

# イムネコ

vol  
04-05  
October  
2021

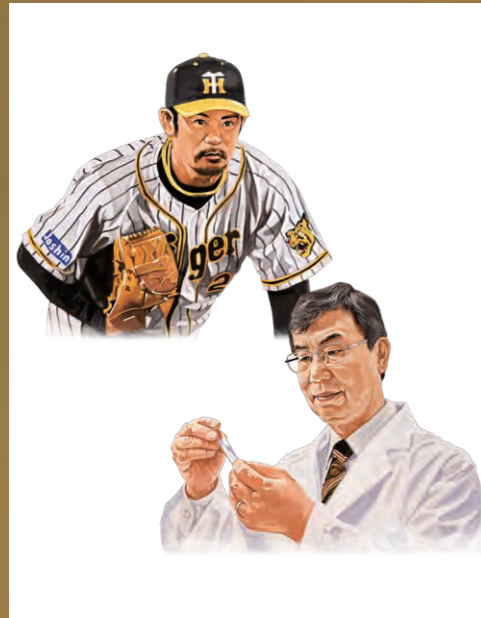


M. Iwata



S. Sakaguchi





CONTENTS

INTERVIEW

|                     |    |
|---------------------|----|
| 岩田 稔 投手(阪神タイガース)    | 04 |
| 坂口 志文 教授            | 08 |
| 特集 インスリン発見100周年と糖尿病 | 14 |
| 研究紹介 新型コロナウイルスと抗体   | 16 |
| IFReCの研究者           | 18 |
| IFReCな人々            | 20 |
| INFORMATION         | 22 |

# 甘いものには とげがある



世の中には、健康診断や人間ドックの結果に一喜一憂する中高年が多いようです。いわゆるメタボの基準である体重や血圧に目を奪われがちですが、ここでは血液中の成分に注目してみます。高尿酸値は痛風を招き、低ヘモグロビン量が貧血の原因、中性脂肪やコレステロール値の上昇は動脈硬化を招くでしょう。そして問診で医師によく言われるのが「血糖値が高いと他の病気も悪化しますからねえ」という言葉です。つまり高血糖は様々な病気の裏で糸を引いているという考えです。

正常な人間の血液中で糖(ブドウ糖)が100mg/dl程度に保たれるのは大事なことです。この正常値は1g/lなので、体重65Kgの成人の全血液5リットル中に糖分は5グラムしかないことになります。これはグラニュー糖小さじ1杯と少々に過ぎません。一方で、市販のコーラ(ダイエットでないもの)500ml中に砂糖55g程度が含まれるというデータがありますから、全身の血中糖分量は、コーラ45ml、たった大きじ3杯に等しいということになります。

かつて砂糖や甘いお菓子がぜいたく品だったこと、血糖値を下げる医療用のインスリンが高額だったことで、糖尿病は「贅沢病」と呼ばれた時代がありました。しかし現在では、免疫システムの狂いによってインスリンを合成する細胞が破壊される「1型糖尿病」とそうでない「2型糖尿病」があり、前者は若年であっても発症する難病だということが分かっています。また糖尿病は、糖が尿中に出てくるとは限らない一方で、幅広い部位(眼・神経・皮膚・腎臓等)に症状をもたらすため、「糖尿病」という日本名自体を変えた方が良いという議論もあります(関連記事:14-15ページ)。

参考  
日本糖尿病学会ウェブサイト  
Merck患者さんのための糖尿病ガイド

# ATHLETE INTERVIEW

[1型糖尿病患者]  
Type 1 diabetic patients

## PROFILE

### 岩田 稔 投手(阪神タイガース)

1983年大阪府守口市生まれ。小学校から野球を始め、強豪校・大阪桐蔭高校に進学後、左腕エースとして活躍。秋季大阪府大会準優勝、近畿大会ベスト8。1型糖尿病の発病は高2の時。インスリン注射で血糖値をコントロールしながら野球を続け、関西大学を経て2005年に阪神タイガース入団。2009年WBC、2014年日米野球では日本代表に選出。現在、現役投手の立場で1型糖尿病の啓発と根治に向けた社会貢献活動にも取り組んでいる。同じ病を抱える子どもとの交流や「1型糖尿病研究基金」への寄付など活動は多岐におよぶ。

## 高校2年の冬に感じた体調不良

1型糖尿病を発病したのは硬式野球部に所属していた大阪桐蔭高校時代の2年でした。体がだるい。喉が渇く。10分おきにトイレに行きたくなる。ちゃんと食べているのになぜか痩せていく……。「これはただの風邪ではないかも」。年末年始の休暇中、そんな不安が何となく頭をよぎりました。

正月休みが明けて再び寮生活に戻りましたが、体調の異変は相変わらずでした。体重が落ちた僕の姿にチームメイトは驚きの様子を隠せません。そして練習の初日、グラウンド3,000m走でトップから3周回も遅れてしまった僕に西谷浩一監督は雷を落としました。不甲斐ない走りは不摂生によるものだと思われ、エースの立場だった僕も体調がすぐれないとはいえ反省しました。

それは始業式後のある授業のことでした。たまたま1型糖尿病の症状を学習する機会があり、先生の話聞いていた友達が「これ、岩田のことちゃうか？」と心配して声を掛けてくれたのです。黒板に書かれた症状を見ると、すべて自分に当てはまっている……。僕はいてもたってもいられず病院に向かいました。

## 1型糖尿病のメジャーリーガーがいた

病院で告げられたのは1型糖尿病発病の事実です。喉が渇いたり、すぐにトイレに行きたくなるのは、血糖値の上昇を抑える働きをするインスリンというホルモンが膵臓で分泌されなくなっていたからでした。「野球はもう続けられへんのかな……」。緊急入院が決まった夜、ベッドの上でまず感じたのがその不安でした。

そんな僕に希望を与えてくれたのがビル・ガリクソン投手の存在でした。彼は1型糖尿病患者の元メジャーリーガーで、巨人にも2年間在籍したスター選手です。主治医の先生が「キミは絶対に野球を続けられる!」と彼の本を手渡してくれ、僕は著書の一言一句に励まされました。同時に、インスリン注射で自分の血糖値をコントロールできれば野球が続けられることも入院中に学びました。

退院後、徐々に日常生活を取り戻す中で、自分を支えてくれる両親やチームメイト、西谷監督の存在にあらためて感謝しました。特に西谷監督は担任でもあったので、何事にも命懸けで取り組む姿勢を教わりました。そうした叱咤激励があったからこそプロへの道を拓くことができたと思っています。



## 活躍すれば病気の認知度も高まる

2005年、僕は阪神タイガースに入団し、日本人で初めて1型糖尿病患者のプロ野球選手になりました。発病しても自分でインスリン注射を打って血糖値をコントロールすれば、一般の人と同じように日常生活を送れます。もちろん、アスリートとしてハードなトレーニングを積むことも可能です。「その事実を自らの体で証明するために、必ず阪神タイガースで活躍する」。入団時に抱いた思いは現役を続ける今も変わりません。

また、阪神タイガースは人気球団ですから、素晴らしいパフォーマンスをすればマスコミに取り上げてもらえます。それが1型糖尿病を多くの人に知ってもらうきっかけにもなると考えました。

病と共に歩むには、周りの人々のサポートは欠かせません。僕は今でこそ人前で堂々とインスリン注射を打っていますが、以前は悪いことをしているわけでもないのに人目を気にする自分がいました。1型糖尿病への理解がもっともっと広まり、普通の人と同じ目で見ながら見てくれる世の中になれば、病気に対する偏見はきっとなくなるはずだと感じています。



提供: 阪神タイガース



提供: 阪神タイガース



提供: 阪神タイガース



提供: 阪神タイガース

## 社会貢献活動で、励まし、励まされ

現在、1型糖尿病患者を支援する『日本IDDMネットワーク』(\*1)と協力して様々な社会貢献活動を行っています。「たとえ発病しても、やりたいことはできる」。その事実を同じ病の人たちに伝えたく、また1型糖尿病は幼い時期に発病することも多いので、特に子どもたちには夢を諦めなくても大丈夫と教えてあげたいのです。

そうした活動を通じて、僕自身が子どもから力をもろうこともあります。かつてチャリティー番組で1型糖尿病患者の野球少年に出会いました。当時小6生だった彼は、野球

への情熱を絶やさず、東北の強豪校・仙台育英高校に進んで甲子園出場を果たしました。今も大学で野球を続けているそうです。そんな直向きな彼の姿に「自分も初心を忘れずに頑張らなあかん!」と勇気づけられ、40歳でも現役で活躍することを目指して日々練習しています。

1型糖尿病は現時点で根治に至らないといわれていますが、いつか治る病気になると信じています。1秒でも早く治る薬や治療法ができることを願い、その日が来るまで自分ができる最大限の努力をし続けていくつもりです。

(\*1) 日本IDDMネットワーク

1型糖尿病患者とその家族を支えるNPO法人。1995年の発足以来、「救う」「つなぐ」「解決する」3つの約束を掲げ、1型糖尿病を「治らない」病気から「治る」病気にすることを目標に患者・家族・研究者・医療者・企業・行政をつなぐ様々な社会貢献活動を行っている。

# PROFESSOR INTERVIEW

[実験免疫学]  
Experimental Immunology

## PROFILE

### 坂口 志文 特任教授

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分野特任教授、17年栄誉教授。免疫最後の大発見といわれる「制御性T細胞」を発見し(95年)、1型糖尿病などの自己免疫病の解明、がん免疫治療の進展に挑んでいる。



## 大学の授業がきっかけで免疫学に興味

高校まで故郷の滋賀県長浜市で過ごしました。中学時代は美術部に入り、絵や彫塑に夢中でしたから将来は芸術の道に進む夢を抱いていました。しかし、やがてその才能がないと気づき、高校で医者になろうと決めました。母方の親戚に地元で開業医をしている人がいたこともあり、医療に関わる仕事に少なからず親和性を感じていたのかもしれませんが。高校時代に読んだ医者であり作家であったドイツのハンス・カロツサなどの本にも影響を受け、医学部の進路を選択しました。

大学入学当初は精神科の医者を目指していましたが、当時の精神医学は文系学問の心理学や哲学に近い領域で、自分でも様々な専門書を読んで勉強したものの次第に興味が悪くなっていきました。やはり自然科学に基づく医学を学びたかったのだと思います。その後、大学の授業がきっかけで免疫学の世界を知り、自らの専門として研究してみたいと強く感じました。「もし研究者の道が向いていなければ、一から臨床を学び直して故郷で医者になろう」。そんな決意で大学院に進みました。

## ある実験報告を目にし、大学院を中退

大学院では病理学研究室に所属しました。しかし、その研究室の取り組みは現象論の解析が中心だったので、サイエンスの論理を積み上げて自己免疫病のメカニズムを解明したかった私にとってあまり遣り甲斐を感じられる環境ではありませんでした。「このまま大学院に居続けるべきか……」。そんな思いの中、医学雑誌を読んでいると愛知県がんセンターの実験レポートが目にとまりました。それはマウスの胸腺を取り除いた実験に関するものでした。ウイルスや細菌といった異物から体を守るT細胞は

胸腺でつくられます。それを除去するとリンパ球が減り、免疫反応が起こらなくなるはずですが、実験レポートではその逆で、免疫系細胞が自分自身を攻撃し始めたと書かれていました。これは人間の自己免疫病の仕組みに似ており、このマウスに起こった現象の裏には何か重要なメカニズムがあるはずだと感じました。私は意を決して大学院を中退し、愛知県がんセンターの西塚泰章先生のグループに研究生として身を置かせてもらう申し出をしました。

## 自らの研究を究めようとアメリカへ

当時日本では、免疫反応に関する「サプレッサーT細胞」の研究が東京のある教授のもとで進められていました。一時、学会でも話題になりましたが、自己免疫病との関係が曖昧で、いつしか周りも注目しなくなりました。一方、愛知県がんセンターで私の目の前にあったT細胞はそれとは別物でした。マウスの胸腺を切除すると自己を攻撃する炎症が起き、正常な別のマウスの胸腺から取り出したT細胞を再び移植すると炎症が治まるため、免疫反応を抑える何らかの細胞が存在することは明らかでした。そして、さらに詳しく調べると件のサプレッサーT細胞とは異なるCD4の細胞表面抗原があるとわかったのです。

「アメリカで研究を続けたい」。私は次のステップに進むことを決め、中退した大学院に再び入り、自ら発見した「制御性T細胞」に関する博士論文を仕上げ、1983年にジョンズ・ホプキンス大学に渡りました。しかし、不運にもかつて学会を賑わしたサプレッサーT細胞が負の遺産として残り、免疫細胞の反応を抑える細胞そのものを否定する空気が免疫学の世界を覆っていたのです。

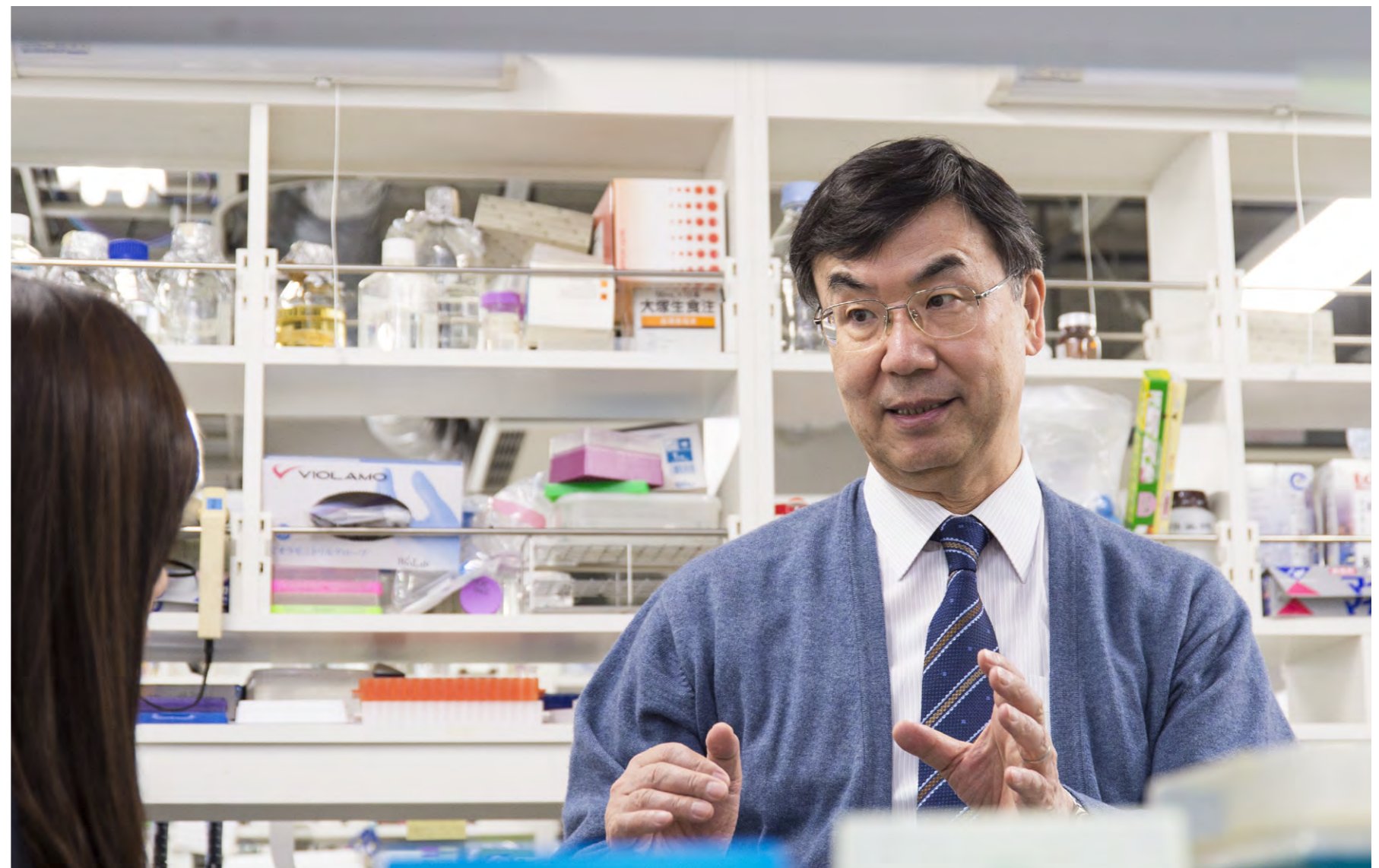
## 否定派の免疫学者が一転して賛同

正直、アメリカで研究を始めた頃は孤立無援の状況でした。そうした中でも心を折らさず前に進めたのは、若手研究者を対象にしたルシル・P・マーキー生物学賞という奨学金を引き当てられたからです。ほとんどの人が私の制御性T細胞の研究に関心でしたが、評価委員の研究者たちは「面白い!」と興味をもってくれたのです。結果、8年もの間、研究費と給料の支援を受けられることになったのです。本当に幸運だったと感じずにいられません。

さらにもう一つ、風向きが大きく変わる出来事がありました。アメリカの免疫学者でイーサン・シェバックという大御所がいるのですが、私の研究とオーバーラップしていた部分があったようで、彼の研究室で追試が行われました。そこから少しずつ制御性T細胞の存在が認められるようになったのです。イーサン・シェバックは、かつてサプレッサーT細胞を真っ向から否定する急先鋒でした。そんな彼が、免疫学の世界で「改宗した」と驚かれるほど態度を一転させ、私の論理に賛同してくれたのです。これが追い風になり、1995年の論文発表を機に制御性T細胞への評価が大きく高まりました。



朝日賞授賞式にてスタッフらと

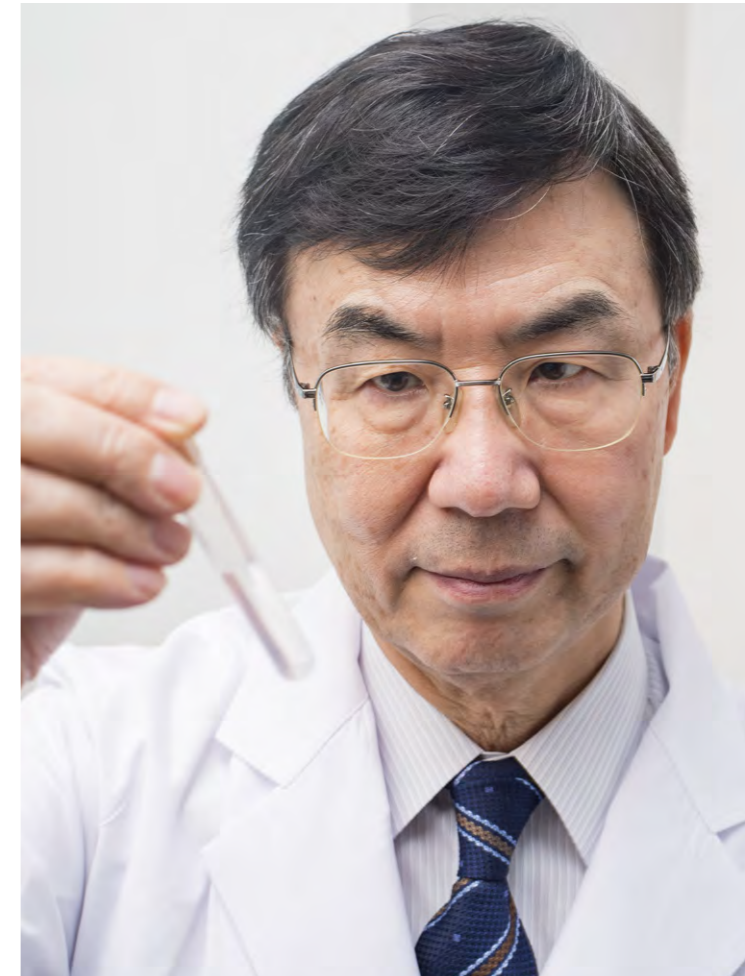
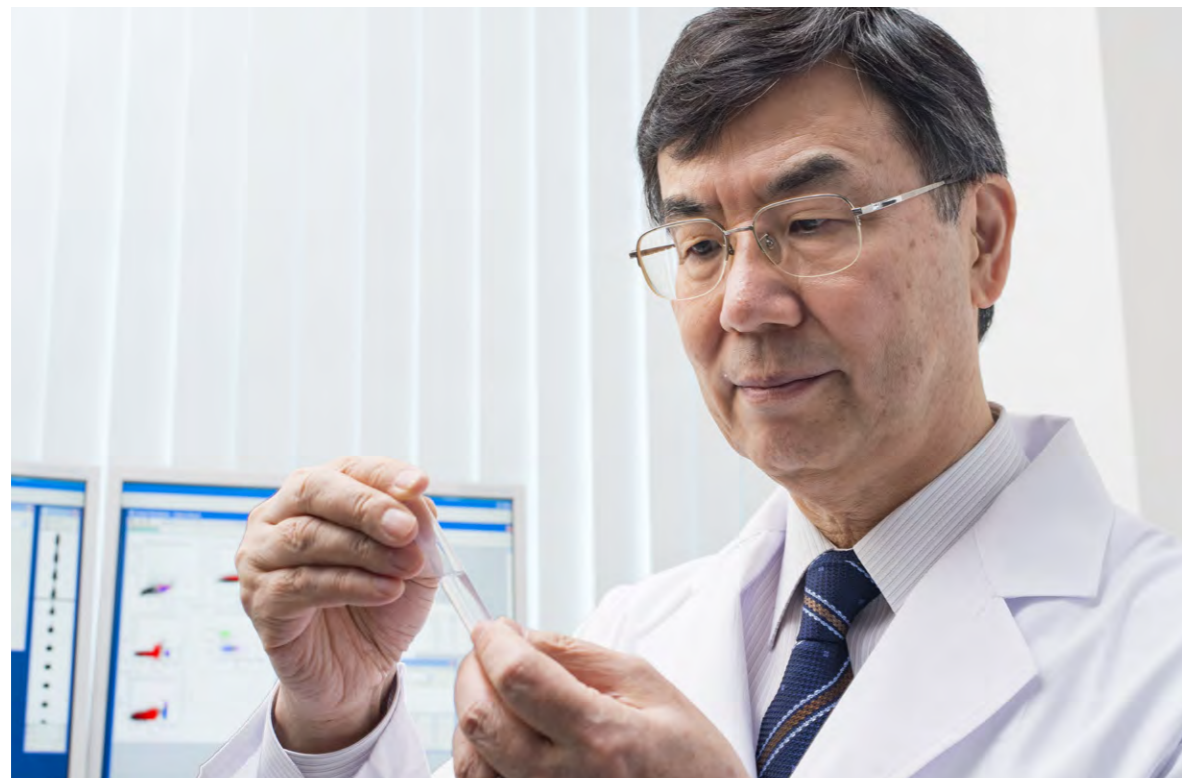


## 制御性T細胞の増減で治療に挑む

自己免疫病は様々で、1型糖尿病、炎症性腸炎、さらに身近なものを挙げれば食物や花粉によるアレルギー症があります。そして、それらの病気の背景には制御性T細胞が関与しています。自己免疫病、アレルギー、炎症性腸炎を高率に発症する遺伝性疾患が知られているのですが、この疾患の患者の細胞を採取して解析すると遺伝子に特異的な異常が見られ、自己免疫の役割を担うはずの制御性T細胞が生成されないことがわかっています。つまり、わかりやすくいえば、制御性T細胞を体内で増やせば免疫反応を強く抑えられる論理が成り立ち、現在、安全面などを含めたトライアルが臨床で行われています。一方、逆に制御性T細胞の働きを弱めたり、あるいは取り除いたりすることで、がん治療に対する効果も期待されます。ここ数年、免疫チェックポイント阻害剤と呼ばれる抗体医薬が飛躍的な進化を遂げています。制御性T細胞を弱めて自己免疫反応を高めれば、がん細胞を攻撃する薬の効果はより期待できます。このように制御性T細胞の増減や強弱をうまくコントロールすれば、根治が難しいとされる病気の救世主になる可能性があり、私もIFReCを拠点に自らの研究を進め、さらなる医療への貢献を目指しています。



ガードナー賞受賞式典にて



## 勉強も研究も、自ら納得するまでやる

日本人初のノーベル賞を受賞した湯川秀樹博士の言葉に「学問とは自分を納得させることである」とあります。まさに本質をつくもので、勉強も研究も自分が納得しなければ前進できませんし、よいアイデアも浮かばないでしょう。「周りがやっているから」「世の中で流行っているから」という理由で向き合ってもモチベーションは決して上がりません。研究者を志す高校生や大学生の皆さんは、その意思を強くもって日々努力してほしいと思います。同時に“継続する”ことも重要です。私の研究人生を振り返ると、「なぜ免疫系は自分を守らず自らを攻撃するのか？」

と疑問をもったことがすべての始まりでした。それを何十年も追究し、コツコツ成果を積み上げ、長い道のりを経て臨床に貢献できる段階に辿り着きました。テクノロジーは進化しますが、チャレンジ精神をもって挑む姿勢はいつの時代も不変です。時に苦労もあり、目の前に壁が立ちただかることもありますが、それでも小さな確認を重ね、大発見につながる可能性があると感じて歩み続けるのが研究の醍醐味です。皆さんも自分が目指す道を信じて前進してください。

# [インスリン発見 100周年と 糖尿病]

2021年はインスリンが発見されてから  
ちょうど100年にあたります。

これを機会に血糖値を下げる唯一の  
ホルモンであるインスリンと糖尿病について  
考えてみましょう。



## インスリンと糖尿病

インスリン(Insulin)は、膵臓のβ細胞で産生されるペプチドホルモンです。その働きは、血中のブドウ糖が、肝臓などに取り込まれるようにすることです。その結果、血糖値が下がり、細胞に取り込まれたブドウ糖は体内に蓄えられます。また血糖値が高いとき、血中を循環するインスリンは、肝臓でのグリコーゲンの分解とブドウ糖の生成を抑えます。つまり、インスリンがきちんと働けば血糖値は一定以下になり、逆に働かないと血糖値は下がらなくなります。これが糖尿病です。

糖尿病には「1型」と「2型」があります。1型では、自己免疫反応によって膵臓のβ細胞が破壊されており、インスリンの合成機能は失われ、インスリンが血中に分泌されません。一方2型では、β細胞は1型のように破壊されず、自己免疫病とは異なる病気(=生活習慣病)と考えられます。

## インスリンの発見

1921年にカナダの若い医学者フレデリック・バンティング(Frederick Banting)と同僚のチャールズ・ベスト(Charles Best)がイヌの膵臓を用いてインスリンを特定しました。このとき、バカンス中に空いた実験室を貸したのがジョン・マクラウド教授ですが、その短期間にバンティングらがインスリンを発見したために、1923年のノーベル賞の共同受賞者になりました。発見から2年という短期間で受賞はいかにインパクトがあったかを物語ります。またバンティングの30歳そこそこのノーベル賞受賞は記録的な若さでした。一方で、実験そのものに貢献していないマクラウドは「部屋を貸しただけでノーベル賞を受賞した」として当時から話題になっており、日本ではテレビ番組『トリビアの泉』で有名になりました。真の発見者の一人であるベストはノーベル賞を逃したものの、早世したバンティングに代わってマクラウドの後任教授となり、後に米国芸術・科学アカデミーの会員に選ばれるなど数々の名誉に輝きました。

厚生労働省糖尿病ウェブサイト  
(公)日本糖尿病協会ウェブサイト

## 糖尿病だった有名人

1型糖尿病を公表している有名人は、阪神タイガースの岩田稔投手など一部を除くと多くはありません。これに対して2型の有名人は珍しくなく、格闘技やスポーツ選手、芸能人など栄養状態と体格が良くエネルギッシュな人物が多いようです。仕事量がすさまじいことで知られた発明王エジソンも糖尿病患者でした。戦国の英傑、織田信長と徳川家康も糖尿病だったのではないかと予想されています。天下人の信長と家康がエネルギッシュだったのは疑いありませんが、信長は本能寺の変で死亡し、家康は晩年食事に気を遣って当時にしては長生きしました。前述のエジソンも84年の生涯を全うしたので、彼らは先端医療のない時代にあっても糖尿病で命を奪われたとはいえないわけです。

## あるレンガ職人の生涯

久田吉之助(1877-1918)は、現在の愛知県常滑市で生まれ活動した大変ローカルな有名人ですが、ある分野において伝説的な人物です。明治維新後に海外との交流が格段に増えた日本政府は、要人を宿泊させるために渋沢栄一らの下で帝国ホテルの建設に着手しました。その本館の設計を行ったのがフランク・ロイド・ライトだったのはかなり有名です。そして、ロイド・ライトの要求に従って建物表面を装飾する黄色いスクラッチ煉瓦(イタリア語でテラコッタ)の製作を請け負ったのが久田の工房でした。日本では久田にしか焼けないこのレンガでしたが、久田は極端に秘密主義で煉瓦を焼くところを誰にも見せたくないような人物だったので、建設を急ぐ帝国ホテル側と対立しました。この顛末は、NHKのドラマ『黄色いレンガ〜フランク・ロイド・ライトを騙した男〜』で描かれました。

特に贅沢でもなかった久田が早い時期に糖尿病を発症し血行障害で片腕を失っていることから1型糖尿病であった可能性が高いと思われます。もちろんインスリン注射もない時代です。ドラマでは、自ら発掘した粘土を片腕でこねる鬼気迫る久田を安田顕氏が演じました。完成した帝国ホテル本館は関東大震災にあっても倒壊せず、その後移築されて博物館明治村で見ることができます。糖尿病の合併症で早世した久田の焼いた煉瓦は貴重ですが、京都の平安神宮の脇にある京都府立図書館正面ファサードで今でも見ることができます。

『昭和初期の博物館建築:東京博物館と東京帝室博物館』東海大学出版会(2007)  
NHKプラス ウェブサイト





# 研究紹介

## Research Theme

# 新型コロナ ウイルスと抗体

## -コロナ論文と その影響-



文  
坂野  
上淳

8月3日午前12時現在、日本国内の新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)累計感染者数は94万4970人、累計死亡者は1万5209人です。東京オリンピック開催中にもかかわらず、「緊急事態宣言」が各地に発出され、連日の感染者数が1万人を超える事態になっています。ワクチン接種に関しては、2回接種者が全人口の29%なので、全国民にワクチンが行き渡るにはまだ時間がかかるでしょう。

ワクチン接種が他の先進国より遅れを取ったのは残念ですが、日本発の新型コロナ関連の論文が少ないのも気になるところです。「日本は衛生的な国」というイメージ先行で、感染症に対する準備が足りなかったのでは?という指摘もあります。

そんな中、IFReCの研究者が発表した新型コロナウイルスに関する論文が大きな注目を浴びました。コロナウイルスと戦う際に大きな武器となる抗体に関する論文です。

### 新型コロナウイルス感染を増強する抗体を発見

IFReCの荒瀬尚教授(大阪大学微生物病研究所兼任)を中心とする研究グループは、新型コロナウイルス

に感染すると、感染を防ぐ中和抗体ばかりでなく、感染を増強させる抗体(以下、感染増強抗体)が産生されることを発見しました。この感染増強抗体が新型コロナウイルスの特定の部位に結合すると、新型コロナウイルスの感染性が高くなることが判明したのです。また、感染増強抗体は中和抗体の感染を防ぐ作用を弱めることも判明しました。

### 感染増強抗体は、どこから来たのか?

感染や予防接種によってできる抗体には「善玉」と「悪玉」があって、感染を防ぐ善玉(中和抗体)ばかりではない、ということは言われてきました。今回の論文では、コロナウイルスに感染すると中和抗体ばかりでなく、感染性を高める別の抗体が産生されていることが初めて明らかになりました。それでは、いつからこんな厄介な感染増強抗体(=悪玉)ができていたのでしょうか?

今回、新型コロナウイルスに感染歴のない人でも感染増強抗体を保有する人が一定の割合でいることが分かりました。また重症化した人には感染増強抗体保有者が多いことも分かりました。そうしたケースでは、もともと増強抗体があったせいで重症化した可能性が高いと考えられますが、ワクチン接種後に増強抗体がある程度増えた可能性もあります。ただし、ワクチン接種では中和抗体がメインで増えます。したがってワクチンを打ったことにより増強抗体の影響が増し重症化する可能性は低いと考えられます。現行ワクチンは、デルタ株までは有効(中和抗体が産生される)と考えられており、その限りでは重症化抑制に役立つでしょう。

### そうはいつでも、不安は残る

デルタ株まではワクチン接種で中和抗体が増加し、たとえ感染増強抗体ができて中和抗体の量には遠く及ばないだろう、と思われています。しかし、ウイルスは宿主の細胞に入り込み増殖しようと遺伝子を変異さ

せてきます。これはデルタ株以後も続くと思われ、現行ワクチンがいつまでも有効とは思われません。それどころか、ワクチン接種で中和抗体以上に感染増強抗体が誘導される可能性も否定できません。こうした事態に対抗するためには、感染が収まったかに思える時期に次の感染症流行に対抗できるような準備を整えることが大事です。大学における基礎研究の強化、研究から治療法・新薬開発への橋渡しをする人材育成などが考えられます。この世界的な「対感染症戦争」に乗り遅れるのは、国家的に痛恨の事態と思われま。そうした不安を背景にしてか、ワクチン接種への恐怖を煽る根拠なき情報が蔓延しています。研究者にはSNSに無頓着な人が多いことも手伝ってか、そうしたデマが放置されワクチン接種の足かせになっているとすれば深刻です。誰でも匿名で情報発信・操作できる時代だからこそ、出所不明な情報をまず疑ってかかるのが大事でしょう。

(この文章は2021年8月現在の情報で書かれています)

### 関連する論文の紹介

Liu Y et al. An infectivity-enhancing site on the SARS-CoV-2 spike protein targeted by antibodies.  
*Cell* 184:3452-3466, 2021.

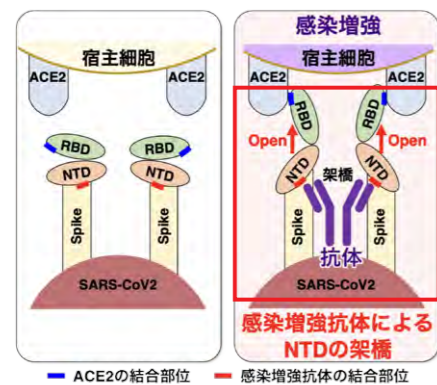


図1 感染増強抗体が無い場合(左)とある場合(右)  
コロナウイルスのスパイクタンパク質の間に入り込んだ増強抗体によって宿主細胞のACE2タンパクに結合しやすくなり、感染の危険性が高まる。

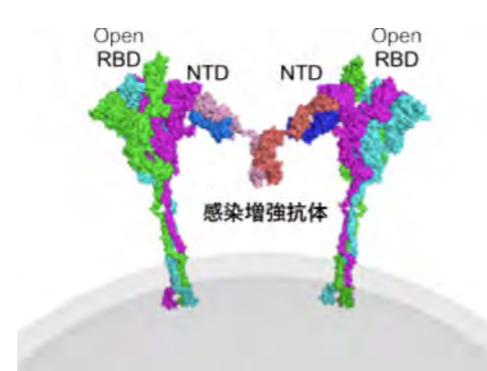


図2 コロナウイルスの構造に变化が起きる様子  
感染増強抗体が、コロナウイルスの受容体結合領域(Receptor Binding Domain; RBD)を開き、宿主細胞に結合しやすくなる。

# IFReC の研究者

## 糖鎖免疫学

Taroh Kinoshita  
木下 タロウ

#gpi-anchor  
#paroxysmalnocturnalhemoglobinuria

## 感染病態

Atsushi Kumanogoh  
熊ノ郷 淳

#immunesemaphorin  
#autoimmunediseases  
#t-cellactivation

## 免疫機能統御学

Tadamitsu Kishimoto  
岸本 忠三

#rheumatism #il-6  
#th1differentiation

## 免疫機能統御学

Hitoshi Kikutani  
菊谷 仁

#sle  
#anti-nuclearantibody(ana)

## 実験免疫学

Shimon Sakaguchi  
坂口 志文

#treg #immunetolerance  
#cancerimmunology

## 免疫シグナル

Takashi Saito  
斉藤 隆

#t-cellactivation  
#tcrsignal

## マラリア免疫学

Cevayir Coban  
ジョヴァニア チョバン

#malaria parasite  
#vaccine

## ワクチン学

Ken Ishii  
石井 健

#vaccine  
#adjuvant

## 免疫・生化学

Shigekazu Nagata  
長田 重一

#macrophage  
#celldeathsignal  
#apoptosis

## 分子神経科学

Toshihide Yamashita  
山下 俊英

#centralnervoussystem  
#encephalomyelitis

## 自然免疫

Shizuo Akira  
畚良 静男

#innateimmunity  
#pathogenrecognition  
#macrophage #regnase

## 免疫化学

Hisashi Arase  
荒瀬 尚

#mhc #neo-self  
#misfoldedprotein  
#malaria #covid-19

## 粘膜免疫学

Kiyoshi Takeda  
竹田 潔

#gutImmunity  
#inflammatoryboweldisease(ibd)  
#microbiota

## 分化制御

Tomohiro Kurosaki  
黒崎 知博

#memoryb-cell  
#antibodyproduction

## 免疫寄生虫学

Masahiro Yamamoto  
山本 雅裕

#parasite #toxoplasma  
#immunevasion

## 分子免疫学

Sho Yamasaki  
山崎 晶

#lectin  
#novelimmunereceptor

## 幹細胞・免疫発生

Takashi Nagasawa  
長澤 丘司

#carcell #stemcell  
#niche

## 情報伝達

Nobuyuki Takakura  
高倉 伸幸

#bloodvessels #stemcell  
#cancer

## ヒト免疫学 (単一細胞免疫学)

James Wing  
ジェイムズ ウィング

#humandisease #singlecell  
#treg

## 免疫細胞治療学

Naoki Hosen  
保仙 直毅

#cancer  
#cartcell

## 核医学

Jun Hatazawa  
畑澤 順

#pet/mri #fbpa  
#cancertherapy

## 生体フォトニクス

Nicholas Smith  
ニコラス スミス

#labelfree #ramanscattering  
#intracellimaging

## 老化生物学

Eiji Hara  
原 英二

#aging #sasp  
#cancer

## 皮膚免疫学

Manabu Fujimoto  
藤本 学

#intractableskindiseases  
#allergy

## ヒト免疫学 (単一細胞ゲノミクス)

Daisuke Okuzaki  
奥崎 大介

#humandisease #singlecell  
#genomics

## 1細胞1分子イメージング

Yanagida & Seymour  
柳田敏雄 & ベン セイモア

#singlemoleculeimaging  
#membraneprotein

## 化学分子イメージング

Kazuya Kikuchi  
菊地 和也

#chemicalbiology  
#fluorescentprobe

## 免疫システム学

Daron Standley  
ダロン スタンドレイ

#immunerepertoire  
#receptormodeling

## 発癌制御

Masato Okada  
岡田 雅人

#mTOR #src

## 免疫・アレルギー

Kazuyo Moro  
茂呂 和世

#ilc2  
#autoimmunediseases

## 恒常性免疫学

Yasutaka Okabe  
岡部 泰賢

#macrophage  
#immunehomeostasis

## 免疫細胞生物学

Masaru Ishii  
石井 優

#osteoclast #liveimaging  
#cancermetastasis

## 免疫応答ダイナミクス

Kazuhiro Suzuki  
鈴木 一博

#adrenergicreceptor  
#lymphocytrafficking  
#comm38

## 免疫統計学

Yukinori Okada  
岡田 随象

#statisticalgenetics #bigdata  
#diseaseriskgenes

# IFReCな人々

IFReCで活躍する若手研究者や  
IFReCを支える人たちをご紹介します。  
(インタビュアー・渡部 祐司)

## RESEARCH



### 好奇心を糧に、医学の発展にチャレンジ



QIAN Yaminさん  
実験免疫学 特任研究員

#### —ご出身は？

**出** 身は中国上海です。上海は伝統とモダンが織り交ざった独特の文化があり、とてもロマンチックな場所です！美しい夜景と深夜まで営業している美味しい飲食店も忘れられない記憶です。都会的な面だけでなく、路面店では手作りした蘭とジャスミンの花を繋げたブローチやプレスレットが売られていて、とても素敵な香りで、その場で手に巻いてくれるような温かい面もあります。

#### —IFReCで免疫学を研究するきっかけは？

**幼** い頃から、植物や動物が好きで、この世界の森羅万象を探求したいと思っていました。その時に抱いた好奇心は今もずっと継続しています。中国の大学では生命科学、特にInnate Immunology(自然免疫)について学びました。免疫学の教科書を通じて、初めてアトピーや喘息などの自己免疫疾患を知りました。当時は喘息における気道平滑

筋への肥満細胞浸潤のメカニズムに興味があり、喘息マウスモデルを開発している研究室を見学しました。先輩の紹介を聞きながら実験を体験し、さらに研究が面白さに引き込まれていきました。生命科学について勉強する中で、免疫学についてもっと深く研究したいという気持ちが次第に強くなり、医学研究をする為に大阪大学医学系研究科大学院に留学しました。五年間の博士課程を経て、坂口志文教授の実験免疫学研究室でがん免疫の研究をしています。IFReCはインパクトの高い論文を発表し続け、世界に大きな影響力を与えている免疫学研究の先端研究施設でしたので、とても憧れていました。



#### —自身の研究について教えてください

**現** 在、私は新たながん免疫治療法の開発を目指しています。免疫細胞の1つである「Treg(制御性T細胞)」は腫瘍内において様々な抗腫瘍免疫応答を抑制しています。このことからTregはがんが免疫系からの攻撃を逃れるため(免疫逃避機構)の重要な細胞と考えられています。またTregの存在は多くのがん種でがん患者の予後と負の相関が

あります。腫瘍に浸潤しているTregの活性化をコントロールできれば、がんに対する免疫応答を強化することが期待されます。研究室の坂口先生をはじめ研究室の皆さんのおかげで、とても充実した研究生活を過ごしています。また、IFReCには外国人研究者も多く在籍していて、研究室の垣根を超えて国際色豊かな方々と触れ合う機会がたくさんあります。一緒に奈良の県営馬見丘陵公園なども訪れました。研究における議論のみならず、文化の交流もできることはとても魅力的です。現在は新型コロナウイルス感染症の影響で様々な制限があることが本当に残念で、新型コロナウイルス感染症が収束したあとは、日本の色々なところを訪問したいと思っています。特に鳴門の渦潮を見たいです。そして研究員の皆さんと一緒にホームパーティーができる日を待ち望んでいます。研究の世界は、華やかで、知的好奇心をくすぐることがたくさんありますが、同時に大きな責任を担うことにもなります。幼い頃に抱いた好奇心を忘れずに、少しでも医学の発展に貢献できるように様々なことにチャレンジしていきたいと思っています。



## SUPPORT



### 研究者の立場からIFReCの運営を支える



高木 昭彦さん  
事務部門長 企画室長(特任教授)

#### —バックグラウンドについて教えてください

**北** 海道で生まれ、鈴木章先生(ノーベル化学賞)の出身高校を卒業し、東京大学工学部合成化学科を卒業しました。東京大学工学系研究科修士課程在学中に、指導教官(北沢宏一先生)の勧めでスイス・ジュネーブ大学に留学し、そこで博士課程に進学し固体物理学での博士号を取得しました。博士課程では研究活動だけでなく、学部生の実験指導も担当するため、現地語であるフランス語を話す必要がありました。フランス語の習得を通じて大学以外でも多くの友



人を得ることができました。趣味は旅行で、今までに100以上の国を訪問しました。特におすすめなのは、ナミビアのナミブ砂漠で星を見て、ボツワナの湿地帯オカバンゴデルタで丸木舟に乗ってカバを見て、ジンバブエのビクトリアフォールの水飛沫でずぶ濡れになり、ザンビアとの国境でワニの泳ぐザンベジ川に向かってバンジージャンプをするコースです。コロナ禍が終息したときに、できれば子供を連れてもう一度行きたいと思っています。

#### —これまでの仕事について教えてください

**2** 011年からIFReC企画室に在籍し、2020年から事務部門長・企画室長を務めています。2017年にIFReCは製薬企業との新しい産学連携方式である包括連携契約を開始しました。それによる資金は、それまでの公的資金に代わり多くの研究者の雇用経費として使われており、現在のIFReCの基盤的な運営経費となっています。この契約について、はじめは様々なところでこのような産学連携方式は実現不可能であると言われましたが、企業および学内の様々な方々の努力によって契約に漕ぎつけた



ことは、私にとっても非常に良い経験でした。また、IFReCはその優れた研究成果だけでなく、WPI拠点としての国際連携あるいは広報アウトリーチ活動、また先進的な産学連携の取り組み等によっても注目され、大学の研究拠点運営においても日本をリードすることが期待されていると感じます。その大きな期待に応えることは大きなプレッシャーですが、やりがいを感じるところでもあります。

#### —企画室の役割について教えてください

**企** 画室には、私を含め5名の教員と7名の技術・事務職員が在籍しています。企画室の機能として特に重要なのは、IFReCの目標に対して新しいアイデアを持って、それを具体的な形として実現・実行することです。ロンドン大学やボン大学の免疫研究所等との国際連携や優秀な若手研究者を国内外から採用するためのスーパーポストドク制度、合宿制の免疫学ウインタースクールによる世界の若手研究者育成など、常に新しい取り組みを取り入れることを意識してきました。また、企画室の機能として、専門知識や経験によって研究の効率化を図ることも重要です。各研究者で行うべき手続きを企画室担当者に集約して行うことで知識と経験を集積し、研究者に代わって企画室担当者が素早く対応します。外国人研究者に対しても、日本において言語の障壁なく活躍できるように、予算獲得や研究手続き、あるいは生活に対する支援を行っています。

■ アウトリーチ活動のご紹介

2020.11.21 サイエンスアゴラ2020 研究者と語ろう  
～新型コロナウイルス(COVID-19)  
免疫学的視点×ウイルス学的視点～

2020.11.28 WPI presents 教育関係者のための研究  
最前線講座  
「とどけ! WPIの最新研究」  
第1回 大阪大学 IFReC×東京大学 IRCN  
「可塑性のある神経～知性の形成から神経  
の修復～」



2020.12.26 「WPIから世界トップレベルの研究者が  
やってくる!」  
Life Scienceのすゝめー統一・免・眠・変・微ー



2021.2.7-8 第9回 WPIサイエンスシンポジウム  
～21世紀の「生命」研究～

2021.6.25 SpringX 超学校正しく学ぶ! 感染症から  
「いのち」と「くらし」を守る講座 ウイル  
ス感染とワクチン-ウイルスと免疫の攻  
防ー

2021.6.26 WPI presents 教育関係者のための研究  
最前線講座「とどけ! WPIの最新研究」  
第4回 物質・材料研究拠点 MANA×大  
阪大学 IFReC「つながる物理」



2021.7.30 第13回 高校生事業ライフサイエンス  
セミナー「研究者と語ろう」



2021.11.7 サイエンスアゴラ2021  
情報・ビッグデータ

2021.12.18 第10回 WPIサイエンスシンポジウム

■ IFReC研究者支援基金からのお願い

がん、免疫難病、アレルギー、感染症の克服のために

人類の歴史は、がんやアレルギー、感染症などの病気との戦いの歴史でもあります。近年、免疫学の研究は飛躍的に進歩し、免疫抑制、サイトカインなどの様々な病態原因や分子メカニズムが明らかになってきました。私たちはがんやアレルギー等の病気の根本的な治療を目の前にしつつあります。しかし、生体内で免疫システムがどのように発動し収束するのか、また病態時に免疫細胞がどのように振舞うのか、免疫システムの全体像を全て解明できたわけではありません。新たな治療法を確立するためには、免疫細胞や分子の動きを明らかにし、全身で起こる生体反応を深く理解する必要があります。その道のりには長い時間と高いハードルが待ち受けていますが、皆様の励ましによって勇気が湧いてきます。

皆様からのご支援は、次世代の研究を担う人材育成や研究環境の整備、社会貢献活動の費用として大切に使用させていただきます。どうかあたたかいご支援を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

基金についての詳しい内容およびご寄附のお申し込みは、ホームページをご覧ください。下記までご連絡ください。

■ IFReC研究者支援基金  
HP <http://www.ifrec.osaka-u.ac.jp/jpn/giving/>



TEL 06-6879-4273  
FAX 06-6879-4272

IFReC(アイフレック)とは

免疫学フロンティア研究センター/Immunology Frontier Research Centerの略称です。IFReCは、2007年に「世界トップレベル研究拠点プログラム」として採択され、免疫学(Immunology)、イメージング(Imaging)およびバイオインフォマティクス(Informatics)を融合した研究により、免疫システムを包括的に明らかにするとともに、感染症、自己免疫疾患、アレルギー、癌などの免疫が関与する重要疾患の治療法の開発を目指した基礎研究を推進してきました。2017年には、国内では初めてのモデルとなる自由な基礎研究を推進する産学連携システムを構築し、大阪大学世界最先端研究機構の一拠点として、「免疫学の基礎研究」のさらなる深化と「先端的研究成果の社会還元」の加速化を展開しています。

2019年7月からは竹田潔教授を新拠点長に迎え、これまでの活動成果を基盤とし、「ヒト免疫学(Human Immunology)の推進」、「次世代研究者の育成」、「国際連携の強化」を目指しています。

Imuneco(イムネコ)とは

免疫(英語でImmunity)を意味するエスペラント語です。世界言語であるエスペラント語は、研究の成果を通して「すべての人に健康と福祉」を願うにふさわしいと誌名に採用しました。また、ネコと免疫をイメージしたロゴを作成しました。

編集後記

2020年から始まった新型コロナウイルス感染症によるパンデミックはこれまでの常識を一変させ、まだ根本的な解決方法は見つかっていません。その一方で「ワクチン」、「PCR検査」といった言葉が広く認知されることになり、一般の方の科学に対する関心は高まったものと感じています。これからもIFReCは免疫学の基礎研究を通して、研究成果の社会への還元を目指し活動を行っていきます。引き続きIFReCの活動へのご理解・ご支援をよろしくお願いいたします。

(文・渡部祐司)



発行元  
大阪大学免疫学フロンティア研究センター  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘3-1  
TEL 06-6879-4273  
<http://www.ifrec.osaka-u.ac.jp/index.htm>

制作スタッフ  
発行:大阪大学免疫学フロンティア研究センター  
企画・制作:大阪大学免疫学フロンティア研究センター企画室  
(坂野上 淳、渡部 祐司)  
協力:大阪大学免疫学フロンティア研究センター各研究室  
執筆・編集:大阪大学免疫学フロンティア研究センター企画室  
(坂野上 淳、渡部 祐司)

題字:藤井 文彦  
アートディレクション・デザイン:株式会社トライス  
表紙イラスト:株式会社トライス  
ロゴデザイン:株式会社トライス  
印刷・製本:株式会社トライス

発行日:2021年10月1日

Copyright© 2021  
Immunology Frontier Research Center (IFReC),  
Osaka University

広報誌アンケートにご協力ください

よりよい広報誌づくりのため、皆さまのご意見・ご感想をお聞かせください。なお、お答えいただいた内容をIFReCの広報・アウトリーチ活動に関する目的以外で使用することは一切ありません。アンケートはこちらから。

<http://www.ifrec.osaka-u.ac.jp/jpn/outline/enquete/vol04/>

