



KIHARA ism

探究への情熱をずっと

————— 木原記念財団学術賞 30周年記念誌 —————

公益財団法人木原記念横浜生命科学振興財団

生命への愛、 探究への情熱、 その火を消さない。

生物への深い愛と、飽くなき探究心を持ち、
コムギの研究を中心に遺伝・進化学の分野で多くの業績を残した木原均博士。
木原均博士は生前、
「生命科学は、生命に関するすべての分野を総動員して、人類生存の活路を見出そうとする総合芸術」
という一文を生命科学の一定義として紹介しています。
環境破壊や資源の枯渇、世界的な人口の増加など、人類が抱える未来への課題は深刻なもの。
医師が病気を予防して治療するように、生命科学が地球の医師となって機能するよう、
木原イズムを受け継いだ私たち木原記念財団は、未来を担う科学者たちの研究をサポートしてきました。
30年間にわたり第二の博士を顕彰してきた私たちの足跡をここに記します。

INDEX

- | | | |
|----------------|-----------------------------------|---------------|
| 02 木原均博士の言葉 | 06 30th Anniversary Interview | 17 木原記念財団について |
| 03 木原均博士とは | 07 Award Collection 1「遺伝・進化学」 | 19 木原記念財団の歩み |
| 04 木原イズムとは | 09 Award Collection 2「植物学」 | 21 編集後記 |
| 05 木原記念財団学術賞とは | 12 Award Collection 3「生化学・分子生物学等」 | |

The History of the Earth
is recorded in the Layers of its Crust;
The History of all Organisms
is inscribed in the Chromosomes.

地球の歴史は地層に
生物の歴史は染色体に記されてある。

Research and more research,
have been the main force
that has shaped my life.

研究とより多くの研究は
私の人生を形作った主な力でした。

(Hitoshi Kihara (1982) Wheat Studies -
Retrospect and Prospects)

私は時々、若い研究者から、つぎのことばを耳にする。
“昔はたくさん発見すべき題目がありましたが、
今ではもうなくなってしまいました。”
ところが私はいつもそういう人々たちにはこう返事をする。
“今から十年もたてば、その時の若い人は、
再び昔はたくさん発見すべきことがあったというに違いない。”
だから若い世代の諸君は、今までの多くの発見は、
これから見出されることに比べると、
きわめて少ないものであると承知していただきたい。
夢はそれをもつ人々にのみ、実現が可能であるから——。

(木原均 (1954)「若い人たちに答える」採取と飼育 Collecting and breeding 16(4))

※常用漢字を使用しています。

木原均博士とは

ゲノム説の先駆 木原均博士



木原均博士は、20世紀における高等植物の遺伝・進化学の分野で、数々の業績を残しました。特に「生物をその生物たらしめるのに必須な最小限の染色体セット」と定義した「ゲノム説」の提唱、パンコムギの祖先の発見、スイバによる高等植物の性染色体の発見、倍数性を利用したタネナンスイカの作出は、世界的な研究成果として知られています。細胞遺伝学をはじめとしたさまざまな分野で多くの後継者を育て、海外での植物探索行を重ねて日本のフィールド科学の道をひらきました。日本のスキー草創期の一人でもあり、冬季オリンピック選手団長を二度務めるなど、スポーツ界にも足跡を残しました。



米国でタネナンスイカの種子会社を設立したアイクスティ博士と

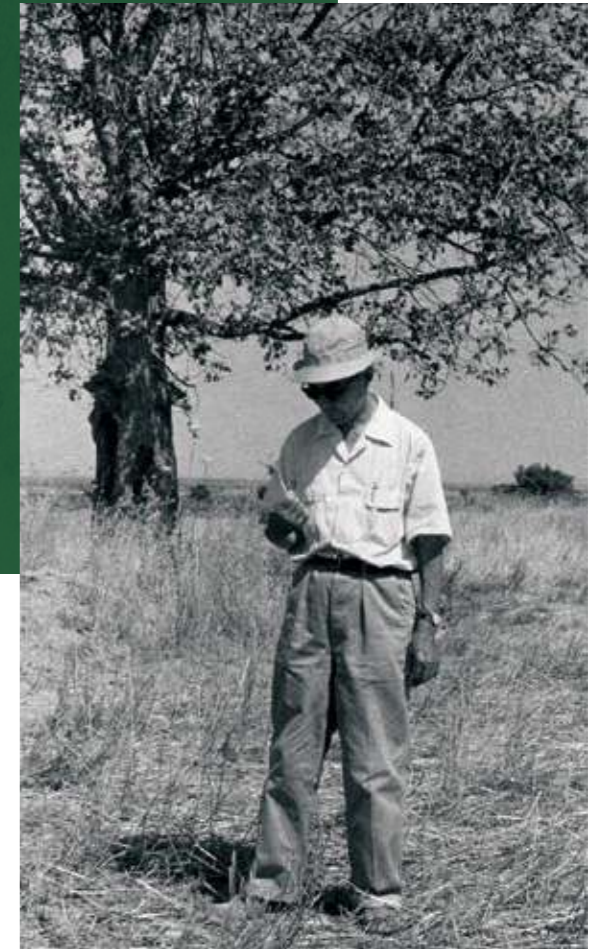
Profile

木原均 (きはらひとし)

1893年東京生まれ、1986年没。理学博士、日本学士院会員。北海道帝国大学農学部 卒業後、京都大学農学部教授、国立遺伝学研究所長、財団法人木原生物学研究所長等を歴任。文化勲章及び勲一等旭日大綬章受章。

木原イズムとは

木原イズム、 それは限りない 探究心。



昆虫学者ファーブルの「コムギはどこから来たのか?誰も知らない」という問いに、木原均博士は自ら生み出したゲノム分析という手法で答えました。パンになるコムギの染色体を調べ、コムギの祖先種がタルホコムギであることをつきとめたのです。

木原均博士は、生涯に五つの探検に出かけました。最大の探検は1955年のカラコルム・ヒンズークシ学術探検。3か月半におよぶ探検の中で、実験室でつきとめたコムギの祖先種を実際に現地で発見し、パンコムギのルーツを解明する大きな成果を上げました。

木原均博士はまた、ルーペとノートと鉛筆があればできる小さい実験を通して、日常生活の中でふと見つけた疑問を解き明かすことを楽しみました。

小さい実験は、花やつぼみ、つる植物の左右性の研究、雌雄性の研究、人工紅葉の実験などがあり、博物学的研究領域に及びました。

興味や好奇心の赴くままに日々の疑問を科学することを楽しんだ探究心こそ、木原イズムと言えるもの。「生命の謎を解き明かしたい」という純粋な探究心が、人類を救うブレークスルーにつながると信じ、私たちは木原イズムを後世に受け継ぐ活動をしています。



蒙古稷を手に(内蒙古の生物学的調査)



カスピ海のほとりで(カラコルム・ヒンズークシ学術探検)

木原記念財団学術賞とは

独創的な基礎研究者に光を当て
可能性に追い風を。

人類の知の扉を
開くために。



受賞者に贈呈される記念牌には、木原均博士が終生その美しさを語り続けたヤマボウシの花が描かれています。



木原均博士の情熱を受け継ぐ研究者を顕彰することを目的に、木原均博士の生誕100年を記念し1992年に「木原記念財団学術賞」を制定。2022年で記念すべき30周年を迎えます。生命科学分野で高い基礎研究レベルをもつ優れた独創的研究者であり、今後のさらなる発展が期待できる50歳以下の研究者を対象に表彰を行ってきました。サイエンスの芽は基礎研究にあるという考えのもと、一貫して重視してきたのは、人類未踏の原野を開拓し、その独創性をもって今後新たな成果をあげるであろう研究者を励まし顕彰すること。受賞をきっかけに探究心にさらに火が付き、後の大きな活躍へとつながっています。

賞の内容 賞状、賞金200万円および記念牌

対象者 日本国内で活動する研究者、50歳以下であること

応募要件 推薦

30th木原記念財団学術賞
受賞

道端に咲く花を楽しみながら、
知識を積み重ねていきたい。

国立研究開発法人 理化学研究所
環境資源科学研究センター TL
杉本 慶子

形作りの謎に魅了されて

子供の頃から植物の形の美しさに魅了され、どのように形が作られるのかを理解したいという思いで研究を続けてきました。形作りの謎は多くの研究者によって研究されていますが、その中で私たちは植物の「再生」を研究テーマとしています。体の一部がなくなったことを植物がどのように理解して新しい葉っぱや根っこを作り出すのか、分子遺伝学の切り口から研究し、この分野に先鞭をつけました。細胞周期転換における制御因子や細胞成長過程におけるブレーキ因子を発見し、今回の受賞につながりました。30回という節目の年に、このような栄誉ある賞をいただき、大変光栄に思います。

ラボメンバーの支えがあってこそ

こつこつと続けてきたことを評価いただいたことに大変驚くとともに、激励のメッセージだと思っています。本賞は40代の研究者を表彰する希少な賞です。50歳を目前に私のひとつの区切りとなり、コロナ禍で学会に参加できない中、ラボのメンバーの大きな励みになりました。私が最も苦労してきたのは、子育てと研究の両立です。理化学研究所の研究支援体制は国内随一で、またラボのメンバーには本当に助けられています。日本はまだ第一線で活躍する女性の研究者は少なく、子育てをされている方は数えるほどです。限られた時間で自分のやるべきことは何かをいつも考えています。

迷った道に面白い花が咲いている

植物は一旦分化した細胞からリプログラミングを起こし、個体を再生することができます。一方で再生しにくい種もあります。どうやって過去の自分を捨てて新たな分化状態を獲得するのか、何が再生をブロックしているのかについて解き明かしていきたいです。面白い研究をするには他人とは違う自分の「big question」をもつこと、そして技術の進歩に常にキャッチアップすることが大事です。研究は9割9分が失敗に終わりますが、うまく説明できない実験データの山が重なって真実の姿が現れたときの感動は、一度味わうとやめられません。未知の原理を言葉で記述し、人類の知識を積み重ねていくことが研究者の道。その道で迷っても、道端には面白い花が咲いている。それを楽しむのも研究者人生の醍醐味です。





第1回

発癌性および 催奇形性変異の後代への伝達

大阪大学 教授 野村 大成

膨大な数のマウスを飼育して15年以上実験を重ねた結果、父または母が放射線や化学変異原に曝露された場合は、その個体のがんや奇形が発生するばかりではなく、生殖細胞を通じて子孫に伝達されていくことを発見した。人類にとって最も深刻な疾病であるがんや奇形が遺伝物質を介して子孫に伝達される事実を発見した本研究のインパクトは絶大だった。



第3回

病原性ウイルスの起源と進化に関する研究

国立遺伝学研究所 教授 五條 堀 孝

生体細胞に感染すると宿主の染色体に組み込まれるウイルスであるレトロウイルスを対象に研究を進め、その一種であるエイズウイルスがヒトのDNAより約百万倍高い変異率を有していることを発見。ヒトエイズウイルスのミドリザル起源説を支持する論文を発表。B型肝炎ウイルスやC型肝炎ウイルスの進化の研究でも世界的な業績をあげた。

第4回

ゲノムの多様性の獲得機構と その進化的意義に関する研究

東京工業大学 教授 岡田 典弘

しばしば種や属などに特異的な特定のDNA配列が、ゲノム内に分散的に多数存在することが分かってきた。このような反復配列の中にtRNA(転移RNA)を起源とするものがあることを発見。複合的な反復配列の構造が、レトロウイルスの関与によってどのように形成されるのかについて新しいモデルを提示し、レトロポゾンという概念の確立に大きく貢献した。



※敬称略、所属・肩書きは受賞当時のものです。

第5回

植物トランスポゾンの分子遺伝学的研究

農業生物資源研究所 分子遺伝部ゲノム動態研究室長 廣近 洋彦

染色体に組み込まれたトランスポゾンDNAが転写されてRNAとなり、その逆転写によってできるDNAが染色体の新しい位置に挿入されるレトロトランスポゾン。このレトロトランスポゾンが培養によって活性化することに着目し、タバコとイネの培養組織や再分化個体から転移能をもつものを多数単離・同定に成功し、その利用に新たな道を開いた。

第12回

分子系統樹構築法の開発研究と 生物進化の分子系統学的研究

国立遺伝学研究所 集団遺伝研究部門 教授 斎藤 成也

分子進化学に欠かせない分子系統樹を作成する方法として「近隣結合法」の基本コンセプトを発想し、アルゴリズムの発案からプログラムの開発まで主体的に行った。近隣結合法は生物間の関係を考えるための優れた手法として世界中で使用されており、距離が正しく推定できれば、正しい系統樹を作成できる数理的論理性と計算時間の速さに特色がある。

第24回

Winners Interview ▶ P08

細胞内ゲノムDNAの折り畳み構造の解明

国立遺伝学研究所 構造遺伝学研究センター 教授 前島 一博

ヒトのDNAは、細胞核に納められるために直径約10nmの粒状の構造体を形成する。この構造体はヌクレオソームと呼ばれ、さらに折り畳まれ直径約30nmのクロマチン線維を形成するとされてきた。ここに疑問をもち、クライオ電顕やX線散乱を駆使して、ヌクレオソーム線維が絶えず動いているダイナミックな構造体であることを明らかにした。これは遺伝情報の存在形態に関する教科書を書き換えるような発見である。

第28回

野生動物の表現型多様化の原因遺伝子の解明

国立遺伝学研究所 ゲノム・進化研究系 生態遺伝学研究室 教授 北野 潤

太平洋、日本海、さらには淡水にも生息し、それぞれの場所で分化を遂げているトゲウオ科のイトヨ。異なる環境のイトヨを用いて、種や集団の分化に重要な遺伝的変化を同定した。野外脊椎動物の種分化を生み出す生殖隔離が、性染色体の転座により生み出されていることを明らかにし、イトヨの淡水進出を可能にした原因遺伝子を解明。野生動物の種分化機構の解明を先導する成果である。

第24回
木原記念財団学術賞 受賞

研究はエキサイティングな仕事。

国立遺伝学研究所
遺伝メカニズム研究系 ゲノムダイナミクス研究室 教授
前島 一博

疑問から始まった研究

DNAは細胞内に規則正しく折り畳まれているのではなく、ダイナミックで不規則な構造であることを発見し、木原記念財団学術賞を受賞しました。規則正しい階層構造であるという説が長らく信じられてきましたが、折り畳まれた線維を全部解かないとDNAの情報が読めないことに疑問を感じ、2003年頃から研究を開始。当時としては珍しかったクライオ電顕で細胞を急速凍結して染色体を観察しました。また、大型放射光施設で細胞核や染色体にX線を当てて観察しました。しかしながら、どちらの方法でも規則性のある構造は見出せず、クロマチン線維が不規則に折り畳まれている説を実証することに成功しました。

教科書を書き換える発見

ゲノムの概念を提唱された木原均先生の名を冠した木原記念財団学術賞の受賞はとても意義深いものでした。受賞後も論文を定期的に発表し、海外でも講演するなど主張を続け、私たちの説は徐々に世の中に広まっていきました。2016年に初めて海外の細胞生物学の教科書に、私たちの説が紹介され、2018年に分子遺伝学の有名な教科書の一つ「ルーウィン遺伝子12版」に掲載。最近では一部の高等

学校生物の教科書にも取り上げられ、ようやく認められてきたと感じています。

いつか役立つ基礎研究

私たちの研究はゲノムの収納に関する基礎研究なので、社会にすぐに役立つものではありません。しかしメッセンジャーRNAに関する基礎研究がCOVID-19ワクチンの早期製造につながったように、研究を続けていればいつか役に立つ日が来るかもしれません。研究は失敗の連続で大変さはもちろんありますが、自分の好きなことを仕事にして世界で活躍できる、すごくエキサイティングな職業です。いい仕事をすれば世界中から賞賛されて、世界中に知り合いができ、いろいろな場所を訪れることもできるのです。基礎研究を志す若い人たちの参加を待っています。





第8回

イネの分子遺伝学的ならびに分子育種学的研究

奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 教授

島本 功

双子葉植物の分子遺伝学および分子育種学の飛躍的な進歩に比べて、単子葉植物は進展しなかった。これはプロトプラストからの個体復元の困難に加え、効率的な形質転換法および遺伝子タッキング法がなかったことによる。本研究ではイネを材料にゲノムの遺伝的改変に適用することで、イネの分子遺伝学および分子育種学の確立と発展に大きく貢献した。

第11回

植物ホルモン、サイトカイニンの合成と受容機構の研究

大阪大学大学院 理学研究科 助教授 柿本 辰男

植物ホルモンであるサイトカイニンは、イソペンテニル基をもつアデニンの誘導体であり、植物の細胞分裂に必須で、未分化細胞塊(カルス)をシュート(芽と葉)に分化させる能力がある。その重要性にも関わらずサイトカイニンの作用機構は謎に包まれていた。本研究ではサイトカイニンの受容体や、サイトカイニン合成の律速段階を触媒する酵素を発見した。

第17回 特別賞

コムギの澱粉変異の遺伝的解析及びその育種的利用

農業・食品産業技術総合研究機構

東北農業研究センター サブチーム長 中村 俊樹

コムギの種子胚乳澱粉合成に着目し、その実体を遺伝学的及び分子生物学的に解明するとともに、その成果を活用して世界に類例のないコムギの育種へと結実させた。「遺伝子組換え技術以外には不可能である」とされていたモチコムギ種の交配、種子胚乳に甘味糖成分であるショ糖とマルトースの含量が著しく高い甘味コムギの形成に成功した。

第14回

植物ホルモンの分子遺伝学的研究とその育種的利用

名古屋大学 生物機能開発利用研究センター 教授 松岡 信

イネを対象にして、微量ではあるが、内外の環境にตอบสนองして形づくりや代謝機能の制御シグナル分子としてはたらく植物ホルモンであるジベレリン、ブラシノステロイドおよびサイトカイニンの分子遺伝学的研究を展開。イネの収量決定に関わる遺伝子の単離に成功し、イネの種実収量が大きく増加するコシヒカリ新品種の作出に成功した。

第15回

植物の光応答の分子機構

京都大学 理学研究科 教授 長谷 あきら

色素タンパク質は、赤色光を介した植物の分化や生育に極めて重要な役割を果たす光受容体である。この色素タンパク質フィトクロームが、多様な分子種からなることを世界に先駆けて明らかにした。謎に包まれていたフィトクロームの細胞内光シグナル伝達機構について、光シグナルの受容が細胞質で行われるという従来の定説を完全に覆した。

第17回

植物の花成を調節する分子機構

京都大学大学院 生命科学研究所

統合生命科学専攻 教授 荒木 崇

植物が決まった季節に花を咲かせる背景には、花成とよばれる栄養成長から生殖成長への切り換えが、日長・温度など多くの内生・外生要因による制御を受けることがある。シロイヌナズナをモデル植物として分子遺伝学的なアプローチを取り入れることで花成の調節機構を解明した。

第18回 特別賞

サイトカイニン生合成経路解明とその育種的利用

理化学研究所 植物科学研究センター
グループディレクター 榎原 均

サイトカイニンは細胞分裂促進やシュート形成誘導などの作用をもつ植物ホルモンであるが、合成経路は全く不明であった。この難題に挑戦し、サイトカイニン生合成経路の核となる反応を触媒する酵素遺伝子(CYP735A, LOG)を他に先駆けて同定した。サイトカイニンと作物やバイオマス生産機能との関わりを究明し、2割増収のコシヒカリ作出に成功した。

第21回

植物生殖過程におけるエピゲノム制御と生殖隔離機構

長浜バイオサイエンス大学 バイオサイエンス学科 客員教授 木下 哲

地球上に25万種以上存在する被子植物には、交雑を妨げる生殖隔離機構が発達している。イネ属を用いて種間交雑実験を行い、木原均博士らが示した胚乳における生殖隔離に一般性が存在することを示した。長らく解明されないままであった、父・母の由来に応じたゲノムインプリンティングの分子制御機構を明らかにした。

Winners Interview ▶P11

第23回

イネの遺伝学研究による植物成長機構の解明と分子育種

名古屋大学 生物機能開発利用研究センター 教授 芦苺 基行

人類にとって最重要作物であるイネを材料に、圃場と研究室内で独創的な研究を行い、非脱粒性遺伝子、増収性遺伝子、浮き稲性誘導遺伝子など育種における利用可能な遺伝子を同定・収集することに成功。新たな有用品種を作り出すべく、国際的な研究を展開している。ゲノムの解明から育種への途を実践する木原均博士の意志を受け継いだ研究と言える。

第25回

植物受精において花粉管誘引を司る分子群の発見

名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所
教授 東山 哲也

被子植物の受精に先立ち、雌しべ柱頭の先端に付着した花粉は、細胞突起(花粉管)を伸長させて雌しべ基部の奥深くに位置する胚珠にまで雄性配偶子を送り届ける。この現象を「花粉管ガイダンス」と呼び、異種間交雑を防ぐ機構の一つという観点からも重要なテーマである。花粉管を胚珠に引き寄せるプロセスを担う分子群を発見し、この分野をリードした。

第30回

Winners Interview ▶P06

植物の器官形成を司る分子機構の解明

理化学研究所 環境資源科学研究センター TL
杉本 慶子

「いかに細胞の増殖や分化を制御して特徴的な器官や個体を作り出すか」という生物学における最重要問題。植物は茎頂と根端にある「メリステム」と呼ばれる細胞の活発な分裂により、葉、根などの器官が形成されるが、細胞周期転換における制御因子や細胞成長過程における核内倍化ブレーキ因子を発見し、器官形成における細胞増殖、分化の制御機構の一端を明らかにした。

※敬称略、所属・肩書きは受賞当時のものです。

Winners Interview / 植物学



第21回
木原記念財団学術賞 受賞

自分が信じる道を諦めずに。

横浜市立大学 木原生物学研究所 教授
木下 哲

ゲノムに刻みこまれる歴史

子の遺伝子に、母親と父親のどちらに由来する遺伝子であるかが記憶される現象をゲノムインプリンティングと呼びます。母由来のゲノムは胚乳を抑制し、父由来のゲノムは胚乳を促進するように働き、そのバランスが崩れると致死性となると考えられています。これが交雑を妨げる生殖隔離機構として機能していることが木原均博士らの研究で示されていましたが、その分子機構は長らく解明されてきませんでした。私たちは新しいアプローチからこの問題に取り組み、母・父の由来に応じてゲノムの遺伝子発現のオン・オフが決定されるゲノムインプリンティングの分子制御機構を明らかにし、木原記念財団学術賞を受賞しました。

急速に近付いた
木原生物学研究所との関係

受賞後は、学会等で評価する役目を引き受ける機会が増えました。また受賞をきっかけに、木原生物学研究所との結びつきが急速に強くなりました。授賞式で訪れた際に素晴らしい研究所だと感じて、翌年の採用公募に受かり赴任。その5年後に所長に就任しました。自身の研究を継続しながらも、これからの研究所を考えない日はありません。私たち一人にできることは限られています。昔の木原生物学研究所

がそうであったように、今後もアンビシャスな若者を集めて、新しいアイデアを生み出していきたいです。

評価が難しい40代のための賞

木原記念財団学術賞は、評価が定まっていない40代の研究者を顕彰するという性格があると思います。若手に対する賞や、評価が確立された50代以降の研究者に対する賞は数多くありますが、研究者として一番評価が難しい年代に対する賞は希少です。30年間の歴史を見ても、著名な先生方の登竜門となっており、選考委員の先見の明に感服します。私自身、受賞がきっかけとなり、人生が大きく動きました。研究は才能と努力、そして人や環境との出会いが重要です。賞への応募も活用し、自分が信じる道を諦めずに挑戦し続けて欲しいですね。

生化学・
分子生物学等

第2回

両生類の胚誘導と
細胞分化に関する研究

東京大学 教授 浅島 誠

動物は受精卵から出発して発生分化し、複雑な形と働きをもつ個体となる。胚の一部にあるとされた形作りの中心の正体は長年の謎であったが、アクチビンAと呼ばれる蛋白質が筋肉や脊索などの中胚葉誘導物質として働くことを世界に先駆けて発見。組織特有の遺伝子群をどのように活性化して形態形成を行わせるのかについての実り豊かな研究の展望をもたらした。



第6回

ショウジョウバエを用いたがん遺伝子の研究

名古屋大学大学院 理学研究科 教授 西田 育巧

がん遺伝子の本来の正常機能を知ることが、発がんの仕組みを理解する上で最も重要であると考え、ショウジョウバエをモデル生物に研究。突然変異体の表現型の解析から、この遺伝子がショウジョウバエの生存に必須であることを発見し、細胞の増殖・分化の制御において多面的な機能を果たすことを個体レベルで明らかにした。



第7回

藍色細菌(藍藻類)の生物時計の
分子生物学的研究

名古屋大学大学院 理学研究科 助教授 石浦 正寛

名古屋大学大学院 理学研究科 教授 近藤 孝男

生物は環境の周期的変化を排除した状態でも、ほぼ一日の周期で変動する現象(概日リズム)を示すが、これは生物の体内に存在する生物時計の作用による。遺伝子操作が容易な藍色細菌を実験生物として選び、超高感度ビデオカメラを用いて発光リズムを長時間にわたってモニターし、藍色細菌に生物時計が存在することを明らかにした。



第9回

モデル生物を用いた増殖・分化制御機構の
分子遺伝学的研究

名古屋大学大学院 理学研究科 教授 松本 邦弘

細胞の増殖・分化は、さまざまな細胞外のシグナルによって制御されている。特に細胞のがん化はシグナル伝達経路のどこかの段階で調整が効かなくなった結果、増殖・分化の制御機構が乱されることで起こる。遺伝学的アプローチが可能な酵母等のモデル生物を用いて、がん遺伝子がシグナル伝達の分子機構にどう関与するかを研究し、がん化や発生・形態形成のメカニズム解明に迫る上で重要な貢献を果たした。



※敬称略、所属・肩書きは受賞当時のものです。

第10回

細胞極性の制御に関わる
普遍的な分子機構に関する研究

横浜市立大学 医学部 教授 大野 茂男

細胞の極性化は、個体発生時における形態形成に必要な現象であるのみならず、中枢神経系における神経回路網の形成や可塑性、上皮や内皮などの細胞系における細胞接着などにおいても不可欠な現象である。細胞極性化のメカニズムの解明に先鞭をつけた点で、細胞機能の制御におけるatypical PKC (aPKC)の役割を明らかにした本研究は高く評価される。

第13回

昆虫光感覚に関する神経行動学的研究

横浜市立大学大学院 総合理学研究科 教授 蟻川 謙太郎

古くから研究されている昆虫の複眼や単眼以外にもアゲハの尾端に光受容器が存在することを発見し、交尾や産卵などの行動に用いられていることを証明した。さらに、アゲハの複眼に6種類の色受容細胞が存在することなどを発見し、複眼における分布様式の詳細を明らかにした他、視覚生理学の定説を覆す新しい知見を発見した。



第16回

染色体の均等分裂と還元分裂の違いを作る分子機構

東京大学 分子細胞生物学研究所 教授 渡邊 嘉典

真核生物は、二つの個体の遺伝情報を混合させる有性生殖機構およびそれに伴う減数分裂機構によって爆発的な進化を成し遂げてきた。ゲノム恒常性確保上重要な、混ぜることによって倍加したゲノムを正確に半分にもどす「還元分裂」の分子機構は謎とされてきた。分裂酵母を用いた研究により、染色体の接着を司る染色体接着因子コヒーシンに還元分裂を作り出す要因があることを見出した。

第18回

遺伝暗号翻訳とタンパク質合成の
メカニズムの構造基盤

東京大学大学院 理学系研究科 教授 濡木 理

細胞の中には、遺伝暗号を担うDNAからの遺伝情報を働き手であるタンパク質の形成に間違いなく伝えるtRNAという物質がある。tRNAはアミノ酸を結合した分子となり、タンパク合成系に取り込まれていく。このタンパク質合成に関わる複数の物質の相互作用とその相互作用によって現れる形状の変化を、X線結晶構造解析と機能解析を結合させたアプローチで解明し、アミノ酸とtRNAの対応の進化学にも踏み込む成果をあげた。



第21回 応用科学賞

蛍光タンパク質エンジニアリングに基づく
革新的バイオイメージング技術の開発

大阪大学 産業科学研究所 教授 永井 健治

蛍光タンパク質は生きた細胞において特定の構造やタンパク質などを可視化するツールとして、生命科学の広い領域で利用されている。蛍光及び化学発光タンパク質の改変を含むバイオイメージング技術の改良に努め、数々の新技術を開発した。動き回るマウスの体内に存在するがん組織をビデオレイト顕微鏡で撮影することに世界で初めて成功した。

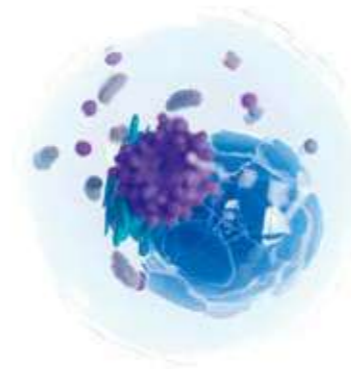
第22回

Winners Interview ▶P15

神経幹細胞の運命を制御する分子機構

東京大学大学院 薬学系研究科 教授 後藤 由季子

高度な機能を果たす脳の構築過程の鍵を握る、神経幹細胞の運命制御。神経幹細胞自身の性質が時間と共に変化することが予想されるが、その分子機構には不明な点が多かった。本来ニューロン産生能を失っている生後の大脳皮質の幹細胞がニューロン産生能をもつ幹細胞へと「若返る」ことを実証した。この成果は再生医療の分野へのインパクトも期待されるものである。



第23回 応用科学賞

温故知新創薬研究基盤の確立と実践

慶應義塾大学 薬学部 創薬科学講座 主任教授 水島 徹

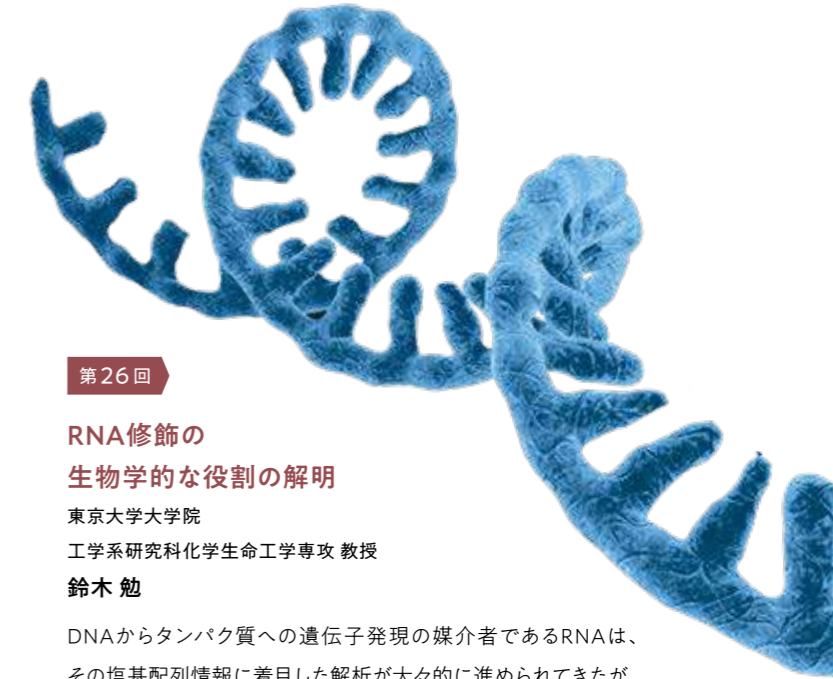
既承認薬の中には、薬理機序が不明ながら特定の疾患に対して薬効が報告される事例が少なくない。この不明な薬理機序を明らかにして新薬の創製に繋ぐ研究や、既承認薬の効果を改めて広く検証し、承認された疾患以外にも適応拡大する研究開発を進めてきた。すでに製薬会社との協業等を通じて、臨床試験に進む候補医薬品の創製を実現している。

第29回

脊椎動物の季節適応機構の解明

名古屋大学 トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授 吉村 崇

日長の変化に対して急速かつ劇的に反応するウズラを用いて時計遺伝子を同定し、日長の変化によって発現上昇する鍵遺伝子を発見した。ウズラが脳内で直接光を受容する脳深部光受容器を同定するとともに、甲状腺刺激ホルモンが脳に春を告げる働きをもつことを明らかにした。春を感じし繁殖を開始する脊椎動物の季節適応機構が世界で初めて解明された。



第26回

RNA修飾の
生物学的な役割の解明

東京大学大学院 工学系研究科化学生命工学専攻 教授 鈴木 勉

DNAからタンパク質への遺伝子発現の媒介者であるRNAは、その塩基配列情報に着目した解析が大々的に進められてきたが、従来は微量なRNA分子の直接解析の困難さからRNAの物質的な性状の解明は大きく遅れてきた。物質としてのRNAをmRNAをも含めて直接解析する独創的手法を確立。さまざまなRNAの修飾の実態と機能を次々と明らかにした。

第27回

受精における細胞内オルガネラ変換機構などの発見

群馬大学 生体調節研究所副所長 細胞構造分野教授 佐藤 健

受精は「雄からの遺伝情報を個体に導入する」という重要な機能を担うが、同時に「異個体(精子)由来の物質を細胞に取り込む過程」で「非自己」を選択的に分解して食す現象をアロファジーと名付けた。生きた線虫の生殖腺で起きている分子の動きを直接観察する方法を確立し、受精に伴って起きる膜構造(表層顆粒)の形成や分泌、受精後に起きる細胞内環境の再編成に関するさまざまな遺伝子を発見し、分子機構を解明した。

Winners Interview / 生化学・分子生物学等

脳の深淵に挑む

高度な機能を果たす脳を構築するには、多種多様な細胞を作り出して整然と配置しなければなりません。その大元になるのが神経幹細胞です。とてもシンプルな神経幹細胞がどのようにここまで高度な脳を作り出すのかは、謎に包まれています。私たちは、神経幹細胞が時計をもって、時間に従って異なるものを生み出していく運命制御を明らかにし、木原記念財団学術賞を受賞しました。神経幹細胞は、脳が出来上がったらなくなってしまうと思われていたが、実は大人の脳にも存在し、勉強や運動をしたときにたくさんニューロンを作り出すことがその後の研究で分かってきました。私たちは、この元となる細胞を起源細胞と名付けました。現在は、母体のストレスなど様々な要因がいに脳の発達に影響するのかを、ひとつの研究テーマとしています。

基礎研究が起こすブレークスルー

木原記念財団学術賞を受賞した時は、たくさんの方に祝福いただきました。私たちが目指しているのは、脳がどのようにできていくのかという基礎的な研究なので、そこを評価いただいたことは大変勇気づけられました。基礎研究はサイエンスの芽であって、最終的に人類を救うことにつながります。例えば

私たちが見つけたMAPキナーゼを中心としたシグナル伝達機構の研究が、癌の治療薬の開発に結びついたように、本当のブレークスルーは「生命についてわかりたい」という純粋な探究心から生まれてくるのだと思います。

次の扉を開いた時の感動

私が好きな言葉に「一生青春」という言葉があります。これは私をアメリカから呼び戻し、30代で独立させてくれた恩師の宮島先生からいただいた言葉で、研究者は一生冒険、それを楽しもうという想いがこめられています。次の扉を開けた時の感動は筆舌に尽くし難いものがあります。しかも一人ではなく研究室の仲間がいる。「起源細胞」を見つけたときは、本当にみんな喜んでいました。これから研究者を志す人たちにそんな感動を味わってもらいたいです。



寄稿

「木原イズムと学術賞」

木原記念横浜生命科学振興財団 常務理事
鈴木 栄一郎



木原イズムの真髄

木原イズムを「探究への飽くなき情熱」と定義することには、一定の賛同があると思われます。1993年、著名なアカデミアと主要な企業のトップが結集して木原均博士の生誕100年を祝い、その情熱を受け継ぐ研究者を顕彰するために制定されたのが木原記念財団学術賞です。木原均博士は、進取の気風に満ちた研究者である傍ら探検家であったというよりは、生き様として研究と探検が表裏一体の人であり、生物の本質を探究するためには、未踏世界を探検し新天地を開拓せねばならない、近場で手に入る標本だけを調べても確かなことは分からない。否、まず机上で考察をめぐらせて仮説を立てるにしても実際に地球規模のフィールドに出てみると想定外の事に出会う驚きこそが研究の常であり本姿であることを実体験から示しておられました。そこに木原イズムの真髄があるのだと思います。例年、木原記念財団学術賞選考委員会に事務局として陪席して気付くのは、委員各位は木原イズムを実に見事に尊重して審議しておられることです。つまり、この賞は学会賞や他の有名な賞と根本的に違い、研究業績だけを表彰するのではなく、譬えれば、推薦された研究者が人類未踏の原野を探検・開拓している人物であるか?に、最も重点を置いておられます。

名言とゲノム説の確立

木原均博士は、SDGsが叫ばれている今日を先取りしておられ、「生物学的教養」(「小さい実験」(1979年刊))の一般社会への浸透を願いつつ、自然保護活動の先駆者であったことも、この機会に特筆しておくべきと思われます。この後も語り継ぐべき木原均博士の自然観に関する言葉として、「小麦の祖先」(1947年刊)の前書きにある「地球の歴史は地層に、生物の歴史は染色体に記されてある」を知る人は多いと思いますが、

この名言の根底にあるのがゲノム説の確立(1931年)です。木原均博士は、公益財団法人日本メンデル協会発刊の国際誌キトログリア(Cytologia)誌の創刊号(1929年)を飾った冒頭論文に続き、同誌にコムギのゲノム分析に関する原著論文を多数発表していますが、上述の生誕100年記念特集「木原記念財団NEWSLETTER No.8」には、「ゲノムは生物の生活に必要なすべての遺伝子が乗っている最少の染色体からなる一組」との「ゲノム説」の確立経緯の解説(西川浩三氏;p22)及び年譜・論文目録が掲載されています。

ゲノム説と二重らせん

ところで、弊財団ロゴにも配されているDNAの二重らせん構造こそが現代生命科学やバイオテクノロジーのシンボルマークでしょう。この一見関係なさそうな両者“ゲノム説と二重らせん”ですが、J.D.ワトソンは、“シカゴ大学時に読んだ理論物理学者E.シュレジンガーの名著『WHAT IS LIFE?』(1944年)に触発されて「DNAは複製に好都合な構造を有し、遺伝情報はそれに基づくデジタル形式の筈」との着想を抱き二重らせん構造の発見に至った”と述懐しておりますが、その当のE.シュレジンガーは、C.D.ダーリントン博士(第3代ジョンインネスセンター長、後オックスフォード大学教授)から頂いたダイナミックな染色体行動に関する豊富な写真データで考察を深めることが出来たが故に、初版時期の同書で同博士への謝辞を述べています。そこで、同博士と木原均博士との縁の存在を感じて木原ゆり子氏に尋ねたところ、ゲノム説に賛同してのことでしょうが、同博士は1933年夏の2か月間京都大学の木原研究室に滞在したとの親交記録が「一粒舎主人寫真譜」(p65)にあり、滞在中だけでもライムギの染色体研究で4報もの原著論文をキトログリア誌等に発表したとあります。ここにも確立90周年を迎えた木原均博士のゲノム説の科学史的重要性があります。



公益財団法人木原記念横浜生命科学振興財団 研究者、起業家とともに未来へ。

コムギの研究を中心に遺伝・進化学の分野で世界的な業績を残した木原均博士を記念し、後世に向けて生命科学(ライフサイエンス)の振興を図ることを目的として1985年3月に設立されました。以来、生命科学の発展を実現するため、横浜・神奈川地域における研究と産業の振興を支援しています。

— 木原記念財団はサイエンティストを応援しています —

事業紹介



学術振興・知識普及

生命科学の重要性を広く一般に伝える活動として、優れた研究者の研究奨励や青少年に向けた知識の普及活動を行っています。「木原記念財団学術賞」に加えて、動植物などの生きものとのふれあいを課題とした、小中学生の自由研究へ贈る「木原記念こども科学賞」(1993年制定)を設けるなど、未来の科学者たちに対する奨励と表彰に努めています。



研究開発支援

研究機関、大学、企業等がもっている創薬シーズや医療関連技術の実用化を目指すため、研究開発を支援しています。情報収集やヒアリングによって有望な研究を掘り起こし、研究の進展を後押しするほか、木原記念財団がもっているネットワークや公的資金の活用を通じて研究をプロジェクト化し、チームとなって研究推進をサポートします。



ビジネス支援

研究機関による研究成果を社会実装するため、起業家が社会にインパクト与えられるようにするため、ビジネス支援を行っています。固有のネットワークや個別相談などを通じて企業の発展を促し、産業を振興することを目指します。コンサルティング、マッチング、販路開拓支援、海外展開支援など、ビジネスの重要な局面を支えます。



研究開発拠点運営

「横浜バイオ産業センター(YBIC)」および「LIP, YOKOHAMA BIBLIO(ビブリオ)」を運営しています。YBICは企業や研究機関に向けた賃貸型ラボであり、ビブリオはグローバルで競争する医療・ライフサイエンス関連ベンチャーの支援施設です。文献の閲覧や専門家相談、各種イベント・セミナーの開催など、研究拠点として幅広い支援を行っています。



木原記念横浜生命科学振興財団の歩み

木原均博士の精神の継承と生命科学研究の発展のために、
研究者・起業家を支援しつつ、木原記念財団自身も常に前進し続けています。

1980年代

財団法人木原記念横浜生命科学振興財団設立。
国際学術交流事業や知識普及事業を通じ、バイオ研究の最新情報を専門家および一般市民に向け発信。

この時期に実施した事業

- 国際学術雑誌「Wheat Information Service」の刊行
- 国際植物調査隊に参加「チベット・四川地域」「中国新疆ウイグル自治区北部地域」
- 横浜バイオテクノロジー懇談会事業の運営

TOPIX

- 1985年 (財)木原生物学研究所からの寄附金及び横浜市・神奈川県からの出捐金を基本財産として、横浜市南区六ツ川に財団設立(神奈川県知事許可による)
- 1986年 木原均博士逝去(7月27日)
「所得税法施行令第217条第1項第2号及び法人税法施行令第77条第1項第2号に掲げる試験研究法人(現・特定公益増進法人)等であることの証明書」の交付を受ける

1990年代

アカデミアと企業の連携を促進させる共同研究を実施する一方で、医学系学会年次大会の共催事業にも着手。各賞を制定し幅広い世代の学術を奨励。

この時期に実施した事業

- 研究費・渡航費助成事業の実施
日本遺伝学会木原賞の贈呈
- 遺伝子バンクの運営
- 各種医学会年次大会の共催

TOPIX

- 1990年 NEWS LETTER発行
- 1992年 木原記念財団学術賞を制定
- 1993年 木原記念こども科学賞を制定
木原均博士生誕100周年の各種記念事業を実施
- 1995年 横浜市戸塚区舞岡に移転(横浜市立大学木原生物学研究所内)
- 1999年 神奈川県バイオ実態調査に着手

2000年代

国家プロジェクトとして横浜地域の共同研究事業を牽引。地域に集積し始めていたバイオ関連研究機関のネットワークを組成し産業応用の支援を開始。

この時期に実施した事業

- 横浜市地域結集型共同研究事業
- 都市エリア産学官連携促進事業
- 地域イノベーション創出研究開発事業

TOPIX

- 2005年 所管が横浜市経済局に移管
横浜・神奈川バイオビジネス・ネットワーク事業
- 2006年 研究者の人材派遣・紹介事業
- 2008年 バイオベンチャーアライアンス(BVA)発足
- 2009年 横浜市鶴見区末広町に移転
横浜バイオ産業センター(YBIC)を整備
拠点運用を開始

2010年代～2020年代

横浜市のバイオ研究拠点としてバイオ企業等の研究を支援。ベンチャー企業や研究者に対する個別相談、自治体の各種委託事業を実施。

この時期に実施した事業

- 地域イノベーション創出研究開発事業
- 横浜医工連携プロジェクト
- バイオ関連産業海外展開支援事業

TOPIX

- 2011年 横浜バイオ医薬品研究開発センター(YBIRD)を整備
- 2013年 神奈川県より3月21日に公益認定を受け、4月1日に登記し、公益財団法人に移行
横浜市のライフサイエンス施策「横浜プロジェクト」の実施機関
- 2015年 官民共同による重篤副作用バイオマーカー開発事業
- 2019年 研究助成金トライアル事業
全国の公益財団法人クラスター会議を主宰

2021年 木原記念財団学術賞 第30回募集

- 1981年 ES細胞の樹立
- 1982年 初の遺伝子組換え製剤の承認
- 1983年 PCR法の発明
- 1986年 初のモノクローナル抗体製剤の承認
- 1987年 自動DNAシーケンサー発売
初の再生医療製品(自家培養皮膚)実用化
- 1988年 NIHなどが国際ヒトゲノム計画開始
- 1989年 ノックアウトマウスの誕生

- 1990年 初の遺伝子治療(ADA欠損症)実施
- 1992年 国内で組換え作物の一般圃場試験始まる
- 1994年 初の遺伝子組換え作物(トマト)が米国で発売
- 1996年 ゲノム編集技術が誕生
- 1997年 クローン羊ドリー誕生
- 1998年 RNA干渉の発見
初の核酸医薬品の承認

- 2000年 国際チームがシロイヌナズナのゲノム解読の完了を発表
- 2001年 国際チームがヒトゲノム解読の完了を発表
初の細胞内分子標的薬の承認
- 2004年 カルタヘナ法が施行
- 2007年 日本初の再生医療等製品(自家培養表皮)承認
ヒトiPS細胞樹立

- 2012年 簡便なゲノム編集技術(CRISPR Cas9)が開発
- 2015年 日本版NIH(AMED)発足
- 2018年 コムギ(パンコムギの一品種 Chinese Spring)のゲノム解読
- 2019年 COVID-19が発生
- 2020年 日本コムギ農林61号など世界のパンコムギ15品種の高精度ゲノム解読に成功
COVID-19用ワクチン承認
- 2021年 ゲノム編集育種されたトマトとマダイが日本で実用化

※日経バイオテク2021年10月11日号より引用



探究への情熱をずっと。

「木原記念財団学術賞」制定 30周年を記念して
本冊子を発行いたしました。

興味や好奇心の赴くままに日々の疑問を科学する、
木原均博士のような限らない探究心をもつ研究者に
これからもエールを送ってまいります。

編集後記

人類の知識に資する“扉”を開く冒険者。 基礎研究者にエールを。

本冊子の制作が大詰めを迎えている2022年3月現在、新型コロナウイルスが私たちの生活を一変させてから3年目に突入しています。

この2年、ライフサイエンス、中でも特に、バイオテクノロジーに関する専門用語がとて身近になりました。「ウイルスのゲノム配列解読」、「mRNAワクチンの実用化」、日常会話になった「抗体」「PCR」等。

このようにパンデミックとの闘いに活用されている革新的な技術は、基礎研究の成果があってこその実用化であることが分かります。

基礎研究の重要性を常に発信していた木原均博士。コムギの研究を基に38歳でゲノム説を確立し、50歳で帝国学士院恩賜賞、55歳で文化勲章を受章。しかし、その後も限らない好奇心は留まることを知らず、新たな研究テーマへのチャレンジは、それと表裏一体を成す探検と冬季五輪への尽力とともに生涯続きました。

本賞初の記念誌を制作するにあたり目指したのは、そんな「木原均博士のイズムをメッセージとして、若手の基礎研究者へ贈ろう。」ということでした。

「いつ、どこで、だれの役に立つかわからない」基礎研究の世界。今回取材させていただいた受賞者の方々は異口同音に、研究は「一生冒険」「ギャンブル」「ワクワク」「仲間と共に」と、少年マンガの主人公のように目を輝かせながら取材を受けてくださいました。学術賞の贈呈により、確かに木原均博士のイズムが受け継がれていることを実感しました。

本冊子では、木原均博士の言葉を冒頭に配し、本賞の理念を表しました。それを木原イズムとして、今後も独創的で挑戦を恐れず進む研究者にエールを送るべく、本賞の発展に力を注いでまいります。

次の30年を目指して。

公益財団法人木原記念横浜生命科学振興財団
理事長 大野 泰雄
他職員一同

制作：パドルデザインカンパニー株式会社



公益財団法人

木原記念横浜生命科学振興財団

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-6 横浜バイオ産業センター
TEL. 045-502-4810

<https://kihara.or.jp>