

サクラの花粉稔性にみられた品種間差異

夏 宝森*・河村重行**・岩崎文雄*

Difference among Cultivars of Pollen Fertility in Flowering Cherries
(Genus *Prunus*)

Bao-Sen XIA* Shigeyuki KAWAMURA** and Fumio IWASAKI*

**Institute of Agriculture and Forestry, University of
Tsukuba, Sakuramura, Ibaraki-ken 305, Japan****Denenchof Futaba High School, Setagaya-ku,
Tokyo 158, Japan*

Blossoms were obtained directly from the trees, and fixed by modified carnoy's solution (alcohol 3:acetic acid 1).

Pollen fertility was estimated by staining the pollen grains in 1% aceto-carmin. About 2000-grain counts were made for each of the samples. Pollen grains which stained red were considered viable. The numbers of stainable and empty pollen grains were recorded for several fields of view and the average percentage of stainable pollen (pollen fertility) was calculated.

The results were as follows:

1. From 99.7 to 27.9 percentage of stainable pollen were obtained in flowering cherries.
2. Large and small pollen grains were observed in same field of view and both of them were stained by aceto-carmin clearly.

緒 言

花粉稔性の調査は花粉の受精能力のていどを推定することに役立つのみでなく、その個体の成立過程を知るのにも役立つことが知られている。すなわち、交配をする場合、稔性の低い花粉は高い花粉よりも多くの花粉を授粉してやる必要があることはいままでもない。一方、周知のように、雑種、特に属間および種間雑種の個体は種内交雑個体と比較して花粉稔性が低い。こ

の花粉稔性について Whelan⁽⁵⁾は染色体異常の立場から検討を加えており、この点では花粉稔性の調査はその個体の成立過程を推定することに役立っている。

本実験で用いたサクラは日本においては古くから存在し、特に江戸時代には庶民によって盛んに品種改良が行われ、現存する大多数の品種が育成された。しかしながら、庶民によって育種が行われたために、品種の来歴が不明なものも多く、その解明が望まれている。

* 〒305 茨城県新治郡桜村 筑波大学農林学系

** 〒158 東京都世田谷区玉川田園調布 田園調布雙葉高等学校

本実験はその来歴解明のための手掛りをうる1つの方法として、花粉稔性にみられる品種間差異を調査することにした。

実験材料および方法

実験には筑波大学 農林技術センターの100×100mほどの圃場に栽植されている樹齢10年のサクラの個体を使用した。使用品種名は表に示したが、その数は8系統、75品種である。

これらの品種の満開時の朝に、開花直前の蕾をとりカルノア変液（アルコール3mlと氷酢酸1mlの混合液）の固定液で24時間固定し、その後、75%アルコール中に保存した。稔性調査はその5花房を用い、その中の葯をとり出し、1%の酢酸カーミン液を用いて染色し、染色された花粉を稔性のある花粉とし、各品種とも2000粒以上を観察した。なお、実験は1985と1986年に実施した。また、分類・学名は日本花の会の報告⁽⁷⁾を参考にした。

実験結果

実験結果を表に示した。表からも分かるようにサクラの花粉稔性は高いものでは *Lannesiana* Wils. cv. *Fasiculata* の99.7%から低いもので *p* X

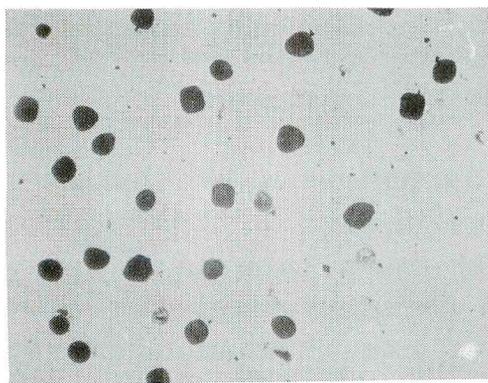


Fig. 1. pollen viability in flowering cherry staining by aceto-carmin (variety: Tukubane) X 100. Large and small pollen grain were also observed.

miyoshii Ohwi cv. *Miyoshii* の27.9%があり、この間に供試品種の花粉稔性の値が存在し、品種間に著しい差異が認められた。サクラの花粉稔性は開花が早春に起こるため、特に低温の影響を受け易く、本実験でも年度によってその値に変動が認められたが、本論文では2年間ともほぼ同様な値が認められた品種のみを記載した。なお、これらの品種の花粉稔性をサクラの系統別にとりまとめて、その系統間の比較を試みたのであるが、表からも分かるように、同一系統内でも花粉稔性に著しい差異が認められるうえに、品種数の少ない系統もあり、本実験内では系統間の比較はできなかった。

一方、図に示したように、本実験で使用したすべての品種で同一品種の同一花蕾中の花粉でありながら、大きさが著しく異なる花粉粒が混在しているのが観察されたが、酢酸カーミンによる染色では大・小の花粉粒による染色でいどの違いは認められなかった。

考 察

サクラ類の花粉稔性はこれまで Whelan⁽⁵⁾がサクラランボで調べた報告があるが、このときに用いた品種は Lambert のみであり、80品種ほどを対象とした報告は認められなかった。この点、どのような結果がえられるかに注目していたのであるが、表から分かるように、最高99.7%から最低27.9%というように著しい品種間差異が存在することが認められた。

花粉稔性は樹齢によっても変化することが考えられるが、本実験に用いた個体は100×100mほどの圃場に栽培されている樹齢の等しい個体を用いており、品種間の諸特性を比較するには最適な実験材料であるといえる。ただ、毎年開花時の気温、特に低温の影響は花粉の稔性に大きな影響を及ぼしていることが2カ年間の調査結果から推定されたが、両年とも品種間差異は確認された。

また、花粉稔性にみられる同一系統内の品種間差異はヤマザクラ系統内では Kinugasa が98.9%の稔性を示すのに対して、Kotohiraは64.0%。オオシマ

Table 1 - a Pollen fertility in flowering cherries (1985)

Cultivars	Sampling day	Flower* shapes	Pollen** fertility
1. Chohji-zakura			
<i>Prunus apetala</i> Fr. et sav. var. <i>pilosa</i> wils. cv. Multipetala	18/IV	D	99.3
<i>P. apetala</i> Fr. et Sav. var. <i>pilosa</i> Wils.	1/V	D	74.3
2. Kan-hi-zakura			
<i>P. campanulata</i> Maxim.	12/IV	S	95.4
3. Mame-zakura			
<i>P. incisa</i> Thunb var. <i>bukosanensis</i> Hara	1/V	D	60.8
<i>P. incisa</i> Thund. var. <i>kinkiensis</i> Ohwi cv. kumagai	28/IV	D	97.0
4. Yama-zakura			
<i>P. jamasakura</i> Sieb. cv. Goshin- zakura	23/IV	D	74.3
<i>P. jamasakura</i> Sieb. cv. Ichihara	27/IV	D	85.6
<i>P. jamasakura</i> Sieb. cv. Kinugasa	22/IV	SD	98.9
<i>P. jamasakura</i> Sieb. cv. Kotohira	27/IV	D	64.0
<i>P. jamasakura</i> Sieb. cv. Zenshoji- kikuzakura cv. nov.	25/IV	D	91.1
5. Ohshima-zakura			
<i>P. lannesiana</i> Wils. cv. Hayazaki- ohshima	21/IV	D	97.7
<i>P. lannesiana</i> Wils. var. <i>speciosa</i> Makino cv. Kanzaki-Ohshima	11/IV	S	91.1
<i>P. lannesiana</i> Wils. var. <i>speciosa</i> Makino	13/IV	S	75.7
<i>P. lannesiana</i> Wils. var. <i>speciosa</i> Makino form. <i>semitplena</i> Makino	21/IV	SD	98.5
<i>P. lannesiana</i> Wils. var. <i>speciosa</i> Makino cv. Yaebeni-ohshima cv. nov.	21/IV	D	79.0
<i>P. lannesiana</i> Wils. var. <i>speciosa</i> Makino cv. Plena	21/IV	D	98.2

Table 1 - b Pollen fertility in flowering cherries (1985)

Cultivars		Sampling day	Flower* shapes	Pollen** fertility
6. Sato-zakura				
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Affinis	22/IV	S	93.5
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Alborosea	29/IV	D	67.4
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Arasiyama	24/IV	S	95.6
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Beni-sigure	2/V	D	83.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Beni-yutaka	21/IV	D	74.3
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Candida	22/IV	S	51.3
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Contorta	25/IV	D	63.1
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Eigenji	24/IV	SD	79.5
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Erecta	27/IV	D	92.3
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Excelsa	23/IV	D	96.9
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Fasciculata	24/IV	D	99.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Fudanzakura	26/IV	SD	87.2
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Gosiozakura	2/V	D	55.2
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Grandiflora	26/IV	D	53.1
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Hisakura	25/IV	D	56.0
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Horinji	24/IV	D	96.8
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Hosokawa- odora	23/IV	S	91.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Imose	28/IV	D	92.3
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Kibune-uzu	24/IV	S	59.4
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Kirin	27/IV	D	97.4
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Kocho	21/IV	S	97.5
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Koke'shimisu	22/IV	S	98.1
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Koshioyama	21/IV	S	68.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Kushimana	16/IV	S	91.4
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Matsumae- hayazaki	19/IV	SD	44.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Mirabilis	24/IV	D	90.8
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Mollis	25/IV	D	98.6
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Nobilis	27/IV	D	97.1
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Omuro-ariake	26/IV	SD	82.4
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Shibayama	21/IV	S	45.8
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Shirotae	22/IV	SD	93.1

Table 1-c Pollen fertility in flowering cherries (1985)

Cultivars		Sampling day	Flower* shapes	Pollen** fertility
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Shizuka	28/IV	D	97.9
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Shujaku	26/IV	SD	86.6
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. sirayuki	23/IV	D	68.7
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Sobanzakura	28/IV	D	70.1
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Superba	29/IV	D	34.2
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Surugadai-odora	21/IV	S	95.0
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Taihaku	21/IV	S	48.6
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Taoyame	25/IV	SD	90.9
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Temari	28/IV	D	83.5
<i>P. lannesiana</i>	Wils. cv. Tsukubane	3/V	D	68.6
7. Edo-higan				
<i>P. pendula</i>	Maxim. cv. Pendula	21/IV	S	90.6
8. Hybrid				
<i>Prunus</i> × <i>kanzakura</i>	Makino	6/IV	S	98.0
<i>P.</i> × <i>kanzakura</i>	Makino cv. Rubescens	13/IV	S	59.0
<i>P.</i> × <i>keio-zakura</i>	Ohwi cv. Keiozakura	6/IV	S	40.9
<i>P.</i> × <i>kobuku-zakura</i>	Ohwi	14/IV	SD	94.0
<i>P.</i> × <i>miyoshii</i>	Ohwi cv. Miyoshii	27/IV	S	27.9
<i>P.</i> × <i>parvifolia</i>	Koehne cv. Parvifolia	13/IV	S	88.3
<i>P.</i> × <i>sieboldii</i>	Wittm. cv. Caespitosa	26/IV	SD	71.3
<i>P.</i> × <i>subhirtella</i>	Miq. cv. Autumnalis	13/IV	D	92.7
<i>P.</i> × <i>subhirtella</i>	Miq. cv. Omoigawa	21/IV	S	94.9
<i>P.</i> × <i>subhirtella</i>	Miq. cv. Yaebenihigan cv. nov.	14/IV	D	45.9
<i>P.</i> × <i>syodoi</i>	Nakai	13/IV	S	98.9
<i>P.</i> × <i>syodoi</i>	Nakai cv. Syodohhigan cv. nov.	14/IV	S	94.6
<i>P.</i> × <i>takasawana</i>	Kubota et Funatsu	21/IV	S	94.7
<i>P.</i> × <i>yedoensis</i>	Matsum. cv. Izuyoshino	14/IV	S	64.1
<i>P.</i> × <i>yedoensis</i>	Matsum. cv. Manadzuru- littorea	19/IV	S	92.3
<i>P.</i> × <i>yedoensis</i>	Matsum. cv. Sotorihime	21/IV	S	76.5
<i>P.</i> × <i>yedoensis</i>	Matsum. cv. Yedoensis	18/IV	S	86.2

* Flower shapes : D.....Double, SD.....Semidouble, S.....Single.

** Percentage of stainable pollen.

ザクラ系の品種では *speciosa* Makino form. *semiplena* Makino が 98.5%、*speciosa* Makino が 75.7% であり、サトザクラ系統内の品種ではさらに品種間の差が大きく、*Fasciculata* の 99.7% に対して *Superba* は 34.2% であった。

なお、チョウジザクラ系、カンヒザクラ系およびマメザクラ系では供試品種が 1~2 品種であったため、花粉稔性の系統間の比較は本実験内ではできなかった。

花粉稔性に関するこれまでの報告に検討を加えてみると、藤原⁽¹⁾は菜類の種間雑種を育成してその稔性を調査し、「種間交雑個体の花粉は大きさに大小不揃いのもが生ずるとともに、稔度（カーミン染色度）も低下する」と述べている。また、Whelan ら⁽⁶⁾はサクラの休眠個体に X-ray 処理を行ない、後代の花粉稔性を調べたところ、染色体異常が起こっている個体は正常個体より稔性が低下していたことを報告している。

さらに、図に示したように、同一花蕾中の花粉でありながら大・小が明瞭に区別できる花粉粒が混在し、しかも、大・小の花粉ともカーミンによって染色されることが供試したすべての品種で認められた。

同一個体の花粉でありながら大きさに差異が認められた例としては、藤原⁽¹⁾が菜類の種間交雑個体を育成してその花粉稔性を調査した報告があり、上田ら⁽³⁾もタケ類の花粉を観察した際に「同一品種の花粉であり

ながら 32 μ から 58 μ の大きさまでのものが含まれていた」と述べている。一方、Tan ら⁽⁴⁾は *Bromus inermis* で倍数性と花粉粒の大きさとの関係を調べ染色体の多いものほど花粉粒が大きかったと述べ、Majumdar ら⁽²⁾も *Haworthia* で同様なことを報告している。

このように、同一花蕾中に存在する花粉粒の大小や花粉稔性の著しい相違は、サクラ以外の植物でも観察されているが、その成因および発生機作については不明である。

本実験で用いたサクラの場合、その殆んどどの品種が庶民によって育成されたため、サクラの花粉粒に認められたこれらの事項がどのような要因によって誘起されているかについては全く不明である。しかしながらこれまでの報告および本実験の結果は、サクラの品種中には種間交雑によって育成された品種が存在するために、大小不揃いの花粉や稔性の著しく異なる品種が存在している可能性があることを唆していると思う。今後は岩崎⁽⁷⁾が行っているアイソザイム法による品種間の類縁関係の追求、花粉の電子顕微鏡写真による検討、花粉の諸形質から推定される諸事項などに、従来の形態分類による結果を考慮して具体的に品種間の交雑を試みていけば、これまで不明であったサクラの来歴もかなり明らかにできるものと考えている。

引用文献

- (1) 藤原弘俊：遺 雑 11(2)：134~139, (1935).
- (2) MAJUMDAR, S.K. and H.P. RILEY: Can. J. Bot. 51(10):1753-1759, (1973).
- (3) 上田弘一郎、吉川勝好、稲森幸雄：京都大学農学部 演習林報告 29：17-32, (1960).
- (4) TAN, Geok-Yong and G.M. DUNN: Crop Sci. 13:332-334, (1973).
- (5) WHELAN, E.D.P. and C.A. HORNBY: J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:263-266, (1969).
- (6) WHELAN, E.D.P., C.A. HORNBY and K.O. LAPINS: J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(6):763-765, (1970).
- (7) 日本花の会：サクラの品種に関する調査研究報告 日本花の会, 東京 (1982).