

都医学研
NEWS

Jul. 2026 No.062

CONTENTS

◆特集.....	1
・新プロジェクトの紹介（幹細胞制御プロジェクト）	
・受賞報告 感染症医学研究センター 安井文彦ユニットリーダーが「多ヶ谷勇記念ワクチン研究」イスクラ奨励賞を受賞～弱毒化ワクシニアウイルスベクターを用いた新規ワクチン開発の先駆的功績が評価～	
◆Topics	5
・全身32臓器を網羅した「マウス体内時計プロテオーム地図」を作成～次世代質量分析装置 Orbitrap Astral で約1万9千タンパク質の時刻変動を一挙解析～	
・接触スポーツなどによる反復的な軽度頭部外傷は、認知症で見られる凝集体タンパク質の脳内伝播を加速させる一ヒトの頭部外傷を再現するマウスモデルによる慢性外傷性脳症の研究―	
・先天性奇形症候群の発症に関わる酵素「カルパイン15 (CAPN15)」が、細胞同士の接着を調節する役割を担うことを発見	
◆開催報告.....	8
・2025年度 第7回 都医学研都民講座	
・2025年度 第8回 都医学研都民講座	
・Tokyo ふしぎ祭(サイ)エンス2026	
・2025年度 第51回 サイエンスカフェ in 上北沢	
◆編集後記.....	12

新プロジェクトの紹介（幹細胞制御プロジェクト）

幹細胞制御
プロジェクトリーダー
指田 吾郎「幹細胞制御プロジェクト」で老化関連疾患の
発症の仕組みを理解する

皆さま、はじめまして。2026年4月より東京都医学総合研究所（以下：都医学研）にて「幹細胞制御プロジェクト」を立ち上げました、プロジェクトリーダーの指田吾郎です。

都医学研は、様々な分野のスペシャリストが集まり力を合わせて研究を進める場所です。近い将来、都民の皆さまの健康に貢献できるように、私がこれまでに培ってきた経験と知識をこの都医学研で活かしたいと思います。

これまでの歩み

私は1996年に東京医科大学を卒業後、血液内科医として臨床の現場に立ちながら、血液の病気の臨床研究を行っていました。2002年には博士号を取得し、さらに血液がんの研究を深めるため2005年に米国ニューヨーク市にあるがん研究所に留学しました。そこで、細胞の遺伝子の発現を調整する「ELF転写因子」についてがん細胞の増殖やDNA修復における機能を研究。2009年から、シンシナティ小児病院で血液のがんの「エピゲノム」（遺伝子の発現を制御する仕組み）の研究を始め、2010年末に帰国し、千葉大学でその研究を続けました。2014年に、熊本大学で自分自身の研究室「白血病転写制御研究室」を開き、2016年に教授となりました。

こうした経験と実績をもとに、都医学研という新たな舞台で、新たな研究成果を目指してまいります。

「クローン造血」：
老化と病気を新しい視点から理解する

私たちの体は、およそ60兆個もの細胞が集まって組織を形成しています。これらの細胞や組織の「もと」となるのが、「幹細胞」です。特に、血液組織を作り出す「造血幹細胞」は、生涯にわたって新しい血液細胞を作り続ける、

新プロジェクトの紹介（幹細胞制御プロジェクト）

私たちの体にとって非常に重要な細胞です。この造血幹細胞の働きに異常が起きると、白血病などの血液のがんだけでなく、臓器不全といった老化で起きる様々な病気のリスクが高まることがわかっています。

1. 「クローン造血」って一体何？

最近の研究で、驚くべき事実が明らかになってきました。それは、たとえ健康な高齢の人でも、血液細胞の中に将来がんの原因になりうるような遺伝子の異常（変異）を持った細胞が増えている、という現象です。

このような遺伝子変異を持った特定の造血幹細胞が、他の正常な造血幹細胞よりもどんどん増えていき、最終的には血液のほとんどを占めるようになる現象を、私たちは「クローン造血」と呼んでいます。例えるなら、きちんと動いていた工場の中で、ほんのわずかな不良品が少しずつ勢力を広げ、やがて工場全体を乗っ取ってしまうような状態です。変異を持つ幹細胞が、健康な幹細胞よりも増える力が強くなり数を増やしていくことで、私たちの体の健康、様々な臓器の働きが少しずつ崩れていくのです。

2. クローン造血が引き起こす病気：血液がんから老化関連疾患まで

クローン造血は、単に白血病などの血液のがんのリスクを高めるだけでなく、実は非常に広範な病気に関わっていることがわかってきました。最新の研究では、血管が硬くなる「動脈硬化性疾患」や「心筋梗塞」、「脳梗塞」といった血管の病気、さらには「糖尿病」や「痛風」、「腎不全」、「呼吸不全」、「骨粗しょう症」といった様々な老化に関連する病気の発症にも深く関わっていることが示唆されています。逆に、クローン造血がアルツハイマー病「認知症」を抑制する可能性も示されています。

このことは、血液の幹細胞の異常が、単に血液だけの問題にとどまらず、全身の臓器の機能に影響を及ぼし、私たちが「健康に過ごせる期間（健康寿命）」そのものを左右する可能性を示唆しています。つまり、私たちの血液の状

態、特に造血幹細胞がどれだけ健康であるかが、全身の健康と密接に結びついているという、新しい考え方を提供しています。

3. このプロジェクトの目的：老化と疾患の克服を目指して

この「幹細胞制御プロジェクト」では、まだ多くの謎に包まれている「クローン造血」を理解することで、最終的に以下の2つの大きな目標を達成することを目指しています。

目標1：血液がんの予防法・治療法の開発

クローン造血幹細胞が、どのようにして異常な増殖を始め、血液のがんへと進行していくのか、その詳しい仕組みを解き明かします。血液がんが発症するためには、血液がんの元になる造血幹細胞の遺伝子・ゲノムの変異やゲノム以外の様々な要因に加えて、周囲の細胞や他の組織からの影響によるがん促進効果があるとされています（図参照）。

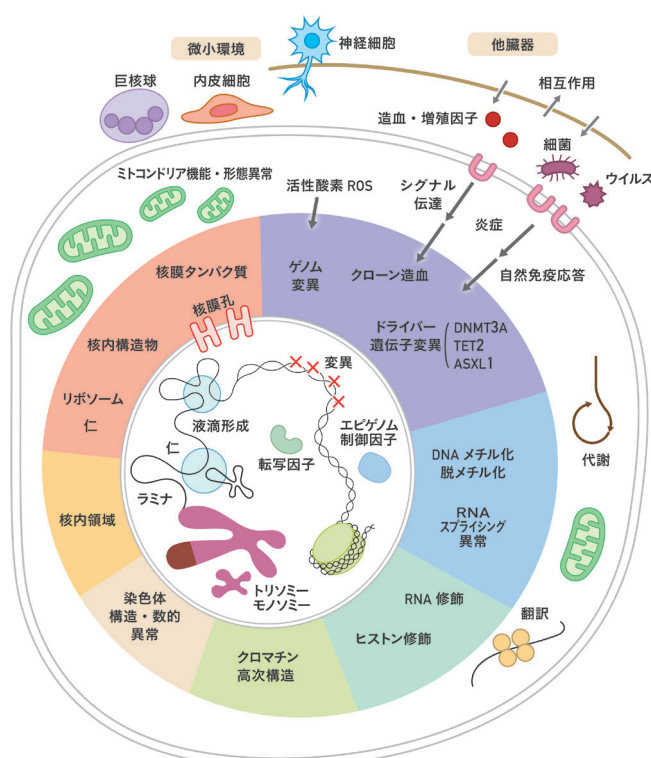


図1 血液がんが進行する多因子の仕組み

この理解をもとに、これまでにない新しい血液のがんの予防法や、より効果的で副作用の少ない治療法の開発につながるヒントを見つけ出します。

目標2：老化関連疾患の病態解明と新たな治療戦略の確立

クローン造血が、ダウン症候群のような特定の遺伝性の病気や、一般的な加齢に伴う造血細胞の変化とどのように関連し、それががんや動脈硬化、糖尿病といった様々な臓器の機能不全を引き起こすのかを深く理解することを目指します。この知見は、老化そのものをコントロールし、健康に長く生きるための新しい治療戦略の開発に貢献すると考えています。

4. 詳しい研究内容：

がんの根源に迫る多角的なアプローチ

血液がん幹細胞の研究では、細胞内のDNA構造であるクロマチンの動きや染色体の動態が、がんの発生・増殖に深く関わっており、特に加齢によるクロマチンのエピゲノム変化が、白血病の前段階や白血病への進行を加速させることが分かっています。遺伝子の異常だけでなく、細菌感染や慢性炎症などの環境要因が血液がんの発症を促進する仕組みを研究しています（図参照）。例えば、ストレスが

かかった時に、造血幹細胞が維持し複製する仕組みが、がん幹細胞の増殖も助けてしまう両面性を解析しています。研究では、遺伝子操作マウスやゲノム編集、シングルセル解析といった最新技術を使って、がん化の仕組みを詳しく調べています。

都民の皆さまへ：研究室からのメッセージ

この「幹細胞制御プロジェクト」は、私たちの健康を根本から支えている「幹細胞」に着目し、年をとるにつれて蓄積する遺伝子変異やエピゲノム変化、そして環境要因などが、どのようにして血液のがんや動脈硬化、糖尿病といったその他の老化に関わる病気を引き起こすのかを、細胞レベルで深く理解することを目指しています。

私たちの研究では、単に病気のメカニズムを解き明かすだけでなく、その知見を基にこれまでにない新しい診断法、予防法、そしてより効果的な治療法の開発を通じて、将来的に多くの人々が健康で長生きできる社会の実現に貢献できることを願っています。

研究者を目指す学生の皆さんには、論文を読み、それについて考えて皆で意見を持ちより議論する。仮説を立てて実験し、その結果を考察することで、次の仮説を立てていくという繰り返しの中で研究の面白さや達成感を味わってほしいです。

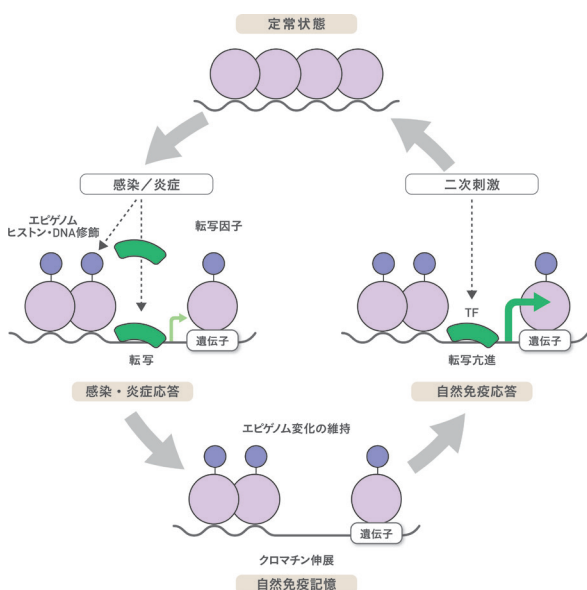


図2 感染や炎症によるエピゲノム変化が自然免疫記憶を形成し、後の免疫応答を増強する仕組み

感染症医学研究センター 安井文彦ユニットリーダーが「多ケ谷勇記念ワクチン研究」イスクラ奨励賞を受賞

～弱毒化ワクシニアウイルスベクターを用いた新規ワクチン開発の先駆的功績が評価～

2026年3月22日、感染症医学研究センター 感染制御ユニットの安井文彦ユニットリーダーが、第50回「多ケ谷勇記念ワクチン研究」イスクラ奨励賞を受賞しました。これは、ワクチン研究の発展に顕著な貢献をした研究者に贈られる権威ある賞であり、安井ユニットリーダーの長年の研究が高く評価された栄誉を示すものです。

安井ユニットリーダーの研究グループは長年にわたり、より安全で効果的な「ウイルスベクターワクチン」の開発に取り組んできました。今回評価されたのは、天然痘ワクチンとして実績のあるワクシニアウイルスを高度に弱毒化し、それを「運び屋（ベクター）」として活用することで、新型コロナウイルスや新興感染症に対する次世代型ワクチンを開発する研究の革新性です。

イスクラ奨励賞と多ケ谷勇博士の歩み

「多ケ谷勇記念ワクチン研究」イスクラ奨励賞は、日本の公衆衛生に尽力した多ケ谷勇博士のお名前を冠した賞です。

そのルーツは1960年代に遡ります。当時、日本国内ではポリオ（小児麻痺）が大流行し、多くの子どもたちが命を落としたり後遺症に苦しんだりしていました。この危機の際、イスクラ産業株式会社が旧ソ連からの生ワクチンの緊急輸入を実現させました。そのワクチン導入を医学的・科学的側面から主導し、日本のポリオ根絶に決定的な役割を果たしたのが、当時国立予防衛生研究所（現・国立感染症研究所）の多ケ谷勇博士でした。

この「イスクラ奨励賞」は、博士の志を継ぎ、ワクチンの開発や感染症制御の分野で顕著な業績を挙げた若手から中堅の研究者を支援することを目的に、今年で第50回の節目を迎えました。

研究の革新性

従来のワクチンと比較して、本研究が特筆される点は以下の4点です。

1. **高い安全性と持続性**：高度に弱毒化されたワクシニアウイルスを用いることで、副反応を抑えつつ、長期間にわたって免疫を維持することが期待されます。
2. **強力な細胞性免疫の誘導**：ウイルスそのものに結合し、感染を防ぐ抗体（液性免疫）だけでなく、感染した細胞を直接除去する「細胞性免疫」を強力に活性化させる特徴があります。

3. **迅速な開発プラットフォーム**：標的となるウイルスの遺伝子情報をワクシニアウイルスゲノム内に挿入するだけで、新たに出現したウイルス（パンデミック候補）に対しても迅速にワクチンを設計・製造できる基盤を構築しました。

4. **オルソポックスウイルス感染症ワクチン**：天然痘ウイルスやエムポックスウイルスなど、「オルソポックスウイルス」と呼ばれるグループのウイルスが引き起こす病気を予防するためのワクチンです。ワクシニアウイルスを使ったワクチンは、天然痘ワクチンとして世界的に使用され、その根絶に多大な貢献を果たしました。また、現在アフリカをはじめ世界中で感染が拡大しているエムボックスの予防ワクチンとしても有用であることが分かっています。

この成果は、現在蔓延しているウイルス感染症に対する「制圧」のみならず、将来起こりうる新たなパンデミックに対する「備え」として、国際的にも極めて重要な意義を持っています。

安井文彦ユニットリーダーからのメッセージ

「この度は、歴史ある多ケ谷勇記念ワクチン研究奨励賞をいただき、大変光栄に存じます。今回の受賞にあたり、これまでご指導いただきました先生方、共に研究に邁進してきたチームのメンバー、そして支援して下さったすべての関係者に心より感謝申し上げます。現在、私たちは新たな感染症の脅威に常にさらされています。多ケ谷先生がポリオに立ち向かったときのような情熱を持ち、基礎研究の成果を一日も早く社会に還元できるよう、実用化に向けた研究をさらに加速させていきたいと考えています。」



感染症医学研究センター
安井文彦ユニットリーダー

全身32臓器を網羅した「マウス体内時計プロテオーム地図」を作成 ～次世代質量分析装置 Orbitrap Astral で 約1万9千タンパク質の時刻変動を一挙解析～

体内時計プロジェクト 主任研究員 **乙部 優太**
プロジェクトリーダー **吉種 光**

体内時計プロジェクトの乙部優太研究員と吉種光プロジェクトリーダーらは、次世代質量分析装置「Orbitrap Astral」を用いて、マウスの32の臓器や脳領域におけるタンパク質量とリン酸化状態の24時間変動を解析し、「マウス概日時計プロテオームアトラス」という包括的なデータベースを作成しました。

本研究成果は、2026年1月10日午前1時（日本時間）に、米国 Cell Press 社の国際科学誌「Molecular Cell」のオンライン版に掲載されました。

本研究で構築した、「マウス体内時計プロテオーム地図」はマウスの全タンパク質の約74%の量の時刻変動を網羅的に記述した、世界でも類を見ない規模のリソースデータです。このデータはウェブサイトで一般公開されており、「いつ、どこで、どのタンパク質が」働いているのかを誰でも簡単に調べることができます。

これらのデータから、タンパク質の働きは mRNA（遺伝情報）の量だけでは説明できないことや、タンパク質の「量」だけでなく「場所」が時刻によって変化すること、さらにタンパク質のリン酸化（機能調節）も時間とともに大きく変動することが明らかになりました。特に、これまで解析が難しかった小さな脳の領域についても、多くのタンパク質の時刻変動が解明されました。

また、ヒトの睡眠障害に関わる遺伝子変異を持つマウスの解析から、遺伝子のわずかな変化が全身のタンパク質の

状態に広範な影響を与え、体内時計の乱れがさまざまな病気につながるメカニズム解明の手がかりとなる可能性が示されました。

この「体内時計地図」は、睡眠障害や生活習慣病などの原因解明や、薬の効果を最大限に引き出し副作用を減らす、「時間治療（クロノセラピー）」の発展に大きく貢献すると期待されています。薬をいつ投与すれば最も効果的か、副作用を抑えられるかといった、より精密な治療法の開発に役立つでしょう。

【論文】

Otobe Y, Deki-Arima N, Xinyan S, Itabashi K, Kurabayashi N, Nakamura U, Uchida A, Shimazaki R, Yamamoto K, Sakurai T, Fu YH, Ptáček LJ, Hirano A, Doi M, Yoshitane H. A mouse circadian proteome atlas. *Mol Cell*. 2026 Jan 22;86(2):393-406.e3. doi: 10.1016/j.molcel.2025.12.020. Epub 2026 Jan 9.

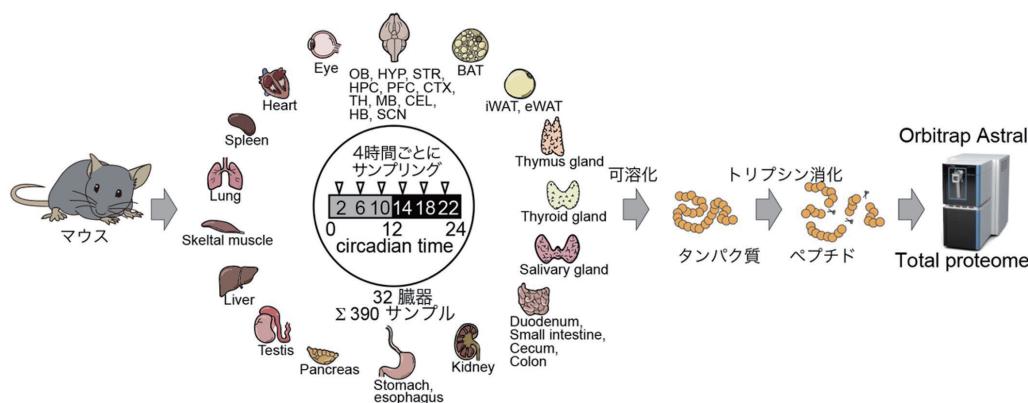


図 実験手法の概要

接触スポーツなどによる反復的な軽度頭部外傷は、 認知症で見られる凝集体タンパク質の脳内伝播を加速させる —ヒトの頭部外傷を再現するマウスモデルによる 慢性外傷性脳症の研究—

認知症プロジェクト（当時）研究員 木村 妙子

副所長 長谷川 成人

当研究所 認知症プロジェクト（当時）の木村妙子研究員、長谷川成人副所長、東京都立大学の久永眞市名誉教授らの研究グループは、ヒトの頭部外傷を再現する CHIMERA 装置を用いて解析し、軽度の頭部外傷を繰り返し受けると脳の病気の一種である「タウ病理」が悪化することが分かりました。

本研究成果は、2026 年 1 月 8 日付けで国際学術誌『Acta Neuropathologica Communications』電子版に掲載されました。

頭を軽く打つことが脳の病気を悪化させる！？

最新研究で明らかに！

スポーツ中の軽い衝撃や転倒など、日頃の生活で誰もが経験しうる「頭への軽い衝撃」が、アルツハイマー病など認知症の原因として知られる「タウタンパク質」の異常な蓄積を悪化させることを世界で初めて明らかにしました。

【どんな研究？】

頭のケガを再現できる特殊な装置を使ってマウスに「頭を軽く打つ」ことを繰り返しました。すると、アルツハイマー病のように異常なタウタンパク質のあるマウスでは、「この軽い衝撃が異常なタウタンパク質をさらに増やし、脳全体に広げる」という驚きの結果が分かりました。特に、異常なタウタンパク質が脳の特定の場所にできた場合でも、頭を繰り返し打つことで、その異常が脳の別の場所へ広がるスピードが速くなることが証明されたのです。

【なぜこれが重要？】

この発見は、アルツハイマー病や、アメリカンフットボールのプロ選手などにみられる「慢性外傷性脳症（CTE）」といった脳の病気がなぜ悪化するのかという長年の疑問を解き明かす重要な手がかりとなります。

【私たちの生活への示唆】

スポーツ選手や高齢者へ：スポーツを楽しむ方々や、転倒のリスクが高い高齢の方々にとって、この研究は「頭部の保護」がいかに重要であるかを再認識させてくれます。ヘルメットやプロテクターの着用など、日頃からの対策が将来の脳の健康を守ることに繋がるかもしれません。

【認知症の新たな治療法開発へ】

今回の発見は、脳の病気が進行するメカニズムを明らかにするだけでなく、新しい治療法を開発するための大きな一歩となることが期待されます。

私たちの研究は、誰もが直面しうる「頭への軽い衝撃」と脳の健康との意外な関係を示しています。日々の生活の中で、頭を大切にすることの重要性を改めて考えるきっかけになれば幸いです。

【論文】

Kimura T, Masuda-Suzukake M, Hashimoto M, Sekiyama K, Kametani F, Tomita T, Aoyagi H, Hisanaga SI, Hasegawa M. Repetitive mild traumatic brain injury with the closed-head impact model of engineered rotational acceleration (CHIMERA) promotes tau pathology in tau transgenic mice and its propagation in brains injected with tau fibrils. *Acta Neuropathol Commun.* 2026 Jan 8;14(1):13. doi: 10.1186/s40478-025-02177-8.

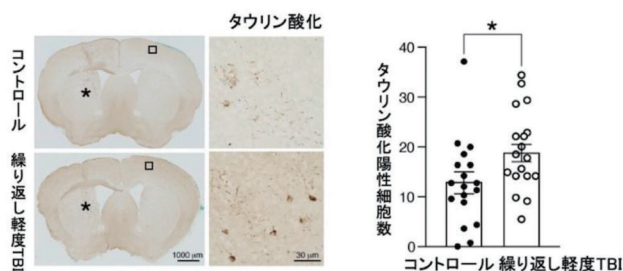


図 反復的な軽度頭部外傷（TBI）によるタウ病理の進行および伝播の促進

野生型マウス線条体にタウ線維を接種したタウ伝播モデルマウスに軽度TBIを繰り返し与え、その1年後のマウス脳の切片のリン酸化タウ（AT8）免疫組織染色とその定量結果を示す。

先天性奇形症候群の発症に関わる酵素「カルパイン15 (CAPN15)」が、細胞同士の接着を調節する役割を担うことを発見

カルパイングループ研究員（当時） 野口 あや
カルパイングループリーダー（当時） 秦 勝志

当研究所カルパイングループの野口あや研究員（現・脳神経回路形成プロジェクト）、秦勝志リーダー（現・品質管理プロジェクト・主席研究員）、小野弥子前リーダー（現・埼玉医科大学准教授）は、当研究所基盤技術支援センター遺伝子改変動物室の設楽浩志室長、東京大学医科学研究所の佐伯泰教授、順天堂大学の土屋光准教授と共同で、細胞内タンパク質切断酵素であるカルパイン 15 (CAPN15) が、ユビキチン修飾されたタンパク質を標的とする特性を持ち、細胞同士をつなぐ接着分子「E-カドヘリン」を制御することを明らかにしました。CAPN15 の異常は先天性奇形症候群の原因となることが知られており、本研究はその発症メカニズムの理解につながることを期待されます。

本研究成果は、米国科学雑誌 Journal of Biological Chemistry にオンライン掲載されました。

体の形づくりに大切な接着剤の働きを調節する新しい酵素を発見！

～この酵素の異常を原因とする先天性疾患の発症メカニズム解明や治療法開発に貢献できる可能性～

【研究のポイント】

1. CAPN15 という酵素の新しい役割を発見！

CAPN15 は、細胞内で働く「カルパイン」と呼ばれるタンパク質切断群の一種です。CAPN15 はタンパク質の分解や機能調節の目印（タグ）となる「ユビキチン」を認識できるユニークな性質を持つことが知られていましたが、その具体的な役割は不明でした。今回の研究で、CAPN15 がユビキチンを目印として、細胞同士をつなぐ重要な接着分子「E-カドヘリン」を選択的に切断し、その量を適切に調節していることが初めて明らかになりました（図）。

2. 細胞の「密集しすぎ」を防ぐ大切な働き

もし CAPN15 が正常に働かないと、E-カドヘリンが過剰に蓄積し、細胞同士が過度に密集してしまうことが分かりました。これは、体の形づくり（発生）において重要なバランスが崩れることを意味します。実際に、CAPN15 が作られないマウスでは、生まれつき様々な異常が観察されました。

3. 先天性疾患「OGIN」の理解へ

近年、CAPN15 の異常が「Oculogastrointestinal neurodevelopmental syndrome (OGIN)」という先天性奇形症候群の原因となることが報告されています。本研究の成果は、この疾患がどのようにして引き起こさ

れるのか、その分子メカニズムの理解を深める重要な手がかりとなります。

【研究の意義・今後の展望】

私たちの体は、細胞が適切に結びつくことで臓器や組織としての形と機能を保っています。CAPN15 が E-カドヘリンという接着分子の量を調節するという今回の発見は、細胞がどのようにして適切な形や構造を維持しているのかを理解する上で重要な発見です。

本研究は、OGIN の発症メカニズムの理解を深めるとともに、新たな治療法の開発に向けた基盤となることが期待されます。

【論文】

Noguchi A, Tsuchiya H, Shitara H, Saeki Y, Ono Y, Hata S. CAPN15 is a non-proteasomal, ubiquitin-directed calpain protease that regulates cell adhesion by cleaving E-cadherin. *J Biol Chem.* 2026 Jan;302(1):111034. doi: 10.1016/j.jbc.2025.111034. Epub 2025 Dec 9.

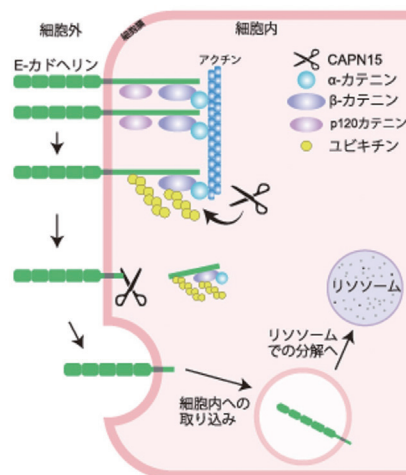


図 CAPN15はユビキチンという目印がついた E-カドヘリンを切断し細胞の表面にある E-カドヘリンの量を適切に調節する

2025年度 第7回 都医学研都民講座 (2026年2月10日 (火) 開催)

あなたの肝臓大丈夫ですか？～肝がん撲滅をめざして～

感染症医学研究センター 免疫制御ユニットリーダー 山根 大典

2026年2月10日(火)、金沢大学 医薬保健研究域 医学系消化器内科学の島上哲朗准教授をお招きし、「あなたの肝臓大丈夫ですか？～肝がん撲滅をめざして～」をテーマに第7回都医学研都民講座を開催しました。当日は、肝臓病の現状、最新治療、予防のポイントについてお話しいただき、多くの参加者が熱心に耳を傾けていました。

C型肝炎治療の進歩と今後の課題

本講演では、C型肝炎ウイルスが広まった背景やウイルス発見の経緯、基礎研究から抗ウイルス薬開発に至る道のりが紹介されました。B型肝炎ウイルスやC型肝炎ウイルスなどが引き起こすウイルス性肝炎は肝がんの主要な原因の一つですが、抗ウイルス療法により肝がんを抑制することができます。特に、C型肝炎ウイルスに対する治療はこの10年で大きく進歩しています。2014年以降に登場した、副作用の少ない経口薬である直接作用型抗ウイルス薬(DAA)を8～12週間服用することで、100%近い確率でウイルスを駆除でき、新規感染は減少しています。しかし、ウイルス駆除後も肝がんのリスクは残るため、定期的な検査が重要です。未受診者の検査促進や治療につながっていない感染者の把握、肝がん予防が今後の課題として挙げられました。

増加する脂肪肝と生活習慣改善の重要性

肝臓は「沈黙の臓器」と呼ばれ、病気が進んでも自覚症状が出にくい特徴があります。慢性肝炎が進行すると肝硬変に至り、肝がんの発症リスクが高まります。かつてはC型肝炎が主要因でしたが、治療の普及によりその割合は減少し、近年は生活習慣と関連する脂肪肝が原因となる肝がんが増加しています。脂肪肝は、放置すると肝硬変や肝がんにつながる可能性があります。糖尿病や高血圧などの生活習慣病と併発しやすく、治療の基本は食事と運動による体重管理であり、体重の8%以上の減量が肝臓の改善に寄与することが紹介されました。



島上准教授



山根ユニットリーダー

肝臓の状態を把握するための検査の進歩

肝臓の特に「硬さ(線維化の度合い)」は病気の進行度を測る重要な指標です。以前は肝生検など負担の大きい検査が主流でしたが、現在は採血や超音波検査など体への負担が少ない方法で、肝臓の硬さを推定できるようになっています。

肝がん治療の現状

肝がんは早期発見されても他の臓器のがんに比べ5年生存率が低い現実があります。これは肝硬変など基礎疾患を持つ肝臓に発生しやすく、治療後も再発しやすいためです。治療成績には、がんの大きさや数だけでなく、肝臓そのものの機能が影響します。本講座では、手術、薬物療法、放射線治療に加え、ラジオ波焼灼療法や肝動脈塞栓療法など肝がん特有の治療法が紹介されました。

本講座では、肝臓の健康維持のために以下が重要なポイントとして紹介されました。

- ・**肝炎ウイルス検査の受診**：生涯に一度はB型・C型肝炎ウイルス検査を受ける。
- ・**肝機能異常の早期対応**：健康診断で異常を指摘された場合は早めに医療機関を受診する。
- ・**生活習慣の見直し**：脂肪肝予防のため、バランスの良い食事と適度な運動を心がける。
- ・**専門医による継続的なフォロー**：肝臓病と診断された場合は、肝臓専門医による定期的な検査と治療を受け、肝機能の適切な管理とがんの早期発見に努める。

肝臓は私たちの健康を支える重要な臓器です。今回の講座は、肝臓病の正しい理解と日常生活での予防の大切さを共有する機会となりました。



講演の様子

2025年度 第8回 都医学研都民講座（2026年3月14日（土）開催） 核酸医薬による超個別化医療

ゲノム医学研究センター センター長 川路 英哉

2026年3月14日（土）、2025年度 第8回 都医学研都民講座を開催しました。テーマは「核酸医薬による超個別化医療」です。たった一人の患者さんのために薬を設計しその方に届ける——これまでの薬の常識では考えにくかったことが、世界では現実のものになりつつあります。今回はその最前線に立つ東京科学大学の桑原宏哉先生をお招きし、核酸医薬を用いて遺伝子異常に挑むオーダーメイドの新薬開発に関するご講演をいただくと共に、私からはその背景となる遺伝子とRNAの仕組みについて解説をさせていただきました。

桑原先生は希少難病の臨床医であると同時に、東京科学大学・核酸・ペプチド創薬治療研究センター（TIDE センター）で核酸医薬の研究を一貫して進めてこられた研究者です。ご講演の冒頭でまず、核酸医薬という新しいタイプの薬の紹介がありました。なかでも今回の主役であるアンチセンス核酸は、特定のRNAに結合することで遺伝子の働きを抑えたり、逆に補ったりすることで、病気の原因に直接働きかけられる、というのが大きな特徴です。

講演の中心は、患者数が数十人程度の極めて稀な遺伝性難病（ナノレア）に対する「超個別化核酸医薬」の取り組みです。製薬企業が採算面から開発に踏み切れないナノレア疾患に対し、患者一人ひとりに合わせた医薬品を個別に開発しその方に届けることを目指すもので、その試みを「超個別化核酸医薬」と呼びます。米国では非営利団体 n-Lorem 財団が核酸医薬を用いたアプローチでこの取り組みを先導し、約50名の患者さんに薬が提供されているそうです。

桑原先生らは、これを日本でも実現しようと精力的に取り組んでおられ、第1例目として選ばれたのは、HNRNP2 遺伝子異常による発達障害を持つ6歳の女の子です。米国側との連携や、ご家族・患者会の理解などの条件が整ってきており、早ければ年内の投与開始を目指して準備が進んでいる、とのお話でした。従来の創薬では一つの薬に10～20年という期間や数千億円もの費用が必要な一方、核酸医薬では、必要な配列さえ決まれば化学合成で比較的容易に製造でき、既存薬の安全性情報を参考にできるため、通常よりもはるかに少ない期間と費用で患者さんに届けることが可能になります。

続いて私からは、核酸医薬の背景にある遺伝子の話をさせていただきました。私たちのからだは、ゲノムというATGCの並び（＝データ）から、RNAという写し取りを経て、タンパク質という部品が作られて成り立っています。従来の医薬品はタンパク質を標的とすることが多かったのですが、核酸医薬は一つ手前のRNAを標的とします。RNAは配列さえ分かれば原理的にどんな遺伝子でも標的にできるうえ、患者個々の変異にも対応できるため、超個別化医療の可能性を秘めています。

質疑応答では、研究費の規模や仕組みの持続可能性、効果の人種差、製造の国産化、遺伝子治療との違いなど、会場とZoomの双方から多くの質問が寄せられました。桑原先生からは、まず日本での1例目を成功させ、長期的にこの仕組みをどう支えていくかを、患者さん・ご家族、国や産業界とともに考えていきたい、とのお答えがありました。

参加者の皆様とともに、新しい医療の形を一緒に考える入口となる時間であったと思います。



桑原先生



川路センター長



講演の様子

Tokyo ふしぎ祭(サイ)エンス2026 (2026年4月18日(土) 開催)

学術支援室 笠原 浩二

東京都は「科学技術週間」期間中、4月18日(土)、19日(日)に小・中学生を対象とした科学技術イベント『Tokyo ふしぎ祭(サイ)エンス 2026』を日本科学未来館で開催しました。青少年やその保護者等、都民の科学技術への更なる関心と理解を深めるとともに、科学技術の振興を図ることを目的とし、多くの企画が実施されました。

当研究所は、「DNA 博士になろう!」と題し、18日(土)に3つの体験型企画を実施しました。



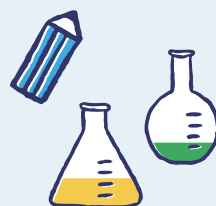
企画1: ブロッコリーから DNA を取り出そう! 担当: 学術支援室

すり潰したブロッコリーから DNA を抽出し、エタノールを加えると DNA が白い沈殿として見えてくる実習です。遺伝子の妖精「デオキシリンリン」とお友達の「博士」の解説付き!

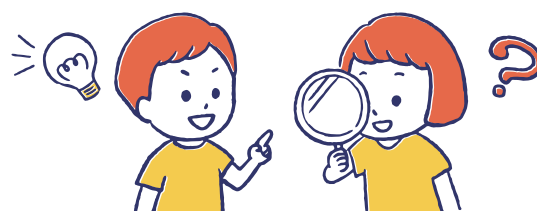
遺伝子博士
です!



遺伝子の妖精、
デオキシリンリン
だよ!



- ✓ 白く浮き上がってきた DNA を見て「触ってもいい?」「ちょっとネバネバしてる!」という声が聞こえました。
- ✓ 「ブロッコリー以外では何が使えるのですか?」と科学への探求心あふれる質問も多数寄せられました。





企画2:DNA鑑定で犯人を捕まえよう！

担当：再生医療プロジェクト

プロジェクトリーダー 宮岡佑一郎

DNAの「電気泳動」という実際の分析手法をストーリー仕立てで体験。光るDNAを観察し、ミステリーを解き明かすドキドキの実習です。



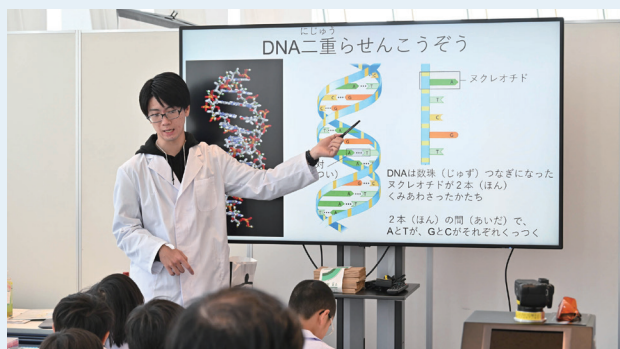
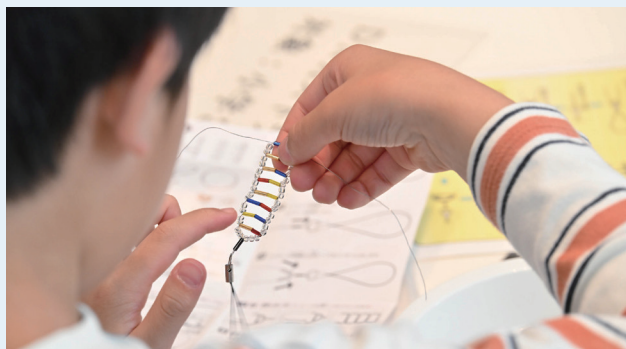
- ✓ 犯人が見つかったときは小学生から大きな歓声が上がり、大いに盛り上がりました。
- ✓ 「小学生向けなのに大人でも難しい！」「家で復習します」という声をいただきました。



企画3:DNAの二重らせんを作ろう！

担当：事務局研究推進課普及広報係

ビーズを使ってDNAの二重らせんストラップを作成しました。



- ✓ 「らせん構造は逆巻き（逆方向の巻き方）の人もいますか？」など、するどい質問も！



まとめ



参加者からは、「楽しかった！」と大変嬉しい感想をいただくとともに、親御さんからは、医学研での実験教室開催についてや、進路相談などをスタッフにされている姿も見られました。ご参加いただいた約300名の皆様方が、今回の体験をきっかけに少しでも科学に興味を持っていただけたら幸いです。

協力研修生スタッフ：

有賀伸行（脳代謝制御グループ）、木下美優（再生医療プロジェクト）、佐竹優佳（再生医療プロジェクト）、佐藤丈瑠（体内時計プロジェクト）、篠崎佳代子（再生医療プロジェクト）、篠原彰仁（脳神経回路形成プロジェクト）、中村宇太郎（体内時計プロジェクト）、安田有牙（再生医療プロジェクト）、山崎壮太（脳神経回路形成プロジェクト）

2025年度 第51回 サイエンスカフェ in 上北沢 (2026年3月7日 (土) 開催)

小児科医が教える人の体のしくみ

こどもの脳プロジェクトリーダー 佐久間 啓

今回のサイエンスカフェ「小児科医が教える人の体のしくみ」は、「心臓と循環」「肺と呼吸」をテーマに、大人から子どもまでが楽しみながら人体の不思議を学ぶ貴重な機会となりました。飲食も可能なリラックスした雰囲気の中、イラストやクイズを交えながら私たちの身近な体の仕組みについて深く掘り下げました。

大学の医学部では、まずは健康な状態での体の動きについて学び、その後に病気について学びます。この講演ではこのような医学の教育プロセスを身近に体験することができると説明しました。

心臓と循環のメカニズム

講演ではまず、「心」と「心臓」の違いについて解説しました。「心」が感情を司る脳の働きであるのに対し、「心臓」は血液を全身に送り出すポンプとしての臓器です。心臓は絶えず収縮と拡張を繰り返し、血液を体中に循環させています。心拍数は体の大きさに応じて変化し、小さな動物ほど速く、人間でも子どもと大人では異なります。

心臓内部は4つの部屋に分かれ、血液は「体循環」と「肺循環」の二つのルートを通ります。酸素を豊富に含む血液と、酸素が少なくなった血液が心臓内で混ざらないよう、巧妙に分離されて流れる仕組みになっています。

血液が心臓から出ていく血管は「動脈」、心臓に戻る血管は「静脈」と呼ばれます。動脈は心臓の強い圧力に耐えるため壁が厚く、静脈には血液の逆流を防ぐ弁が備わっています。また、心臓の中にも弁があり、血液が一方向に流れるようコントロールしています。

驚くべきことに、心臓は脳からの命令がなくても自ら電気信号を発して拍動しています。この電気信号を記録したものが心電図であり、心臓の健康状態や不整脈などの異常を把握するのに役立ちます。

お母さんのお腹の中にいる赤ちゃんの心臓は、生まれた

後とは異なる特別な血液の流れ方をしていることや、生まれつきの心臓病(先天性心疾患)についても解説しました。

肺と呼吸のメカニズム

次に、肺と呼吸の仕組みについて学びました。のどの奥では空気が通る「気管」と、食べ物が通る「食道」が分かれています。誤嚥を防ぐために「喉頭蓋」が飲み込む際に気管を閉じる役割を果たしています。

肺には「肺胞」という小さな袋が多数あり、ここで酸素を取り込み二酸化炭素を排出する「ガス交換」が行われます。肺自体には筋肉がないため、胸郭と横隔膜の動きによって空気の出し入れが行われます。私たちは酸素を取り入れ、二酸化炭素を排出するために呼吸をしています。吸う空気と吐く空気では酸素や二酸化炭素の量が異なり、植物や私たちの細胞一つ一つも「細胞呼吸」によってエネルギーを作り出しています。息苦しさの主な原因は、酸素不足よりも体内の二酸化炭素量の増加にあると説明しました。

赤ちゃんが初めて呼吸する際には、肺の中の羊水が空気と入れ替わり、「サーファクタント」という物質が肺の膨張を助けます。この物質が不足する早産児には、サーファクタントを薬として補充するという治療が施されることも紹介しました。

おわりに

病気とは、体が本来持つ「正常な働き」が何らかの原因でうまくいかなかった状態であり、健康な時の体の働きを知ることが病気を正しく理解し、適切な治療法を選択するための最も重要な基本であり、この講演が皆さんの体への理解を深め、健康に過ごすための一助となれば幸いです。

編集後記

2026年に入り、5月にもかかわらず記録的な暑さが続き、6月には季節外れの台風の接近など、今年も異常気象を身近に感じる日々が続いています。こうした不安定さは、実は研究の現場にも及んでいます。国際情勢の影響で試薬が手に入りにくくなったり、価格が上がったり、さらに円安の影響で、海外製の試薬や機器だけでなく論文を発表するための掲載費まで大きな負担になっており、今までと同じ水準の研究を続けるだけでも年々難しくなっています。

それでも、研究の面白さや大切さを伝えることまで諦めるわけにはいきません。筆者は7月に都民講座「ドラゴンの眠りから読み解く睡眠の進化とメカニズム」を開催し、8月には高校生を対象とした夏のセミナーを企画しています。厳しい状況だからこそ、科学に触れる場を大切に、未来の研究を支える世代に少しでも刺激を届けられればと思います。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

都医学研 NEWS

Jul. 2026 No.062

2026年7月発行

●編集発行

公益財団法人
TMIMS 東京都医学総合研究所
Tokyo Metropolitan Institute of Medical Science
〒156-8506 東京都世田谷区上北沢2-1-6
TEL: 03-5316-3100(代)
FAX: 03-5316-3150
E-mail: toiwase@igakuken.or.jp
https://www.igakuken.or.jp/

●印刷/福山印刷株式会社

260
古紙・バブル配合率60%再生紙を使用