

# 長野県に自生するヤマアジサイの装飾花と葉の地理的変異

荒瀬輝夫\*・増田 遥\*\*

\*信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

\*\*信州大学農学部森林科学科

## 要 約

長野県はヤマアジサイ (*Hydrangea serrata* var. *serrata*) の白花集団の分布域であるが、県北部にかけて花色が青色の変種エゾアジサイ (var. *yesoensis*) との中間型が知られている。そこで本論文では、ヤマアジサイの装飾花と葉の形質について、長野県内における変異を把握し地理的変異を解析した。広く長野県内から10地点を設定し、各調査地4個体で花色 (L\*a\*b\*色座標値) と花径、個葉面積を測定した。また、標高の影響を調べるため、上伊那地域で9地点 (標高770~1,500m) の調査地を設け、同様の調査を行った。その結果、花色、花径、個葉面積とも地点間差が有意であった。個葉面積は高緯度ほど大きく、花色 (青色を示すb\*値) と花径は北緯36度付近を境界として、境界以北で高緯度ほど花色が青く、境界以南で高緯度ほど花径が大きいことを認めた。個葉面積に沿った花色と花径の変化についても、40 cm<sup>2</sup>を境界としてほぼ類似かつより強い関係が認められた。一方、個葉面積、花色、花径はいずれも標高との関連がうすく、地域ごとの遺伝的な要因が影響したものと思われた。

キーワード：ヤマアジサイ、地理的変異、装飾花、花色、葉

## 1. はじめに

ヤマアジサイ (*Hydrangea serrata* var. *serrata*) は、本州 (太平洋側) から四国、九州、朝鮮半島南部に分布する野生のアジサイ類の1種である。園芸植物のいわゆるアジサイの代表的系統であるガクアジサイ (*H. macrophylla*) と異なり、ヤマアジサイでは枝が細く繊細な雰囲気をもち、花色や葉形が多様である<sup>6)</sup>。川島 (2010)<sup>7)</sup> はヤマアジサイを園芸的な観点で5つの集団に区分し、そのうち本州には東日本型 (白花) と西日本型 (有色花) があり、これら2集団の分布境界が鈴鹿山脈の尾根にあることを記載している。系統解析においても、ヤマアジサイが近縁種に比べて遺伝的多様性が高く、東部グループ (東海地方以東) と西部グループ (近畿地方以西) の2つの系統に大別されることが明らかにされている<sup>17)</sup>。さらに、地域性や品種の変異が非常に大きく、現在、名前のつけられた品種は700~800に及ぶとされ、近年ではガクアジサイとの交配による新品種の育成も進められている<sup>6)</sup>。

長野県においても、ヤマアジサイの花色は地域によって白色のものと青色のものが存在することが知られており、県南部のものはほとんど白色、県中部と北部のものはエゾアジサイ (var. *yesoensis*) に

似て淡青紫色になるものが多いとされている<sup>15)</sup>。増田 (2017)<sup>10)</sup> は長野県内6地点における調査から、装飾花 (花弁状の萼片からなる中性花) の花色や形状、葉の形態などに多様な変異が見られ、諏訪市以南の県南部では花色が白色花、それ以北では淡青紫色であることを報告している。

植物分類学の最新の見解では、ヤマアジサイはエゾアジサイなど5つの変種を含む母種 *H. serrata* の基準変種とされている<sup>11)</sup>。変種エゾアジサイは北海道から東北地方、本州日本海側、九州に分布しており、ヤマアジサイより全体が壮大で花色の青い変種とされている<sup>8)</sup>。しかし、両者の区別は明確ではないようで<sup>6)</sup>、エゾアジサイとヤマアジサイの接するところでは中間型があることが記載されている<sup>8)</sup>。長野県におけるヤマアジサイの花色の変異<sup>10, 15)</sup> はこの記載に当たるものと考えられるが、花色が淡青紫色らしいこと以外、「中間型」の実態は明らかにされていない。

花色は細胞内に蓄積する色素の種類と量によって決まり、加えて、液胞のpH、鉄やアルミニウムなどの金属イオンの存在、フラボン類など無色のコピグメント (補助色素) や表皮細胞の形状などにも影響される<sup>2)</sup>。アジサイでは、青色、赤色とも含まれる色素は共通して delphinidin 3-glucoside で、コピグメントとして幾つかの有機酸とアルミニウムが知られている<sup>16)</sup>。さらに、生育地の土質、乾燥度、日

受付日 2018年12月22日

受理日 2019年2月12日

照その他の条件が適合しない場合には、花色は不安定になるとされる<sup>18)</sup>。すなわち、花色は、遺伝子により作られるもの(色素や表皮細胞)で基本的に決まり、生育地の環境要因に左右されるもので色合いに変化が生じる。ヤマアジサイの花色に見られるような青色と白色という極端な変異が環境要因のみによるものとは考えにくく、さらに地域的な偏りの見られる現象であることから、遺伝的に色素生成能力の異なる近交系集団が形成され分布域を広げた可能性も考えられる。長野県に自生するヤマアジサイの形態は、日本海側に分布する変種エゾアジサイへと連続的に変化する、あるいはある境界で非連続的に変化することが予想される。

そこで、本論文では、ヤマアジサイの装飾花と葉の形質について、長野県内における変異を把握することを試み、変異の背景についてマクロな地理的要因(緯度、標高)の観点から解析を試みた。

## 2. 調査方法

### 2.1 現地調査およびデータ測定

調査地として、長野県内におけるヤマアジサイの

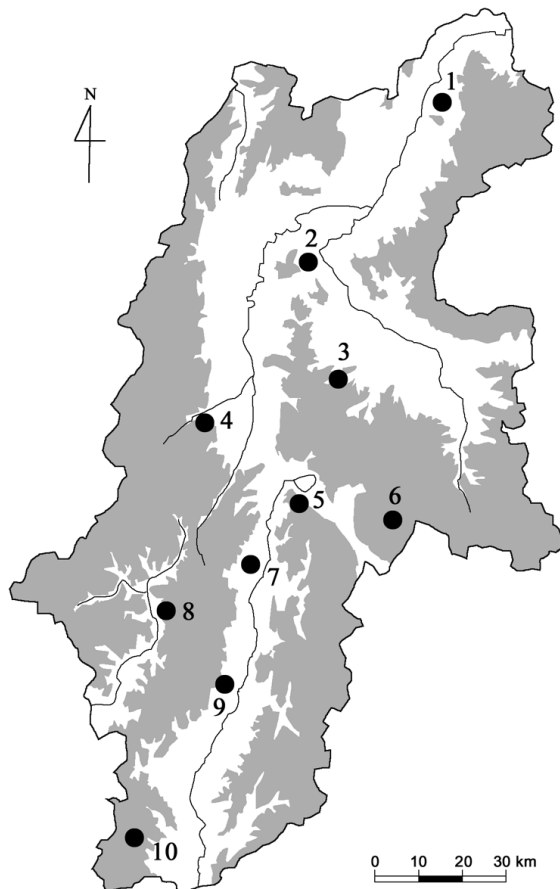


図1 ヤマアジサイ群落の調査地点  
網掛け部分は標高1,000m以上の山地帯を示す。  
図中のNo.は調査地点No.を示す(表1参照)。

表1 ヤマアジサイ群落の調査地点概況

No.	場所	流域	緯度(N)			標高 (m)
			°	'	"	
1	木島平村	千曲川	36	49	23	530
2	千曲市	千曲川	36	29	4	830
3	上田市	千曲川	36	17	38	885
4	山形村	千曲川	36	9	37	1,050
5	諏訪市	天竜川	36	1	6	900
6	原村	富士川	35	58	5	1,610
7	南箕輪村	天竜川	35	51	50	770
8	上松町	木曾川	35	44	58	700
9	松川町	天竜川	35	36	51	695
10	根羽村	矢作川	35	17	57	1,125

地理的変異を把握するため、南北に広く自生地を探索し、木島平村から根羽村まで10地点を設定した(図1, 表1)。また、同一地域における標高の影響を調べるため、自生地が低標高域から高標高域に及んでいた上伊那地域(図1中のNo.7地点周辺: 南箕輪村および伊那市)において、9地点(標高770~1,500m)の調査地を設けた。調査地の緯度および標高は、国土地理院の地図、携帯型GPS、現地での地形読み取りによって判読した。

装飾花については、各調査地点において4個体、1個体当たり4花ずつ、色彩色差計(カラーリーダーCR-20, KONICA MINOLTA)を用いて $L^*a^*b^*$ 表色系の色座標値で花色を測定し、同時にノギスで花径を測定した。これらの調査を開花期(2016年と2017年、6月下旬から7月上旬)に2回、約1週間の間隔で行った。なお、 $L^*a^*b^*$ 表色系では、 $L^*$ が明度(+の大きな値ほど白色)を示す軸、 $a^*$ および $b^*$ が色相( $a^*$ : +側で赤色, -側で緑色;  $b^*$ : +側で黄色, -側で青色)を示す軸であり、値が0に近づくほど $L^*$ では灰色~黒色に、 $a^*$ と $b^*$ では無彩色になる。

葉については、1枝から1枚、1個体あたり3枚ずつ、十分に展葉した夏期に採集した。採集する葉は、その個体で平均的なサイズのものとし、花をつけた枝の枝先から数えて2~3節目に着生し、虫害等のない葉とした。採集した葉は、新聞紙に挟んで均平に乾燥した後、スキャナー(GT-9300UF, EPSON)を用いて画像解像度400 dpiで画像をデジタル化した。得られた画像をもとに、画像解析ソフト(Motic Plus 2.0S, 島津製作所)により個葉面積を測定した。

### 2.2 データ解析

花色と花径については、より開花の盛期のデータを選択するという観点から、2回の測定のうち、-側で青色を示す $b^*$ 値の値が小さいほうの測定日の

値を用いることとした。

全データをそのまま分散分析に用いると、装飾花では10地点×4個体×4花=160データ、葉では10地点×4個体×3枚=120データとなる。しかし、本調査における個体内の反復データ（装飾花：1個体4花、葉：1個体3枚）はばらつきが非常に小さく、個体間の誤差とは質が異なるため、そのまま解析すると個体間差だけでなく地点間のわずかな差も有意と判定されてしまう擬似反復の問題<sup>5)</sup>を生じるおそれがある。そこで、計測した形質の地点間差について、個体内の反復データの平均をとってその個体の平均値とし、各地点4反復（4個体）として分散分析を行った。また、緯度や標高などとの関係を分析するにあたっては、4個体の平均値をもってその地点の代表値とした。

エゾアジサイとヤマアジサイの接する長野県北部で、花色が非連続的に変化するのか（境界はどこか）、それとも交雑により連続的に花色が変化するか（移行帯や2変種双方への遺伝子浸透はあるのか）、といった情報は乏しい現状にある。そこで、花色や個葉面積と緯度との間に曲線的な関係が見られた場合には、直線を組み合わせた折れ線の重回帰式<sup>12)</sup>をモデル式として想定することにした。本論文でのモデル式は以下のような1つの節点をもつ式とした。

$$y = a_0 + a_1(x - \theta)_- + a_2(x - \theta)_+$$

ここで、 $x = \theta$ が折れ線の節点である。 $(x - \theta)_-$ と $(x - \theta)_+$ は、節点を境として説明変数 $x$ を二分して作られた新たな変数であり、 $(x - \theta)_-$ は $x - \theta < 0$ のとき $x - \theta$ かつ $0 \leq x - \theta$ のとき0（節点の左側）、 $(x - \theta)_+$ は $x - \theta < 0$ のとき0かつ $0 \leq x - \theta$ のとき $x - \theta$ （節点の右側）である。係数の推定は最小2乗法により、節点 $\theta$ の推定は最急降下法のアルゴリズムにより、Excelの手動演算で解析した。

### 3. 結果

#### 3.1 長野県内における装飾花と葉の変異

まず、長野県内10地点での調査において、ヤマアジサイの装飾花の花色が青紫色からほとんど白色のものまで、葉のサイズが葉長20 cmに達するものから5 cm程度のものまで、変異に富むことが確認された（図2、図3）。

計測した各形質（個葉面積、花径および花色）の地点間差を表2に示す。個体内の誤差を取り除いた各4個体ずつのデータからも、地点間差はすべての

形質で有意（ $p < 0.0001$ , F検定）となった。個葉面積は地点平均で13.1~78.3 cm<sup>2</sup>と幅広く、かつ、連続的な変異が見られた。花径は地点平均で2.1~3.2 cmで、やや二極化（2.8~3.2 cmと2.5 cm以下）しているように見受けられた。花色については、地点平均でL\*値：54.9~78.9, a\*値：-7.1~+1.8, b\*値：-22.6~+10.3という変異が見られた。しかし、L\*値およびa\*値では木島平村の1地点のみが離れ値となっており、それを除く地点間での変



図2 ヤマアジサイ装飾花の花色の変異  
上：木島平村，下：根羽村。  
図中の白黒スケール=10cm..

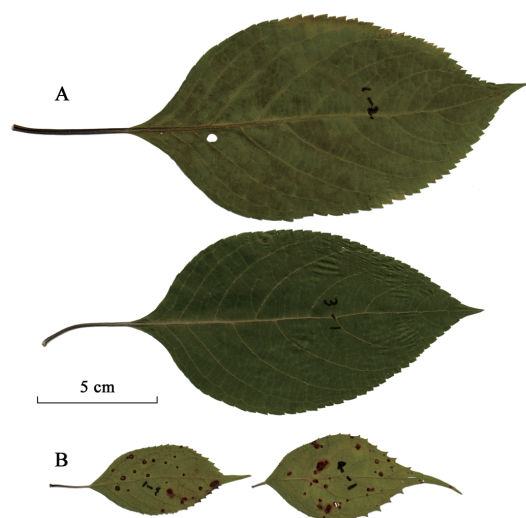


図3 ヤマアジサイの葉のサイズの変異  
A：木島平村，B：根羽村。

表2 ヤマアジサイの装飾花および葉の形態についての地点間差

No.	地点	個葉面積 (cm <sup>2</sup> )	花径 (cm)	花色 (L*a*b* 表色系)		
				L*	a*	b*
1	木島平村	78.3 ± 9.0	2.9 ± 0.3	54.9 ± 3.0	-7.1 ± 1.2	-22.6 ± 2.7
2	千曲市	55.9 ± 10.6	2.8 ± 0.4	70.1 ± 4.0	-0.9 ± 3.5	-5.5 ± 4.7
3	上田市	43.0 ± 13.9	3.2 ± 0.4	74.5 ± 4.0	2.4 ± 2.6	3.3 ± 4.0
4	山形村	48.8 ± 6.9	3.2 ± 0.3	73.1 ± 5.8	-0.6 ± 2.3	-1.3 ± 7.9
5	諏訪市	38.9 ± 11.9	3.0 ± 0.4	78.7 ± 3.6	1.6 ± 3.7	10.1 ± 2.0
6	原村	37.1 ± 3.6	2.8 ± 0.3	77.1 ± 1.8	1.1 ± 0.8	8.2 ± 1.1
7	南箕輪村	36.9 ± 9.3	3.0 ± 0.3	79.1 ± 2.1	0.2 ± 0.7	7.6 ± 1.0
8	上松町	21.4 ± 3.8	2.1 ± 0.1	77.1 ± 2.8	1.2 ± 1.4	7.1 ± 0.9
9	松川町	30.8 ± 7.1	2.5 ± 0.2	78.7 ± 2.0	1.8 ± 0.8	10.3 ± 1.7
10	根羽村	13.1 ± 3.0	2.3 ± 0.3	78.9 ± 2.9	1.5 ± 1.3	7.6 ± 1.3
地点間差		***	***	***	***	***
HSD(5%)		20.9	0.6	7.4	4.1	7.9

\*\*\* は、地点間差が  $p < 0.0001$  で有意であることを示す (F 検定)。  
HSD (5%) は、Tukey 検定に基づく平均値間の最小有意差を示す。

異の幅は小さく、b\* 値のみやや二極化 (-22.6~+3.3,7以上) しているように見受けられた。この結果と、青色を示すという意味もふまえて、以降の解析では b\* 値を取り上げることとした。

図4に個葉面積と自生地の緯度との関係を示す。

両者はほぼ直線的な関係にあり ( $R^2 = 0.918$ ,  $p < 0.0001$ , F 検定), 高緯度地方ほど葉のサイズが大きくなることが読み取れた。そのため、花色、花径との関連性は、緯度に沿った変異なのか、葉のサイズとの関連によるものなのか検討する必要があると

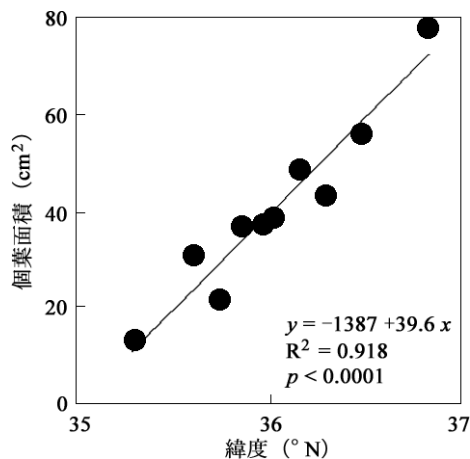


図4 ヤマアジサイの個葉面積と自生地の緯度との関係

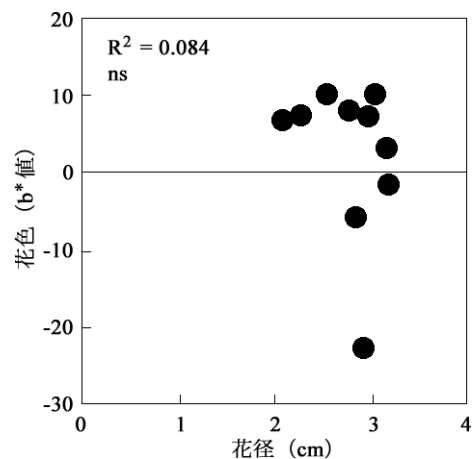


図5 ヤマアジサイ装飾花の花径と花色との関係

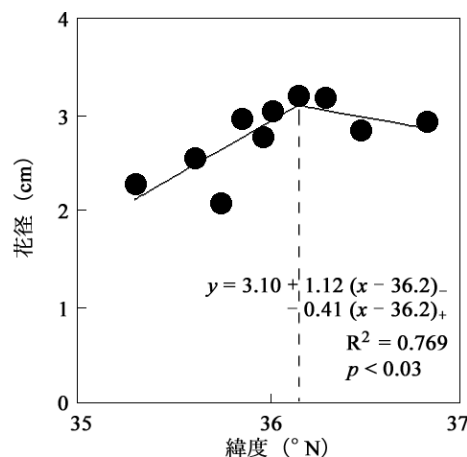
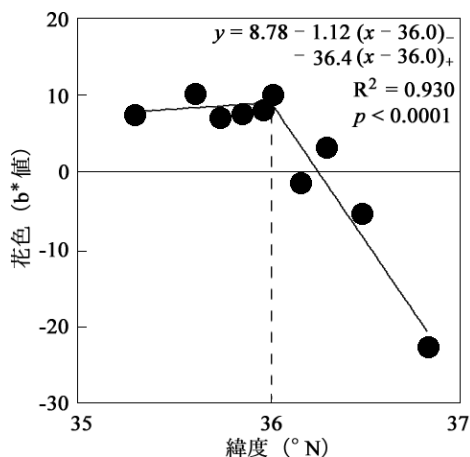


図6 ヤマアジサイ装飾花の花色および花径と自生地の緯度との関係

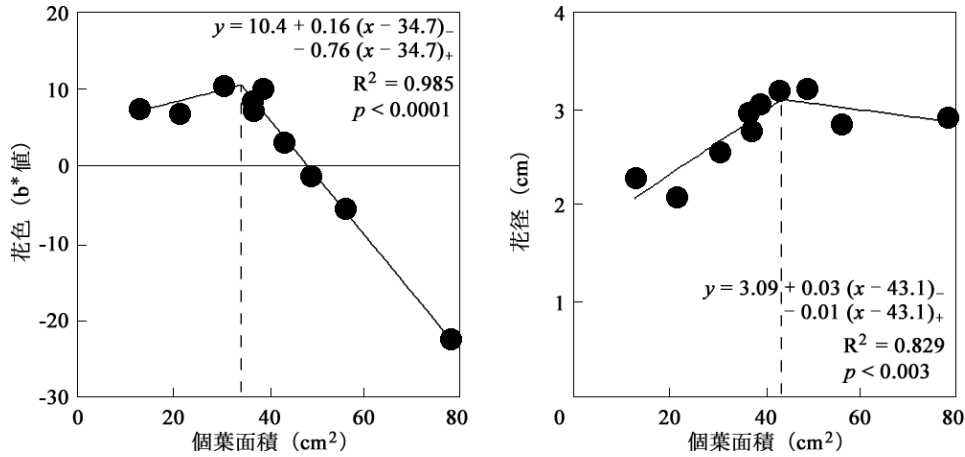


図7 ヤマアジサイ装飾花の花色および花径と個葉面積との関係

判断された。

図5に、装飾花の花径と花色 (b\* 値) との関係を示した。両者の間には、花径が大きい場合に b\* 値が-側 (青色) になるものが混在している可能性もうかがえたが、明らかな関連性は認められず ( $R^2 = 0.084$ , ns, F 検定), 個別に見るべき形質であると判断された。

花色 (b\* 値) および花径と自生地の緯度との関係は図6のとおりである。いずれも曲線的関係が認められたため、折れ線回帰を適用したところ、節点は花色 (b\* 値), 花径でそれぞれ  $36.0^\circ$ ,  $36.2^\circ$  (本調査では諏訪市~山形村付近: 図1および表1) であり、節点より低緯度では傾きが+, 高緯度では傾きが-の回帰式が得られた (それぞれ,  $R^2 = 0.930$ ,  $p < 0.0001$ ;  $R^2 = 0.769$ ,  $p < 0.03$ , F 検定)。一方, 花色 (b\* 値) および花径と個葉面積との関係は図7のとおりである。図6と同様に曲線的関係が認められたため, 折れ線回帰を適用したところ, 節点は花色 (b\* 値), 花径でそれぞれ  $34.7 \text{ cm}^2$ ,  $43.1 \text{ cm}^2$  であり, 節点より個葉面積が小さいと傾きが+, 大

きいと傾きが-の回帰式が得られた (それぞれ,  $R^2 = 0.985$ ,  $p < 0.0001$ ;  $R^2 = 0.829$ ,  $p < 0.003$ , F 検定)。図6 (緯度) に比べると, 花色および花径との関係が個葉面積のほうでより強くなっているように見受けられた。

### 3.2 標高による装飾花と葉の変異

上伊那地域9地点における標高別の調査では, 全

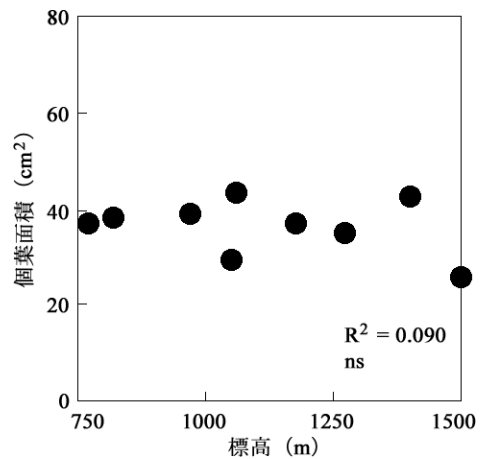


図8 ヤマアジサイの個葉面積と標高との関係 (上伊那地域)

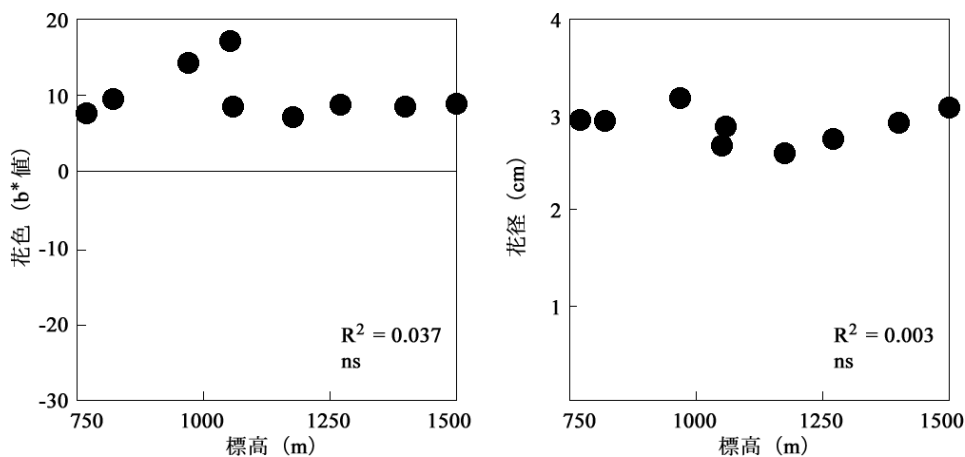


図9 ヤマアジサイ装飾花の花色および花径と標高との関係 (上伊那地域)

地点で花色はほぼ白色であった。個葉面積と標高との関係を図8に、花色および花径と標高との関係を図9に示す。いずれも、標高にともなう個葉面積、 $b^*$  値および花径の明確な変化の傾向は見出せなかった（それぞれ  $R^2 = 0.090; 0.037, 0.003$ , ns, F検定）。

#### 4. 考 察

長野県内10地点において、ヤマアジサイの個葉面積は自生地の緯度に沿って連続的に変化していた（表2, 図4）。緯度と葉のサイズとの関連性は、例えばブナ (*Fagus crenata*) では高緯度ほど大きくなることが報告されており<sup>4)</sup>、理由は不明ながらヤマアジサイでもブナと似た地理的変異が見られるといえる。ただし、個葉面積と緯度との相関が非常に高かったことから、ヤマアジサイの他の形質に緯度に沿った地理的変異が見られた場合、その直接の要因が果たして緯度に起因するものか、それとも個体内の個葉面積に起因するものか、慎重に判断する必要があると推察される。

花径と花色（青色を示す  $b^*$  値）はやや二極化しており（表2）、青色を帯びた花色のグループがいわゆる中間型<sup>8)</sup>にあたると思われる。一方、木島平村を除く他の地点では、花色のうち  $L^*$  値と  $a^*$  値はほぼ近い値を示し、木島平村で調査したヤマアジサイのみ離れ値となっていることから（表2）、2変種の中間型ではなくエゾアジサイであったという可能性もあるが、本調査ではその真偽は不明である。中間型と思われるヤマアジサイをさらに調査するには、ヤマアジサイの影響を受けない地域に自生する典型的なエゾアジサイについて、データを収集することが望まれる。

花色（ $b^*$  値）および花径と緯度との関係（図6）から、北緯36度付近（本調査では諏訪市～山形村付近：図1および表1）を境界として、緯度に沿った変異の様相が異なることが確かめられた。これは増田（2017）<sup>10)</sup>を裏付ける結果である。ツツジ科ヤマツツジ (*Rhododendron kaempferi*) では、九州南部における花色の変異や多様性が、分布域の接する近縁種とかつて交雑して母種との間に戻し交雑が進むことによる遺伝子浸透（浸透交雑）に起因していると推測されている<sup>13)</sup>。また、ナス科 *Petunia* 属野生種の2亜種では、分布境界から双方の分布域内に広域に遺伝子浸透による中間型が分布していることが報告されている<sup>9)</sup>。ヤマアジサイにおける花色と花径の連続的変化の二極化についても2変種間の遺

伝子浸透によると考えると、エゾアジサイの遺伝子の影響がヤマアジサイの分布域の北側に、緯度にして約1度の広域に及んでいるということになる。遺伝子浸透には幾つかのパターンがあり、遺伝的に純粋な集団の双方が（対称的に）互いの影響を受けることもあれば、何らかのメカニズムにより雑種が衰退して片方のみ（非対称的に）影響されることもある<sup>3)</sup>。ヤマアジサイとエゾアジサイにおいて、エゾアジサイ側にもヤマアジサイ（白花）の影響が生じている可能性もあり、中間型の分布域ないし移行帯がどの範囲に及ぶのかについてさらなる調査が必要であろう。なお、遺伝子がどのくらい浸透したかについての判別はフィールド調査では難しい面もあるが、ヤマアジサイとエゾアジサイでは、本調査で得られた花色や花径の変異は重要な基準になることは間違いない。また、エゾアジサイのみ他の近縁種には全くない葉面の微細構造（毛状体基部の小丘状構造）があること<sup>14)</sup>も、中間型の判別に役立つかどうか検討の価値がある。

一方、花色（ $b^*$  値）および花径と個葉面積との関係（図7）では、緯度との関係（図6）と類似の結果が得られた。これは、緯度と個葉面積との間の直線関係（図4）を強く反映したものと推測されるが、 $R^2$  値や  $p$  値から判断して、個葉面積のほうで緯度より花色および花径との関連性がやや強いように見受けられる。ただし、緯度、個葉面積とも、節点の左右にあたる地点数がそれぞれ5前後と少ないため、どちらが直接的な要因かは断定できない。長野県は地形の起伏に富んでおり、同じ緯度でも山地を隔てた未調査地域もあることから、地理的変異が個体内の相対生長的な変異なのかについては、今後、調査地点の拡充が望まれる。

また、標高の影響については、ヤマアジサイの花色、花径、個葉面積とも、ほとんど関連性は認められなかった（図8, 図9）。同じ上伊那地域で調査されたヤマブドウ (*Vitis coignetiae*) では、高標高ほど果軸が赤色になることが報告されており<sup>1)</sup>、ヤマアジサイ白花集団の分布する地域でも高標高では花色が有色になると著者らは予想していた。しかし、ヤマアジサイにおいては標高に沿った花色の変異は認められなかったことから、装飾花や葉の形質は標高差に起因する環境要因（気温、紫外線量など）にはあまり影響されず、地域ごとの遺伝的な要因が強く影響しているものと思われた。

## 謝 辞

本研究では、野生資源植物学研究室の学生諸氏の協力のもと、現地調査を円滑に行うことができた。また、論文審査にあたり、査読者から有益なご指摘と情報をいただいた。ここに厚く謝意を表します。

## 引用文献

- 1) 荒瀬輝夫・熊谷真由子・加納譲治・内田泰三 (2008) 標高によるヤマブドウ (*Vitis coignetiae* Pulliat) の果房の形態的変異. 信州大学農学部 AFC 報告, 6 : 61-67
- 2) 有村源一郎・西原昌宏 (2018) 植物のたくらみ 香りと色の植物学. ベレ出版, 東京. pp.65-114
- 3) 長谷川 理 (2012) 鳥類における種間交雑と遺伝子浸透. 日本鳥学会誌, 61(2), 238-255
- 4) 橋詰隼人・李 廷鎬・山本福寿 (1997) ブナ造林木の葉形の産地間変異. 森林応用研究, 6 : 115-118
- 5) Hurlbert, S.H. (1984) Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs, 54(2):187-211
- 6) 川原田邦彦・三上常夫・若林芳樹 (2010) 日本のアジサイ図鑑. 柏書房, 東京. 204pp.
- 7) 川島榮生 (2010) アジサイ百科 Hydrangea Kawashima Index.Aboc, 鎌倉. 623pp.
- 8) 北村四郎・村田 源 (1979) 原色日本植物図鑑・木本編Ⅱ. 保育社, 大阪. pp.111-121
- 9) Kokubun, H., Ando, T., Kohyama, S., Watanabe, H., Tsukamoto, T. and Marchesi, E. (1997) Distribution of intermediate forms of *Petunia axillaris* subsp. *axillaris* and subsp. *parodii* (Solanaceae) in Uruguay as revealed by discriminant analysis. Acta Phytotaxonomica Geobotanica, 48(2):173-185
- 10) 増田 遥 (2017) 長野県に自生するヤマアジサイの装飾花と葉の形質についての変異の把握. 信州大学農学部森林科学科専攻研究論文. 64pp.
- 11) 邑田 仁監修・米倉浩二 (2012) 日本維管束植物目録. 北隆館, 東京. 379pp.
- 12) 大塚雍雄・吉原雅彦 (1975) 1ないし2の折曲点をもつ折れ線モデルのあてはめ. 応用統計学, 5 (1) : 29-39
- 13) Sakata, Y., Arosumi, K., and Miyajima, I. (1991) Some morphological and pigmental characteristics in *Rhododendron kaempferi* Planch., *R. kiushianum* Makino and *R. eriocarpum* Nakai in Southern Kyushu. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 60(3):669-675
- 14) Sato, Y. and Tanaka, M. (1989) Scanning electron microscope observation of leaf surface of *Hydrangea macrophylla*. Science Reports of the Yokohama National University, Section II, Biological and Geological Sciences, 36 : 35-44
- 15) 清水建美監修・長野県植物誌編纂委員会編 (1997) 長野県植物誌. 信濃毎日新聞社, 長野. pp. 624-626
- 16) 武田幸作 (1999) 花の色ができあがるメカニズム. 大原 雅編「花の自然史—美しさの進化学—」. 北海道大学図書刊行会, 札幌. pp.27-39
- 17) Uemachi, T., Mizuhara, Y., Deguchi, K., Shinjo, Y., Kajino, E. and Ohba, H. (2014) Phylogenetic relationship of *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser. and *H. serrata* (Thunb.) Ser. evaluated using RAPD markers and plastid DNA sequences. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 83(2):163-171
- 18) 山本武臣 (1979) アジサイ (グリーンブックス53). ニュー・サイエンス社, 東京. 93pp.

## Geographical variations in the morphology of decorative floret and leaf in *Hydrangea serrata* (Hydrangeaceae) in Nagano Prefecture

Teruo ARASE\* and Haruka MASUDA\*\*

\*Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

\*\*Department of Forest Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

### Summary

Nagano Prefecture is located in the distributional range of white-flower type yama-ajisai (*Hydrangea serrata* var. *serrata*), but an intermediate type between yama-ajisai and ezo-ajisai (var. *yesoensis*, with blue flower) exists in northern regions. In the present study, we focused on variations in the morphology of decorative florets and leaves of yama-ajisai in Nagano Prefecture and analyzed their geographical aspects. Ten survey sites from all over Nagano prefecture were established, and flower color (by L\*a\*b\* color

coordinates), flower diameter, and individual leaf area (4 individuals per site) were measured at each site. In addition, to investigate the influences of elevation, nine sites (at elevations from 770 to 1,500 m) were established in the Kami-ina region and the same measurement was conducted. The results confirmed significant differences in individual leaf area, flower color and flower diameter among the sites. Individual leaf area continuously increased at higher latitudes. Flower color ( $b^*$ , indicating the degree of blue) and flower diameter showed alternate variations along latitude, with a boundary around  $36^\circ$  N (deeper blue at sites north of the boundary; larger diameter at sites south of the boundary). These relationships were similarly and more strongly observed for individual leaf area, with a boundary around  $40\text{cm}^2$ . However, elevation was scarcely related to individual leaf area, flower color and flower diameter; these traits were considered to be influenced by genetic factors within a regional community.

**Key words:** yama-ajisai (*Hydrangea serrata* var. *serrata*), geographical variation, decorative floret, flower color, leaf