

サキシマフヨウの花の形質と変異，特にフヨウとの比較において

著者	中西 弘樹, 中西 こずえ, 岩城 太郎
著者別表示	Nakanishi Hiroki, Nakanishi Kozue, Iwaki Tarou
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	54
号	1
ページ	27-33
発行年	2006-10-31
URL	http://hdl.handle.net/2297/00050043

中西弘樹¹・中西こずえ²・岩城太郎³：サキシマフヨウの花の形質と変異、特にフヨウとの比較において

¹〒852-8521 長崎市文教町 1-14 長崎大学教育学部生物学教室；²〒852-8521 長崎市文教町 1-14 長崎大学環境科学部生物学教室；³〒859-0401 諫早市多良見町化屋 1387-2 西陵高等学校

Hiroki Nakanishi, Kozue Nakanishi and Tarou Iwaki: Floral characters and their variations of *Hibiscus makinoi* (Malvaceae), with special reference to comparison with *H. mutabilis*

¹Biological Laboratory, Faculty of Education, Nagasaki University, 1-14, Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan; ²Institute of Biology, Faculty of Environmental Studies, Nagasaki University, 1-14, Bunkyo-machi, Nagasaki 852-8521, Japan; ³Seiryō High-school, 1387-2, Keya, Tarami-cho, Isahaya City, Nagasaki 859-0401, Japan

Abstract

Floral characters and their variations of *Hibiscus makinoi* Jotani et H. Ohba were examined in comparison with *H. mutabilis* L. *Hibiscus makinoi*, distributed from the Ryukyu Islands to western Kyushu of Japan, has been confused with *H. mutabilis* which is widely cultivated and sometimes escaped in western Japan. Eight floral characters; petal length, petal width, style length, anther-anther distance, anther-stigma distance, number of anthers, number of episeals, episeal width, and potential number of seeds per fruit and dry seed weight were measured for 10 individuals of *H. makinoi* and for 7 individuals of *H. mutabilis*, respectively. The petal length and width, style length, anther-anther distance, anther-stigma distance, and number of stamens of *H. makinoi* were significantly smaller, and the episeal width was wider than those of *H. mutabilis*. Floral variations in color and form of *H. makinoi* might be due to its ruderal habitat and for pollinators.

Key words: episeal, flower characters, *Hibiscus makinoi*, *H. mutabilis*, variations.

はじめに

フヨウ *Hibiscus mutabilis* L. は中国原産と考えられ、古くから日本に栽培されているが、フヨウの近縁種が日本に自生していることは長い間認識されていなかった。その理由はフヨウと似ているばかりでなく、フヨウが日本各地にしばしば野生化していることにある。かつて牧野 (1940) は野生しているものにノフヨウ (f. *spontanea* Makino) の名をあたえ、栽培種のフヨウとの違いに注目していた。しかし、フヨウの野生化したものと、自生するフヨウ近縁種との違いには気づかなかった。常谷・大場 (1984) は、自生するフヨウ近縁種をフヨウとはっきり区別し、サキシマフヨウ *H. makinoi* Jotani et H. Ohba として新種記載した。常谷・大場 (1984) によって指摘された形態の違いは、若い茎や葉など

にある腺毛の有無、副萼の形、葉の裂片の形、落葉性か常緑性か、開花期の違いなどである。サキシマフヨウの分布は、琉球列島から鹿児島県甕島、長崎県五島列島福江島まで知られていた (常谷・大場 1984; 大場 1989) が、五島列島には南部の福江島だけでなく、中部の中通島や平島にも分布していることが明らかにされている (中西 1995, 2001)。琉球列島や長崎県五島列島においてフヨウと報告されているもの (初島 1971; 外山 1980 など) は、サキシマフヨウであると考えられる。

常谷・大場 (1984) の記載は主として標本に基づいて行なわれたものであり、花の形態についてはふれられていない。大場 (1989) も、花の形態についてはフヨウとの違いを述べていない。花の形質は、分類学的にも繁殖生態学的にも重要である。本

研究は、サキシマフヨウの花の形質、種子数と種子重の変異をフヨウと比較し、明らかにする目的で行った。

調査地

サキシマフヨウは長崎県西海市崎戸町平島で、フヨウは長崎県長崎市千々町で調査を行なった (Fig. 1)。平島はサキシマフヨウの分布北限地であるにもかかわらず、道路沿いの空き地や放棄畑、林縁部などに群生しており、1,000株以上が見られる。長崎県 (1953) は、特殊植物景観として「平島のフヨウ群落」をあげているが、この「フヨウ」はサキシマフヨウのことである。長崎市千々町には、ふだんは流れのない河川中流の川原に野生化したフヨウが約100株生育している。ここのフヨウ群落については中西他 (2003) によって分布や花の形態などが報告されている。

調査方法

花の形質

サキシマフヨウとフヨウの花の形態および調査地における変異を調べるために、花弁長 (PL)、花弁幅 (PW)、花柱の長さ (SL)、葯・葯距離 (AAD)、葯・柱頭距離 (ASD)、雄蕊数 (NA)、副萼裂片数

(NS)、副萼裂片幅 (SW) の8つの形質について調べた (Fig. 2)。花弁長と花弁幅は、5枚の花弁のうち任意の1枚を取り、最も長い縦方向を花弁長とし、それと垂直の最も長い部分を花弁幅とした。花柱の長さは花柱の基部から先端部までの距離を、

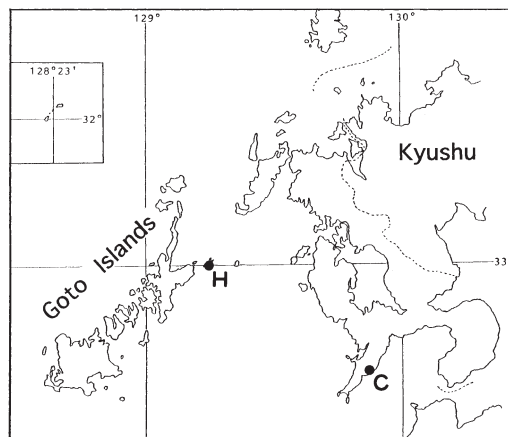


Fig. 1. Map showing the localities investigated.

H, Hirashima population of *Hibiscus makinoi* (Hirashima Island, Sakito-cho, Saikai City); C, Chijimachi population of *H. mutabilis* (Chijimachi, Nagasaki City).

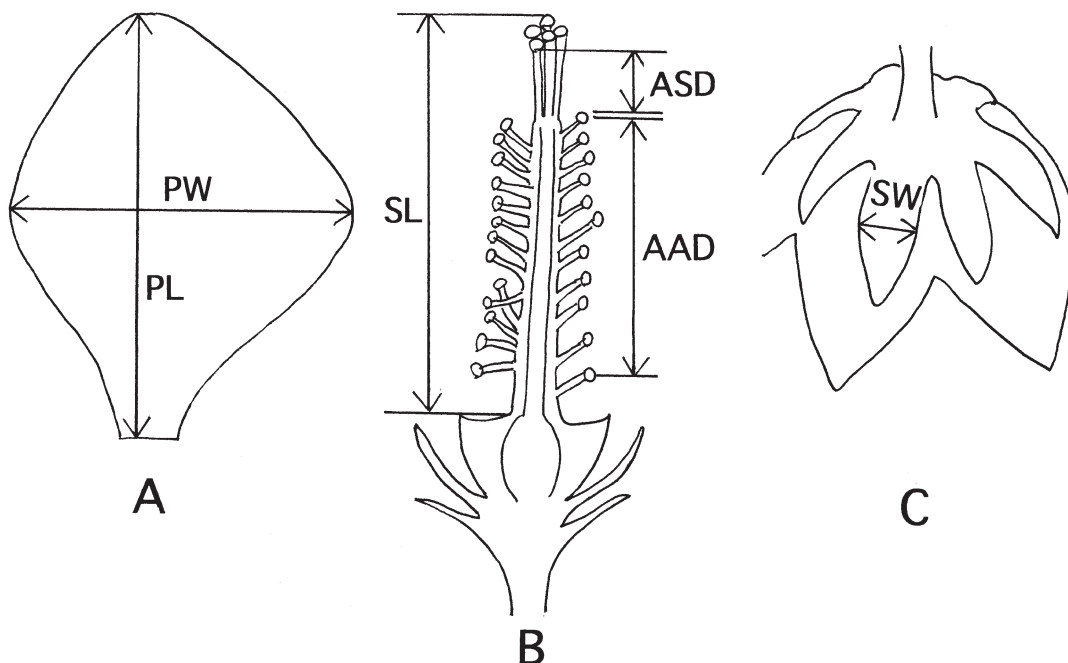


Fig. 2. Measured parts of flowers. A: petal. PL, petal length; PW, petal width. B: longitudinal section of the central portion of flower. SL, style length; ASD, anther-stigma distance; AAD, anther-anther distance. C: calyx and epicalyx. SW: episepal width.

葯-葯距離は最も上に位置する葯から最も下に位置する葯までの距離を、葯-柱頭距離は葯の最も上の部分から柱頭の最も下の部分までの距離を、副萼裂片幅は副萼裂片で最も幅広い部分を測定した。サキシマフヨウは10個体を、フヨウは7個体を任意に選び、雄蕊数を除く7つの形質については、1個体あたり21-37個(サキシマフヨウの4個体については8-13個)の花を、雄蕊数は4-8個の花について測定した。測定した各形質の値は、マン・ホイットニーのU検定によって比較した。花の色や全体の形については、花の時期に野外で写真を撮影し、記録した。

種子数および種子重

1果実の潜在的な種子数(胚珠数)は、自然受粉による果実の中の成熟した種子と未熟種子(しいな)の数を加えたものとした。サキシマフヨウは20個、フヨウは17個の果実について調べ、比較した。検定にはマン・ホイットニーのU検定を用いた。ランダムに採集した果実から得たそれぞれの種の種子を1,000個以上集め、室内で約1ヵ月以上風乾させた。それらから100個の種子を各10グループつくり、電子天秤により種子重を測定した。検定はt検定を用いた。

結果

花の形態

サキシマフヨウとフヨウの花の各部の計測結果は、各個体の平均値を基に、変異を箱ヒゲ図としてFig. 3に、各個体の平均値とその標準偏差をAppendixes 1, 2に示した。

花弁長：サキシマフヨウは10個体(以下同じ)の平均50.6(平均の最大値47.1-最小値56.5)mmで、平均値の変異の幅は約9mmであった。フヨウは7個体(以下同じ)の平均72.0(70.8-75.3)mmであった。サキシマフヨウはフヨウに比べ花弁の長さは約2cm短かったものの、変異の幅は大きかった。

花弁幅：サキシマフヨウは平均44.8(36.8-50.8)mm、フヨウは平均57.5(50.7-62.7)mmであり、サキシマフヨウはフヨウより有意に短かった。いずれの種も変異の幅は大きかったが、特にサキシマフヨウでは、開花時に花弁の間が基部まであいているものから、花弁が重なったものまで変異が大きかった(Fig. 4)。

花柱長：サキシマフヨウは平均26.6(21.3-29.0)mm、フヨウは平均34.1(33.5-35.1)mmであり、サキシマフヨウはフヨウより有意に短かった。またサキシマフヨウはフヨウに比べ、変異が大きかった。

葯-葯距離：サキシマフヨウは平均19.6(17.5-

23.9)mm、フヨウは平均24.0(23.3-24.8)mmで、サキシマフヨウの方が有意に短く、また変異の幅も大きかった。

葯-柱頭距離：サキシマフヨウは平均2.8(0.6-4.1)mm、フヨウは平均4.9(3.0-6.0)mmで、両種の値は重なりはあるが、サキシマフヨウが有意に短かった。

雄蕊の数：サキシマフヨウは平均116.8(107.0-129.8)個、フヨウが平均131.4(126.9-140.0)個で、両種の値に重なりはあるが、サキシマフヨウの方が有意に少なかった。

副萼裂片数：サキシマフヨウが平均7.9(6.6-9.2)個、フヨウが平均8.5(8.2-9.0)個であった。サキシマフヨウの方が平均では少なかったが、有意な差はなかった。

副萼裂片幅：サキシマフヨウが平均3.9(2.9-5.5)mm、フヨウが平均2.3(2.1-2.6)mmで、サキシマフヨウの方が有意に幅広かった。

以上のように、サキシマフヨウはフヨウに比べ、花弁の長さ・幅、花柱、葯-葯距離、葯-柱頭距離について有意に短かった。また、雄蕊の数も有意に少なかった。それに対して、副萼裂片の幅はフヨウより広かった。

花の色

サキシマフヨウの花をFig. 4に示した。花色は白色から薄紅色までさまざま、花弁の基部の蜜標(nectar guide)も濃紅色から薄黄色までであった。また、花弁の縦半分が紅色と白色のしぼりになるものもあり、きわめて変異に富んでいた。最も多いものは白色に近い淡紅色であった。また、つぼみが緑色のものばかりでなく、赤紫色を帯びたものもみられた。それに対してフヨウは、花色が薄紅色で、花弁の基部が濃紅色となった蜜標があるものだけがみられ、つぼみの色も緑色のものだけであった。

種子数および種子重

潜在的な種子数の平均値と標準偏差は、サキシマフヨウが 251.7 ± 30.3 個で、フヨウが 236.2 ± 12.6 個であったが、有意な差はなかった。100個あたりの種子重はサキシマフヨウが 350.5 ± 53.5 mg、フヨウが 345.4 ± 16.1 mgであったが、有意な差はなかった。

考察

サキシマフヨウとフヨウについて調査した8つの花の形質のうち、副萼裂片の数を除いてすべてに有意な差があり、両種はそれぞれ花の形質に特徴があることがわかった。サキシマフヨウはフヨウに比

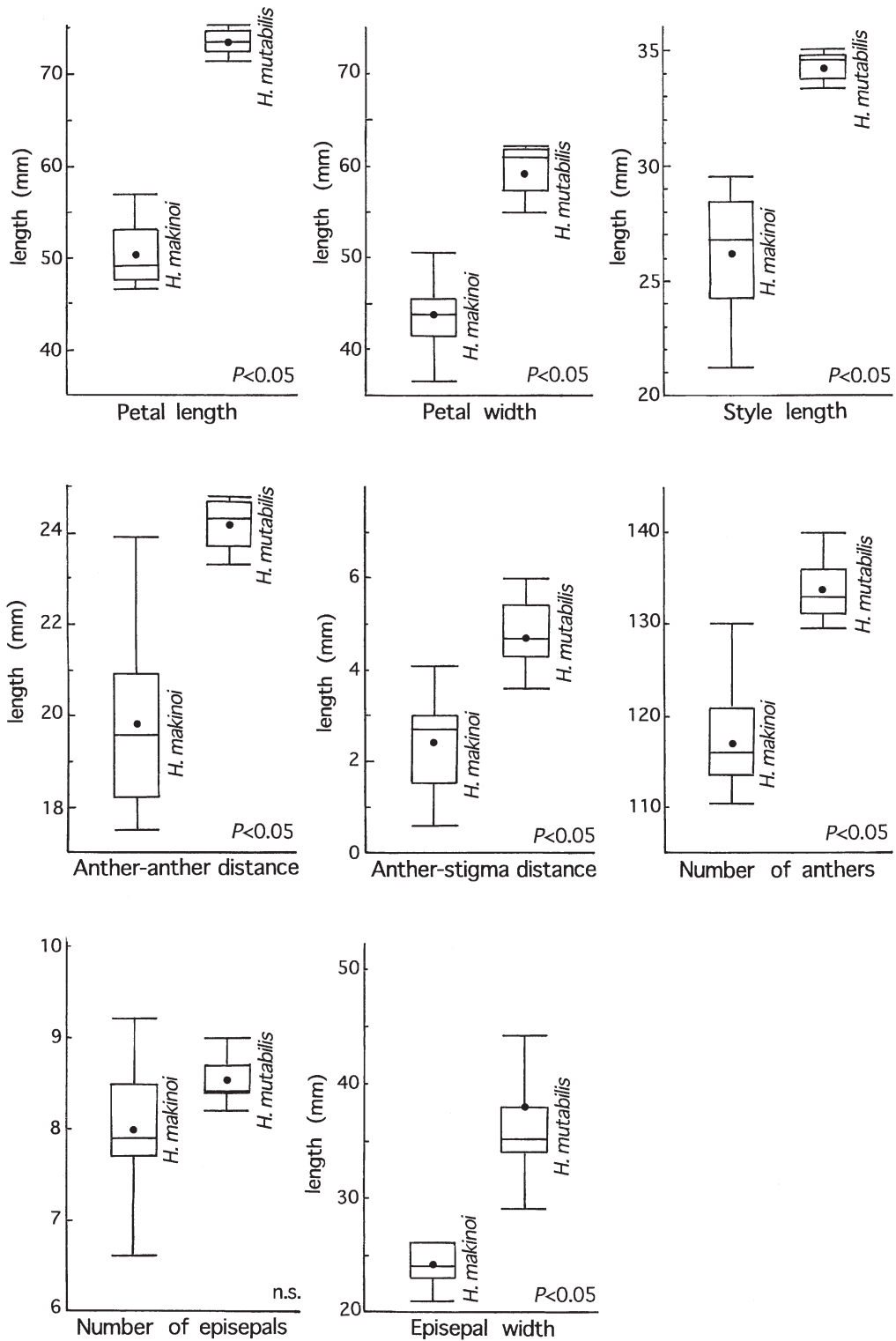


Fig. 3. Comparison of floral variation between *Hibiscus makinoi* and *H. mutabilis*. Upper end of bars : upper hinge, upper end of boxes : the first quartiles, line in boxes : the medians, under end of boxes : the third quartiles, lower end of bars : lower hinge. Means are shown by closed circles. Significant differences between two species were based on Mann-Whitney *U*-test.

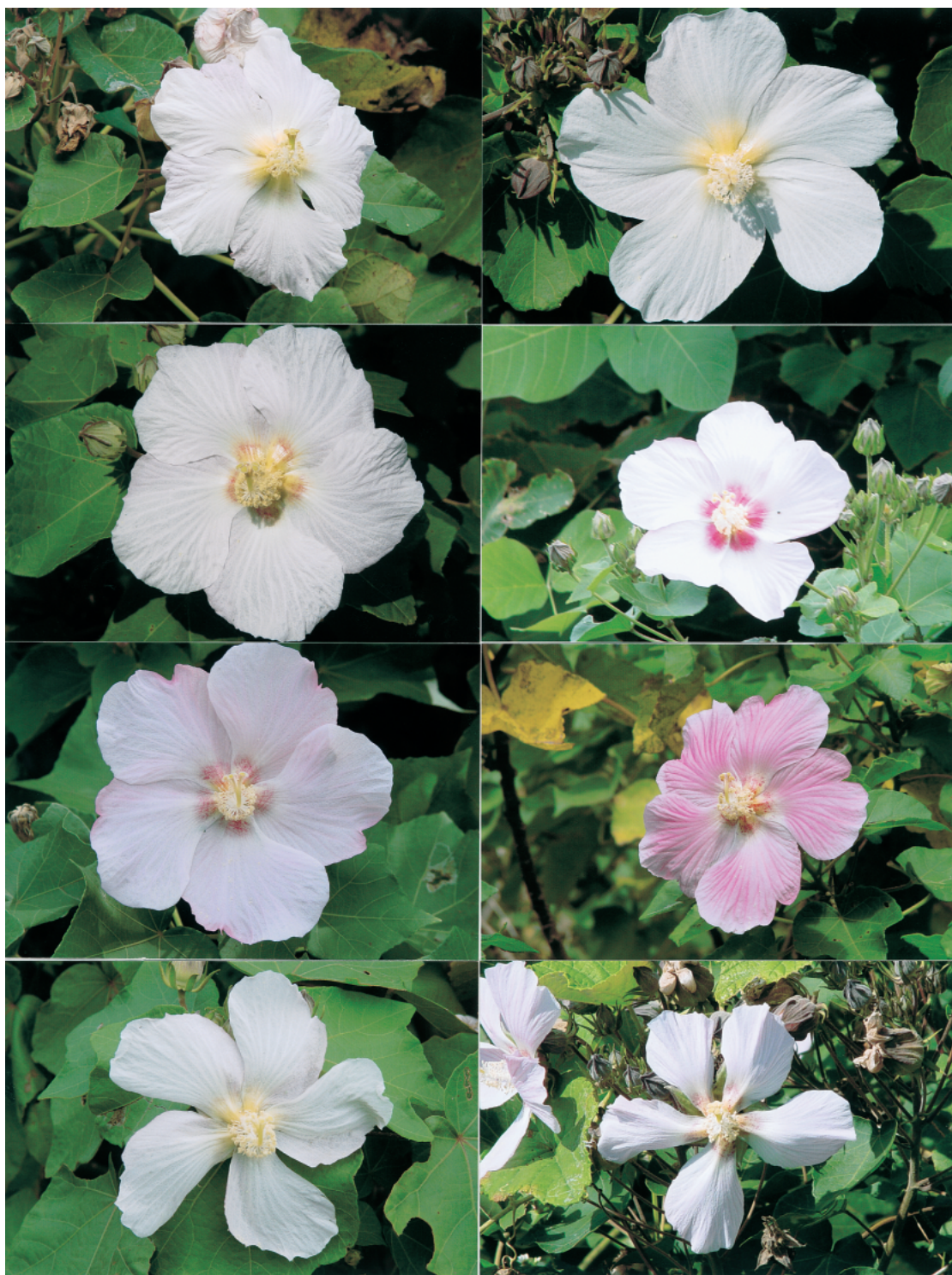


Fig. 4. Variations of flower color and petal shape in Hirashima population of *H. makinoi*.

べて花弁が小さく、花柱が短く、葯と葯との間の距離や葯と柱頭との距離が短く、雄蕊の数が少ないことなど、花全体が小さいことが明らかにされた。特に花弁の長さは約2 cmの差があり、単純に花の直径にすると約4 cmの差があることになる。しかし、見た感じは花の大きさにそれほど差があるとは思われない。それはサキシマフヨウの花が平開し、花冠が平面的になるのに対し、フヨウの花冠はややお椀状になるためである。副萼裂片の幅はサキシマフヨウが平均3.9 mmだったのに対し、フヨウは平均2.3 mmで、サキシマフヨウの方が幅広い。このことはすでに常谷・大場(1984)がサキシマフヨウの副萼裂片が狭披針形あるいは鍼形であり、フヨウは線形であると指摘している。1果実中の種子数や重さは両種の間有意な差はなかった。

今回計測したフヨウの変異は比較的小さかったが、これは千々町の個体群が1個体あるいは少数の個体を起源に群落を形成したためと考えられる。この場所以外にも野生化しているフヨウについては同じような傾向が観察されるが、それはフヨウがもともと日本に自生するものではなく、中国から導入された少数の個体を起源としているからであると考えられる。それに対してサキシマフヨウは花の形態や花色など、きわめて変異に富んでおり、同じ種とは思われないほどである。筆者らのこれまでの観察では、平島以外でも屋久島・種子島や沖縄本島においても、変異は大きかった。

本種は花の形態から明らかに虫媒花であり、海岸や河川、崩壊地などさまざまな立地に生育していることから攪乱依存種と考えられる。したがって、生育場所によって違った訪花昆虫に受粉を依存しなくてはならず、このように変異に富んだ花をつけるの

かも知れない。

本研究はサキシマフヨウ、フヨウとも1地域の個体群どうしの比較に基づくものであるが、繁殖器官の変異は一般に小さく、本研究で明らかにされた両種の差異は、他地域の個体群でもあてはまるものと考えられる。花の形態の地理的な変異については、今後の研究の課題としたい。

参考文献

- 初島住彦. 1971. 琉球植物誌. 940 pp. 沖縄生物教育研究会, 那覇.
- 常谷幸雄・大場秀章. 1984. 西南日本に自生するサキシマフヨウ(新称)について. 植物研究雑誌 59: 214-222.
- 牧野富太郎. 1940. (木芙蓉). 園芸植物瑣談(19). 実際園芸 6: 671-680.
- 長崎県. 1953. 西海国立公園候補地基本調書. 300 pp. 長崎県, 長崎.
- 中西弘樹. 1995. 九州西廻り分布をする植物数種. 長崎女子短期大学紀要(19): 81-85.
- 中西弘樹. 2001. 平島の植物. 長崎県生物学会誌(52): 12.
- 中西弘樹・岩城太郎・川良奈緒美. 2003. 長崎市に野生化しているフヨウについて. 長崎県生物学会誌(56): 7-11.
- 大場秀章. 1989. アオイ科. 佐竹義輔・原寛・巨理俊次・富成忠夫(編). 日本の野生植物 木本II, pp. 69-72. 平凡社, 東京.
- 外山三郎. 1980. 長崎県植物誌. 321 pp. 長崎県生物学会, 長崎.
- (Received November 28, 2005; accepted April 19, 2006)

Appendix 1. Variations of flower morphology among 10 individuals in Hirashima population of *H. makinoi*.
Average \pm standard deviation, n : numbers of flowers examined.

Individual no.	Petal length (mm)	Petal width (mm)	Style length (mm)	Anther-Anther distance (mm)	Anther-Stigma distance (mm)	Number of anthers	Number of episevals	Episepal width (mm)
1	48.3 \pm 2.2 (n=30)	44.2 \pm 3.1 (n=30)	26.1 \pm 1.8 (n=30)	18.5 \pm 2.0 (n=30)	3.0 \pm 1.1 (n=30)	122.0 \pm 8.1 (n=4)	8.5 \pm 0.7 (n=30)	3.5 \pm 0.7 (n=30)
2	49.8 \pm 2.0 (n=30)	41.9 \pm 3.0 (n=30)	27.1 \pm 1.2 (n=30)	20.4 \pm 1.1 (n=30)	3.4 \pm 0.6 (n=30)	115.8 \pm 3.2 (n=4)	7.9 \pm 0.7 (n=30)	3.4 \pm 0.4 (n=30)
3	52.1 \pm 3.8 (n=30)	45.8 \pm 4.1 (n=30)	29.6 \pm 1.0 (n=30)	21.4 \pm 3.1 (n=30)	3.0 \pm 1.9 (n=30)	116.5 \pm 10.0 (n=4)	7.8 \pm 0.7 (n=30)	3.6 \pm 0.7 (n=30)
4	48.5 \pm 1.5 (n=30)	43.9 \pm 3.4 (n=30)	22.5 \pm 1.8 (n=30)	17.6 \pm 1.3 (n=30)	2.6 \pm 1.7 (n=30)	113.8 \pm 3.0 (n=4)	6.6 \pm 0.8 (n=30)	5.5 \pm 0.9 (n=30)
5	53.2 \pm 2.5 (n=30)	47.3 \pm 3.5 (n=30)	28.7 \pm 1.6 (n=30)	19.1 \pm 1.0 (n=30)	4.1 \pm 0.8 (n=30)	120.3 \pm 2.8 (n=4)	7.1 \pm 0.5 (n=30)	4.5 \pm 1.3 (n=30)
6	53.8 \pm 1.9 (n=30)	50.8 \pm 2.5 (n=30)	27.7 \pm 1.6 (n=30)	21.0 \pm 1.6 (n=30)	2.8 \pm 1.8 (n=30)	129.5 \pm 10.6 (n=4)	9.2 \pm 0.5 (n=30)	3.7 \pm 0.7 (n=30)
7	46.9 \pm 3.2 (n=13)	41.6 \pm 4.4 (n=13)	21.3 \pm 1.7 (n=13)	17.5 \pm 2.6 (n=13)	0.6 \pm 0.7 (n=13)	110.0 \pm 8.3 (n=4)	8.5 \pm 1.0 (n=13)	2.9 \pm 0.8 (n=13)
8	47.3 \pm 2.3 (n=10)	39.3 \pm 3.0 (n=10)	24.0 \pm 1.7 (n=10)	18.1 \pm 0.8 (n=10)	1.9 \pm 0.6 (n=10)	129.8 \pm 3.8 (n=4)	7.8 \pm 0.8 (n=10)	3.8 \pm 0.6 (n=10)
9	47.1 \pm 3.6 (n=8)	36.8 \pm 4.8 (n=8)	24.9 \pm 1.1 (n=8)	20.2 \pm 1.2 (n=8)	1.4 \pm 0.5 (n=8)	107.0 \pm 8.2 (n=5)	8.6 \pm 1.1 (n=8)	3.4 \pm 0.6 (n=8)
10	56.5 \pm 2.7 (n=8)	45.2 \pm 3.2 (n=8)	29.0 \pm 2.4 (n=8)	23.9 \pm 2.2 (n=8)	1.2 \pm 1.4 (n=8)	108.6 \pm 4.0 (n=5)	7.6 \pm 0.9 (n=8)	3.2 \pm 0.4 (n=8)

Appendix 2. Variations of flower morphology among 7 individuals in Chijimachi population of *H. mutabilis*.
Average \pm standard deviation, n : numbers of flowers examined.

Individual no.	Petal length (mm)	Petal width (mm)	Style length (mm)	Anther-Anther distance (mm)	Anther-Stigma distance (mm)	Number of anthers	Number of episevals	Episepal width (mm)
1	70.8 \pm 4.4 (n=34)	53.7 \pm 4.0 (n=34)	33.5 \pm 2.0 (n=34)	23.3 \pm 1.9 (n=34)	5.8 \pm 2.3 (n=34)	133.4 \pm 4.9 (n=8)	8.4 \pm 0.9 (n=34)	2.1 \pm 0.4 (n=34)
2	72.7 \pm 3.2 (n=21)	50.7 \pm 3.2 (n=21)	35.1 \pm 2.0 (n=21)	23.4 \pm 2.0 (n=21)	6.0 \pm 1.7 (n=21)	126.9 \pm 10.6 (n=8)	8.3 \pm 0.9 (n=21)	2.4 \pm 0.6 (n=21)
3	75.2 \pm 6.5 (n=31)	61.1 \pm 7.6 (n=31)	34.7 \pm 1.8 (n=31)	24.8 \pm 1.9 (n=31)	4.7 \pm 1.9 (n=31)	133.4 \pm 47.1 (n=5)	9.0 \pm 1.0 (n=16)	2.6 \pm 0.6 (n=16)
4	75.3 \pm 4.6 (n=27)	61.2 \pm 4.2 (n=27)	33.9 \pm 2.3 (n=27)	24.8 \pm 1.7 (n=27)	3.9 \pm 1.4 (n=27)	130.6 \pm 8.7 (n=5)	8.4 \pm 0.9 (n=14)	2.2 \pm 0.5 (n=14)
5	74.4 \pm 3.6 (n=31)	62.2 \pm 5.5 (n=31)	34.7 \pm 1.4 (n=31)	24.5 \pm 1.7 (n=31)	5.0 \pm 1.3 (n=31)	139.3 \pm 10.1 (n=4)	8.6 \pm 0.9 (n=11)	2.3 \pm 0.5 (n=11)
6	73.4 \pm 4.1 (n=37)	62.7 \pm 6.1 (n=37)	34.8 \pm 1.3 (n=37)	24.3 \pm 1.4 (n=37)	4.6 \pm 2.2 (n=37)	140.0 \pm 3.4 (n=4)	8.2 \pm 0.6 (n=11)	2.5 \pm 0.3 (n=11)
7	72.3 \pm 4.6 (n=29)	61.8 \pm 6.2 (n=29)	33.7 \pm 1.6 (n=29)	24.0 \pm 2.4 (n=29)	3.0 \pm 1.5 (n=29)	133.0 \pm 6.0 (n=4)	8.7 \pm 0.6 (n=15)	2.6 \pm 0.3 (n=15)