

1. 話題

‘ソメイヨシノ’の起源を解明

— ‘ソメイヨシノ’が人為的に育種され、原木候補を示唆する証拠を発見した—

2. 学会講演タイトル

上野公園の‘ソメイヨシノ’原木候補について

3. 発表者

中村郁郎，土屋有沙，高橋弘子，真壁壮（千葉大学大学院園芸学研究科）

4. 発表概要

日本の春を彩るソメイヨシノは、いっせいに咲き、いっせいに散る群桜が醍醐味である。これは1本の原木から接ぎ木により増殖されたクローンであることがなせる業である。では、ソメイヨシノは、いつ、どこで、どのように作られたのであろうか？

ソメイヨシノの起源については、「エドヒガンとオオシマザクラ」の雑種であって、自然交雑によって生じたと考えられてきた。しかし、この度、上野恩賜公園にある小松宮像の周辺にあるコマツオトメを含む6本のエドヒガン系樹木の自家不和合性遺伝子の遺伝子型（ハプロタイプ）を解析した結果、ソメイヨシノの兄弟であることが明らかになった。小松宮像は、旧寛永寺の鐘楼堂の敷地に立っているが、兄弟のサクラが自然に敷地の端に等間隔に並んで生えることは考え難いので、この結果は、人為的に交配を行なって得た実生を鐘楼堂の周りに植えた人物がいたことを示唆している。ソメイヨシノの兄弟が植えられていることは、ソメイヨシノの原木も同時に植えられたに違いない。小松宮像の周辺には、4本のソメイヨシノが生えているが、植栽位置を考慮することにより、原木候補を推定することができた。また、ほかの3本と一緒に旧寛永寺の正門に向かってアーチ状に植えられていることは、この人物の育種目標が「群桜に適した品種」であることを示している。

本研究の結果は、2本の親木の間で相反交雑によって得られた実生を旧寛永寺の鐘楼堂の周りに植え、その中からソメイヨシノが選抜されたことを示唆している。最初の1本（原木）が上野公園に現存していると考えられる。2本の親木を並べて植えても、虫に受粉を頼ると相反交雑の実生を確実に得ることはできないので、メンデルの法則の発見（1865）以前に交配技術を持つ人物がいたと考えられる。この人物を特定する資料は存在しないが、本研究で得られた交配育種の証拠は、明治時代の分筆・園芸家の前田曙山の「江戸中期の染井の植木職人が作出した」との伝聞（曙山園芸 1911）と一致するので、伊藤伊兵衛政武（1667～1757）である可能性が高い。この交配技術の開発が江戸時代の「変化アサガオ」などの園芸文化の隆盛に大きく貢献したと考えられる。上野恩賜公園の小松宮像周辺は、ソメイヨシノの選抜育種場であり、植物の交配育種に関わる世界で最古の歴史遺産であると思われる。

5. 発表内容

ソメイヨシノ (*Prunus ×yedoensis* 'Somei-yoshino') は、江戸期に染井の植木職人が「吉野桜」の名前で売り出したとされ、その発祥は諸説あり明確になっていない。千葉大の中村ら (2007) は、*PolAI* 遺伝子第19イントロンおよび葉緑体DNAの多型解析を行い、「ソメイヨシノは、コマツオトメのような栽培品種のエドヒガンを母親にオオシマザクラを父親に起源した」との仮説を報告した。千葉大の安藤敏夫ら (2008) は、コマツオトメは、ソメイヨシノと同じ自家不和合性遺伝子 (*PyS1*) を含むこと、両者の葉緑体 *rpl16* 遺伝子の塩基配列が異なることを見出した。この結果は、コマツオトメがソメイヨシノの親ではなくて、片親が共通の兄弟のような関係にあることを示唆している。本研究では、上野公園にあるコマツオトメ周辺のエドヒガン系樹木の不和合性遺伝子を解析したところ、ソメイヨシノが人為的に作出され、原木候補を推定する証拠を発見することができた。

材料および方法

上野公園の小松宮像周辺にあるコマツオトメおよびエドヒガン系樹木の葉よりCTAB法を用いてゲノムDNAを抽出し、中村ら (2007) の方法を用いて、*PolAI* 遺伝子の第19イントロンのハプロタイプ (遺伝子型) の解析を行った。また、上村ら (2008, 2009) の報告に従い、葉緑体の *rpl16* 遺伝子および不和合性遺伝子のハプロタイプを解析した。

結果および考察

上野公園の小松宮像周辺には、ソメイヨシノ (133, 134, 136, 138) のほかにコマツオトメ (135) と 5 本のエドヒガン系樹木 (141~145) が植栽されている (第1図)。ソメイヨシノが持つ2個の不和合性遺伝子 (*PyS1*, *PyS2*) を特異的に増幅するプライマーを用いて、これらの樹木のハプロタイプを解析したところ、*PyS1PyS2* の個体が2個体 (142, 145)、*PyS1PyS3* の個体が3個体 (141, 143, 144) 認められた (第2図)。サクラの場合、不和合性遺伝子が2個とも偶然に一致する可能性は著しく低く、この結果は、ソメイヨシノを含む 7 個体が兄弟の関係にあることを示唆している (第3図)。これらの個体の *PolAI* 遺伝子、不和合性遺伝子、*rpl16* 遺伝子のハプロタイプを解析した結果を第4図に示した。本研究で得られた結果を総合すると、ソメイヨシノを含む 6 個体は、2つの親木の間で相反交雑により作出されたと考えられる (第5図)。また、コマツオトメは、交雑の際の花粉の混入により生じたと思われる。

本研究の結果は、ソメイヨシノの起源が、従来の仮説の「エドヒガンとオオシマザクラの雑種」ではなくて、明確な育種目標を抱いた人物が、より複雑で人為的な交雑を行い、ソメイヨシノを選抜したことを示している (第6図)。コマツオトメが生えている場所は、旧寛永寺の鐘楼堂の跡地であるので、ソメイヨシノの兄弟の実生を敷地の端に沿って等間隔に植えた人物がいたならば、当然、ソメイヨシノの原木も一緒に植えたと思われる。4本のソメイヨシノ (133, 134, 136, 138) の植栽位置を検討すると、136番のみが敷地の端に植えられているので、ソメイヨシノの原木候補である可能性が高いと思われる。残り3本のクローンを植えたのは、群桜としての評価および苗木を販売するためのディスプレイ用であったと考えられる。

6. 発表雑誌

未詳。

7. 注意事項

本研究で解析した上野恩賜公園のソメイヨシノの樹齢は、樹木医の一般的な推測によると、100年程度だそうです。しかし、実際の樹齢は、切って年輪を数えないと分かりませんし、ソメイヨシノの原木の生長を観察した人もおりません。明治時代に入ってから、上野公園でソメイヨシノの選抜育種が行われたとすると、確実に記録に残っていると思います。また、戊辰戦争の際は、鐘楼堂の周りは焼け残ったとの証言もあります。そのため、ソメイヨシノが育種されたのは、少なくとも今から約150年前の明治維新(1867年)より以前であったと考えられます。

8. 問い合わせ先

千葉大学 大学院園芸学研究科 植物細胞工学研究分野

中村郁郎

〒271-8510 千葉県松戸市松戸 648

電話/fax: 047-308-8852, e-mail: inakamur@faculty.chiba-u.jp

9. 用語説明

遺伝子型: 一对の遺伝子の組合せを遺伝子型、特に一方の遺伝子型をハプロタイプと呼ぶ。

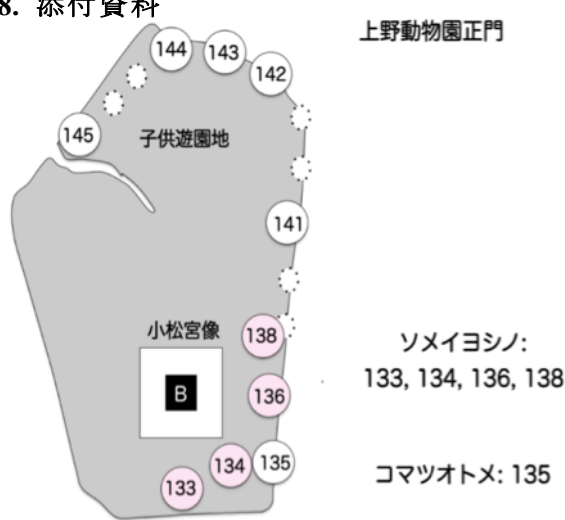
*PolAI*遺伝子: リボゾームRNAを合成するRNAポリメラーゼ I の最大サブユニットをコードする遺伝子。核ゲノムに1個のみ存在する重要な遺伝子であるが、3'領域に種に特異的な塩基配列を含むことが判明している。

*rpl16*遺伝子: 葉緑体 DNA 上のリボゾームタンパク質の遺伝子。サクラの葉緑体 DNA は、母親から子へ伝達される。

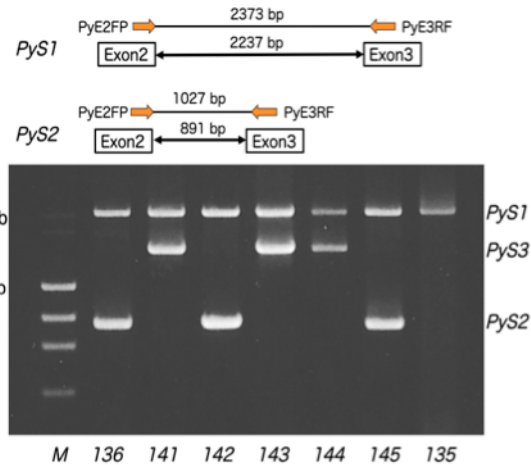
自家不和合性遺伝子: 自家不和合性とは、自身が持つ2つの遺伝子型と同じ遺伝子型を含む花粉の受精を拒む現象である。そのため、自家不和合性遺伝子の2つの遺伝子型が同じ個体が偶然に生じる可能性は著しく低い。2つの遺伝子型が同じ複数個体が同じ場所に存在する場合は、同じ両親の間の交雑によって生じた兄弟であると考えられる。

相反交雑: 相反交雑とは、2つの両親の間で、♂と♀を逆にした2通りの交配を行うことであり、植物の品種改良において一般的な手法である。相反交雑を確実に行うためには、放任受粉ではなく、人為的な受粉操作が必要である。

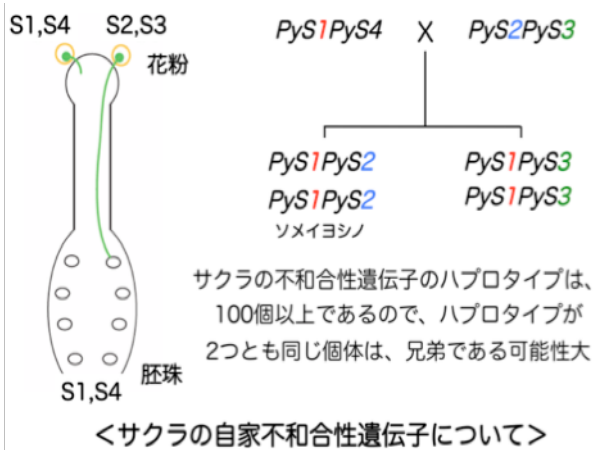
8. 添付資料



第1図 上野恩賜公園のエドヒガンの配置



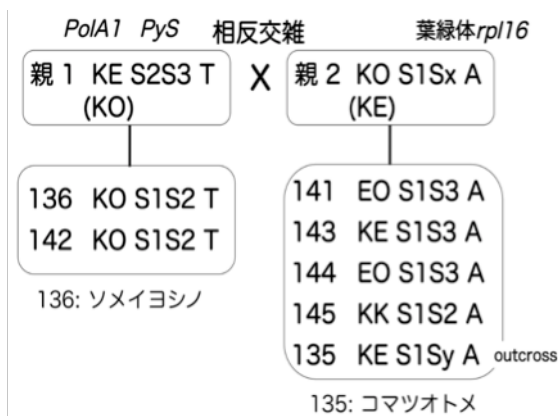
第2図 ソメイヨシノの不和合性遺伝子 (PyS1, PyS2) を特異的に増幅するプライマーを用いたPCR増幅



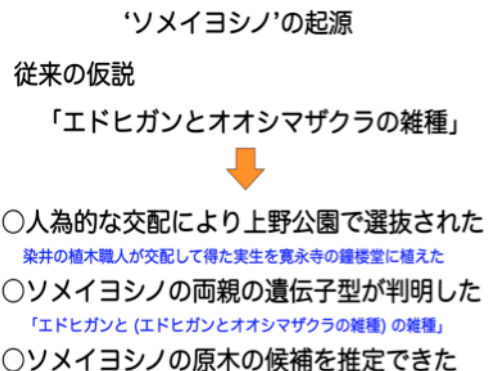
第3図 サクラの自家不和合性遺伝子の遺伝様式. 胚珠 (♀) の遺伝子型と同じ遺伝子型の花粉 (♂) は、受精できない.

Line	核		不和合性 遺伝子
	<i>PolA1</i>	<i>rpl16</i>	<i>PyS</i>
136	KO	T	S1S2
135	KE	A	S1Sx
141	EO	A	S1S3
142	KO	T	S1S2
143	KE	A	S1S3
144	EO	A	S1S3
145	KK	A	S1S2

第4図 エドヒガン系樹木の*PolA1*, *rpl16*, 不和合性遺伝子のハプロタイプ解析. K: コマツオトメ (135)とソメイヨシノ(136)に共通, E: エドヒガン特異的, O: オオシマザクラ特異的



第5図 ソメイヨシノ両親のハプロタイプ推定
両親の KO と KE は、逆の組合せも可能



第6図 ソメイヨシノの起源について (まとめ)