

カモメギクの葉形と頭花はキクタニギクの変異に含まれる

谷口研至^{1*}・草場 信¹・中田政司²・門田裕一³

¹広島大学大学院理学研究科 〒739-8526 広島県東広島市鏡山1-4-3

*E-mail: taniken@hiroshima-u.ac.jp

²富山県中央植物園 〒939-2713 富山県富山市婦中町上轡田42

³国立科学博物館植物研究部 〒305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1

Unique Forms of Leaf and Capitulum in *Chrysanthemum seticuspe* (Maxim.) Hand.-Mazz. f. *seticuspe* Is Contained within Morphological Diversity of *C. seticuspe* f. *boreale* (Makino) H. Ohashi & Yonek.

Kenji Taniguchi^{1*}, Makoto Kusaba¹, Masashi Nakata² and Yuichi Kadota³

¹Laboratory of Plant Chromosome and Gene Stock, Graduate School of Science, Hiroshima University,
1-4-3 Kagamiyama, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8511, Japan

*E-mail: taniken@hiroshima-u.ac.jp

²Botanic Gardens of Toyama,

42 Kami-kutsuwada, Fuchu-machi, Toyama 939-2713, Japan

³Department of Botany, National Museum of Nature and Science,
4-1-1 Amakubo, Tsukuba, Ibaraki 305-0005, Japan

Abstract. *Chrysanthemum seticuspe* (Maxim.) Hand.-Mazz., Asteraceae, is grown only in the Imperial Palace, Tokyo. *Chrysanthemum seticuspe* f. *boreale* (Makino) H. Ohashi & Yonek. is widely distributed in China, Korea and Japan. Taxonomically, *C. seticuspe* shares most morphological characteristics in common with *C. seticuspe* f. *boreale*, except unique forms of leaf and capitulum. To clarify the relationship between two taxa, we tried to analyze the forms of leaves and capitula in wild and cross populations of *C. seticuspe* f. *boreale*, and consequently we confirmed that a few unique phenotypes characterized by *C. seticuspe* were contained as a part of morphological variations of *C. seticuspe* f. *boreale*. These results suggest that *C. seticuspe* f. *seticuspe* may be the same taxa as *C. seticuspe* f. *boreale*.

Key words: Asteraceae, capitulum, *Chrysanthemum*, leaf, polymorphism.

はじめに

カモメギク *Chrysanthemum seticuspe* (Maxim.) Hand.-Mazz. は江戸時代に栽培され、明治になって絶えてしまったと考えられていたが、1987年に皇居で再発見された(北村, 1967, 1987)。キクタニギク *C. seticuspe* f. *boreale* (Makino) H. Ohashi & Yonek. は中国、韓国、日本に広く分布する二倍体のキク属植物で、先に記載発表されたカモメギクとは葉形と頭花以外ではよく似ており、分類上カモメギクの品種として取り扱われている(北村

1987; Ohashi and Yonekura, 2004)。今回、国立科学博物館の「皇居の生物相調査第II期」の一環として、カモメギク特有のこれらの変異がキクタニギクの野生集団と交配集団に存在するかについて解析を行ったのでその結果を報告する。

材料および方法

材料のカモメギクは皇居東御苑本丸跡に植栽されていたもので、2012年11月30日に株分けにより著者の一人である中田に分譲・貸与された2個

表1. 観察に用いたカモメギクとキクタニギクの系統

種名/産地または交配組合せ	解析 個体数	図掲載 系統番号*
<i>Chrysanthemum seticuspe</i> (Maxim.) Hand.-Mazz. f. <i>seticuspe</i> カモメギク		
東京都千代田区千代田 皇居東御苑本丸跡	2	AHP1,2
<i>C. seticuspe</i> f. <i>boreale</i> (Makino) H. Ohashi & Yonek. キクタニギク		
野生系統		
中国陝西省西安南五台山	1	YEM6
韓国慶尚北道慶州市	1	WAB28
長崎県対馬市巖原町小茂田	27	AGJ5, 13, 3
長崎県松浦市福島町喜内瀬免	227	AEP13, 174
佐賀県唐津市鎮西町名護屋	1	NMb32
佐賀県伊万里市波多津町木場	5	AES12
佐賀県伊万里市波多津町畑津	6	AEH13
奈良県五條市上之町	13	AEV2, 7, 10, 12
交配系統		
AEV2自殖2代子孫	7	X4QR6
AEV2自殖3代子孫	13	X4WY1,3
AEV2自殖3代子孫	19	X4WZ7
AEH13×AEV13 F ₁ 子孫	37	X4UE11,39
AEI9×AEV13 F ₁ 子孫	7	X4UF11
(AEV13×AEV2)×AEV2 BC ₁ F ₁ 子孫	20	X4VM6,9
(AEV13×AEV2)×AEV2 BC ₁ F ₁ 子孫	20	X4VS1,4
(AEV13×AEV2)×AEV2 BC ₁ F ₁ 子孫	19	X4VV9

* 系統番号のアルファベットは集団, 数値は集団中の個体番号を表す.

体を解析に使用した. また比較対象のキクタニギクは, 広島大学大学院理学研究科附属植物遺伝子保管実験施設で鉢植え栽培されている8野生集団個体(281個体)と8交配集団個体(142個体)を用いた(表1). 野生集団の系統番号の20以上の数字で示された個体は, 採集瘦果より発芽した個体である. さらに, 野生では見落とされやすい多くの劣性変異を検出するために, 交配により各遺伝子をホモ化し, 集団内に隠れている遺伝形質を解析した. 著者の一人である谷口は二倍体キクタニギクの奈良県の集団から自殖性の1株(AEV2)を発見し, この株を用いて, 野生個体に見られる変異形質を自家不和合性の障害なしに, 遺伝的解析が可能になるとともに, 野生変異形質を遺伝的に固定できるようになった.

葉形解析は圃場で鉢植え栽培されている個体について, 我々がキクタニギクの標準系統としているAEV2と比較して形態的に違いが見られた個体を選び, 葉形をタイプ分けした(表1, 図1). 葉標本は, 5~6月の間に, 根元から5~15葉の間の1枚を選び, 個体間の変異が見られる形質である, 葉形, 羽状分裂の程度, 第一裂片の幅に着目してタイプ分けを行った.

頭花の解析は同施設に保管されている野生系統と交配系統の植栽個体について2013年の10月末から12月初旬の開花期に行った. 標準系統AEV2と異なる頭花の変異形質を区別し, そのうち異なる19個体を選び, 写真撮影し, 解析した(表1, 図2). 着目した形質は頭花の直径, 舌状花数, 舌状花形, 舌状花の反り具合である.

結果および考察

カモメギクとキクタニギクは, 葉形と頭花において顕著な違いを示す以外は, ほとんどの形態形質においてよく似ている. そこでキクタニギクとカモメギクの葉形と頭花の比較を行った.

葉形

カモメギクの葉は2回羽状分裂, 一回全裂, 二回半裂(図1のD型)し, 側裂片は非常に細く, 分類上の重要形質となっている. 多くのキクタニギクに見られる標準的な葉(A型)は, 2回羽状分裂, 一回深裂, 二回浅裂し, 側裂片の幅はカモメギクに比べて広く, カモメギクとは異なる外観を示す. ほとんどの個体に見られた葉形で, 卵形か

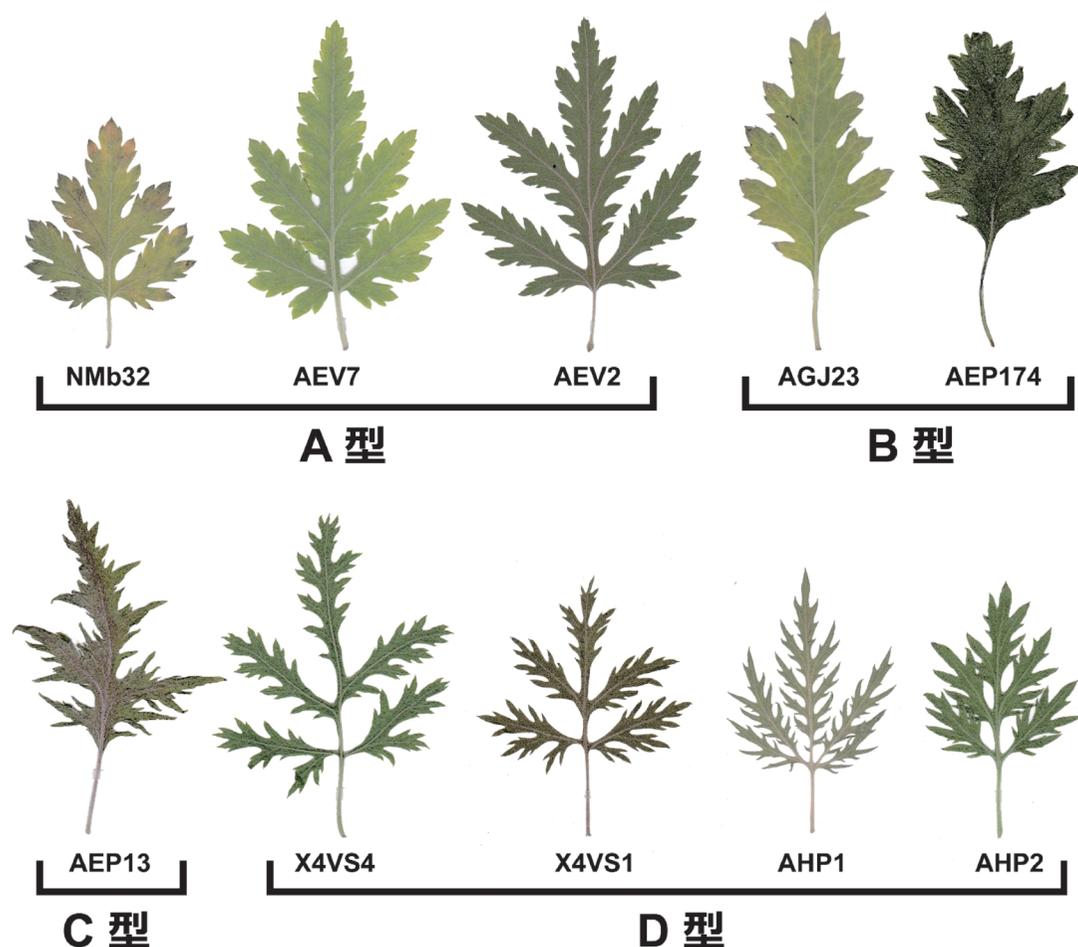


図1. キクタニギクとカモメギクの葉形変異。AHPはカモメギク、NM, AEV, AGJ, AEPはキクタニギク。

ら長卵形を示し、第1側裂片と第2側裂片の長さの比および側裂片の幅においてA型の範囲で連続した変異が見られた。しかし、キクタニギクは標準型のA型以外に、3型が区別された(図1のB, C, D型)。B型は羽状半裂し、側裂片の発達が見られない型で、AGJ32とAEP174は集団中に各1個体見られた。C型は羽状やや深裂し、未発達側裂片は鋭く中裂していた。AEP集団のみに見られた特異的な葉形で、227個体中22個体に見られ9.7%を占めていた。D型はAEV集団個体間の雑種子孫に見られ、1対目と2対目の側裂片の間が全裂し、側裂片は細く半裂し、カモメギクと同じ型であった。ただしカモメギクとは側裂片の中肋に対する角度がより鈍角的である点で異なっていた。X4VS1とX4VS4の個体はAEV集団の(AEV13×AEV2)×AEV2子孫で、20個体中5個体に見ら

れた(カイ二乗 = 0.067, $P < 0.001$)。AEV13とAEV2はいずれも標準的なA型で、子孫分離はD型が25%の出現率で、3:1の分離比に相当していることから、D型は一因子劣性形質である可能性が考えられた。同一遺伝子によるものかを調べるために、カモメギクと深裂型のキクタニギクを交配して、後代分離をさらに調べる必要がある。

頭花の形態

カモメギクは観察した3個体とも、広線形の舌状花で、舌状花数は12~15枚程度と比較的少なく、固定した形質を示した(図2の17)。

キクタニギクは頭花の形態に関しても葉形と同様に多型的で、大きく分けて4型が区別された(図2の1~16, 18, 19)。一見無舌状花に見えるF型(図2の18)を除き、頭花の大きさに関しては

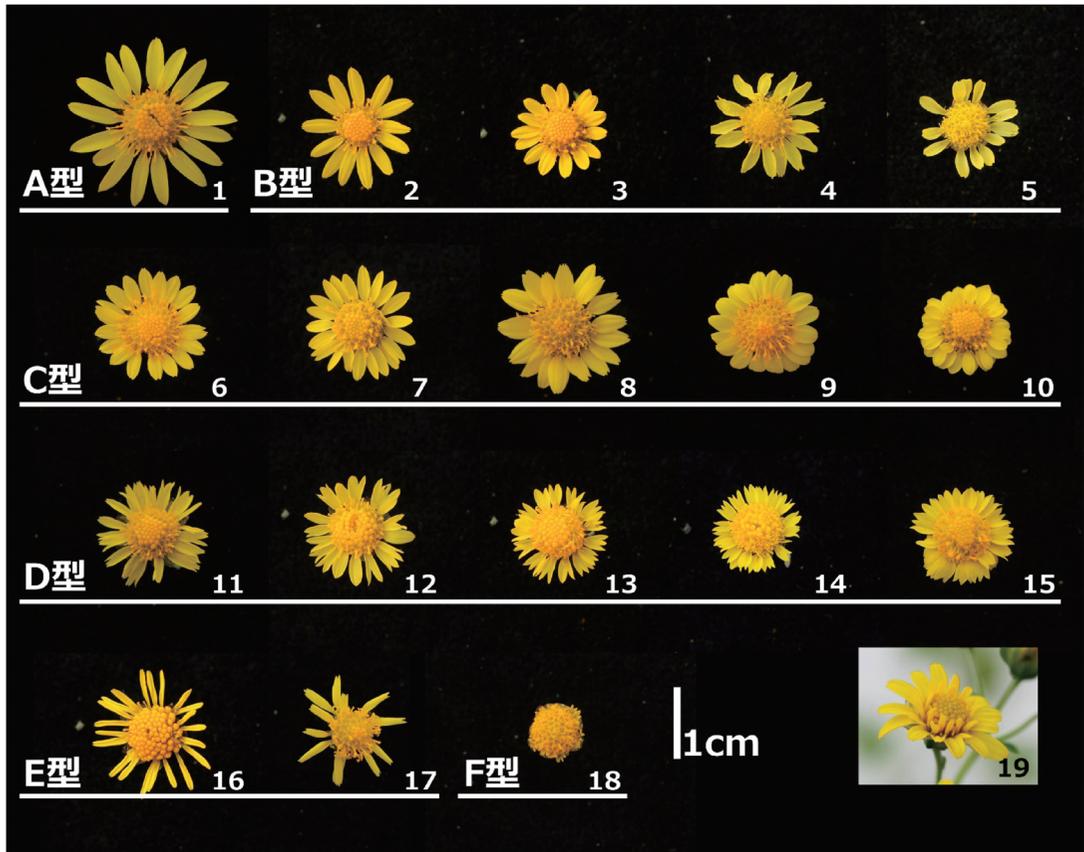


図2. キクタニギクとカモメギクの頭花の変異。A型：1. AEH13, B型：2. AES2, 3. AGJ13, 4. X4VM6, 5. X4VM9, C型：6. YEM6, 7. AEV2, 8. WAB28, 9. NMB32, 10. X4VV9 (八重咲き), D型：11. AEV12, 12. X4QR8, 13. X4WY1, 14. X4QR6, 15. X4WZ7, E型：16. AEP13, 17. AHP5, F型：18. AEV10, C型 (八重咲き, 19と同型)：19. X4OQ5.

2.3~1.3 cm, 舌状花長に関しては7.4~2.8 mm, 舌状花の幅に関しては2.5~0.8 mm, 舌状花数に関して13~35枚, 舌状花の形は楕円形, 長楕円形, 倒卵形, 広線形, 舌状花の先端は全縁, 浅裂, 深裂する変異が見られた。これらの変異の組合せで特徴的な型が認められた。頭花長と舌状花長7 mm以上と長く, 舌状花の形が長楕円形のA型, 標準的な舌状花長が6~3 mmで, 舌状花の先端が全裂あるいは浅裂し, 舌状花数が13~15枚と少ないB型, そのうち図2の13は舌状花が横方向に上向きに反り, 図2の14は舌状花の基部が横方向に上向きに反っていた。B型とよく似ているが, 16枚以上の舌状花をもつC型, 特に図2の10と19は舌状花が多く八重となっていた。舌状花の先端が2~3深裂するD型, カモメギク (図2の17) とよく似た広線形の舌状花をもつE型 (図2の16), 舌

状花がほとんど認められず, 舌状花長が0.9 mmで, 一見無舌状花に見える非常に特賞的なF型1個体が奈良の野生集団に見られた。カモメギクに特徴的な少舌状花数はキクタニギクに普通に見られ, また広線形の舌状花も1個体であるがキクタニギクで観察された。

以上の結果から, カモメギクに特徴的な細い葉裂片, 少舌状花数と広線形舌状花の変異は, カモメギク特有の変異ではなく, キクタニギクにおいて全て認められ, 多様な変異の一部がそれぞれの形質の組合せにより固定したものと考えられた。今後, このカモメギクに特有の主要3形質がキクタニギクと同一の遺伝子に由来するものかについて遺伝学的に解析するとともに, 分子レベルでもキクタニギクゲノムの変異に含まれるかについて調べていく必要がある。

謝 辞

本調査の実施に便宜を図っていただいた宮内庁
管理部庭園課の矢藤光三氏にお礼を申し上げます。
また、本研究の一部はJSPS科研費 23580008
の助成を受けたものです。

引 用 文 献

- 北村四郎, 1967. 日本の野生菊の分布に関する報告. 植
物分類・地理, **22**: 109-137.
- 北村四郎, 1987. 合弁花類3種について. 植物分類・地
理, **38**: 380-382.
- Ohashi, H. and K. Yonekura, 2004. New combination in
Chrysanthemum (Compositae-Anthemideae) of Asia
with a list of Japanese species. *The Journal of Japanese
Botany* **79**: 186-195.