

原著論文

アンズおよびスモモ類の花粉の染色率と発芽率の品種間差異<sup>†1</sup>

八重垣英明・土師 岳<sup>†2</sup>・末貞佑子・山口正己

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

果樹研究所ナシ・クリ・核果類研究チーム

305-8605 茨城県つくば市

Cultivar Differences and Rates of Stained and Germinated Pollen  
in Apricot and Plums

Hideaki YAEGAKI, Takashi HAJI<sup>†2</sup>, Yuko SUESADA and Masami YAMAGUCHI

Pear, Chestnut and Stone Fruits Breeding Research Team, National Institute of Fruit Tree Science  
National Agriculture and Food Research Organization  
Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

Summary

The rates of stained and germinated pollen in 62 apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars and selections and 130 plum (*P. salicina* Lindl., *P. domestica* L., *P. cerasifera* Ehrh. and *P. spinosa* L.) cultivars and selections were investigated for 2~5 years.

In apricot, the rates of stained pollen were generally high, and male sterility was not observed. In the Japanese plum, the rates of stained pollen differed among cultivars and selections. Four Japanese plum cultivars showed male sterility. In the European, Myrobalan, and Spinosa plum, the rates of stained pollen were high, and male sterility was not observed. The low rates of germinated pollen in some Japanese plum cultivars and selections could be related to hybridity and ploidy.

**Key words :** apricot, plums, rates of germinated pollen, male sterility

緒 言

アンズ (*Prunus armeniaca* L.) およびニホンスモモ (*P. salicina* Lindl.) は、結実が不安定になりやすいことが栽培上大きな問題点となっている。結実を不安定にする原因として、アンズやニホンスモモの開花期は他の果

樹よりもやや早いため、低温などの気象条件の影響を受けやすいことや自家不和合性などが挙げられる。実際の栽培では受粉樹の混植や人工受粉が行われているが、花粉の特性が明らかにされていない品種も多い。筆者らはウメ (*P. mume* Sieb. et Zucc.) 品種における花粉の特性を調査したところ、染色性を示しても発芽能力がない

<sup>†1</sup> 果樹研究所業績番号：1436

(2006年11月13日受付・2007年1月31日受理)

<sup>†2</sup> 現 東北農業研究センター 020-0198 岩手県盛岡市

花粉のみを持つ品種があることや、花粉の染色率と発芽率には高い相関があり、染色率が高いほど発芽率が高くなる傾向があることを明らかにしている(八重垣ら, 2002)。

そこで本報告では、独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所で保存しているアンズおよびニホンズモモなどのスモモ類について、花粉特性の品種間差異や染色率と発芽率の関係を明らかにするために、花粉の染色率と発芽率を複数年調査した。

## 材料および方法

果樹研究所で保存しているアンズ46品種・16系統、ニホンズモモ88品種・16系統、ヨーロッパスモモ(*P. domestica* L.) 20品種、ミロバランスモモ(*P. cerasifera* Ehrh.) 3品種・2系統およびスピノーサスモモ(*P. spinosa* L.) 1系統を試験に用いた。2002年から2006年の開花期に各個体から開花直前の風船状の花蕾をアンズは20個程度、スモモ類は30個程度集め、やくをピンセットで採取した。室温で開やくした花粉をパラフィン紙で作った袋に入れ、シリカゲルとともに容器に密閉し観察時まで約2～6週間、 $-4^{\circ}\text{C}$ の冷凍庫で保管した。

花粉の染色率は花粉をスライドガラスに散布しアセトカーミン染色した後、光学顕微鏡下で200粒以上観察し、細胞質全体が染まった花粉の割合から求めた。花粉の発芽率はショ糖10%を含む1%寒天培地上に花粉を散布し、 $20^{\circ}\text{C}$ のインキュベーター内に12時間以上放置後、光学顕微鏡下で200粒以上観察し、花粉管が伸長している花粉の割合から求めた。

個体により調査年および調査年数は異なり、2～5年反復調査し平均値を求めた。

## 結果および考察

アンズ花粉の染色率および発芽率を Table 1 に示した。調査年により多少の差異があるものの年次による傾向は認められなかった。染色率は67.8～96.5%を示し、50%未満の低い品種・系統はなかった。発芽率は2.2～24.5%を示し、発芽能力のない品種・系統はなかった。Burgos・Ledbetter (1994) は、アンズの雄性不稔性は劣性の一遺伝子によって支配されることを明らかにしているが、今回調査した品種・系統には雄性不稔性個体は見つからなかった。供試個体の中では‘仁杏’が2.2%と低い発芽率を示した。この‘仁杏’は1940年に長野県農業試験場果樹試験地に中国から導入された品種の一つであ

る。形態的特徴やDNA解析によりミロバランスモモとアンズの雑種由来と考えられている(Takeda ら, 1998)。Prunus 属内の種間交雑で得られた雑種個体では雄ずいや雌ずいに異常が発生することがあり、花粉の染色率や発芽率が低くなり雄性不稔性個体も多いことが報告されている(片岡ら, 1988; 京谷ら, 1981)。この雑種性によって‘仁杏’の発芽率が低くなっている可能性がある。

ニホンズモモの染色率および発芽率を Table 2 に、その他のスモモ類を Table 3 に示した。調査年により多少の差異があるものの年次による傾向は認められなかった。ニホンズモモでは染色率は10.7～97.7%、発芽率は0～31.2%と品種・系統間差異が大きかった。ヨーロッパスモモでは染色率は85.6～94.7%、発芽率は8.4%～35.6%と全体的にニホンズモモよりも高い傾向を示した。ミロバランスモモとスピノーサスモモでは染色率は54.9～96.7%、発芽率は4.1～34.4%で、ニホンズモモよりも高い傾向を示した。

ニホンズモモでは‘Bruce’、‘La Crescent’、‘Redglow’、‘Tecumseh’の4品種が花粉発芽率0%を示し、雄性不稔性であることが明らかとなった。またアンズやヨーロッパスモモと比べて染色率が低い品種・系統が多く、50%未満が‘Bruce’、‘Combination’、‘初光’、‘Underwood’、87010の5品種・系統あった。雄性不稔性4品種はBrooks・Olmo (1997)によると、それぞれ‘Bruce’はニホンズモモ×チカソウスモモ(*P. angustifolia* Marsh.)、‘La Crescent’はニホンズモモ‘Shiro’×アメリカスモモ(*P. americana* Marsh.)、‘Redglow’はニホンズモモ×ワイルドグーススモモ(*P. munsoniana* Wight & Hedr.)、‘Tecumseh’はニホンズモモ‘Shiro’×ニホンズモモから得られたとされている。アメリカのBurbank氏が育成した‘Shiro’もニホンズモモ、ミロバランスモモ、ワイルドグーススモモ、サイモンズモモ(*P. simonii* Carr.)が関与していると言われている(Hedrick, 1911)。これらの品種の雄性不稔性の原因として、アンズの‘仁杏’と同様に雑種性が考えられる(片岡ら, 1988; 京谷ら, 1981)。

現在のアメリカを始め、世界のニホンズモモの主要品種にはアメリカのBurbank氏が19世紀に育成した品種およびその後代が多く含まれる。今回用いた品種・系統の中でもBurbank氏が育成した品種は‘Beauty’、‘Santa Rosa’など5品種あり、それらの枝変わりや後代と考えられている品種は国外の‘Burmosa’など14品種と国内の‘大石早生すもも’など12品種が含まれ、合計で今回の供試品種・系統の約30%を占める。Burbank氏はニホンズモモ、ミロバランスモモ、アメリカスモモを用

Table 1. Rates of stained and germinated pollen in *P. armeniaca*.

| Cultivars and selections <sup>z</sup> | Rates of stained pollen (%) <sup>y</sup> | Rates of germinated pollen (%) <sup>y</sup> | Origin   |
|---------------------------------------|--|---|----------|
| Alfred                                | 91.1± 0.1 (2)                            | 23.1±11.0 (2)                               | USA      |
| Banseioumi                            | 88.0± 1.4 (2)                            | 15.1± 6.0 (3)                               | Japan    |
| Blenril                               | 87.9± 0.5 (2)                            | 8.3± 6.0 (2)                                | USA      |
| Choloulu                              | 91.7± 3.2 (3)                            | 7.0± 0.8 (4)                                | Turkey   |
| Chuanzhigong                          | 81.9± 6.4 (2)                            | 18.5± 0.3 (2)                               | China    |
| Earliril                              | 92.4± 0.1 (2)                            | 16.6± 6.0 (3)                               | USA      |
| Early Orange                          | 93.5± 2.4 (3)                            | 11.3± 3.0 (4)                               | USA      |
| Goldcot                               | 94.3± 2.9 (4)                            | 14.9± 4.4 (4)                               | USA      |
| Harcot                                | 95.3± 3.5 (4)                            | 12.0± 4.8 (4)                               | Canada   |
| Harglow                               | 95.0± 0.2 (2)                            | 6.2± 4.2 (2)                                | Canada   |
| Heiwa                                 | 90.8± 3.1 (4)                            | 8.6± 5.6 (5)                                | Japan    |
| Hiroshimakoanzu                       | 92.3± 0.5 (3)                            | 10.2± 2.9 (4)                               | Japan    |
| Jinkyou                               | 71.4±11.5 (3)                            | 2.2± 1.4 (4)                                | China    |
| Jinshirou                             | 88.6± 1.7 (3)                            | 11.0± 3.5 (4)                               | Japan    |
| Jinzhou Daxing                        | 83.0± 1.2 (3)                            | 18.1± 3.2 (3)                               | China    |
| Kinrei                                | 82.4± 5.5 (3)                            | 11.2± 5.8 (4)                               | Japan    |
| Koushiuoomi                           | 89.2± 0.2 (2)                            | 21.7± 3.5 (2)                               | Japan    |
| Kyoudaimaru                           | 83.1± 1.8 (3)                            | 18.8± 6.6 (4)                               | Japan    |
| Mikanmmomo                            | 87.8± 2.9 (3)                            | 22.6± 7.7 (4)                               | Japan    |
| Miyasaka                              | 91.1± 4.2 (4)                            | 10.2± 0.6 (4)                               | Japan    |
| Niigataoumi                           | 90.4± 5.8 (4)                            | 14.3± 3.5 (4)                               | Japan    |
| NJA30                                 | 90.7± 5.3 (4)                            | 7.9± 3.8 (4)                                | USA      |
| NJA32                                 | 94.5± 1.7 (3)                            | 5.0± 3.1 (4)                                | USA      |
| NY604                                 | 86.5± 5.8 (3)                            | 12.0± 2.8 (3)                               | USA      |
| Ogasawara                             | 67.8± 8.0 (4)                            | 6.9± 5.0 (5)                                | Japan    |
| Phelps                                | 87.8± 1.9 (3)                            | 6.7± 4.6 (4)                                | USA      |
| Rival                                 | 95.3± 2.5 (4)                            | 12.2± 5.4 (4)                               | USA      |
| Satsuki                               | 87.2± 1.2 (4)                            | 11.7± 5.0 (4)                               | Japan    |
| Sawayakamaru                          | 73.4± 0.5 (2)                            | 17.6± 1.9 (2)                               | Japan    |
| Shimizugou                            | 79.3± 0.2 (2)                            | 6.9± 1.4 (2)                                | Japan    |
| Shin Heiwa                            | 88.4± 4.5 (3)                            | 6.9± 2.7 (4)                                | Japan    |
| Shinshiuoomi                          | 92.2± 3.9 (4)                            | 13.0± 5.1 (4)                               | Japan    |
| Shinyou                               | 80.2±12.0 (4)                            | 15.2± 4.9 (4)                               | Japan    |
| Shiromomo-Kitajima                    | 91.0± 4.2 (3)                            | 22.9± 9.4 (4)                               | Japan    |
| Shiromomo-Kondou                      | 90.8± 2.2 (3)                            | 15.3± 5.3 (4)                               | Japan    |
| Shoushindou                           | 81.9± 4.4 (2)                            | 5.0± 4.2 (3)                                | Japan    |
| Silistrenska konpotna                 | 86.5± 0.0 (2)                            | 13.4± 3.2 (3)                               | Bulgaria |
| Takanomanjiu                          | 87.5± 2.8 (4)                            | 14.4± 8.7 (5)                               | Japan    |
| Tilton                                | 91.7± 1.2 (2)                            | 14.7± 2.8 (3)                               | USA      |
| Todorokimanjiu                        | 84.9± 2.0 (3)                            | 21.4± 8.5 (4)                               | Japan    |
| Tokoumaru                             | 92.7± 3.3 (4)                            | 20.9± 4.9 (5)                               | Japan    |
| Toua                                  | 91.6± 1.4 (4)                            | 14.7± 2.6 (4)                               | Japan    |
| Valnur                                | 88.3± 3.6 (3)                            | 9.5± 8.4 (4)                                | USA      |
| Veecot                                | 96.5± 0.5 (2)                            | 12.0± 3.6 (3)                               | Canada   |
| Vivagold                              | 91.5± 1.5 (2)                            | 24.5±19.5 (3)                               | Canada   |
| Yamagata 3 Gou                        | 82.6± 5.3 (3)                            | 6.6± 2.1 (4)                                | Japan    |
| Anzu Tsukuba 1 Gou                    | 84.2± 2.4 (3)                            | 13.8± 6.2 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 2 Gou                    | 93.0± 6.7 (3)                            | 12.6± 1.9 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 3 Gou                    | 91.2± 2.3 (2)                            | 11.5± 4.6 (3)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 4 Gou                    | 96.0± 0.1 (2)                            | 21.0± 6.3 (3)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 5 Gou                    | 95.4± 2.4 (2)                            | 23.3±10.0 (3)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 7 Gou                    | 92.9± 5.3 (4)                            | 13.6± 4.9 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 8 Gou                    | 78.1± 2.9 (4)                            | 12.9± 5.5 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 9 Gou                    | 88.2± 6.8 (4)                            | 9.5± 0.9 (4)                                | Japan    |
| Anzu Tsukuba 10 Gou                   | 91.9± 3.4 (4)                            | 13.1± 3.0 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 11 Gou                   | 90.5± 2.8 (4)                            | 14.3± 5.5 (4)                               | Japan    |
| Anzu Tsukuba 12 Gou                   | 94.3± 0.8 (4)                            | 5.7± 0.9 (4)                                | Japan    |
| 95262                                 | 88.1± 4.8 (2)                            | 12.2± 3.3 (3)                               | Pakistan |
| 95264                                 | 89.7± 9.2 (2)                            | 20.4± 7.3 (2)                               | Pakistan |
| 95272                                 | 88.3± 6.6 (2)                            | 22.7± 3.0 (3)                               | Pakistan |
| 95278                                 | 85.2± 7.3 (2)                            | 7.7± 1.8 (2)                                | Pakistan |
| 95282                                 | 93.1± 1.3 (2)                            | 9.1± 3.5 (3)                                | Pakistan |

<sup>z</sup> The notation system of cultivars/selections in English is according to the National Institute of Agribiological Science Genebank.

<sup>y</sup> Each represents average±standard deviation. The numbers in parenthesis indicate the replications.

Table 2. Rates of stained and germinated pollen in *P. salicina*.

| Cultivars and selections <sup>z</sup> | Rates of stained pollen (%) <sup>y</sup> | Rates of germinated pollen (%) <sup>y</sup> | Origin       |
|---------------------------------------|--|---|--------------|
| Akihime                               | 87.8± 4.6 (4)                            | 14.4± 5.3 (4)                               | Japan        |
| Bakemono Sumomo                       | 83.2± 5.0 (3)                            | 16.4± 5.7 (4)                               | Japan        |
| Bansei Sordum                         | 92.7± 2.0 (3)                            | 11.9± 5.6 (4)                               | Japan        |
| Beauty <sup>x</sup>                   | 71.4±11.3 (3)                            | 20.5± 3.9 (4)                               | USA          |
| Beniryuzen <sup>x</sup>               | 86.4± 3.8 (3)                            | 16.5± 7.9 (4)                               | Japan        |
| Black Beaut                           | 86.4± 2.8 (3)                            | 12.0± 3.8 (4)                               | USA          |
| Bonnie                                | 59.6± 6.9 (3)                            | 10.9± 4.7 (4)                               | USA          |
| Botan                                 | 89.2± 1.3 (3)                            | 18.1± 5.9 (4)                               | USA          |
| Bruce                                 | 46.8±14.0 (3)                            | 0 (4)                                       | USA          |
| Burbank <sup>x</sup>                  | 51.2± 8.7 (3)                            | 3.3± 2.1 (4)                                | USA          |
| Burmosa <sup>x</sup>                  | 63.3±28.7 (3)                            | 6.3± 3.8 (4)                                | USA          |
| Casselman <sup>x</sup>                | 78.2± 2.6 (3)                            | 15.2± 4.3 (4)                               | USA          |
| Combination <sup>x</sup>              | 10.7± 1.2 (3)                            | 1.5± 1.1 (4)                                | USA          |
| Elephant Heart <sup>x</sup>           | 94.4± 1.2 (3)                            | 15.3± 8.6 (4)                               | USA          |
| Ember <sup>x</sup>                    | 60.5±24.3 (3)                            | 1.8± 1.2 (4)                                | USA          |
| Formosa <sup>x</sup>                  | 90.4± 2.0 (3)                            | 19.0± 0.7 (4)                               | USA          |
| Frontier <sup>x</sup>                 | 70.0± 6.1 (3)                            | 8.2± 5.5 (4)                                | USA          |
| Gabora                                | 52.8± 7.6 (3)                            | 14.2±10.0 (4)                               | USA          |
| Gran Colle                            | 88.2± 4.0 (3)                            | 4.2± 3.7 (4)                                | Brazil       |
| Harypickstone <sup>x</sup>            | 85.8± 0.8 (2)                            | 29.7± 4.9 (3)                               | South Africa |
| Harunohoemi                           | 88.3± 2.9 (3)                            | 9.9± 3.4 (4)                                | Japan        |
| Hashimoto Sumomo                      | 93.6± 3.7 (3)                            | 14.7± 2.2 (4)                               | Japan        |
| Harvan                                | 93.8± 1.0 (2)                            | 18.8± 4.9 (3)                               | Turkey       |
| Heitaoli                              | 91.5± 4.4 (3)                            | 8.7± 1.8 (3)                                | Taiwan       |
| Henggongdahongrouli                   | 89.7± 2.7 (2)                            | 9.9± 2.3 (2)                                | Taiwan       |
| Hollywood <sup>x</sup>                | 93.9± 3.6 (3)                            | 27.3± 8.7 (4)                               | USA          |
| Honey Heart                           | 85.9± 5.3 (3)                            | 19.3± 3.8 (4)                               | Japan        |
| Honey Rosa                            | 94.5± 3.3 (3)                            | 17.3± 4.7 (4)                               | Japan        |
| Hon Sumomo                            | 91.5± 1.0 (2)                            | 15.2± 5.8 (2)                               | Japan        |
| Huangganli                            | 88.5± 4.8 (3)                            | 9.1± 1.8 (4)                                | Taiwan       |
| Huangrouli                            | 91.1± 1.7 (3)                            | 21.4±11.2 (4)                               | Taiwan       |
| Ichinari                              | 86.1± 3.7 (3)                            | 18.4± 2.5 (4)                               | Japan        |
| Ijuin                                 | 72.2±15.2 (2)                            | 5.2± 3.2 (2)                                | Japan        |
| Jianganli                             | 63.9±12.9 (3)                            | 8.3± 1.6 (3)                                | China        |
| Kagayaki                              | 84.9±10.6 (4)                            | 13.1±10.5 (4)                               | Japan        |
| Kanro <sup>x</sup>                    | 91.4± 5.2 (3)                            | 19.0± 5.2 (4)                               | Japan        |
| Karari                                | 83.7± 0.8 (3)                            | 7.9± 2.1 (4)                                | Japan        |
| Kasahara Hatankyou                    | 89.9± 1.9 (3)                            | 18.9± 2.7 (4)                               | Japan        |
| Kelsey                                | 75.4± 4.1 (3)                            | 5.4± 3.3 (3)                                | USA          |
| Kelsey Paulista                       | 81.0± 2.2 (3)                            | 7.7± 4.3 (4)                                | Brazil       |
| Kiyou                                 | 60.4± 3.9 (3)                            | 1.8± 0.7 (4)                                | Japan        |
| Koike Sumomo                          | 90.1± 2.9 (2)                            | 23.3± 4.6 (4)                               | Japan        |
| Kourei <sup>x</sup>                   | 85.3± 5.6 (3)                            | 15.9± 7.3 (4)                               | Japan        |
| Koushiu <sup>x</sup>                  | 94.1± 1.5 (3)                            | 15.8± 7.0 (4)                               | Japan        |
| Kyokkou <sup>x</sup>                  | 86.4± 3.1 (3)                            | 19.3± 1.5 (3)                               | Japan        |
| La Crescent <sup>x</sup>              | 62.0±15.0 (2)                            | 0 (3)                                       | USA          |
| Lantz                                 | 86.0± 5.6 (3)                            | 7.7± 1.1 (4)                                | USA          |
| Laroda <sup>x</sup>                   | 89.7± 1.2 (2)                            | 20.0± 5.0 (2)                               | USA          |
| Late Santa Rosa <sup>x</sup>          | 82.6± 1.7 (3)                            | 17.2± 4.8 (4)                               | USA          |
| Late Sordum                           | 86.5± 3.9 (3)                            | 15.9± 8.0 (4)                               | Japan        |
| Manzaemon                             | 79.7± 2.1 (3)                            | 10.0± 3.6 (4)                               | Japan        |
| Matirai                               | 81.4± 4.1 (3)                            | 5.2± 2.2 (4)                                | Brazil       |

<sup>z</sup> The notation system of cultivars/selections in English is according to the National Institute of Agribiological Science Genebank.

<sup>y</sup> Each represents average±standard deviation. The numbers in parenthesis indicate the replications.

<sup>x</sup> Cultivars may be hybrid.

Table 2. Rates of stained and germinated pollen in *P. salicina* (continued).

| Cultivars and selections        | Rates of stained pollen (%) <sup>z</sup> | Rates of germinated pollen (%) <sup>z</sup> | Origin      |
|---------------------------------|--|---|-------------|
| Metaeley                        | 84.9± 8.5 (3)                            | 5.6± 2.6 (4)                                | Brazil      |
| Mexico Plum 84                  | 90.2± 2.8 (3)                            | 14.7± 5.5 (4)                               | Mexico      |
| Mexico Plum Autumn              | 80.8± 9.6 (3)                            | 6.7± 2.0 (4)                                | Mexico      |
| Murasaki Sumomo                 | 54.5± 6.3 (2)                            | 13.7± 2.1 (3)                               | Japan       |
| Nakaosumomo-Terada              | 85.9± 3.7 (3)                            | 16.8± 5.0 (4)                               | Japan       |
| Nakaosumomo-Shimura             | 63.5±14.4 (3)                            | 2.8± 2.4 (4)                                | Japan       |
| Nepal Plum I                    | 91.4± 2.7 (3)                            | 19.7± 4.6 (4)                               | Nepal       |
| Nepal Plum II                   | 93.8± 0.8 (3)                            | 18.6± 3.1 (4)                               | Nepal       |
| Ooishi Wase Sumomo <sup>x</sup> | 76.5± 5.1 (3)                            | 17.2± 9.5 (4)                               | Japan       |
| Ooishi Nakate <sup>x</sup>      | 89.2± 0.7 (2)                            | 26.7± 8.2 (3)                               | Japan       |
| Ozark Premier <sup>x</sup>      | 89.7± 3.6 (3)                            | 21.3± 6.5 (3)                               | USA         |
| Pingdaili                       | 80.2± 0.7 (2)                            | 14.1± 1.1 (2)                               | Taiwan      |
| Redglow <sup>x</sup>            | 56.6±17.9 (3)                            | 0 (4)                                       | USA         |
| Red June                        | 81.9± 1.3 (3)                            | 3.7± 3.1 (4)                                | USA         |
| Riou <sup>x</sup>               | 96.7± 1.9 (3)                            | 31.2± 9.2 (3)                               | Japan       |
| Santa Rosa <sup>x</sup>         | 91.0± 3.2 (3)                            | 22.0± 6.8 (4)                               | USA         |
| Shichirou                       | 95.8± 1.4 (3)                            | 26.7± 9.2 (4)                               | Japan       |
| Shigyoku <sup>x</sup>           | 52.7± 8.2 (3)                            | 3.9± 1.2 (4)                                | Japan       |
| Shiro IR <sup>x</sup>           | 78.8±16.0 (3)                            | 7.1± 3.0 (4)                                | USA         |
| Shokou <sup>x</sup>             | 47.7± 5.9 (3)                            | 10.2± 3.0 (2)                               | Japan       |
| Simka                           | 92.6± 2.0 (3)                            | 25.5± 3.6 (4)                               | USA         |
| Sordum                          | 93.4± 0.3 (3)                            | 19.7± 7.8 (4)                               | USA         |
| Suigyoku <sup>x</sup>           | 81.6± 1.1 (3)                            | 16.4± 3.9 (3)                               | Japan       |
| Sultan                          | 92.8± 2.0 (3)                            | 22.9±15.7 (4)                               | New Zealand |
| Summer Queen                    | 68.7± 8.4 (3)                            | 7.7± 1.9 (4)                                | Japan       |
| Superior <sup>x</sup>           | 51.1±13.6 (3)                            | 4.5± 2.8 (4)                                | USA         |
| Taiyou                          | 88.7± 5.2 (3)                            | 24.8±11.1 (4)                               | Japan       |
| Takayamasumomo                  | 93.3± 2.3 (4)                            | 13.9± 6.2 (5)                               | Japan       |
| Tecumseh <sup>x</sup>           | 61.0±22.6 (2)                            | 0 (2)                                       | USA         |
| Terada                          | 74.3±11.5 (3)                            | 14.9± 3.1 (4)                               | Japan       |
| Underwood <sup>x</sup>          | 37.8± 7.6 (3)                            | 2.8± 1.9 (4)                                | USA         |
| Wase Gekkou <sup>x</sup>        | 95.4± 2.9 (3)                            | 22.7± 9.6 (4)                               | Japan       |
| Xielangli                       | 91.3± 2.1 (2)                            | 11.9± 3.2 (3)                               | Taiwan      |
| Xinangjiaoli                    | 86.7± 1.2 (2)                            | 21.2± 4.7 (2)                               | Taiwan      |
| Yamaguchi                       | 93.1± 2.0 (3)                            | 19.4± 2.7 (4)                               | Japan       |
| Yonemomo                        | 92.6± 2.2 (3)                            | 24.5± 5.0 (4)                               | Japan       |
| Sumomo Tsukuba 2 Gou            | 94.6± 1.0 (3)                            | 11.4± 6.2 (4)                               | Japan       |
| Sumomo Tsukuba 3 Gou            | 88.3± 1.0 (3)                            | 13.6± 3.4 (4)                               | Japan       |
| Sumomo Tsukuba 4 Gou            | 89.7± 1.2 (3)                            | 21.0± 3.9 (4)                               | Japan       |
| PP-27-20                        | 97.7± 1.2 (2)                            | 11.4± 2.4 (3)                               | Japan       |
| 84505                           | 88.6± 5.1 (3)                            | 9.9± 2.7 (4)                                | Nepal       |
| 84506                           | 73.8± 2.0 (2)                            | 6.6± 3.1 (2)                                | Nepal       |
| 85277                           | 75.3± 1.3 (2)                            | 6.1± 1.9 (3)                                | Nepal       |
| 85278                           | 62.5± 1.0 (2)                            | 4.0± 2.5 (2)                                | Nepal       |
| 85280                           | 62.9±13.5 (2)                            | 5.0± 5.0 (2)                                | Nepal       |
| 85281                           | 83.6± 5.5 (3)                            | 5.1± 2.0 (3)                                | Nepal       |
| 85283                           | 76.9±11.9 (3)                            | 8.6± 5.0 (4)                                | Nepal       |
| 85284                           | 65.8± 3.3 (2)                            | 2.7± 1.7 (2)                                | Nepal       |
| 85514                           | 89.1± 4.1 (2)                            | 14.9± 0.9 (2)                               | Taiwan      |
| 87010                           | 40.3±11.8 (2)                            | 1.2± 1.2 (2)                                | Nepal       |
| 87021                           | 86.0± 5.0 (3)                            | 14.7± 6.3 (3)                               | Nepal       |
| 87029                           | 93.4± 1.9 (3)                            | 24.7± 7.1 (4)                               | Nepal       |

<sup>z</sup> The notation system of cultivars/selections in English is according to the National Institute of Agribiological Science Genebank.

<sup>y</sup> Each represents average±standard deviation. The numbers in parenthesis indicate the replications.

<sup>x</sup> Cultivars may be hybrid.

Table 3. Rates of stained and germinated pollen in *P. domestica*, *P. cerasifera* and *P. spinosa*.

| Cultivars and selections <sup>z</sup> | Rates of stained pollen (%) <sup>y</sup> | Rates of germinated pollen (%) <sup>y</sup> | Origin  |
|---------------------------------------|--|---|---------|
| <i>P. domestica</i>                   |  |   |         |
| Cambridge Green Gage                  | 87.7± 4.3 (2)                            | 22.9± 6.0 (3)                               | Unknown |
| Chairn                                | 91.9± 5.2 (3)                            | 15.4± 6.0 (4)                               | Unknown |
| Coates1418                            | 88.4± 8.1 (3)                            | 21.9± 8.3 (4)                               | USA     |
| Czar                                  | 94.4± 2.4 (3)                            | 31.9±10.3 (4)                               | Unknown |
| Empress                               | 93.4± 2.3 (3)                            | 12.7± 3.3 (4)                               | USA     |
| Golden Transparent Gage               | 93.4± 0.9 (2)                            | 24.1± 2.4 (2)                               | USA     |
| Itarian Prune                         | 85.6± 8.2 (3)                            | 25.5±13.6 (3)                               | USA     |
| Longjohn                              | 94.7± 0.2 (2)                            | 23.8± 7.2 (3)                               | USA     |
| Majories Seedling                     | 87.7± 3.6 (3)                            | 25.6±11.6 (3)                               | USA     |
| Mohowk                                | 87.4± 4.4 (2)                            | 17.6± 4.3 (3)                               | USA     |
| Murdur                                | 87.0± 0.5 (2)                            | 29.6± 4.2 (2)                               | Turkey  |
| NY858                                 | 90.6± 1.8 (3)                            | 8.4± 4.1 (4)                                | USA     |
| Purple Pershore                       | 91.9± 3.1 (3)                            | 23.1±16.1 (4)                               | USA     |
| Robe de Sergent                       | 88.5± 7.9 (2)                            | 27.2±11.4 (3)                               | USA     |
| Standard                              | 92.1± 1.2 (3)                            | 28.1± 6.2 (3)                               | USA     |
| Stanley                               | 89.6± 6.9 (3)                            | 17.7± 4.9 (4)                               | USA     |
| Suger                                 | 90.0± 6.0 (3)                            | 26.7± 4.3 (3)                               | USA     |
| Tragedy                               | 85.6± 0.6 (3)                            | 14.2± 6.1 (4)                               | USA     |
| Valor                                 | 91.7± 5.4 (3)                            | 32.9±12.4 (4)                               | Canada  |
| Yellow Egg                            | 88.4± 2.5 (2)                            | 35.6± 5.8 (3)                               | Unknown |
| <i>P. cerasifera</i>                  |  |   |         |
| Myrobalan 420-2-2                     | 96.7± 0.3 (2)                            | 27.8± 5.1 (2)                               | USA     |
| Myrobalan 421-3-1                     | 96.1± 0.6 (2)                            | 34.4±12.6 (3)                               | USA     |
| Myrabi                                | 89.8± 2.6 (3)                            | 29.2± 8.2 (4)                               | France  |
| Ameixa                                | 54.9±31.8 (3)                            | 4.1± 1.1 (4)                                | USA     |
| Tsukadaira                            | 63.7± 4.7 (3)                            | 13.7± 1.4 (4)                               | Japan   |
| <i>P. spinosa</i>                     |  |   |         |
| <i>P. spinosa</i>                     | 90.3± 3.9 (3)                            | 29.7± 8.6 (4)                               | USA     |

<sup>z</sup> The notation system of cultivars/selections in English is according to the National Institute of Agribiological Science Genebank.

<sup>y</sup> Each represents average±standard deviation. The numbers in parenthesis indicate the replications.

いて育種を行っており (Okie・Weinberger, 1996), Burbank 氏育成の品種は雑種性を持っている可能性が高いと推察される。Burbank 氏の育成以外にも 'Combination', 'Hollywood', 'Superior', 'Underwood' など雑種由来とされており (Brooks・Olmo, 1997; Hedrick, 1911), これらの雑種性が現在のニホンスモモの果実形質等の多様性の源となっていると考えられる。

*Prunus* 属内の種間交雑で得られた雑種個体では花粉の染色率や発芽率が低くなり, 雄性不稔性個体も多いことが報告されているが (片岡ら, 1988; 京谷ら, 1981), 一方で, 箱田ら (1998) がウメ×ニホンスモモの交雑から得た雑種実生花粉は3個体とも染色率75%, 発芽率10%以上を示している。本報告でも雑種性を持つ可能性がある品種の中でも高い染色率および発芽率を示すものがあつた。よって雑種個体の全てではないが, 一部の品種・系統については雑種性が雄性不稔性や低い染色率および発芽率の原因となっていると考えられる。

今回の調査で '貴陽' は発芽率1.8%と低い値を示した。'貴陽' は大林ら (2006) の調査でも発芽率3.2%と低い値を示しており, 三倍体であることが低い稔性の原因と指摘されている。よって染色率, 発芽率が低い品種・系統については倍数性も確認する必要がある。

筆者らはウメ品種において染色性を示しても発芽能力がない花粉のみを持つ品種があることや, 花粉の染色率と発芽率には相関係数  $r=0.80$  と高い相関があり, 染色率が高いほど発芽率が高くなる傾向があることを明らかにしている (八重垣ら, 2002)。本調査でも, ニホンスモモにおいて染色性を示すものの発芽能力がない花粉のみを持つ品種が4品種明らかとなった。ニホンスモモでもウメと同様に雄性稔性を確認するためには, 花粉の有無や染色性ではなく発芽率を調べる必要がある。また本調査における花粉の染色率と発芽率の相関係数はアンズで  $r=0.17$ , スモモ全体で  $r=0.65$  であり, ウメよりも低い値を示した。スモモ類では染色率に発芽率がある程度は比例するものの, アンズにおいては相関は見られなかった。アンズにおいて相関が見られなかった原因として, ウメやニホンスモモと比べて全体的に染色率と発芽率が高く, 品種間差異が小さいためだと考えられる。

## 摘 要

果樹研究所で保存されているアンズ62品種・系統, スモモ類130品種・系統について花粉の染色率および発芽率

を複数年調査した。

アンズの染色率は全体的に高い傾向を示し, 雄性不稔性個体は認められなかった。ニホンスモモの染色率は品種・系統間差異が大きく, 4品種の雄性不稔性個体が明らかとなった。ヨーロッパスモモ, ミロバランスモモ, スピノーサスモモの染色率は高い傾向を示し, 雄性不稔性個体はなかった。

ニホンスモモにおける雄性不稔性や低い染色率の一部は雑種性や倍数性が関与していると考えられる。

## 引用文献

- 1) Brooks, R.M. and H.P. Olmo. 1997. Resister of new fruit and nut varieties. Third edition. p.584-627. Amer. Soc. Hort. Sci. Press. Alexandria, VA.
- 2) Burgos, L. and C.A. Ledbetter. 1994. Observation on inheritance of male sterility in apricot. HortScience. 29: 127.
- 3) 箱田直紀・豊田竜太郎・田淵俊人・萩原 勲・石川駿二・志村 勲. 1998. ウメ (*Prunus mume*) とニホンスモモ (*P. salicina*) の種間雑種における形態的特性について. 園学雑. 67: 708-714.
- 4) Hedrick, U.P. 1911. The plums of New York. New York (Geneva) Agric. Exp. Sta. Rep. 1910.
- 5) 片岡郁雄・杉浦 明・苫名 孝. 1988. *Microcerasus* を中心とする *Prunus* 属果樹の種間交雑. 園学雑. 56: 398-407.
- 6) 京谷英寿・吉田雅夫・西田光夫. 1981. *Prunus* 属の種間交雑に関する研究. (第1報) 雑種個体の獲得とその特徴. 園学要旨. 昭56春: 142-143.
- 7) Okie, W.R. and J.H. Weinberger. 1996. Plums. p.559-607. In: Janic, J. and J.N. Moore (eds). Fruit Breeding vol. I Tree and tropical fruits. John Wiley & Sons, Inc.
- 8) 大林沙泳子・植野加奈子・八幡昌紀・向井啓雄・原田 久・高木敏彦. 2006. スモモ '貴陽' の倍数性と形態的特徴. 園学雑. 75 (別2): 470.
- 9) Takeda, T., T. Shimada, K. Nomura, T. Ozaki, T. Haji, M. Yamaguchi and M. Yoshida. 1998. Classification of apricot varieties by RAPD analysis. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 67: 21-27.
- 10) 八重垣英明・土師 岳・山口正己. 2002. ウメにおける花粉の量, 染色率および発芽率の品種間差異. 果樹研報. 1: 47-53.

