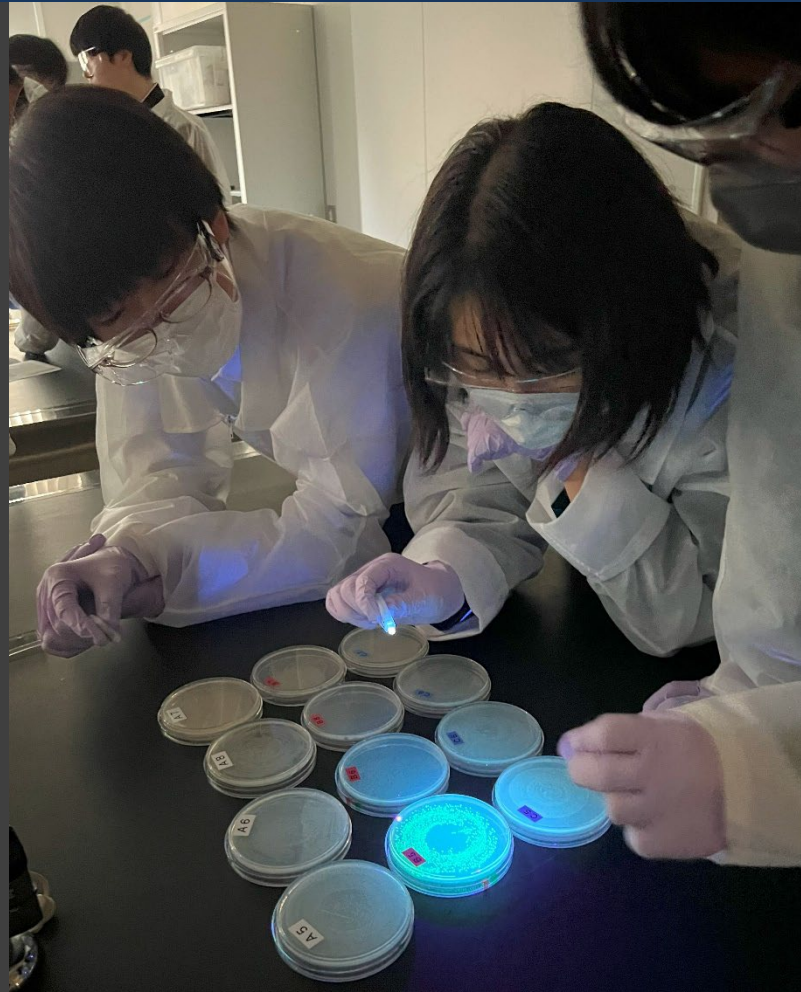




かずさDNA研究所ニュースレター 第87号
発行日 令和6年4月15日（年4回発行）
企画・編集／公益財団法人かずさDNA研究所 広報・教育支援グループ
ニュースレターは以下のサイトからもご覧いただけます。
<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>
[配信登録：ニュースレターの発行をメールでお知らせします。]

かずさDNA研究所



特集： 広報・教育支援グループ

研究成果紹介

免疫細胞形成に不可欠な脂肪酸代謝経路
バイオマーカー探索に有用なレクチン
免疫力を高める誘導因子の発見

活動報告

きさぶら・ウィークリー千葉県でのテレビ取材
千葉県野生生物研究会二ホンイシガメのDNA解析
千葉県立安房高等学校ヘイケボタルのDNA解析
千葉市科学館大人が楽しむ科学教室
かずさDNA研究所生命科学講座
桜の開花予想イベント
木更津高等学校での研究支援
かずさの森のDNA教室

遺伝子ってなんだろう？

極限環境に適応するイソギンチャク

おもしろライフサイエンス
老化を防ぐCAR-T細胞

87

2024 APR



公益財団法人 かずさDNA研究所
〒292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足2-6-7
TEL : 0438-52-3900 FAX : 0438-52-3901
<https://www.kazusa.or.jp/>
E-mail : nl-admin@kazusa.or.jp

昨年の12月にJ:COMチャンネルで放送された木更津市広報番組「オーガニックシティきさぶら」の中の“きさぶら”というコーナーで、研究所の見学コースについて取り上げていただきました。また、1月20日に千葉テレビで放送された「ウィークリー千葉県」では、“千葉県が世界に誇る研究所”というタイトルで田畑所長のインタビューを中心に研究所について特集していただきました。今年30周年を迎える研究所の活動について、これまでの研究成果を含めた内容となっています。どちらの番組もYou tubeにアップされていますので、QRコードから是非ご視聴ください。

<きさぶら>

木更津市が“世界”に誇る



2023年12月 J:COM
 木更津をぶらっと歩こう Vol10
 きさぶら 鎌足地区



<https://www.youtube.com/watch?v=1pLvFq3iaS0>

<ウィークリー千葉県>

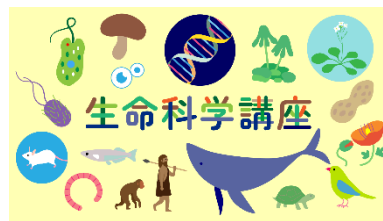


2024年1月20日 千葉テレビ放送
 ウィークリー千葉県
 特集「千葉県が世界に誇る研究所！」



<https://www.youtube.com/watch?v=CwIx-3pXeKU>

生命科学講座 第2シリーズ受講者募集中



生命科学講座第2シリーズは「ゲノムから考える脊椎動物の進化」というテーマで、5月17日から配信予定です。

お申し込みいただいた皆様は、配信期間中に無料でいつでもご聴講いただけます。

申し込み：<https://www.kazusa.or.jp/course>



イベント等の報告

❖DNA出前講座

1月16日(火)：千葉県立天羽高等学校

1月18日(木)：千葉県立検見川高等学校

3月11日(月)：八千代松陰中学校・高等学校

❖リモート実験（オンライン）

2月4日(日)：徳島県立城南高等学校

2月7日(水)：鳥取県立鳥取東高等学校

2月21日(水)：津田学園中学校

3月12日(火)：埼玉県立松山高等学校

3月28日(木)：ノートルダム清心中・高等学校

❖所内実習

3月23/24日(土/日)：木更津高等学校分子生物学実験講座II

3月26日(火)：かずさの森のDNA教室

❖科学イベント

1月14日(日)：大人が楽しむ科学教室（千葉市科学館）

1月20日(土)：DNA倶楽部会員限定所内見学

2月10日(土)：大人が楽しむ科学教室（千葉市科学館）

3月9日(土)：桜の開花予想（イオンモール木更津）

3月17日(日)：日本育種学会レクチャーコーナー（東大）

❖実験教材貸出

愛知県立碧南工科高等学校、立命館慶祥高等学校、鴨川令徳高等学校、つくば秀英高等学校、成田高等学校附属中学校 1月/埼玉県立川口北高等学校、千葉聖心高等学校 2月/麗澤中学・高等学校、福岡県立修猷館高等学校 3月

❖研究所見学（一般団体を除く）

2月9日(金)：千葉大学けやき倶楽部

2月13日(火)：南房総市立富浦小学校

3月14日(木)：日本ゲノム微生物学会

❖生命科学講座「わくわく遺伝学」オンライン配信

11月18-26日(土-日)：平野博之先生

1月20-28日(土-日)：真木寿治先生

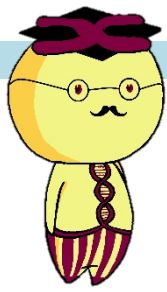
3月16-24日(土-日)：山本博章先生

❖その他

3月3-9日(日-土)：研究所紹介パネル展示

（イオンモール木更津）

12月25-1月31日(月-水)：DNA倶楽部入会1000名突破記念
 ダーナグッズプレゼント



挑戦！あなたもゲノム博士

このコーナーではゲノムに関するクイズを出題します。答はかずさDNA研究所のHPに掲載。
(<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>)



問題 1

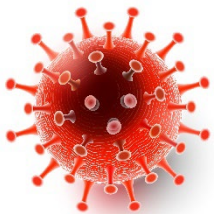
2023年のノーベル生理学・医学賞を受賞したカタリン・カリコ博士の研究をもとに開発された、新型コロナウイルスに対するワクチンは何と呼ばれるでしょうか？



- A: 不活化ワクチン B: 遺伝子組換えワクチン
C: mRNAワクチン D: DNAワクチン

問題 2

ファイザー社やモデルナ社は、新型コロナウイルスに対するmRNAワクチンを提供しましたが、コロナウイルスのどこの部分のタンパク質を体内でつくらせたのでしょうか？

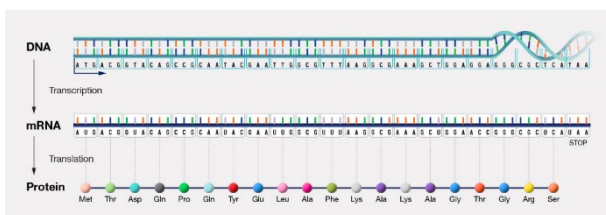


COVID-19
CORONAVIRUS

- A: スパイク B: グローブ C: バット D: ボール

問題 3

DNA上の遺伝情報が部分的にコピーされたメッセンジャーRNA (mRNA)を基にタンパク質が合成されますが、mRNAの存在が実験的に証明された論文が発表されたのはいつでしょうか？



Courtesy: National Human Genome Research Institute
<https://www.genome.gov/genetics-glossary/Central-Dogma>

- A: 1953年 B: 1961年 C: 1974年 D: 1982年

活動報告

千葉県野生生物研究会 二ホンイシガメのDNA解析

12月26日に、千葉県野生

生物研究会のメンバーをはじめ、千葉県立安房高等学校、千葉県立松戸南高等学校、敬愛大学八日市場高等学校と千葉英和高等学校の生徒・教員24名が来所され、



「千葉県に生息する二ホンイシガメの塩基配列に基づく個体群動態の分析実習」



を行いました。採取してきた二ホンイシガメの血液サンプルからDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAの一部をPCR法で増やして、アガロースゲル電気泳動で確認しました。実習を通して、DNA解析への理解を深めることができました。

今後は、DNAシーケンサーを使って、詳細な塩基配列を分析し、遺伝子型を判定します。

千葉県立安房高等学校 ヘイケボタルのDNA解析

1月6日に、千葉県立安房高等学校の生徒・教員19名が来所され、「千葉県内に生息するヘイケボタルのミトコンドリアDNA解析実習」を行いました。ヘイケボタルの歩脚からDNAを抽出し、ミトコンドリアDNAの一部をPCR法で増やして、アガロースゲル電気泳動で確認しました。ホタルの歩脚をピンセットで抜いて採取するところが難しかったようですが、集中して取り組んでいました。

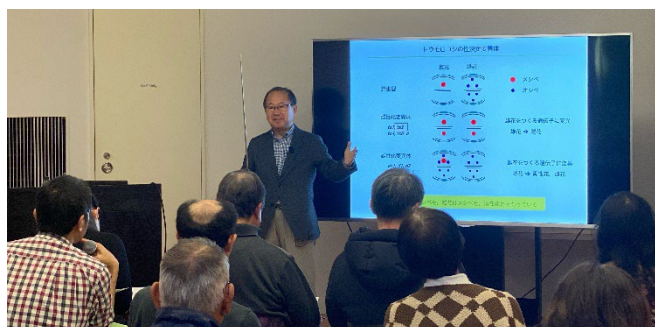
今後は、増幅させたDNAの配列解析を行い、ヘイケボタルの生息地域と塩基配列の関連を調べることで、ヘイケボタルの保全に役立つ新たな知見が得られることが期待されます。



千葉市科学館 大人が楽しむ科学教室



1月14日、千葉市科学館の大人が楽しむ科学教室（かずさDNA研究所シリーズ）で、植物ゲノム・遺伝学研究室の佐藤光彦研究員に「今、植物がアツい！ 発熱植物の進化と多様化」というタイトルで講演していただきました。2月10日は東京大学名誉教授の平野博之氏に「花をつくる遺伝子のはたらき」についてご講演いただきました。新たな視点から植物を楽しむきっかけになったのではないのでしょうか。

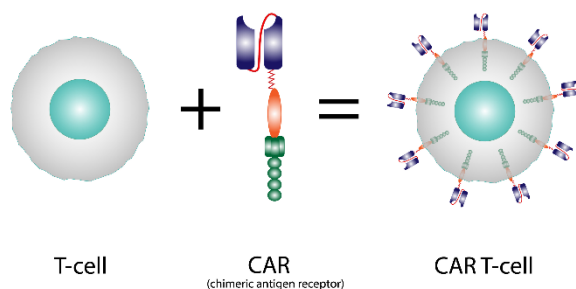


かずさDNA研究所生命科学講座

「わくわく遺伝学」の第2回は、奈良先端科学技術大学院大学名誉教授の真木寿治氏に「ポケモンの進化と生物の進化：共通点もあるけどメカニズムは別物」というタイトルで講演していただき、期間中610回の視聴がありました。人気のポケモンを題材にしたことで、進化も身近に感じることができたと感想が寄せられました。

ポケモンの進化と生物の進化：
共通点もあるけどメカニズムは別物

奈良先端科学技術大学院大学・名誉教授、特任教授
真木寿治



老化を防ぐCAR-T細胞

老化細胞は加齢に伴い生物に蓄積していき、代謝機能や体力の低下を引き起こします。老化細胞を排除することで、健康寿命が劇的に改善する可能性があります。

アメリカの研究者らは、老化細胞に多く発現しているウロキナーゼ型プラスミノージェンアクチベーター受容体（uPAR）を攻撃するCAR-T細胞を開発しました。CAR-T細胞は、免疫細胞であるT細胞を取り出して、特定の細胞を攻撃できるように作られたもので、一度投与するだけで長期間効果が持続します。

高齢のマウスにuPARを攻撃するCAR-T細胞を投与したところ、uPARが多く発現している老化細胞が除去され、代謝機能障害および身体機能障害が改善されました。また、若年のマウスに予防的にCAR-T細胞を投与すると、投与していないマウスに比べて老年期の代謝低下を抑えることができました。さらに、高脂肪食を与えられたメタボリックシンドロームのマウスにCAR-T細胞を投与したところ、20日後に体重の減少や空腹時血糖値の改善が見られ、老化を加速させると言われる肥満にも効果があることがわかりました。

本研究により、uPARを攻撃するCAR-T細胞が老化細胞を安全かつ効果的に除去でき、加齢に伴う症状の改善や予防につながることを示されました。

将来、CAR-T細胞が老化の予防や治療に使われる時代がくるかもしれません。

2024年1月24日 *Nature Aging*

桜の開花予想イベント



極限環境に適応するイソギンチャク

イソギンチャクは刺胞動物のイソギンチャク目に属する生物の総称で、足盤で岩などに付着し、触手を使って魚やエビなどを捕食します。イソギンチャクは世界中の海に生息するため姿も生態も様々です。例えば、近年新種として報告された日本近海に生息するヒメキンカライソギンチャクはヤドカリと共生関係にあり、ヤドカリの貝の上に住みながら分泌物で硬い構造物を増築します。

中央インド洋海嶺にある熱水噴出孔に生息するイソギンチャク *Alvinactis idseensis* は、高濃度金属イオン・高水圧・暗闇・高温といった過酷な環境にさらされています。中国の研究グループはこの熱水噴出孔のイソギンチャクについて、他の深海イソギンチャクや浅瀬にいる刺胞動物と比較したゲノム解析や、大規模遺伝子発現解析を行うことで、熱水噴出孔への適応進化について研究しました。その結果、熱水噴出孔イソギンチャクでは金属耐性遺伝子 *MTP* の重複が13コピー見つかり、触手で *MTP* が大量生産されていることがわかりました。また、高い水圧に対応するために、多価不飽和脂肪酸が多く含まれていました。さらに、概日リズムを調節するサイクル遺伝子 *cyc* が14コピーあることや、光受容に関与するオプシン遺伝子のコピー数が多いことで、暗闇での捕食や生存が可能になっていることが示唆されました。

海や水族館などでイソギンチャクを見かけたら、どのような生態をしているか考えてみませんか？

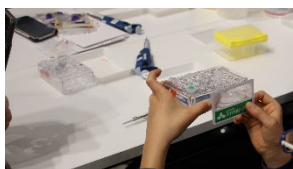
2023年10月20日 Science Advances



3月9日に、イオンモール木更津で、遺伝子の働きを調べて桜の開花を予想するイベントを行いました。植物ゲノム・遺伝学研究室の白澤健太室長による「桜の開花日予想」の研究紹介と、開発中のDNA検査キットを使って、桜の開花日を予想する実験を行いました。3回の開催で計92名の方にご参加いただきました。

参加者の皆さんに桜から抽出した遺伝子を配り、マイクロピペットをつかって検査キットの試薬に加えていただきました。そして、その中に試験紙を浸して、青いバンドがどの位置に出てくるかを観察しました。出てきたバンドの位置によって、開花日までの日数が予想できます。身近な公園にある桜の開花日を予想することができ、盛り上がっていました。

実験以外の時間で、少ない量の液体を量るマイクロピペットや液体を混ぜるボルテックスミキサーなど、DNA実験で使用する器具の操作やDNAの形をしたキーホルダーの作製を体験していただきました。



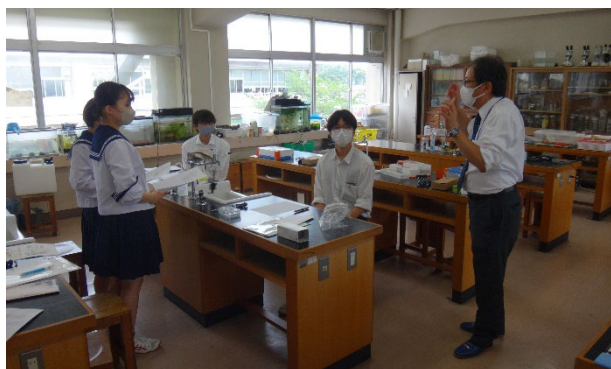
お子様から大人の方まで多くの皆さんに楽しんでいただき、桜の開花に至るまでの遺伝子の役割やDNA実験に関する理解を深めていただくことができました。

木更津高等学校での研究支援

木更津高等学校では、理数科2年生が班ごとに研究テーマを設定し、火曜日に2時間、金曜日に1時間の活動を年間を通して行います。ある班では、研究にPCR装置を使用することになり、当研究所がサポートを行いました。

研究班は、「メダカの発生における性決定時期に緑色の光を照射させるとメスの一部がオスに性転換する」という内容の論文を見つけ、『赤色の光を照射しても性転換が起こるのだろうか?』という疑問を抱き、実験で確かめることにしました。

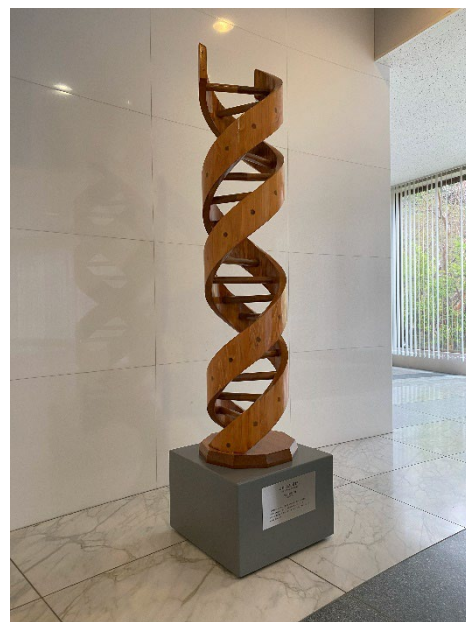
実験用のメダカを入手し卵を産ませ、光照射の有無によるメダカの形などの表現型と遺伝子型の違いを調べる実験を進めています。結果が楽しみです。



また、木更津高等学校の生物部では、古くから観賞魚として知られているベタの体色に関わる遺伝子について調べています。基礎生物学研究所の成瀬清特任教授に指導していただきながら、顕微鏡を使って体表の観察を行いました。



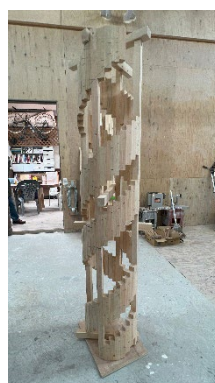
今後、体表の観察で得られた知見と、ゲノム情報を解析することで、ベタの色に関する新たな発見につながる事が期待されます。



エレベーターホールに飾られたDNAオブジェ

かずさDNA研究所は1994年に開所し、今年で30周年を迎えます。初代所長の高浪満 京都大学名誉教授（享年93歳）は、当研究所の設立に大きな役割を果たすとともに、藍藻の全ゲノム解読やヒトのcDNA大規模解析など研究所の初期のプロジェクトを先導し、多大な功績を残されました。

この度、ご親族からのご寄付により、研究所のシンボルとなるDNAオブジェを制作することになりました。木更津市にある「松丘屋スタジオ」の宗政浩二氏デザインの木製DNAオブジェは、日本在来種の木材で作られており、二重らせんの構造は桧（ヒノキ）、四種類の塩基 A, T, G, C は桜（サクラ）、楓（カエデ）、槐（エンジュ）、樺（ケヤキ）を使用しています。研究所の正面玄関に飾られた世界で唯一のDNAオブジェは、木の温もりとともに研究所の発展を見守りつづけてくれるでしょう。



制作過程（松丘屋スタジオ）



設置前に上から撮影

新規肺炎球菌ワクチン



免疫力を高める誘導因子の発見

東京慈恵会医科大学との共同研究

感染症の予防においてワクチンは有効な手段であり、迅速かつ持続的な効果をもたらすワクチンを開発するためには、免疫応答の仕組みを解明することが重要です。

肺炎球菌は、肺炎や中耳炎などを引き起こす原因となる細菌で、小児や65歳以上の成人を対象に肺炎球菌ワクチンの定期接種が行われています。現在使用されているワクチンは有効性の高い優れたワクチンですが、肺炎球菌は約100種類あることから、より幅広く効果をもたらすワクチンの開発が必要とされています。

本研究では、多くの肺炎球菌に感染防御効果をもたらす新しい肺炎球菌ワクチンを用いて、抗体産生応答を増強する機能的iNKT細胞が誘導される仕組みを解析しました。マウスに新規肺炎球菌ワクチンを接種して解析したところ、インターロイキン27 (IL-27) が産生され、iNKT細胞のミトコンドリア代謝が制御されることで、機能的iNKT細胞が誘導されることが明らかになりました。

機能的iNKT細胞を介した免疫の活性化は、肺炎球菌感染症だけではなく、様々な感染症のワクチンに応用でき、新たな感染症予防戦略の一つになることが期待されます。

2024年2月19日 PNAS

かずさの森のDNA教室

3月26日に、当研究所で「かずさの森のDNA教室」を開催しました。千葉県内の中高校生向けに開かれるこの講座は、開所から続く伝統の講座です。今年は12名の生徒にご参加いただきました。

自分の口腔粘膜細胞からDNAを取り出してPCR法で増やして、アルコールの分解に関わるALDH2の遺伝子型を解析しました。一つ一つの作業に集中して取り組み、結果を出すことができました。



実験の合間に研究所内を見学しました。シークエンサーで塩基配列を読み取る仕組みに興味を持っていました。

休憩時には、生物やDNA関連の書籍を読んだり、パソコンでDNA入門に取り組みました。将来は研究者になりたいという方が多く、「骨も細胞でできているが、硬いのはなぜなのか?」「研究者になるには、何が必要か?」など、積極的に質問をいただきました。生徒同士で話が盛り上がり、新しい友達ができたようです。

参加していただいた皆さんから、「今まで経験したことがない実験を通して、DNAに対する興味が深まった。」「生物が好きな人達と一緒に実験を体験できてよかった。」などの感想をいただきました。

今回の経験を活かして、将来の夢を叶えてもらうことを願っています。



特集 広報・教育支援グループ

2013年に発足した広報・社会連携チームは、理科教育や人材育成により力を入れていくために、昨年度から「広報・教育支援グループ」に名称が変わりました。かずさ DNA 研究所の活動や成果を一般の方にわかりやすくお伝えするとともに、理科教育支援を通してゲノム科学や生命科学に関わる人材の育成に努めています。特集では、「広報・教育支援グループ」の活動をご紹介します。



理科教育支援とはどのような活動をしているんですか？



人材育成を目的として、千葉県内の中学校や高校、公民館に出向き、DNA実験を体験してもらう出前講座や、全国の学校を対象としたDNA実験宅配便、研究所見学や所内実習を多数開催しています。また、DNA研究の普及・啓発活動を進めるために、一般の方を対象とした講演会やオンライン講座を開催し、様々な科学イベントにも出展しています。

DNA出前講座・宅配便



DNA出前講座やDNA実験宅配便ではどんな実験を届けているの？



現在6つのコースがあります。どのコースも実験や体験を通して、楽しみながらDNAを身近に感じてもらえるような内容で構成されています。

A・Bコース：DNAの抽出実験

(A: スポイト B: マイクロピペット)

C・Dコース：謎のお肉のDNA鑑定

(C: 電気泳動 D: PCR+ 電気泳動)

Eコース：お酒の分解に関わるALDH2遺伝子の解析

Fコース：バイオインフォマティクス

研究成果紹介



バイオマーカー探索に有用なレクチン

千葉大学大学院との共同研究

血液の成分である血清や血漿は、病気の原因や治療効果の指標となるタンパク質（バイオマーカー）を探索する際の重要な体液サンプルの一つです。

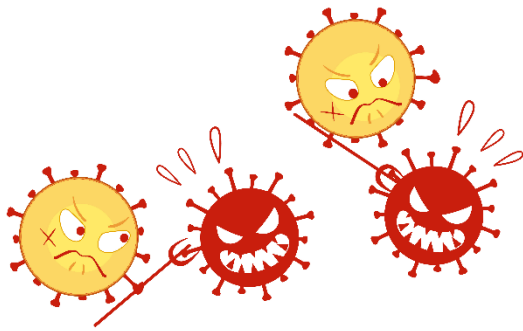
かずさDNA研究所は千葉大学大学院と共同で、レクチンという糖と結合するタンパク質をつかって、血清中のタンパク質を濃縮する新たなアプローチを試みました。

37種類のレクチンを使って分析した結果、ジャガイモとトマト由来のレクチンは、他のレクチンに比べてより多くのタンパク質を濃縮することができました。さらに、ジャガイモとトマト由来のレクチンを混合するとより効果的であることを見出しました。全身性エリテマトーデスという病気をもつモデルマウスでレクチンによる濃縮効果を検証したところ、病気をもたないマウスと比較して、1300種類以上の異なるタンパク質を検出することができました。

本研究によって、ジャガイモとトマト由来のレクチンが病気の診断や治療を行う上で指標となるタンパク質の探索に有効であることが明らかになりました。

今回開発した方法によって新たなバイオマーカーが見つかり、診断や治療に応用されることが期待されます。

2024年1月21日
International Journal of Molecular Sciences



免疫細胞形成に 不可欠な脂肪酸代謝経路

免疫細胞は、コロナウイルスなどを含めた病原体から身体を守る働きをしています。最近の研究から、免疫細胞はエネルギーを生産して細胞の働きを制御することで、病原体を排除していることがわかってきました。免疫細胞の一種であるiNKT細胞は、ウイルス、細菌や寄生虫などの幅広い病原体の排除に関わり、また、がん細胞も効率的に排除することから、大きな注目を集めています。しかし、iNKT細胞が作られる仕組みは不明な点が多く、特に細胞内のエネルギー代謝がiNKT細胞の形成にどのように関わっているのかは謎でした。

かずさDNA研究所オミックス医科学研究室では、免疫細胞が作られる胸腺に注目して、iNKT細胞の形成メカニズムの解明を目指して研究を行いました。マウスを使った実験では、細胞内のエネルギー産生経路で働く脂肪酸合成の律速酵素ACC1が欠損するとiNKT細胞が減少しました。さらに、単一細胞の遺伝子発現解析により、ACC1を欠損したiNKT細胞では様々な脂質代謝遺伝子やアポトーシスの制御遺伝子の発現に異常が生じていました。これらの結果から、胸腺でのiNKT細胞の形成には、脂肪酸代謝経路が不可欠であることがわかりました。

将来、脂質代謝を制御して胸腺内で正常なiNKT細胞を作らせることができるようになれば、感染症やがん疾患など様々な病気の治療法が開発されるかもしれません。

2023年12月2日 *International Immunology*

DNA実験宅配便は、要望があればzoomを使って、研究所と学校を繋いで双方向のやり取りをしながら実験を進めるんじや。



2014年からは対象地域を千葉県全体に拡げ、多くのご依頼を受けるようになりました。コロナで出前講座の数は減ったものの、全国を対象にしたDNA実験宅配便のご依頼が増え、現在は年間で合計80件を超えています。これまでに160校以上、1万人以上を対象として実施してきました。



DNA出前講座・DNA実験宅配便開催一覧

あなたの母校はありますか？



所内実習・見学

このほか、研究所には40人が1度に実験ができる講習実験室や、約100人収容できる大会議室があり、遺伝子組換え実験など、より高度な実験を体験してもらう所内実習や、簡単なDNA実験を含む研究所見学など、年間で80件ほど開催しています。

表紙の写真は、3月23・24日に実施した所内実習「木更津高等学校分子生物学実験講座II」の様子です。センター試験にも出題された光る大腸菌の遺伝子組換え実験を体験してもらいました。実習の最後に行ったセンター試験の過去問も、1年生にもかかわらずスイスイと解けている様子でした。

科学イベント等

出前講座や所内実習の他にも、千葉県現代産業科学館のサイエンスショーや千葉市科学フェスタ、イオンモール木更津での実験教室など、様々な科学イベントに出展しています。また、一般の方を対象にした講演会も開催しています（合計20件ほど/年）。



オンラインで学べるサイト

自宅からでも気軽に生命科学やDNAについて学ぶことができるサイトを公開しています。



生命科学に関する様々な話題をテーマに、国内外でご活躍されている研究者による講演です。登録すれば、公開期間中どなたでも自由にご視聴いただけます。



「DNA入門」は、ノーベル賞を受賞するようなDNA研究がどのように行われたのか、アニメーションを通して学ぶことができるサイトです。

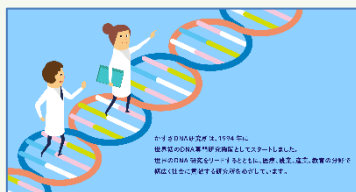


ニュースレターは、研究所の活動や世界のDNA研究について取り上げているよ！



広報活動

HPでは、研究所の研究成果や活動報告を年間で100件ほどアップしています。その他、XやFacebookなどのSNSも更新しています。また、研究所のサポーターズクラブ「DNA倶楽部」も運営しています。



研究所のHP



X



Facebook



DNA倶楽部



新たな試み



募集期間
令和6年4月1日
～ 5月31日

詳しくはHPから



今年度新たに、未来を担う子供達への教育支援と我が国のゲノム科学や生命科学に関わる人材育成を目的として、「高校生部活動支援プログラム」を開始します。生命科学を対象とする部活動に対して2年間で最大100万円の支援と、当研究所の科学教育アドバイザー（研究者OB）から専門的な指導や助言を受けることができるプログラムです。

日本の将来を担う若者に、本格的な研究をすすめる機会を提供するんじや！日本の生命科学研究を引っ張ってってくれるような若者が育ってくると良いの。

