

# ソメイヨシノはどこから来たのか？

## いつ花を咲かせるのか？

公益財団法人かずさ DNA 研究所 先端研究開発部  
植物ゲノム・遺伝学研究室 室長 白澤 健太

### はじめに

本日はもう5月半ばで桜も散って時季遅れになってしまいましたが、ソメイヨシノの話をしてみたいと思います。まず、私の勤めているかずさ DNA 研究所について紹介します。私たちの研究所は千葉県木更津氏にあり、周りにはホテルが有り色々な研究所が木々に囲まれて点在しています。私は研究所の中の植物ゲノム・遺伝学研究室にいます。そこでゲノムの研究をして、それを使って新しい農作物の品種を作ったり、ソメイヨシノや様々な植物のルーツを明らかにしたり、植物の未来を予想するといったような研究をしています。

本日は下記の順番でお話を進めていきたいと思っています。

1. DNA、遺伝子、ゲノムの紹介
2. サクラのゲノム研究
  - ・ソメイヨシノのゲノムを解読
  - ・ソメイヨシノの開花を予測
  - ・ソメイヨシノの由来を解明

### 1. DNA、遺伝子、ゲノムの紹介

まず、DNA、遺伝子、ゲノムはそれぞれどのように違うのか、から話を進めます。

「親の性質が子に伝わる」とか「親子でよく顔が似ている」とか言われますがどうしてでしょう？  
これはよく遺伝という言葉で説明されます。



左図にトマトの写真があります。左上の写真はトマトの野生種で緑の指先位の大きさです。右上が現在あるトマトで赤く大きくなっています。品種改良を重ね大きなものを選んで結果が今のトマトになっています。

下の写真はトウモロコシで左側はトウモロコシの祖先で、背の高い草のようなものが、段々と改良を重ねた結果、現在私たちが食べているような大きなトウモロコシになっています。親の性質が子に伝わるのは 100%伝わるのではなく少しづつ変化しながら伝わって

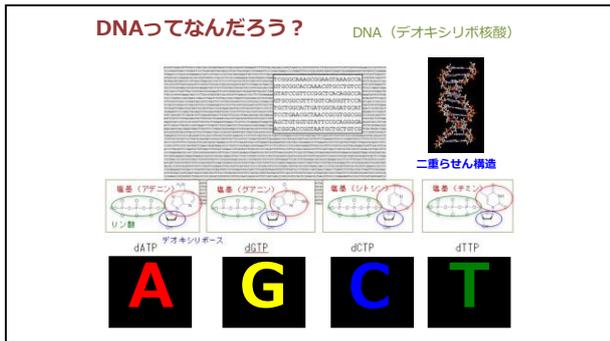
いるということをご理解ください。

### DNA って何だろう？

では親の性質を子に伝えている正体は何でしょう？ 遺伝をコントロールしているものは何でしょう？ これが DNA というものです。右図の右側の写真が DNA で 2 本の紐状のようなものが絡まっていてその間を梯子のステップのようなものが繋いでいます。紐状なものが二条螺旋でステップのようなも



のが塩基です。この DNA が親の性質を子に伝えている正体です。



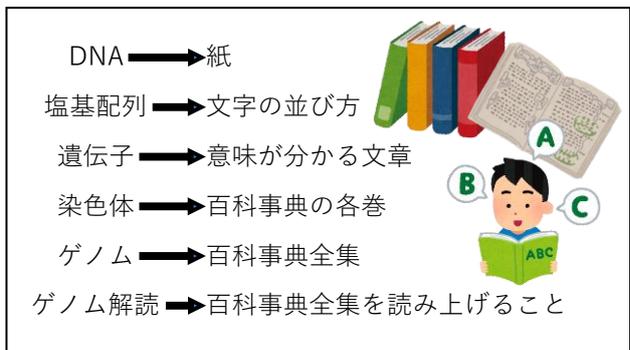
塩基には4種類あります。A、G、C、T、この4種類が塩基と呼ばれるもので、階段のステップに相当するものです。よく見ると、二重螺旋の間にAGとかC、Pと書かれています。これがDNAでその間に塩基が挟まっています。また塩基は1つのステップに2つありその組み合わせが決まっています。AはTと一緒に、GはCと一緒にいます。この並び方が遺伝の情報を決めています。

DNAはどこにあるのか？ DNAの絡まった先には染色体があります。また染色体は細胞の中の核の中にあります。すべての生き物は細胞で出来ていて、その中に核があり、その中に染色体があります。

人間の場合、数兆個の細胞で出来ていてその中に核がありその中に染色体が収められています。その染色体を構成しているのがDNAです。

それでは、DNAは何をしているか？ タンパク質の設計図と言いますが、DNAの一部が解けてここにA、G、C、Tの塩基が並んでいて、ここの部分がDNAからmRNAになります。これがタンパク質を作ります。このたんぱく質になる部分が遺伝子と呼ばれます。

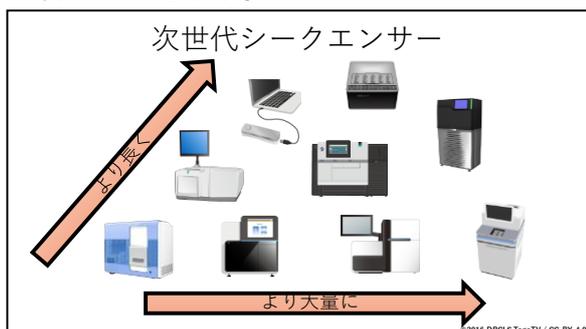
今まで遺伝子、DNA、ゲノムと話してきましたが、これを百科事典に例えると右図のようになります。DNAは遺伝を担う物質です。百科事典で言うと紙です。塩基配列は文字の並び方に相当します。そして、文字が滅茶苦茶に書いてあるとした場合各文字は読めるが文章になっていないとして、所々意味が分かる文章が埋め込まれています。これが遺伝子です。染色体は百科事典の夫々の巻に相当します。ゲノムは全ての遺伝情報のことをですから百科事典の全集に当たります。ですから私たちが日頃行っているゲノム解読は百科事典の全集を読み上げていることになります。



まとめますと、DNA、遺伝子、ゲノムはよく似た文脈で使われますが、DNAは遺伝情報が書かれているもの、遺伝子はその情報の中で意味のある部分、ゲノムは遺伝情報全体を指す言葉です。

### ゲノムは生命の設計図

ゲノムは生命の設計図とよく言われますが、遺伝情報は我々人間をどのように造っているか、例えば二人の人間の設計図は少しずつ違っています。0.1%違っています。人のゲノムの中には塩基配列が30億文字かかれています。その中の0.1%違うと他人になってしまいます。一卵性双生児の場合は100%同じ遺伝情報を持っています。30億文字の0.1%ですから3000万文字違うということです。この0.1%が1%違うと人間ではなくなってしまいます。すべての生物はDNAを持っており、夫々固有の遺伝情報を持っていることになります。つまり、ゲノムを読むことでその生物が何であるか最終的に分かってきます。



私たちはゲノムを使って未来を予測する仕事をしています。ゲノム配列を読むことでその生き物が将来どのように変わってゆくかを予測できます。これを植物の品種改良に使っています。今、ゲノムを使って新しい品種を作る取り組みが世界中で行われています。

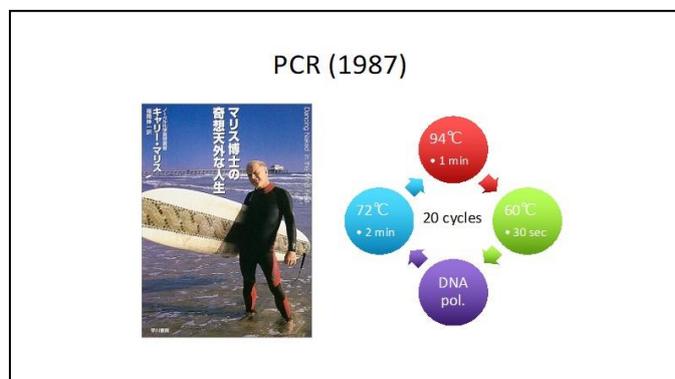
ゲノムの解析でDNAの配列解読は1977年にイギリスのサンガーがDNAの端から端までの二重らせん

に挟まっている塩基の並び方を決める方法を発明しました。しかし、現在は次世代シーケンサーを使っています（前ページ）。

これは一度に 500 文字の配列が決定できる方法です。しかし人のゲノムが 30 億文字あるから全て解読するには途方もない時間が掛かります。しかし次世代シーケンサーを使えば、一度に数億、数十億のデータが出てくるため色んな生物の DNA データが一度に早く得られます。今ではこういった物を使っ効率よく研究は行われています。

### コロナで有名になった PCR とは

次は PCR です(右図)。これはコロナが出てくる前からあった技術で、1987 年にマリス博士によって発明されました。これは DNA を増やす技術で、たとえば一つの DNA を 100 万個に増やしたいときにこの技術を使います。これは二重螺旋を 94℃に温めてほどこき塩基を合製すると 2 本の二重螺旋が出来ます。この反応を 20 回繰り返しますと大体 100 万倍くらいになります。この技術がコロナの検出に使われています。



## 2. サクラのゲノム研究

### ● ソメイヨシノのゲノムを解析したい



左の写真は上野公園の入り口の隣にある小松宮親王像の近くにあるソメイヨシノを写したものです。その左手には小松乙女という別の種類の桜が生えています。ここのソメイヨシノを使って私たちは研究してきました。それでは、ソメイヨシノはどのような桜かというと、エドヒガンとオオシマザクラを交雑してできたと考えられています。オオシマザクラの花粉がエドヒガンの雌しべについて実った種からソメイヨシノが生まれてきたと考えられています。

DNA の解析は葉っぱから DNA を採取して解析することが多いです。上総 DNA 研究所と島根大学と京都府立大学とグループを組んで 2019 年にゲノム解読をしましたと発表したところ新聞などで大きく報じられました。ゲノム解読で大きなニュースになるとは思ってもみませんでした。

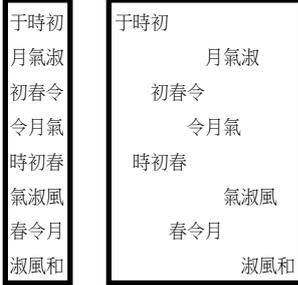
2019 年は丁度平成から令和に変わった年で右写真が菅官房長官(当時)が発表している写真です。発表の時になぜ令和という年号になったか説明がありました。万葉集からある一節を取り名付けたとの説明がありました。

“厳しい寒さの後に春を告げ見事に咲き誇る○○の花のように”我々は当然桜だと思いましたが、残念ですが、実際は梅でした。平安時代は桜よりも梅を見てめる文化のようでした。桜はその後の出てきたようです。



## ゲノムの解読方法～つなげ方～

于時初春令月氣淑風和 たとえば3文字ずつしか読めない場合



10文字を決定するためには  
24文字を読む必要があった

文字のデータが8個あると10文字の文章が決定できます。つまり、10文字を決定するためには24文字を読む必要があります。これがゲノムの解読方法です。

実際にソメイヨシノのゲノム解読にはシーケンサーを使用しましたが、7億文字を細切れにして解読して集めたデータを組み上げて元の7億文字を再現しました。そのために100億文字のデータを取りました。つまりソメイヨシノは7億文字を決めるのに100億文字のデータが必要でした。

2019年3月(平成31年)にソメイヨシノのゲノムが解読できたと発表し、その2カ月後に「令和」の時代がスタートしました。2021年にはソメイヨシノより1、2カ月早咲きの「河津桜」と「熱海桜」のゲノム解析を行いました。

### ● ソメイヨシノの開花を予想したい

今年の春に私たちは“みんなで遺伝子を調べて桜の開花予想をしよう”という取り組みをしました。遺伝子を使って調べた結果桜の開花予想が出来るのでしょうか？

右図は今年の2月23日に発表されたウェザーマップ社の桜開花前線です。その時、関東付近の桜は3月20日頃咲くとの予想でした。



### 600℃の法則とは？

この予想は気象庁の「最高気温」のデータを使って予想しています。

今「600℃の法則」があって、「2月1日以降の最高温度の積算が600℃を超えると開花する」という法則があります。それに当てはめて開花予想が行われています。

なぜ気温が桜の開花をコントロールしているのか？ 桜が温度計を読んでいるのではなく、桜が何か



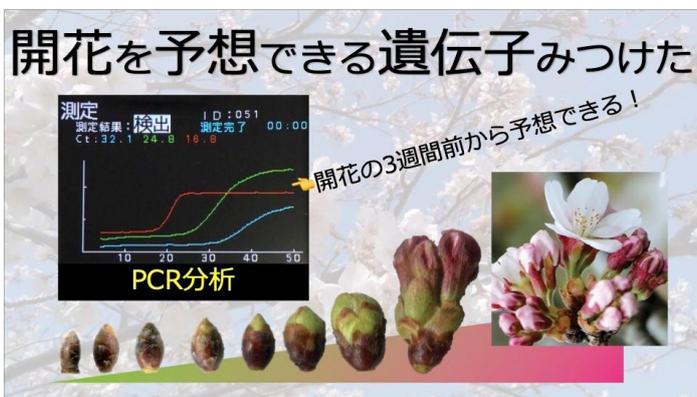
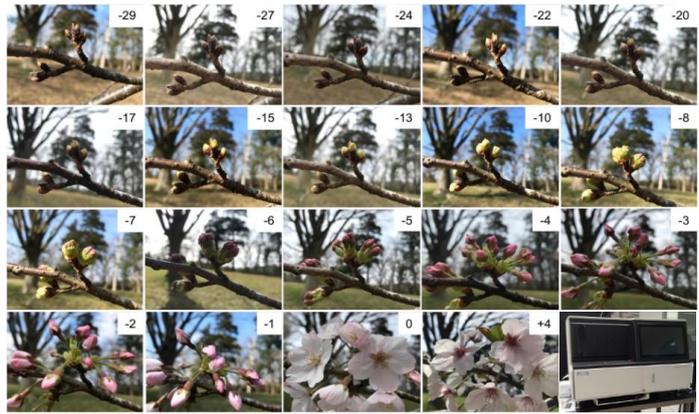
か温度を感知して何かが変化して開花に至っているわけです。この何かが変化しての所が遺伝子です。気温がだんだん上がると桜の殻の中にある細胞→DNA→遺伝子の働く方が少しずつ変わります。

桜の遺伝子は7億文字あると言いましたが、その中に9万個の遺伝子が入ってます。9万個の一個一個の遺伝子の働き方が温度に反応して少しずつ変わります。温度によって働いている遺伝子の種類が変わることによって花が咲くということが

考えられます。つまり、温度の上昇によって遺伝子に刺激を与えて遺伝子の働き方が変わり開花という反応がおこります(左図)。

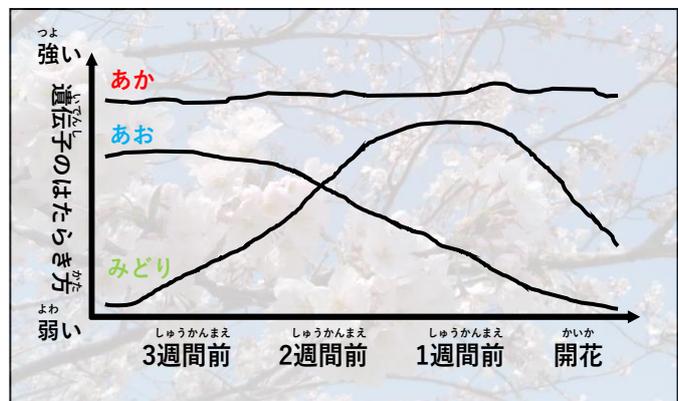
## 遺伝子を調べて桜の開花を予想しよう

私の研究室のメンバーで桜の蕾の中の遺伝子の働き方を調べて開花を予想して見ました。どうゆうことを行ったかという、右写真の「0」が桜が開花している様子です。「-1」は1日前の様子です。「-7」は一週間前の様子で「-29」が約1か月前の蕾の状態、開花が3月20日だとすると2月20日頃の状態です。まだ寒い時に働いている遺伝子があって、徐々に気温が上がると働いている遺伝子のメンバーが変わり、結果、つぼみがどんどん膨らみ最後に開花します。私たちは桜が咲く1か月前からつぼみの中にある遺伝子の働きを毎日調べていたわけです。



どうい遺伝子が何日前から働いているのか調べました。つぼみが小さい時から毎日毎日調べて、つぼみに中にある9万個の遺伝子を何日前から働いているのかPCR分析で調べたところ、開花の3週間前からどの遺伝子がどのように働いたら開花するのか予想できるようになりました。その内、開花予想に使える3つの遺伝子に着目して開花予想に使いました。

その結果右図のグラフが出来ました。横軸が時間で開花1週間前、2週間前、3週間前縦軸が遺伝子の働き方の強さで、3つの遺伝子は「あか」「あお」「みどり」と考えると、「あか」遺伝子は常に強く、「あお」遺伝子は3週間前は強く徐々に弱くなり開花のころは働かなくなります。「みどり」遺伝子は3週間前は弱く、徐々に強くなり開花前で急に弱くなります。この3つの遺伝子を使って開花予想をしました。



どのようにして遺伝子の強さを測ったのか？

mRNA を抽出してPCR 検査機を使って遺伝子の働き方を調べました。

## 遺伝子検査キットを作ろう



開花予想を皆さんとやってみないと今我々は考えてます。しかし、PCR 検査機は皆さんお持ちではないと思いますのでPCR 検査機が無くても皆さんと一緒に開花予想が出来るように遺伝子検査キットを使って、桜のつぼみの遺伝子の働き方を調べることが出来るものを開発中です。

左図の真ん中に移っているのが遺伝子検査キットです。コロナの検査キットとよく似てますが中身が違います。桜のつぼみから遺伝子

を取り出して、それをここに垂らすと線が何本か出ます。その出た線の数で開花時期の何週間前か分かるようになってます。来年の春を目指して開発を進めています。

このキットを作るためにクラウド・ファンディングを行っていました。多くの人にこのプロジェクトに参加してもらおうと、この取り組みを今年の3月から4月末に掛けて行いました。多くの人からこの研究開発の資金援助してもらい、この資金を使って検査機キットを開発しており今後1, 2年の間にキットができて皆さんと一緒に開花予想ができる日が来ることを願っています。

## ● ソメイヨシノの由来を解明したい

ソメイヨシノはどのようにして生まれたのか？ 皆さん、ソメイヨシノは世界中に植えられていることはご存じだと思いますが、これは全てクローンで、同じ遺伝子情報を持っています。なぜクローンなのか？ 実は接ぎ木、挿し木で増やしたものです。何かと交配して増やしたものではありません。そこで、一番初めのソメイヨシノはどこにあるのか？ 大変興味がありました。江戸時代末期に東京の染井村で誕生したと言われていますが、その経緯が全然わかっていません。これをゲノム情報を使って何とか解き明かせないか、という取り組みを行っています。

### ソメイヨシノはどうやって生まれたのか？

ソメイヨシノを見てみますと所々に種が付いているのが見つかります。これはソメイヨシノではありません。おしべとめしべがあるので種が付くと思われがちですが、桜は自分の花の花粉が自分の雌しべについても種はできません。従って、種が付いている桜は自分の雌しべに他の品種の桜の花粉が付いたと思って下さい。ソメイヨシノは接ぎ木や挿し木でしか増えないということをご理解ください。

右図に「クローン増殖の間に**体細胞突然変異**が蓄積」と記してありますが、体細胞遺伝子変異というものがソメイヨシノのルーツを探るうえでキーになります。これは何かといいますと、昔の麦は風が吹くと種が落ちてしまっていたが今の麦は風が吹いても種が落ちなくなっています。これは遺伝情報が少し変わった結果です。性質を決めている遺伝子の情報が少し変わりました。これは突然変異という現象で説明できます。A, P, G, Cの塩基配列の一部分が変わることを言います。私と皆さんとでも0.1%違うということですが、少しずつ遺伝情報が変わっていくことで生物は進化します。それがソメイヨシノのクローンでも起きていると仮定しました。

最初のソメイヨシノがあったと仮定したときに、ここから枝を取って接ぎ木をしたときに、ある突然変異が生じたとすると、このソメイヨシノから枝を取ると今度はこの突然変異は元には戻らないという性質があるから引き継がれます。2代目になると新しい突然変異が入ってきます。3代目、4代目も夫々新しい突然変異が入ってきます。全国のソメイヨシノに含まれている体細胞突然変異が見つければ、それを逆にたどって行けば大元の本にたどり着くのではと考えたわけです。そして、これを実際に行いました。

### ソメイヨシノの原木か？

これは2015年に千葉大学の中村先生がこれがソメイヨシノの原木ではないか、と発表されています。次ページに結果の図が示しています。上野動物園の正面に向かって左側にある小松宮親王像の周りに古いソメイヨシノが植わってまして、133、134、136、138、の4本の内の一本が原木ではないかと、2015年に発表されました。私たちは、136をゲノム解読に使いました。

この4本が原木であれば、突然変異を使うことによって元の一本が分かるのではないかとということで、全国19都府県から46樹のソメイヨシノの葉を収集してゲノム分析を行いました。そうするとやはり突然変異が60個くらい見つかりました。ソメイヨシノのゲノム情報は7億文字ありますので、7



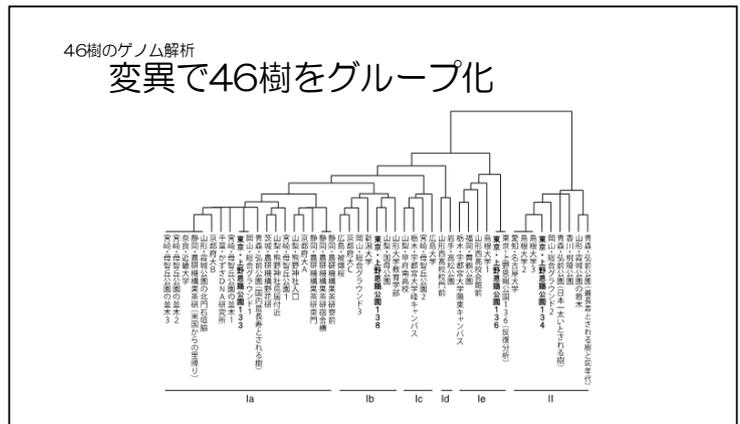


億文字の内の僅か60個が全国の46本のソメイヨシノの間で違ってました。ごく稀に突然変異が起こったということが分かり、その突然変異を辿っていくことで、元の本に戻れないか調べたのが下の図です。

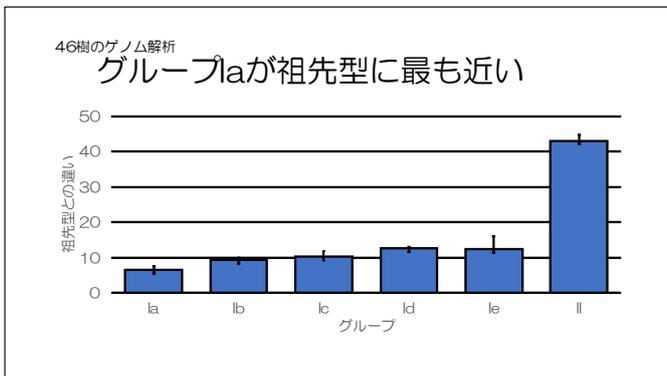
これは全国に46本のソメイヨシノが2つのグループに分かれて、左のグループは更に5つのグループに分かれていて合計6つのグループに分かれています。上野公園にある4本のソメイヨシノは非常に

近くに植えられていたにも関わらず、全く違う4つのグループに属していました。

その原因を考えたところ、上野公園にある4本の桜の木が元になって全国に広がったのではないかと考えました。上野公園の4本の桜から枝がとられて、接ぎ木、挿し木で増やされて全国に広まったのであれば、上野公園の4本の桜が全国に広がってもおかしくありません。全国からの46本の桜が5本を除く41本の桜が4つのグループに属していました。つまり全国にある41本の桜が上野公園にある4本の桜によく似ていたことになり



一番ルーツに近いソメイヨシノは



上野公園にある4本の桜のうちどれが元の一本に近いのか調べた結果が左図です。

6本の樹から調べた結果、一番左の1aの樹が祖先の樹に近かったこととなります。

結論を言いますと私たちが調べた結果上野公園にある4本の桜の中で133がルーツに近いだろうと考えています。従ってこの4本のソメイヨシノから全国に広がったのではないかと考えています。

## まとめ

- サクラのゲノムを解析したことで
  - ・PCR分析により開花が予想できるようになった。
  - ・ソメイヨシノのルーツが推定できるようになった。
- ◎ コロナで広まったゲノム解析やPCR分析を、より楽しい話題で身近なところにある謎を解くためにも使えるんだということを皆さんに知って頂きたいと思います。

## 【質疑応答】

**Q**：昨年、我々の遺伝子の中にネアンデルタール人の遺伝子が混じっているとの研究発表でノーベル賞を受賞した学者がいましたが、そんな昔の骨からでも DNA は抽出できるものですか、そうだとしたら、先生の研究所でも同じように DNA が抽出できたのですか。

**A**：昨年のノーベル賞で、私たち人類のゲノムの中にネアンデルタール人、人とは別の種の人科の生物のゲノムが入り込んでいることが発見されノーベル賞を受賞した訳ですが、ネアンデルタール人は絶滅して今は存在していませんが、遺跡からネアンデルタール人の骨が見つかって、そこに入っていた DNA を抽出して分析したことはその通りです。何万年も前の骨から DNA が抽出できるのかということですが、できます。ソメイヨシノは 7 億文字ありますが、人間は 30 億文字あります。染色体があり基本的に DNA が繋がっていて 1 本の DNA になっています。しかし、何万年も経つと DNA が切断されてきます。しかし、短くなった DNA は残ります。短くなった DNA から遺伝情報を読み取って明らかになります。一方、人のゲノム解析の研究が行われていますが、人のゲノムのデータの中にネアンデルタール人の塩基配列が見つかったということで発見が行われたということです。DNA は比較的安定な物質で何万年たっても解読できる程度の長さで残っているとご理解して下さい。

かずさ研究所でそれができるかという質問ですが、答えはできます。但し、それを誰が最初に気付くかが重要です。我々研究者が一番になるために研究を行っています。一番になると賞がもらえるからではなく、この発見・技術を使って人類のためにどのように貢献できるのか、考えています。

**Q**：一本の桜の木があった場合、これがソメイヨシノかどうかは遺伝子を読むことで分かりますか。また分かったとすれば誤差範囲はどれくらいですか

**A**：今回調べたソメイヨシノは 46 本ありましたが、ゲノムが 7 億文字あってその中で僅か数十塩基違うだけでした。ソメイヨシノと別の品種と比べると 700 万 (0.1%) の違いがあります。従って数十塩基の違いでソメイヨシノ、700 万塩基の違いで他の桜ということになります。

**Q**：品種改良の話ですが、ゲノムを操作して新しい品種を作った場合、人間に対する安全性はいかがですか。

**A**：品種改良にゲノムの技術を使うということですが、何年か前に遺伝子組み換えの話がありました。最近ですとゲノム編集で新しい品種を作ることが出てきています。いずれの技術もゲノムの情報を変えることで生き物の品種の性質を変えようという取り組みです。その方法がそれぞれ違っています。従来からの品種改良はある品種とほかの品種を掛け合わせて新しい品種を作ろうというものです。遺伝子組み換えは、ある品種に別の品種の性質を変える遺伝子を入れます。それで新しい品種を作ります。では、ゲノム編集はある品種のゲノムの中の遺伝子の一つ編集 (塩基配列を取り換える) します。それにより遺伝子の働き方を変えて品種の性質を変えます。どれもゲノムの情報を変えて新しいものを作ろうという技術です。

いずれの方法も人体に対して危険性の可能性もあり、安全性の可能性もあります。

二つ品種はなぜ性質が違うのか、これは突然変異が蓄積して品種が変わりました。ゲノム編集は突然変異を人為的に起こしたもので、科学的には突然変異とゲノム編集は区別が付きません。しかし人の口に入るものですから安全性の試験を充分行います。従って市場に出ているものは安全だと思って差し支えありません。一方交配で作った品種は今まで食べているから安全であろうということでゲノム編集して作った品種よりも安全審査基準が緩いと思います。私個人的には既にゲノム編集で作ったトマトを一年前から食べていますので安全ではないかと思います。

**Q**：桜がクローンだとは知っていましたが、クローンはどうしても弱さがあると思いますが、ソメイヨシノがこの先環境の変化で絶滅することはあるのか、またそれに備えて DNA を保管することは可能ですか。

A：ソメイヨシノはクローンなので同じ遺伝情報を持っていますが、同じ遺伝情報を持っていると何が良いのか。同じ遺伝情報を持っていると環境に対して同じ反応をします。だから桜は毎年一斉に咲き、一斉に散ります。悪い面は、ソメイヨシノにかかる病気が流行った場合、同じように病気に掛かってしまい一気に枯れてしまいます。従ってクローンは生物にとってあまり良くない状態です。ゲノムの多様性が無いと、一斉に絶滅する可能性があります。これは桜に限らずさまざまな生物に言えることです。

生物の多様性を守ることはこれまでもされてきましたが、ゲノム研究を通じて多様な生物のゲノム情報を解読しておこうという動きが今ありまして、地球上のすべての生き物のゲノム情報を解析しようと世界中の取り組みとして行われています。我々もその取り組みに参加しており、できたら日本の固有の生物のゲノム情報を解読しておくように活動しています。また、DNA あるいはその塩基配列の情報が残っていれば、将来復帰させることができるかもしれません。そのために、今からできることをしておこうという取り組みが現在行われています。

Q：ソメイヨシノも寿命があると思いますが、何年後かに一斉に枯れてしまうリスクはありませんか。

A：ソメイヨシノは寿命が 100 年とか 200 年と言われていますが未だ誰も見ていません。実際に健康な状態でソメイヨシノを栽培し続ければ 500 年、1000 年と生き続けるかもしれません。植物と動物の違いは成長していくと新しい枝から新しい個体が生まれます。新しい枝を接木することで、年齢を更新してゆくことができます。ですから、今から 10 年後に一斉に枯れてしまうということは病気が原因でなければ、考えにくいと思います。

## 白澤 健太(しらさわ けんた)先生のプロフィール

公益財団法人かずさ DNA 研究所 先端研究開発部  
植物ゲノム・遺伝学研究室 室長

2001 年 東北大学農学部卒業

2006 年 東北大学大学院農学研究科修了、博士（農学）取得  
日本学術振興会特別研究員を経て

2008 年 かずさ DNA 研究所 研究員

2015 年 同 主任研究員

2023 年 同 室長

主な著書・報道

「染井吉野」のゲノムを解読して分かったこと、できるようになること。理科資料じっきょう  
(実教出版)

<https://www.jikkyo.co.jp/download/detail/45/9992659465>

ソメイヨシノ その起源を探る旅。サイカルジャーナル (NHK)

[https://www3.nhk.or.jp/news/special/sci\\_cul/2022/04/story/someiyoshino/](https://www3.nhk.or.jp/news/special/sci_cul/2022/04/story/someiyoshino/)

【ソメイヨシノ】ルーツは上野公園の桜？ 新たな研究結果。日テレ NEWS (日本テレビ)

[https://youtu.be/6WFD\\_7txJwY](https://youtu.be/6WFD_7txJwY)

## 公益財団法人かずさ DNA 研究所について

〒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

かずさ DNA 研究所は、千葉県が創設したかずさアカデミアパークの先導的・中核施設として、1991 年に生命科学とバイオテクノロジーの根幹である DNA の研究を行うことを目的に上総（かずさ）地域に開所しました。本研究所は、研究を国ではなく県が支援するという我が国でもユニークな研究所であり、開所以来、極めて短期間で「植物」や「ヒト」の DNA 研究において多くの世界的研究成果をあげ、我が国は勿論、世界的な DNA の研究機関として高い評価を得るに至りました。

### 目的

この法人は、ゲノム研究を中心とした生命科学・技術に関する研究を通じ、生命科学・技術による医療・健康づくり、環境及び食糧問題の解決、新技術の産業への応用等を推進することにより、新産業の創出及び産業構造の高度化並びに科学技術の振興を促し、もって人類の福祉に貢献することを目的とする。