



かずさDNA研究所ニュースレター 第78号
発行日 令和4年1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・研究推進グループ
ニュースレターは以下のサイトからも閲覧できます。
<https://www.kazusa.or.jp/j/information/newsletter.html>
[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： 新型コロナウイルスの治療薬

研究紹介

ぜんそくとアトピー性皮膚炎の新たな治療標的
かいよう病菌に対するトマトの抵抗反応
トマトの雄性不稔に関わる遺伝子候補
自然環境の干ばつを再現した自動灌水制御
早咲き桜2種のゲノムを解読
マメ科作物ホースグラムの全ゲノム解読

P01. 活動報告

開所記念講演会開催報告
千葉県功労者表彰受賞
小学6年生の研修旅行
大人が楽しむ科学教室@千葉市科学館

P14. おもしろライフサイエンス

ヒト発生学のブラックボックスを覗く

P15. 遺伝子ってなんだろう？

メバル類の長生き遺伝子

78

2022 JAN



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

開所記念講演会開催報告

10月23日、爽やかな空の下、「第27回 開所記念講演会」をかずさアカデミアホールで行いました。コロナ禍での開催となり、会場への入場者数を制限せざるを得ない状況でしたが、来場者は201名となりました。また、WEB同時配信により、ご家庭や職場などから106名にご視聴いただきました。



講演1「新しい花を開発する」

講師：田中 良和 氏

サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社
上席研究員

サントリーでは、30年前からユニークな花を販売しています。講演では、田中先生が中心となって開発した、花弁に模様が入ったペチュニアや、不可能(存在しないもの)の象徴だった青いバラや青いカーネーションについて、ユーモアを交え、綺麗な写真とともに紹介していただきました。



講演2「新生児スクリーニングで赤ちゃんを病気から守るー千葉県の新しい試みー」

講師：羽田 明 氏

公益財団法人 ちば県民保健予防財団 調査研究センター長

新生児スクリーニングは、生後数日の赤ちゃんに問題となる病気がないかどうか調べ、発病する前から治療ができるようにすることを目的とした



検査です。講演では、症例を挙げて検査の重要性や全国に先駆けて行ったちば県民保健予防財団の試みなどを紹介していただきました。

会場に飾られたムーンダストはお土産としてお持ち帰り頂きました。



イベント等の報告

<教育支援> *KDRI:かずさDNA研究所に於いて実施

❖ DNA出前講座

- 10月30日(土)：船橋市坪井公民館
- 11月 6日(土)：君津市小櫃公民館
- 11月11日(木)：東海大学付属市原望洋高等学校
- 11月15日(月)/19日(金)：千葉県立天羽高等学校
- 11月17日(水)：千葉県立成東高等学校
- 11月24日(水)：千葉県立松ケ丘中学校
- 12月 8日(水)：大網白里市中央公民館
- 12月24日(金)：千葉県立長生高等学校

❖ リモート実験 (オンライン)

- 11月22日(月)：山梨県立白根高等学校
- 11月30日(火)/12月 3日(金)：東京都立科学技術高等学校
- 12月11日(土)：山梨県立甲府南高等学校

❖ 分子生物学実験講座 (KDRI)

- 11月 9日(火)：千葉県立佐原高等学校
- 11月25日(木)：千葉県立柏高等学校
- 12月15日(水)/22日(水)：千葉県立長生高等学校

❖ その他のイベント

- 10月23日(土)：開所記念講演会 (かずさアカデミアホール・WEB同時開催)
- 11月 3日(祝)：千葉市未来の科学者育成プログラム (千葉市科学館)
- 12月27日(月)：教員免許状更新講習 (KDRI)
- 11月28日(日)：大人が楽しむ科学教室 (平川英樹氏) (千葉市科学館)
- 12月 5日(日)：大人が楽しむ科学教室 (櫻井望氏) (オンライン)
- 1月 9日(日)：千葉県立松戸南高等学校 DNA研修 (KDRI)
- 1月15日(土)：大人が楽しむ科学教室 (山川央氏) (千葉市科学館)

表紙の写真

開発者の田中先生よりいただいた青いバラ「アプローズ」。アプローズとは喝采という意味で、花言葉は「夢かなう」です。不可能(存在しないもの)の象徴だった青いバラが、バイオテクノロジーを活かした長年の研究によって誕生し、会場を彩ってくれました(撮影：令和3年10月23日)。



小原 収 副所長が 千葉県功労者表彰 を受賞

問題 4

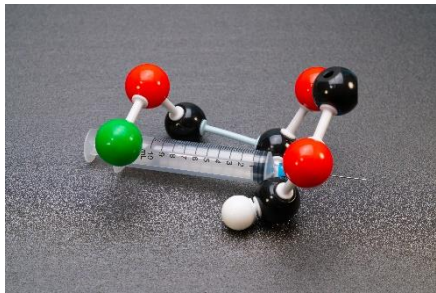
GPCRと呼ばれる細胞にあるセンサーは、生理活性物質などと結合し、その情報を細胞に伝えるので創薬のターゲットになります。GPCRは医薬品の標的分子として何%を占めるでしょうか？



A: 5% B: 10% C: 30% D: 70%

問題 5

がんに関する研究が進み、どのような分子ががん細胞の異常増殖に関わっているのかわかってきました。特にがん治療において、特定の分子をターゲットとした薬を何というのでしょうか？



A: 分子標的薬 B: 富山の置き薬
C: 貼り薬 D: ジェネリック医薬品

問題 6

がん組織における遺伝子変異を特定し、分子標的薬による治療を検討する「がん遺伝子パネル検査」が行われています。遺伝子情報に基づくがん治療のための医療は何でしょうか？



A: 放射線療法 B: がんゲノム医療
C: がん免疫療法 D: 化学療法



千葉県は、昭和23年に文化の日が制定されたのを機に、毎年文化の日に、各分野で顕著な功績を挙げ、千葉県の発展に多大な貢献をされた方々を表彰しています。この度、当研究所常務理事兼副所長 小原 収（おはら おさむ）が、74回目となる令和3年「文化の日千葉県功労者表彰」の商工労政功労を受賞しました。

小原 収は、開所当時からヒト遺伝子研究に従事し、当研究所のプロジェクトの中で、約2,000種類の未同定だったヒト遺伝子の塩基配列を明らかにしました。ヒト遺伝子の数がおよそ2万なので、ヒト遺伝子の約1割に相当します。

その後、臨床医の先生方と協力して、病気の種類が150以上知られている原発性免疫不全症候群の原因遺伝子に関して、遺伝子異常の検査方法の開発などの臨床研究を進めました。

2017年には、当研究所は衛生検査所の登録を行い、「かずさ遺伝子検査室」として難病の遺伝学的検査を開始しましたが、この体制の構築に尽力し、現在全国の300以上の医療機関からの検体を検査しています。

また、ちば県民保健予防財団と千葉県こども病院などと協力して、県内の新生児を対象とする脊髄性筋萎縮症の検査・試験研究も開始しました。

これらの功績が高く評価され、今回の受賞となりました。

小原 収 副所長「千葉県功労者表彰」受賞

ヒト遺伝子研究に従事し、弊所における難病の遺伝子検査の体制を構築



令和3年11月3日 千葉県議会海城会館にて



小学6年生の研修旅行

新型コロナウイルスの影響により、県外への修学旅行を予定していた学校も行き先を県内の施設に変更するケースが多いようで、県内4校の児童が当研究所を訪問してくれました。

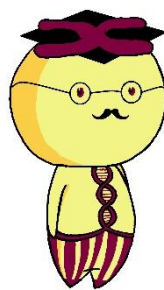
DNAについての勉強は中学3年生で行うので、少し難しいかもしれませんが、皆さんDNAの世界を楽しんでいました。子供たちが活発に質問していたことに驚きました。自身の無限の可能性を信じる小学生の「伸びしろ」を感じました。

館山市立九重小学校(14名)、館山市立館山小学校(72名)、鋸南町立鋸南小学校(38名)、館山市立那古小学校(49名)



大人が楽しむ科学教室 @千葉市科学館

千葉市科学館主催の大人が楽しむ科学教室において、「かずさDNA研究所シリーズ」が始まりました。11月28日は平川英樹氏によるコンピュータによるDNA暗号解読の話、12月5日には、櫻井望氏（現・国立遺伝学研究所）による有用物質を発見するためのデータベースの話、1月15日は山川央氏によるDNA解析と環境の話、2月19日には、佐藤修正氏（現・東北大学大学院生命科学研究科）によるゲノム解析によるミヤコグサの環境適応戦略の話となります。（千葉市科学館で要事前申込）



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。答えはかずさDNA研究所のHPに掲載。
(<https://www.kazusa.or.jp/newsletter/>)

問題 1

2021年のノーベル医学・生理学賞に、細胞の表面に感覚をつかさどるセンサーがあることを発見した2人の研究者が選ばれました。彼らが見つけたセンサーでないのはどれでしょうか？



アルフレッド・ノーベル

A: 痛み B: 触覚 C: 光 D: 辛み

問題 2

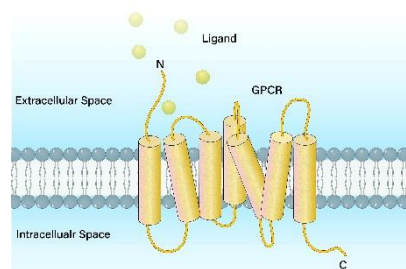
辛み成分のカプサイシンを感じとるセンサーは、熱い温度を感じるセンサーでもあることがわかっています。次の食べ物の中でカプサイシンが含まれていないものはどれでしょうか？



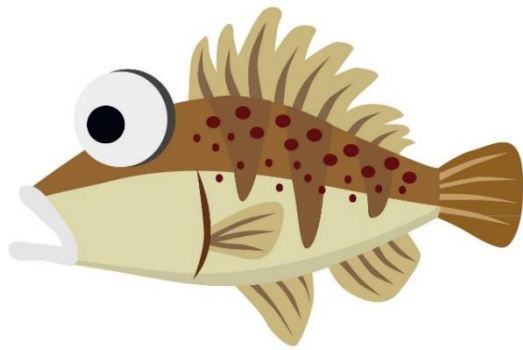
A: キムチ B: ラー油 C: タバスコ D: ワサビ

問題 3

細胞は外界の様子を知るためのセンサーを持っています。ヒトは、味覚や嗅覚も含め、生理活性物質などと結合するGPCRというセンサーを持っていますが、何種類ほどあるのでしょうか？



A: 80種類 B: 160種類 C: 800種類 D: 1600種類



メバル類の長生き遺伝子

冬から春に旬を迎え、釣り人にも人気の高いメバルは、北太平洋を中心に様々な種類がいます。房総沖でもまれに水揚げされるメヌケの仲間など、深海に棲む種や、寿命が200年以上という種もいるそうです。

米国の研究グループは、長寿に関わる遺伝子を探る目的で、メバル科に属する88種の魚のゲノムを解読し、系統関係を明らかにしました。88種の中には、寿命が11年の種から200年の種があり、系統関係と長寿に相関は見られたものの、近縁種でも寿命の長さが異なったり、独自に長寿を獲得したと考えられる種があったことから、長生き遺伝子は系統で保存されている遺伝子ではないことが予想されたため、別の方法で検討しました。

寿命が100年以上の種と20年以下の種に分けて、長寿とともに選択されてきた遺伝子を抽出したところ、800種類近く見つかり、それぞれの種で独自に長寿をもたらす遺伝子変化が起こっていると推測されました。変化が見られた遺伝子には、“DNAの修復に関わる遺伝子”や、“テロメアの長さに関わる遺伝子”、“代謝や炎症に関わる遺伝子”などがありました。中でも、免疫にかかわるブチロフィリン遺伝子ファミリーで遺伝子のコピー数と寿命に相関関係が見られたことは、魚でも長寿と免疫に関連があることを示しています。

ヒトでもこれらの遺伝子と長寿の関係が示唆されています。今後研究が進めば、さらなる長寿が可能になるのでしょうか。

特集： 新型コロナウイルスの治療薬



コロナ禍はいつまで続くんだろう。

新型コロナウイルスとの闘い



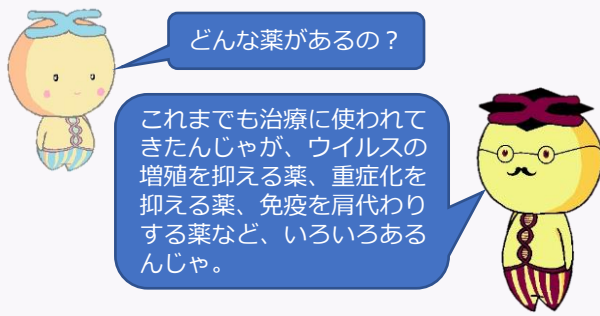
新型コロナウイルスの遺伝子配列をもとに素早くワクチンが作られたおかげで、本当に多くの人々の命が救われたことも事実だけど、コロナ禍は続いているわね。日本ではデルタ株が治まっても世界中で大変な状態が続いているし・・・と想像していたらもっと感染力の強いオミクロン株が現れて・・・いつになったら治まるのかしら。

ワクチン接種は進んでいるけど次々と変異株が現れるから、ウイルスとの闘いはまだ続いているのね。



ワクチンはウイルスのタンパク質に対する抗体を作らせるものって、去年春のニュースレター（75号）の特集で紹介したでしょ。日本で集団接種されたのはmRNAワクチンね。ウイルス表面に突き出したスパイク（S）タンパク質に対する抗体を作らせるものなの。タンパク質じゃなくてそのmRNAを注射して体内でSタンパク質を作らせるのね。ところが新型コロナウイルスは変異を起こしてSタンパク質を感染力が強くなるように変えたの。ワクチン接種で作られた抗体は変異を起こす前のSタンパク質に対するものだから、変異したSタンパク質に結合する力は弱くなるの。とくに新しく現れたオミクロン株にはおよそ30ヶ所の変異があり、ワクチンを打った人もすでに一度感染した人も罹っているのね。

そこで変異に依存しない抗ウイルス薬に期待が集まっているの。変異は増殖に重要な部分では起きにくい。だってそこが変異したら増殖に支障がでるでしょ。薬はウイルスの増殖に重要なタンパク質の働きを妨害するものなの。だからワクチンが効きにくくなった変異株にも効くのよ。



新型コロナウイルス感染症に使われる薬

1 新型コロナウイルスの増殖を抑える薬

薬というのは、特定のタンパク質の働きを邪魔して効くものなんじゃ。新型コロナウイルスもいろんなタンパク質を持っており、色々な働きがあるんじゃ。薬になる物質は、ウイルスが持っているタンパク質の働きだけを邪魔してヒトのタンパク質の働きには影響しないのが理想じゃな。薬の開発はとても時間とお金がかかるんで、まずはこれまでに開発された薬の中から、実用化に至らなかったものを含めて、新型コロナウイルスに効くものが探されておるのじゃ。

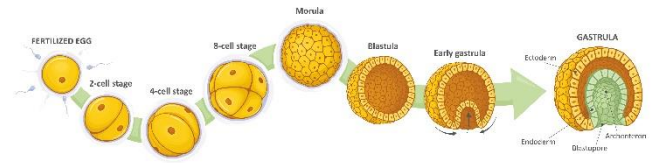
新型コロナウイルスの遺伝子はもうわかっているんだな。それを見たらウイルスの弱点がわかるのかな。



1-1 ウイルスの遺伝子の複製を邪魔する薬

ダーナ、いいところに気が付いた！新型コロナウイルスが持っている遺伝子は、実はDNAじゃなくてRNAなんじゃ。コロナウイルス粒子の中にはRNAが入っており、そのRNAが細胞のリボソーム（タンパク質合成装置）で読み取られてタンパク質が合成されるんじゃ。そのタンパク質は10数個に分断されて働くんじゃが、その中にRNAを複製する酵素がある。これがコロナウイルスの急所じゃ。RNA複製酵素の働きを止める薬としては、例えば**レムデシビル**がエボラ出血熱ウイルス、**アビガン**がインフルエンザウイルスの薬として開発されとったんじゃ。今のところ**レムデシビル**は新型コロナウイルスにも有効と日本でも承認されたんじゃが、RNA複製酵素の形はウイルスの種類でかなり違うんで、まだまだ新型コロナウイルスのRNA複製をさせない薬の開発は続くんじゃ。今回承認された**モルヌピラビル**もRNAの複製を邪魔するタイプの薬なんじゃ。

HUMAN EMBRYONIC DEVELOPMENT



ヒト発生学の ブラックボックスを覗く

ヒトの受精卵（胚：はい）を用いた研究は、最近まで受精後14日間までに制限されていました。40年ほど前に英国でヒト胚の利用について議論になり、14日齢までは感覚器官などが形成されていないため1人のヒトとしては認められないが、それ以降はNGという倫理的監督基準が1979年に設けられたからです。そのため、ヒトの身体づくりのもととなる「原腸形成期：初期胚（胞胚）が3つの胚葉を持つ胚（原腸胚）に変化する、初期胚発生における決定的な瞬間」の知識は、古い研究やウニ・ヒトデ・マウスなどの実験動物との比較から推測されたものであり、実際と異なる可能性が指摘されています。

一説では、着床（5.5日齢）前に3割、器官形成期（14～28日齢）に2割のヒト胚が発育に失敗すると言われており、この時期を詳細に研究する必要性が議論されてきました。そして、国際幹細胞学会は2021年5月に「14日ルール」の緩和を含むガイドラインを発表しました。この結果を受けて、英独の研究グループは、同意のもとに提供された受精後16-19日齢の胚を用いて、一つ一つの細胞で発現している遺伝子を調べました。胚由来の1,195細胞が採取され、様々な情報を得ることができました。受精後19日目までに神経細胞は確認できないので痛みを感じないこともわかりました。

得られた情報は、ヒトの形態形成研究の基盤となり、疾患治療や再生医療分野への貢献が期待されますが、ヒトの命という倫理的な側面からもさらなる議論が必要です。



ホースグラム
写真提供：Prof. Rakesh Chahota
CSK Himachal Pradesh
Agricultural University

マメ科作物ホースグラムの全ゲノム解読

ICAR-インド農業バイオテクノロジー研究所、インド・CSK ヒマチャルパラディッシュ農業大学、森林総合研究所との共同研究

ホースグラムは栄養価が高く腎臓結石に対する薬効性があるとして、インドを中心にアフリカやオセアニアなどで食用や家畜の飼料に利用されています。また、乾燥に非常に強く、農業が難しい地域でも栽培することができることから、全米科学アカデミーが将来の食糧供給源になりうる作物として認定しています。

地球規模の環境変動と世界的な食糧不足に直面している時代においては、乾燥などのストレスに強く、地域に根差した多様な作物をより積極的に利用することが求められています。

そこで、ホースグラムの全ゲノム解析を実施し、ホースグラムの研究を推進するための基盤情報を整えました。

予測された遺伝子のうち、約4割はホースグラムに特徴的な遺伝子で、うち158遺伝子は、乾燥に対して強くなるように働く遺伝子と考えられます。

今後の解析により、乾燥に強くなる遺伝子特定することで、乾燥に強い作物の育種技術の開発が期待されます。

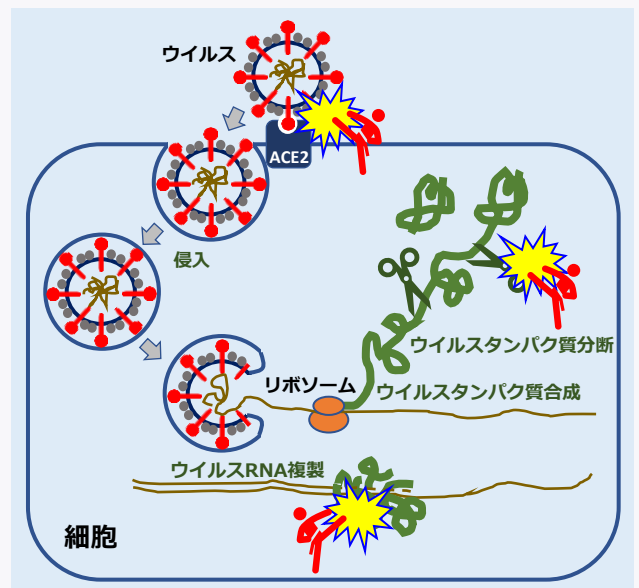
ホースグラムのゲノムの特徴

染色体数： $2n = 20$

ゲノムサイズ：約2.6億塩基対

遺伝子数：36,105

2021年10月8日 GigaByte



1-2 ウイルスのタンパク質の分断を邪魔する薬

新型コロナウイルスのRNAから合成されるタンパク質は10数個に分断されて働くとさっき説明したが、そのタンパク質を分断する酵素もそのタンパク質の中にあるんじゃない。それを邪魔してもウイルスは増殖できなくなるから、そういう薬も開発されておるのじゃ。オミクロン株の急拡大で緊急使用が承認された**パクスロビド**もそういう薬じゃ。日本の製薬会社が開発したこのタイプの薬も効果が確認されたと言われておるから期待じゃの。

1-3 その他ウイルスの増殖を抑える薬

新型コロナウイルスが細胞に感染して増殖する過程は複雑で、ウイルスのタンパク質にはいろいろな働きがあるんじゃない。寄生虫の薬の**イベルメクチン**など実験室レベルでウイルスの増殖を抑えた薬について、研究が続けられておるんじゃない。

増殖に重要なタンパク質には変異が起こりにくいと言っても同じ薬ばかり使われるとその薬が効かなくなる変異株が現れるのは仕方がないことなんじゃ。いろんな種類の薬が使えるようになることが大切なんじゃ。

2 新型肺炎の重症化を抑える薬

新型コロナウイルス感染症の問題点のひとつは突然肺炎が重症化してしまうことね。サイトカインストームといって、免疫細胞がウイルスをやっつけようとするあまり肺の細胞を殺す反応の暴走が起るの。**デキサメタゾン**というのは副腎皮質ホルモンで、アレルギーを抑えるために使われているものだけど、アレルギーも免疫が自分自身を

攻撃する病気ね。だから重症の新型肺炎にも一定の効果が認められて認可されているわね。**アクテムラ**は元々リュウマチのために開発されたのだけど、リュウマチも免疫細胞が自分自身の細胞を攻撃する病気ね。免疫細胞が出すIL-6というサイトカイン（ウイルス攻撃タンパク質の一種）を受け取るタンパク質に対する抗体が**アクテムラ**なのよ。ヨーロッパでは新型肺炎に効果ありと承認されていて、いま日本でも承認申請されているわね。

3 新型コロナウイルスの免疫を肩代わりする薬

治療には**抗体カクテル**と呼ばれる新型コロナウイルスに対する抗体を点滴することも行われているわね。過去にウイルスに感染した人が持つ抗体や遺伝子組換えで抗体遺伝子をヒト型にしたマウスに作らせた抗体の中から強力なものを選んで混合している（カクテル）のね。抗体の遺伝子をクローニングして大量生産した抗体を使うのね。ヒトの遺伝子は変わらないはずなのにどうしていろいろな抗体の遺伝子ができるのか不思議でしょ。その答えはノーベル賞をとった利根川進博士の研究があるからダーナも勉強してみるといいわよ。

これからどうなっていくんだろう

アルファ、ベータ、ガンマ株は世界各地で猛威を振るったけど、そのあと世界中でほとんどデルタ株ばかりになっちゃったんだな。それが今度はオミクロン株が世界中で爆発的に感染を拡げているんだな。死者数は前のアルファ、ベータ、ガンマ、デルタ株に比べてそう多くないんじゃないかとも言われてるけれど、後遺症はどうか、重症化しやすい人やワクチンを打っていない人とか大丈夫なのかとても心配なんだな。

薬も開発されているし、少しずつ新型コロナウイルスも怖くなくなってきたのかな。薬の開発は副作用も問題になるし、治験を進めるのも大変なんだな。オミクロン株がおさまったらまた次の変異株が出てくるのか心配なんだな。

薬があるといっても、必ず治るような薬はできておらんのかな。まだまだ気をゆるめたらいかんのかな。基本的な感染対策が大切じゃ。密を避ける、マスク、うがい、手洗い、黙食、不要な外出自粛、十分な睡眠。



早咲き桜2種のゲノムを解読

京都府立大学との共同研究

各地に春到来を告げる桜前線は、ソメイヨシノ（染井吉野）というサクラの品種の開花が日本列島を北上する前線です。同じ地域にある樹の開花時期が揃うのはソメイヨシノが遺伝的に同一なクローンだからです。しかしそれゆえ、ソメイヨシノは病気に弱いなどの問題もあり、近年では桜の植栽をソメイヨシノから他の品種に入れ替える傾向も見られます。中でも人気なのが伊豆半島にルーツがある早咲きのカワヅザクラ（河津桜、写真左、河津町で撮影）で、例年2月初旬～3月初旬に満開を迎えます。

今回そのゲノムを、さらに早咲きで、同じ伊豆半島をルーツとするアタミザクラ（熱海桜、写真右、熱海市で撮影）とともに決定しました。両者は、いずれもオオシマザクラ（大島桜）と、早咲きのカンヒザクラ（寒緋桜）の異種間雑種とみられます。一方ソメイヨシノは、オオシマザクラとエドヒガン（江戸彼岸）の雑種です。カワヅザクラとアタミザクラが持つ早咲きの特徴は、カンヒザクラに由来する遺伝子が関わっていると予想されます。今回3つの雑種ゲノムを比較解析することでカンヒザクラに由来する2,634個の遺伝子を同定しました。

かずさDNA研究所では、先にゲノム解読したソメイヨシノを用いて開花予測の研究を進めていますが、今回の成果は開花予測を他の様々な桜の品種に適用することや、香りの強さなどにも注目した新しい桜品種を開発することなどにつながると期待されます。

2021年11月18日 DNA Research



自然環境の干ばつを再現した自動灌水制御

農研機構、株式会社テックスとの共同研究

かずさDNA研究所では、ドローンやカメラ、様々なセンサーを使って、植物の生育状況を自動計測する装置を開発し、品種改良に活かすための研究を行っています。

現在、地球規模の気候変動の影響から、世界中の農地で干ばつや冠水、塩害などの被害が生じています。人口増加も伴い、将来食料難になることも懸念されています。このような状況の中で、育種現場では、厳しい環境変化に対応した作物の開発が求められています。

この度、将来予想される環境を再現するために、IoT技術とセンサー技術を組み合わせ、土壌の水環境を自動制御できるiPOTs (Internet of Things-based pot system controlling optional treatment of soil water condition for plant phenotyping under drought stress) を開発しました。

iPOTsは、遠隔操作により任意の土壌水分になるように鉢（ポット）の底から自動で水を給排水することができる世界初のシステムです。被害が深刻化することが予想される干ばつや冠水被害を、個々のポットで再現し、これまでに開発してきた自動計測装置と組み合わせて様々なデータを得ることができます。

研究グループではこの装置を用いて、干ばつに強いイネの育種に取り組み始めました。

2021年7月1日 The Plant Journal

ぜんそくとアトピー性皮膚炎の
新たな治療標的を同定



ぜんそくとアトピー性皮膚炎の新たな治療標的

千葉大学との共同研究

ぜんそくやアトピー性皮膚炎などのアレルギー疾患は、世界的に年々患者数が増加していることが知られており、日本においても約2人に1人がアレルギー疾患に罹患していると言われています。アレルギー疾患は慢性化することが多く、根治療法も未だありません。治療はステロイドや抗ヒスタミン剤などによる対症療法が中心で、症状のつらさに加えて長期の通院による患者の精神的・経済的負担は軽くなく、大きな社会問題となっています。

花粉やダニなどのアレルゲンに反応してアレルギーを引き起こすのは、リンパ球の一種であるT細胞で、「病原性T細胞」と呼ばれます。病原性T細胞の発生や疾患誘導には不明な部分が多いのですが、T細胞の活性化には脂肪酸合成の上昇を伴うという知見が得られていました。そこで脂肪酸合成の速度を決めるアセチルCoAカルボキシラーゼ1 (ACC1) という酵素の働きを変えることで、病原性T細胞におけるアレルギー性炎症反応の誘導に変化が起こるかを解析しました。

ACC1を欠損したマウスではぜんそくやアトピー性皮膚炎の症状が改善されること、またACC1の阻害剤を皮膚に塗布することでアトピー性皮膚炎症状が抑制されることがわかりました。

病原性T細胞のACC1を安全に人為的なコントロールができるような薬の開発を進めれば、アレルギー疾患の根治治療につながるのではないかと期待されます。

2021年11月24日 Journal of Experimental Medicine

サリチル酸で細菌に抵抗！



かいよう病菌に対する トマトの抵抗反応

農研機構、理化学研究所との共同研究

トマトは、リコピンやビタミンA、Cが豊富な人気の野菜です。総務省調査でも世帯当たりの消費支出が野菜で最も高いなど、農業経済上重要な作物です。

トマトかいよう病は*Clavibacter*細菌が種子に侵入して発芽後に増殖し、伝染を広げる病気ですが、有効な農薬や抵抗性品種が未だなく、世界中で多大な経済的損失を与えています。

一般に植物は病原体を感知すると植物ホルモンと呼ばれる化学物質を産生します。植物ホルモンにはまだ病原体に晒されていない部位へ危険信号を伝える役割があり、病原体に備えて抵抗力を増すように促します。このような防御システムは植物や病原体の種類によって使い分けられており、植物ホルモンの種類も様々です。

トマトかいよう病に対する防御システムについてはよくわかっていなかったため、感染によってどのような遺伝子発現の変化が起こるのかを調べました。その結果、病原菌防御に関わる様々な遺伝子の発現とともに、植物ホルモンの一種であるサリチル酸の合成に関わる遺伝子の発現が増大しました。サリチル酸自体の量も5倍ほど上昇し、サリチル酸を作用させると、かいよう病菌に対して抵抗性を示すことも観察されました。今後これを応用してトマトかいよう病菌の被害を抑える方法の開発が進むと期待されます。

細菌やカビなどによる農作物病害は主に化学農薬による対策がとられますが、植物の抵抗力を最大限活かれば、環境負荷を抑えて、持続可能な食糧生産を実現することに近づけるでしょう。



トマトの雄性不稔に関わる 遺伝子候補

筑波大学、トキタ種苗との共同研究

多くの野菜では、異なる2系統を両親とする交雑で得られる一代雑種（F1）が品種として開発されています。F1品種は耐病性、多収量など優れた特長から現代農業には欠かせない存在となっています。トマトも国内で流通しているのはほとんど F1 品種です。ところがトマトは同じ花の花粉で受粉する、いわゆる「自家受粉」ができる植物です。そのため、F1種子を得るのには種子親（母親）となる花から開花前に雄しべを取り除く「除雄（じょうゆう）」という作業が必要です。この作業には種子親の花粉が残らないように細心の注意が必要で、とても手間がかかります。

もし雌雄異株の植物のように花粉ができない花をつける性質（これを雄性不稔と言います）の系統を種子親（母親）にできれば、除雄が要らないのでF1種子を低コストで採種できます。雄性不稔のメカニズムは植物種間で異なり、トマトでは核と細胞質（主にミトコンドリア）の遺伝情報の相性が悪いと起こる細胞質雄性不稔と言う現象です。

今回、細胞質雄性不稔系統のトマトのゲノムを解析し、その原因となるミトコンドリア遺伝子を同定しました。トマト野生種のゲノムには、この雄性不稔性を回復させる核の遺伝子があり、この系統を花粉親（父親）とすることで、F1採種ができます。雄性不稔遺伝子を持つトマトは単独で受粉しないのでトマトは実りませんが、F1種子は稔性回復遺伝子を持っているので自家受粉してトマトが実ります。