

九重, 阿蘇山系およびその周辺地域におけるミヤマキリシマ (*Rhododendron kiusianum* Makino) の花器と花色素構成の変異

宮島郁夫¹・黒瀬克之^{1*}・松田鹿徳¹・上本俊平^{1**}・坂田祐介²

¹九州大学農学部 812-8581 福岡市東区箱崎

²鹿児島大学農学部 890-0065 鹿児島市郡元

Variations in Flower Morphology and Pigments in *Rhododendron kiusianum* Makino Endemic to Kuju and Aso Mountains and their Surrounding Areas

Ikuo Miyajima¹, Katsuyuki Kurose^{1*}, Shikanori Matsuda¹, Shunpei Uemoto^{1**} and Yusuke Sakata²

¹Laboratory of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Kyushu University 46-01, Fukuoka 812-8581

²Laboratory of Horticultural Products, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Kagoshima 890-0065

Summary

The variations in flower morphology and flavonol pigment composition in the petals of *Rhododendron kiusianum* endemic to Kuju and Aso Mountains and their surrounding areas were investigated.

A typical *R. kiusianum* plant which grows in the Kuju Mountains seems well-adapted to severe climatic conditions, such as alpine temperatures and strong winds, as well as acid soil and the presence of sulfurous acid gas. Although the species is also distributed at the top of Mt. Yufudake and Aso Mountains, the distributional areas of this species are separated from the other cross-compatible azalea species, such as *R. kaempferi*, by a summergreen forest or an open field, respectively. Flower colors of individuals growing on Mt. Haneyama varied widely, nearly all having prominent blotches on their petals. The composition of flavonols in their petals also ranged widely. From these findings, we conclude that the population at Mt. Haneyama seems to be the result of natural crossing between *R. kiusianum* and *R. kaempferi*.

Key Words: azalea, characteristic variation, flavonol, flower color, *Rhododendron kiusianum*.

緒言

ミヤマキリシマ (*Rhododendron kiusianum* Makino) はわが国の九州にのみ自生する常緑または半常緑のツツジ属植物である。本種は雲仙, 阿蘇, 九重, 霧島およびこれらの周辺部に位置する各山系の山頂部に自生が見られる。九州各地域のミヤマキリシマにおける形質変異に関して, 油屋ら (1979) は雲仙岳の集団を対象に, また, 杉谷ら (1978) は阿蘇山系の集団について, 花色, 花径および葉の形態変異の実態を詳細に調査しており, 著者らもこれまでに霧島および雲仙山系におけるミヤマキリシマの花色や花色素構成の変異について報告した (Sakata ら,

1993; 宮島ら, 1995)。

本種は花が小輪で葉や樹形が小振りであるため, 盆栽や小鉢物としての観賞価値が高く, これまでに約 100 系統が選抜され園芸品種化されたといわれている (国重ら, 1979)。これらの品種のうち, 白花の '久住白' や濃紫色の花の '九重' などは九重山系から, また, 白地に鮮紫色の絞り花をもつ '由布絞り' や桜藤色の花をもつ '由布桜' などは由布岳から, さらに, ミヤマキリシマには珍しい朱紅色の花をもつ '紅雀' などは万年山 (Mt. Haneyama) からそれぞれ発見されたといわれており (田村, 1989), 九重山系およびその周辺地域における集団は現在のミヤマキリシマ園芸品種を輩出した貴重な遺伝子資源のひとつとみることができる。しかしながら, 九重山系とその周辺に位置する由布岳, さらに大分県玖珠地方の万年山に自生する本種の形態変異に関する詳細な調査は行われていない。

2000年1月24日 受付, 2000年6月2日 受理。

*現在:福岡県園芸農業協同組合連合会

**現在:大分短期大学

常緑性ツツジ類の形質変異に関する研究.VI

本研究ではこれまで霧島山系および雲仙山系におけるミヤマキリシマ集団の変異を捉えるために用いた指標, すなわち, 花色, 花の大きさ, 花卉におけるブロッチの有無, さらに, 花卉内のフラボノール色素構成を, 九重, 阿蘇およびこれらの周辺地域に自生するミヤマキリシマについて調査した。

材料および方法

1985年から1987年にかけて, 九重山系6地点, すなわち, 大船山 (Mt. Taisenzan), 星生山 (Mt. Hosshozan), 北大船 (Kitataisen), 段原 (Danbaru), 平治岳 (Mt. Hijidake), 雨ヶ池 (Amagaike) と, その周辺地域として別府湾西方の由布岳 (Mt. Yufudake, 2地点) ならびに玖珠地方に位置する万年山 (Mt. Haneyama), および, 阿蘇山系7地点, すなわち, 高岳 (Mt. Takadake), 烏帽子岳 (Mt. Eboshidake), 杵島岳 (Mt. Kijimadake, 2地点), 皿山 (Mt. Sarayama, 2地点), 仙酔峡 (Sensuikyo) において, 合計1,185個体から花卉を収集し (第1表, 第1図, 第2図), Royal Horticultural Society Colour Chart (以下RHSCC) で花色とブロッチの程度を調査するとともに花径を測定した。また, これらのうち453個体については花卉内フラボノール構成を高速液体クロマトグラフィー (HPLC) により調査した。花卉内フラボノールの抽出・精製ならびに同色素の加水分解法, さらに, 得られたアグリコンの分析方法は Sakata ら (1991) に準じた。なお, HPLC 分析により得られた花卉内フラボノール構成の結果から, 全フラボノールに占める5-メチルフラボノール

の割合を算出し, 各個体における5-メチルフラボノールの含有率 (Percentage of accumulation) として表示した。

結果

九重山系およびその周辺地域

第3図に九重山系およびその周辺地域に分布するミヤマキリシマの花色, 花径, 花卉のブロッチの程度および5-メチルフラボノール含有率の結果を示した。

九重山系の6地点および由布岳の2地点の集団は, いずれも花色変異の幅がRHSCC番号65から同80と狭かった。特に, 星生山, 北大船, 平治岳では調査個体のすべてがRHSCC番号74以上の紫色の花色を呈し, その花色は濃淡程度の変異がみられたのみであった。これに対し, 万年山の集団ではRHSCC番号45から同64の朱赤色~赤色のヤマツツジと同様な花色をもつ個体があり, 変異の幅は広がった。つぎに, これらの地域の個体の花径をみると, 調査したいずれの集団も25~30mmもしくは30~35mmの花径をもつ個体が最も多かったが, 星生山の集団では大部分の個体の花径が20~25mm程度であり, 他の集団に比較してきわだって小輪であった。また, 九重山系と由布岳の集団では, いずれも約80%以上の個体に花卉のブロッチが認められなかったのに対し, 万年山の集団では約70%の個体が花卉にブロッチをもっていた。さらに, 九重山系と由布岳の計8集団では調査したすべての個体が花卉にフラボノールを含んでおり, それに占める5-メチルフラボノール含有率は50%以上であったのに対し, 万年山の集団では花卉にフラボノールを含

Table 1. Collection sites and number of individuals for population samples of *R. kiusianum* in Kuju and Aso Mountains and their surrounding areas.

Site	Elevation (m)	Number of individuals examined for	
		Flower color, diameter, and petal blotch expression	Petal pigmentation
Kuju Mountains and their surrounding areas			
Mt. Taisenzan	1,780	55	20
Mt. Hosshozan	1,760	49	20
Kitataisen	1,700	37	20
Danbaru	1,680	59	25
Mt. Hijidake	1,640	52	20
Amagaike	1,320	80	25
Mt. Yufudake	1,580	100	30
Mt. Yufudake	1,400 >	71	30
Mt. Haneyama	1,140	133	50
Aso Mountains			
Mt. Takedake	1,590	121	20
Mt. Eboshidake	1,330	87	19
Mt. Kijimadake	1,320	61	20
Mt. Sarayama	1,200	54	20
Mt. Sarayama	1,100 >	56	20
Mt. Kijimadake	1,100 >	96	40
Sensuikyo	950	74	74
Total		1,185	453

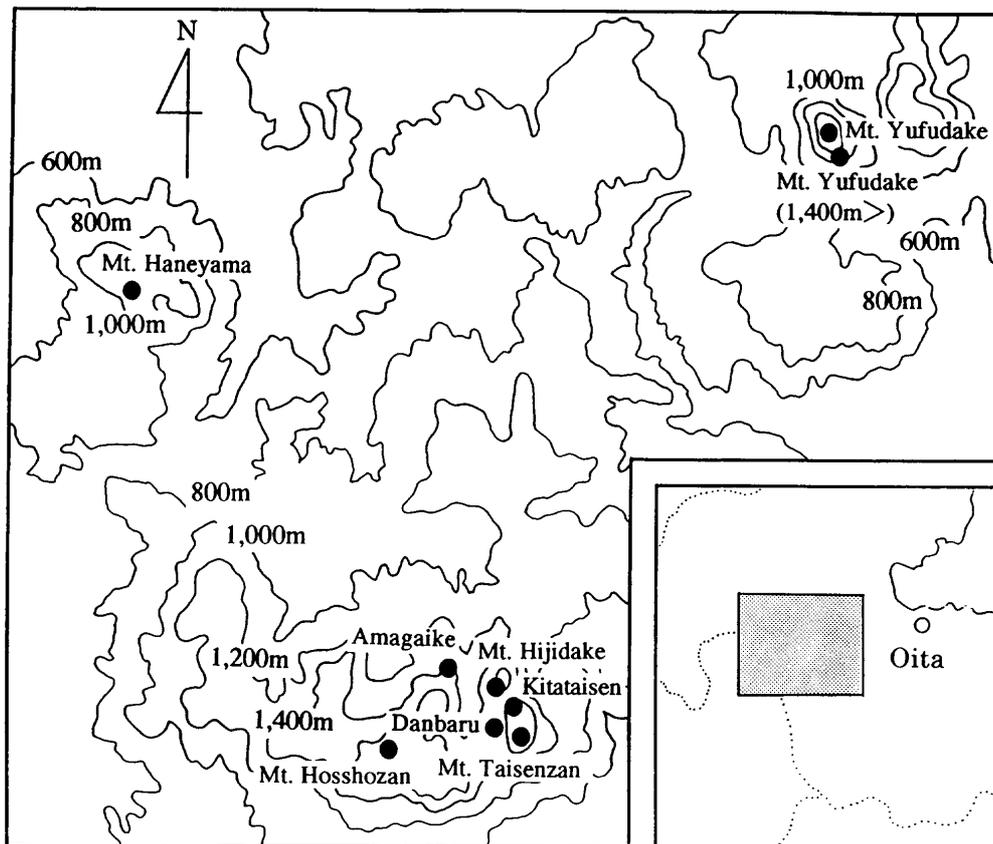


Fig. 1. Collection sites of *R. kiusianum* in the Kuju Mountains and their surrounding areas.

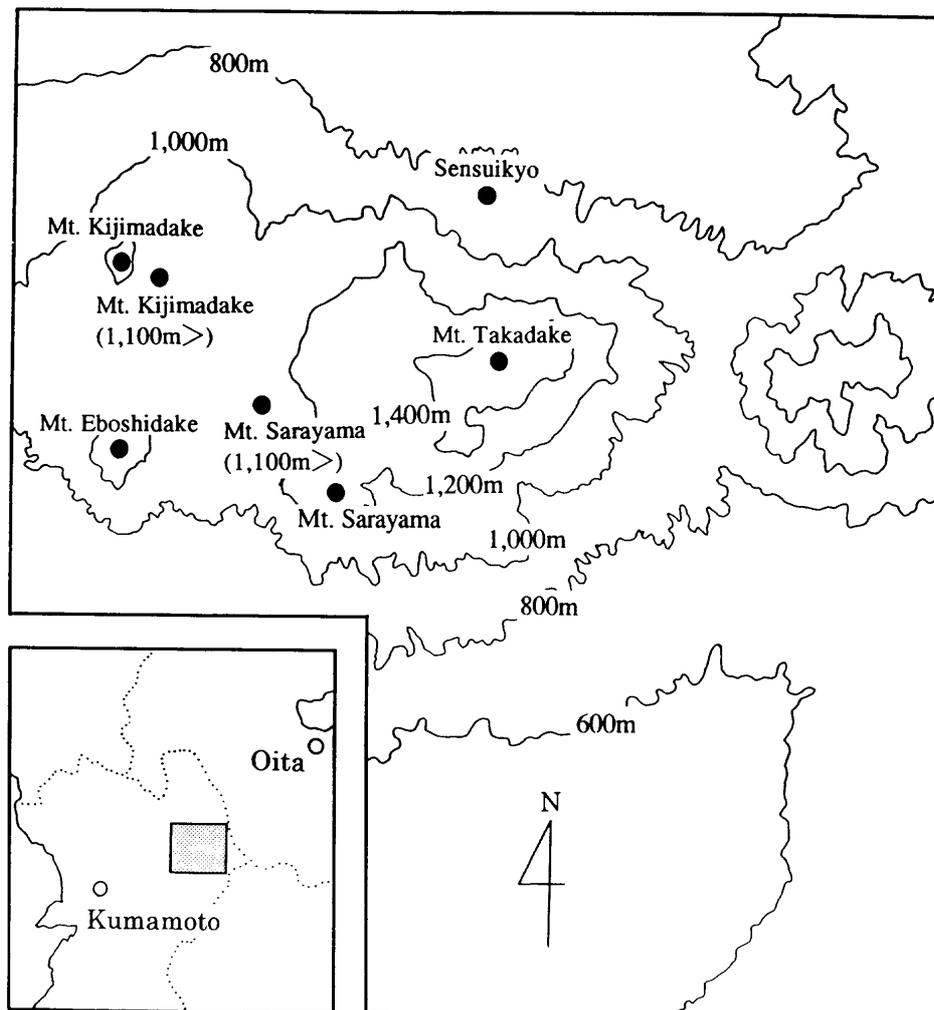


Fig. 2. Collection sites of *R. kiusianum* in the Aso Mountains.

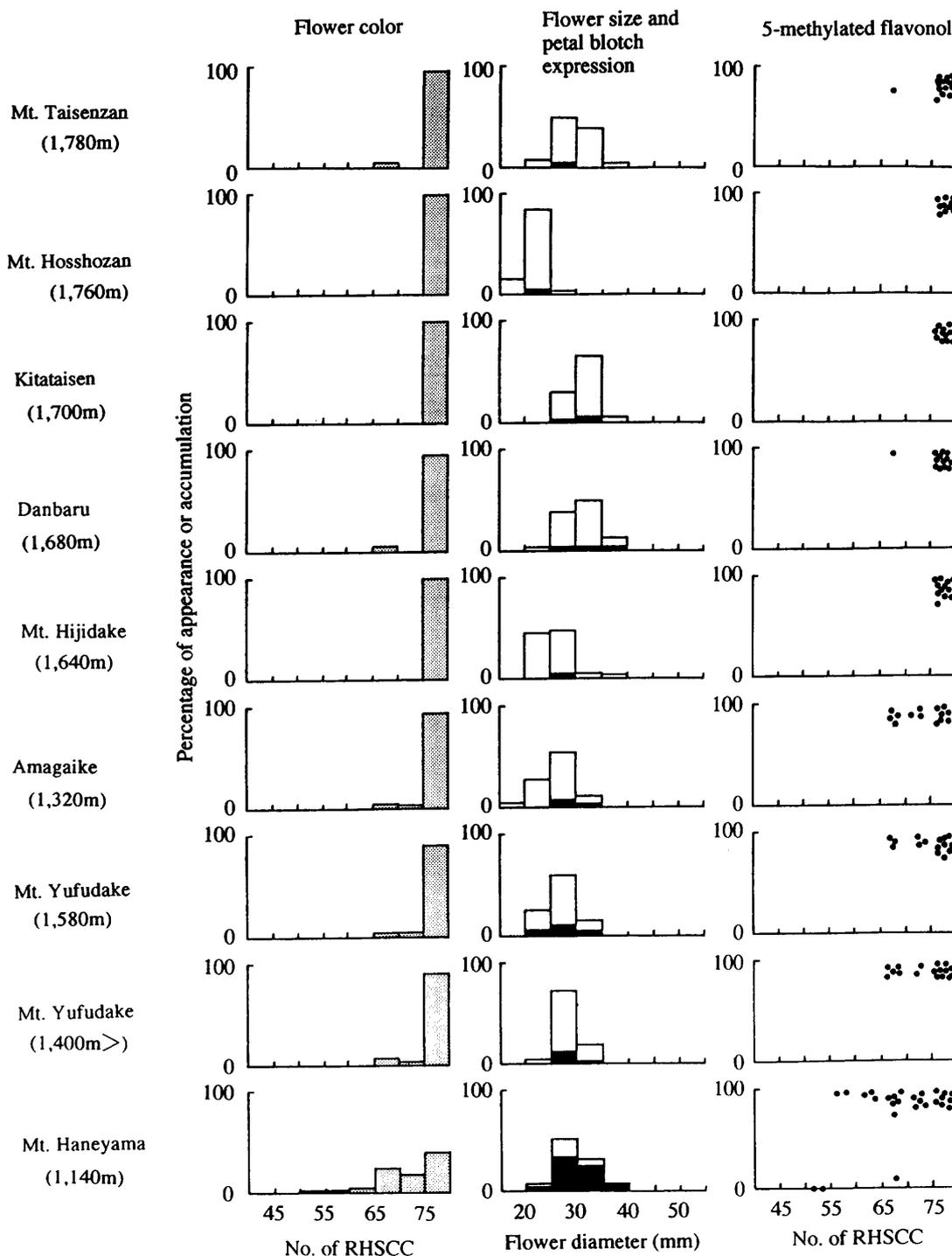


Fig. 3. Frequency of individuals based on the flower color, flower size, petal blotch expression and the distribution of individuals based on the occurrence of 5-methylated flavonols in the petals of *R. kiusianum* from Kuju Mountains and their surroundings.

まない個体やフラボノールを含んでいても5-メチルフラボノール含有率が20%程度の個体がみられた。

阿蘇山系

第4図に阿蘇山系に分布するミヤマキリシマの花色、花径、花弁のプロッチの程度および花弁内フラボノールの分析結果を示した。

調査した7集団ではいずれもRHSCC番号74以上の紫色の花色をもつ個体が70%以上を占め、標高や地域による差はほとんどみられなかった。また、これらいずれの

集団においても花径は30mm以下の個体が多くミヤマキリシマの一般的な花径とされる20~30mmとほぼ一致した。さらに、本地域の集団では花弁にプロッチをもたない個体がほとんどであり、また、これらはいずれも花弁内に高い割合で5-メチルフラボノールを蓄積していた。

考 察

一般にミヤマキリシマは花色が紅紫色から濃紫色もしくは藤色で、花径は20~30mmの小輪、花冠にはプロッ

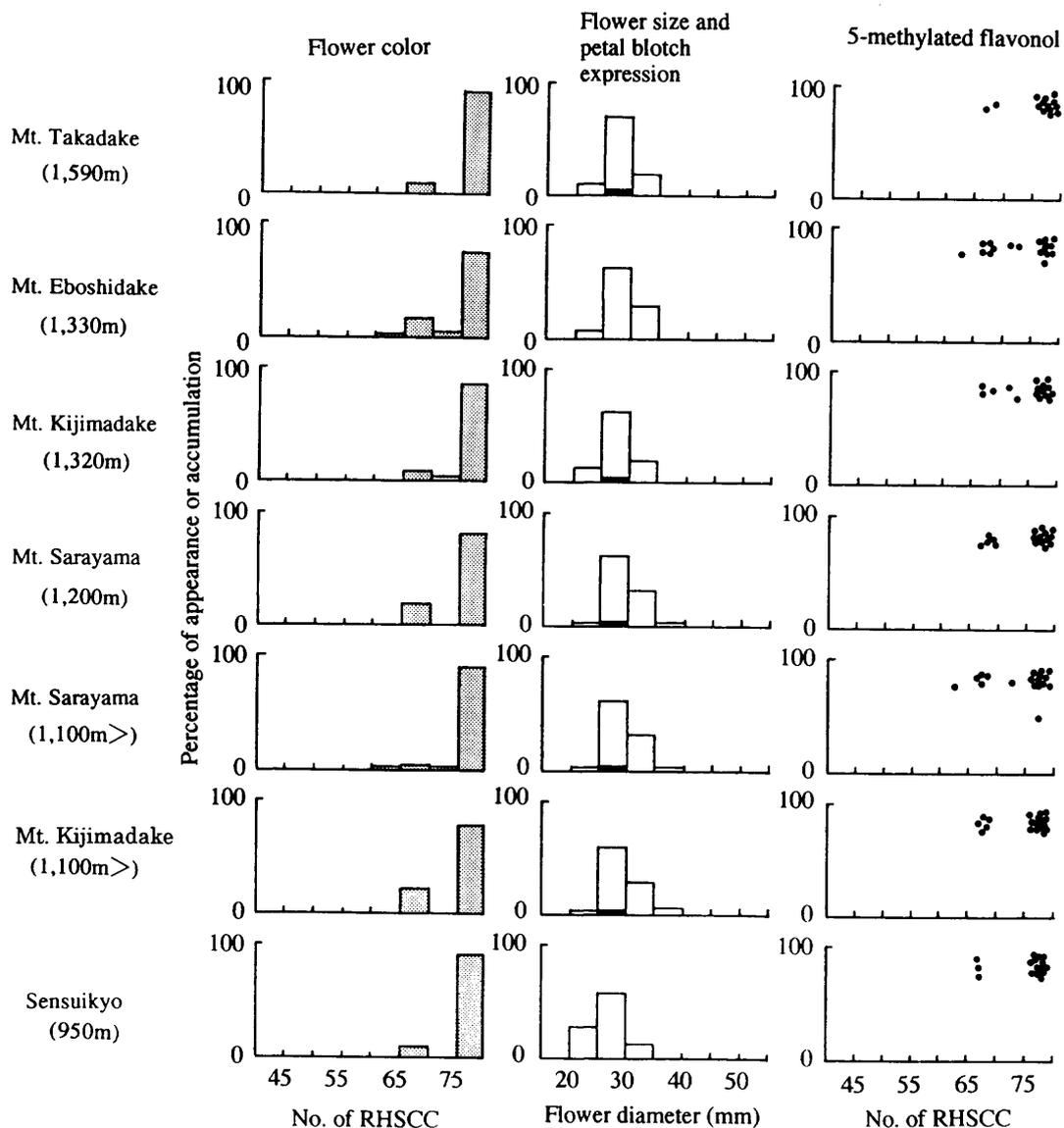


Fig. 4. Frequency of individuals based on the flower color, flower size, petal blotch expression and the distribution of individuals based on the occurrence of 5-methylated flavonols in the petals of *R. kiusianum* in the Aso Mountains.

チがなく(上原, 1972), さらに, 花卉には高い割合で5-メチルフラボノールを含むという特徴をもっている(Sakataら, 1993). これらの形質を指標にすると, 九重山系6地点の集団のほとんどの個体は本種の特徴をよく備えていた. 本地域は標高が1,300m以上で, 現在でも火山活動がみられる火山性山地風衝草原である(宮脇, 1981). つまり, これらの地域では冬季の低温や強風などの厳しい気象条件と火山活動により植生の進行が極度に抑えられているため, ミヤマキリシマ以外の常緑性ツツジ類は侵入できず, その結果として純粋のミヤマキリシマが維持されていると考えられる. 特に, 星生山の個体群で花径が他の個体群より際だって小さい傾向を示したのは, 本地域が九重山系のなかで最も気象条件が厳しいことに由来すると考えられる. 星生山の北側に位置する硫黄岳では, 現在でも火山性ガスの噴出が見られ土壌は極めて強い酸性である(梅津・鈴木, 1970). 従って, こ

の地域は先に報告した雲仙山系の地獄地帯(宮島ら, 1995)と似た環境であり, 他の植物の侵入が極度に抑えられ, その結果としてより純粋なミヤマキリシマが維持されているものと考えられる.

由布岳の集団は各形質の変異の様相から九重山系と同様に純粋なミヤマキリシマの形質を維持していることがうかがわれた. 由布岳の標高約1,200mまではブナなどの夏緑林に覆われており, この林中にミヤマキリシマをみることはない. その上方のススキ草原にはミヤマキリシマを散見することができるが, このススキ草原よりもさらに上方の山頂部はミヤマキリシマ群落となっている. ミヤマキリシマは陽生植物であり他の植物とは非競争的な生活様式をとるため, 植生が森林化すると生育が衰え消失する. つまり, 山頂部のミヤマキリシマは, 夏緑林によりヤマツツジが自生する山麓部とは分断されているため, ほぼ純粋の個体群が維持されているものと考えら

れる。

これに対し、万年山の集団には花冠にブロッチをもつ個体が多いことや、紅色もしくは桃色の花色をもつ個体があることなど、ヤマツツジの形質を備えた個体が認められた。万年山は珍珠盆地の南に位置し、テーブル状のメサ地形を呈している(青野・尾留川, 1975)。メサとは高いテーブル状の土地が急斜面で囲まれている地形をいい、溶岩などの硬岩層が粘土などのやわらかい地層の上に重なっている地形を指す(水山, 1973)。すなわち、万年山では山腹の斜面はかなりの急な勾配であるにも関わらず山頂部は広い台地状になっている。この山頂部の台地はスキを主体とした植生であるため陽光に恵まれツツジ類の生育に好適な環境となっている。さらに、標高が低い(1,140 m)こともあり、植生の進行に伴って、草本類や灌木類とともにヤマツツジが侵入し、ミヤマキリシマとの分布域が重なったものと考えられた。ミヤマキリシマとヤマツツジとは容易に交雑するので(山口ら, 1985)、本地域では両種の自然交雑により変異に富んだ集団が形成されたものと考えられた。

一方、阿蘇山系では調査した7集団のうち標高が最も高い高岳(標高1,590 m)の集団とその最も低い仙酔峽(標高950 m)の集団とを比較すると、花器の諸形質の変異はほとんど同程度であり、いずれの集団もほぼ純粋なミヤマキリシマの形質を維持していた。

阿蘇山は周囲約130 kmの外輪山を有するカルデラ式二重火山であり、外輪山の内壁および中央火口丘は火入れ、伐採、牛馬の放牧によりネザサ-スキ群集となっている(宮脇, 1981)。

杉谷ら(1978)は、本研究での調査地域とほぼ同様の地域、すなわち、高岳、根子岳、烏帽子岳、杵島岳および皿山などの中央火口丘(内輪山)に加え、大分県境の一目山および湧蓋山に自生するミヤマキリシマについて調査を行っている。これらのなかで、一目山と湧蓋山一帯のもの花色は紫色のみであるのに対し、阿蘇山一帯では、桃色の花色をもつ個体が比較的多く自生していることを認めている。本研究でも、阿蘇山系では調査したすべての集団においてRHSCC番号65~70の桃色の花色をもつ個体が確認されたが、花色以外は純粋なミヤマキリシマの形質を備えていることから、これらはミヤマキリシマの種内変異と考えられる。また、杉谷ら(1978)は杵島岳西登山道路沿いにおいて、RHSCC番号54の淡桃色の花色をもつ個体を見だし、これをヤマツツジとみなしているが、本研究ではヤマツツジと思われる個体は確認できなかった。しかし、著者らは北外輪山の大観峰付近でヤマツツジの自生を確認していることから、ヤマツツジの分布は外輪山の内壁にまで達しているものと考えられる。

以上のことから、ミヤマキリシマが分布する中央火口丘とヤマツツジが自生する外輪山との間の平野部では、古

来、火入れ等の人為的な植生の攪乱が行われてきたため、両種の分布域が重なることがなく、その結果、中央火口丘のミヤマキリシマは現在でも純粋な形質を維持しているものと推察された。

わが国における常緑性ツツジの自然交雑種として、ハンノウツツジ[ヤマツツジとサツキ(*R. indicum*)]やミヤコツツジ[ヤマツツジとモチツツジ(*R. macrosepalum*)]などが報告されている(山崎, 1976)。また、国重(1974)は屋久島においてマルバサツキ(*R. eriocarpum*)とサツキとの自然交雑集団を見だし、この雑種集団から現在のサツキ園芸品種が成立したと報告している。これらのことは、異なる形質をもつ複数の野生種の分布域が重なった地域で多彩な変異が発現することを示唆している。

ミヤマキリシマは九州のみに自生し、クルメツツジ(*R. obtusum*)などわが国を代表するツツジ園芸品種の起源種のひとつといわれている(小林, 1980; 国重, 1978)。今回報告した地域のうち、大分県珍珠地方に位置する万年山のミヤマキリシマがもっとも多彩な変異を示したことから、九重山系や阿蘇山系に自生する純粋なミヤマキリシマだけでなく、その周辺地域の個体群も十分に保護されるべき貴重な遺伝子資源といえよう。

摘 要

九重、阿蘇山系およびその周辺地域におけるミヤマキリシマの花器の形態と花卉内フラボノール構成の変異を調査した。

九重山系の個体群は純粋なミヤマキリシマの形質を備えており、これらの分布には強風、強酸性土壌および火山性ガスの噴出等が影響しているものと考えられた。由布岳および阿蘇山系のミヤマキリシマもほぼ純粋な形質を示した。この理由として、由布岳では夏緑林で、また、阿蘇山系では平野部によって、ミヤマキリシマと他の野生ツツジ類の分布が分断されているためと思われた。万年山の個体群は花色の変異に富み、花卉のブロッチも明瞭な個体が多かった。また、花卉内フラボノール構成も変異に富んでいた。このことから、これらはミヤマキリシマとヤマツツジとの自然交雑集団であると推察された。

謝 辞 本研究を遂行するにあたり、大分県教育委員会、林野庁大分営林署、同珍珠営林署、環境庁阿蘇くじゅう国立公園管理官事務所、同阿蘇国立公園長者原管理官事務所の諸機関には調査の許可と助言をいただいた。記して感謝の意を表す。

引用文献

- 油屋吉之助・山田才吉・野田 賢. 1979. 雲仙岳におけるミヤマキリシマの変異について. 長崎県総合農林試験報. 7 (論文編): 227-250.
- 青野壽郎・尾留川正平. 1975. 大分県総説. 日本地誌第21巻 (大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県). p.15. 日本地誌研

- 究所編. 二宮書店. 東京.
- 小林泰生. 1980. ツツジ類の花色に関する研究(第2報)クルメツツジ園芸品種の成立について. 福岡園試研報. 18: 33-40.
- 国重正昭. 1974. わが国のサツキ園芸品種-その来歴と特性-. 農及園. 49: 681-686.
- 国重正昭. 1978. クルメツツジの品種成立について(予報)開花期, 花の形質, その他についての考察. 園芸植物研究. 1: 23-33.
- 国重正昭・油屋吉之助・熊倉 弘・倉富 信. 1979. ミヤマキリシマ. p.112-160. ガーデンライフ編. 日本の園芸ツツジ. 誠文堂新光社. 東京.
- 宮島郁夫・上本俊平・坂田祐介・有隅健一. 1995. 雲仙山系のミヤマキリシマ (*Rhododendron kiusianum* Makino) とヤマツツジ (*R. kaempferi* Planch.) における花器の形態と花色素の変異. 園学雑. 64: 393-399.
- 宮脇 昭. 1981. 日本植生誌 九州. 至文堂. 東京.
- 水山高幸. 1973. メサ. p.706. 日本地誌研究所編. 地理学辞典. 二宮書店. 東京.
- Sakata, Y., K. Arisumi and I. Miyajima. 1991. Some morphological and pigmental characteristics in *Rhododendron kaempferi* Planch., *R. kiusianum* Makino and *R. eriocarpum* Nakai in Southern Kyushu. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 60: 669-675.
- Sakata, Y., I. Miyajima and K. Arisumi. 1993. Variations in some morphological and pigmental characteristics in *Rhododendron kaempferi* Planch., *R. kiusianum* Makino and their natural hybrids on Kirishima mountain mass. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 61: 925-932.
- 杉谷久任・本田正市・山下俵一. 1978. 阿蘇国立公園地域におけるミヤマキリシマの分布状況と変異に関する調査. 熊本県地域開発研究報告書. 20: 1-44.
- 田村輝夫. 1989. ミヤマキリシマの栽培と由来. p.163-173. 久留米のツツジ. 久留米つつじ誌編集専門委員会編. 葦書房. 福岡.
- 上原敬二. 1972. 樹木大図説. III. p.442-452. 有明書房. 東京.
- 梅津幸雄・鈴木和子. 1970. 九重山群山頂部の植生と土壌. 日本生態学会誌. 20: 188-197.
- 山口 聰・国重正昭・田村輝夫. 1985. 日本産ツツジの交配親和性について. 野菜試報 C. 8: 87-97.
- 山崎 敬. 1976. ツツジ類の自然交配種. 植物研究雑誌. 51: 29-32.