

## ワカサハマギク個体群の40年後の追跡調査

中田政司

鳥取県～福井県の海岸

## はじめに

ワカサハマギク *Chrysanthemum wakasaense* Shimot. ex Kitam. は鳥取県から福井県にかけての日本海沿岸と滋賀県東部の石灰岩地を中心に分布する白花四倍体キク属で（中田 2017）、環境省のレッドリストカテゴリーで準絶滅危惧種（NT）にランクされている（環境省 2020）。中田は 1977～1979（一部 1985）年にワカサハマギクの西限・北限を含む海岸の分布域から 59 の個体群について染色体数や形態変異などを調査し、約 20 年後の 1998 年、30 年後の 2008 年にそれらの追跡調査を行ない、個体群の変動や園芸菊（＝キク *C. morifolium* Ramat.）との交雑について報告を行ってきた（中田 1999、2012）。今回、研究助成を受けて、約 40 年後にあたる 2020 年に追跡調査を行ったので、その結果を報告する。

## 調査方法

調査は 2020 年 11 月 8 日～14 日に実施した。

調査地は図 1、表 1 に示した 59 地点である。図 1 の地図番号は表 1 と対応し、中田（1999、2012）の番号とも一致する。地名は中田（2012）のままとしたが、誤字については訂正した。前回 2008 年の調査時に緯度・経度を GPS で記録し、写真撮影を行っていたため（中田 2012）、そのデータと写真から個体群の位置を再特定した。

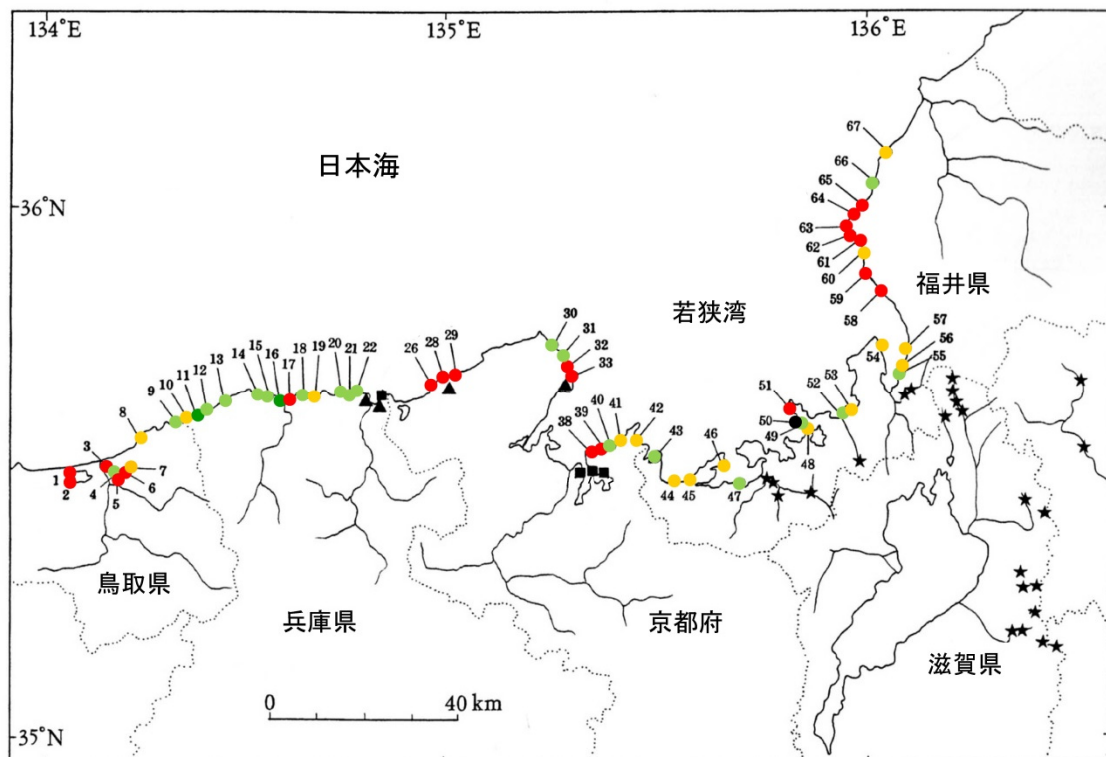


図 1. 調査したワカサハマギク *Chrysanthemum wakasaense* 個体群の位置と個体群サイズ。図中の番号は表 1 および中田（2012）の番号と対応。●：開花個体数 50 以上。●：開花個体数 10 以上 50 未満。●：開花個体数 10 未満。●：絶滅。記号は 1979 年当時の近縁種の分布（★：内陸産ワカサハマギク、▲：リュウノウギク *C. makinoi*、■：シマカンギク *C. indicum*）、#

表1. 準絶滅危惧種ワカサハマギク沿岸個体群の約40年間の変化

府県	地図 番号*	自生地	1977-79年	1998年	2008年	2020年	2008-2020年の変化要因 および園芸菊との交雑環境
				個体群 サイズ	開花 個体数	開花 個体数	
鳥取県	1	鳥取県鳥取市三津(福井)	小	—	—	—	遷移 防災工事、遷移 未開花株の成長 イノシシ侵入・管理放棄、遷移 遷移/園芸菊の献花、雑種あり
	2	鳥取県鳥取市福井(三津)	小	—	—	—	
	3	鳥取県鳥取市浜坂	小	—	—	—	
	4	鳥取県鳥取市丸山	大	大	58	29	
	5	鳥取県鳥取市雁金山	中	小	2	—	
	6	鳥取県鳥取市門護寺	中	—	—	—	
	7	鳥取県鳥取市覚寺	中	小	1	5	
	8	鳥取県岩美郡岩美町大谷	大	大	7	2	
	9	鳥取県岩美郡岩美町陸上	大	中	60	40	
兵庫県	10	兵庫県美方郡新温泉町居組	中	中	27	9	遷移
	11	兵庫県美方郡新温泉町釜屋	大	大	245	202	モルタル崩落
	12	兵庫県美方郡新温泉町芦屋	大	大	52	15	遷移
	13	兵庫県美方郡新温泉町田井	大	大	67	20	遷移
	14	兵庫県美方郡香美町香住区余部	大	(大)**	(28)	(21)	遊歩道工事、崩落
	15	兵庫県美方郡香美町香住区鑑	大	大	36	20	乾燥/園芸菊の栽培、雑種あり
	16	兵庫県美方郡香美町香住区下浜	中	中	(73)	(122)	裸地に拡大
	17	兵庫県美方郡香美町香住区一日市(香住)	中	中	8	—	のり面の過管理
	18	兵庫県美方郡香美町香住区上計	中	中	26	18	遷移
	19	兵庫県美方郡香美町香住区無南垣	中	中	5	1	遷移
	20	兵庫県豊岡市竹野町竹野(猫崎)	大	大	88	24	遷移
	21	兵庫県豊岡市竹野町竹野	中	中	28	12	遷移/園芸菊の栽培
	22	兵庫県豊岡市竹野町宇日	中	中	21	15	遷移/園芸菊の栽培、雑種あり
	京都府	26	京都府京丹後市網野町塩江	中	—	8	—
28		京都府京丹後市網野町磯	大	—	—	—	
29		京都府京丹後市網野町浅茂川(網野)	大	—	—	—	
30		京都府与謝郡伊根町蒲入	大	中	12	12	遷移/園芸菊の栽培
31		京都府与謝郡伊根町本庄浜	大	大	71	44	遷移/園芸菊の栽培
32		京都府与謝郡伊根町泊(大泊)	大	中	—	—	
33		京都府与謝郡伊根町大原	中	?	—	—	
38		京都府舞鶴市瀬崎	小	—	—	—	
39		京都府舞鶴市三浜	小	—	—	—	
40		京都府舞鶴市小橋	大	大	21	16	遷移/園芸菊の献花、雑種あり
41		京都府舞鶴市野原	大	(中)	(18)	(6)	遷移
42		京都府舞鶴市田井	大	(中)	(15)	(8)	遷移
福井県	43	福井県大飯郡高浜町音海	大	大	23	13	遷移
	44	福井県大飯郡高浜町塩土	大	中	11	9	乾燥
	45	福井県大飯郡高浜町和田	中	中	24	5	遷移、崩落
	46	福井県大飯郡おおい町大島(宮留)	大	小	5	4	遊歩道工事
	47	福井県小浜市青井	大	大	(55)	(13)	遷移
	48	福井県三方上中郡若狭町塩坂越	中	中	20	1	道路工事/園芸菊の栽培
	49	福井県三方上中郡若狭町遊子	中	大	(15)	(33)	裸地に拡大
	50	福井県三方上中郡若狭町小川(神子)	中	(中)	(20)	×	通行止・未確認
	51	福井県三方上中郡若狭町常神	中	中	31	—	シカの食害
	52	福井県三方郡美浜町和田	大	大	(79)	(25)	遷移/園芸菊の献花
	53	福井県三方郡美浜町坂尻	大	大	13	1	シカの食害
	54	福井県敦賀市立石	大	大	7	1	シカの食害、イノシシの掘り返し
	55	福井県敦賀市江良(松ヶ崎)	中	中	16	10	遷移/園芸菊の献花
	56	福井県敦賀市江良	大	大	—	1	未開花株の成長
	57	福井県敦賀市杉津(岡崎)	中	中	8	3	乾燥?
	58	福井県南条郡南越前町糠	大	(大)	5	—	遷移
	59	福井県丹生郡越前町米ノ	中	小	—	—	
	60	福井県丹生郡越前町厨	中	中	36	24	遷移
	61	福井県丹生郡越前町梅浦	中	(中)	(11)	—	道路工事
	62	福井県丹生郡越前町玉川	中	—	—	—	
	63	福井県丹生郡越前町血ヶ平(越前岬)	中	—	—	—	
	64	福井県丹生郡越前町梨子ヶ平(左右)	中	—	—	—	
	65	福井県福井市浜北山町(大石)	中	小	(1)	—	遷移
	66	福井県福井市小丹生町	大	大	46	13	道路工事、遷移/園芸菊の栽培
	67	福井県福井市浜住町(和布)	中	中	23	4	遷移/園芸菊の栽培
合計			2,931***	2,139***	1,425	801	

\*番号は、図1、および中田(2012)に対応。

\*\* ( )は、元個体群に代わって隣接地に成立した新個体群について評価したもの。

\*\*\*2008年の個体群サイズと開花個体数からの推定。詳細は本文参照。

凡例

大	個体数50以上
中	10個体以上50個体未満
小	10個体未満
—	絶滅

調査は目視により行い、動画と音声による記録にアクションカメラ（OSMO™Action、DJI™）を使用した。調査地が立ち入り禁止で接近できなかった兵庫県香美町香住区余部（地図番号 14）と福井県おおい町大島（地図番号 46）では、双眼鏡（Conquest 8x20B T Compact、Zeiss）を使用して観察した。また、兵庫県香美町香住区鑑（地図番号 15）、京都府舞鶴市小橋（地図番号 40）、福井県高浜町和田（地図番号 45）では、崖の上部の個体の確認にドローン（MAVIC™Mini、DJI™）を使用した。なお、福井県若狭町小川（神子）（地図番号 50）の個体群は、アクセス道路が閉鎖されて車両通行止めとなっており、調査できなかった。

個体群の大きさは、当初の 1977–1979 年の調査では大（全個体数 50 以上）、中（同 10 以上 50 未満）、小（同 10 未満）とサイズランクで記録していたが、前回 2008 年から開花個体数の実数を計測している（中田 2012）。この際、葉形や頭花の形状、生育地の状況から同クローンとみなされるものは、株の広がりに関係なく 1 個体としてカウントした。原自生地および隣接する場所に個体が見られなかった場合や自生地そのものが工事等で消滅した場合は絶滅とし、元の個体群が道路工事などにより一度消失した後、隣接地に新しい個体群が生じた場合はその新個体群について評価し、表では括弧で示した。

園芸菊との交雑の可能性については、個体群の近く（直線距離で約 50m 以内）に人家や畑があって園芸菊が開花している場合や、道祖神・墓への園芸菊の献花が見られた場合にその状況を記録した。なお、個体群の中に、頭花が大きい、舌状花数が多い、舌状花が赤や黄色の色を帯びる、葉が 5 中裂して大きい、など園芸菊との雑種と推定される個体が観察された場合はその個体を採取し、富山県中央植物園で栽培して根端で染色体数を算定した。方法は既報（中田・竹内 1998）のとおりである。これらの証拠標本は富山県中央植物園に保存されている。

## 調査結果および考察

### 個体群の変化

調査結果を図 1 と表 1 に示した。また、40 年前の 1977–79 年に写真（白黒）を撮影していた代表的な自生地について、2008 年、2020 年の比較写真を図 2~4 に示した。

前回 2008 年の追跡調査では、10 地点で開花個体数 50 以上の大個体群が観察されたが、今回は 2 地点に減少していた（図 1、表 1；緑）。同様に開花個体数 10 以上 50 未満の個体群が 23 から 20 に減少したのに対し（図 1、表 1；黄緑）、開花個体数 10 未満の小個体群の地点は 11 から 15 に増加していた（図 1、表 1；黄）。2008 年以後新たに絶滅したのは 7 地点で、合計では約 40 年前の 36%にあたる 21 地点で個体群が消失していた（図 1、表 1；赤）。

各個体群の開花個体数を 2008 年と比較すると、当時確認された 44 個体群の 91%にあたる 40 個体群で数が減少または絶滅していた。全個体群を合計した総開花個体数は 2008 年の 1,425 から 43.8%減少して 801 となっていた。1977–79 年および 1998 年は各個体群の開花個体数をカウントしておらず、大・中・小のサイズクラスで記録していたため、全個体群を合計した総開花個体数は得られてないが、2008 年の個体群サイズと開花個体数から各サイズクラスの平均（小=5.6、中=22.7、大=84.8）を求め、これを各個体群データにあてはめて推定すると、1977–79 年の開花総個体数は 2,931 個体、1998 年では 2,391 個体と

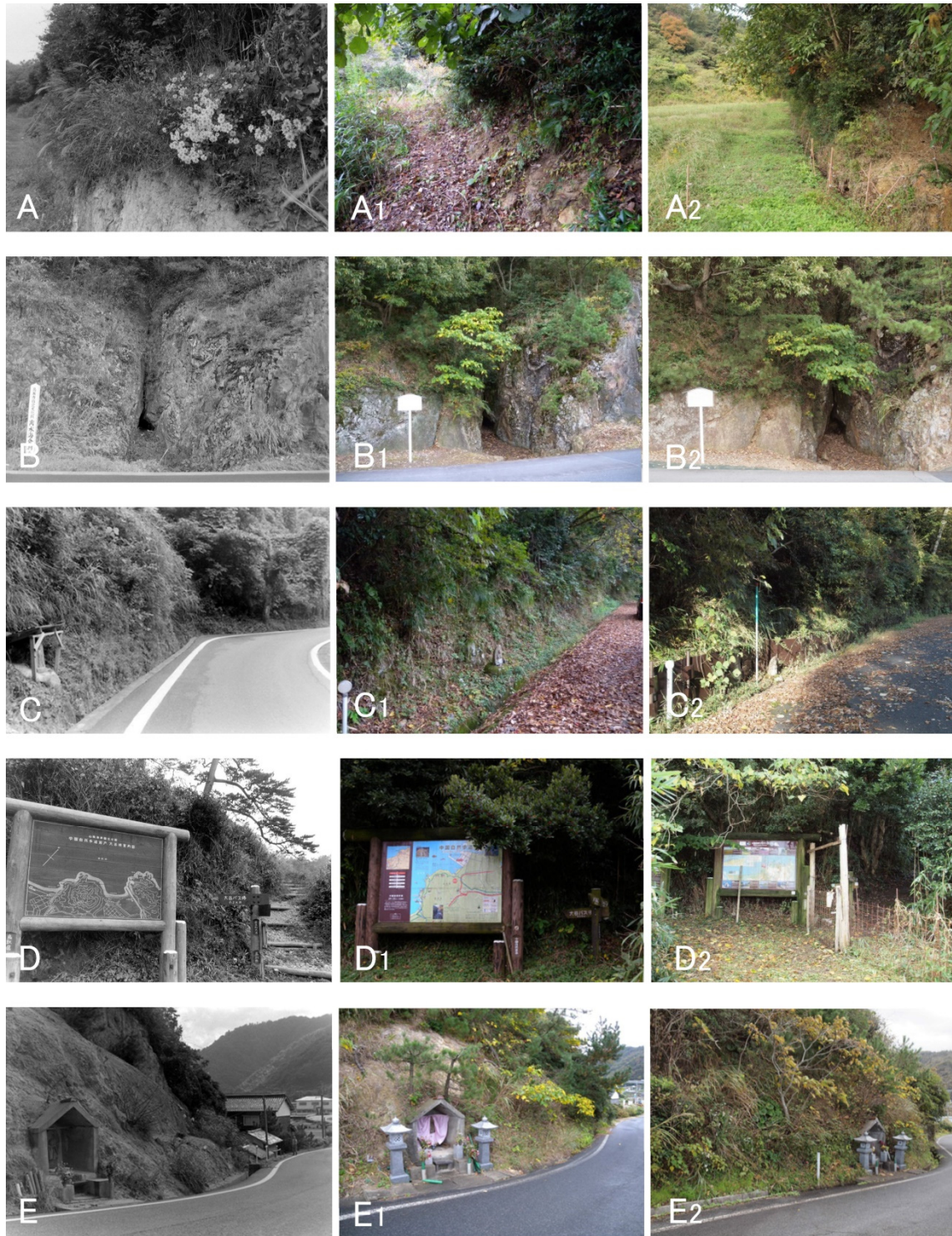


図2. ワカサハマギク自生地の約40年間の変化(1). A: 鳥取市福井(2). B: 鳥取市丸山(4). C: 鳥取市覚寺(7). D: 鳥取県岩美町大谷(8). E: 鳥取県岩美町陸上(9). 左列白黒写真は1979年7月、中列は2008年11月、右列は2020年11月に撮影. 括弧は地図番号.

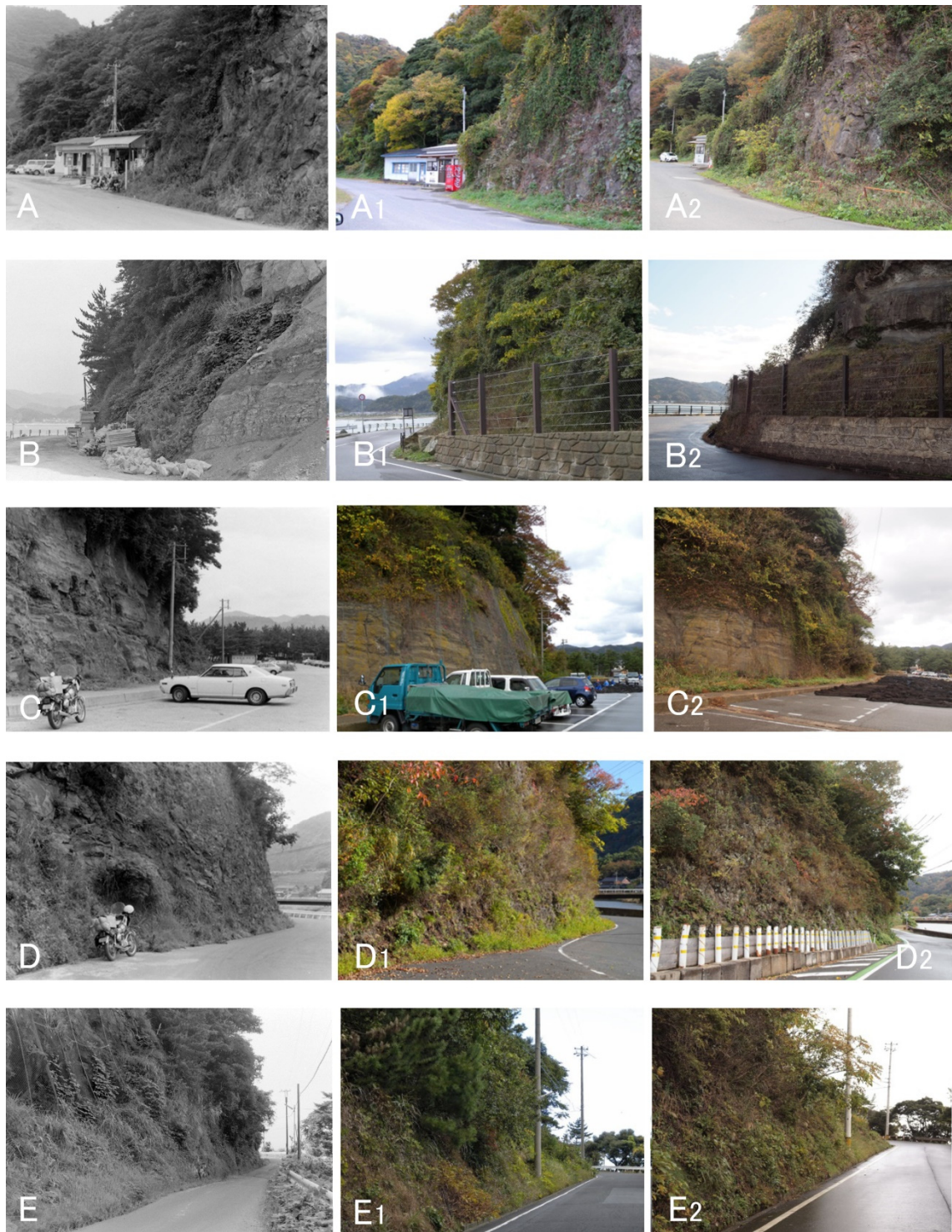


図3. ワカサハマギクの自生地約40年間の変化(2). A: 兵庫県新温泉町芦屋(12). B: 兵庫県香美町香住区下浜(16). C: 兵庫県豊岡市竹野(猫崎)(20). D: 京都府伊根町本庄浜(31). E: 京都府伊根町泊(32). 左列白黒写真は1979年7月、中列は2008年11月、右列は2020年11月に撮影。括弧は地図番号。



図4. ワカサハマギクの自生地の約40年間の変化(3). A: 京都府舞鶴市小橋(40). B: 福井県おおい町大島(46). C: 福井県若狭町塩坂越(48). D: 福井県美浜町坂尻(53). E: 福井県敦賀市江良(松ヶ崎)(55). 左列白黒写真は1979年7月、中列は2008年11月、右列は2020年11月に撮影。括弧は地図番号。

表2. 府県別にみたワカサハマギク59個体群の約40年間でのサイズおよび開花個体数の変化

	1977-1979年		2008年					開花個体数 (対30年前 比・%)	2020年					開花個体数 (対40年前 比・%)
	個体 群 の 数	推定 開花 個体数*	拡大** (%)	維持** (%)	縮小** (%)	絶滅 (%)	不明 (%)		拡大** (%)	維持** (%)	縮小** (%)	絶滅 (%)	不明 (%)	
鳥取	9	339	0	2 (22.2)	3 (33.3)	4 (44.4)	0	128 (37.7)	0	0	4 (44.4)	5 (55.6)	0	76 (22.4)
兵庫	13	686	1 (7.7)	11 (84.6)	1 (7.7)	0	0	704 (102.7)	1 (7.7)	4 (30.8)	7 (53.8)	1 (7.7)	0	479 (69.9)
京都	12	735	0	2 (16.7)	4 (33.3)	5 (41.7)	1 (8.3)	145 (19.7)	0	0	5 (41.7)	7 (58.3)	0	86 (11.7)
福井	25	1,189	1 (4.0)	13 (52.0)	6 (24.0)	5 (20.0)	0	448 (37.7)	1 (4.0)	2 (8.0)	13 (52.0)	8 (32.0)	1 (4.0)	160 (13.5)
計	59	2,949	2 (3.4)	28 (47.5)	14 (23.7)	14 (23.7)	1 (1.7)	1,425 (48.3)	2 (3.4)	6 (10.2)	29 (49.2)	21 (35.6)	1 (1.7)	801 (27.2)

\*2008年の個体群サイズと開花個体数から平均(小=5.6、中=22.7、大=84.8)を求め、個体群データにあてはめたもの。

\*\*原個体群に換わって生じた新個体群を算入したもの。

なる。2020年の総開花個体数801は40年前の推定数2,931の約27%であることから、40年間で開花個体数は約1/4に減少したことになる。

府県別の消長を見ると、鳥取県では40年前の9個体群のうち5個体群が絶滅、2008年から2020年の間に開花総個体数は128から76に急減し(減少率40.6%)、対40年前比では22.4%になっていた。京都府では12個体群中7個体群が絶滅、2008-2020年間では開花総個体数は145から86に急減し(減少率40.7%)、対40年前比では11.7%と1/10近くの水準に落ち込んでいた。福井県では25個体群中8個体群が絶滅、そのうち7個体群は越前海岸に集中していた。2008-2020年間では開花総個体数は448から160に激減し(減少率64.3%)、対40年前比では13.5%であった。一方兵庫県では、当初の13個体群中絶滅したのは1個体群のみで、5個体群は個体群サイズが拡大または維持されていた。2008-2020年間の開花総個体数の減少は704から479で(減少率32.0%)、対40年前比は69.9%と他府県に比べると高く、減少が緩やかであった。この傾向は前回の調査結果と同様であった。

#### 野生動物の影響

2008年から2020年にかけての各個体群の開花個体数増減の推定要因をレッドデータブック2014(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室2015)の「危険性の要因」に従って表1に示した。

最も多かった要因は自然遷移で、26件。草本・木本の侵入と成長によって被陰され、陽地を好む本種の生育環境が悪化したものである。次いで道路工事や防災工事が7件、崖の崩落や乾燥などの自然災害が5件などであるが、1ヶ所で複数の要因が推察される例もあった。今回新たに個体数減少の要因として認められたのは、野生動物による直接・間接の影響である。図5Aは、1998年までは50個体以上のワカサハマギクが見られた福井県美浜町坂尻の自生地であるが、今回は1個体しか確認できず、オニヤブソテツ *Cyrtomium falcatum* (L.f.) C.Presl を残してほとんど裸地になっていた。近くの海岸にはニホンジカ



図5. 野生動物の影響. A: シカの食害によって、オニヤブソテツを残して裸地化した海岸の自生地 (福井県美浜町坂尻; 地図番号 53). B: 海岸に見られたシカの足跡 (同地). C: 集落にイノシシが侵入するため、入口が閉鎖され、侵入防止柵 (f) が設置された遊歩道. (鳥取県岩美町大谷; 地図番号 8). D: 遊歩道の海側に設置されたイノシシ侵入防止柵 (f). 周囲は草刈りが行われておらず、ワカサハマギクが生育していた場所にもヤダケが繁茂し、2 個体しか確認できなかった (同地). E: ワカサハマギク (w) の周囲に見られたイノシシによる土の掘り返し (破線の部分) (福井県敦賀市立石; 地図番号 54). F: イノシシによる土の掘り返しを防ぐために設置された土止め鋼板 (f). のり面上部にワカサハマギク (w) が生育 (鳥取市覚寺、県道 24 号線; 地図番号 7).



*Cervus nippon* Temminck, 1838 (以下、シカと表記) と推察される (今泉 1994) 足跡が残されていたこと (図 5B)、オニヤブソテツはシカ不嗜好性植物とされること (高槻 1989)、地元の漁業関係者からの聞き取りでシカやニホンイノシシ *Sus scrofa leucomystax* (以下、イノシシと表記) が出没し作物を食べているとの情報が得られたことから、主にシカによる食害でワカサハマギクの個体数が激減したものと推察された。同様に福井県若狭町常神でも個体群の消滅と自生地の裸地化が認められ、シカ食害について地元漁業関係者の証言が得られた。

このような直接被害のほかに、間接的な影響も認められた。鳥取県岩美町大谷では、イノシシが海岸の遊歩道を通って集落に侵入してくるのを防ぐため遊歩道の入り口が閉鎖され (図 5C)、さらに遊歩道から海岸に出たイノシシが海岸伝いに集落に侵入するのを防ぐため、遊歩道の海岸側に侵入防止柵が設置されていた (図 5C、D、矢印 f)。以前は遊歩道が管理され路傍にワカサハマギクが点在していたが、現在は管理放棄されてヤダケ *Pseudosasa japonica* (Siebold et Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai が繁茂し、ワカサハマギクは 2 個体しか確認できなかった。福井県敦賀市立石では、1 個体だけ確認されたワカサハマギク (図 5E、矢頭 w) の周囲にイノシシの掘り返しの跡があり (図 5E、破線)、この場所での生存が危惧された。また、鳥取市覚寺 (県道 224 号、一本松覚寺線) では、道路のり面下部に金属板の低い柵 (土留め鋼板) が設置され (図 5F、矢印 f)、周囲の草刈りが行われなくなったために草が繁茂し、ワカサハマギク (図 5F、矢頭 w) の生育や種子繁殖のための環境が悪化していた。鳥取県県土整備部によると、この鋼板はイノシシによる掘り返し被害を防ぐために設置されたとのことであった。

福井県嶺南地域は近年シカの個体数が急激に増加し、約 24000~40000 頭のシカが生息していると推定され (平成 27 年度)、農作物の食害、樹木枯損、森林下層植生の消失などの被害拡大が危惧されることから、個体数増加を抑制するための捕獲目標を掲げて年間約 8800 頭 (平成 26 年度) を捕獲している (福井県 2017/2020)。シカは本来山地を棲み処としているが、この 10 年の間に海岸にまで生息域を拡大し、海岸植物であるワカサハマギクまでもが食害される事態になったものである。シカ、イノシシの被害は全国的に拡大していることから、ほかの自生地についても注視していく必要がある。

#### 園芸菊の影響

今回ワカサハマギクの自生が確認された 37 個体群中 12 個体群で、近傍に園芸菊の栽培や祠・墓への献花が見られた。そのうち 4 個体群でワカサハマギクと園芸菊との雑種と推定される個体が観察されたため、採集可能な 3 個体群から 6 個体を持ち帰り、染色体数を算定した。

鳥取県岩美町陸上 (地図番号 9、図 2E) ではワカサハマギク個体群中に道祖神の祠があり、園芸菊が献花されていたことから (図 6A)、現在も周囲の野生ワカサハマギク (図 6A、矢頭 w) に園芸菊の花粉が運ばれ、交雑を起こしている可能性がある。今回の調査で、淡黄色舌状花をもつ染色体数  $2n=62$  の低七倍体雑種 (図 6B) と、葉が大型でやや厚く、開花が遅れている  $2n=45$  の五倍体雑種が確認された。前者の低七倍体雑種は、1985 年に発見され、ワカサハマギクと献花された園芸菊 (キク *C. morifolium* Ramat.) との推定雑種として報告され (中田 1989)、追跡調査されてきた (中田 1999、2012; 中田ほか 2001) 個体と同一と考えられた。また、いがり (2007) の『山溪ハンディ図鑑 11 日本の野菊』65 頁



図6. 園芸菊の影響. A: ワカサハマギクの野生株 (w) に隣接する道祖神の祠. 園芸菊が献花されていた (鳥取県岩美町陸上; 地図番号 9). B: 1985 年初認の、ワカサハマギクと園芸菊との低七倍体 ( $2n=62$ ) 雑種 (同地). C: 2008 年の調査でワカサハマギクと園芸菊との雑種 7 個体が確認されたが、今回は 1 個体 (hy) しか確認されなかった (兵庫県香美町香住区鎧; 地図番号 15). D: C の位置で確認された淡紅色舌状花の高六倍体 ( $2n=56$ ) 雑種 (同地). E: 1998 年に確認した道祖神の祠の跡地 (破線) に残された献花入れと、その後ろに見られたワカサハマギクと園芸菊との五倍体 ( $2n=45$ ) 雑種 (hy) (京都府舞鶴市小橋; 地図番号 40). F: 祠のあった場所から道路を隔てたのり面に見られたワカサハマギクと園芸菊との七倍体 ( $2n=63$ ) 推定雑種 (同地).



図7. ドローンによる雑種個体群の観察と撮影（京都府舞鶴市小橋；地図番号40）。A：高度約10mから見下ろした自生地状況。ヤブツバキ、トベラ、オオバグミ、エノキなどの樹木が生育する海岸の小山で、手前の砂浜は海水浴場。②、④は、写真B、Dの撮影方向を示す。スケールは5m。B：道路側から、1998年当時道祖神の祠があった場所の周囲を約5mの高さから俯瞰。C：Bの白樫の範囲に接近して雑種個体群を撮影（破線枠内外）。D：海岸側から、1998年当時雑種が見つかった崖を約5mの高さから俯瞰。E：Dの白樫の範囲の舌状花が帯桃色の雑種個体の広がりを示す（破線枠内）。花期にやや早く、開花頭花は数輪で、露出オーバーのため色が飛んでいる。

に「ワカサハマギクとイエギクの雑種」として写真で紹介されているのもこの個体である（いがり 私信）。この雑種の成因については中田（1989）で考察されているが、四倍体（ $2n=36$ ）ワカサハマギクと、六倍体（ $2n=54$ ）をモードして異数体を含む園芸菊（下斗米 1935、遠藤 1969a, b）との単純な  $F_1$  ではなく、交雑の際にワカサハマギクの配偶子染色体が倍化した  $F_1$  雑種と考えられている。この雑種は少なくとも 35 年以上同じ場所で生存していたことになり、園芸菊によって生じた野生菊の遺伝的汚染の影響が長期間に及ぶことを示している。一方、後者の五倍体雑種は、四倍体であるワカサハマギクと六倍体園芸菊との単純な  $F_1$  雑種と推定された。

兵庫県香美町香住区鎧（地図番号 15、図 6C）では、海岸の崖から懸垂して大型の淡紅色頭花をつけた  $2n=54$  の六倍体雑種と、海岸岩塊上に小型でより紅色を帯びた頭花をもつ  $2n=56$  の高六倍体雑種（図 6D）が、それぞれ 1 個体確認された。鎧では 2008 年の調査時に  $2n=45$ 、55、56（2 個体）、57、59、63 の雑種 7 個体が観察されており、高六倍体の雑種群は、五倍体雑種と七倍体雑種との交雑に由来する様々な配偶子の組合せて生じたものと考えられる（中田 2012）。今回採集された高六倍体はその時に観察された個体 28187 と形態、染色体数が一致していた。2008 年当時は雑種を含む野生ワカサハマギクが低木の下に繁茂していたが、今回はほとんどが消失し、周囲に露出した岩肌と枯れた木の枝が目立っていた。気象庁のホームページによると、鎧から 6km の距離にあるアメダス観測地点「香住」で、2020 年 7 月 30 日から 8 月 30 日までの 1 か月間、降水量が 5mm であったのに対し、最高気温は 29.0~35.9°C と高温で推移していることから、雑種を含むワカサハマギク個体群が乾燥によって枯死した可能性がある。気象イベントも絶滅要因の一つと言えよう。その中で倍数性の高い雑種が生き残っているという事実は、園芸菊による遺伝的汚染の影響が長期間継続することを意味している。

#### ドローンによる雑種個体群の観察

京都府舞鶴市小橋（地図番号 40、図 4A）では白色舌状花の五倍体（ $2n=45$ ）雑種（図 6E、矢印 hy）と白色大型舌状花の七倍体（ $2n=63$ ）雑種（図 6F）が確認された。前者は 1985 年の調査時に道祖神の祠があった場所（図 6E、破線）の裏に疎らな群落をつくり、後者はその場所から駐車場を隔てたのり面に見られた。この七倍体雑種は、鳥取県陸上で確認された低七倍体雑種と同様、四倍体のワカサハマギクと六倍体園芸菊との交雑に由来する染色体倍加  $F_1$  である。

小橋では 1998 年の調査時に五倍体レベルの雑種が 2 個体採取されている（中田 1999）。 $2n=45$  の五倍体個体は舌状花が淡黄色で、 $2n=41$  の低五倍体は淡紅色、ともに祠から 10m ほど離れた海岸側の崖に生育していた。今回も同じ場所にそれらしい個体群が見られたが、生育場所が足元から 2m 以上の高さに移動し、下は海岸の岩で足場が悪いことから、採集して染色体数を確認することができなかった。そこで、ドローンを使った生育状況の確認を試みた。

図 7A は小橋の個体群を上空約 10m の高さから俯瞰したものである。下方は海水浴場（2020 年はコロナ禍で閉鎖）の砂浜で、ハマゴウ *Vitex rotundifolia* L.f. の群落がある。中央から上の小山には、左手の白い自動車の横から道が着いており、ヤブツバキ *Camellia japonica* L.、トベラ *Pittosporum tobira* (Thunb.) W.T.Aiton、モッコク *Ternstroemia gymnanthera* (Wight et Arn.) Bedd.、オオバグミ *Elaeagnus macrophylla* Thunb. などの常緑樹やエノキ *Celtis*

*sinensis* Pers.、アカメガシワ *Mallotus japonicus* (L.f.) Müll.Arg.などの樹木が生育し、林縁から明るい林床にワカサハマギクが生育していた。

図 7B は、7A の㊸方向からのドローン写真で高度は約 5m、図 7C はその一部白柵線の部分を接近して撮影したものである。点々と白い頭花が確認できるが、これらは図 6E の矢印 hy で示された五倍体 ( $2n=45$ ) 雑種である。上空から撮影すると、一定の間隔を持って株立ちになっているのが分かり、地下茎によって増殖していることが推察される。

図 7D は、7A の㊸方向からのドローン写真で高度は約 5m、図 7E はその一部白柵線の部分を接近して撮影したものである。写真では白く写っているが、舌状花は淡紅色をしており、状況から 1998 年に確認された低五倍体雑種と推察された。またこれより上部には舌状花が淡黄色の株があって、こちらは 1998 年に確認された  $2n=45$  の五倍体雑種(中田 1999)と推察された。染色体数を確認する必要があるが、推論が正しければどちらも 22 年間生存し、生育域を広げたことになる。

ワカサハマギク個体群に対する園芸菊の影響を比較すると、2008 年の調査時には交雑可能性のある個体群は 21 であったことに対し、2020 年では 12 であったことから、交雑によるワカサハマギクの遺伝的汚染のリスクは減少しているように見える。しかし庭や畑、顕花される場所としての祠や墓が残っている以上、調査時にたまたま園芸菊が確認できなかったとしても潜在的な脅威は残されていると考えるべきである。さらに兵庫県竹野町宇日(地図番号 22)のように、これまで野生ワカサハマギクしかなかった場所に新たに人家が建って庭に園芸菊が栽培され、雑種が見つかる例もあり、絶滅要因としての園芸菊の脅威はむしろ増していると思われる。

### レッドリストの再評価

ワカサハマギクは国のレッドリスト 2020 で準絶滅危惧種 (NT) にランクされている(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 2020)。しかし、今回の調査結果で明らかになったように、2008 年から 2020 年にかけて 91%の個体群で数が減少し、総開花個体数が 40.7%減少していることは、『環境省レッドリストカテゴリーと判定基準 (2020)』による絶滅危惧Ⅱ類 (VU) の定性的要件「①大部分の個体群で個体数が大幅に減少している」と、定量的要件「過去 10 年間もしくは 3 世代のどちらか長い期間を通じて、30%以上の減少があったと推定され、その原因がなくなっていない、理解されていない、あるいは可逆的でない」に該当すると思われる。また、園芸菊が 27%の個体群に見られることは、定性的要件「④分布域の相当部分に交雑可能な別種が侵入している」にも該当する。したがって、レッドリストカテゴリーとしては、現カテゴリーより危険度の高い絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に評価すべきと考えられる。

県別のレッドリスト評価では、鳥取県で絶滅危惧Ⅱ類 (VU) に(鳥取県生活環境部緑豊かな自然課 2012)、京都府では旧 2002 年版ではリスト外であったのが 2015 年版では準絶滅危惧種に(京都府環境部自然環境保全課 2021)、福井県では絶滅危惧Ⅱ類に(福井県安全環境部自然環境課 2021)それぞれ指定されているが、兵庫県ではランク外である(兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課 2021)。ワカサハマギクの開花個体数が 40 年間で約 1/10 にまで減少していた京都府のカテゴリーが準絶滅危惧種であることは絶滅の脅威を過少評価していると思われるが、鳥取県、福井県、兵庫県の扱いは今回の調査結果から妥当であると考えられる。

## まとめ

- 1) 1977～1979年、1998年、2008年に調査した、分布の西限・北限を含む海岸域のワカサハマギク 59 個体群について、2020年に追跡調査を行った。
- 2) 開花個体数 50 以上の大個体群の地点数は 2、10 個体以上 50 個体未満の中個体群は 20、10 個体未満の小個体群は 15、絶滅した個体群は 21 の地点で、残り 1 地点は調査できなかった。40 年間で絶滅した個体群の割合は、当初の 36%であった。
- 3) 2020 年の開花個体総数は 801 で、40 年前の推定開花個体総数 2,931 の 27%にあたり、約 1/4 に減少したことになる。
- 4) 開花個体数の 40 年間の変化を分布域の 4 府県で比較すると、京都府では 11.7%、福井県では 13.5%、鳥取県では 22.4%と大きく減少していたのに対し、兵庫県では 69.9%と減少は穏やかで、地域的格差が大きかった。
- 5) 2008 年には見られなかったシカによる食害、イノシシによる掘り返しの被害が確認され、侵入防止柵や掘り返し防止柵の設置に伴う生育環境の悪化が見られた。野生動物による直接・間接被害が新たな絶滅要因として加わった。
- 6) 12 個体群で園芸菊との交雑リスクが認められ、実際に 4 個体群で推定雑種が観察された。このうち 3 個体群で、交雑が起こったことを示唆する五倍体、六倍体、七倍体レベルの雑種が確認された。
- 7) 鳥取県岩美町陸上の低七倍体雑種は、1985 年にワカサハマギクと園芸菊との雑種として初めて報告された個体と同一と考えられ、35 年以上の生存が確認された。
- 8) 環境省レッドリストカテゴリー判定基準（2020）の定性的要件に従うと、ワカサハマギクは現在のカテゴリー「準絶滅危惧種（NT）」より危険性の高い「絶滅危惧Ⅱ類（VU）」にランクするのが妥当と考えられる。

## 謝辞

本調査は、2020 年度公益信託タカラ・ハーモニストファンド研究助成「ワカサハマギク個体群の 40 年後の追跡調査」として実施されました。調査に用いた DJI™ 製ドローンおよびアクションカメラの機種選定と操縦方法について、富山県中央植物園の東 義詔氏のお世話になりました。またニホンジカの足跡同定について、立山カルデラ砂防博物館の白石俊明主任学芸員にご教示をいただきました。記してお礼申し上げます。

## 引用文献

- 遠藤伸夫. 1969a. 栽培菊の染色体研究. (第 1 報). 栽培ギクの染色体数について. (その 1). 園芸学雑誌 38: 267-264.
- 遠藤伸夫. 1969b. 栽培菊の染色体研究. (第 2 報). 栽培ギクの染色体数について. (その 2). 園芸学雑誌 38: 343-349.
- 福井県. 2017/2020. 第 4 期 福井県第二種特定鳥獣管理計画 (ニホンジカ). [https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/021500/tokuteikeikaku/deer\\_publiccomment2020\\_d/fil/deer\\_planchange\\_body.pdf](https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/021500/tokuteikeikaku/deer_publiccomment2020_d/fil/deer_planchange_body.pdf). (2021 年 6 月 19 日).
- 福井県安全環境部自然環境課. 2016. 改訂版 福井県の絶滅のおそれのある野生動植物. ワ

- カサハマギク. [https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/rdb/syokubutu\\_list\\_d/fil/419\\_syoku\\_p469.pdf](https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/rdb/syokubutu_list_d/fil/419_syoku_p469.pdf). (2021年6月19日).
- 兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課. 2021. 兵庫県版レッドデータブック 2020 (植物・植物群落). [https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/%21drafts/leg\\_8362](https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/%21drafts/leg_8362). (2021年6月19日).
- いがりまさし. 2007. 山溪ハンディ図鑑 11 日本の野菊. pp. 65. 山と溪谷社. 東京.
- 今泉忠明. 1994. 新アニマルトラックハンドブック 動物たちの足跡を読む. pp. 6-14. 自由国民社. 東京.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室 (編). 2015. レッドデータブック 2014 -日本の絶滅のおそれのある野生生物- 8 植物 I (維管束植物) ぎょうせい. 東京.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室. 2020. 環境省レッドリスト 2020 の公表について. <http://www.env.go.jp/press/107905.html>. (2021年3月1日).
- 気象庁. 2021. 過去の気象データ検索. アメダス香住観測所. [https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily\\_a1.php?prec\\_no=63&block\\_no=0607&year=2020&month=8&day=&view=p1](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_a1.php?prec_no=63&block_no=0607&year=2020&month=8&day=&view=p1). (2021年6月19日).
- 京都府環境部自然環境保全課. 2021. 京都府レッドデータブック 2015. 種子植物. <http://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/bio/flower.html>. (2021年6月19日).
- 中田政司. 1989.  $2n=62$  の染色体を持つ, ワカサハマギクとキク (栽培菊) との推定自然雑種. 国立科学博物館研報 B 15: 143-149.
- 中田政司. 1999. ワカサハマギクの自生地とその現状. 富山県中央植物園研究報告 4: 1-15.
- 中田政司. 2012. 準絶滅危惧種ワカサハマギクの減少要因とレッドリストの再評価—個体群の約 30 年後の追跡調査から. 植物地理・分類研究 59: 17-27.
- 中田政司. 2017. キク属. 大橋広好・門田裕一・邑田 仁・米倉浩司・木原 浩 (編) 改訂新版 日本の野生植物 4. pp. 334-339. 平凡社. 東京.
- 中田政司・須藤晃延・谷口研至. 2001. キクとの雑種を含むワカサハマギク個体群の 14 年後の追跡調査. 保全生態学研究 6: 21-27.
- 中田政司・竹内 基. 1998. 氷見市大境産サンインギク個体群の変異. 富山県中央植物園研究報告 3: 1-16.
- 下斗米直昌. 1935. 菊の生態と細胞遺伝. 養賢堂. 東京.
- 高槻成紀. 1989. 植物および群落に及ぼすシカの影響. 日生態会誌 39: 67-80.
- 鳥取県生活環境部緑豊かな自然課. 2021. レッドデータブック改訂版. 維管束植物. <https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/704255/13-13.pdf>. (2021年6月19日).