

胚珠培養および開花調節によるアジサイ種間雑種の育成年 限短縮

誌名	園芸学研究
ISSN	13472658
著者	巢山, 拓郎 谷川, 孝弘 山田, 明日香 松野, 孝敏 國武, 利浩
巻/号	9巻4号
掲載ページ	p. 387-394
発行年月	2010年10月

胚珠培養および開花調節によるアジサイ種間雑種の育成年限短縮

巢山拓郎^{1*}・谷川孝弘¹・山田明日香¹・松野孝敏²・國武利浩¹¹ 福岡県農業総合試験場 818-8549 福岡県筑紫野市大字吉木² 福岡県八女地域農業改良普及センター 834-0005 福岡県八女市大島Shortening of Breeding Periods of *Hydrangea* Hybrids through Ovule Culture and Regulation of FloweringTakuro Suyama^{1*}, Takahiro Tanigawa¹, Asuka Yamada¹, Takatoshi Matsuno² and Toshihiro Kunitake¹¹Institute for Agricultural Research and Experimentation, Chikushino, Fukuoka 818-8549²Yame Center for the Dissemination of Improved Agricultural Methods, Yame, Fukuoka 834-0005

Abstract

For breeding *Hydrangea*, it is an advantage to breed new hybrid cultivars in as short a time as possible. To this end, we used ovule culture and regulation of flowering to shorten the breeding period of hybrids produced from crosses between *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. and *H. macrophylla* (Thunb.) Ser. Interspecific crosses between *H. serrata* and *H. macrophylla* were carried out in June. One year after crossing, hybrid plants were induced to flower by cool temperature treatments of 15°C for 60 days (under ambient daylight). Dormancy of hybrid plants was broken by low temperature treatment at 5°C for 50 days. Hybrid plants flowered in December, 18 months after crossing. The flowering rates among the four hybrid combinations ranged from 77 to 96%. Interspecific hybrid '04MaP1' which flowered in December was crossed with *H. macrophylla* 'Sumida no hanabi'. Sixty days after crossing, ovules were excised from capsules and cultured on 1/2 MS medium. Germinated seedlings were raised in a culture/acclimation room at 25°C with a 16-hour light/8-hour dark photoperiod. These hybrid plants were transferred into a greenhouse without temperature regulation in July (7 months after crossing), and flowered the following April or May (18 months after crossing). Using these methods, we obtained flowering *Hydrangea* hybrids at the second generation, 3 years after the first crossing.

Key Words : breaking of dormancy, cool temperature treatment, flower induction, low temperature treatment

キーワード : 花成誘導, 休眠打破, 涼温処理, 低温処理

緒 言

ハイドランジアは、欧米で育成されたアジサイ品種の総称で、日本では重要な鉢物栽培品目の一つである。近年、我が国においても民間育種家により、'ミセスクミコ'、'ブルーダイヤモンド'をはじめ、'城ヶ崎'を交配親とする八重咲きの品種群ポーブークシリーズなど数多くの品種が作出されている(清水, 2002a; 末留, 1996)。また、需要の多様化に伴い、従来のアジサイにはない特性を持つ品種を育成するため、円錐形の花序を持つ *Hydrangea quercifolia* Bartr. (和名: カシワバアジサイ) や常緑性の *H. chinensis* Maxim. (和名: カラコンテリギ) などの種間交雑も行われ、新しい品種が作出されている(工藤ら, 2002, 2003; Kudoら, 2008)。

ハイドランジア属の一種で、関東から九州までの山地に

自生している *H. serrata* (Thunb.) Ser. (和名: ヤマアジサイ) は花序や草姿が可憐で、前年枝の頂芽だけでなく、腋芽にも花序が付くという優れた特長を持つ系統が多い(大場, 2004; 山本, 1996)。最近、この *H. serrata* と *H. macrophylla* (Thunb.) Ser. (和名: ガクアジサイ) 両種の優れた形質を併せ持つ品種育成を目的とした種間交雑が行われ始めている(片山, 2005; 巢山ら, 2007, 2008a)。

H. macrophylla や *H. serrata* の育種では、交配して実生が開花するまで2年以上を要する(藤岡, 1996; 片山, 2005)。装飾花の八重咲きなど有用な男性形質(巢山ら, 2008b)を獲得するには、交配開始から4年以上の長い年月を要し、ニーズに即応した品種育成の障壁となっている。

草本性の花き類と比較して *H. macrophylla* の育種期間が長い要因としては、交配してから種子が成熟するまでに約6か月間を要することと、通常秋にしか花芽分化しないという特性が挙げられる。*H. macrophylla* は、気温が18°C以下になる10月上旬頃に充実した当年枝の頂部に花芽分化を開始し、10月下旬~11月上旬にかけてガク片を、11月中下旬に雌雄ずいを形成した後、自発休眠に入る(五井, 1988;

2009年8月12日 受付。2010年2月26日 受理。

本研究の一部は園芸学会平成18年度春季大会で発表した。

* Corresponding author. E-mail: t-suyama@farc.pref.fukuoka.jp

小杉・荒井, 1960; 八木, 1994). その後, 5°C以下の自然低温に40~50日間遭遇することにより自発休眠は打破され, 気温の上昇する年明け3月以降に新梢が伸長を開始し, 5~6月頃に開花する. 一方, *H. serrata*の花芽分化の季節的推移についても, *H. macrophylla*に準じることが松野ら(2008)により明らかにされている.

*H. serrata*と*H. macrophylla*の種間雑種品種の育成年限短縮を図るには, 種子の成熟期間の短縮および四季を問わず花成誘導を行い開花させる開花調節技術の確立が不可欠である. 両種の雑種における種子の成熟期間の短縮は, 交雑60日以降の胚珠を1/2 MS培地で培養する胚珠培養法を用いることにより可能である(巢山ら, 2008a).

*H. macrophylla*の開花調節に関しては, 秋の自然温度条件下で花芽分化した株に, 11月より5°C, 6~7週間の低温処理を行い休眠打破した後, 加温した施設内で栽培し, 3月以降出荷する促成栽培技術が生産現場で普及している(清水, 2002b). また, *H. macrophylla*の挿し木株を約12.8°Cで70日間処理することにより, 人為的な花成誘導が可能であることが明らかにされている(Shanks・Link, 1951). しかし, これらの開花調節に関する研究はいずれも挿し木株を用いたものであり, 交雑実生への花成誘導および育成年限短縮に関する知見は皆無である. 交雑実生の育成年限短縮技術を確立することは, ニーズに即応した迅速な品種育成に寄与できると考えられる.

本研究では*H. serrata*と*H. macrophylla*の雑種系統の早期育成を図るため, 胚珠培養および開花調節による育成年限短縮について検討した.

材料および方法

1. 涼温処理の開始時期が*H. serrata*と*H. macrophylla*の交雑実生(F₁)の開花に及ぼす影響

2003年5月下旬に*H. serrata*‘七変化’を種子親に, *H. macrophylla*‘ブルーダイヤモンド’および‘ラブユーキッス’を花粉親として交雑を行った. 8月26日に, 交雑90日後の胚珠を用いて, 巢山ら(2008a)の手法に準じ胚珠培養を行い, 雑種個体を獲得した. 雑種個体の草丈が1cm程度になった10月30日に, パーミキュライトを充填した6cm径ポリポットに鉢上げし, 25°C, 16時間日長, 照度3,500 lx(植物育成用蛍光灯)の順化室内で養成した. 草丈が10cm程度になった2004年1月19日に, 未調整ピートモス:赤玉土:腐葉土:パーライト=5:3:1:1(容積比)の培養土を充填した9cm径ポリポットに鉢替え後, 夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウスへ移動し管理した. 4月30日に暖房を打ち切り, 引き続き無加温のガラスハウス内で育成した.

胚珠培養により得られた実生苗の花芽分化を誘導するために涼温処理を行った. 処理区として, 6月1日開始区と10月1日開始区を設けた. 6月1日開始区では, 2組の交雑組み合わせにより得られた雑種個体のうち主茎長が

20cm以上の各15個体を供試し, 7月30日まで60日間の涼温処理を行った. 涼温処理は, 気温が14~16°Cの範囲で制御され, 平均気温15°C, 16時間日長, 照度3,000 lx(植物育成用蛍光灯)に保たれた人工照明室内で栽培することにより行った. 7月31日に5°Cの冷蔵庫内に搬入し, 50日間の低温処理を行い, 休眠を打破した. 9月19日に無加温のガラスハウスに入室し, 10月中旬より夜間最低気温15°Cで暖房を行った. 11月下旬~12月中旬にかけて開花日を, 12月20日に開花率を調査した. 開花日は, 各個体の最初に開花した花序の装飾花が完全に着色した日とし, 開花率は供試個体数に対する開花個体数の割合とした.

涼温処理の10月1日開始区では, 6月1日処理開始区と同様に, 主茎長が20cm以上の雑種個体を各交雑組み合わせにつき15個体供試し, 2004年5月1日~9月30日まで無加温のガラスハウス内で管理した. 10月1日に6月1日処理開始区と同様の温度・光条件下の人工照明室に入室し, 11月29日まで60日間の涼温処理を実施した. 涼温処理終了後に冷蔵庫内で50日間の低温処理を行い, 休眠を打破した. 低温処理が終了した2005年1月19日に, 夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウスに入室し, 4月上旬~中旬にかけて開花日を, 4月20日に開花率を調査した.

対照区として, 胚珠培養により得られた雑種個体を各交雑組み合わせにつき20個体供試し, 2005年1月末まで無加温のガラスハウス内で管理した. 2月1日に夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウスに移動し, 4月中旬~下旬にかけて開花日を, 4月30日に開花率を調査した.

2. *H. serrata*と*H. macrophylla*の交雑から第2世代開花までの期間の短縮

2004年6月上旬に, *H. serrata*‘マイコアジサイ’および‘モモイロヤマアジサイ’を種子親に, *H. macrophylla*‘ミセスクミコ’および‘パリ’を花粉親として交雑を行った. 実験1と同様に, 9月2日に胚珠培養を行い, 雑種個体を獲得した. 雑種個体の草丈が1cm程度になった11月5日に, パーミキュライトを充填した6cm径ポリポットに鉢上げし, 25°C, 16時間日長, 照度3,500 lx(植物育成用蛍光灯)の順化室内で養成した. 草丈が10cm程度になった2005年2月4日に, 調整ピートモス:田土:腐葉土:パーライト=3:3:3:1(容積比)の培養土を充填した9cm径ポリポットに鉢替えし, 夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウス内で管理した. 4月30日に暖房を終了し, 6月14日までガラスハウスで栽培を行った. 6月15日に主茎長が20cm以上の雑種個体を遮光率50%の寒冷紗で2重被覆した設定温度15°C, 晴天時の最高照度約25,000 lxの冷房ハウスに移動し, 8月13日まで60日間の涼温処理を行った. 8月14日~10月2日まで5°Cの冷蔵庫で50日間の低温処理を行い, 10月3日に出庫して, 培養土を充填した12cm径プラスチックポットに鉢替え後, 夜間最低気温13°Cに加温したガラスハウスで管理した. 各交雑組み合わせにつき22~31個体を供試し, 11月下旬~12月下旬に

かけて開花日を, 12月28日に開花率を実験1と同様に調査した. 対照区として‘マイコアジサイ’を種子親, ‘パリ’を花粉親とした交雑により得られた25個体の雑種個体を2006年1月末まで無加温のガラスハウス内で管理した. 2月1日に夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウスに移動し, 4月上旬~中旬にかけて開花日を, 4月20日に開花率を調査した.

2005年12月中旬に, *H. macrophylla* ‘墨田の花火’を種子親, 2004年6月上旬の*H. serrata* ‘マイコアジサイ’ (種子親) と *H. macrophylla* ‘パリ’ (花粉親) との交雑で得られた種間雑種個体‘04MaP1’を花粉親として交雑を行った. 種子親の‘墨田の花火’は2004年6月2日に挿し木し, 2005年3月下旬に開花した株を3月末に切り戻した後, 2005年6月15日より15°C, 60日間の涼温処理を, 8月14日より5°C, 50日間の低温処理を行い, 12月に開花した株を使用した. 交雑期間中は, ‘墨田の花火’および‘04MaP1’ともに気温20°C, 16時間日長, 照度3,000 lx (植物育成用蛍光灯) の人工照明室内で管理した. 交雑終了後も引き続き人工照明室内で管理し, 交雑30日後に朔果形成率を調査した. 交雑約60日後の2006年2月13日に, 実験1と同様の手法で胚珠培養を行い, 培養開始30日後に胚珠発芽率を調査した. 得られた雑種個体は4月14日に6 cm径ポリポットに鉢上げ後, 25°C, 16時間日長, 照度3,500 lx (植物育成用蛍光灯) の順化室内で管理を行い, 7月5日に培養土を充填した9 cm径ポリポットに鉢替えし, 無加温のガラスハウスで栽培を行った. 花芽分化の誘導や休眠打破に関しては特別な温度処理をせず, 10月以降の自然涼温で花芽分化を, 冬の低温下で休眠打破を促した. 2007年2月1日に, 培養土を充填した12 cm径プラスチックポットに鉢替え後, 夜間最低気温15°Cで加温を開始した. 4月中旬~5月上旬にかけて開花日を, 5月10日に開花率を調査した. 対照区として, 自然開花期の2005年5月中旬に, ‘墨田の花火’を種子親, *H. serrata* ‘七変化’ と *H. macrophylla* ‘ラブユーキッス’の種間雑種個体‘03NL9’および*H. serrata* ‘七変化’ と *H. macrophylla* ‘ブルーダイヤモンド’の種間雑種個体‘03NB10’を花粉親として交雑を実施した. 実験1と同

様の手法で交雑90日後に胚珠培養を行い, 得られた雑種個体は10月24日に6 cm径ポリポットに鉢上げ後順化を行い, 2006年1月27日に9 cm径ポリポットに鉢替えを行った後, 夜間最低気温15°Cに加温したガラスハウスに移動して栽培管理を行った. 4月30日に暖房を終了した後は, 無加温のガラスハウス内で栽培管理を行い, 2007年2月1日に12 cm径プラスチックポットに鉢替え後, 夜間最低気温15°Cで加温を開始した. 4月中旬~5月中旬にかけて開花日を, 5月30日に開花率を調査した.

結果

1. 涼温処理の開始時期が *H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑実生 (F_1) の開花に及ぼす影響

初夏の2004年6月1日より涼温処理を開始した区では, *H. serrata* ‘七変化’ と *H. macrophylla* ‘ブルーダイヤモンド’の雑種個体の開花率は87%であった (第1表). 開花日は最も早い個体が2004年11月23日で, 平均開花日は12月1日であった. また *H. serrata* ‘七変化’ と *H. macrophylla* ‘ラブユーキッス’の雑種個体の開花率は87%であった. 開花日は最も早い個体が2004年11月26日で, 平均開花日は12月5日であった.

2004年10月1日に涼温処理を開始した区では, ‘七変化’ と ‘ブルーダイヤモンド’の雑種個体の開花率は100%であった (第1表). 開花日は最も早い個体が2005年4月3日で, 平均開花日は4月9日であった. また ‘七変化’ と ‘ラブユーキッス’の雑種個体の開花率は80%であった. 開花日は最も早い個体が2005年4月6日で, 平均開花日は4月12日であった.

対照として, 花芽分化の誘導や休眠打破に関して特別な温度処理をしなかった区では, ‘七変化’ と ‘ブルーダイヤモンド’の雑種個体の開花率は90%であった (第1表). 開花日は最も早い個体が2005年4月13日で, 平均開花日は4月19日であった. また ‘七変化’ と ‘ラブユーキッス’の雑種個体の開花率は85%であった. 開花日は最も早い個体が2005年4月16日で, 平均開花日は4月21日であった.

第1表 涼温処理開始時期が *H. serrata* と *H. macrophylla* との交雑実生 (F_1) の開花に及ぼす影響

交雑組み合わせ		涼温処理開始日	供試個体数	開花率 ^z (%)	開花開始日 ^y	平均開花日
種子親 <i>H. serrata</i>	花粉親 <i>H. macrophylla</i>					
七変化	ブルーダイヤモンド	2004/6/1	15	87	2004/11/23	2004/12/1
		2004/10/1	15	100	2005/4/3	2005/4/9
		無処理	20	90	2005/4/13	2005/4/19
七変化	ラブユーキッス	2004/6/1	15	87	2004/11/26	2004/12/5
		2004/10/1	15	80	2005/4/6	2005/4/12
		無処理	20	85	2005/4/16	2005/4/21

^z(開花個体数/供試個体数) × 100, 調査は6/1処理開始区では2004年12月20日に, 10/1処理開始区では2005年4月20日に, 無処理区では4月30日に実施

^y最も早く開花した個体の開花日, 開花日は各個体の最初に開花した花序の装飾花が完全に着色した日

2. *H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑から第2世代開花までの期間の短縮

H. serrata ‘マイコアジサイ’ と *H. macrophylla* ‘ミセスクミコ’ の雑種個体の開花率は80%であった(第2表)。開花日は最も早い個体が2005年12月6日で、平均開花日は12月14日であった。*H. serrata* ‘マイコアジサイ’ と *H. macrophylla* ‘パリ’ の雑種個体の開花率は82%であった。開花日は最も早い個体が2005年11月29日で、平均開花日は4組の交雑組み合わせの中で最も早い12月8日であった。*H. serrata* ‘モモイロヤマアジサイ’ と *H. macrophylla* ‘ミセスクミコ’ の雑種個体の開花率は77%であった。開花日は最も早い個体が2005年12月10日で、平均開花日は4組の交雑組み合わせ中最も遅い12月20日であった。*H. serrata* ‘モモイロヤマアジサイ’ と *H. macrophylla* ‘パリ’ の雑種個体の開花率は4組の交雑組み合わせの中で最も高い96%であった。開花日は最も早い個体が2005年12月7日で、平均開花日は12月16日であった。供試した4組の雑種個体の77~96%が、2004年6月上旬の交雑から約1

年半後の2005年12月28日までに開花した。開花した雑種個体の中には、腋芽から伸長した側枝にも花序が着生した個体が存在し、種子親である *H. serrata* の特性を受け継いでいることが確認された(第1図)。

対照として、花芽分化の誘導や休眠打破に関して特別な温度処理をしなかった区では、‘マイコアジサイ’ と ‘パリ’ の雑種個体の開花率は88%であった(第2表)。開花日は最も早い個体が2006年4月7日で、平均開花日は4月13日であった。

H. macrophylla ‘墨田の花火’ を種子親、*H. serrata* と *H. macrophylla* の種間雑種個体 ‘04MaP1’ を花粉親とした交雑の朔果形成率は55%で、発達した胚珠は朔果1花あたり平均10個含まれていた(第3表)。培養した105個の胚珠のうち78個が発芽し、発芽率は74%であった。胚珠培養後、順調に生育した75個のうち66個体が2007年4月13日~5月7日にかけて開花し、2005年12月中旬に交雑してから約1年半後の2007年5月10日までに全個体の88%が開花した(第4表)。

第2表 開花調節処理が *H. serrata* と *H. macrophylla* との交雑実生 (F₁) の開花に及ぼす影響

交雑組み合わせ		開花調節の有無	供試個体数	開花率 ^z (%)	開花開始日 ^y	平均開花日
種子親 <i>H. serrata</i>	花粉親 <i>H. macrophylla</i>					
マイコアジサイ	ミセスクミコ	有	30	80	2005/12/6	2005/12/14 b ^x
マイコアジサイ	パリ	有	22	82	2005/11/29	2005/12/8 a
モモイロヤマアジサイ	ミセスクミコ	有	31	77	2005/12/10	2005/12/20 c
モモイロヤマアジサイ	パリ	有	23	96	2005/12/7	2005/12/16 b
マイコアジサイ	パリ	無 ^w	25	88	2006/4/7	2006/4/13

^z(開花個体数/供試個体数) × 100, 調査は2005年12月28日に実施

開花調節を実施しなかった対照区の調査は2006年4月20日に実施

^y最も早く開花した個体の開花日, 開花日は各個体の最初に開花した花序の装飾花が完全に着色した日

^xTukeyの多重比較法により, 異文字間には5%水準で有意差あり

^w花成誘導および休眠打破のための温度処理は実施せず, 2006年2月1日より夜間最低気温15°Cの加温ハウスで栽培



第1図 *H. serrata* ‘マイコアジサイ’ と *H. macrophylla* ‘パリ’ の種間雑種 ‘04MaP1’ (左) および *H. macrophylla* ‘墨田の花火’ と種間雑種 ‘04MaP1’ の交雑により得られた第2世代 ‘05SMaP1’ 由来の八重咲き個体 (右)

第3表 雑種個体 (F₁) を用いた冬季の交雑における朔果形成および胚珠発芽

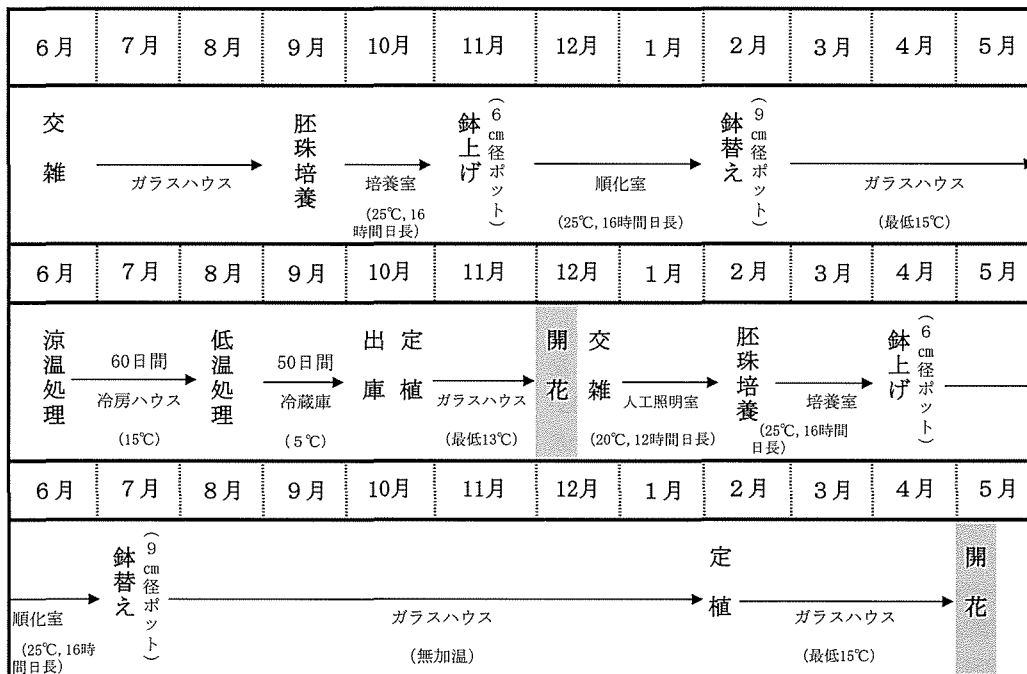
交雑組み合わせ			交雑時期	朔果形成		培養胚珠発芽		
種子親 <i>H. macrophylla</i>	花粉親 ^z <i>H. serrata</i> × <i>H. macrophylla</i>	交雑親の 開花調節		交雑花数	形成率 ^y (%)	1 朔果中 の胚珠数 ^x	培養数	発芽率 ^w (%)
墨田の花火	04MaP1	有	2005 年 12 月中旬	20	55	10 ± 1	105	74
墨田の花火	03NL9	無	2005 年 5 月中旬	46	100	43 ± 4	100	72
墨田の花火	03NB10	無	2005 年 5 月中旬	46	100	56 ± 5	100	78

^z04MaP1: ‘マイコアジサイ’ と ‘バリ’ の雑種個体
 03NL9: ‘七変化’ と ‘ラブユーキッス’ の雑種個体
 03NB10: ‘七変化’ と ‘ブルーダイヤモンド’ の雑種個体
^y交雑 30 日後に調査, (朔果形成花数/交雑花数) × 100
^x平均値 ± 標準誤差
^w培養開始 30 日後に調査, (発芽胚珠数/培養胚珠数) × 100

第4表 雑種個体 (F₁) を用いた冬季の交雑により得られた交雑第2世代の開花調査

交雑組み合わせ				開花時期 ^z	雑種個体開花	
種子親 <i>H. macrophylla</i>	花粉親 <i>H. serrata</i> × <i>H. macrophylla</i>	交雑親の 開花調節	交雑時期		獲得個体数	開花率 ^y (%)
墨田の花火	04MaP1	有	2005 年 12 月中旬	2007/4/13 ~ 5/7	75	88
墨田の花火	03NL9	無	2005 年 5 月中旬	2007/4/20 ~ 5/16	78	86
墨田の花火	03NB10	無	2005 年 5 月中旬	2007/4/17 ~ 5/10	81	89

^z各個体の最初に開花した花序の装飾花が完全に着色した日を開花日とした
^y調査は 2007 年 5 月 10 日に実施, 2005 年 5 月中旬に交雑を実施した区では 2007 年 5 月 30 日に調査を実施, (開花個体数/獲得個体数) × 100



第2図 *H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑から交雑第2世代の開花に至るまでの期間を短縮する行程 (開花年限短縮フロー)

対照として、自然開花期の2005年5月中旬に‘墨田の花火’を種子親、種間雑種個体‘03NL9’および‘03NB10’を花粉親として交雑を実施した区の朔果形成率は、いずれも100%であった(第3表)。朔果1花あたりの発達した胚珠数は、平均43および56個であった。胚珠培養により得られた雑種個体は、2007年4月20日～5月16日および4月17日～5月10日に開花し、2005年5月中旬に交雑してから2年後の2007年5月30日までに全個体の86および89%の個体が開花した(第4表)。

本実験において、*H. serrata*と*H. macrophylla*の交雑を2004年6月上旬に行い、2007年4月中旬～5月上旬に交雑第2世代が開花した(第2図)。胚珠培養と温度処理を組み合わせることにより、交雑開始から約3年で第2世代の開花個体が獲得された。

考 察

*H. macrophylla*や*H. serrata*を交雑親とした育種では、交雑から開花まで2年を要する(藤岡, 1996; 片山, 2005; 巢山ら, 2008a)。得られた雑種個体を交雑親に用い、八重咲きなどの劣性の有用形質を獲得していくには、さらに2年以上の長い年月を要する(巢山ら, 2008b)。これらのことから、本研究ではアジサイの育成年限短縮法の開発に取り組んだ。

*H. macrophylla*および*H. serrata*の交雑実生は、通常交雑した翌年の秋に花芽を分化するため、アジサイ種間雑種の育成年限短縮法を確立するためには、交雑した翌年の秋よりも早い時期に花成を誘導する開花調節技術の確立が不可欠である。本試験に供試した*H. macrophylla*と*H. serrata*の交雑実生は、胚珠培養後順化室および加温したガラスハウス内で順調な生育を示した。交雑してから約1年経過した6月頃には、莖葉が充実し花成誘導が可能な状態に達していると考えられた。そこで、莖葉が充実した雑種個体を、交雑翌年の6月および自然条件下で花芽分化の始まる10月に人工照明室に入室して、花成誘導のための涼温処理を実施した。

本試験の涼温処理の温度は、自然条件下で*H. macrophylla*の花芽分化が始まる時期の気温約18°C(Post, 1942)と*H. macrophylla*の挿し木株への花成誘導処理温度12.8°C(Shanks・Link, 1951)のほぼ中間の15°Cとした。処理期間は、*H. macrophylla*の花芽分化を誘導するのに必要な処理期間が約2か月であることを明らかにした小杉・荒井(1960)の報告に基づき、本研究での涼温処理期間を60日間とした。また、処理期間中の日長に関しては、9時間日長と16時間日長とで花成誘導の効果に差は認められないことを示したShanks・Link(1951)の報告に基づき、9時間日長と16時間日長のほぼ中間の12時間日長とした。*H. serrata*‘七変化’と*H. macrophylla*‘ブルーダイヤモンド’および*H. serrata*‘七変化’と*H. macrophylla*‘ラブユーキッス’の2組の交雑組み合わせの雑種個体のいずれも、涼温処理開始時期に

関わらず、対照区と同等の高い開花率を示した。従って、本試験で実施した涼温処理の温度および期間は、*H. serrata*と*H. macrophylla*の雑種個体の花成誘導に有効であることが明らかとなった。

涼温処理中の光源は、実験1では植物育成用蛍光灯であった。一方、Shanks・Link(1951)は*H. macrophylla*の人為的花成誘導が自然光下でも可能であると報告している。そのため、実験2では交雑から約1年経過した雑種個体に、6月中旬より設定温度15°C、遮光率75%の自然光型冷房ハウスで涼温処理を行った。その結果、4組の交雑組み合わせの雑種個体のいずれも高い開花率を示した。これらのことから、涼温処理の光源は人工光、自然光のいずれでも良く、花成誘導に有効な光量の適正範囲はかなり広いと考えられる。また実験2で涼温処理を開始した6月中旬は、一年で最も日長の長い時期であるが、4組の交雑組み合わせの雑種個体はいずれも高い開花率を示した。この長日条件下で花成誘導が十分に可能であるという結果は、*H. macrophylla*の花芽分化が適温下では日長の影響をほとんど受けない(森田ら, 1978; Piringer・Stuart, 1958)という知見と一致する。

生産現場では、*H. macrophylla*の促成栽培を行う際、休眠打破のために5°C、6～7週間の低温処理を実施している(清水, 2002b)。*H. serrata*の低温要求量に関する詳細な文献は存在しないが、生産現場では*H. macrophylla*に準じた温度管理が行われている。これらのことから本研究では、花成を誘導した後の休眠打破のために、5°C、50日間の低温処理を雑種個体に実施した。供試した4組の交雑組み合わせにより得られた77%以上の雑種個体が処理終了後から約3か月以内に開花した。従って、本試験で実施した低温処理の温度および期間は、*H. serrata*と*H. macrophylla*の雑種個体の休眠打破に有効であることが示された。

開花調節を目的として、涼温および低温処理を行った4組の交雑組み合わせの雑種個体は、開花期については、種子親の*H. serrata*および花粉親の*H. macrophylla*の品種間で有意な差が認められ、*H. serrata*では‘マイコアジサイ’を*H. macrophylla*では‘パリ’を交雑親に持つ雑種個体の開花期が早かったものの、いずれの雑種個体も77～96%の高い開花率を示した。このことから、本試験で実施した15°C、60日間の涼温処理および5°C、50日間の低温処理を組み合わせた開花調節法は、*H. serrata*と*H. macrophylla*を交雑母本とする育種において、交雑実生の開花促進に有効であることが明らかになった。

*H. macrophylla*の交配は、通常自然開花期である5～6月に行うが、実験2では交雑第2世代の早期開花を図るため、12月中旬に開花した種間雑種‘04MaP1’を花粉親、*H. macrophylla*‘墨田の花火’を種子親として交雑を実施した。朔果形成率は55%で、朔果1花あたりに含まれる発達した胚珠数は平均10個であった。一方、自然開花期の5月中旬に‘墨田の花火’を種子親、種間雑種‘03NL9’および‘03NB10’を花粉親とした交雑の朔果形成率は100%で、朔

果1花あたりの発達した胚珠数は平均43および56個であった。自然開花期の交雑と比較して、冬季の交雑では朔果形成率の大幅な低下および朔果1花あたりの胚珠数の大きな減少という問題点が認められた。しかし、12月中旬の交雑から約2か月後の胚珠培養により獲得した雑種個体は、交雑から約1年半後の4月中旬～5月上旬に開花した。開花率は88%で、自然開花期に‘墨田の花火’と他の種間雑種を交雑した場合と同等であった。これらのことから、冬季であっても、気温20°C、照度3,000 lx程度の環境下であれば交雑が可能で、雑種個体を獲得できることが明らかになった。但し、冬季の交雑における朔果形成率の向上および1朔果中の胚珠数の増加を図るため、今後最適な環境条件について検討が必要である。

本実験において、① *H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑から2～3か月後に胚珠培養を行い、②得られた雑種個体を順化室および加温したハウス内で生育させ、③交雑翌年の6月より15°C、60日間の涼温処理および5°C、50日間の低温処理を行い、④加温したハウス内で栽培することにより、雑種個体は交雑してから約1年半後に開花した(第2図)。これは、*H. macrophylla* の一般的な育種期間である2年より約6か月短い。この開花年限短縮法により、⑤12月に開花した雑種個体を交配親として交雑を行い、⑥交雑2か月後に胚珠培養により雑種個体を獲得し、⑦培養室および順化室内で生育させ、⑧7月以降ハウス内で、花成誘導および休眠打破のための特別な温度処理を行わずに管理し、⑨翌年の2月以降加温したハウス内で管理することにより、12月の交雑から約1年半で雑種個体は開花した。このように、①～⑨の手順で育種を行えば、*H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑から約3年で交雑第2世代の開花個体が獲得されることが本研究により明らかとなった。

本研究で行った育成年限短縮法では、交雑第2世代の開花までに要する期間は3年であり、一般的な育種法における交雑第2世代の開花までに要する期間の4年よりも1年短くなった。この育成年限短縮法は、八重咲き性など劣性形質であるため雑種第1代では発現しない優良形質を有する品種の迅速な育成を可能とする有用な技術であると考えられる。

摘 要

H. serrata と *H. macrophylla* の種間雑種の早期育成を図るため、胚珠培養および開花調節による育成年限短縮について検討した。*H. serrata* と *H. macrophylla* の種間交雑を6月に行い、得られた雑種個体を交雑翌年の6月より自然光下で、15°C、60日間の涼温処理を行い花成を誘導した。次に5°C、50日間の低温処理を行い休眠を打破した後、加温したハウス内で栽培した。雑種個体は交雑から約1年半後の12月に開花し、4組の交雑組み合わせにより得られた雑種個体の開花率は77～96%であった。この12月に開花した雑種個体‘04MaP1’と *H. macrophylla* ‘墨田の花火’間で

交雑を行い、交雑60日後に胚珠培養を行った。得られた雑種個体を25°C、16時間日長の培養室および順化室内で生育させ、7月より無加温のガラスハウスで栽培し、翌年2月より夜間最低気温15°Cで加温した。雑種個体は12月の交雑から約1年半後の4～5月に開花した。本研究により、*H. serrata* と *H. macrophylla* の交雑から約3年で交雑第2世代の開花個体を獲得することが可能であることが明らかとなった。

引用文献

- 藤岡 昇. 1996. 変わりものアジサイ類について. 新花卉. 169: 30-34.
- 五井正憲. 1988. ハイドランジア. p. 289-294. 小西国義・今西英雄・五井正憲著. 花卉の開花調節. 養賢堂. 東京.
- 片山一平. 2005. アジサイ. p. 330-1-2 ~ 330-1-7. 農業技術大系 花卉編. 第5巻. 育種. 農文協. 東京.
- 小杉 清・荒井尚孝. 1960. 花木類の花芽分化に関する研究(第7報). アジサイの花芽分化期並びに花芽の發育経過について. 香川大農学報. 12: 78-83.
- 工藤暢宏・木村康夫・新見芳二. 2002. 胚珠培養によるセイヨウアジサイとカシワバアジサイとの種間雑種の作出. 園学研. 1: 9-12.
- 工藤暢宏・木村康夫・新見芳二. 2003. 胚珠培養によるカラコンテリギとセイヨウアジサイとの種間雑種の作出. 園学雑. 72(別1): 160.
- Kudo, N., T. Matsui and T. Okada. 2008. A novel interspecific hybrid plant between *Hydrangea scandens* ssp. *chinensis* and *H. macrophylla* via ovule culture. *Plant Biotechnol.* 25: 529-533.
- 松野孝敏・國武利浩・谷川孝弘・巢山拓郎・山田明日香. 2008. ヤマアジサイにおける着花特性に基づく栽培管理方法の確立. 園学研. 7: 189-195.
- 森田正勝・岩本重治・樋口春三. 1978. 観賞樹木の生育に及ぼす温周性と光周性の相互影響. 第2報. ハイドランジアの栄養生長期における温度と日長がその後の開花に及ぼす影響. 園学雑. 47: 71-78.
- 大場秀章. 2004. アジサイ属. p. 69-75. 塚本洋太郎総監修. 園芸植物大事典. 第1巻. 小学館. 東京.
- Piringer, A. A. and N. W. Stuart. 1958. Effects of supplemental light source and length of photoperiod on growth and flowering of hydrangeas in the greenhouse. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 71: 579-584.
- Post, K. 1942. Effects of daylength and temperature on growth and flowering of some florist crops. *Cornell Univ. Agri. Exp. Sta. Bull.* 787: 46-48.
- Shanks, J. B. and C. B. Link. 1951. Some studies on the effects of temperature and photoperiod on growth and flower formation in hydrangea. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 58: 357-366.

- 清水良泰. 2002a. 品種・系統と栽培特性 (アジサイ). p. 32–34. 農業技術大系 花卉編. 第11巻. 花木. 農文協. 東京.
- 清水良泰. 2002b. 生育過程と技術 (アジサイ). p. 42–42の7. 農業技術大系 花卉編. 第11巻. 花木. 農文協. 東京.
- 末留 昇. 1996. 鉢物用ハイドラングアの品種とその特性. 新花卉. 169: 26–29.
- 巢山拓郎・谷川孝弘・山田明日香・松野孝敏・國武利浩. 2007. 種間交雑によるアジサイ新系統‘福花6号’, ‘福花7号’, ‘福花8号’ および ‘福花9号’ の育成. 園芸学会九州支部研究集録. 15: 43.
- 巢山拓郎・谷川孝弘・山田明日香・松野孝敏・國武利浩. 2008a. *Hydrangea serrata* (Thunb.) Ser. と *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. との交雑親和性の解明と胚珠培養による雑種獲得の効率化. 園学研. 7: 337–343.
- 巢山拓郎・谷川孝弘・山田明日香・佐伯一直・中村知佐子・國武利浩・松野孝敏. 2008b. ハイドラングア装飾花の一重および八重咲きの遺伝. 園学研. 7 (別2): 293.
- 八木和弘. 1994. 生育と生理・生態 (アジサイ). p. 26–30. 農業技術大系 花卉編. 第11巻. 花木. 農文協. 東京.
- 山本武臣. 1996. アジサイの系統と品種. 新花卉. 169: 20–25.