機械学習
データからパターンやルールを学習して予測などを行うAI（人工知能）関連技術の一分野。

About ISHII Lab.
感染・免疫部門 | ワクチン科学分野

感染症やその他の免疫関連疾患における核酸（DNA, RNA）の免疫制御機構とその生理学的意義の解明、核酸を利用したワクチン、アジュバント、代替免疫療法開発を行っている。これらの研究成果をもとに、自身の臨床経験や治験審査の経験などを最大限に生かし、「Bench to Clinic」の実現化を目指している。

Research
Keywords
05

感染実験

一戸准教授は、実用化への道筋が見えた結果としながらも、「乗り越えるべき大きな課題がある」と指摘します。「追加接種を想定してマウスに5μgという、動物に対しては大量のスパイクタンパク質を投与しました。これをヒト用ワクチンで再現するにはかなりの高コストになってしまいます。量を減らせばIgA抗体が十分に誘導されないことがわかっています。この問題に対して、アジュバント（下記記事参照）を用いて量を減らすことにより克服できる可能性は考えられます。また、この経鼻ワクチンは、インフルエンザや新型コロナ以外の呼吸器感染症への応用も可能ではないかと考えています。医科研には基礎から臨床応用へと進むための研究基盤も整っています。いつの日か実用化されるよう研究を継続していきたいと思います」と、話しています。



奄美医科学研究施設

川合 覚 特任研究員

Kawai Noboru

京都市生まれ。獣医師。獨協医科大学熱帯病寄生虫病室に30年間勤務し、2024年度末に定年退職。専門はマラリアの病態解析、特に非ヒト靈長類疾患モデルを用いた研究に従事。現在の趣味は奄美の自然を楽しむこと。

奄美医科学研究施設
奄美の気候に適応した新世界ザル（南米原産のボリビアリスザルなど）のコロニー（飼育・繁殖している群れ）を維持し、非ヒト靈長類を用いた感染実験を通して、熱帯・亜熱帯地域の風土病はじめ世界中の感染症の克服を目指し、国内外の機関と連携して研究活動を行っている。

「ボリビアリスザルは、重篤なマラリアを引き起こす熱帯熱マラリアの疾患モデルに適しています。サル類の輸入は規制されているため、研究を継続的に発展さ

知を結集した総力戦！次世代ワクチン研究

科研は東京の中心、港区白金台を本拠地としていますが、実は、鹿児島県の奄美大島にも施設を有しています。奄美医科学研究施設は、熱帯・亜熱帯地域の感染症克服を目的とする、国内でも数少ないサルなどの非ヒト靈長類を用いた感染実験も可能な感染症やワクチンの研究拠点です。現在、医科研のほか、九州大学がハブ毒の研究、長崎大学がマラリアの研究で、さらに、東大の大気海洋研究所（大海研）が気候変動の研究でも利用しており、共同利用・共同研究拠点としての役割も大きくなっています。

施設の歴史は古く、1902年にまでさかのぼります。奄美大島にはハブが多く生息し、当時は咬まれると致死率2割といわれたほど、深刻な影響を及ぼしていました。この問題に対応するため、国立伝染病研究所時代の北島多一郎が奄美でハブ毒に効く血清（毒を中和する抗毒素）の研究を開始したのがきっかけ。時が過ぎ、戦後の奄美で、蚊を媒介とするフィラリア症（亜熱帯地域に見られる感染症）も社会問題となり、1955年に本格的な現地調査研究が行われました。「歴代の先生方は、ハブの捕獲方法を含む地域一体となった対策まで、熱帯・亜熱帯地域の風土病との闘いにおいて功績をあげてこられました。こうした先駆的な取り組みと貢献こそが、当施設の礎となっています」。そう話すのは、施設主任を務める川合覚先生。今春まで獨協医科大学熱帯病寄生虫病室に30年間勤務し、マラリアの病態生理を研究してきた専門家です。

1966年に現在位置する瀬戸内町に施設が開設。1981年から南米原産のボリビアリスザルの室内飼育が開始され、2000年代に入ると、非ヒト靈長類への感染実験が可能な専用施設が整備されました。2023年には病原体を封じ込めながら、媒介蚊を使った感染実験が可能な施設も整備されました。

「ボリビアリスザルは、重篤なマラリアを引き起こす熱帯熱マラリアの疾患モデルに適しています。サル類の輸入は規制されているため、研究を継続的に発展さ

Research
Keywords
05

感染実験

奄美大島で120年余

施設があるのは、奄美大島最南端に位置する瀬戸内町。施設の目の前に大島海峡が広がり、加計呂麻島を望む。写真は施設近くの高知山展望台からの景色。奄美的自然を堪能できるスポット。

せいくためには、繁殖によって安定的に個体を確保していくことが極めて重要です。飼育環境の見直しや技術補佐員による手厚いケアなどもあり、繁殖は順調に進み、現在は40頭以上を飼育しています。次年度は製薬企業とのワクチンに関



する共同研究も動き始める予定です。施設長の真下知士教授と連携しながら、感染症・ワクチン研究の支援とともにサルの繁殖にも力を入れ、医科学の発展に貢献していきたい」と、川合先生は展望話をしています。

医科研・大海研、奄美大島で合同シンポジウム開催

11

月4~8日、東京大学150周年記念事業として「2025年度医科学研究所・大気海洋研究所合同奄美シンポジウム」が開催されました。感染症や海洋生物、ハブなど多岐にわたる分野の講演・ポスター105題が発表され、最終日には、高校生や地元島民も参加する合同普通講演会が行われ大盛況となりました。「本シンポジウムは、重篤なマラリアを引き起こす熱帯熱マラリアの疾患モデルに適しています。サル類の輸入は規制されているため、研究を継続的に発展さ

る」と、東京大学の津田敦理事・副学長は述べています。

服部正策 先生

HATTORI Shosaku

島根県生まれ。東京大学農学部畜産獣医学科卒。奄美病害動物研究施設（旧名）に2020年3月まで約40年間勤務。専門は実験動物学、医動物学。ハブの生態・咬傷予防などにも精通。

員が「それがあんたらの仕事でしょう」と返してくれた。奄美の人たちは常に頼もしい理解者であった。

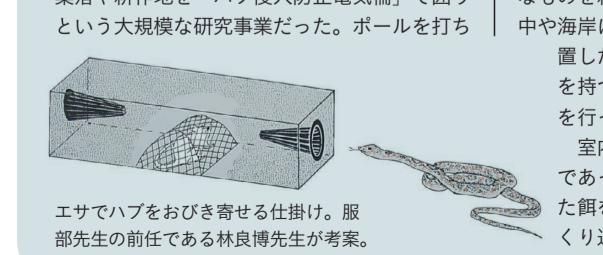
2020年に郷里の島根県に戻ったが、今もひと月に1回のペースで奄美大島に来ている。世界自然遺産に登録され、多くの観光客でにぎわっているが、島の人たちは「ハゲ~、久しぶりじゃやあ」と温かく迎えてくれる。奄美的面白さはハビだと改めて知られる。

（ハゲは、奄美的方言。驚きや、「あら~」「お~！」といったニュアンスで使われる）



込んで柵を作る作業が終わると、夜は旅館や飲食店で黒糖焼酎を酌み交わしながらハブ談議が続く。飲み屋は多くの人が集まる貴重な情報源でもあった。

集落の人たちは協力的で、電気柵の設置だけでなく、ハブトラップの誘引餌であるクマネズミを100匹以上捕獲して飼育してもらったりとした。多くの方々の協力を得て、炎天下での辛く危険な作業を行うことができた。



ネットトラップというハブ用の定置網のようなものを耕作地に設置したこともある。無人島の調査では、船を持つ地元の青年が毎週のトラップの点検を行ってくれたこともあった。

室内実験でも、ハブはなかなかの頑固者であった。何十年飼育しても、ハブは与えた餌を食べること、逃げ穴を探すことくり返すだけのように見えた。



IMSUT-HLCセルプロセッシング施設

臍帯（さいたい、いわゆる「へその緒」のこと）から得られる間葉系細胞には、免疫調整能や組織修復能があり、これらを難病治療などに利用するための研究が進められている。臍帯から取り出した細胞を数週間かけて培養して増やしたものをお回しし治験用に提供している。

医科研のみんなに聞いてみました!

大学受験の時の思い出めし

受験勉強をしていたときの思い出の食べ物について、医科研の教員・学生・事務職員に聞いてみました!



附属ヒトゲノム解析センター
機能解析イン・シリコ分野

中井 謙太 教授

受験前、受験する大学の生協で、一度昼食をとり、次回に来るときは組合員価格で食べてやるぞと誓ったのを覚えているが、そのとき何を食べたかは覚えていない。

人事給与チーム
N.W.さん

高校では弓道部でした。狙った的を射抜くという意味を込めて丸く作ってもらったオムライスにケチャップで丸を描き、ど真ん中から食べるというのをやってました。



附属先端医療研究センター
臨床ゲノム腫瘍学分野

高根希世子 助教

受験前3か月ほど朝方に切り替えて勉強していましたため、朝は5時に起きてすぐに家を出て5時半から22時まで高校や塾で自習と授業を受けていました。3食塾で食べていたのですが、母が朝と昼はお弁当を持たせてくれ、夜は自分の仕事の合間をぬって塾までお弁当を届けてくれました。自分が子供を持った今になり考えると、母のハイタリティと愛はすごいことだったのだとわかりました。

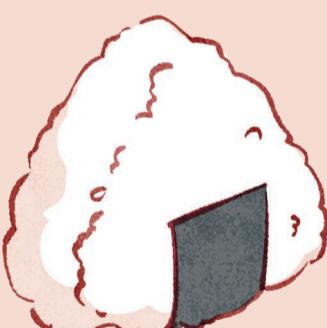
附属システム疾患モデル
研究センター
細胞制御研究分野

全孝静 特任助教

海外の大学を受験するため一人で渡航したのですが、寂しさと緊張から、食事はどれも“涙味”でした。今思えば、そのしょっぱい味も含めて大切な思い出です。その経験が、結果的には自分への自信につながった気がします。

実験動物研究施設
先進動物ゲノム研究分野
T.K.さん

2年前に母が他界し、父子家庭で迎えた大学受験。父が持たせてくれた拳骨1個分ほどの大きさのおにぎり。慣れないながらも作ってくれた愛が伝わった。



附属疾患プロテオミクス
ラボラトリー
(津本研究室)

徳永悠希さん

父が糖分補給のためとブラックサンダーを差し入れてくれた。おいしいと伝えたら、箱で買ってきておいてくれるようになった。5kg太った。



附属ヒトゲノム解析センター
メタゲノム医学分野

藤本康介 特任准教授

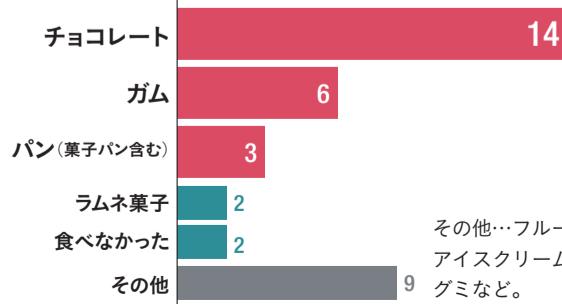
私自身が受験生の時は、普段通りの母のご飯が一番の支えでしたが、私の子どもが中学受験になった時には、入試直前の最後のお弁当の日に、名刺サイズの卒業証書（塾を卒業するという意味合いで）を奥さんが入れていました！無事合格したので、きっと励みになったと思っています。

※エピソードは中学受験のものですが、素敵なおじさんでしたので掲載いたしました（編集より）

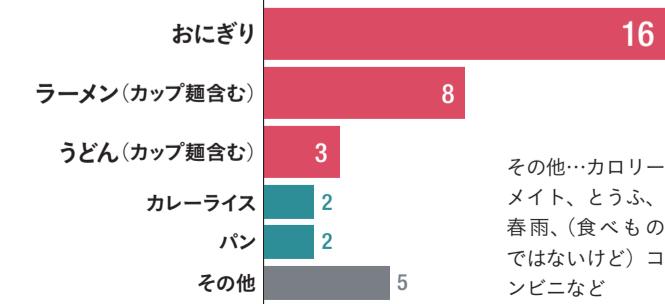


Question 受験勉強に取り組んでいた時、最も食べていたものは？

Q-1：おやつ



Q-2：ごはん



20代～60代までの医科研内の教員・事務員・大学院生などにアンケート。今回のアンケートの回答者の内訳は、20代：9人、30代：8人、40代：12人、50代：4人、60代以上：3人でした。

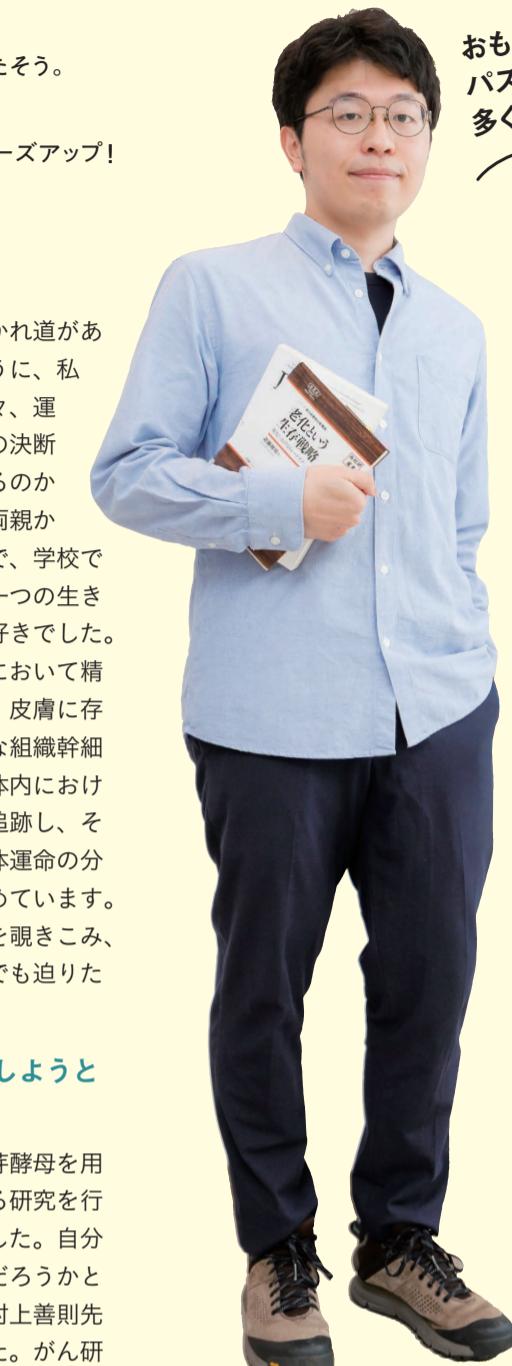
受験に「勝つ」という根気持いでトンカツを食べたという王道エピソードや、夜食づくり（自分で）にまつわる、思い出すとちょっと笑えるエピソードなど、さまざまな「思い出めし」のお話を教えていただきました。ご協力ありがとうございました。

大学院生のリアルな日常

研究者へのはじめの一歩は、両親から贈られた顕微鏡だったそう。日本で学びはじめて約10年、中国出身の聶嘉良さんにクローズアップ！

① 現在携わっている研究内容は？

人の人生にはたくさんの分かれ道があります。その小さな縮図のように、私たちの体内にある幹細胞も日々、運命の選択を迫られ、その一瞬の決断が再生／老化／がん化へたどるのかが決まります。子どもの頃、両親から贈られた小学生用の顕微鏡で、学校で集めた葉や虫を観察し、一つ一つの生き物の挙動をじっと見ることが好きでした。今は、西村栄美教授の研究室において精度の高い共焦点顕微鏡を用い、皮膚に存在する極少数だが非常に大事な組織幹細胞に焦点を当てています。生体内における一細胞ごとの運命の行方を追跡し、その挙動の生理学的な意義と個体運命の分岐への影響を理解しようと努めています。私はその未知なる世界の一隅を覗きこみ、生命の普遍的なルールに少しでも迫りたいと思います。



おもしろい生物学のパズルをもっと多く解きたい！

生命の普遍的なルールに少しでも迫りたい

② 医科研の大学院に進学しようとと思ったきっかけは？

学部生の頃は京都大学で出芽酵母を用いて代謝の恒常性維持に関する研究を行い、基礎研究に興味を持ちました。自分はどういう研究をしたいのだろうかと自問自答しながら、医科研の村上善則先生の研究室（当時）に来ました。がん研究を経て、現在は西村研で興味のある老化とがん化における幹細胞の関与について研究を行っています。大学院生活もすでに4年半が経ちましたが、振り返ってみると、医科研は生物学研究に専念できる環境であると感じます。

③ 進学前後で、ギャップを感じたことは？

入学前、港区での研究生活はもっとFancyかなあと想像していましたが、実際にはしっかりと基礎研究に専念できるところでした。

④ 大学院での学びや研究を将来どのように活かしたい？

研究室に所属する前は、生物学の知識は教科書にとどまり、相関関係と因果関係の区別もつかず、正しい仮説と実験計画を考えることもできませんでした。研究室に所属して以降、本当に年々成長してきたと実感しており、指導いただいた先生方、先輩方、スタッフの皆さんに感謝

聶 嘉良さんのある1日		
9:00	起床、通学	
10:00	ラボ到着、実験	
13:00	昼食	
13:30	実験	
17:00	夕食	
18:00	実験(顕微鏡)	
21:00	帰宅、趣味	
2:00	就寝	

癌・細胞増殖部門
老化再生生物学分野
西村栄美研究室所属
東京大学大学院理学系研究科
生物科学専攻 博士課程3年

聶 嘉良さん(27歳)
Nie Jialiang

中国出身。2017年の春に大学進学をきっかけに来日。日本語の学習は高校1年生の頃から始めたそう。趣味は映画、本、ゲーム。



聶さんが使用する顕微鏡の1つ。毎回新しい気づきがあって楽しい時間になっています。



読み終えた本に、読み終えた日付と感想をつづることがマイルール。「文系の知識が足りていないので、歴史と文学の本も読むようにしています」

しています。これまで学んだことを活かし、将来個性のある研究を行い、おもしろい生物学のパズルをもっと多く解きたいと思います。

⑤ 日本への進学について、家族とどのような話をした？

東京大学と京都大学は両親もよく耳にしており、とても喜んでくれました。大学や大学院での生活を通じて、自分が興味を持つ研究分野を見つけ、さらに趣味も発展できればいいなあと言われました。

⑥ 今一番気に入っている日本の場所や食事は？

医科研に近い目黒シネマ！たくさんのいい映画を上映するレトロな映画館です。好きな映画監督はエミール・クストリックツアです。



映画を観ることはとてもリラックスできます。是枝裕和監督などの日本映画も大好きです！

⑦ 好きな言葉は？

'What I cannot create, I do not understand.'
By Richard Feynman

「作品の創作者だけが、そのものの本当の意味が理解できます。」(アメリカの理論物理学者／リチャード・ファインマン)

自分が科学論文、映画や小説を見る(読む)時、いつもそう感じますが、それは単に自分の勉強がまだ足りないだけなのかもしれません…。

About NISHIMURA Lab.
癌・細胞増殖部門
老化再生生物学分野

幹細胞システムの動作原理の解明とその破綻を軸として、生体組織の再生、老化、がん化のメカニズム解明とその応用を研究している。皮膚や毛髪の健康からフレイルまで疾患改善と生活の質(QOL)向上を目指している。

どんな学生がいるの？ 留学生の出身国は？

医科研で学ぶ大学院生は253人(2025年10月現在)。そのうち留学生は116人で、およそ半数を占めています。20か国の学生が学んでおり、中でも中国が一番多く、83人となっています。専攻はさまざま、メディカル情報学専攻、病理・病理学専攻、コンピュータ科学専攻など多様な分野にわたります。

毎年春頃に、大学院進学希望者を対象とした説明会をオンラインで開催しています。詳細は医科研のWebサイトでご確認ください。

矢 **「出身国は？」** 83

中国	55
韓国	5
マレーシア	3
アメリカ	3
インドネシア	2
オーストラリア	2
カナダ	2
シンガポール	2
タイ	2
台湾	2
その他	10(スイス、ベルギーなど)

学科の内訳は？	修士	博士	合計
新領域創成科学研究科	64	69	133
医学系研究科	3	44	47
工学系研究科	11	23	34
理学系研究科	8	10	18
情報理工学系研究科	3	10	13
薬学系研究科	1	3	4
学際情報学府	3	1	4
総計	93	160	253

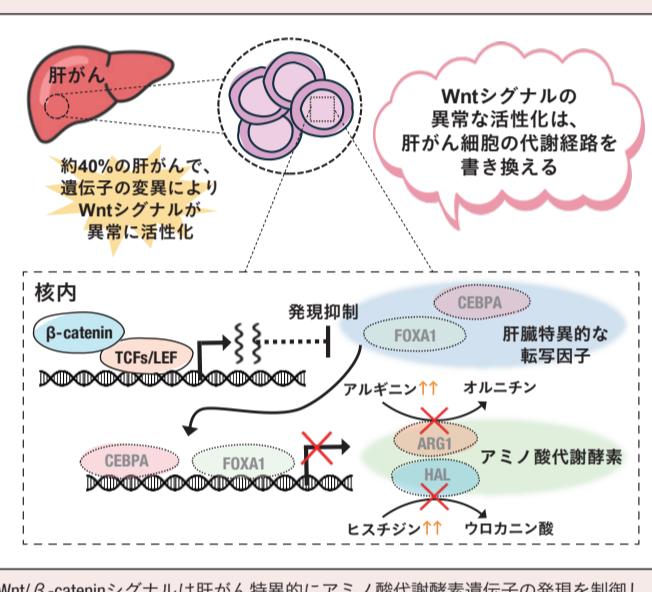
基礎研究に携わる女性研究者 ミクロの世界の発見から真理を究明

がんは日本人の死因の第1位であり、治療法が進歩してきた現代においても、依然として克服すべき大きな課題の一つです。外科手術や放射線治療、分子標的薬、免疫療法など多様な治療法が開発されてきましたが、がんの種類やがん細胞の遺伝子変異によっては十分な効果が得られないことも多く、再発や転移に苦しむ患者さんも少なくありません。また、治療による身体的・精神的な負担も依然として大きいのが現状です。そのため、がんの発生メカニズムをより深く理解し、患者さんひとりひとりに最適化された新しい治療法へつなげていくことが、今後の医療における重要な課題です。

がんの発生・進展メカニズムを明らかにするために、私たちが特に注目しているのがWnt/β-catenin（ウィント/ベータカタニン）シグナルです。このシグナルは、大腸がんの約9割、肝がんの約4割で異常に活性化されていることが知られています。Wntシグナルは本来、細胞の増殖や分化を調節するスイッチのような役割を果たしていますが、この仕組みが遺伝子変異により壊れると細胞の増殖が止まらず、がんの発生や進行につながります。

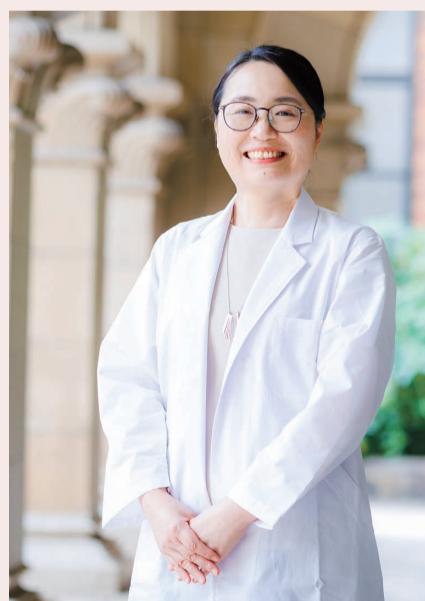
こうした発見は、がんを理解するための新しい視点になります。基礎研究の積み重ねが分子標的薬や免疫療法といった画期的な治療につながった例があります。私たちの研究も、この代謝の変化ががん細胞のふるまいにどのような影響を与えているかを解き明かし、そこで得られた知見を還元し、一人でも多くの患者さんの助けとなる成果につなげたいと考えています。

私は、がんという病の複雑さに向かいながら、日々の実験の中で小さな発見に出会うたびに、生命の精妙さと研究的魅力を改めて実感しています。研究を支える恵まれた環境と多くの協力に感謝し、これからも新しい発見につながる研究を続けていきます。



Wnt/β-cateninシグナルは肝がん特異的にアミノ酸代謝酵素遺伝子の発現を制御し、がん細胞の代謝経路を書き換える。

全ての血液細胞は骨髄内にごく少数存在する造血幹細胞から生み出されます。通常、血液細胞には骨髄球とリンパ球がバランスよく存在（定常造血）しますが、病原体が体内に侵入したりすると骨髄球の割合が



附属幹細胞治療センター
幹細胞分子医学分野 岩間厚志研究室

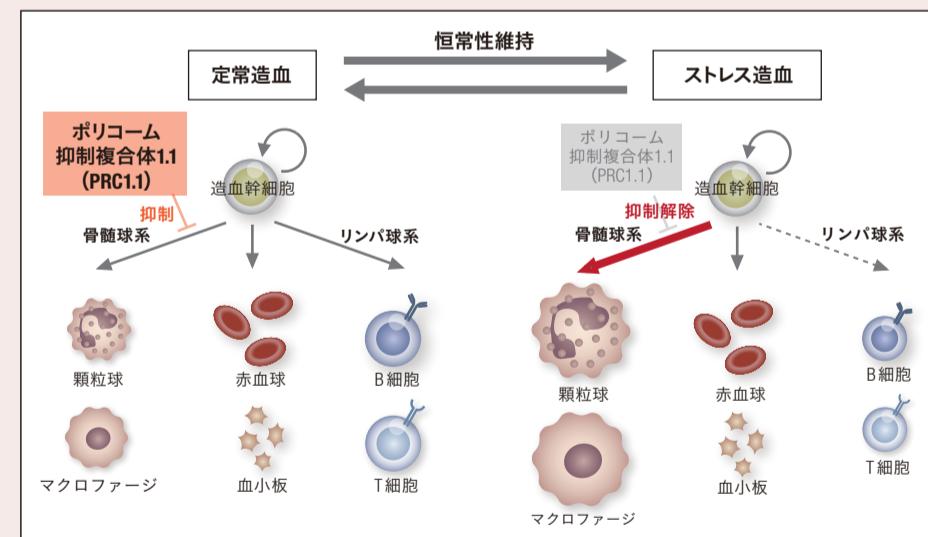
中島 やえ子 助教

NAKAJIMA Yaeko

急速に高まります。これをストレス造血といいます。骨髄球には侵入した病原体を素早く察知し、排除する自然免疫細胞が多く含まれ、この仕組みにより生体は病原体の侵入から身を守り、再び定常状態に戻ります。つまりストレス造血は生体の恒常性維持のための大切な仕組みといえます。

私たちはポリコーム抑制複合体というエピジェネティック因子（DNAの配列を変えずに遺伝子のON/OFFを調節する仕組みに関わる因子）について研究しています。この複合体は細胞が「ON」にすべきでない遺伝子をDNA周囲にあるヒストンタブ質に修饰をつけて「OFF」状態に保つ機能を持ち、血液細胞の維持、產生に重要な役割を果たすことが知られています。

ポリコーム複合体のうち、「PRC1.1」という複合体に注目し私たちは解析を行ってきました。その結果、PRC1.1は定常状



ポリコーム抑制複合体1.1は定常造血とストレス造血の切り替えを制御する

態では骨髄球の产生を抑制していますが、緊急時にはこの抑制機能を解除することでストレス造血をもたらすという、定常造血とストレス造血の切り替えを制御することを明らかにしました。ストレス造血は持続しすぎると慢性炎症や組織障害などをもたらすとともに、骨髄球増殖性腫瘍との関連も言われており、生体に悪影響を及ぼします。ゆえに、その調節は非常に厳密に制御されていると考えられます、全貌は未解明です。炎症はさまざまな疾患の共通基盤にあるとも言われ、炎症と疾患との関わりは注目の分野となっています。

興味深いことに、PRC1.1が機能しなくなると炎症下で骨髄球が非常に死にやすくなるという現象も見出されています。

About IWAMA Lab.
附属幹細胞治療センター
幹細胞分子医学分野 岩間厚志研究室
造血幹細胞の自己複製機構の分子基盤を明らかにすることを主題とし、「幹細胞生物学」の真髄となる真理の探究を進めている。血液を専門とするMDと幹細胞に関心のあるPhDの学生が学んでいます。

MDSなど血液疾患にも関わる
ポリコーム抑制複合体に焦点

医学には大きく「臨床研究」と「基礎研究」があり、ともに重要な研究分野です。基礎研究は、病気のメカニズムや生命現象を掘り下げる分野。地道な探求が次世代医療の礎となります。

Wntシグナルの基礎研究から 肝がんの病態解明に迫る



附属先端医療研究センター
臨床ゲノム腫瘍学分野 古川洋一研究室

中川 沙弥 助教

NAKAGAWA Saya

愛媛県新居浜市出身。東京薬科大学生命科学部を卒業後、修士課程より現研究室に所属。Snow Manのゆるい推しとマシンピラティスで日々フレッシュ

しています。
About FURUKAWA Lab.
附属先端医療研究センター
臨床ゲノム腫瘍学分野 古川洋一研究室
ゲノムからタンパク質・個体まで、さまざまなものレベルでがんに関する研究を行っている。最近はWntシグナルやクロマチン制御の解析、胆管がんのモデルマウス作製などで成果をあげている。

生命現象を「細胞の色」で読み解く 新規モデル動物Ratbowが描く新しい脳地図

国際共・共拠点の国内共同研究の1つ、「多重標識モデルラットRatbowの樹立とドライバーラインの拡充」をご紹介します。

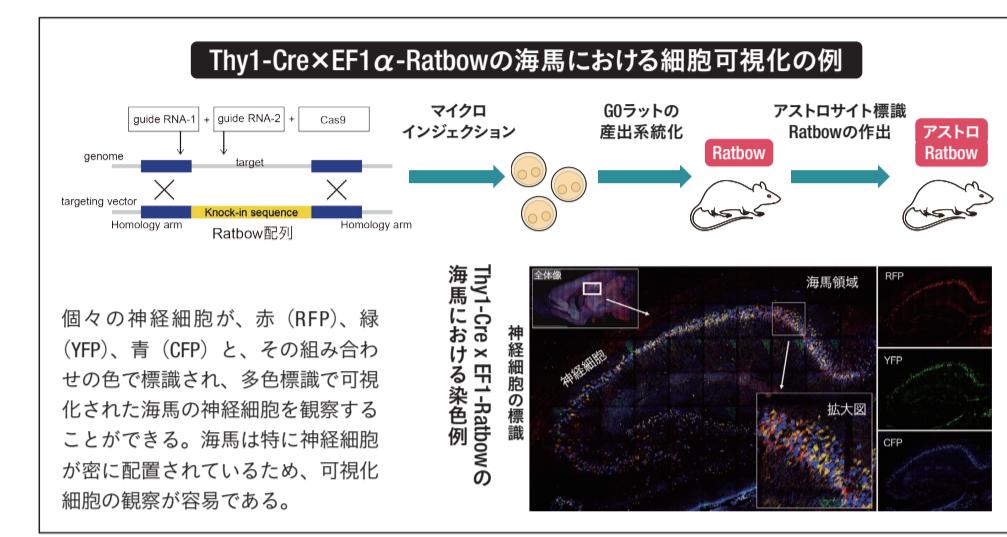
研究代表者は東京都医学総合研究所の隈元拓馬先生。医科研の先進動物ゲノム研究分野の真下知研究室が共同で推進しています。

東京都医学総合研究所
脳神経回路形成プロジェクト 主席研究員

隈元 拓馬 博士

KUMAMOTO Takuma

鹿児島県鹿児島市出身。鹿児島大学教育学部、同大学連合農学研究科にて博士号取得。理化学研究所 生・再生科学総合研究センター、Institut de la Vision/Sorbonne Universitéを経て現職。趣味は楽器演奏。



個々の神経細胞が、赤（RFP）、緑（YFP）、青（CFP）と、その組み合わせの色で標識され、多色標識で可視化された海馬の神経細胞を観察することができる。海馬は特に神経細胞が密に配置されているため、可視化細胞の観察が容易である。

私たちは特に、世界的に研究が急速に進むアストロサイトに注目しています。アストロサイト選択的Creドライバーラインを開発し、Ratbowを組み合わせ、星状の形態をもつこれらの細胞をマルチカラードで可視化することにより、その発生原理と多様性に迫ります。中でも、私は有羊膜類（爬虫類、鳥類、哺乳類の総称、胚が羊膜を持つ脊椎動物の一群）全体の脳の発生・進化とアストロサイト研究を進めており、Ratbowがその謎を解く強力なツールとなることを期待しています。色で描く新しい脳地図から、次の発見を生み出していくたいと思います。

Ratbow開発と支援基盤から広がるラット研究

ラットはマウスに比べて脳が大きく、行動実験や高解像度イメージングに適していることから、神経科学や発生生物学の分野で有用性が高いモデル動物です。しかし、遺伝子改造ラットの整備はまだ十分ではありません。本研究では、細胞を多色で標識できるBrainbow技術を応用し、世界初となる「Ratbow」系統を樹立することを目指しました。

これまでに神経細胞特異的や全身性のプロモーターを用いたCreドライバーラットを作製し、Ratbowとの交配で海馬における多色標識を確認しました。さらに現在は、より高発現が期待できる全身性発現型Ratbowや、アストロサイト特異的発現型ラットの確立も進めています。これらの動物作製は、医科研が展開する先端モデル動物支援AdAMS（アダムス）事業を通じて、我々

の研究室が中心となって動物作製支援を行っています。加えて、本研究で得られるレボーターラットや関連リソースは、当研究室が担当ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP-Rat）を通じて収集・保存・提供され、広く国内外の研究者に活用される体制を整えています。

本課題は、拠点事業が掲げる「先進のゲノム編集技術を活用した疾患モデル創出」に直結するものであり、ラットを用いた神経科学や疾患研究に新たな展開をもたらすことが期待されます。今後も隈元先生との緊密な連携を通して、基盤的資源の提供と学際的研究の推進に貢献してまいります。

（東京大学医学研究所
先進動物ゲノム研究分野 教授 真下知）

虹色に脳神経回路を描く！ Ratbowで細胞の正体に迫る！

国際共同利用・ 共同研究拠点とは

共同利用・共同研究拠点とは、全国の研究者が個々の大学の枠を超えて大型研究設備や試料・データを共同利用し、共同研究を行えるよう文部科学省が整備してきたシステムです。

医科研は文部科学大臣より2010年に共同利用・共同研究拠点、2018年には生命科学系では唯一の国際共同利用・共同研究拠点として認定を受け、国際レベルでの基礎・応用医科学の推進と先端医療の実現を目指しています。

培った国内外研究機関とのネットワークを基盤に、研究者が有機的に連携し長期的かつ安定的に協同できるよう、本拠点が共同研究のハブとしてその支援を行っています。

拠点では年間約100件の共同研究が進行しており、その成果や最新知見を共有する成果報告会を毎年度開催しています。

体制図 基礎・応用医科学の推進と先端医療の実現を目指した 医科学国際共同研究拠点

臨床プロジェクト

重点強化課題①

重点強化課題②

重点強化課題③

重点強化課題④

重点強化課題⑤

重点強化課題⑥

重点強化課題⑦

重点強化課題⑧

重点強化課題⑨

重点強化課題⑩

重点強化課題⑪

重点強化課題⑫

重点強化課題⑬

重点強化課題⑭

重点強化課題⑮

重点強化課題⑯

重点強化課題⑰

重点強化課題⑱

重点強化課題⑲

重点強化課題⑳

重点強化課題㉑

重点強化課題㉒

重点強化課題㉓

重点強化課題㉔

重点強化課題㉕

重点強化課題㉖

重点強化課題㉗

重点強化課題㉘

重点強化課題㉙

重点強化課題㉚

重点強化課題㉛

小・中学生対象の実験教室開催!

夏休み期間中に開催された2つのイベントをレポート。実際の研究さながらに「DNAを取り出す」実験で、子どもたちは目を輝かせていました。

親のお酒の強さを唾液DNAで調べる

小 中学生対象の「親子で学ぶ夏休み遺伝子実験教室」が7月26日に開催されました。臨床ゲノム腫瘍学分野の古川洋一教授と健康医療インテリジェンス分野の井元清哉教授の研究室が主催。一日がかりで遺伝子やゲノム、DNAについて楽しく学ぶ機会となりました。

メインの企画は、親の唾液からDNAを抽出し、アルコールの代謝に関わるALDH2（2型アルデヒド脱水素酵素のこと。主に肝臓に多く発現）の遺伝子のタイプを調べる実験です。ALDH2の遺伝子のタイプの違いはお酒に強い人、弱い人、全く飲めない人の違いをもたらす主な要因となっています。

因となっています。実験に加え、DNAや遺伝子についてのやさしい解説やスーパーコンピューター「SHIROKANE」の見学もあり、子どもたちから「DNAのことがよくわかった」「実験が楽しくておもしろかった」などの感想が寄せられました。

子どもたちは親がお酒を飲む姿を見たことがあったので、実験の結果は予想通りだったようです。「ゲノムの中にはアルコールという物質に対する反応性に関わるALDH2のタイプだけでなく、ほかにも多くの多様性があることを知ってほしいです。また、生物を含む生命科学に興味がある人になってほしいと思います」と、古川教授は期待を寄せています。



左：研究室で使うピペットの使い方を教わり、実験を行う様子。
右：PCR装置でALDH2遺伝子相当部分のDNAを增幅。

身近な材料と食材を用いたDNA抽出実験

8 月9日、「バイオバンク・ジャパン夏休み体験学習会2025」が開催されました。200人ほどの応募から抽選で選ばれた小中学生13人が参加。バイオバンク・ジャパン（以下BBJ）の大型生体試料保管庫などの施設と研究室の見学、実験教室「DNAをとりだそう」、ミニレクチャー（座学）などを通して、遺伝やバイオバンク*について学びました。

実験では台所用洗剤や塩、アルコールといった身近な材料を使い、2人一組で、バナナ、ブロッコリー、トウモロコシ、鶏ひき肉からそれぞれのDNAを抽出。参加

者の一人は「遺伝子について全く知らなかったけれど、今回やってみて詳しくなれたのでよかった。実際にやることで記憶にも残って楽しかった。またやりたい」と感想を寄せてくださいました。

イベントを主催したBBJの森崎隆幸客員教授は、「見守る保護者も興味がつきなかったようでした。こうしたイベントが、BBJならびに医科研の社会との接点強化につながることを期待しています」と、話しています。

*バイオバンク=患者さんや一般の方から提供された血液や組織などの生体試料と情報を研究用資源として保管・管理し、医学研究のために利活用する仕組みのこと



左：白く「もやっと」したDNAが観察されると「見えた!見えた!!」の歓声が。右：大学院生による最新の研究機器を使っての説明を熱心に聞く子どもたち。

「未来医療開発基金」へのご支援のお願い

医科学研究所では、新型コロナウイルス感染症に対する治療薬開発、ワクチンなどの予防薬開発だけでなく、AIを用いた基礎研究やがん医療、再生医療による難病克服など、未来医療を目指した研究開発を進めています。また附属病院を通じた新たな医療の提供も推進してゆく所存です。是非ともウィズコロナ、ポストコロナ時代に向けた当研究所の未来医療開発研究の取り組みに一層のご理解とご支援をお願い申し上げます。



[ご寄付いただいた方への特典]
ご芳名を医科研講堂前の銘板に提示(10万円以上の場合は)

医科研ものがたり | 11 |

細胞の「顔」を見つけた研究者 一山川民夫が拓いた、糖鎖の世界

私 たちの血液型がA型、B型、O型と違うのはなぜでしょう？その答えは赤血球の表面にある「顔」つきの違いにあります。かつてその正体は、生命の設計図を担うタンパク質だと多くの科学者が信じていました。

この常識に挑んだのが、東京大学名誉教授の山川民夫先生です。先生は医学部学生時代から医科研に23年間在籍し、前身の伝染病研究所が改組の際に「医科学研究所」の名を提案した名付け親でもあります。また研究室の同僚であった恵津子夫人と結婚されるなど、公私にわたり医科研と深い縁がありました。

先生の信条は、「誰もやったことがない、教科書に載るような仕事がしたい」。その宝物は意外な場所に眠っていました。医科研では、研究用に飼育していた馬から血清を採った後、大量の血の塊（血餅）が廃棄されていました。先生は「このガラクタの山にこそ宝がある」と信じ、廃棄血餅から気の遠くなるような作業で、血液型の「顔」を探し続けたのです。

そして1953年ついにその正体を突き止めます。それはタンパク質ではなく、砂糖（糖）と油（脂質）が結合した物質でした。先生はこれを「糖脂質」と名付けました。細胞の個性、つまり血液型を決める「顔」の正体

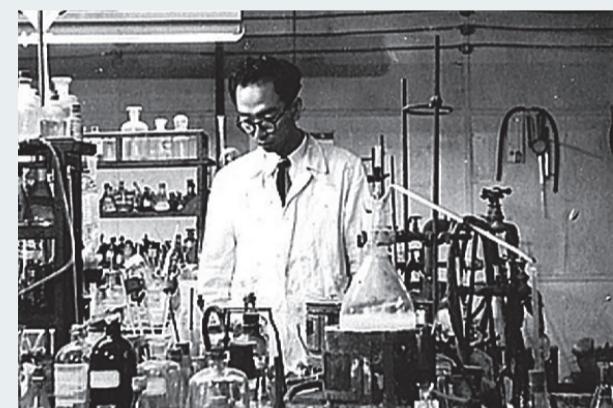
が明らかになった、世紀の大発見です。

この発見は、単に血液型の謎を解いただけではありません。細胞の表面は「糖鎖」という無数のアンテナで覆われ、それが自分と他人を見分ける「名札」として機能している、という全く新しい生命観の扉を開いたのです。

この「細胞の顔」という考え方は、現代医療のさまざまな場面で命を支えています。がん細胞の特殊な顔つきを診断に用いる腫瘍マーカーや、iPS細胞の「顔」を調べて品質管理する再生医療技術など、応用は多岐にわたります。

一人の研究者の飽くなき探求心と、常識にとらわれない着眼点。山川先生が掘り当てた宝物は、半世紀以上の時を経て、今もなお世界中の医療現場で、力強く輝き続けているのです。

(国際健康医療推進社会連携研究部門
附属病院血液腫瘍内科
特任准教授 湯地晃一郎)



脊山洋右：山川民夫（1921-2018）—先天性代謝異常を化学の目から解き明かす。生体の科学70（5）:408-409,2019より

受賞者紹介

佐藤 佳 教授

2024年度日本微生物学連盟「野本賞」

新型コロナウイルスに関する基礎ウイルス学研究

柴田 龍弘 教授

日本癌学会第15回JCA-永山賞

FGFR2融合遺伝子の発見を起点とした胆道癌におけるFGFR阻害剤Tasurgratinib（E7090）の臨床開発研究

藤堂 具紀 教授

日本癌学会第30回長與又郎賞

遺伝子組換えヘルペスウイルスを用いたがんのウイルス療法の開発と実用化

植松 智 特任教授

第61回小島三郎記念文化賞

腸内細菌制御による革新的な疾患治療法の研究開発

医科研の大学院教育

博士・修士課程への入学希望者対象 毎年4月に進学説明会を開催

医科研は独自の大学院組織を持たず、各分野の教員が東京大学のさまざまな大学院研究科の協力教員として大学院教育を担当しています。

大学院生として希望する教員の研究指導を受けるためには、その教員が所属する大学院・専攻を受験し入学する必要があります。

詳しくは
webで！

