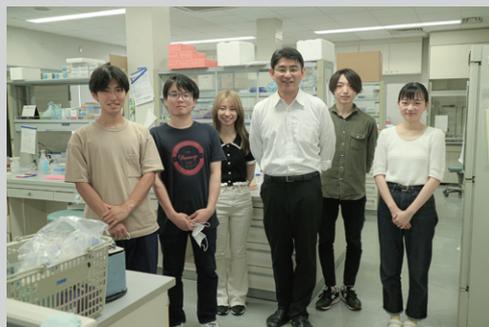


早田 匡芳 研究室

薬学部 生命創薬科学科 准教授

はやた ただよし
早田 匡芳 先生



研究室の学生たちと



骨の生命現象に分子レベルで迫る

女性に多い骨粗しょう症など骨の問題に起因する病気は多いが、運動量不足やダイエットなども関わって、難しい要素も多くある。この骨の研究に薬理的側面から取り組んでいるのが早田匡芳先生である。

「薬理学という分野は、薬と生体の相互作用を研究する学問分野で、根本的には生命現象の解明にかかわるものなのです。私の研究室では、おもに骨代謝に取り組み、近年はさらに運動器という観点から、筋肉、腱、靭帯、神経にも広がっています」と話す。

骨は、大きく分けて、①身を護る、②体を支える、③血液をつくる（骨髄）、④カルシウムやリン等のミネラルを蓄える、⑤ホルモンを分泌することで、他の臓器に指令を出す、の5つの機能をもっているという。

「骨には体を支える以外にもいくつもの機能があることがわかってきました。中でも関心が高まっているものの1つが腎臓との関係です。リンが過剰に体内に溜まってしまうと、老化が加速してしまうと考えられるようになってきました。骨は、FGF23 というホルモンを血中に分泌することで、腎臓に働きかけ、リ

ンの調節をしているのです」と言う。

分子レベルで骨を見る

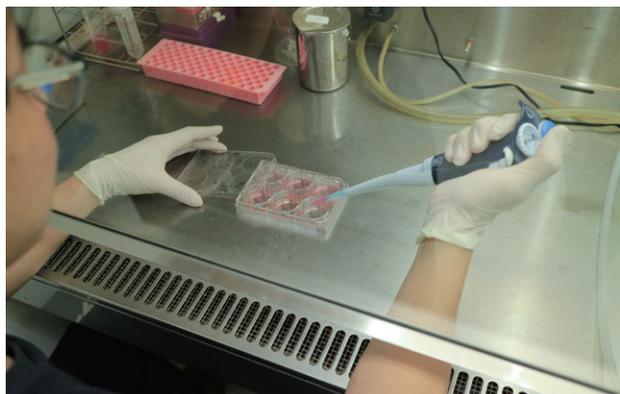
研究室の主題である骨についてコンクリートと比較してみよう。コンクリートは古くなるとひび割れが起こってくるが、骨も古くなってくると、小さなひび割れ（微小骨折）が起こる。コンクリートのひび割れは、自然には直らないが、骨では、破骨細胞という骨を溶かす細胞と、骨芽細胞という骨をつくる細胞が交互に働いて、常に骨を再生させている、と言う。

「破骨細胞は白血球の一種であるマクロファージ（食細胞）が融合して巨大化したもので、巨大化の後に骨を溶かしはじめます。マクロファージがすべてそうなるわけではなく、ある要因が加わることでその一部が破骨細胞への変化をはじめ、そうすると2、3日で急激に大きくなり、形がドラスティックに変化していきます。変化は目に見えないところでも起こっており、それは分子レベルの研究を経ないとわかりません。そこで、私たちは様々な手法を使って調べることになるのです」と話す。

破骨細胞を誘導する因子としてはRANKLというのが知られており、このRANKLシグナルの下流で遺伝子の発現が制御されている。これらの変化を調べることで、様々な段階での分化のポイントがわかり、変化に富む現象を見ることができるようになるそうだ。

将来の研究者を目指し、実験中心で取り組む

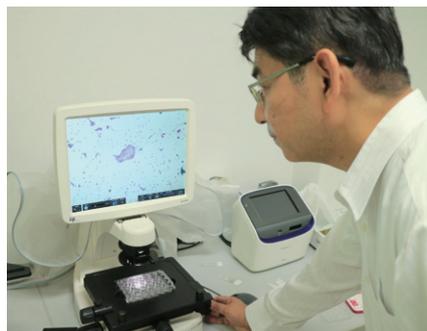
早田研究室のホームページトップ画面には「真剣に



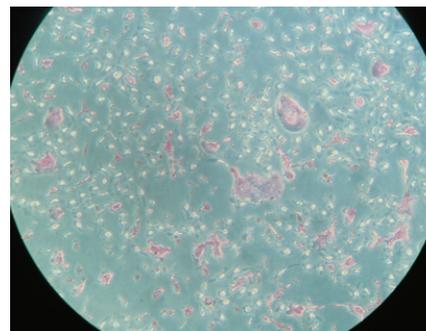
細胞の培養には小さなプラスチック容器が使われる

研究を楽しむ」と掲げられている。

「研究は、自分が興味あることを楽しまないと長続きしません。だから内容が本人にとって面白いことが一番なのです。ただ、多くの研究は、様々な研究費をいただいで継続できるのです。それを理解し、真剣に取り組む倫理観も必要です」とも言う。



顕微鏡で破骨細胞を観察する



マクロファージが集まり、その一部は巨大化して破骨細胞になり始めている

所属する学生は学部4年生から博士後期課程まであわせて9名、また、全体のうち4名はiPS細胞関連の研究のために理化学研究所に向向しているところだ。

研究室のおもな活動はやはり実験で、学生は学校での時間の7割は実験をしていると言う。

また、共通の活動には、毎週1回開催される先生と学生との1対1面談と、研究報告会、論文紹介がある。

研究報告会は自分の研究を、研究データから筋道を立てて報告するもの。中でもロングバージョンは学会発表や論文などを意識した本格的な内容となる。

論文紹介は、科学雑誌界で評価が高い雑誌から論文を選んで行いが、その中の最高峰3誌「ネイチャー」「セル」「サイエンス」の紹介では、自分の専門分野に囚われない紹介も行われている。

「下級生から質問をはじめなのですが、上級生は質問されていないポイントを見つけなくてはならないので、なかなか大変です。いろいろな人の目で発表をチェックし議論することで、学生同士、切磋琢磨していると思います」と早田先生は言う。

また、学部4年生たちも「先輩は自分の研究対象以外のものもよく勉強して発表してくれるので、わかりやすく聞くことができます。いつもすごいなと思っています」と話してくれた。

それぞれの興味に合わせて取り組む研究がある

博士2年の荒崎恭弘さんは「薬理学に興味をもち、この研究室に入りました。現在は破骨細胞の分化のメカニズムを調べています。Cpeb4という遺伝子に着目し、マクロファージが破骨細胞になるときに、重要な役割を果たすことを明らかにすることができました」と成果を話してくれた。

また、修士1年の三瓶千伶さんは、「生物系の研究分野に興味があり、将来研究職になりたいと思ってい

ます。今、ある遺伝子が骨芽細胞にどのような影響を及ぼすかを調べています。この遺伝子は、わかっていないことも多く、そんなところに興味を惹かれるのです」と話す。

学部4年の木村勇太さんは「マウスの研究が中心で、ある種の神経の病気に着目している」と、森田珠理さんは「もともと理工学部応用生物科学科からの共同研究生で、マウスの胚発生について研究したい」と、金野琢人さんは「シグナル伝達のメカニズムに興味があるので、それを利用した創薬分野に進みたい」とそれぞれに話してくれた。

研究では何が起きかわからない

「科学の研究は仮説を立ててその証明のために実験をしていくのが基本形ですが、仮説がない研究も重要になっています。遺伝子改変マウスを使う実験などでは『なぜそんなことが起こるのか』と予想もしなかったことが起こることもしばしばあります。ダラード遺伝子の研究では、最初の見込みとまったく違うシグナル伝達経路を制御する機能を発見し2015年に論文を発表しました。また、大人になってからの骨の形成を調べるためにつくったノックアウトマウス（遺伝子の機能解析などを行うためのマウス）の卵巣に異常が見つかるという、偶然の大きな発見もありました」と、研究の醍醐味を話してくれた。

「研究室に入れば、先生さえ知らないようなこともある世界があります。そこでは自分で調べて学んでいくという姿勢が重要になります。勉強ができて研究はできない、勉強はあまりできなくても研究はできる、などという人もいます。研究に向いているのは、失敗しても淡々と、楽天的に改善に取り組み、何回も同じようなことを繰り返していくことができる、そんなタイプの人かもしれません」とも話してくれた。

太田 正人（ジェイクリエイト）