

絶滅危惧種クマガイソウの鳥取県における自生状況

永松 大

〒680-8551 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学地域学部地域環境学科

E-mail: daina@rstu.jp

Dai NAGAMATSU (Faculty of Regional Sciences, Tottori University, Tottori, 680-8551 Japan): **The present condition of *Cypripedium japonicum* Thunb. (Orchidaceae) population in Tottori Prefecture, Japan.**

要旨 — クマガイソウは観賞用として商品価値が高く、乱獲や森林の手入れ不足により絶滅が懸念されている。本研究ではレッドデータブックとつとりの見直しにあたり、鳥取県内のクマガイソウ個体群の現状についてまとめた。鳥取県内で確認されているクマガイソウの自生集団は7カ所あるが、本研究では比較的規模の大きい東部の3集団について、個体群構造を記載した。2005年から2010年にかけて3集団は、1集団が増加、1集団が現状維持、1集団が衰退傾向と異なる状況にあった。鳥取県西部の4集団はいずれもごく小規模で盗掘などにより個体数が減少していた。鳥取県内のクマガイソウ個体数は減少傾向にあると考えられた。クマガイソウは現在でも、心ない愛好家や業者による盗掘がみられ、採取圧は依然として高い。絶滅に至ることのないよう、今後も注意深いモニタリングと一般への啓蒙が必要である。

キーワード — 絶滅危惧植物, ラン, 個体群構造, シカ, 年次変動

Abstract — *Cypripedium japonicum* (Orchidaceae) is distributed all over Japan, but endangered to extinction due to much picking and degeneration of semi-natural forests. In Tottori Prefecture, there are seven wild *C. japonicum* habitats. We studied three large habitats of *C. japonicum* in Tottori Pref. During last five years, number of shoots were increasing, even, and decreasing in each population, respectively. *C. japonicum* population seemed to decrease in other four small habitats. Population in wild condition is not increasing in Tottori Pref. however, wild *C. japonicum* plants still face a danger to pick up. It is necessary to continue population monitoring and educating people to conserve nature.

Key words — endangered plant, orchid, population structure, deer, annual fluctuation

はじめに

クマガイソウ (*Cypripedium japonicum*) は、ラン科 (Orchidaceae) の多年草で、北海道西南部から九州、朝鮮・中国に分布する。暖温帯地域の山地樹林下、特にスギ林や竹林下に群生する。ひだのある扇状の葉を通常2枚展開し、5月に袋状の唇弁をもつ花を茎頂に一つ横向きにつける (図1)。花は長さ10cmに達し、日本に自生する野

生ランの中では最も大きい (井上 2003)。和名は「熊谷草」で、源平の戦いで著名な武将、熊谷直実にちなむとされる。本種のふくらんだ唇弁を武士が背負った母衣 (ほろ) に見立て、力強い印象の本種を熊谷直実にたとえたものである。クマガイソウと対にして、より優しげな印象を平敦盛にあてた近縁種「アツモリソウ」は本州中部以北にのみ自生する。

ラン科の植物は観賞用として商品価値が高いものが多

く、乱獲により絶滅が懸念されている種が多い。大きな花をつけるクマガイソウやアツモリソウはその典型である。森林の破壊や手入れ不足がラン科植物の減少に拍車をかけている。1994から1995年に行われた環境庁版レッドデータブックの調査（環境庁自然保護局野生生物課 2000）では、クマガイソウの自生について北海道から宮城県まで192メッシュ（1メッシュは25000分の1地形図，国土全体計4457メッシュ）から報告があり，本種は潜在的には広域分布する植物と考えられる。しかし192メッシュのうち34メッシュは「絶滅」の報告であり，100株以上が現存する自生地は9メッシュのみであった。ラン類の多くは，特定の菌類と共生関係を結ぶことで初めて生育が可能となる（橋本1989）。このため自然状態での種子繁殖は容易でなく，種の維持には，既存の野生個体群を保全していくことが重要である。クマガイソウの現存個体数は環境庁の調査当時，全国で約10000と見積もられ，園芸用の採集，森林の伐採，土地造成などのため，個体数，生育地の減少ともに著しいとされた。環境庁版レッドデータブック作成時の計算機シミュレーションによる100年後の絶滅確率はほぼ100%で，絶滅危惧II類(VU—絶滅の危険が増大している種)に指定されている（環境庁自然保護局野生生物課 2000, 2007）。クマガイソウの地下茎は長く柔軟性に欠けるため鉢植えが困難で，地植え栽培も要求条件が厳しい。栽培条件では種子発芽も困難（長谷川ら 1987）とされ，現在のところ安定した人工栽培は容易でない。野生の個体群を維持するにはできるだけ多数の自生地を残す必要がある。

クマガイソウはレッドデータブックとつとり植物編（鳥取県自然環境調査研究会植物調査部会 2002）では絶滅危惧I類(CR+EN)に指定されている。周辺各県でも，兵庫県（Bランク：絶滅危惧II類に相当，兵庫県農政環境部環境管理局自然環境課 2010）をのぞき，岡山，広島，島根，山口の各県で絶滅危惧I類に指定されている（山口県野生生物保全対策検討委員会 2002; 島根県環境生活部景観自然課 2004; 広島県版レッドデータブック見直し検討会 2004; 岡山県生活環境部自然環境課 2009）。鳥取県内のクマガイソウ群生地は以前から数地点が知られていたが，すでに絶滅した場所もあり，極めて希少性が高い。乱獲のおそれも残ったままである。平成13(2001)年公布された鳥取県希少野生動植物の保護に関する条例において，クマガイソウは鳥取県特定希少野生動植物種に指定され捕獲が禁止され，保護管理事業の対象となっている。今回，レッドデータブックとつとりの見直しにあたり，鳥取県内のクマガイソウ個体群の現状についてまとめ，これについて報告する。

調査地と方法

レッドデータブックとつとり植物編（鳥取県自然環境調査研究会植物調査部会 2002）の調査時に記録された2カ所の自生地（以下，集団A，集団B）と，2004年に新たに確認された自生地（同，集団C）の3集団について，2005年に個体群構造の詳細な調査をおこない，2006年，2007年および2010年の開花期に個体数のモニタリングを行った。3集団はいずれも鳥取県東部に位置する。盗掘防止のため自生地の詳細情報は記さない。

2005年の調査では3集団の全個体にプラスチック製の旗を立てて個体識別し，メッシュ状に設定した1×1m区画ごとの個体数，個体の葉面積を計測し，開花・結実状況を記録した。クマガイソウのフェノロジー（植物季節）を記録するため，4月下旬から11月下旬にかけて毎月，定期的に調査をおこなった。



図1. クマガイソウの花（鳥取県内，2010年5月8日撮影）。
Fig. 1. Flower of *Cypripedium japonicum* Thunb. (May 10, 2010, Tottori Pref.)

クマガイソウの開花個体は通常ほぼ同じ大きさの2枚の葉を持つ（図1参照）。今回の調査では個体ごとに葉1枚のサイズを計測し，葉面積として示した。葉面積Sは，以下の回帰式，

$$S = L \times W \times 0.7438$$

から計算した。ただし，Lは葉の長径，Wは葉の短径である。上記回帰式における，葉1枚の実際の葉面積に対する決定係数は $r^2 = 0.997$ であった。

上記3ヶ所以外のクマガイソウ自生地については，鳥取県内で集めた情報について報告する。現時点で確実な生育情報を整理し，本論中に示した。

クマガイソウは主に地下茎の栄養繁殖で増える（長谷川ら 1987）。複数の地上茎が根でつながっている例も現地

表1. 鳥取県内におけるクマガイソウの3集団の自生地概要.

Table 1. Outline of the three habitats of wild *Cypripedium japonicum* population in Tottori Prefecture, Japan.

場所 Habitat	A	B	C
標高 Altitude (m)	450	820	520
地形 Topography	斜面中部 Middle slope	斜面中部 Middle slope	斜面中部 Middle slope
方位 Direction (°)	N15E	N11E	N30E
傾斜 Inclination (°)	39	39	32
所有 Property	私有 private	私有 private	共有 common
植生 Vegetation	スギ人工林 Artificial Japanese cedar	スギ林林縁 Edge of Artificial cedar	スギ人工林 Artificial Japanese cedar
上層 Crown	等間隔スギ Homogeneous	落葉樹パッチ Deciduous patch	若齢スギパッチ Young ceders patch

を確認した。このためクマガイソウでは、地上部の観察のみでジェネット（遺伝的同一個体）の広がりを確認するのは困難である。本研究では現地では認識可能な「地上茎」（ラメット）を便宜的に「個体」として扱った。本稿で使用する「個体」は、正確には「地上茎」である。学名は米倉・梶田（2003-）に従った。

結果と考察

クマガイソウ3集団の生育環境

表1にクマガイソウ3集団の自生地概要を示した。3集団はスギ人工林下あるいはその林縁に自生しており、いずれも北向き斜面に位置していた。集団Aが生育するスギ林は樹高約20 mの均質で手入れの行き届いた人工林であった。集団Aのパッチにおけるスギ22本の平均直径は31.8 cm、最大直径は70.1 cm、個体密度は1.5本/m²であった。丁寧な枝打ちによりスギ下枝はなく、ミヤマハハソやエゴノキ、クロモジなどの低木、マムシグサ、リョウメンシダ

などの下層植生が多少残るものの、総じて林内の見通しは良好で、木漏れ日が林床に届く条件であった。林床はスギの落葉、落枝でほぼ覆われていた。

集団Bは3集団の中で最も高標高に位置し、スギ人工林とオニグルミやミズキが優占する落葉広葉樹林の境界部に生育していた。自生地は西側、南側、北側がスギ人工林に囲まれた落葉広葉樹下で、群落の直上には樹高約8 mのツリバナ、アカイタヤが張り出して林床には柔らかな光が当たる状態であった。周囲はよく手入れされたスギ林で、林内に樹高5 m以下の低木はほとんどなかった。隣接するスギ30本の平均直径は22.3 cm、最大44.8 cmであった。スギ林内はスギの落葉、落枝で覆われており、低木や下層植生はほとんど見られなかった。落葉樹林部分では2005年には下層植生が豊富であったが、シカの食害により2010年までに激減がみられた（図2）。調査時点ではクマガイソウの地上部に食害は見られなかった。

集団Cも北向きのスギ人工林内に自生していた。周辺の



図2. クマガイソウ集団B周辺のニホンジカによる林床植生破壊のようす, 2005年5月(左)と2010年5月(右).

Fig. 1. Destruction of understory vegetation around *Cypripedium japonicum* habitat (population B) by Japanese Deer (*Cervus nippon*) from early May, 2005 (left) to early May, 2010 (right) in population B.

スギ27本の平均直径は55.1 cm, 最大103.5 cmで樹高25 mを超えた成熟スギ林であったが, この中に樹高約6 m, 平均直径6.8 cmの若齢スギパッチがあり, 周囲より明るいこの部分にクマガイソウが生育していた。プロット内には低木が数本見られるほかスギの切り株が多く確認でき, 10–20年ほど前に前生のスギを伐採した後, スギの苗木を植え直したものと考えられた。周辺にはミツマタ, ミヤマハハソ, カスミザクラ, エゴノキなどの低木が多く, 林内の見通しはよくなかった。

クマガイソウ3集団の生育状況(2005年)

クマガイソウ集団Aは南北方向(斜面方向)11 m, 東西方向(横方向)15 mの範囲に広がっており, メッシュ状に設定した1×1 m 枠64区画に計408個体を確認した(図3)。64区画の平均個体密度は6.4個体/m²であった。集団は少なくとも5つのパッチに分かれており, 最も密度の高かった区画は23個体/m²であった。集団Aの2005年における開花数は59区画で計243, 開花率は59.6%で, 集団BおよびCより際だって高かった。区画ごとの開花数は個体数と有意な正の相関があり($r^2 = 0.789, p < 0.001$), 特定の区画で開花率が高い傾向は見られなかった。最終的に結実したのは5個体で, 他に果実の肥大中に食害を受けて結実しないものが4個体あった。結実した5個体は個体数2から18個体の5区画に1個体ずつ散らばっており, 空間的な偏りはみられなかった。

クマガイソウ集団Bは5 m×5 mの範囲に広がっており, 1 m×1 m枠18区画に計153個体を確認した(図3)。18区画の平均個体密度は8.5個体/m², 最大密度は35個体/m²であった。2005年にはうち11区画で34個体が開花し, 開花率は22.2%であった。区画ごとの開花数は個体数と有意な正の相関($r^2 = 0.750, p < 0.001$)があった。35個体が集中していた区画で1個体のみが結実した。

クマガイソウ集団Cは, 5 m×7 mの範囲にみられ, 1 m

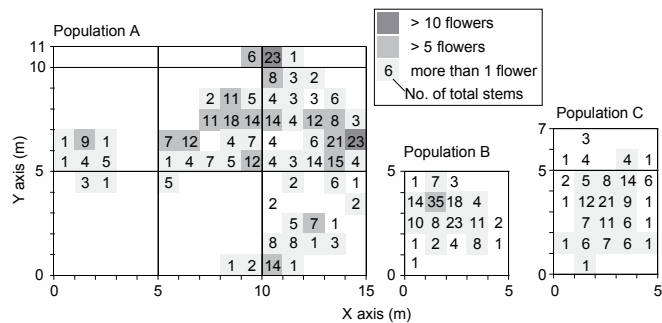


図3. クマガイソウ3集団の空間配置。図中の数字は1×1m区画ごとの個体数, 網掛けは開花数の区分を表す。

Fig. 3. Spatial structure in three *Cyripedium japonicum* populations.

×1 m枠25区画に計139個体を確認した(図3)。分布区画内での平均個体密度は5.6個体/m², 最も個体密度の高かった区画は21個体/m²であった。16区画で31個体が開花し, 開花率は22.3%で, 開花数は個体数と有意な正の相関($r^2 = 0.525, p < 0.001$)があった。特定の区画で開花率が高い傾向は見られなかった。結実したのは中央部2区画と右端1区画の3個体であった。

3集団の葉面積に基づくサイズ構造と開花の関係について図4に示した。個体に通常2枚つく葉のうち大きめの1枚の平均葉面積は集団Aで179cm², 集団Bで151cm², 集団Cで147cm²であり, 集団Aでは全体に葉面積の大きな個体が多

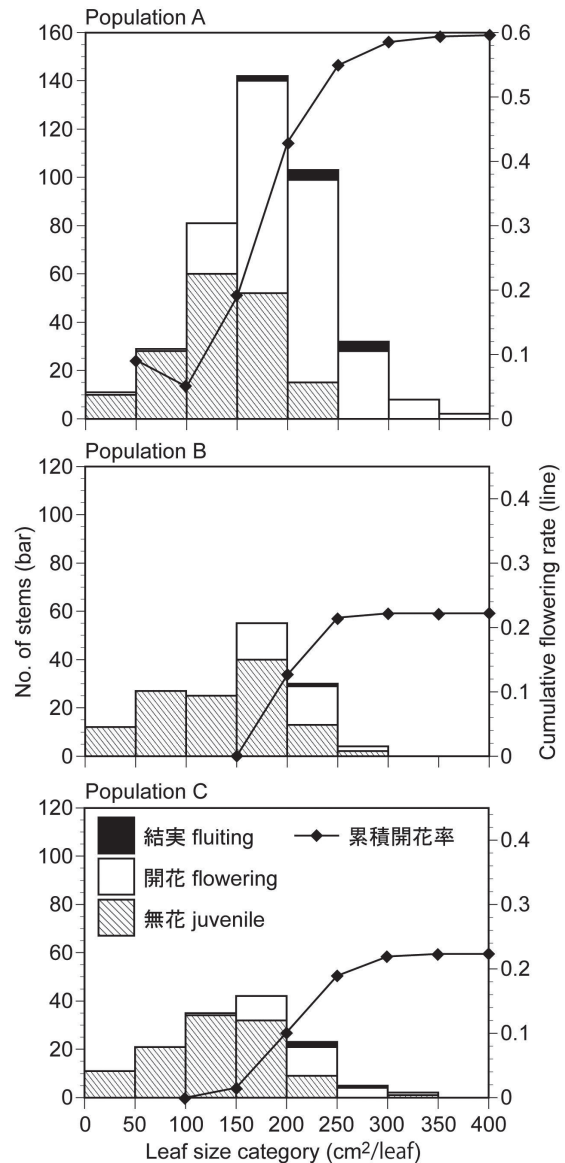


図4. クマガイソウ3集団のサイズ構造と開花率。

Fig. 4. Size structure and flowering rate in three *Cyripedium japonicum* populations.

表2. 鳥取県内のクマガイソウ3集団における個体数の年次変動.

Table 2. Annual fluctuation in three wild *Cypripedium japonicum* populations in Tottori Prefecture, Japan.

Habitat	Population A				Population B				Population C		
	2005	2006	2007	2010	2005	2006	2007	2010	2005	2006	2007
個体数 No. of stems	408	425	446	634	153	167	144	137	139	137	161
開花数 No. of flowers	243	286	264	422	34	49	26	4	31	42	44
開花率 Flowering rate	0.596	0.673	0.592	0.666	0.222	0.293	0.181	0.029	0.223	0.307	0.273
結実a(健全) Fruits a(matured)	0	0			1	0			3	1	
結実b(穴あり) Fruits b(insect-eaten)	5	10			0	0			0	2	
結実c(中絶) Fruits c(Aborted)	4	3			0	0			0	1	
結実率 Fruiting rate*	0.037	0.045			0.029				0.097	0.095	

* Fruits(a+b+c)/Flowers

かった。3集団で最も大きな葉の面積は358 cm² (集団A内の個体)であった。集団Aでは、葉面積36 cm²で開花した個体もあったが、100 cm²を越えると開花する個体が増加し始めた。3集団ともに葉面積が150 cm²を越えると開花個体が増え、開花はサイズ依存的な傾向があることが示された。また、同程度の葉面積で比べても集団により開花率が異なることから、花芽形成には葉面積以外の要因も関係していることが示唆された。

2005年の3集団での開花数に対する結実率は、2.9%から9.7%であった(表2)。2006年もほぼ同様で、クマガイソウの結実率は非常に低いことがわかった。Sugiura *et al.* (2001)はレブンアツモリソウの2集団について、野生での

結実率が8.3%と1.2%であったことを報告している。アツモリソウ属の植物は受粉しにくく、結実が困難であることがうかがえる。

2005年4月下旬から11月下旬にかけてのクマガイソウのフェノロジー(植物季節)について図5に示した。フェノロジーは3集団とも同様であったので、図には代表的な推移を示した集団Cのみを表した。標高の低い集団Aと集団Cでは、2005年4月23日の調査時には出芽のみで、葉の展開した個体は見あたらなかった。その後4月28日には葉が展開しはじめ、つぼみが確認できるものもあった。5月11日には花が咲きそろう、5月30日までには全個体の花が終了した。集団Bは高標高に位置するため、開花が1週間ほど遅れ、5月11日にはまだ開花しはじめの状態であった。6月に入ると3集団とも、花柄ごと枯れていく花がほとんどとなった。受粉に成功して子房が肥大していくものはごく少数であった(表2参照)。子房は7月にかけて肥大を続けたが、小孔が開けられたり、朔果が腐ったりする個体があった。開花・結実の有無とは関係なく、地上茎と2枚の葉はほとんどの個体で枯れたり食害されることなく、秋まで維持された。10月下旬から11月にかけて、同時期に地上部が消失した。この頃、地面に冬芽が確認できた。冬芽の位置は枯れた地上茎のそばでないことも多かった。

2005年の集団Aから得られた朔果に昆虫の殻と糞と思われるものが多数確認された。小孔も確認されており、子房が肥大する途上で昆虫の卵が産みつけられたものと思われる。長谷川ら(1987)はクマガイソウ朔果の食害昆虫としてシュンランクキモグリバエ *Melanagromyza tokunagai* Sasakawaを報告しており、今回も同様であった可能性がある。

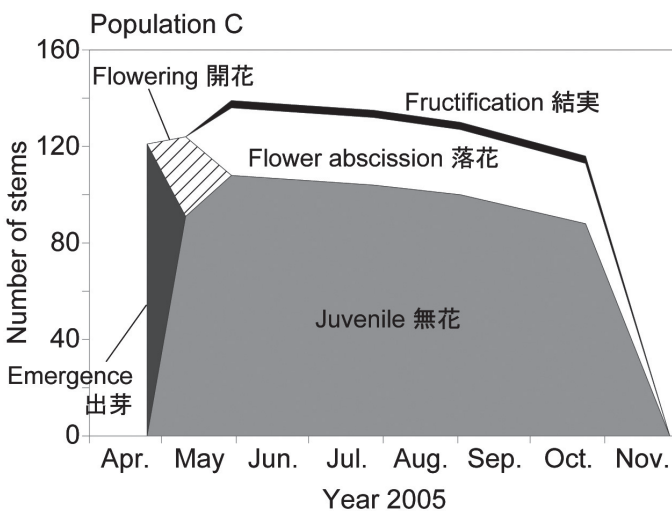


図5. クマガイソウ集団Cのフェノロジー.

Fig. 5. Phenology of *Cypripedium japonicum* populations (population C) in 2005.

クマガイソウ3集団の年次変動

表2に、クマガイソウ3集団の個体数年次変動を示した。集団Aでは2005年の個体数408, うち開花243に対して、2010年には個体数634, うち開花422となり、2007年から2010年にかけて個体数、開花数ともに約1.5倍増加した。開花率はこの間ほぼ6割を維持した。ただし群落面積は広がってはいなかった。

集団Bでは、2010年の調査時(5月10日)にはまだつぼみの状態であったが、個体数137に対してつぼみが4しか見られなかった(表2)。5年のあいだに集団Bでは個体数は暫減、開花数と開花率は大幅減となった。集団Bではシカの食害懸念(図2)もあり、今後も注意深くモニタリングを続けていく必要がある。

集団Cは2005-2007年のみの調査であるが、ここでは個体数、開花数ともに安定していた(表2)。開花率は2-3割であった。3集団のいずれでも、この間の結実率は低く、種子生産は低調だった。

このように、調査したクマガイソウ3集団は、1集団が増加、1集団が現状維持、1集団が衰退傾向と異なる状況にあった。3集団間の遺伝的交流はほとんど期待できないほど離れており、それぞれの集団は地域におけるクマガイソウの遺伝的多様性維持のためにも価値が高い。

3集団以外の自生状況

過去に鳥取市佐治町内と若桜町内の山林にクマガイソウが生育していたとの情報があったが、すでに絶滅したとのことで、自生は確認できなかった(坂田 私信)。地元の方の情報は、若桜、智頭、佐治の山林には過去にクマガイソウの自生がみられたが、拡大造林とともにだんだんと姿を見ることが少なくなり、現在は本研究の3カ所でしか見られなくなった、という点で一致しており、鳥取県東部におけるクマガイソウの自生地は今回の3カ所のみである可能性が高い。

鳥取県中部では、三朝町内に以前は自生地があり(森本私信)、筆者も2008、2009年に地元の方と二度現地足を運んだが、自生は確認できなかった。鳥取県西部では以前、自生が確認されていた場所で次々絶滅が進み、現在知られているのは小規模な自生地が4カ所のみである(矢田貝 私信)。以前から園芸的な採取が多く、公表すると絶滅の可能性が高いため場所は記さない。1ヶ所は古い水田跡地に造成されたスギ人工林で地上茎が50本ほどの群落である。下層植生は少なく見通しはよい。ここ数年は個体数の減少は見られていない。残りの3ヶ所はいずれも中山間地の集落生活道路横の竹林下で、10本程度の非常に小さな群落である。このうち1ヶ所では、2009年には非開花個体のみ4、2010年には非開花個体のみ2と絶滅寸前の状態、もう1ヶ所は2009年に12本を確認したところ、その後盗掘の

痕跡があり2010年は5本のみとなった。このように鳥取県西部で確認されている4集団のうち、少なくとも3集団は個体群の維持が難しく、残り1集団も注意深く見守る必要がある。

まとめ

2010年現在、鳥取県内で確認されているクマガイソウの自生集団は計7つである。このうち、本研究では比較的規模の大きい東部の3集団について、個体群構造を記載した。鳥取県内において、クマガイソウは自生地、個体数ともに現在も減少傾向にあると考えられる。クマガイソウは近年に至っても心ない愛好家や業者による盗掘がみられ採取圧は依然として高い。絶滅に至ることのないよう、今後も注意深いモニタリングと一般への啓蒙が必要である。

謝 辞

鳥取大学教育地域科学部地域科学課程卒業の平木哲史氏(現加西市役所)には、2005年の卒業研究として本3集団のクマガイソウ調査に取り組んでもらった。筆者も現地に通ったが、本論文のとりまとめには彼の貢献が大きい。鳥取県植物誌研究会の坂田成孝氏には調査地の案内や野外調査においてたいへんお世話になった。鳥取県生物学会の森本満喜夫氏、矢田貝繁明氏には自生地の情報をいただいた。その他、調査を手伝っていただいた方々に御礼申し上げる。

引用文献

- 長谷川 嘸・中杉光広・五井正憲(1987)クマガイソウの採種法. 香川大学農学部学術報告, 38(2): 63-70.
- 橋本 保(1989)ラン科. pp 229-238. In: 相賀徹夫(編)園芸植物大辞典第5巻. 小学館(東京), 654pp.
- 広島県版レッドデータブック見直し検討会(2004)改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブックひろしま2003-. 広島県(広島), 515pp.
- 兵庫県農政環境部環境管理局自然環境課(編)(2010)兵庫の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック2010(植物・植物群落). <http://www.kankyo.pref.hyogo.jp/JPN/apr/hogosizen/reddata2010/index.html> (2010.10.28)
- 井上 健(2003)クマガイソウ. pp.416. In: 矢原 徹一(監)ヤマケイ情報箱 レッドデータブック. 山と溪谷社.
- 環境庁自然保護局野生生物課(編)(2000)改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物-レッドデータブック-8 植物I(維管束植物). 自然環境研究センター(東京), 660pp.
- 環境省自然保護局野生生物課(2007)修正版レッドリスト(植物I)(07.10.05修正版). 28pp. <http://www.env>

- go.jp/houdou/gazou/8886/10251/2777.pdf
京都府企画環境部環境企画課(編)(2002)京都府レッドデータブック上巻野生生物編. 京都府企画環境部環境企画課, 935pp.
- 宮脇 昭(編)(1983)日本植生誌 中国. 至文堂, 540pp.
- 岡山県生活環境部自然環境課(2009)岡山県版レッドデータブック2009—絶滅のおそれのある野生生物—. <http://www.pref.okayama.jp/seikatsu/sizen/reddatabook/> (2010.10.28)
- 澤田佳宏・中西弘樹・押田佳子・服部 保(2007)日本の海岸植物チェックリスト. 人と自然, 17: 85–101.
- 島根県環境生活部景観自然課(監)(2004)改訂 しまねレッドデータブック ~島根県の絶滅のおそれのある野生動物植物~. (財)ホシザキグリーン財団(平田), 415pp.
- Sugiura, N., Fujie, T., Inoue, K. and Kitamura, K. (2001) Flowering phenology, pollination, and fruit set of *Cypripedium macranthos* var. *rebunense*, a threatened lady's slipper (Orchidaecae). *Journal of Plant Research*, 114: 171–178.
- 鳥取県自然環境調査研究会(編)(2002)レッドデータブックとっとり 鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物 植物編. 鳥取県, 203 pp.
- 山口県野生生物保全対策検討委員会(編)(2002)レッドデータブックやまぐち 山口県の絶滅のおそれのある野生生物. 山口県生活環境部(山口), 511pp.
- 米倉浩司・梶田忠(2003-) BG Plants 和名-学名インデックス (YList) <http://bean.bio.chiba-u.jp/bgplants/ylist-main.html> (2009年9月25日).

Received November 3, 2010 / Accepted December 24, 2010