

PLATINUM STREET TIMES

特集

新型コロナウイルスだけじゃない！ 東大医科研のウイルス研究

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)の流行で実感したように、ウイルスは私たちに病気や死をもたらすやっかいで危険な存在として知られています。

一方でウイルスは、生命の進化において重要な役割を果たしており、その特性を基礎医学やワクチン、治療法、治療薬といった研究に生かすことで、多くの生命を救う可能性が開かれます。

今号は、医科研のウイルス研究の魅力を紹介します。

小さな細菌を観察し、真理を突き詰めようとした科学者・北里柴三郎。ミクロの視点から、どんな世界が見えたのでしょうか。

Contents

P01

新型コロナだけじゃない！
東大医科研のウイルス研究

P02-03

医科研のウイルス研究を知る
A to G + α

P04

ウイルス研究最前線 | 注目の研究者①

感染・免疫部門 | ウイルス病態制御分野

川口 寧 教授 

P05

ウイルス研究最前線 | 注目の研究者②③

感染・免疫部門 | 感染遺伝学分野

三宅健介 教授 

附属感染症国際研究センター | ウイルス学分野

一戸猛志 准教授 

P06-07

1号館前のソメイヨシノ

P08

新型コロナウイルスと闘う | 挑戦者たち

医科学研究所附属病院が
業務改革特別賞を受賞

医科研病院病院長

四柳 宏 教授 

P09

医科研の大学院生たち

武藤香織研究室所属

佐藤桃子 さん 

P10

医科研のすごい&おもしろ研究 最前線

老化細胞を選択的に除去するGLS1阻害剤が
加齢現象・老年病・生活習慣病を改善させる

癌・細胞増殖部門 | 癌防御シグナル分野

中西 真 教授  × 城村由和 助教 

P11

ウイルス研究だけではありません！
私たち、こんな研究をしています

iPS細胞技術を駆使して、
がん発生のドグマに挑戦中

附属システム疾患モデル研究センター | 先進病態モデル研究分野

山田泰広 教授 

生命倫理の奥深さを極め、
医療と科学、社会を繋ぐ

附属先端医療研究センター | 生命倫理研究分野

神里彩子 准教授 

医科研最新Topic&ニュース

受賞者紹介

附属ヒトゲノム解析センター | 医療データ情報学分野

渋谷哲朗 教授 

文部科学大臣表彰科学技術賞

癌・細胞増殖部門 | 老化再生生物学分野

西村栄美 教授 

文部科学大臣表彰科学技術賞

P12

@Plus 医科研トリビア

退職教員記念講演会ショートレポート

ウイルス感染分野 河岡義裕 教授(現:東京大学・特任教授) DNA情報解析分野 宮野 悟 教授(現:東京医科歯科大学・特任教授) 分子療法分野 東條有伸 教授(現:東京医科歯科大学・副理事/副学長) 抗体・ワクチンセンター 田中廣壽 教授(現:慶應義塾大学医学部・特別招聘教授) 

医科研ものがたり | 2 | 医科研の桜

「未来医療開発基金」を創設しました

医科研のウイルスを知る

A to G + α

A Q. | 医科研では、どんなウイルスを研究しているのですか？

A. | インフルエンザ、HIV、ヘルペス…ウイルスのメカニズムは多彩。それらを深く探究しつつ、ワクチン開発、治療法、治療薬開発を行っています。

新型コロナウイルス (SARS-CoV-2)

【ウイルスの特徴】重症急性呼吸器症候群(SARS)、中東呼吸器症候群(MERS)などを引き起こすコロナウイルスのひとつ。発熱や味覚・嗅覚異常、肺炎などの症状が特徴的。

【研究内容】ワクチン開発のほか、治療薬、抗体療法の開発、人工呼吸器およびECMOの使用に関する一般市民の意識調査など文理融合による様々な観点の研究が進められています。

※参照：東京大学医科学研究所 新型コロナウイルス研究についてhttps://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/page_00140.html

インフルエンザウイルス

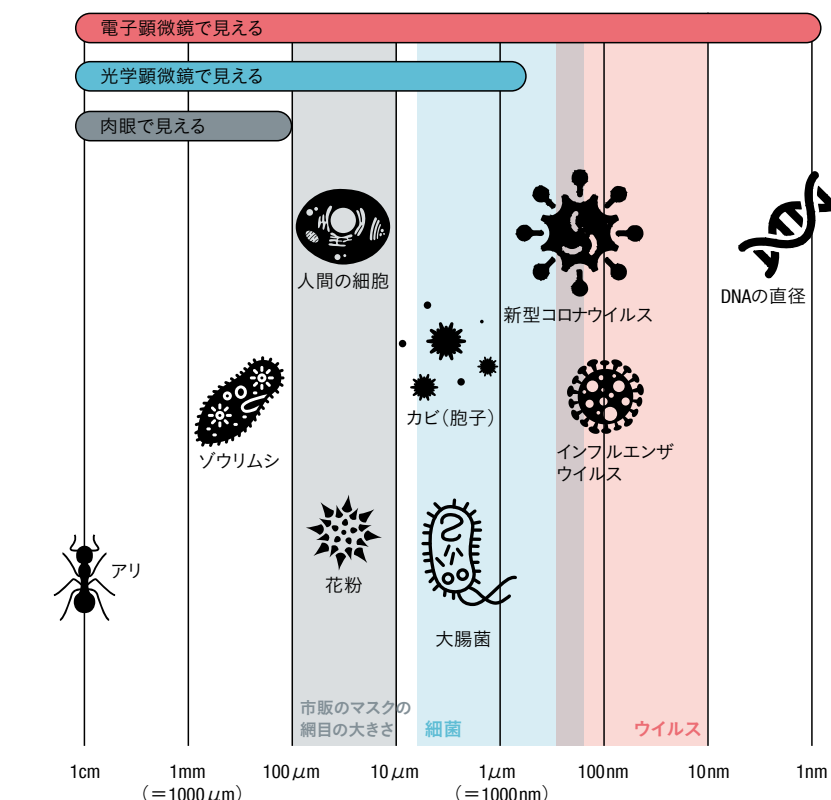
【ウイルスの特徴】A型とB型、C型の3種類があります。38度以上の発熱、のどの痛み、全身のだるさ、筋肉痛や関節痛などの症状を引き起こします。

【研究内容】ウイルスが炎症反応を引き起こすメカニズムの解明のほか、ワクチン開発を視野に入れた基礎研究が行われています(※P5。「ウイルス研究最前線③」戸猛志准教授、を参照)

B Q. | そもそもウイルスとは、どのようなものなのか？

A. | ウイルスは、人間の目には見えない小さな微生物です。大きさは1mmの1万分の1以下の大きさで細菌の50分の1程度と非常に小さく、この特徴を生かして植物や動物、人間などに入りこんで自身をコピーのように増殖します。ウイルスは、自分では細胞を持たず、さまざまな生物の細胞に入り込んで、相手の細胞を利用して生物を病気にさせることで生存しているのです。一方でウイルスは、生物を進化させる役割を果たしており、こうしたウイルスのさまざまな特性を生かして、ワクチンや治療法、創薬研究が行われています。

ウイルスは微生物の中でも小さい



※参考文献：B、C、Dは、川口寧監修「ひと目でわかる！ウイルス大解剖」(誠文堂新光社)と、東京大学医科学研究所「伝染病研究所・医科学研究所の100年」を基に構成。

医科研のウイルスを知る

A to G + α

A Q. | 医科研では、どんなウイルスを研究しているのですか？

A. | インフルエンザ、HIV、ヘルペス…ウイルスのメカニズムは多彩。それらを深く探究しつつ、ワクチン開発、治療法、治療薬開発を行っています。

ヘルペスウイルス

【ウイルスの特徴】人間に感染するヒトヘルペスウイルスは9種類あり、口唇(唇やその周辺)や性器などに水ぶくれができ痛みます。一度感染すると一生にわたり神経細胞に潜伏し続け、体の免疫力が下がったときに再発を繰り返します。

【研究内容】ウイルスの増殖・病態発現機構を分子から個体レベルで解明し、それを基盤にウイルス感染症の新しい制御法を開発する戦略的基礎研究が進められています(P4。「ウイルス研究最前線①」川口寧教授、を参照)。また、ウイルス遺伝子を改変し、がん治療に役立てる「がんのウイルス療法」を開発しています(※下コラム「第三世代のがん治療用ヘルペスウイルス G47Δ」を参照)

実用化が加速！第三世代のがん治療用ヘルペスウイルスG47Δ

ウイルス療法は、がん細胞に感染させたウイルスが増えることによって直接がん細胞を破壊する手法で、革新的ながん治療法として期待されています。医科研病院脳腫瘍外科(附属先端医療研究センター 先端がん治療分野)の藤堂員紀教授らの研究グループは、単純ヘルペスウイルス1型(口唇ヘルペスのウイルス)に、人工的に3つのウイルス遺伝子を改変(三重変異)し、第三世代のがん治療用ヘルペスウイルスG47Δ(ジーよんじゅうななデル

タ)の臨床開発を進めています。G47Δは、単純神経膠腫(注)の一種である膠芽腫(こうがしゅ)の患者を対象に医科研病院で実施した医師主導治験(第II相臨床試験)で、高い治療効果と安全性が確認されました。

注)神経膠腫(しゅうしゅう) (グリオーマ)：原発性脳腫瘍のおよそ4分の1を占める代表的な悪性脳腫瘍です。 ※参照：2021年1月5日プレスリリース「がん治療用ヘルペスウイルスG47Δの実用化へ最終段階―世界初の脳腫瘍に対するウイルス療法製品―」https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/about/press/page_00062.html

ヒトT細胞白血病ウイルス1型ウイルス(HTLV-1)

【ウイルスの特徴】人間に感染するレトロウイルスで、血液、神経、眼疾患などを引き起こします。日本には100万人前後の感染者が存在し、日本が診療・研究において世界をリードしています。

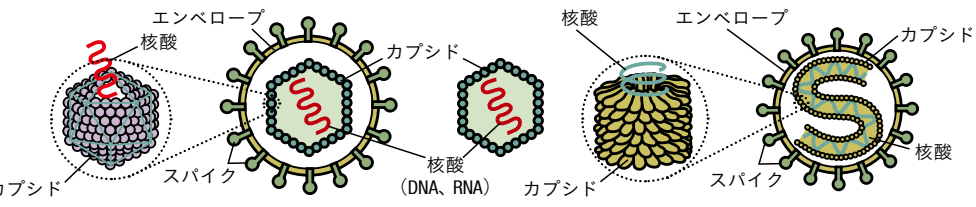
【研究内容】HTLV-1の感染経路や炎症の程度、再発や遅延の可能性に関する研究が実施されています。

C Q. | ウイルスは、どんな構造をしているのですか？

A. | ウイルスは、遺伝子である核酸(DNAかRNA)を中心に、その周囲をカプシドと呼ばれるタンパク質の殻で包んだ構造をしています。複雑な細胞や細菌と比べて単純な作りであることが特徴です。カプシドのまわりに、エンペロープと呼ばれる脂質(油)でできた被膜があるものや、スパイクと呼ばれるタンパク質の突起があるタイプもあります。新型コロナ

ウイルスやインフルエンザウイルスは、エンペロープを持つウイルスですが、石鹸を使った手洗いやアルコール消毒などが有効なのは、エンペロープの油を溶かすためです。

一方、ノロウイルスはエンペロープを持たない構造であることから、石鹸やアルコール消毒ではなく、次亜塩素酸ナトリウム(塩素系漂白剤)が有効です。



D Q. | 細菌や寄生虫研究との違いは？

A. | 感染症を引き起こす原因となる病原微生物には、ウイルスのほかにも腸管出血性大腸菌O157や結核菌、肺炎球菌などの細菌、カンジダや水虫などの真菌(カビの仲間)、マラリアなどの寄生虫があります。ウイルスは細胞を持っていないことから他の生物の細胞に入り込む形で増殖しますが、細菌や真菌は、細胞壁や細胞膜など細胞の構造を持っており、自身で細胞分裂をしながら数を増やしていきます。医科学研究ではウイルス学よりも細菌学のほうが歴史としては長く、医科研の感染症研究も細菌学研究から始まって

います(P3。「E：細菌学研究から繋がる感染症研究の歴史」「F：医科研の歴代細菌研究者たち」を参照)。ウイルス学は1935年に米国の生化学者、ウェンデル・スタンリーがタバコモザイク病の原因となるタバコモザイクウイルスの結晶分析に成功したことから本格化しました。医科研では1948(昭和23)年、初めてウイルス研究に専念する「第四研究部」が創設され、長野泰一教授のもとでワクシニアウイルス、リフトバレー熱ウイルス、狂犬病ウイルスの不活化や抗原性の研究が実施されていました。

E 細菌学研究から繋がる感染症研究の歴史

東京大学医科学研究所は、1892(明治25)年に北里柴三郎が創立した大日本私立衛生会附属伝染病研究所を前身とし、感染症(伝染病)に苦しむ人々の治療に向けた研究と医療が進められてきました。当時はワクチンや治療薬が少なく、多くの人が感染症で命を落とした時代でした。医科研の先人たちが切り開いてきた感染症研究の歴史を写真で紹介します。



ペスト室＝1925(大正14)年

ペスト

皮膚に黒い斑点ができることからペストは黒死病(Black Death)と呼ばれ、恐れられました。北里柴三郎が香港でペスト菌を発見した5年後の1899(明治32)年、ペストは日本国内でも確認され、伝染病研究所は調査と予防に全力を尽くすようになります。

※参照：学校法人北里研究所 北里柴三郎記念室ウェブサイト



血清瓶詰室の様子＝1916(大正5)年頃

血清と血清療法

血液を凝固させて遠心分離をおこなうと、固形物(血球成分)と凝固成分が沈降し、液性成分が上層に残ります。この上澄み液が血清です。血清療法は、病原体やその毒素に対する抗体を含む血清を用いる病気の治療や予防法のこと。北里柴三郎は、破傷風菌の毒素を投与した動物の血清中に毒素を無毒化する抗毒素があることを見出し、これを血清療法に応用しました。

G 東京大学医科学研究所 129年の歴史

1892年	創立(私設) 大日本私立衛生会附属伝染病研究所 創立者：北里柴三郎(初代所長) 創立援助者：福沢諭吉
1899年	内務省に移管 国立伝染病研究所 志賀潔 在籍 野口英世 在籍
1914年	文部省に移管
1916年	東大附属に 東京帝国大学附置伝染病研究所
1967年	改組 東京大学医科学研究所

+ α 千円札が北里柴三郎のデザインになります

【まめ知識】 2024年度上期を目的に紙幣の肖像画が刷新され、千円札が北里柴三郎のデザインになることをご存じでしょうか？財務省によると、紙幣の刷新は2004年以来20年ぶりのことです。

北里は、現在の千円札の肖像画である野口英世の先輩にあたる細菌学者でした。また北里は留学先のドイツから帰国後、現在の1万円札の肖像画である福沢諭吉の支援を得て私立伝染病研究所を設立し

ています。北里、野口、福沢という先達3人が時空を超え紙幣で繋がっていることは、ユニークな現象といえるでしょう。

※出典：財務省ウェブサイト「新しい日本銀行券及び五百円貨幣を発行します」
<https://www.mof.go.jp/currency/bill/20190409.html>



F 医科研の歴代細菌研究者たち

北里柴三郎 (1853-1931)

医科研の先人たちは、細菌学者として活躍していました。その業績を紹介します。



私立伝染病研究所創立者兼初代所長。1892年に留学先のドイツでロベルト・コッホに師事。帰国後、福沢諭吉らの援助を得て私立伝染病研究所を設立しました。世界で初めて破傷風菌の純粋培養に成功、破傷風の血清療法を確立。「日本の細菌学の父」として知られています。

野口英世 (1876-1928)

1898年、私立伝染病研究所に助手として採用され、北里柴三郎の教えを受け、23歳の時アメリカに渡ります。血清学・免疫学の研究で注目され、ノーベル生理学・医学賞の候補に3度名前が挙がりましたが、アフリカに渡り黄熱病の研究中に自身も罹患し、死去。51歳でした。



実験室の野口英世

青山胤通 (1859-1917)

伝染病研究所第2代所長。北里柴三郎らとともに香港で流行したペストの研究調査を行い、日本医学界のリーダーの一人として活躍しました。

志賀潔 (1870-1957)

北里柴三郎から細菌学や免疫学の教えを受け、赤痢菌を発見。日本の近代化のなかで世界に通用する医科学研究の成果を成し遂げた先駆者。赤痢菌の学名(属名)、Shigellaは志賀に因んでおり、主要な病原細菌の学名に日本人の名前が冠されている殆ど唯一の例です。



長與又郎 (1878-1941)

伝染病研究所第4代所長。ツツガムシの病原体を発見。以来ツツガムシの発育環を明らかにし、その疫学的方面でも幾多の新知識をもたらしました。また日本のがんの実態を統計的につかみ、がん研究に大きく貢献しました。

川口 寧 教授

1

ヘルペスウイルスの感染メカニズム解明で、ワクチン開発など最先端医科学を探究



川口 寧 教授
KAWAGUCHI Yasushi

東京都出身。東京大学農学部獣医学科出身。専門はウイルス学。趣味は野球、スキー、お酒、海外ドラマ鑑賞。「SUITS/スーツ」などの有名海外ドラマはほとんど制覇した。憧れは「ルパン三世」。附属感染症国際研究センター長、アジア感染症研究拠点長、感染・免疫部門長を兼任。

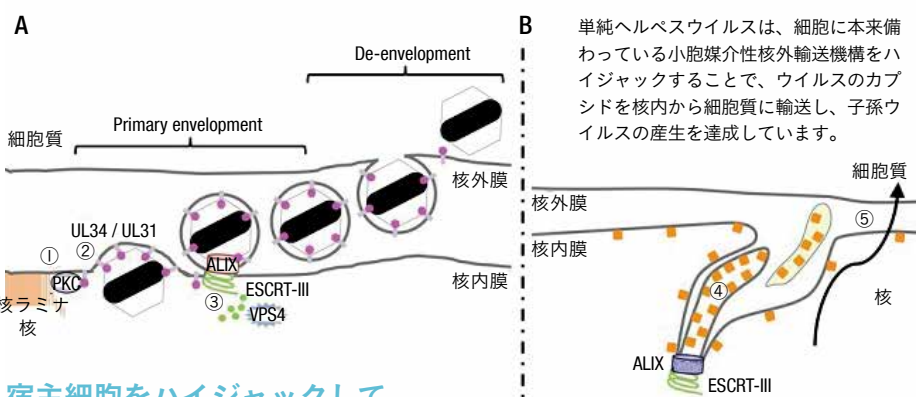
感染・免疫部門 ウイルス病態制御分野の川口寧教授の研究室では、主にヘルペスウイルスを研究対象とした感染メカニズムの解明、ワクチン開発など様々な研究を進めています。130種類以上あるヘルペスウイルスの中でも川口研究室がメインターゲットにしているのは、単純ヘルペスウイルスです。単純ヘルペスウイルスの研究は1世紀以上も前にはじまりましたが、まだ分からない部分が多いウイルスだといいます。「多くの先人たちが長年、研究してもまだ解明しきれない。その複雑さ、奥深さこそがこのウイルス研究の魅力です」と、川口教授は話します。

研究は、3つの柱に進められています。1つ目は、単純ヘルペスウイルスが宿主(ヒト)に病気を発症させるメカニズムを解明することでワクチンや治療薬の開発につなげていく、伝統的なウイルス学といえる研究です。2つ目は、「宿主細胞なしでは増えることができないウイルスは宿主細胞のことをとても良く知っている」ことを利用し、通常の細胞生物学の研究では明らかにすることができない新たな細胞のメカニズムを明らかにしていく研究。そして3つ目は、ウイルスのポジティブな“善玉的役割”を見つけてい



幼い頃、手塚治虫の漫画「ブラック・ジャック」を読み、外科医に憧れたという川口教授。「血を見るのが性に合うはず外科医は断念した」そうですが、一方で医学に役立つ研究がしたいという思いは消えず、ウイルス学という道を見つけました＝東京大学医学図書館

く次世代ウイルス学といえる研究です。「ウイルスは宿主細胞と緊密にかかわりながら増殖します。ウイルスの感染メカニズムを宿主細胞とのかかわりの点から詳しく解析していると、ウイルス学的なものだけでなく、細胞生物学的な発見もあったりします。3つ目は5年ほど前にスタートさせました」(川口教授)



宿主細胞をハイジャックして、ウイルスが増える仕組み

川口教授と研究チームは2018年、単純ヘルペスウイルスが宿主細胞でどのように増えるかを解析するなかで、生物学上とてもユニークな細胞の仕組みを解明する研究成果を発表しています。ウイルスは、宿主細胞が無いと増殖できません。よって、さまざまな細胞の仕組みをハイジャック、いわゆる乗っ取り、ウイルスの増殖に有利な環境をつくりだします。時には、普段は眠っている細胞の仕組みを活性化して乗っ取ることもします。このハイジャックの一端を明らかにしました。

このハイジャックの仕組みのうち、核の中にある物質が核内膜を破り、小胞を形成して核内膜と核外膜の間に移動し、さらに、小胞が核外膜と融合して物質を核外に出す「小胞媒介性核外輸送」という仕組みを単純ヘルペスウイルスがハイジャックし、ウイルスの増える過程に必要なウイルスの核外への輸送に利用しているという事実を解明しました。川口教授は、こう説明します。

「小胞媒介性核外輸送の仕組みはもとも

と細胞に備わっている仕組みと考えられますが、普段は眠っているのか細胞生物学の分野では長い間見つかりませんでした。しかしこの仕組みを活性化する単純ヘルペスウイルスを探索機のように利用することで、細胞生物学の研究だけでは解明できなかったメカニズムの一端が見えてきたというわけなのです」

その後の研究チームの探究で、この仕組みが早老症という難病の遺伝病の発症にかかわる可能性が明らかになってきました。早老症は、全身の老化が急速に進んでしまう難病で、現状では治癒が難しい病気です。今後、さらに詳細な病気の発症メカニズムとの関係性が明らかになれば、治療薬開発の可能性も考えられます。期待は膨らみます。

ヘルペスウイルスが、“善玉”として動く

川口研究室が新たに取り組む次世代ウイルス学はユニークです。これまで、単純ヘルペスウイルスに感染するとさまざまな病気になるだけでなく、HIVにかかり

やすくなる、認知症になりやすくなる等、宿主にとって“悪玉”であると考えられてきました。一方で近年は、ヘルペスウイルスに感染していると細菌に感染しにくくなるという論文も発表されてきています。つまり感染によるウイルスの“悪玉”と“善玉”の両面性が報告されているわけですが、川口教授によると、“善玉”的側面からの研究は、まだまだ未解明な部分が多いそうです。

そこで、国際粘膜ワクチン開発研究センターやヒトゲノム解析センターと連携しながら宿主の腸内細菌叢の変化と単純ヘルペスウイルスの感染の関係性を紐解く研究を実施しています。「腸内細菌叢の変化を指標にしてヘルペスウイルスの“善玉的なもの”を解明できればと思っています」(川口教授)

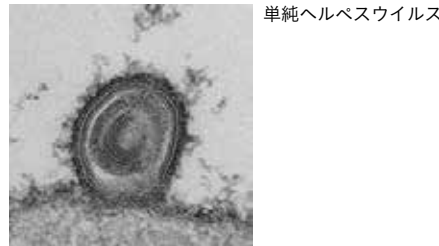
ヘルペスウイルスのワクチン研究や、新型コロナの阻害剤研究も

川口研究室のプロジェクトは、幅が広いことで知られています。他にも企業に研究成果を導出して共同研究契約を結び、企業の研究者に研究室に常駐してもら

形でワクチンの共同開発に取り組んでもいます。現在、単純ヘルペスウイルスの抗ウイルス薬は幾つかありますが、ワクチンはありません。「何度も再発を繰り返す単純ヘルペスウイルスをワクチンで予防できれば、人々のQOL(クオリティー・オブ・ライフ)も改善される。いつか医科大学と連携して臨床試験を行うことができればと思っています」(川口教授)

さらには、拠点長を務めるアジア感染症研究拠点では、ナファモスタット(商品名フサン)をはじめ、さまざまな物質をスクリーニングし、新型コロナウイルス(COVID-19)阻害剤の研究を進めています。

このように多方面にわたる研究を繰り返していますが、すべてのプロジェクトは一つの疑問から来ているといいます。「ウイルスがどう増えていくのか、どのようなメカニズムで病気を起こすか。その仕組みさえ十分に解明できれば、逆にその仕組みを阻害することで、有効な薬やワクチンの開発に繋がる可能性が出てきます。さまざまな最新技術を駆使して最先端のウイルス研究をしていますので、情熱がある方は、いつでもウェルカムです」と、川口教授は語ります。



単純ヘルペスウイルス

About KAWAGUCHI Lab.

感染・免疫部門 ウイルス病態制御分野 川口寧研究室

ウイルスの病原性機構の解明とその医療への応用という伝統的なウイルス学を探究するとともに、ウイルスを生体プローブとして活用することで、通常の宿主(ヒト)の研究では解明しえない細胞・生体制御機構を紐解くアプローチに加え、ウイルス自体を生体恒常性因子として捉え直しその意義を解明するなど、次世代ウイルス学にも挑戦しています。



獣医学、薬学、農学、理学などのさまざまな分野から、最先端の医科学研究をめざして集まったメンバーたち。日々努力を重ねています。

「1世紀以上かかってても解明しきれない。その複雑さ、奥深さこそが魅力」

三宅健介 教授

2

自己とは何か?哲学的な問いを、自然免疫を介して考え続ける

私 たち人間の体は、獲得免疫と自然免疫というふたつの免疫システムによって守られています。獲得免疫は、ウイルスなどの異物との接触を記憶し、再感染の際に効率的に誘導される免疫です。一方の自然免疫は、人間を含めすべての生物が生まれながらに持っているもので、病原体が体内に侵入した時に獲得免疫より先に機能し、初期段階の感染を防いでくれています。

感染・免疫部門 感染遺伝学分野の三宅健介教授の研究室では、自然免疫システムのうち、病原体が侵入してきたことを察知し、防御応答を誘導する病原体セ



三宅研究室のメンバーたち。

ンサーであるToll-like receptor (TLR)についての研究が進められています。

「TLRは、私たちがウイルスや細菌などの病原体から守ってくれる大切なセンサーですが、一方で自己にも応答することもあることが分かってきました。TLRにはたくさんの種類があり、多くはウイルスや細菌に強く反応します。しかし、それらを自己の類似した成分と厳密に識別できないレセプターも少なからずあります。調べてみると、どうやらそれらのレセプターは、細胞が死んだ時や、損傷を受けたときに放出された自己由来成分によって活性化されており、感染症だけでなく、多くの疾患の病態に関与することが分かり始めています。このように私たちの研究室では、多種多様な病原体センサーの様々な疾患への関与を分子レベルで、また遺伝子レベルで研究しています」(三宅教授)

近年は、TLRの働きを弱めることによって自己を病原体と勘違いして攻撃して

三宅健介 教授
MIYAKE Kensuke

岡山県倉敷市生まれ。岡山大学医学部出身。専門は免疫学、趣味は散歩。好きな言葉は「再現性」。

しまう自己免疫応答を抑えられることが明らかにされており、全身性エリテマトーデス(systemic lupus erythematosus, SLE)など、難治性自己免疫疾患の治療に役立てる研究も進んでいます。興味深いことに三宅教授によれば、本来は病原体を認識する病原体センサーは、感染がないと何もしないと考えられてきましたが、実は自己を認識する一面もあるということです。

「生物が自己を守るために何を排除するかという問題は、一見普遍的なようで、実は生物によって大きく異なっています。『自己とは何か』という疑問は哲学において扱われてきましたが、その疑問に科学的に答えようとして来た学問が、免疫学です。我々は、病原体センサーによって定義される『自己』に興味を持って今後



も研究を進展させていきたいと思います」と、三宅教授は語ります。

About MIYAKE Lab.

感染・免疫部門 感染遺伝学分野 三宅健介研究室

病原体と宿主との関係を分子レベルで理解する研究を進めています。特に病原体センサーであるTLRの病原体認識、活性制御機構に焦点を絞って解析を行っています。病原体由来のTLRリガンドは、病原体によってその微細な構造が変わります。詳細はウェブサイトをご覧ください。https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/lab/microbiologyimmunology/section02.html

一戸猛志 准教授

3

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「自己研鑽」「先んずれば人を制す」

インフルエンザウイルスと、腸内細菌叢。代謝産物に注目し、その関係性を紐解く

附属感染症国際研究センターウイルス学分野の一戸猛志准教授の研究室では、主にインフルエンザウイルスの基礎研究を実施しています。一戸研究室のユニークなところは、私たちに身近な健康に関する常識や疑問を、詳細な実験によって解き明かし

ている点にあります。例えば、私たちは「風邪などをひいて抗生物質を飲めば、免疫力が下がる」ことを“お医者さんから聞いた知恵”として知っています。しかし具体的にどのようなメカニズムで免疫が下がるのかは、十分に理解していない傾向にあります。

一戸准教授らは2011年、抗生物質を飲んだマウスは、腸内細菌叢が死滅し、インフルエンザウイルス感染後に誘導される防御免疫が低下することを明らかにしています。

また、私たちは日常の暮らしのなかで「(ヨーグルトを食べるなどで)腸内フローラ(腸内細菌叢)の状態を良くすれば、健康になる」ことは知っています。しかし「ウイルス感染と免疫の回復」という観点から腸内細菌叢と免疫の関係性はよくわかっていないのが実情です。

一戸准教授らは2019年、外気温と代謝に注目し、その関係性を明らかにする極めてユニークな実験結果を公表しました。36℃という暑い環境でインフルエンザに感染したマウスは摂食量が低下し、それが免疫応答の低下につながる要因のひとつであること、またそのマウスに腸内細菌由来代謝産物(酪酸、プロピオン酸、酢酸)やグルコースを投与すると、低下していたウイルス特異的な免疫応答が部分的に回復するというのです。外気温がウ

About ICHINOHE Lab.

附属感染症国際研究センター ウイルス学分野 一戸猛志研究室

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標に研究を実施しています。インフルエンザウイルスが炎症反応を引き起こすメカニズムの解明に関する研究も行っています。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)で注目される急激に症状が重症化するサイトカインストーム(cytokine storm)などの発現機構の解明に役立つことが期待されています。詳細はウェブサイトをご覧ください。https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/lab/ggclink/section03.html

ウイルス特異的な免疫応答の誘導に影響を与えることを示した世界で初めての例であり、また腸内細菌叢がインフルエンザウイルスに特異的な免疫応答に役立つ理由を解明した極めて重要な知見です。「現在は、どうして腸内細菌叢は健康に大事なのだろうということへの関心から実験を行っています。今後は基礎研究をより深めて、インフルエンザワクチンに役に立つ研究をしていけたらと思っています」と、一戸准教授は話します。



大学院生は、落ち着いた環境で研究に取り組むことができます。



1号館前のソメイヨシノ：多くの
人々にとって、やっと訪れた春を
感じるひとときです。

医科学研究所附属病院が、新型コロナ対策で、 東京大学「業務改革特別賞(感染症対策貢献型)」を受賞

INTERVIEW

医科研病院 四柳宏 病院長

医科研病院はこのほど、
新型コロナウイルス感染症(COVID-19)に対する
機能強化と安全な医療体制の構築、
患者の受け入れ態勢の整備、看護体制の
強化において、優れた取り組みに贈られる
2019～2020年度の東京大学
「業務改革特別賞(感染症対策貢献型)」を
受賞しました。四柳宏病院長に、
お話を伺いました。



医科研病院 四柳宏病院長



医科研病院でコロナ対応に取り組む医療従事者たち

——COVID-19患者の受け入れの状況、これまでの対策を教えてくださいませんか。

四柳 医科研病院は、昨年3月から軽症・中等度の患者を受け入れてきました。もともと東京都の感染症診療協力医療機関として指定されている病院ですので、がんやりウマチ、HIVなど免疫が低下している患者さんたちが多く通院・入院しています。ですから当初から院内感染を起こしてはいけないという危機感がありました。

昨年2月、特殊感染症診療室を設けて感染防止対策を本格的にスタートさせました。また新型コロナ患者専用病棟を設置し、医師、認定看護師(※)、PCR検査を行う検査技師、薬剤師で構成されるコロナ診療に専念するCOVID-19専門対策チームを作りしました。

患者数が増えた第2波の頃には診療体制が手薄になってきましたので、私のほか別の医師も診療に加わりました。また昨年末には新型コロナウイルス対策本部

を立ち上げ、院内感染の発生に備えたシミュレーション、定期的なミーティングを実施するようにいたしました。第3波では入院患者数が定員を超えた時期もあり、相当大変でした。

——医療者として、自らの感染防止に神経を使わなければならない部分もあったと思います。

四柳 はい。当初の時点から現場で診療に携わる職員の感染対策を重要視しており、スタッフは全員、2週間に1回のペースでPCR検査を実施していました。今後も、何としても感染を阻止したいという祈りに似た気持ちがあります。

——長時間、防護服を着て診療を続けていらっしゃるのでしょうか？

四柳 はい。キャップとマスク、防護服、靴カバー、手袋をつけて病室に入ります。防護服をたびたび変えることはコストの関係からできませんので、いったん着用すると最低でも半日はつけています。——精神的にも緊張感・紧迫感があると思います。

四柳 感染症の対策自体には慣れているスタッフが多いのですが、しかしやはり1年前は「自分たちも感染するかもしれない」という恐怖感がありました。差別を心配してコロナ病棟を担当していることを誰にも言えないというスタッフもいました。勤務を終えて、ロッカールームで着替える前にシャワーを浴び清潔を保って病院を出る。そんな緊迫した勤務が続き、相当つらかったらと思います。看護師長たちに病棟スタッフに声をかけてもらい、精神面でサポートしてもらいましたが、スタッフは、まだまだ緊迫感をもって日々の診療や看護、検査などの業務にあたっています。

——状況はいまだに落ち着きをみさせません。

四柳 今、私たちが心配しているのは変異株(耐性株)ウイルスの流行です。イギリス由来の感染力が強いウイルスが市中に増えているなか、重症化リスクも高くなっている。一般の方がワクチンを打つまでの間、どうやってウイルスの広が

りを抑えられるか。非常に心配です。

——今後、ますます感染防止対策を強化していくのでしょうか？

四柳 そうですね。たとえば東京オリンピック・パラリンピックの期間に熱を出した方が来院してきたことを考えた場合、最初の段階では熱中症と新型コロナとの区別ができません。迅速に検査ができることで診療を行う体制づくりが必要になります。

——東條有伸病院長にかわり、4月から病院長に就任されました。改めて新型コロナウイルス対策に関する今後の抱負をお聞かせください。

四柳 これまで専門対策チームが中心になって診療を行ってきましたが、有効な薬が少ない中で体力的にも精神的にもかなり疲弊してきています。今後はCOVID-19対策の痛みを病院全体で分かち合い、さらに対策を強化させていかなければならないと思っています。

聞き手＝国際学術連携室(広報)清水

※認定看護師:ある特定の看護分野において、熟練した看護技術と知識を有する者として、公益社団法人日本看護協会の認定を受けた看護師のこと。

医科研病院 医療従事者たちのこの1年

医師:感染免疫内科 安達英輔 助教

当院が当初からCOVID-19診療を行うことになったのは、新型インフルエンザの診療協力機関であったからで、流行の2ヶ月前に何事もなく都の委員としてブロック会議に参加していたことが思い出される。私も一時は普段の業務が制限された時期もあったが、無事に乗り越え、限られた資源の中、地域医療を担う病院としての責任を果たすことができた。当院の診療チームと地域の医療体制に感謝を申し上げます。

医師:感染免疫内科 齋藤 真 助教

医科研病院がその限られた施設・人的なキャパシティの中で、この世界的危機に際して他の大規模病院と遜色ない貢献ができたのは関係者の協力と献身によるところが大きい。

私もCOVID-19関連の院内感染対策、発熱外来・入院患者対応・臨床試験、渡航用PCR検査、ワクチン接種と幅広い業務に携わる中で、支えて頂いた仲間にもこの場を借りて心からの感謝を伝えたい。

感染担当看護師:看護部 小粥美香 看護師長

感染担当の看護師は様々な問題の洗い出し、受付や外来、検査、病棟などと調整を行い診療環境の工夫をしました。それぞれの部署で感染対策に協力して頂き、感染予防が徹底されました。診療の継続には職員が元気で不安なく仕事ができる環境が必要です。さまざまな情報を提供し、相談に乗り、対応も多岐にわたりますが、やりがいもあります。今後も安心できる環境づくりを担っていきます。



東條有伸 医科研病院 前病院長

東條先生、 どうもありがとうございました！

2021年3月末日で東條有伸教授が定年退職により病院長を退任され、4月より四柳宏病院長に代わりました。(参照:P12「退職教員記念講演会ショートレポート」をご覧ください)

医科研大学院生たちのリアル

医科研といえば、理系の医科学研究を思い浮かべる方が多いことでしょう。しかし文系の研究室もあり、また理系・文系に限らず社会人大学院生も学んでいます。本号では、医科研の多様な大学院生の学びを紹介します。

医 科研公共政策研究分野の武藤教授に初めてお会いしたのは、生命倫理を専攻した学部2年の、最初の学期の授業です。先端医科学と社会というテーマに興味を持ち、武藤研への進学を決めました。

修士課程では日本の出生前遺伝学的検査のガバナンスについて研究し、理研に事務職として就職。修論ではリプロダクティブ・ライツ(生殖の権利)について掘り下げられなかったのが、いずれアカデミアに戻りたいと思っていたところ、2018年夏に医学部不正入試問題の報道に触れて強い失望と怒りを感じ、「この国はまだ子どもを持つ・持たないという選択を、権利として語る段階にないのではないか」と考えて、博士課程の受験を決意しました。今年4月からは理研でも、国際共同研究において遺伝情報をどう取り扱うかという、生命倫理面のサポートをするため、研究職に所属変更させていただき、新しい環境で研究に取り組んでいます。

研究のやりがいは、先端技術を社会にどうやって導入するかという、複雑な文脈を持つ議論について、一貫した筋道を見出したり、明示されていなかった前提を明らかにしたりする瞬間にあると思います。遺伝子の変異に基づく差別をいかに防ぐかといった、社会的マイノリティが不利益を被らないようにするための視点と、先端研究を推進するための視点のどちらも欠かさないように心がけつつ、学問領域に貢献できるアウトプットができるときの喜びは大きいです。また、多くの文献を読み込み、整理して得た結果をわかりやすく伝えるスキルは、国際共同研究に携わって国内外のさまざまな分野の研究者とコミュニケーションを取る上でも、非常に重要だと感じています。昨年からのリモート環境により、移動時間なしで仕事にゼミにも出られるのはとてもありがたいです。ゼミで一緒にしている学生の皆さんも、修士の頃からの知り合いがほとんどのため、気軽にメールで質問や文献情報の共有ができています。

医科研においていわゆる文系の研究者は少数派ですが、同じキャンパスで先端医科学が研究されているという環境は得

附属ヒトゲノム解析センター
公共政策研究分野
武藤香織研究室所属
東京大学大学院 学際情報学府
文化・人間情報学コース 博士課程
佐藤桃子 さん
SATO Momoko

理化学研究所で働きながら、社会人大学院生として生命倫理研究に尽力中。最近ラジオでハングルの勉強を始めたところ。好きな本はローラン・ビネの歴史小説「HHhH」(東京創元社)。

仕事と研究の両立は
やりがいがあります！

コロナ禍では難しいものの、
海外の本屋さんで本やおみやげを
買うのが趣味です。

佐藤桃子さんのある1日

6:30起床
9:00出社、仕事スタート
12:00ランチ
13:00打ち合わせ、
ミーティングなど
19:00帰宅
21:00研究作業
23:00就寝

About MUTO Lab

附属ヒトゲノム解析センター
公共政策研究分野 武藤香織研究室

先端医科学と社会との接点を研究している「文科系」の研究室です。研究倫理・医療倫理のほか、医療、福祉、労働、家族、地域、文化などの領域も重視し、患者・被験者の暮らしに根ざした視点に立脚した政策研究を目指します。詳しくはウェブサイトをご覧ください。https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/lab/hgclink/section07.html



力強いデザインに惹かれてニューヨークで購入したポーチ。



佐藤さんのお気に入りの映画「X-MEN」シリーズは、人類を超越した能力を手にしたミュータント(Mutant)たちの物語です。ミュータントとは、遺伝子の「突然変異」を表す言葉。社会の中の「異質な存在」として、理不尽な差別や迫害を受けることについて考えさせられるテーマです。



映画や舞台鑑賞が大好きで、パンフレットを集めています。

ステイホーム以降、紅茶にはまっています。



医科研で大学院生活を送るためには

医科研には、多様な領域の大学院生が集まっています。出身大学や専門分野、研究背景や年齢に関係なく、自由な雰囲気、勉学・研究に励んでいます。

医科研は独自の大学院組織を持たず、各分野の教員が、東京大学の様々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。

あります。詳細は大学院進学説明会で知ることができます。また希望する教員に直接メールを送って問い合わせたり、あらかじめアポイントメントをとって研究室を見学したりすることで、詳しい研究内容や研究室の雰囲気を知ることができます。

詳しくは、 大学院パンフレット2020

https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/content/000002423.pdf

所属教員一覧

https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/education/supervisor/

医科研で研究・教育を受けることができる 大学院は、8つの研究科です。

https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/admission/link_dep/index.html



Science掲載論文インタビュー

老化細胞を選択的に除去するGLS1阻害剤が加齢現象・老年病・生活習慣病を改善させることを証明

2021年1月、私たちの健康寿命の延伸にかかわる画期的な研究成果が

国際科学誌Scienceに公表されました。

グルタミン代謝酵素GLS1阻害剤が、

老化細胞と呼ばれる加齢に伴い体内に

蓄積する細胞を選択的に除去し、

さまざまな組織の加齢現象や老年病、

生活習慣病を改善させることを証明した内容です。

研究を率いた東京大学医科学研究所

癌防御シグナル分野の

中西真教授、城村由和助教に

お話を伺いました。

癌・細胞増殖部門
癌防御シグナル分野

城村由和 助教

JOHMURA Yoshikazu

富山生まれ。名古屋市立大学薬学部出身。専門は細胞分子生物学、老化生物学、腫瘍生物学。趣味は、バスケットボール。好きな言葉は「努力」。

—— 1月に記者会見を開いてから反響は
いかがですか？

中西 いろいろ問い合わせが来ています。健康寿命にかかわる話題ですし、コロナ禍の中で、ちょっと希望がある話題だったのかもしれない。

—— 今回の研究の成果のユニークな点を
改めて教えていただけますか？

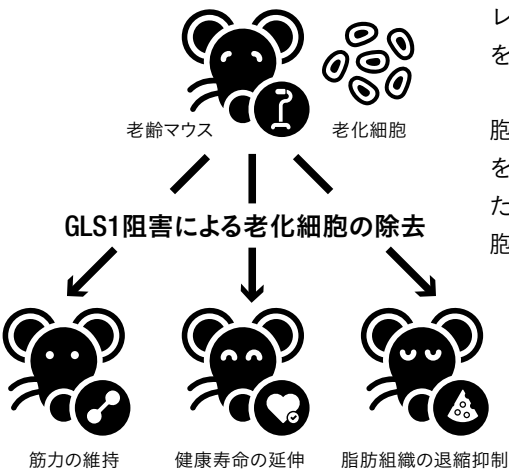
中西 老化細胞を死滅させる研究は昔からあったのですが、作用が強すぎて、正常の細胞にも影響が出てしまう点が課題でした。今回はグルタミン代謝酵素に注目し、正常細胞に悪い影響を与えることなく、かつ効率的に老化細胞を死滅させることができた点が大きかったと思います。肥満性糖尿病、動脈硬化症、非アルコール性脂肪肝（NASH）などの症状改善のほか、さまざまな臓器や組織の加齢現象が改善されたことも驚きます。

—— 多種多様な老化細胞を網羅的かつ選
択的に除去するというのはユニークです。

中西 そこは我々研究チームにとっても、驚きの部分でした。逆に言えば、ある程度は効くかと思っていました。でも、こんなにいろんなところに効くというのは正直、びっくりしました。

—— 研究をはじめのきっかけは、どのよう
なことだったのでしょうか？

城村 正常細胞に影響を与えず、効率的に老化細胞を除去するために、まずは老化細胞の生存にかかわるような代謝のメカニズムを明らかにしようというのが発端でした。研究の過程で遺伝子スクリーニングを行ったところ、グルタミン代謝酵素の重要性が見つかり、それがブレイクスルーになったと思います。実験を開始して半年目くらいのことでした。でも半年目以降が大変でした。老化細胞が、どういうメカニズムで死滅するかをきちんと証明していく必要がありました。グルタミン代謝酵素というのは、細胞内のエネルギーを作るのに重要な機能



グルタミン代謝を標的とした阻害剤が老化細胞除去の作用を有すること、加齢現象や老年病、生活習慣病の症状を改善することが分かりました。

を果たします。他にも細胞内の酸化・還元反応にも大切な役割を果たすなど多様な働きがあります。それが老化細胞に効いているのかを一つ一つ、実験して証明していくのに長い時間がかかりました。

—— すべてを証明するまでに、トータル
でどのくらいかかったのですか？

城村 3〜4年かかっています。朝から晩まで実験でした。

中西 城村先生ほど、研究熱心な人はいないです。今回の研究成果は、ひとえに城村先生の努力のたまものです。

—— 老化細胞の研究はどのように進化し
ているのでしょうか？

中西 老化細胞の研究は半世紀以上の歴史があります。かつては試験管の中の培養細胞で研究されてきたのですが、ここ数年は、マウス個体にどう影響を及ぼすのかという観点からの研究に進展し

雑誌Science 15 Jan
2021・Vol. 371, Issue 6526,
pp. 265-270
Senolysis by glutaminolysis
inhibition ameliorates
various age-associated
disorders
https://science.sciencemag.
org/content/371/6526/265

老化細胞はリソソーム（注1）膜に損傷が生じることで細胞内pHが低下すること、その結果としてグルタミン代謝酵素GLS1（注2）の阻害剤に感受性を示すことを明らかにしました。老齢マウスや加齢関連疾患モデルマウスへのGLS1阻害剤の投与により、さまざまな臓器・組織の加齢現象や老年病、生活習慣病を改善できることも見いだしました。本研究成果により、老化細胞の代謝特異性を標的とした老化細胞の除去による新たな抗加齢療法の開発に貢献することが期待されます。

（注1）リソソーム：真核生物の細胞小器官の一つである。リソソームの内腔はpH5前後に酸性化されており一種の加水分解酵素を含む構造体で細胞内消化の場である。
（注2）GLS1：グルタミンアーゼ1の略称。アミドヒドラーゼ酵素の一種で、グルタミンからグルタミン酸、およびアンモニアを産生する。
参考：2021年01月15日プレスリリース「老化細胞を選択的に除去するGLS1阻害剤が加齢現象・老年病・生活習慣病を改善させることを証明」
https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/imsut/jp/about/press/page_00065.html
※本研究は、東京大学医科学研究所のほか、九州大学、新潟大学、慶応義塾大学、理化学研究所、国立長寿医療研究所との共同研究です。

中西 真 教授

NAKANISHI Makoto

名古屋生まれ。名古屋市立大学医学部出身。専門は老化、がん化を制御する分子機構。趣味は、山登り。日本百高山はほとんど制覇。好きな言葉は「思いやり」。

てきています。昔の試験管中心の実験とは、ずいぶん変わってきています。

人間で臨床試験をしてもいい時代もそう遠くはないと思います。今回の研究成果が、いつか人間に応用できればいいとは思っています。マウスで効いたからといって人間に効くわけでもないという問題もありますが、今回の実験では、人の細胞を使って、個体はマウスを使って実験をしています。ですから実感としては、それほどマウスから人間に移行するのに大きなギャップがあるという感じは実はあまりしていないんです。

—— 今後に期待します。今回の成果は、
人間の寿命を延ばすことになるのでは
うか？

中西 いえいえ、寿命は最長でも120年と決まっています。それは老化細胞で決まっているとはとても思えません。老化細胞の除去に寿命を延ばす効果があったら、逆に驚きます。

生物学的な寿命には影響を及ぼすというわけではありませんが、今回の研究成果によって、加齢や生活習慣病・老年病の治療が進み、年齢を重ねても健康に暮らせる人々が増えていく可能性は開けたと思っています。

聞き手＝国際学術連携室（広報）清水

本当ですね！
頑張ります。多くの人の健康寿命を
延ばせるといいですね。

iPS細胞技術を駆使して、 がん発生のドグマに挑戦中

附属システム疾患モデル研究センター
先進病態モデル研究分野山田泰広 教授
YAMADA Yasuhiro

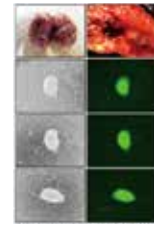
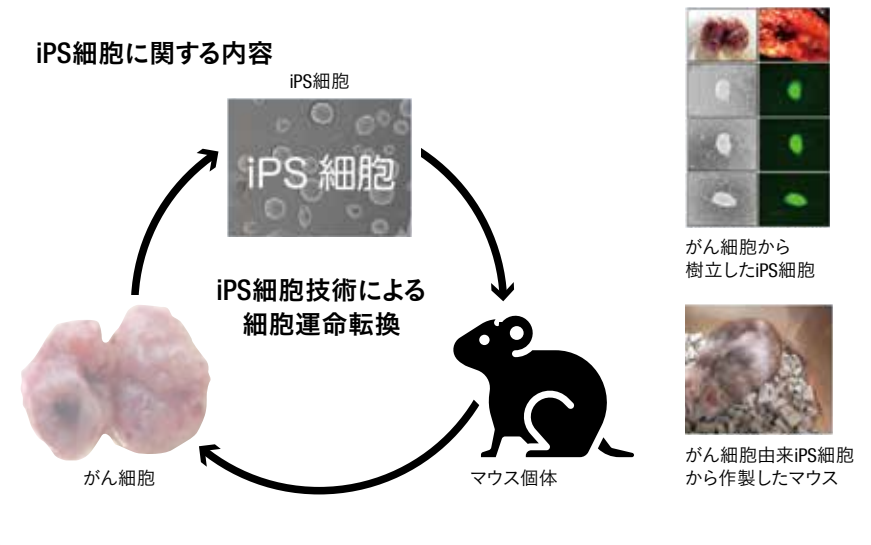
岐阜生まれ。岐阜大学医学部出身。専門は病理学、発がん、マウス発生工学。趣味は散歩、美しい建物を見ること。好きな言葉は「Work hard, play harder」。

我々体は数百種類の異なる細胞が集まってできています。しかし、その始まりは、精子と卵子が受精してできたたった一つの受精卵です。一つの受精卵は多種多様な細胞へと方向性に变化し維持されるよう運

命づけられています。しかし、iPS細胞技術の開発により、遺伝子配列情報の変化なしに細胞の運命を変えることが可能となりました。私たちの研究室では、生きたマウスの中の細胞をiPS細胞へと変化させる技術を開発しました。このマウスを解析すると、体の細胞がiPS細胞へ変化する過程で小児がんに類似したがん細胞が発生することが分かりました。さらにそのがん細胞をiPS細胞へと変化させるとがん細胞の性質を失い、もう一度正常細胞と区別できない細胞へと変化させることができました。一般には、遺伝子配列の異常が蓄積してがんが発生すると考えられています。

私たちの研究結果は、遺伝子配列異常を原因としない発がん過程が存在していることを示唆しています。別の実験では、遺伝子配列の異常を持つがん細胞をiPS細胞へと変化させて、このiPS細胞を使ってマウスを作製しました。このマウスの中では、がん細胞であった細胞はがん細胞には戻らず、様々な種類の細胞へと変化した。さらに、もともとがん細胞であった細胞は、細胞老化と呼ばれる増殖停止状態へと変化する事が分かりました。これらの結果は、がん細胞の性質は遺伝子の配列異常だけでは説明できないことを示しています。

このように細胞運命をダイナミックに変化させるiPS細胞技術を個体に応用したがん研究を行なっています。これらの取り組みにより、がん細胞の性質を深く理解し、最終的にはがん細胞の運命制御によるがん治療の可能性を提示したいと考えています。iPS細胞技術を駆使して、がん発生のドグマ（定説）に挑戦しています。

がん細胞から
樹立したiPS細胞がん細胞由来iPS細胞
から作製したマウス

マウス個体

がん細胞

iPS細胞

iPS細胞技術による
細胞運命転換

iPS細胞に関する内容

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

iPS細胞

生命倫理の奥深さを極め、 医療と科学、社会を繋ぐ

附属先端医療研究センター
生命倫理研究分野神里彩子 准教授
KAMISATO Ayako

東京生まれ。専門は、生命倫理政策。勝手気ままな長男（中学1年）といたずらが止まらない次男（犬、M. シュナ）に振り回され、研究に癒される今日この頃。

自然科学研究がほとんどのこの医科研で、医学や医療の社会的・倫理的側面に着目した研究を行っています。たとえば、一般市民を対象に、医学研究用語に関する認知度・理解度調査を行いました。すると、「疫学研究」を伝染病研究と誤解している年配者が多く、みんなが知っていると思っていた「インフォームド・コンセント」ですら約45%の人は知らないとのこと、「コホート研究」に至っては96%の人が聞いたこともないことが判明。インフォームド・コンセントにおける留意点が明らかになりました。また、AMED事業では「REC-EDUCATION」というブランド（？）を立ち上げ、研究倫理に関するシリーズ教材を開発しています。この他、COVID-19やHIVに関する研究にも倫理面から参加させていただいています。

一方で、私の元々の研究テーマは「生殖に関する政策研究」です。生殖補助医療や着床前診断、ヒト胚研究に関する諸外国の政策比較等を行ってきました。最近では、ヒト受精卵に対するゲノム編集研究やヒト・動物キメ

う胚研究等の政府指針策定にも関わっています。日本の政策は残念ながら近視眼的なものになりがちです。しかし、とりわけ世代を繋いでいく生殖に関しては、遠い未来の社会も見据えた、体系的な制度設計が必要なはず。なかなかハードルの高い課題ですが、ライフワークとして取り組んでいきたいと思っています。

ところで「生殖」は言うまでもなく、生命にとって非常に本質的です。そのため、研究を進めると、意外なところに導かれることがあります。たとえば近年、臍帯や胎盤等周産期付属物の再生医療等製品への利用に注目が集まっています。というのも、間葉系幹細胞を豊富に含む上に、通常は廃棄等のものである。昨年実施した一般市民女性を対象とした意識調査では、約60%が再生医療等製品の原材料として周産期付属物を提供してもよいと回答していました。他方で、「周産期付属物は、他の再生医療等製品の原材料となる骨髄や脂肪、歯などに比べて特別なものと感じるか」との問いに66%が「感じる」と答えています。

歴史を紐解くと、「胞衣」と呼ばれた周産期付属物は、縄文時代には墓に入れて住居の出入り口に埋められたという説が考古学的には有力です。また、平安時代以降は皇族や貴族、将軍家の子の胞衣を壺又は桶に入れ、陰陽頭が選定した吉方に納める「胞衣納め」が行われていました。この胞衣納めは17世紀終わりになると庶民へも広がり、生まれた子の生活圏に胞衣が埋められるようになります。胞衣を生まれた子の「分身」とみなし、子の健康を願う親の気持ちが進められていたのです。ところが胞衣は、明治初期に衛生的観点から「廃棄物」の地位に転落、規制の対象となりました（ちなみに今でも、三重県では明治時代に制定された条例が活きています。東京都、大阪府、京都府といった再生医療の中心地にも固有の胞衣条例があります）。それでも、今も、胞衣に対する特別な「まなざし」は継承されていることが上記調査結果から伺えます。だとすれば、「どうせ廃棄されるものだから」という研究者や開発者側の理屈は一般市民には受け入れられそうにありません。同じことは、ヒト胚研究において余剰胚を利用する場合にも言えそうです。

医学研究や医療の発展には、患者さんをはじめとする一般市民や社会からの信頼が不可欠です。医学研究や医療をどのように社会に接地させたいか。このような視点から今後も研究していきたいと思っています。

癌・細胞増殖部門
老化再生生物学分野西村栄美 教授
NISHIMURA Emi

医科研 最新 Topic & ニュース

#01| 受賞者紹介 文部科学大臣表彰科学技術賞

渋谷哲朗教授は、東京大学大学院情報理工学系研究科の定兼邦彦教授との共同研究「大規模メタゲノム解析の基盤技術の研究」において、次世代シーケンサー出力のアセンブル処理で用いられるダブルイングラフを100分の1以下のサイズに圧縮して格納するデータ構造を開発。本研究により、従来は不可能であった規模の超大規模メタゲノム解析が可能となりました。ヒトゲノムの規模の解析であれば、ノートPCでも実行可能となりました。本成果は、デファクトスタンダードなゲノム配列解析技術として実際に広く世界で使用されており、新型コロナウイルス研究の最前線でもその研究推進に大きく貢献しています。また、低侵襲な個人医療の実現の鍵として注目されている腸内細菌叢メタゲノム解析においても、その大規模化と実際の計算コストの低廉化に寄与することが期待されます。

附属ヒトゲノム解析センター
医療データ情報分野渋谷哲朗 教授
SHIBUYA Tetsuo

#02| 受賞者紹介 文部科学大臣表彰科学技術賞

村栄美教授（東京医科歯科大学難治疾患研究所教授兼任）は、毛包幹細胞など皮膚の組織幹細胞を長期にわたりマウス生体内で追跡し、ライフスパンにおけるその運命と動態の解析に成功しました。その結果、幹細胞は加齢や放射線などのストレスにより幹細胞分裂、運命、動態を大きく変化させ、枯渇・疲弊による機能細胞の供給不全により萎縮や脱毛などの老化形質発現へと至ることを明らかにしました。本研究は、組織幹細胞を制御する技術を開発し、ヒト皮膚や毛包の再生・老化を制御しうる組成物の探索・同定に成功し、幹細胞が創薬の標的として有望であることを示したもので、今後、脱毛症の予防や治療のみならず、他の加齢関連疾患の予防や治療、超高齢化社会における国民の健康長寿へと繋がり、社会・経済の活性化に寄与することが期待されます。

退職教員記念講演会 ショートレポート

※掲載は2021年3月時点。

2021年2～3月、長年にわたり医科研でご活躍された4名の諸先輩方の
退職教員記念講演会が開かれました。その様子をご報告します。

退 職教員記念講演会は、新型コロナウイルスの影響により1号館講堂で人数を制限して実施され、同時にオンラインにて配信されました。多くの教職員や学生が参加し、教授陣の多大な業績を振り返るとともに長年のご指導に感謝の意を表しました。

21年間にわたり医科研の発展に寄与されたウイルス感染分野の河岡義裕教授からは「ウイルス感染症の征圧を目指して Towards Saving the World from Viral Infections」と題した講演がありました。ロベルト・コッホ賞を受賞した1999年のウイルスの人工合成法「リパース・ジェネティクス法」の開発経緯や、西アフリカ・シエラレオネで実施したエボラウイルスの宿主応答解析、新型コロナウイルスのワクチン開発などが披露されました。

DNA情報解析分野の宮野悟教授からは「Beyond human genome project」と題した講演が行われ、1996年から24年間にわたり国内外のゲノム研究を率いてきた歩みが紹介されました。2003年にヒトゲノムの解読が終了して以降、予算削減を求める世論が大きくなるなかで新しいゲノム研究の在り方を模索し続けたという宮野教授。2010年には医科研のスーパーコンピュータ「SHIROKANE」を用いた新学術領域「システムがん」を創設したことや、近年進めてきた次世代シーケンサーを用い

た大規模ゲノムシーケンス研究などを振り返りました。

分子療法分野教授(医科研病院病院長)の東條有伸教授(参照:P8。「東條先生、どうもありがとうございました!」)は、30年以上にわたり血液内科医として医科研と医科研病院で活躍されました。「血液内科学の30年～パイオテクからプレシジョンメディスンの時代へ」と題した講演では、抗がん剤、放射線、細胞移植というスタンダード治療を超え、「なるべく正常細胞にダメージを与えずに腫瘍細胞をターゲットする」ことを目指して分子標的薬など新たな血液がん治療のモダリティ開拓に取り組んできた経緯が紹介されました。

抗体・ワクチンセンターの田中廣壽教授からは、「骨格筋:未開拓の医療資源」と題した講演が行われました。1999年に医科研病院で関節リウマチ・膠原病患者の診療と研究をスタートさせた田中教授は、ステロイドの作用・副作用の分子機構解明から橋渡し研究に至るまで、常に臨床と基礎を行き来した研究に取り組んできました。患者会などを通して問題意識を深め、ステロイドによる筋萎縮の分子機構解明にも尽力した田中教授は「僕のようなアウトサイダーを受け入れてくれた医科研の懐の深さに感謝したい」と感想を述べました。



2020年度ご退職: ウイルス感染分野 河岡 義裕 教授
(現: 東京大学・特任教授)



2019年度ご退職: DNA情報解析分野 宮野 悟 教授
(現: 東京医科歯科大学・特任教授)



2020年度ご退職: 分子療法分野 東條 有伸 教授
(現: 東京医科歯科大学・副理事・副学長)



2020年度ご退職: 抗体・ワクチンセンター 田中 廣壽 教授
(現: 慶應義塾大学医学部・特別招聘教授)

ぜひご協力ください!

「未来医療開発基金」を創設しました

医 科学研究所では、感染症、がん、免疫・神経・筋などの難治性疾患や加齢性疾患等に対する先進的な医療開発研究を一層加速するため、新たな基金「未来医療開発基金」を創設いたしました。既に200名以上の方々よりご寄付をいただきました。支援者の皆様に厚く御礼申し上げます。

本基金では、新型コロナウイルス感染症を含む新興・再興感染症の制圧と予防、iPSや遺伝子改変技術を用いた治療法の開発、ビッグ

データや人工知能を用いた精密医療や予防医療の開発など、新たな治療・予防法開発やその基盤となる基礎・応用研究への支援を通じて病に苦しむ人々を減らし、人々の健康・福祉に貢献したいと考えます。一層のご支援をいただければ幸甚に存じます。詳しくは以下をご覧ください。

東京大学基金ウェブサイト
<https://utf.u-tokyo.ac.jp/project/pjt129>



今年は新型コロナウイルスの影響で叶いませんでしたが、八重桜の前では例年、お花見が開かれます。

医科研ものがたり | 2 | 医科研の桜

白 金台キャンパスには実に多くの植物が茂り、まるで都心のオアシスのようです。ヒマラヤ杉、銀杏、椿、ツツジ、桜、花壇の花々と、季節ごとに目を楽しませ、研究に忙しい毎日に彩りを与えてくれます。

特に象徴的なのは何といっても桜です。大ぶりの枝からこぼれ落ちるように咲いている桜をめめるのは、医科研生活で誰もが楽しみにしていることのひとつです。桜にもいろいろな種類があり、一番に咲き始めるのが正門や白金ホールわきのソメイヨシノ、次に咲き出すのが正門入り口から1号館に至る小道をトンネルのように覆う山桜、そして4月に入ると1号館わきの枝垂れ桜が豪快に咲き始めます。この時期になると新入所の教職員や学生を迎えて、桜の下で記念写真を撮る研究室があちこちに見受けられ、思わず笑みがこぼれ

ます。そして桜の季節のしめくくりは、4月半ばに咲き始める2号館前の八重桜です。ちょうど4月第3週の木曜日に教授会・教授総会があり、それが終わった後に「2号館のお花見」が始まります。2号館に研究室を構えるメンバーが幹事となって料理や飲み物を用意して、2号館以外のメンバーも交えての医科研お花見大会です。研究室の新メンバーを紹介し合ったり、研究談義を交わしたりと、毎年、夜桜を眺めながらの親睦の会となります。私も30年前に医科研に入所したときに、当時の教授に連れられて、いろんな研究室のお花見の席でご紹介いただいたのを懐かしく思い出します。昨年と今年は開催できませんでしたが、次に開催されるのを所員一同が心待ちにしていると思います。

(プロジェクトコーディネーター室 中川清美)

東京大学基金 特別セミナー「未来医療開発 ウイズコロナ・ポストコロナ時代の医療に向けて」が開催されました

20 20年12月15日、東京大学基金 特別セミナー「未来医療開発 ウイズコロナ・ポストコロナ時代の医療に向けて」がオンライン開催されました。医科研の6名の教員が講師となり、新型コロナウイルス感染症に対する医科研病院の取り組みのほか、新型コロナウイルスに対する治療薬開発、ワクチン開発の現状などが報告されました。また遺伝子情報を用いた精密医療の開発と

実践、再生医療技術を用いた臓器作製、これら先端的な医療開発研究における倫理的・法的・社会的な課題について、一般の方にとっても分かりやすく解説がなされました。セミナー動画は以下のサイトでご視聴できますので、ぜひご覧ください。

YouTube / 東京大学基金チャンネル
<https://www.youtube.com/watch?v=TbzKz6ppFw0>