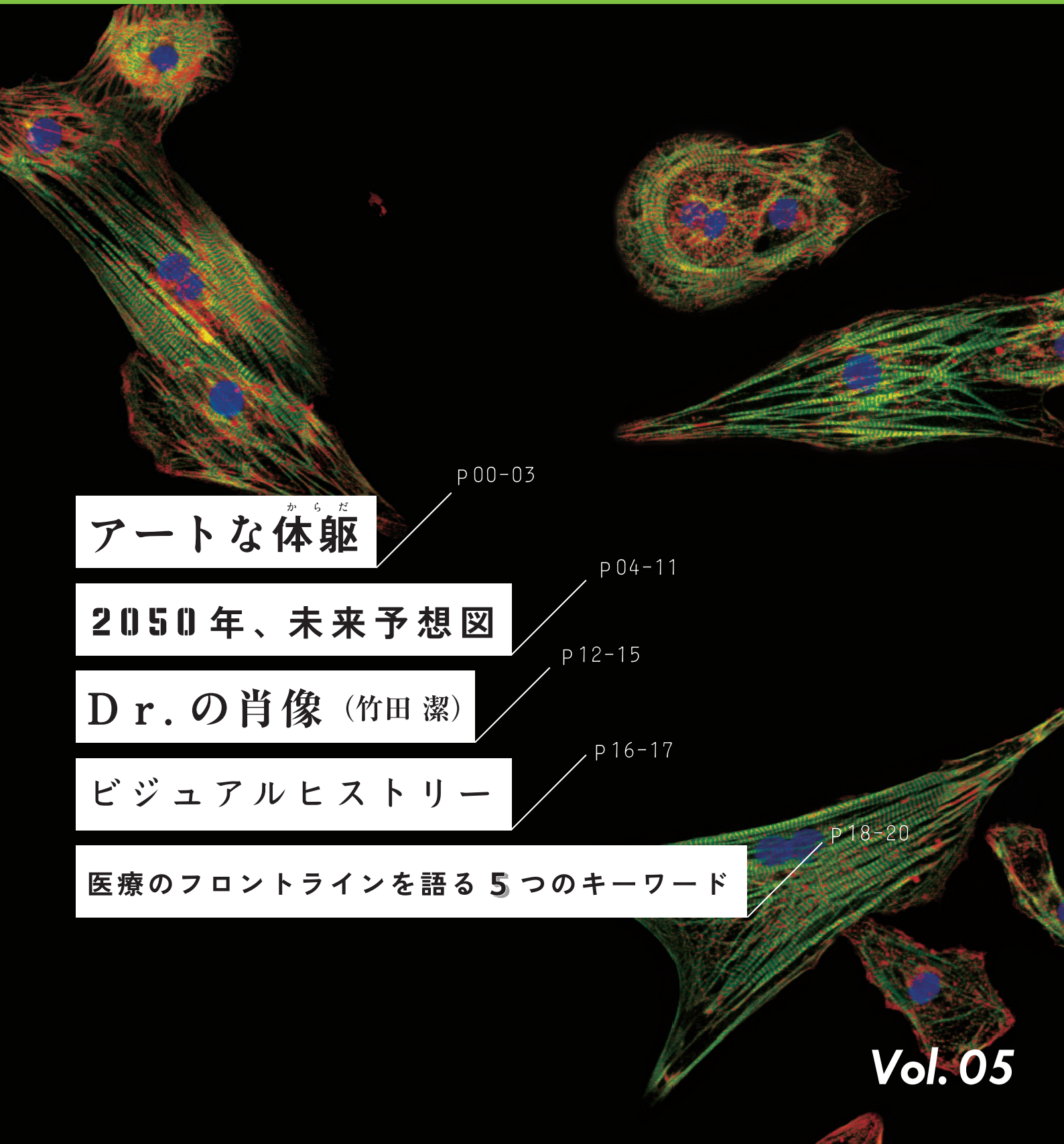


DOEFF

[dɔʁf ドゥーフ]



p00-03

からだ
アートな体躯

p04-11

2050年、未来予想図

p12-15

Dr. の肖像 (竹田 潔)

p16-17

ビジュアルヒストリー

p18-20

医療のフロンティアを語る 5つのキーワード

Vol. 05

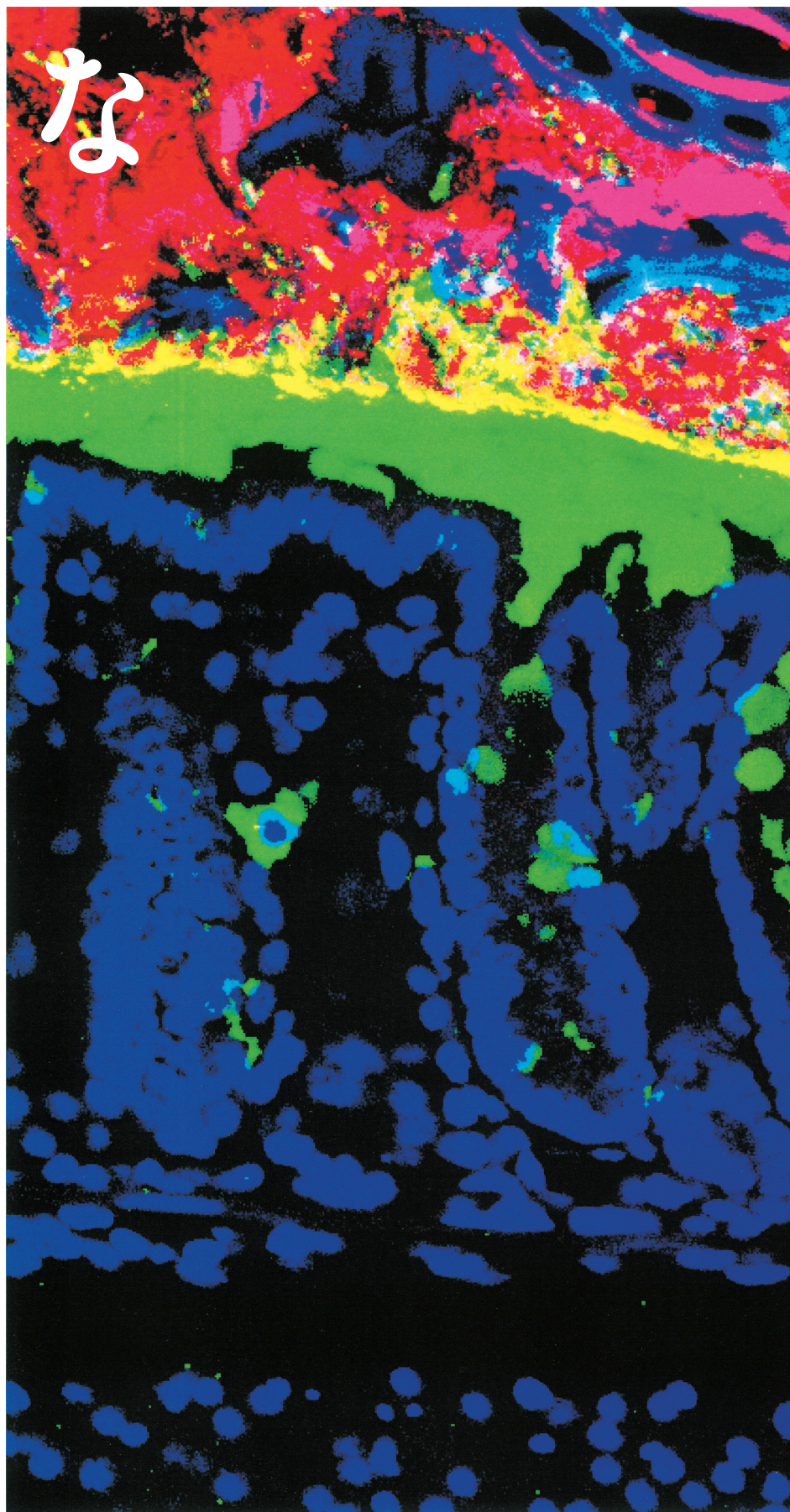
アートな からだ 体躯

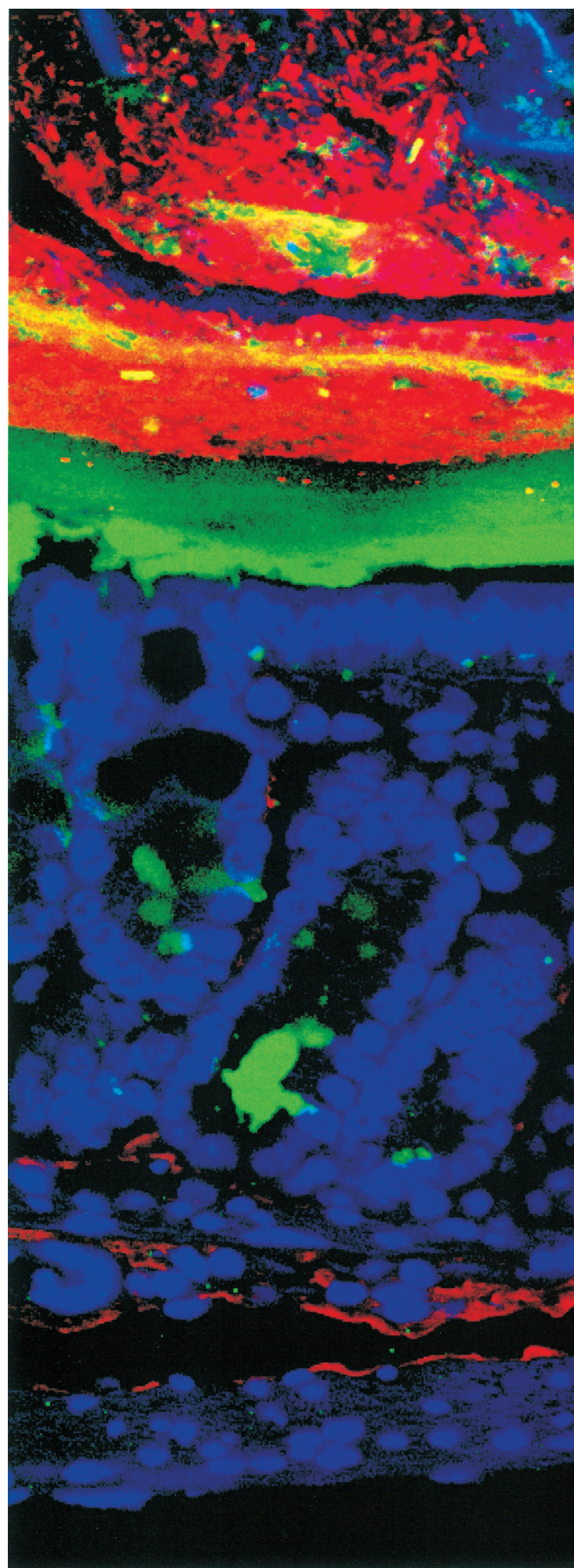
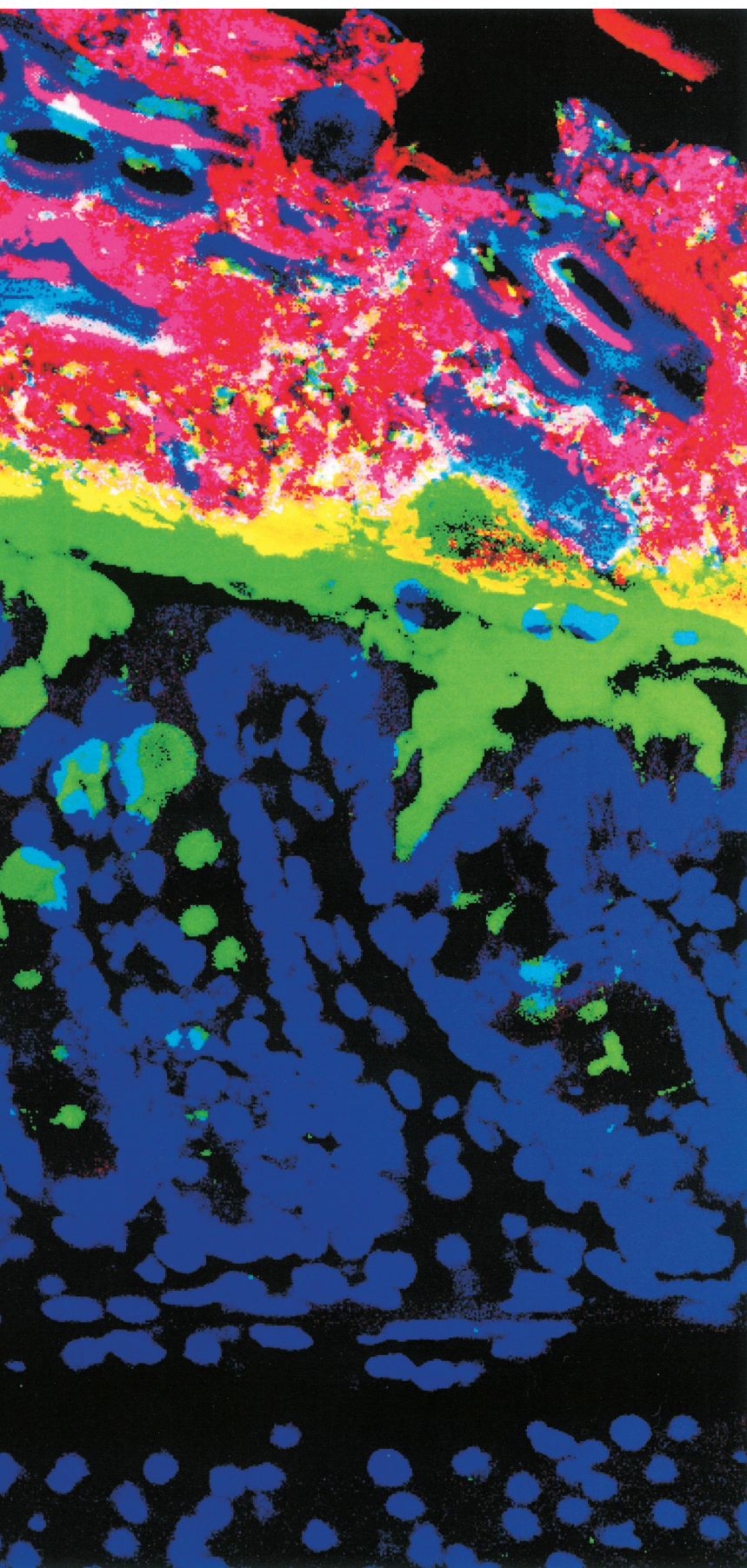
01

生命に息づく 極彩色の荒ぶり。

大腸上皮細胞を観察した画像です。粘液（緑色の部分）がバリアの役割を果たして、腸内細菌（赤色の部分）が細胞内（青色の部分）へ入り込んでくるのを防ぎます。大腸内の免疫細胞が腸内細菌を異物として攻撃しないのは、このメカニズムが備わっているからです（P15参照）。

（提供：免疫制御学 奥村龍 助教、竹田潔 教授）







02

魔法のエメラルドは、
どこまでも妖艶に。

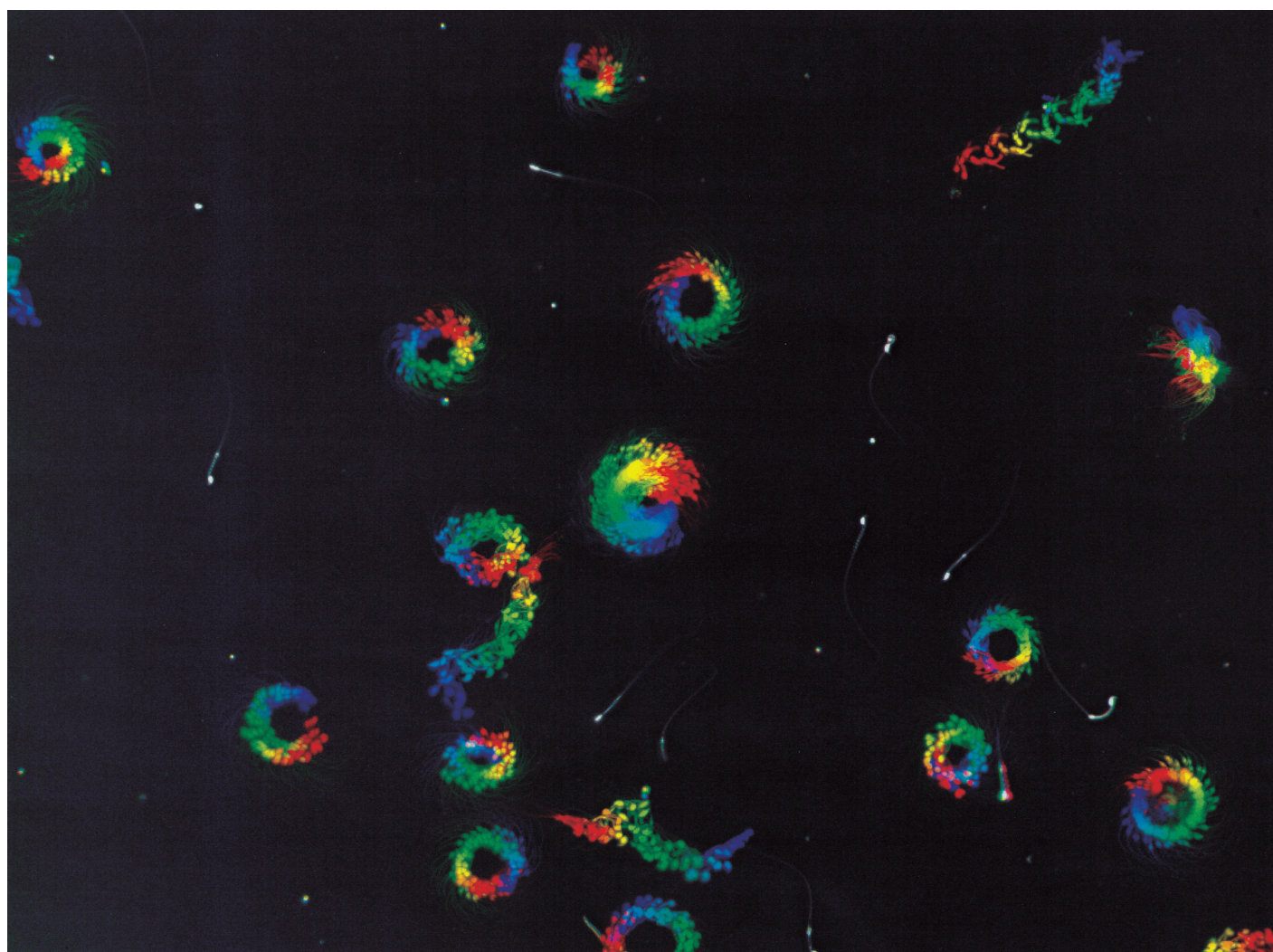
ヒト胎児腎細胞において、どのようにがんが増殖するかを観察した様子です。その結果、細胞核（青色の部分）に存在する GREB1 遺伝子のがんの増殖を誘導していることが明らかになりました。GREB1 遺伝子は、これまで原因が不明だった小児がん、肝芽腫の発症因子であることも判明しています。

（提供：分子病態生化学 松本真司 助教、菊池章 教授）

虹色のブラックホール。 ここは二十億光年の彼方。

電気信号を受け取るセンサーである VSP（電位依存性ホスファターゼ）が欠損したマウスの精子は、異常な円運動を示すことが明らかになりました。その様子を捉えたのが本画像です。精子に電気を感じるメカニズムがあることを突き止めた本研究の成果は、不妊治療などへの応用が期待できます。

（提供：統合生理学 河合喬文 助教、岡村康司 教授）





2050

PROSPECTIVE VIEW

2050 年、 未来予想図

医療の進歩は、たくさんの不可能を可能にしてきた。

その証拠に、かつては死を意味していた病の多くは、

確実に治療できるようになっている。

江戸時代には、庶民の人生は 30 ～ 40 年だったというが、

現代ではその倍以上を生きることが普通になった。

人がアクティブに活動できる期間だって大幅に伸びている。

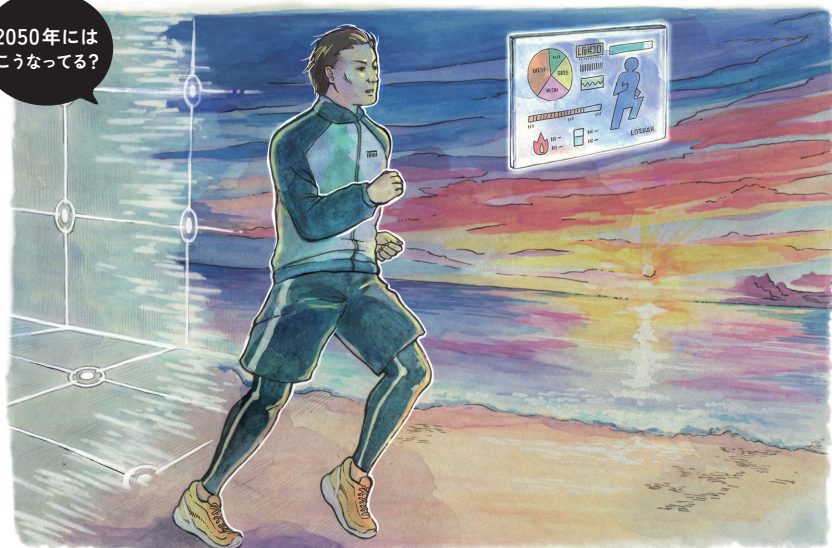
医療こそが、未来を創ってきた。その流れは止まらない。

これからも医療は進化し続け、人類へ恩恵を与え続けるだろう。

ここでは 5 人のドクターが「医療が変える未来」を大胆に予測する。

僕らが手にする未来の様子をのぞいてみよう。

2050年には
こうなってる？



センシング技術の発達によって、一人ひとりに最適な運動の量や強度を提案できるようになる。VRやAR技術によってスポーツの楽しみ方も多様化する。

2050

PROSPECTIVE VIEW

スポーツこそ 何よりの処方箋。

01

中田 研

大阪大学 大学院医学系研究科
健康スポーツ科学講座 スポーツ医学 教授

どれくらいの運動が必要かを、
細やかに提案する。

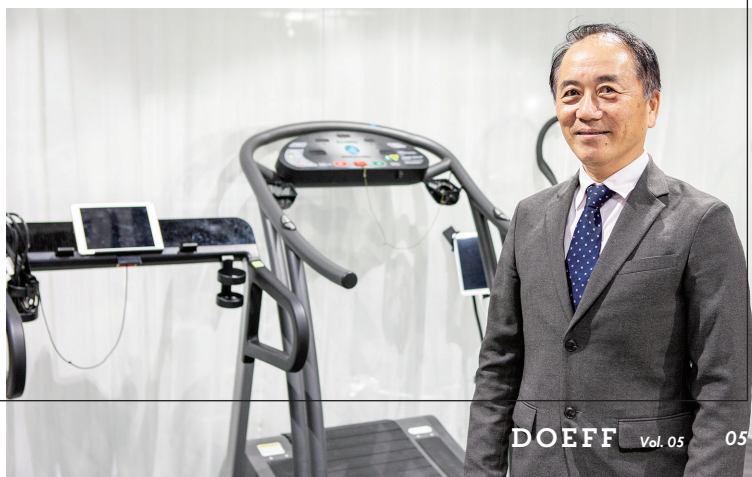
スポーツ医学には大きくふたつの役割があります。まずはアスリートをサポートすること。ここでの主な目的はケガの治療と予防です。現在、センシング技術とAI技術とを組み合わせ、選手のケガを予測する技術の開発に取り組んでいます。もうひとつの大きな役割はスポーツを通じて、多くの人々を健康へと導くことです。スポーツを含めた身体活動をフィジカルアクティビティ（PA）と呼びますが、ほとんどの人はPAが足りていません。関節や筋肉、骨といった運動器の健康を維持するには、適度な量と強度のPAが必須です。スポーツなどによって適度な刺激を与えなければ、筋肉や骨は衰えていきます。子どもの場合だと、PAが足りなければ、強い筋肉や骨を育てることができません。そうかと言って、闇雲にスポーツに打ち込むと関節を傷つけてしまう。では、一体どれくらい身体を動かすのが、最も健康にいいのか。画一的な基準を設けるのではなく、

一人ひとりの年齢や体型、ライフスタイルなどに合わせて、適切な量と強度のPAを示す仕組みをつくるのが私たちの目標です。必ずしも競技としてのスポーツである必要はありません。「今週は2日間、エレベーターではなく階段を使いましょう」「骨と筋肉に刺激を与えるために、一日に3分間だけ縄跳びをしましょう」といった、細かな指示を出せるようにしたいですね。

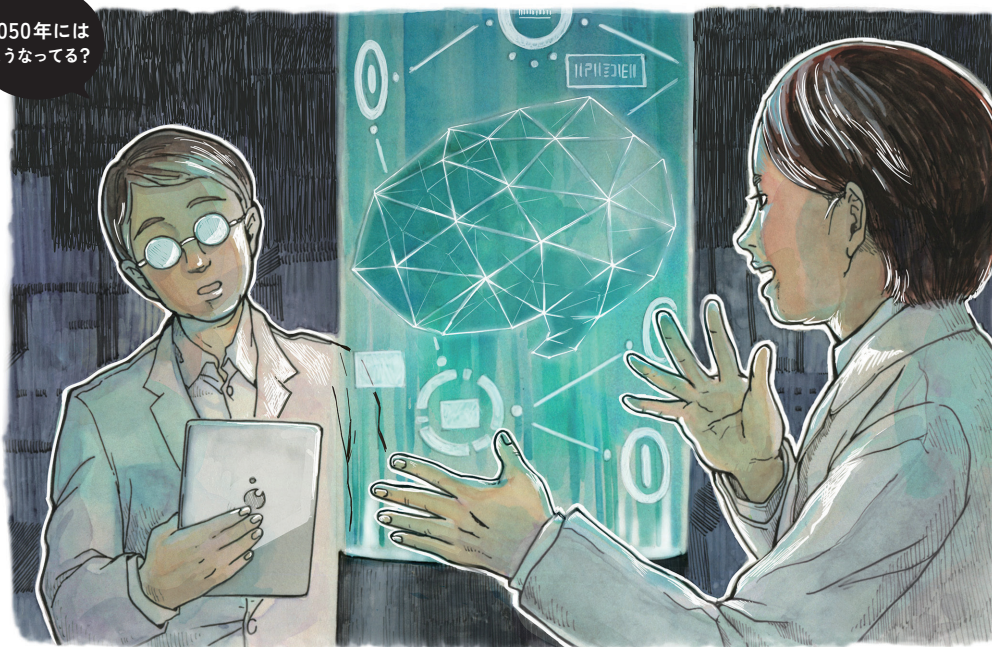
そのためにはPAの量と強度を正確に計測するセンシング技術の向上が不可欠です。2050年にはウェアラブルを超えて、体から発生する電磁波から、心拍数や体温、脳波までを読み取るセンシング技術が実用化しているはず。VRやAR技術もさらに発展し、室内でも屋外にいるかのようにスポーツが楽しめるようになっているでしょう。身体を動かす喜びを実感しながら、どんどん健康になれる。スポーツが健康のための何よりの処方箋になる未来が、すぐそこにまで迫っています。

Ken Nakata

2013年より大阪大学大学院医学系研究科 スポーツ医学 教授。スポーツによる外傷や障害の治療に取り組んできた。ウシの皮膚から作られたコラーゲンを移植することで、損傷した半月板を治療する医療技術を世界で初めて開発。実用化を目指している。2006年から、阪神タイガースのチームドクターも務めている。



2050年には
こうなってる？



脳の高次機能を再現した「ここ
ろ」を持つAIが生まれる。その
AIを分析することで、人間の「こ
ころ」や認知症の仕組みが完全
に解明される。

2050

PROSPECTIVE VIEW

ヒトの脳の仕組みを 「再現」する。

私たちは「体験できる脳科学」を旗印に、身の回りの素朴な疑問を掘り下げること、脳のメカニズムを探ってきました。例えば、脳はどのようにして視界を安定させているのかという研究です。実は私たちの目は1秒に約3回、高速で動いています。そのため網膜に映し出される像も、すさまじい勢いで揺れ動いています。それにも関わらず、私たちはそのブレを認識していません。なぜ、目が動いても視界はブレないのでしょうか？ この問いは1000年以上前からデカルトをはじめとした多くの著名な学者を悩ませてきました。有力なのは「ブレた映像が脳へ伝わるのを遮断する仕組みがある」という説です。しかし、これが正しいと

02

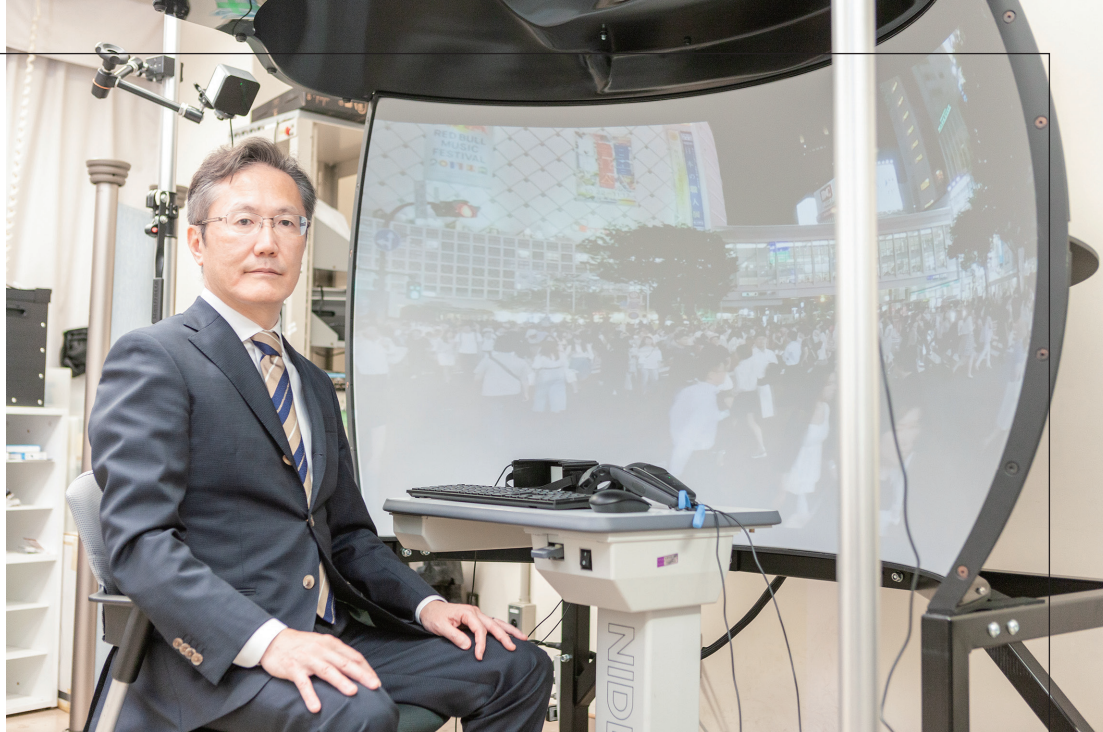
北澤 茂

大阪大学 大学院医学系研究科
生理学講座 脳生理学 教授

しても説明しきれないことがあります。「遮断する前の網膜像」と「遮断した後の網膜像」の間にあるズレを、どのようにつなぎ合わせているのかという問題です。

結論から言うと、脳は「背景」を基準にしてふたつの網膜像を重ね合わせることで、ズレを補正しています。私たちは実験によって脳が背景を使っていることを証明しました。さらに脳の血流を調べることで、脳の内側の「^{けっぜんぶ}楔前部」が背景を基準にした空間認識を司っていることも突き止めました。現在は、サルの前部のニューロンの活動を調べていますが、予想通り背景を司るニューロンの存在が明らかになりつつあります。

AIを使って 「こころ」を解き明かす。



さらに私たちは、AI 技術（人工神経回路のディープラーニング）を使って、揺れ動く網膜像から安定した視覚世界を作り出す仕組みを「再現」する研究に取り組んでいます。人間の視覚系の階層構造とディープラーニングは非常に相性が良いのです。網膜に映ったものが何かを判別する「What 判断」については、すでに人工神経回路（AI）の能力が人間を上回っています。さらに驚くべきは、AI 上に形成された「人工ニューロン」の性質が、サル（サル）の視覚野にあるニューロンの性質とそっくりだということ。つまり、AI を正しく育てれば、視覚系をニューロンのレベルで再現できるわけです。

AI 技術の進歩は、脳研究を新たなステージへと進める可能性を秘めています。言語や記憶、思考といったヒト特有の「高次認知機能」の研究は、動物による実験が困難でした。言葉を持たないサル（サル）の脳を調べても、言語機能の本質には辿り着けないからです。かといって、生きた人間の脳を詳細に調べることも難しい。こうした高次機能研究のジレンマを解決しうるのが AI です。言葉の「意味」を理解する AI を育て上げることができたとしましょう。その AI は、人間の言語野と同じ情報処理の仕組みを備えている可能性が極めて高い。そうなれば、その AI を調べることで、

ヒトが持つ言語機能の秘密をつまびらかにできるはずですよ。

言語だけでなく人間の持つ高次認知機能の一つひとつについて再現していけば、いずれ人間の脳とそっくりな機能を備えた、つまり「こころ」を持った AI を創り出すことができます。これを分析すれば、人間の脳の仕組みがより詳細に理解できるはずですよ。認知症をはじめとする脳に由来する疾患の発症メカニズムも完全に解き明かせるでしょう。ただし、「こころ」を持った AI とは、私たちと同じように感情を持ち、痛みさえも理解できる AI です。そんな「彼ら」を実験の対象として扱っていいのかという倫理的な問いは避けられません。これも 2050 年までに解決すべき課題です。私たち人間の脳とは、「こころ」とは、一体何なのか。その答えが、もうすぐ見つかるはずですよ。

Shigeru Kitazawa

2011 年より大阪大学大学院医学系研究科 脳生理学 教授。運動学習の仕組みから時間や空間の認識のメカニズムまで、脳の仕組みを幅広く研究している。2013 年からは哲学者や言語学者などを交えて、人間の「こころ」が時間を生み出す仕組みを解明することを目指した新学術領域研究の領域代表者を務める。運動学習の研究で塚原伸晃記念賞、時間認知の研究で中山賞大賞を受賞した。

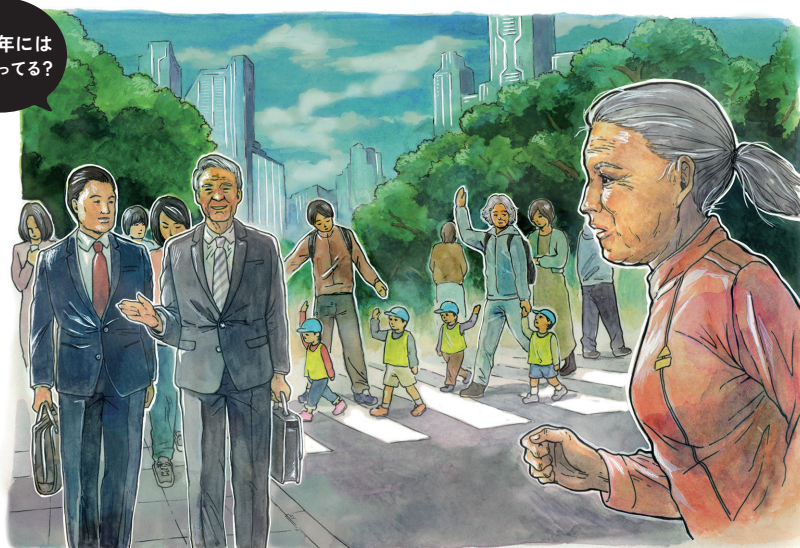
2050年には
こうなってる？

誰もが健康的な暮らしを 選択できる社会に。

03

磯 博康

大阪大学 大学院医学系研究科
社会医学講座 公衆衛生学 教授



より健康的なライフスタイルが根付き、健康寿命も大きく伸びる。65歳以上になっても地域社会に貢献したり、スポーツを楽しむことが当たり前になる。

根本的な原因を突き止める。 生活習慣病の

公衆衛生学の「公衆」とは「社会全体」を意味します。衛生とは読んで字の通り「生命を衛^{まも}る」こと。つまり、公衆衛生学とは「社会全体の健康をまもる学問」と言い換えられます。

社会を健康へと導くために欠かせないのが、予防対策です。例えば高血圧や糖尿病、脂質異常、肥満などの生活習慣病を予防し、必要に応じて発症前や発症早期の段階で医療へとつなげ、心臓病や脳卒中といった重篤な疾患を防ぐことが重要になります。さらに一歩踏み込んで、生活習慣病の原因を探ることも私たちの重要な仕事です。そのためには、衣食住や労働環境、経済状況といった社会的要因が健康に与える影響を、継続的な健康調査によって解き明かす必要があります。

私たちの研究室では予防と研究の一体化をモットーに、複数の地域を対象として数10年から半世紀というスパンで、予防対策の推進とその後の追跡調査を実施してきました。秋田県井川町では

1963年から自治体などと協力して高血圧対策をスタート。その結果、比較対象地区と比べて、血圧の平均値や脳卒中発症率などが大きく引き下げられました。今後はこれまで得られた調査結果をベースにして、さらに効果的な予防対策を提案していきます。2011年からは10万人の新生児とその両親を13年間に渡って調査する「エコチル調査」も環境省の主導で始まりました。調査結果の分析が進めばどのような因子が出生前から人間の健康を左右するのかが明らかになるはず。ここで得られた結果は、具体的な施策提案として社会に還元したい。誰もが健康的な暮らし方を選択できる社会の実現に向けて、各関係者をリードしていくことも医師の使命です。

日本人の3人に2人が65歳以上になるとされる2050年には、若者が高齢者を支えるのではなく、高齢者自身が生きがいを持って社会に貢献する。そんな未来に向けて研究を進めていきます。

Hiroyasu Iso

2005年より大阪大学大学院医学系研究科 公衆衛生学 教授。循環器疾患をはじめとする生活習慣病の疫学調査を通じて、日本人における生活習慣病の危険因子の特定を目指している。同時に予防対策の医学的・医療経済学的な評価にも取り組んできた。環境省が主導する「エコチル調査」では大阪ユニットセンター長を務める。



2050年には
こうなってる？

2050

PROSPECTIVE VIEW



被災地へ医師を運ぶのは、ヘリではなくドローン。患者のパーソナルデータが詰まったウェアラブル端末から電子カルテを引き出し、個人と病態に応じた治療が現場から始められる。

より多くの命を救う、 救急医療を目指して。

04

嶋津 岳士

大阪大学 大学院医学系研究科
生体統御医学講座 救急医学 教授

他分野との連携こそ、
何よりの強みです。

高度救命救急センターの前身となる「特殊救命部」が大阪大学医学部附属病院に設立されたのは1967年。日本初の重症救急に特化した医療施設として産声をあげました。それから半世紀以上に渡って、臓器損傷や骨折、熱火傷などの外傷から、脳卒中や心筋梗塞などの疾患まで、診療科の枠を超えて、あらゆる緊急患者の治療にあたってきました。

当センターの最大の強みは、阪大医学部の各科との間に築かれた、緊密な連携体制です。必要であれば24時間いつでも専門医介入を要請できます。さまざまな分野の研究成果を、すぐに救急救命の場に応用できることも強みです。例えば重症救急患者の腸内細菌の変化から患者の予後を予測する研究を他に先がけて取り組んできました。再生医療も救急の現場に取り入れていきたいですね。なかでも注目しているのが、脊髄損傷などで傷ついた中枢神経や損傷した臓器を再生する技術

です。ケガをした時点から治療に移るまでのタイムラグが短いほど予後が良くなることがわかっているため、救急医療に組み込めれば、より多くの患者さんを救えるでしょう。このようにあらゆる分野の研究成果を駆使して、総力戦で患者さんを救うことが私たちの変わらぬスタンスです。今後はドローンやAIなどを活用して、災害などへの対応力もさらに高めていきたいですね。2050年には、ヘリが着陸できない被災地にも、大型のドローンですぐに医師を派遣できるようになるでしょう。その頃には電子カルテを含めたパーソナルデータを個人が持ち運ぶ時代になっているはずです。そこから得られるデータと、コンパクト化した検査機器による診察データをAIが即座に付き合わせて、その場で医師が治療を開始する。これまで救えなかった命をひとつでも多くつなぎとめるために、救急医療は進化を続けます。



Takeshi Shimazu

2011年より大阪大学大学院医学系研究科 救急医学 教授。救急医療のエキスパートとして、阪神・淡路大震災、病原性大腸菌 O-157 の集団感染、JR 福知山線脱線事故など、大きな災害や事故の第一線で救急患者の治療に取り組んできました。大阪大学医学部附属病院高度救命救急センターのセンター長も務める。

2050年には
こうなってる？



アジア各国で耐性菌の封じ込めが進む。インフラが整備されることで、耐性菌による河川の汚染も改善され、子どもたちが安心して遊べる水辺がよみがえる。

2050

PROSPECTIVE VIEW

薬剤耐性菌による被害を 食い止める。

私たちは今、「ポスト抗菌薬時代」の入り口に立っています。1928年に史上初の抗菌薬であるペニシリンが発見されて以来、人類と細菌は絶え間ない戦いを続けてきました。新しい抗菌薬が開発されると、それに対する耐性を備えた細菌が出現する。さらに対抗すべく、新たな抗菌薬が生まれる。そんなたちごっこに終わりが見えたのは2000年代前半です。この頃から、新薬の開発が明らかに停滞し始めました。一方で、ほとんどの細菌に有効なことから「感染症治療の切り札」とされてきたカルバペネム系抗菌薬さえも効かない「スーパーバグズ」とよばれる耐性菌が世界各地で発生。今後もよほどのイノベーションがない限

05

朝野 和典

大阪大学 大学院医学系研究科
感染制御医学講座 感染制御学 教授

り、これらの耐性菌に有効な薬は開発されないでしょう。

とはいえ現時点で耐性菌による死者が急増しているわけではありません。先進各国は、耐性菌の封じ込めに概ね成功しています。日本でもまれに院内感染のアウトブレイクが起きる程度で、街中に耐性菌はほとんど存在しません。一方、耐性菌が爆発的に増殖しているのがアジアの発展途上国です。街のいたるところが汚染され、すでに多くの人が耐性菌に感染しています。それでも、耐性菌は毒性自体が強いわけではないので、健康な人が感染しても発症にいたらないケースがほとんど。重症化する危険が高いのは様々な治療を

美しい河川を、 世界中の子どもたちに。



受けている高齢者や、がんの治療などによって免疫力の低下した患者さんですが、こういった人たちはアジア全体ではまだまだ多くはありません。つまり耐性菌と感染症を発症しやすい人の分布がズレているため、見せかけの均衡が保たれているわけです。

しかし、この状況も長くは続かないでしょう。今後はアジアの国々でも高齢化が一気に進みます。がん治療などの最先端医療も次々に導入され、免疫力が低下したまま生活する人も急増するはずです。ここで問題となるのはインフラの整備や医療従事者への教育、市民の衛生観念の向上などが、そのペースに追いつかないこと。日本をはじめとする先進各国では、耐性を獲得した細菌が広がるのに対して、抗菌薬を開発したり、耐性菌に対応できる社会を築く猶予がありました。しかし彼らは十分な準備が整わないうちに強力な耐性菌と対峙しなければなりません。このままでは多くの命が危険にさらされるでしょう。2050年には耐性菌による死亡者数が、がんの死亡者数を上回ると予想されています。

こうした最悪のシナリオを回避するには、アジアに蔓延する耐性菌を、なんとか封じ込めるしかありません。そこで重要なのは、保菌者の早期発見です。私たちの研究室は、患者さんの便から15

分ほどで耐性菌を検出できる検査キットを開発しました。これまでの検査機器に比べて安価で、操作も簡単なこのキットを、アジア各国に普及させたいと考えています。耐性菌が新たに生まれていく環境をつくることも大切です。アジアで耐性菌が広がっている背景には、水の汚染があります。未処理の生活排水や抗菌薬を含んだ工場排水が河川に流れ込み、耐性菌の温床となっているのです。養殖業や農業、畜産業などで使われる大量の抗菌薬の影響で、動物の体内から耐性菌が見つかることも増えています。こうした状況を変えてゆくには、国という枠組みを超え、世界各国の研究者と協力しながら、インフラの整備や抗菌薬の使用制限の重要性を行政機関に提言していく必要があります。決して簡単なことではありませんが、今すぐに取り組まなければ手遅れになってしまふ。未来の子どもたちが安心して暮らせる環境を残すために、最善を尽くしたい。それが研究者の責務だと感じています。

Kazunori Tomono

2005年より大阪大学大学院医学系研究科 感染制御学 教授。日本国内での薬剤耐性菌の蔓延防止のために、病院や高齢者施設を巻き込んだ感染対策ネットワークの構築に携わる。耐性菌の培養検査法や遺伝子検査法の開発や、陽性患者のリスク因子解析にも取り組んできた。その知見を生かして、行政にも積極的に施策提言する。

Dr. の 肖像 ⑤

ゼロからイチを
生み出す研究を。



竹田 潔

TAKEDA KIYOSHI

大阪大学大学院医学系研究科
免疫制御学 教授

恩師との出会いから 免疫学の道へ。

僕の「潔」という名前は、赤痢菌を発見した微生物学者、志賀潔からとったものだそうです。両親はふたりとも細菌学者。小さい頃は、僕もよく研究室に連れて行かれたものです。そんな環境で育ったから、自然と「いつかは自分も医学の研究がしたい」と考えるようになりました。唯一心が揺らいだのは、高校生のとき。医者になることを勧める厳格な父に対して「医学部なんか絶対いかへん」と猛反発しました。でも、それは本心ではなかった。僕がやりたいことは、医学研究のほかになかった。結局、父の母校である阪大医学部の門を叩くことになりました。

免疫学を専攻したのは、大学5年次に免疫学の世界的権威である岸本忠三先生と出会ったことが

細菌学者だった両親のもと、
医学への関心を自然と育んだ竹田潔氏。
阪大ではふたりの師に導かれ研究者として成長していきます。
そんな氏が目指すのは、「現代では治せない病気を治す」こと。
「研究することは、喜びでしかない」と言い切る氏は、
今日まで何を学び、何を考えてきたのか。その足取りに迫ります。

きっかけです。先生の授業を初めて受けた日のことは今も忘れません。その日のテーマは、関節リウマチでした。先生は私たちに「関節リウマチでは、なぜ関節が腫れるのか」と問うのですが、誰もそれに答えられません。先生は「それは免疫が関節を攻撃するからだ」と答えた上で、関節リウマチの発症プロセスを滔々と説いていきました。なぜなら、なぜなら、なぜなら、と繰り返して、最後に「つまり、この薬でここをブロックすれば関節リウマチは直せる」と結論づけられた。その明晰さに、僕は心から感激しました。この先生のもとで、基礎医学の研究者になろうと決意した瞬間です。

大学を卒業し、岸本先生の率いる第三内科に入局した日のことはよく覚えています。当時の第三内科に入局したのは成績優秀なエリートばかり。そのなかで僕だけが下から成績を数えた方が早い劣等生でした。このままでは埋もれてしまうと思った僕は、少しでも先生に顔を覚えてもらいたくて「今日から先生は僕にとって憧れではなく目標です。臨床研修が終わったら、必ず大学院に戻ります」と宣言します。先生は「そうか。じゃあ、帰ってこい」とそっけない返事でしたが、それだけで十分嬉しかったですね。

一流とは 何かを学ぶ。

臨床研修を終えると、宣言通りに大学院に戻りました。所属先は岸本先生の下で免疫の研究に取り

組んでいた審良静男先生の研究室です。審良先生も超一流の研究者。研究者として歩み始めた時期に、トップレベルの研究者ふたりから指導していただけたのは本当に幸運でした。

岸本先生から学んだのは発展性の高い研究をすることの大切さです。ご自身では「真髄をついた研究」と仰っていました。自らの研究を起点として、後続の研究者が次々に現れるような研究をしろ、という意味だったと思います。実際に岸本先生は関節リウマチなどの免疫疾患の原因が「インターロイキン6」というタンパク質にあるという大発見をしましたが、そのメカニズムまでは明らかにできず、それを解明したのは審良先生でした。インターロイキン6の暴走の引き金となる分子を特定し、その分子をブロックすることで疾患を防げることを証明したのです。岸本先生の「真髄をついた研究」を、審良先生が見事に発展させてみせた。医学の進歩というのは、まさにこういうことだと思います。

審良先生からはオリジナリティの大切さを学びました。要は「師匠とは違うことをやれ」ということです。審良先生ご自身が独立後に専門としたのは自然免疫でした。当時は、昆虫のような下等生物にも存在する自然免疫ではなく、人間をはじめとする脊椎動物だけが後天的に備える獲得免疫に注目が集まっていた時代です。自然免疫は進化の名残で、人にはほとんど関係ないと考えられていました。その考えをひっくり返したのが審良先生です。自然免疫は病原体を攻撃するだけではなく「Toll様受容体」という病原体センサーを備





研究という営みに 終わりはありません。

えていて、これが獲得免疫に指令を出したり、活性化したりすることを突き止めました。研究者としての鋭敏な嗅覚を頼りに、未知の分野に切り込んでいく審良先生の姿を見て「自分もいつかは、先生方とは異なる自分だけの道に進もう」と思いを新たにしました。

挑むのは、 不治の病氣。

自分の研究分野を決める上でもうひとつ念頭に置いていたのは「今の技術では治せない病氣を治すことが君たち使命だ」という岸本先生の言葉です。ゼロからイチを生み出すようなまったく新しい研究で、不治とされてきた病を克服する糸口をつくりたい。そんな思いから、独立後のテーマには根本的な治療方法の確立されていない炎症性腸疾患を選びました。炎症性腸疾患は、免疫細胞が腸などの細胞を攻撃することで、炎症を引き起こす病氣です。その発生メカニズムを考える上で、僕はまず腸内細菌と免疫細胞との関係性に着

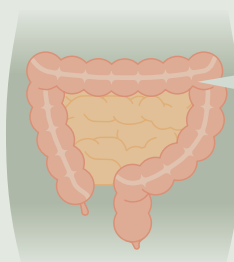
COLUMN

ヨーグルトはやっぱり身体にいい？

腸内細菌が健康を促進する

私たちの腸には10～100兆個もの腸内細菌が棲みついています。免疫がこれらの細菌を無闇に攻撃しないための仕組みがあることは本文中で説明しましたが、そもそもなぜそのような仕組みが必要なのでしょう。それはシンプルに「腸内細菌が身体にいいから」です。腸内細菌が食事を分解したときに生み出す栄養素を、人体が活用していることは古くから知られてきました。さらに私たちの研究室では、乳酸やビルビン酸が、マクロファージを活性

化し、免疫機能を高める役割を担っていることも明らかにしました。ほかにもきっと腸内細菌にはさまざまな役割があると睨んでいます。昔からよく「ヨーグルトは身体にいい」と言いますが、実のところ僕は半信半疑でした（笑）。理屈の明らかなでないものを信じられない研究者の性です。けれど研究が進めば「やっぱりヨーグルトは身体に良かった」という結果が出るかもしれない。そのメカニズムが解明される日を楽しみにしています。



目しました。腸の免疫というのは実に不思議で、腸管内には異物である腸内細菌がウヨウヨいるのに、免疫細胞はそれを攻撃しません。ということは、免疫細胞と腸内細菌を隔てるバリアーのようなものがあるのではないかと。そう仮説を立てて研究を進めるうちに Lypd 8 というタンパク質を発見しました。これが腸内細菌の動きを止め、腸内細菌の細胞内への侵入を防ぐ役割を担っていたのです。この仕組みがうまく働かなくなると、細胞内に腸内細菌が入り込んでしまい、それを察知した免疫細胞が正常な細胞ごと腸内細菌を攻撃してしまう。これが炎症性腸疾患の基本的なメカニズムだと考えています。未だ解明できていない部分もありますが、いずれは炎症性腸疾患の全貌を明らかにして、根本的な治療方法の確立に貢献したい。研究者としての最大の目標です。

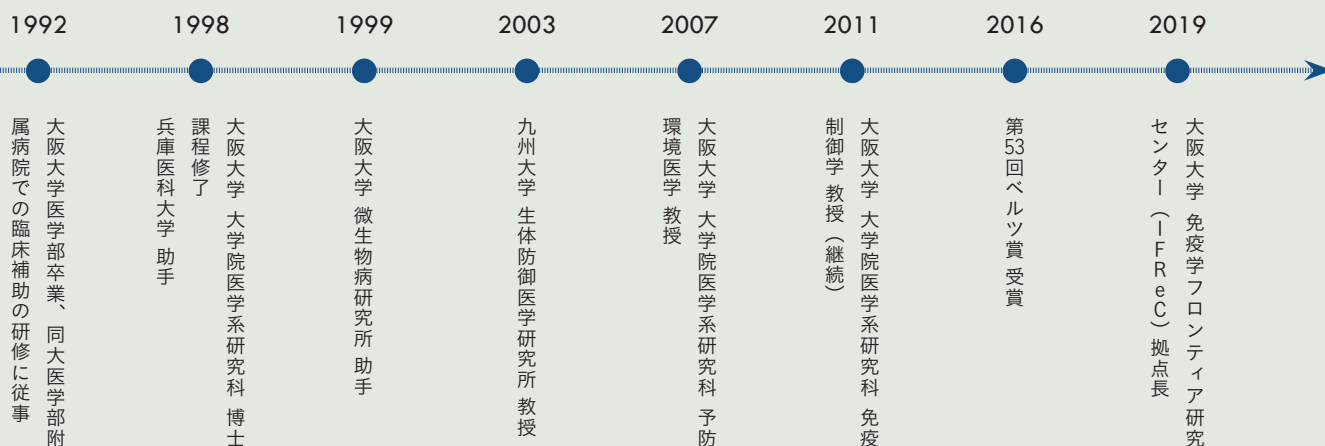
阪大医学部の DNA を次世代に。

これからの僕のもうひとつの目標は、後進を育て

ることです。岸本先生、審良先生から受け継いだ DNA を、次の世代につないでいきたいと考えています。研究とは、本当に終わりが無い営みで、僕もいまだに毎日が試行錯誤の連続です。それに基礎研究には失敗もつきもの。ひとつの答えを得るために 100 の失敗をすることはざらです。ときには 1000 回失敗して、そもそも仮説自体が間違っていたということだってあります。だからこそ、これから研究者を目指すみなさんに伝えたいのは、継続することの大切さです。ときには「今日はダメでも、明日はなんとかなる」と楽観的に、ときには「絶対に結果を出してやる」と負けん気を発揮して、失敗を恐れずに研究を続けてほしいですね。

僕自身、研究したいことはまだまだたくさんあります。「炎症性腸疾患の研究が終わったら、次は何を研究しよう」と、いつも考えています。誰もが気がつかなかった真実を解き明かし、ゼロからイチを生み出す。医学研究ほどクリエイティブな仕事を、僕は知りません。研究という遊びを、これからも味わい続けていきたいですね。

BIOGRAPHY



1931

大阪帝国大学の誕生

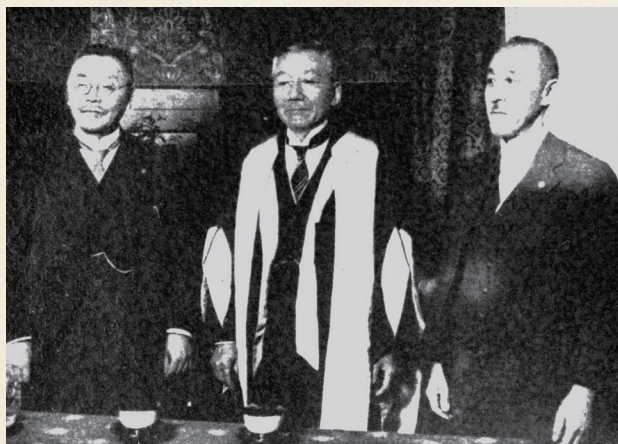


大阪帝国大学。1931年には医学部生のみだったが、翌年には大阪工業大学の学生が工学部生として入学。その翌年には理学部生が入学し、理科系3学部体制が整った。

1931年、大阪医科大学を母体として、日本で6番目の帝国大学である大阪帝国大学が誕生した。当時は昭和恐慌の真っ只中。政府の財政状況が悪化するなかで、「大阪にも帝国大学を」の掛け声のもと大阪の行政、経済界による政府への働きかけと、市民らの支援によって学生を受け入れるに至った。文字通り「大阪が大阪のためにつくった大学」と言える。



「大阪帝国大学医学部」の表札の文字は、若槻禮次郎首相の書き下ろし。首相自らが大学の表札に揮毫したのはこれが初めて。



大阪帝国大学開学式の様子。左から田中隆三文部大臣、長岡半太郎総長、楠本長三郎医院長。第一期新入生は医学部と理学部とを合わせて86名だった。



長岡 半太郎

大阪帝国大学初代総長。物理学者。原子模型の先駆けとなる、土星型原子模型を提唱したことで科学史に名を残す。1937年には第一回文化勲章を受章した。



楠本 長三郎

大阪帝国大学初代医学部長兼附属病院長。大阪医科大学長として、大阪帝国大学の創設に尽力。微生物病研究所を設置するなど、医学部の拡大に貢献した。

近代医学の歩みとともにある大阪大学医学部の

180 年にもおよぶ歴史を、ビジュアルとともに読み解く。

Vol.5 では、大阪帝国大学の誕生からはじまる 1930 年代にフォーカス。

大きな時代のうねりのなかで、阪大医学部が担った役割に迫ります。

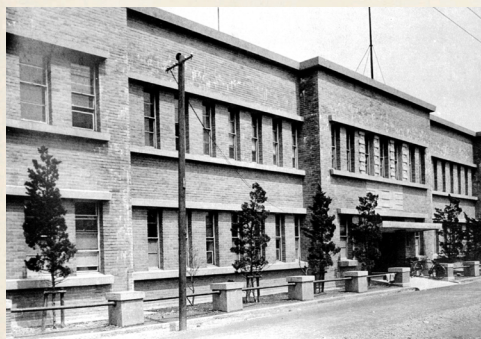
1934

診療所や研究施設の 整備が進む。

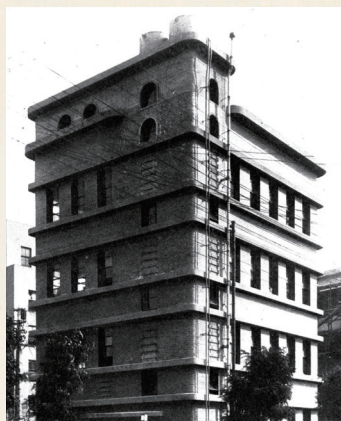
1934 年、大阪医科大学時代の竹尾結核研究所と大阪特殊皮膚病研究所を統合し、結核などの伝染病や寄生虫の制圧を目的とした研究機関、微生物病研究所が設置された。大阪特殊皮膚病研究所のあった建物は皮膚科別館と呼ばれ、ハンセン病治療の中心となった。ほかにも中之島には診療・研究施設が立ち並んだほか、泉尾にも出張医療所が設けられるなど、医学部の施設が一気に整備されていった。



微生物病研究所。外来伝染病の侵入を危惧した細菌学者、谷口腴二からの要請を受け、実業家である山口玄道の寄附によって大阪府が設置した。



泉尾出張診療所。設立の目的は、貧困層への医療の提供だった。新聞は「大学病院が愈々無料診療へ」と報道した。



皮膚科別館。ハンセン病の専門外来を担った病棟。「らい予防法」に基づくハンセン病患者の国立療養所への強制隔離が進むなかでも、外来での診療を貫いた。

1937

戦争と 医学部

1937 年、日中戦争が勃発。太平洋戦争へと続く戦争の時代が始まる。多くの医師と医学部生が戦地へ駆り出され、多くの戦死者が出た。そのため国内は深刻な医師不足に。現地へ派遣する医師を確保するために、政府は軍医の養成を目的とした附属医学専門部を 1939 年に増設。医学部と並行して戦時下の医学教育を担った。附属医学専門部で学んだ学生のひとりには、すでに漫画家として活動していた手塚治虫がいる。



戦争中に用いられた軍陣用外科手術器具。すべて金属製で、容器ごと煮沸・殺菌した。

医療の フロントラインを語る 5つのキーワード

5 keywords
representing
the medical
frontline

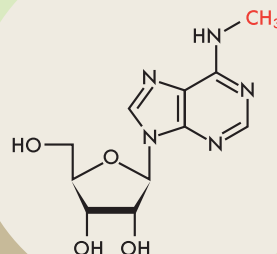
さまざまな医療分野において
めざましい業績を積み重ねてきた大阪大学大学院医学系研究科。
ここでは5つのキーワードから、最先端の研究にフォーカス。
進化し続ける医療の最前線に迫ります。

画期的ながんの 検出方法を開発

がん治療において最も重要なのは早期発見です。
これまでも血液中に存在するがん細胞由来のマ
イクロ RNA の量を測定することで、がんを見つ
け出す研究が進められてきましたが、今野雅允
寄附講座講師（先進癌薬物療法開発学）、石井
秀始特任教授（疾患データサイエンス学）らは
RNA の量ではなく質に着目。RNA のメチル化を
指標としてがんを診断する新技術を開発し、最
も検出が困難とされる早期すい臓がんの検出に
成功しました。さらにこの技術は、がん治療の
効果を評価する指標にもなると期待されていま
す。がんを早期発見し適切な治療を選択できれ
ば、生存率は飛躍的に高まるはずです。

がん患者の血液中のマイクロ RNA を調べると、4つの塩基のひとつ
であるアデニンのメチル化率が上昇していることがわかりました。

メチル化



腫瘍
マ
ー
カ
ー

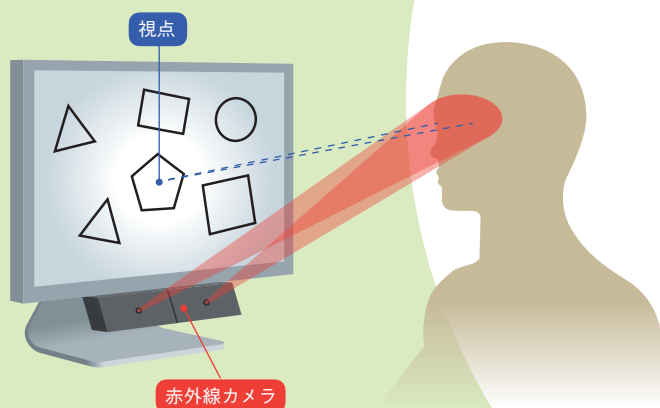
KEYWORD

NO. 1

KEYWORD

No. 2

認知症

たった3分で
認知症を診断！

「五角形はどれ」といった問いの後にさまざまな図形が画面に出現。被検者の視線の動きを赤外線カメラで検出します。

認知症の急増が世界各国で大きな問題になっています。一方で、近年の研究では早期発見によって認知症を予防できることもわかってきました。武田朱公寄附講座准教授（臨床遺伝子治療学）らが開発したのは、視線の動きを解析することで認知機能を評価する新技術。これまで医師が20～30分かけて問診する必要があった認知機能評価を、2分50秒モニターを眺めるだけで済ませられます。被検者の心理的な負担を減らせることも大きなメリットです。今後は視線の動きをデータとして集積し、人工知能で分析することで、より高精度な診断が可能になると見込まれています。

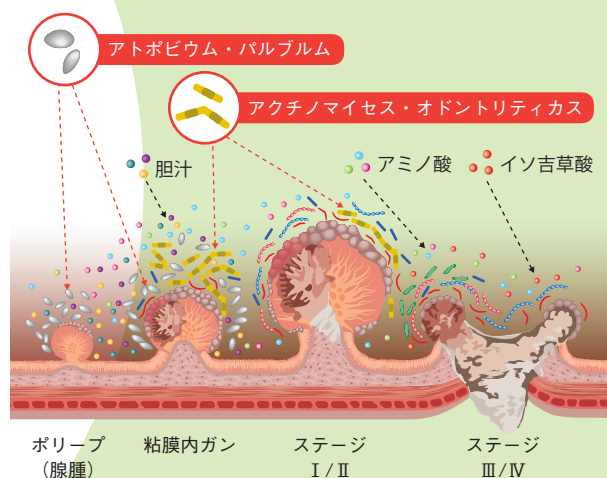
大腸がんにならない
食事って？

谷内田真一教授（がんゲノム情報学）らは、大腸がんや多発ポリープの患者さんの凍結便に含まれるゲノムやアミノ酸などの代謝物質を分析。ごく初期の大腸がんにおいてのみ増殖する細菌を特定しました。今後はこのデータをもとに、従来よりも高い精度で大腸がんを早期発見できる簡易検査キットの開発を目指します。また、がんの進行に伴う代謝物の変化を分析することで、大腸がんを発症しやすい腸内環境も明らかになりました。食事をはじめとする生活習慣の改善によって大腸がんにかかりにくい腸内環境をつくる先制医療の実現も期待できます。

腸内細菌

KEYWORD

No. 3



腸内細菌のうちアクトバキウム・バルブルムやアクチノマイセス・オドントリチカスは、ごく初期のがんにおいてのみ増殖します。

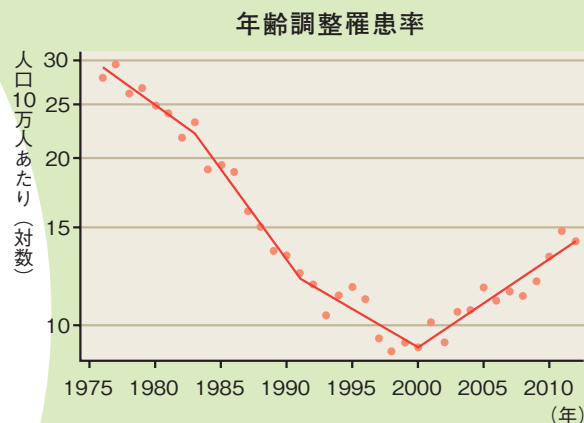
HPV ワクチンへの正しい理解を

日本における子宮頸がん患者数は2000年頃から増加し、特に腺がん（分泌腺に発生する悪性腫瘍）が30代以下の若年層で増加していることを明らかにしたのが上田豊講師（産婦人科学）らの研究グループです。このような状況にも関わらず、子宮頸がんを予防するために多くの先進国で導入されている HPV ワクチンの接種が日本では推奨されていません。改めて HPV ワクチンの重要性を訴えるとともに、より効果の高い「9価ワクチン」の導入や、同年代の男子へのワクチン接種などを提言することが大切になります。

子宮頸がん

KEYWORD

NO. 4



厚生労働省は2013年に接種勧奨を中止。ワクチンの副反応がメディアで大々的に取り上げられたことが主な原因です。

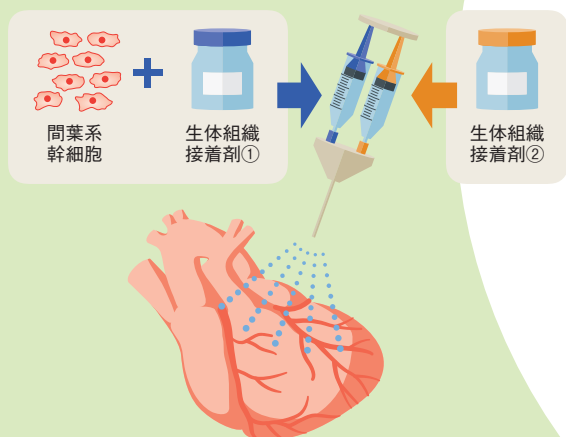
KEYWORD

NO. 5

再生医療

スプレーひと吹きで心機能が回復する

心不全患者への冠動脈バイパス手術などの際に、心機能の回復を促す幹細胞を心臓に直接吹きつける「細胞スプレー法」を開発した澤芳樹教授（心臓血管外科学）らの研究グループ。塗布された幹細胞は、タンパク質「サイトカイン」を分泌し、血流の改善や血管の再生を促進するため、手術の効果を高めることが期待されます。施術に使用する幹細胞は製薬会社から提供されるため、細胞培養のための施設を持たない医療機関でも低コストで導入できることも大きな利点です。今後は治験を通じて安全性を実証し、心不全治療の現場への普及を目指します。

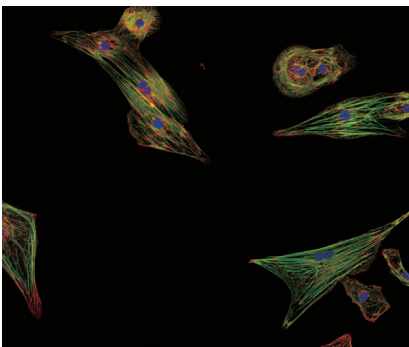


間葉系幹細胞を止血用の生体組織接着剤に混ぜて心臓に噴霧します。



DOEFF（ドゥーフ）とは

大阪大学医学部の精神的源流となった適塾で、かつて塾生たちに親しまれた蘭和辞典の通称です。その名を冠した本媒体では、医学に携わる多様な研究者の姿や視点、ほかにもさまざまな角度からアプローチされる研究など、大阪大学大学院医学系研究科の魅力をみなさまにお伝えします。



カバー紹介

「ヒト iPS 細胞から誘導された心筋細胞」

ドナーの体細胞から iPS 細胞を作製。それを元に作られた心筋細胞の様子です。これをシート状に培養し、重症の虚血性心筋症の患者さんの心臓へと移植することで、心機能の回復を促す再生医療の臨床研究が始まっています。

（提供：心臓血管外科学 武田真季 特任研究員、澤芳樹 教授）



大阪大学 大学院医学系研究科

大阪大学大学院医学系研究科は、生命科学、特にヒト生命現象を解明する研究に挑戦し続けています。大阪大学医学部附属病院と密接に連携しながら、基礎的な研究の積み重ねを病気の診断や治療に発展させる「トランスレーショナル研究」にも注力。すでに多くの成果が、臨床に応用されています。本研究科で得られた基礎研究の成果を、今後ますます社会還元することで、世界の人々の健康と福祉に貢献いたします。

DOEFF

[dœrf ドゥーフ]

Vol. 05

発行元

大阪大学 大学院医学系研究科

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-2

TEL 06-6879-5111

<http://www.med.osaka-u.ac.jp/>

制作スタッフ

発行：大阪大学 大学院医学系研究科

企画・制作：大阪大学 大学院医学系研究科

（広報室 野口 悦、岡田随象）

協力：大阪大学 大学院医学系研究科 各講座、

大阪大学医学部 医学史料室（米田該典）

執筆・編集：株式会社フリッジ（立古和智、福地 敦、松本友也）、

大阪大学 大学院医学系研究科（広報室 野口 悦、

川崎ちひろ）

写真：杉谷昌彦（P05-15）

アートディレクション／デザイン：株式会社フリッジ（立古尚子）

イラスト：山本花南（P04-11）、青木 淳（P18-20）

印刷・製本：株式会社 八紘美術

発行日：2020 年 3 月 1 日



大阪大学

