

プリザーブドフラワー用アジサイの栽培に関する研究

上野 真生¹⁾・札埜 高志²⁾・大藪 崇司²⁾・田淵 美也子²⁾

Research on the cultivation of hydrangea used for preserved flower

Mao UENO¹⁾, Takashi FUDANO²⁾, Takashi OYABU²⁾, Miyako TABUCHI²⁾

【Abstract】

The aim of this study was to improve the quality of Hydrangea in a factory that is manufacturing flowers for preservation uses and investigate the effects of training on the yield and quality of cutting Hydrangea for preserved flowers. We conducted researches for making a year's maintain plan the Hydrangea; collecting data about weather and soil around the site and inspecting insects and diseases that are causing a decrease on the one's yield. Inspecting one's quality and quantity of the flower, a number of branches in the sample plants were restricted to 20, 30 and 40 in the previous year and 20 and 30 in the current year. The number of shoots and inflorescences were the highest in the plant samples restricted to 40 shoots in the previous year and the number of inflorescences per shoot was the highest in the one restricted to 20 shoots in the current year, whereas the lowest was observed in the one restricted to 20 shoots in the previous year. The size of the inflorescence was the largest in the plant samples restricted to 20 shoots in the current year, and the least was in the one restricted to 20 shoots in the current year. A positive correlation was found between the diameter of the inflorescence axis and the size of the inflorescence and the sepal thickness of the antique decorative flower. We also experimented with the sections were reduced one's shoot growth and a number of times pruning to examine the difference in one's height. The growth rate was higher reduced in shorter size than one's in a longer size.

Key words : antique-stage, hydrangea on arable land, training, the size of inflorescence

1. はじめに

プリザーブドフラワーは90年代に開発された加工花で、切り花の水分をグリセリンなどで置換することで、切り花の観賞期間を長期化した素材である。兵庫県丹波市の(株)大地農園はプリザーブドフラワーの加工や製造販売などを行っており、国内シェアのおよそ7割を占める。プリザーブドフラワーの主要な材料であるバラ (*Rosa* spp.) は輸入しているが、アジサイ (*Hydrangea* spp.)、ジニア (*Zinnia* spp.) および樹木などは自社で栽培している。

(株)大地農園では休耕田を利用してアジサイを栽培しているが、プリザーブドフラワー用切り花の収量および品質が安定しないこと、病害虫が発生して収量が著しく損なわれていること、収穫した花序のサイズが小さいこと、収穫時期に株高が2m近くまでになり収穫作業が困難となることなどが問題となっている。

切り花アジサイおよび鉢物アジサイの生産に関する

研究は多数報告されている(清水, 2001; Kitamura and Ueno, 2015; Kitamura et al., 2017)。また、公園や庭でのアジサイ栽培についても専門誌やガーデニング雑誌などに掲載されている。ところが、プリザーブドフラワー用の切り花生産を目的としたアジサイ栽培に関する報告はほとんどみあたらない。

そこで本研究では、プリザーブドフラワー用のアジサイの切り花生産の基礎的な知見を得ることを目的として、切り花の収量および品質に及ぼす栽培方法および環境要因の影響について調査した。

2. 研究方法

2.1 大地農園でのアジサイ栽培

アジサイは排水性の良い山間地の斜面で樹冠によって遮光された空間に自生しているが(川原田, 2010)、大地農園ではヒメアジサイ (*Hydrangea serrata*) や‘アナベル’ (*H. arborescens*) を日当た

1) 摂南大学 薬学部附属薬用植物園, Medicinal Plant Garden of Setsunan University

2) 兵庫県立淡路景観園芸学校/兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科, Hyogo Prefectural Awaji Landscape Planning & Horticulture Academy / Graduate School of Landscape Design and Management, University of Hyogo

りが良く、排水性に優れていない休耕田で栽培している(図-1)。このようなアジサイには適地ではない場所で栽培されているため、アジサイ切り花の収穫本数の年次変化が大きいこと、および花序のアンティーク化が安定しないことが大地農園では問題となっている。例えば、ある圃場では2017年5月には34,272本の花序が確認できたが、病害虫の発生などによって5,520本の花序しかプリザーブドフラワーに加工できなかった。2018年では5月に12,811本の花序が確認でき、そのおよそ8割にあたる10,122本の花序をプリザーブドフラワーに加工することができた。2017年のような正常な花序数の激減は他の年度や場所でも発生しており、多くの場合、多数の花序が短期間で褐変する現象が確認されている。



図-1 休耕田におけるアジサイ栽培

2.2 研究の手順

2.2.1 仕立て本数の影響

和田地区の株について仕立て本数が花序数および花序の品質に及ぼす影響について調査した。2018年2月に1株あたりの仕立て本数を40本、30本および20本に制限した株ならびに2019年4月に30本および20本に制限した。仕立て本数を調整していない株のシュート数はおよそ40~60本であった。各処理区7株について調査した。測定項目は、株の高さ、1株あたりのシュート数および花序数、1株あたり2本の花序について花序の直径と高さおよび花序軸の直径、1花序あたり1枚の装飾花についてがく片の長さ、幅および厚みとした。花序の調査は、満開状態の7月10日とアンティーク状態の7月24,25日の2回行った(図-2)。なお、アンティーク花序とは、がく片が緑色に変化した花序を指す(Kitamura et al., 2017)。プリザーブドフラワーの加工にはこのアンティーク花序を用いる。



図-2 調査したアジサイの花序
左：満開時の花序；右：アンティーク化した花序

2.2.2 剪定回数および株高の影響

高座地区の株について剪定回数および株高が成長・開花に及ぼす影響を調査した。剪定回数は一回剪定(2018年8月)および二回剪定(2018年1月および8月)の2処理区を設けた。株高は8月の剪定時に90~100cmあるいは120~150cmに調整した2処理区を設けた。これらを組み合わせ計4処理区を設定した。2019年4月25日に株の高さおよびシュート数を測定し、5月24日および7月10日に株の高さ、シュート数および花序数を測定した。各処理区とも7株について調査した。

2.2.3 環境要因データの収集

温度および湿度は和田地区、高座地区および山ノ内中地区で測定し、全天照度は高座地区で測定した。測定機器(RTR-574, 株式会社ティアンドデイ社製)は防水の保護ボックスに入れ、温湿度センサーはスリットを加えた白の保護カップ入れて雨水があたらないよう設置し、4月23日から9月6日まで測定した。照度センサーは、寒冷紗の日陰とならないよう装置上に水平になるように設置した。

各圃場の表土をサンプリングし、専門機関に土壌分析を依頼した。測定項目は、三相分布(気相率、液相率、固相率)、重力水孔隙率(pF1.5孔隙率)、易有効水分孔隙率(pF3.0孔隙率)、容積重、飽和透水係数、全窒素(硝酸態窒素、アンモニア態窒素)、腐植含量、有効態リン酸、交換性カリ、交換性苦土、交換性石灰、CECおよびpH(H₂O)である。

2.2.4 害虫および病害の発生状況

2019年6月に和田・高座・寺ノ下地区で処理区の葉を一株につき2枚採取し、葉に存在していた害虫および病徴を目視で同定した。

3. 結果

3.1 試験の結果

3.1.1 仕立て本数の影響

1株あたりのシュート数は前年40本区で最も多く、次いで前年30本区および前年20本区で多かった(表-1)。1株あたりの花序数は前年40本区で最も多く、当年20本区で最も少なかった。シュート1本あたりの花序数は当年20本区で最も多く、前年20本区で最も少なかった。満開時あるいはアンティーク状態にかかわらず、花序のサイズは当年20本区で最も大きく、前年40本および前年20本区で最も小さい傾向があった(表-2)。花序軸の直径は当年20本区で最も大きかった。アンティーク花序の装飾花のがく片の厚さは当年20本区で最も厚く、前年30本区で最も薄かった。

満開時の花序およびアンティーク花序の諸形質に関

する相関関係を表-3に示した。満開時あるいはアンティーク状態にかかわらず、花序の直径および高さと同軸の直径との間には正の相関が認められた。アンティーク花序の装飾花のがく片の厚さは、満開時およびアンティーク状態の花序軸の直径ならびに満開時の花序サイズと正の相関関係があった。

表-1 仕立て本数がシュート数、花序数およびシュート1本あたりの花序数に及ぼす影響

	シュート数	花序数	花序数 /シュート
前年40本	52.5 a ²	157.7 a	3.0 bc
前年30本	42.8 b	132.3 ab	3.1 bc
前年20本	42.3 b	118.8 ab	2.9 c
当年30本	30.0 c	130.2 ab	4.3 ab
当年20本	20.0 d	103.8 b	5.4 a

²Tukeyの多重検定より異なる文字間で5%の有意差あり

表-2 仕立て本数が満開時およびアンティーク花序の諸形質に及ぼす影響

	花序の直径	花序の高さ	花序軸の直径	がく片の長さ	がく片の幅	がく片の厚さ	
前年40本	13.3 b ²	6.7 c	4.0 b	1.44 a	1.16 a	0.17 ab	
前年30本	15.8 a	7.6 bc	4.2 b	1.38 a	1.13 a	0.13 c	
前年20本	満開時	15.1 ab	7.0 bc	4.2 b	1.50 a	1.12 a	0.15 bc
当年30本	15.9 a	8.5 b	4.0 b	1.46 a	1.24 a	0.19 a	
当年20本	17.2 a	11.1 a	4.9 a	1.50 a	1.14 a	0.19 ab	
前年40本	14.5 b	7.5 b	3.9 b	1.61 a	1.42 a	0.15 ab	
前年30本	15.1 ab	7.7 ab	4.2 ab	1.66 a	1.46 a	0.14 b	
前年20本	アンティーク	13.8 b	7.5 b	4.1 ab	1.58 a	1.41 a	0.15 ab
当年30本	16.1 ab	8.1 ab	4.0 ab	1.66 a	1.42 a	0.16 ab	
当年20本	17.4 a	9.1 a	4.7 a	1.67 a	1.37 a	0.18 a	

²Tukeyの多重検定より異なる文字間で5%の有意差あり

表-3 剪定回数および株高がシュート数、花序数、シュート1本あたりの花序数、開花時の株高、4月から7月にかけての成長量に及ぼす影響

株高	剪定回数	シュート数	花序数	花序数 /シュート	7月の株高	4月~7月の 株高増加量
120~150cm	1	39.7 b ²	99.0 a	2.5 ab	167.1 a	-4.3 b
	2	35.6 b	96.9 a	2.7 a	157.9 b	13.6 ab
90~100cm	1	48.0 ab	73.3 a	1.5 b	153.6 ab	23.0 ab
	2	56.3 a	93.4 a	1.7 b	147.9 b	35.5 a

²Tukeyの多重検定より異なる文字間で5%の有意差あり

3.1.2 剪定回数および株高の影響

シュート数は剪定2回90~100cm区で最も多く、剪定1回および2回の120~150cm区で最も少なかった(表-4)。花序数には株高および剪定回数の影響はみられなかった。シュート1本あたりの花序数は剪定2回120~150cm区で最も多く、剪定1回および剪定2回の90~

100cm区で最も少なかった。7月10日に測定した株高は剪定1回120~150cm区で最も高く、剪定2回90~100cm区で最も低かった。これらとは反対に、4月から7月にかけての株高の増加量は、剪定2回90~100cm区で最も多く、剪定1回120~150cm区で最も少なかった。

3.1.3 気象データ

各地区の月平均気温および月平均湿度をそれぞれ表-5および表-6に示す。2019年度の気温は、4月末でも気温が0℃近くまで下がることがあった。5月に入ると上昇して、8月中旬ぐらいまで漸次上昇する傾向を示した。和田地区の最高気温は8月5日と10日の41.0℃、最低気温は5月8日の0.8℃であった。6月中旬から7月下旬にかけて日中でも湿度が50%を超えていることが全圃場で確認できた。この湿度の高さが病虫害の発生を誘発していると推測される。8月に入ると日中の湿度は30%前後まで低下し乾燥する傾向にあった。照度の最大値は6月25日の124,900lxであった。5月3日の照度は117,300lx(6月25日の93%)に達した(図-3)。

表-5 各地区の月平均気温

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
高座	※13.4	※15.9	※23.2	25.4	27.7	※25.3
和田	※14.0	18.3	21.8	25.1	27.4	※25.6
山ノ内中	※13.4	※16.0	※23.0	24.9	27.2	※25.2

表-6 検証圃場の月別平均湿度

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
高座	※82.8	※72.1	※79.1	88.1	82.7	※89.2
和田	※81.2	66.9	78.7	87.1	83.1	※88.5
山ノ内中	※81.4	※70.8	※77.9	86.2	82.8	※88.1

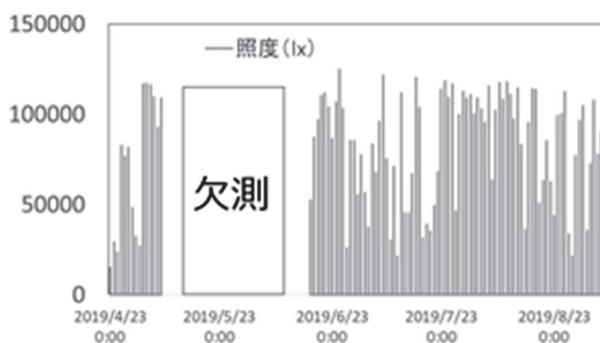


図-3 高座圃場の日射量

表-4 満開時およびアンティーク状態のアジサイ花序の諸形質についての相関表

	花序の直径	花序の高さ	花序軸の直径	がく片の長さ	がく片の幅	がく片の厚さ	花序の直径	花序の高さ	花序軸の直径	がく片の長さ	がく片の幅	がく片の厚さ
花序の直径	1											
花序の高さ	0.54 **	1										
花序軸の直径	0.60 **	0.51 **	1									
がく片の長さ	満開時	-0.02	0.07	0.04	1							
がく片の幅	0.10	-0.04	0.02	0.30 **	1							
がく片の厚さ	0.01	0.19	0.13	-0.02	0.22 *	1						
花序の直径	0.58 **	0.53 **	0.51 **	0.05	0.09	0.23	1					
花序の高さ	0.34 **	0.48 **	0.25	0.12	-0.02	0.05	0.59 **	1				
花序軸の直径	アンティーク	0.46 **	0.44 **	0.36 **	-0.06	0.03	0.22	0.59 **	0.40 **	1		
がく片の長さ	0.37 **	0.23	0.15	0.05	0.09	0.09	0.11	0.05	0.21	1		
がく片の幅	0.10	-0.06	-0.11	0.36 **	0.20	-0.21	0.00	0.12	-0.18	0.49 **	1	
がく片の厚さ	0.34 **	0.31 **	0.33 **	-0.13	0.10	0.07	0.20	0.06	0.28 *	0.11	-0.05	1

** : 1%水準で有意 ; * : 5%水準で有意

3.1.4 土壌分析

全圃場の土壌データを表-7に示した。丹波地域は約1億年前に破砕された熔結凝灰岩で構成され、篠山層群上部は火山性の岩石を中心に構成されている(丹波自然友の会, 1995)。土壌は気相率が低い傾向にあり排水性は悪い(日本土壌協会, 2014)。易有効水分孔隙率が10%以下であると排水が悪いと評価されるが、

調査した全ての地区の易有効水分孔隙率は10%に満たなかった。全ての地区で硝酸態窒素の濃度が基準値よりも低かった。和田地区を除く全ての地区で有効態リン酸および交換性カリの濃度が基準値を超えていた。排水性の向上のための物理性の改善および窒素肥料の施与を実施することが重要であると考えられる。

表-7 各地区の土壌の物理特性および化学特性

	高座①	高座②	山ノ内 ①	奥田 ①	奥田西 ①	寺ノ下 ①	小林 ①	和田	単位	基準値	
三相分布	気相率	33.9	←	29.9	33.3	←	—	11.8	29.8	%	—
	液相率	35.9	←	34.0	33.7	←	—	46.1	33.9	%	—
	固相率	30.2	←	36.1	33.0	←	—	42.3	36.3	%	火山性土 25~30 沖積土 40以下
重力水孔隙率 (pF1.5孔隙率)	33.9	←	29.9	33.3	←	—	—	11.8	29.8	%	15以上
易有効水分孔隙率 (pF3.0孔隙率)	6.5	←	8.0	4.5	←	—	—	3.4	6.1	%	10以上
容積重	0.8	←	1.0	0.9	←	—	—	1.1	1.0	g/cm ³	火山性土 0.7~0.9 沖積土 0.9~1.1
飽和透水係数	1.57×10 ⁻²	←	1.22×10 ⁻²	9.17×10 ⁻²	←	—	—	2.08×10 ⁻²	1.57×10 ⁻²	cm/s	~10 ⁻⁴
全窒素	0.25	0.18	0.18	0.20	0.17	0.34	0.20	0.20	0.15	%	0.14~
硝酸態窒素	2.03	1.64	1.15	2.05	0.45	3.54	2.55	1.25	1.25	mg/100g	10以上
アンモニア態窒素	0.84	0.70	0.71	0.91	0.74	0.73	0.73	0.69	0.69	mg/100g	1以上
腐植含量	5.10	3.30	3.70	3.40	4.00	7.70	3.80	3.20	3.20	%	2以上
有効態リン酸	78.20	97.70	55.10	48.70	39.50	120.60	63.00	21.30	21.30	mg/100g	10~30
交換性カリ	36.80	28.30	44.30	50.20	32.60	94.00	58.00	34.20	34.20	mg/100g	15~30
交換性苦土	49.10	34.90	40.30	46.70	39.00	92.70	42.20	28.90	28.90	mg/100g	25~45
交換性石灰	380.90	289.30	263.90	284.30	157.20	748.90	449.30	189.90	189.90	mg/100g	211~506
CEC	18.90	16.20	16.30	18.10	13.20	29.40	20.70	14.40	14.40	meq/100g	12~
pH(H ₂ O)	6.30	6.00	6.50	6.20	6.20	7.00	6.70	5.80	5.80		5.5~7.0

3.1.5 害虫および病害の発生状況

サンプリングした葉および花序からアオバハコロモ (*Geisha distinctissima*)、チャノキイロアザミウマ (*Scirtothrips dorsalis*)、ナミハダニ (*Tetranychus urticae*)、輪紋病 (*Phoma exigua*) および灰色カビ病 (*Botrytis cinerea*) を確認した(図-4)。アオバハコロモの幼虫はアジサイではしばしば発生する。幼虫は5月から7月にかけて発生し、白色の分泌液を出す。植物自体への影響は微小とされる(病害虫・雑草の情報基地, アオバハコロモ, <https://www.boujo.net/handbook/newhandbook2/%E3%82%A2%E3%82%AA%E3%83%90%E3%83%8F%E3%82%B4%E3%83%AD%E3%83%A2-21.html>, 2021年1月参照)。チャノキイロアザミウマの幼虫は主にアジサイの花芽を吸汁するダニの仲間であり、萌芽する春先から晩秋まで屋外で見られる(江原・真梶, 1996)。花芽が吸汁されると花序が正常に発達しない。ナミハダニも主に花芽を吸汁する。吸汁された部分はカスリ状の小斑点が生じて萎れる(草間, 2010)。性質は高温と乾燥に強いが、多湿な環境は弱いので、雨風が当たらない葉の裏に潜む(井上, 2002; Wari et al., 2014)。また、チャノキイロアザミウマおよびナミハダニは11月の初霜を迎えるあたりから生息場所を株上部の若い芽や花蕾、花序から比較的暖かい地面や落ち葉の下へと移動して冬眠する(梅谷, 1988)。灰色カビ病は湿度が上昇する6月から

7月の梅雨の時期にかけて発生のピークを向かえる。罹病した葉には褐色で輪状の紋様が認められ、罹病した花序は褐色となり腐敗する。灰色カビ病の感染ルートとして、雨が土に跳ね返ることで土に存在していた菌が株に付着することが考えられる。灰色カビ病は罹病した花弁が落下し、土壌に接触することにより感染が広がるリスクが高まる(小林, 1984)。

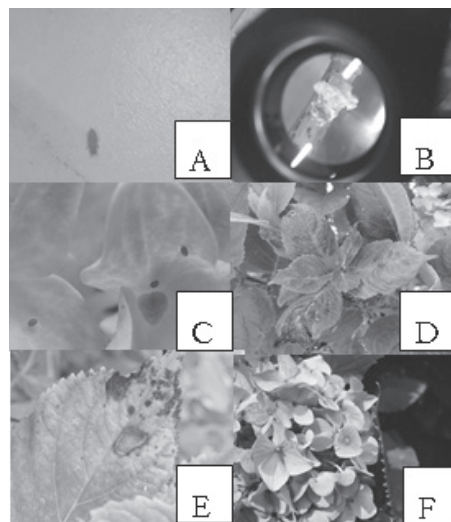


図-4 発生した病虫害

- A: アオバハコロモの幼虫; B: キイロアザミウマ;
- C: ナミハダニ; D: ナミハダニに吸汁された葉;
- E: 輪紋病に罹病した葉; F: 輪紋病に罹病した花序

4. 考察

花序サイズが大きいほどプリザーブドフラワーの素材としては用途が広がるので、生産現場では大きなサイズの花序を収穫できるような栽培管理が望まれている。本研究の結果、当年に1株あたりの仕立て本数を20本に制限することによって、1株あたりの花序数は少なくなるものの、花序サイズが大きく、装飾花がく片が厚くなることを明らかにした。一方、前年に仕立て本数を20本に制限した株では、1株あたりの花序数が少なく、切り花品質が低くなる可能性が示された。満開時の花序軸とアンティーク花序の装飾花がく片の厚さとの間に正の相関関係があることが認められたことから、花序軸の直径が太い花序を優先的に収穫して加工し、細い花序については後日収穫し加工しないなど、花序軸を栽培管理の良否や収穫の優先順位、加工適性などの指標として利用できると考えられる。

2回剪定することで株高を低く切り戻した株では、花序の着生数を減少させることなく株をコンパクトにすることができた。また、一般的に若い枝の方が古い枝よりも花序が着生しやすいと言われており、新たに多くのシュートが発生したことから、株の若返りが促進された可能性が示唆された。

土壌調査では易有効水分孔隙率数値が全圃場で10%を下回っていた。植物の栽培にあたっては排水性の向上、窒素分の施肥、団粒構造の構築のための有機物の投入、川砂・パーライトなど物理性改善を行い、植栽基盤を設計することが重要と考えられる。照度の調査では5月の初旬には計測最大値に近い照度を確認できた。これはちょうど春先の展葉した葉が大きくなってくる時期であり、この時の光合成が効率良く行えるよう枝間の調整を予め行うことは効率的に光合成するには重要といえよう。病虫害に関しては、アザミウマとハダニの発生状況と灰色カビ病など腐りに関連性があることが示唆された。薬剤散布の効果を把握するため、また、アザミウマとハダニなどの吸汁性害虫がどの量まで増えたら感染拡大を引き起こすのかについての知見はこれからの課題といえる。いずれにせよ、病原菌コントロールとしての総合的病虫害管理（IPM）の理論をしっかりと踏襲してなるべく薬剤に頼らない維持管理を行うことが肝要であると考えられる。

謝辞

大地農園栽培課の能勢様には、一年間圃場やアジサイの現状について詳細に説明下さりました。また、病虫害の同定については大阪産業大学の北出氏にご助言していただきました。この場をお借りして感謝申し上げます。

引用文献

- Kitamura, Y. and Ueno, S. (2015) Inhibition of transpiration from the inflorescence extends the vase life of cut hydrangea flowers. *The Horticulture Journal* 84, 156-160.
- Kitamura, Y., Kato, Y., Yasui, T., Aizawa, H. and Ueno, S. (2017) Relation between increases in stomatal conductance of decorative sepals and the quality of antique-stage cut hydrangea flowers. *The Horticulture Journal* 86, 87-93.
- Wari, D., Yamashita, J., Kataoka, Y., Kohara, Y., Hinomoto, N., Kishimoto, H. and Sonoda, S. (2014) Population survey of phytoseiid mites and spider mites on peach leaves and wild plants in Japanese peach orchard. *Experimental and Applied Acarology* 63, 313-332.
- 井上雅央 (2002) 病虫害被害事例における検証作業の重要性とその活用方法, *日本農業学会誌* 27, 432-438.
- 梅谷献二 (1988) 農作物のアザミウマ分類から防除まで, 全国農村教育協会, 東京.
- 江原昭三・真梶徳純 (1996) 植物ダニ学, 全国農村教育協会, 東京, 39-80.
- 川原田邦彦 (2010) 日本のアジサイ図鑑, 柏書房, 東京.
- 草間祐輔 (2010) 植物の病気と害虫防ぎ方・なおし方, 主婦の友社, 東京.
- 小林享夫 (1984) 花木類花卉の灰色かび病菌による汚染とその伝染源としての役割. *日本植物病理学会報*, 50, 528-534.
- 清水良泰・浅見佳子・桜井公江 (2001) 促成栽培におけるピンク系アジサイの栽培管理が花色に及ぼす影響. *群馬県園芸試験場研究報告*, 6, 39-46.
- 丹波自然友の会 (1995) 丹波の自然, 神戸新聞総合出版センター, 兵庫.
- 日本土壤協会 (2014) 図解でよくわかる 土・肥料のきほん - 選び方・使い方から, 安全性, 種類, 流通まで, 誠文堂新光社, 東京.

