

記 録

岡山県における外来食虫植物の侵入状況—その3— —ナガエモウセンゴケの生態および引き抜き除去について—

重井薬用植物園 片岡 博行*
岡山県自然保護センター 西本 孝

Distribution of invading insectivorous plants alien to Okayama Prefecture — The third report — Ecology of *Drosera intermedia* Hayne and effect of the removal —

Hiroyuki KATAOKA, *Shigei herb garden*
and
Takashi NISHIMOTO, *Okayama Prefecutural Nature Conservation Center*

キーワード：外来種，引き抜き，湿地，食虫植物，植え込み。

はじめに

前々報（片岡・西本，2004），前報（片岡・西本，2005）において，計13種もの外来食虫植物が岡山県南部の湿地に人為的に植え込まれており，在来の生態系に重大な影響を及ぼす可能性があることを報告したが，その後，2008年に新たな外来食虫植物が県内の湿地においてさらに2種確認された。また，外来食虫植物，特にナガエモウセンゴケ *Drosera intermedia* Hayne が侵入した湿地においてどのような生態を持っているのか，また在来種トウカイコモウセンゴケ *D. tokaiensis* (Komiya et C.Shibata) T.Nakam. et K.Uedaの生育に影響を与えうるのかについての調査を2004年に備前市の湿地にて実施した。さらに倉敷市曾原の「倉敷美しい森」内の湿地では2005年から2011年まで毎年1回の引き抜きによる除去作業を行い，ナガエモウセンゴケの個体数の変化を記録した。

ナガエモウセンゴケの生活史調査については，日本生態学会中国四国支部第49回大会（片岡ほか，

2005），第54回日本生態学会大会（片岡ほか，2007）などで発表を行ったほか，「岡山の自然」（片岡，2005）にも簡単に報告している。しかしながらいずれも断片的な報告であったので，引き抜き除去活動の結果と併せて今回，改めて詳細な報告を行うこととした。

1. 2005年度以降に新たに確認された外来種およびこれまでに外来種が確認された場所の現状

2005年までに岡山県内で確認されていた外来の食虫植物はサラセニア科1属3種，モウセンゴケ科2属7種，タヌキモ科2属3種の計13種，生育が確認された湿地は瀬戸内市1地点，備前市3地点，岡山市2地点，総社市1地点，倉敷市1地点の8か所であった。しかし2008年，岡山県北の奈義町において2種（1種は新記録種）の外来モウセンゴケ類を確認したほか，同年，すでに外来食虫植物が確認されていた備前市の湿地でも，新たな外来モウセンゴケ類1種が確認された。2011年12月現在までに岡山県内において確認されている外来食虫植物の一覧を表1に，外来種が確認されている地点を図1に示した。

*連絡先：kataoka@shigei.or.jp

表1. 岡山県で確認されている外来食虫植物.

科名	学名	和名	自然分布地域	確認地点***
Sarraceniaceae サラセニア科	<i>Sarracenia flava</i> L.	キバナヘイシソウ	北アメリカ東部～南東部	2
	<i>Sarracenia purpurea</i> L.	ムラサキヘイシソウ	北アメリカ北部～東部	2
	<i>Sarracenia rubra</i> Walter	アカバナヘイシソウ	北アメリカ南東部	2
Droseraceae モウセンゴケ科	<i>Dionaea muscipula</i> Ellis	ハエジゴク	北アメリカ東部・南部の一部	2
	<i>Drosera aliciae</i> R. Hamet	アリキアモウセンゴケ*	南アフリカ	4
	<i>Drosera binata</i> Labill.	サスマタモウセンゴケ	オーストラリア・ニュージーランド	2,4,8
	<i>Drosera capensis</i> L.	アフリカナガバノモウセンゴケ	南アフリカ	4,8
	<i>Drosera capillaris</i> Poir.	アメリカコモウセンゴケ	北アメリカ	1,2,4,6
	<i>Drosera filiformis</i> Raf.	イトバモウセンゴケ	北アメリカ南東部	2,3
	<i>Drosera</i> × <i>hybrida</i> Macfarlane	—	北アメリカ東部 (ニュージーダー州)	9
	<i>Drosera intermedia</i> Hayne	ナガエモウセンゴケ	北アメリカ北部および東部・イギリスを含むヨーロッパ全域	1,2,3,5,6,7,8,9
	<i>Drosera pygmaea</i> DC.	ピグミーモウセンゴケ	オーストラリア南東部およびニュージーランド・タスマニア島	1
Lentibulariaceae タヌキモ科	<i>Pinguicula primuliflora</i> Wood et Godfr.	ムシトリコザクラ**	北アメリカ	2,3,5
	<i>Utricularia bisquamata</i> Schrank	アフリカヒナミミカキグサ**	南アフリカ	3
	<i>Utricularia subulata</i> L.	アメリカコトリミミカキグサ**	北～南アメリカ大陸大西洋側	1,3,5,8

*: 1個体のみ採集, その後確認無し / **: 片岡・西本 (2005) による新録 / ***: 数字は図1および本文1-2の地点番号と同じ
注: 下線は2006年以降に新たに記録された種

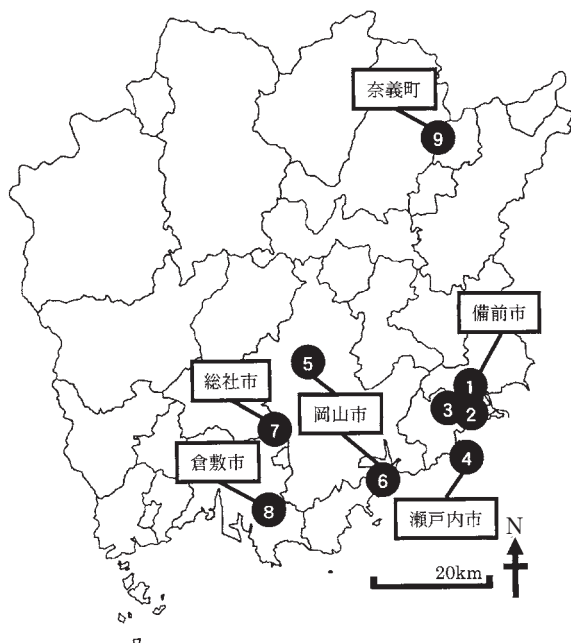


図1. 岡山県で外来食虫植物が確認されている地点.

1-1. 新たに確認された外来種について

Drosera × *hybrida* Macfarlane (写真1, 2)

岡山県北の勝田郡奈義町内の湿地 (地点9) でナガエモウセンゴケとともに確認された。ナガエモウセンゴケとイトバモウセンゴケ *D. filiformis* Raf. の自然交雑種。北アメリカのニュージーダー州のみに知られるが栽培は容易で, 園芸的には珍しくないようである。葉は幅5mmほどの線形で立ち上がる。花は直径8mmほどで薄い桃色, 岡山県では7月頃に咲く。イトバモウセンゴケの小

型のものに酷似するが, イトバモウセンゴケのように大型にはならず, 高さは20cmほどであること, 葉柄を含んだ葉のおおよそ3分の2より下部には腺毛を持たないこと, 種子は不稔であることなどで見分けることができる (Schnell, 2002; Amato, 1998)。2006年にイトバモウセンゴケとして地元紙で報道されていたが, 2008年に筆者の一人, 片岡が現地を確認し, 数個体を持ち帰って栽培したうえで前述の特徴などから, *D.* × *hybrida* と同定した。

現地にはナガエモウセンゴケも見られたが, イトバモウセンゴケそのものは確認できなかった。また, 冬期には積雪もある現地の気候から考えても, 暖地を好むとされるイトバモウセンゴケの生育は難しいと考えられ, 現地で交雑したのではなく, 園芸品として流通している個体が植え込まれたものであろうと思われる。現地ではナガエモウセンゴケの集団と隣接する形で面積は小さいが, 高密度な集団を形成している。種子が不稔であるため, 栄養繁殖のみにより繁殖していると考えられる。さく葉標本も作製している (片岡所蔵)。

Drosera pygmaea DC. (写真3, 4)

ナガエモウセンゴケ, アメリカコトリミミカキグサ *Utricularia subulata* L. など外来種の侵入がすでに確認されていた備前市の湿地 (地点1) において, 当時, 岡山理科大学の学生であった近藤弘幸氏が調査中に発見したものである。オースト

ラリア南東部およびニュージーランド、タスマニア島を本来の自生地とするロゼットの直径1cm前後のごくごく小型のモウセンゴケで、一般にピグミーモウセンゴケと呼ばれる仲間の代表種である(Schnell, 2002; 近藤ら, 2006; Amato, 1998)。白色の4弁花を1本の花茎に1つのみ咲かせるが、花茎がなければ他のモウセンゴケ類の幼苗と見分けることは難しい。非常に小型のため、以前の調査で見落していたものと思われる。密生はせず、トウカイコモウセンゴケの株間に点々と生育していた。同じ場所で後述するナガエモウセンゴケの生態調査を実施しているが、その際に設置した方形区内には *D. pygmaea* の生育は見られず、やや離れた、比較的乾いた場所に生育していた。さく葉標本も作製している(片岡所蔵)。

1-2. これまでに外来種が確認された湿地の現状

前報において、外来種が確認された場所において外来種の除去作業を行ったことを報告したが、ここでは、これまでに外来種が確認された地点すべてについて、各地点の現状を除去作業の実施状況中心にまとめた。根絶に至った湿地の例はまだまだなく、除去を一回のみ実施しただけの場所もある。各地域での活動をいかに継続するかが課題である。

地点1 (備前市)

この地点は、備前市久々井地区にあり、久々井湾に面した場所にある湧水型湿地である。これまでの調査でナガエモウセンゴケ、アメリカコモウセンゴケ *D. capillaris* Poir., アメリカコトリミミカキグサが確認されており、2008年には前述の *D. pygmaea* が確認された。2004年と2006年に後述するナガエモウセンゴケの生態調査を行っている。2007年11月25日に、岡山県、岡山県自然保護センター、センターボランティアによっておもにナガエモウセンゴケの引き抜き除去作業を行った(写真5)が、以降は継続しての除去作業は実施されていない。

地点2 (備前市)

この地点は、備前市久々井地区にあり、地点1と久々井湾を挟んで対岸の北向き斜面に位置する湧水型湿地である。これまでの調査では、サラセニア科など3科4属9種という、もっとも多くの

外来食虫植物が確認された地点である。

2007年11月25日に、岡山県、岡山県自然保護センター、センターボランティア、地元住民によって除去作業が行われた(写真6)。以降は継続した除去作業は行われていない。

地点3 (備前市)

この地点は、備前市佐山地区にあり、地点1、地点2より数kmほど内陸に入った山の斜面に位置する湧水型湿地である。ナガエモウセンゴケ、イトバモウセンゴケの他、アフリカヒナミミカキグサ *U. bisquamata* Schrank, ムシトリコザクラ *Pinguicula primuliflora* Wood et Godfr.など5種の外来食虫植物が確認されている。この地点では除去作業は行われていない。

地点4 (瀬戸内市)

この地点は、瀬戸内市内の島嶼に位置するにある湿地である。島内にはいくつかの湿地が点在するが、そのうちの1か所の湿地に、アリキアモウセンゴケ *D. aliciae* R. Hamet, サスマタモウセンゴケ *D. binata* Labill., アフリカナガバノモウセンゴケの3種が確認されたが、アリキアモウセンゴケについては1個体のみの確認で標本採取のために採集した後は確認されていない。アメリカコモウセンゴケについても、1度確認したのちに消滅し、確認されていない。この地点では除去作業は行われていない。

地点5 (岡山市)

この地点は、岡山市北の教育施設の敷地内にある谷部に堆積物が貯まって成立した湿地である。ナガエモウセンゴケ、ムシトリコザクラ、アメリカコトリミミカキグサの3種が確認されている。2005年7月19日に初めて除去作業を実施し、ナガエモウセンゴケとアメリカコトリミミカキグサが比較的高密度で生育していた場所では、抜き取りによる除去ではアメリカコトリミミカキグサの除去が難しいと考えられたため、表土の剥ぎ取り除去を実施した。(片岡・西本, 2005)。その翌年2006年8月24日にも岡山県、岡山市、岡山県自然保護センターと自然保護センターボランティアによって除去作業を実施した。剥ぎ取り除去を行った場所ではナガエモウセンゴケ、アメリカコトリミミカキグサ両種とも再生は確認されなかった。そのため、この時には剥ぎ取り除去は行わず、引

き抜き除去作業のみを行った。2007年以降は湿地を管理する施設の職員により、随時、除去作業が行われている。外来食虫植物の個体数は減少しているものの、根絶は難しい状況である。

地点6 (岡山市)

この地点は岡山市南部の国立公園に近い場所にある湧水型湿地である。近隣に岡山市の施設(現在は閉鎖)があり、その敷地の一部として管理されていた。ナガエモウセンゴケ、アメリカコモウセンゴケの2種が確認されている。2006年7月19日に岡山県、岡山市、岡山県自然保護センター、自然保護センターボランティアにより引き抜き除去作業を実施した。その後、除去作業は行われていない。

地点7 (総社市)

この地点は総社市南部(旧山手村)の農業用ため池の堤防下に湧水(ため池からの浸みだしと思われる)によって維持されている湿地である。ナガエモウセンゴケのみが確認されており、2005年に引き抜き除去が行われた後は、筆者の一人、片岡が2010年まで毎年1回、引き抜きによる除去作業を行っている(2011年は行わず)、個体数は減少しているものの、根絶には至っていない。

地点8 (倉敷市: 倉敷美しい森) (写真7)

この地点においては2005年までの調査でナガエモウセンゴケが確認されていたが、2007年にアメリカコトリミミカキグサを1個体のみ確認したほか、2008年の除去作業の際にアフリカナガバノモウセンゴケ *Drosera capensis* L. が、2010年の除去作業の際にサスマタモウセンゴケ *Drosera binata* Labill. がいずれも数個体ずつであるが確認された。

この地点では、前報で報告した2005年8月の除去作業に引き続き、2006年8月24日にも岡山県、岡山県自然保護センターと自然保護センターボランティアにより、引き抜き除去作業を実施した。その後は片岡が呼びかけ人となり、2007年9月25日、2008年10月3日、2009年9月19日、2010年9月22日、2011年10月7日と、毎年秋に1度、市民ボランティアを募って、引き抜き除去作業を継続している(写真8)。なお、2009年度までは岡山県の協力を得て実施していたが、倉敷美しい森の所有者が2010年度より倉敷市となったため、2010

年度より倉敷市の担当部署の協力により実施している。アメリカコトリミミカキグサ、サスマタモウセンゴケ、アフリカナガバノモウセンゴケは2011年には確認されなくなったが、ナガエモウセンゴケについては明らかな個体数の減少が認められるものの、根絶には至っていない。

地点9 (勝田郡奈義町) (写真9, 10)

この地点は岡山県と鳥取県の県境に位置する那岐山(1255m)の南側に広がる標高350m程度の日本原高原の一角にある湿地である。現地は陸上自衛隊の日本原演習場の内部であり、地元住民以外の立ち入りは厳しく制限されているため、地元在住の高村漸氏を通じて許可を得た上で2008年5月および10月に現地調査を行った。

良好な湿原植生の発達する部分はおおよそ10m四方程度だが、湿地周囲の樹木などが茂る前はもう少し広い湿地であったという。周囲の植生が発達し、湿地の面積が縮小していると考えられた。良好な植生の部分にはイトイヌノハナヒゲ *Rhynchospora faberi* C.B. Clarke などイヌノハナヒゲ類、キセルアザミ *Cirsium sieboldii* Miq., コバギボウシ *Hosta sieboldii* (Paxton) J.W. Ingram, サギソウ *Pecteilis radiata* (Thunb.) Raf. などが見られた。湿地中央部は浅い水たまりとなっており、モウセンゴケ *D. rotundifolia* L. の生育がみられた。外来種は湿地の上流部にナガエモウセンゴケと *D. × hybrida* がそれぞれ密度の高い集団を形成して生育していた。個体数はナガエモウセンゴケのほうが多く、モウセンゴケと混生している部分もみられた。この地点では除去作業は行われていない。

2. 外来種ナガエモウセンゴケの生態と在来種トウカイコモウセンゴケへの影響

2-1. 生態調査実施の経緯

岡山県では2000年代になったころから、県南部の湧水型湿地に、外来のモウセンゴケ類が生育していることが確認されるようになった。状況からは人為的に持ち込まれた可能性が示唆されたが、本来の生育地域とは環境条件の異なる岡山県内の湿地において、これら外来種がどのようにふるまっているのか、食虫植物という特殊ともいえる生態を持つ植物種の「植え込み」行為が在来の生

態系にいかなる影響を及ぼすのかなどについて、まったく知見がない状態であった。そこで、岡山県内の湿地の外来食虫植物の侵入状況についての調査(片岡・西本, 2004)と並行して、特に侵入地点が多く(2004年当時においては6か所中5か所)、旺盛に繁殖していることが観察されたナガエモウセンゴケについて、在来種であるトウカイコモウセンゴケと混生する備前市久々井の湿地にて調査を実施した。

2-2. ナガエモウセンゴケについて

本種は北アメリカ北部および東部、イギリスを含むヨーロッパ全域の北半球の温帯に広く分布し、いわゆる周極分布を示す植物である。モウセンゴケよりもより水位の高い場所の環境に適応しているとされ(Thum, 1986)、ロゼット状に葉を展開し、茎をほとんど持たないモウセンゴケやトウカイコモウセンゴケ等とは異なり、成長するにしたがい茎が伸長し、植物体全体が立ち上がって高さ10cm以上にもなる。茎の上部には多数の長い柄をもった葉をつけるが、茎が伸長すると茎の下部の古い葉は枯れる。ある程度伸長すると自らの重みで倒れ、泥上に匍匐する形状になるが、その際に泥中に埋まった葉や茎に不定芽をつけて栄養繁殖を行う。花は夏~秋に1~5本程度の花茎を出し、直径約5mmの白色の5弁花を咲かせる。

なお、不定芽による栄養繁殖自体はモウセンゴケ類によく見られる性質であり、栽培時には増殖方法として葉挿しなどの方法が一般的に用いられる(小宮・清水, 1978; Yamamoto and Nakagawa, 2001)。性質が強健で栽培しやすく、増殖も容易であるため、日本でも一時は盛んに栽培されたようだが、現在では園芸店等ではほとんど販売はされなくなっている。しかし、栽培の入門種として愛好家同士で譲渡されるなど流通しているようである。

2-3. 調査地域の概要

図1の地点1である。年平均気温は14.8℃、年間降水量は1086.1mm(気象庁アメダス「虫明」1981年~2010年の統計資料による)の温暖かつ少雨の地域に位置する備前市久々井地区の海岸沿いの南向き斜面に成立した湿地で、斜面上部と斜面

下部に湧水型湿地が分布しており、調査区を設置した最下部は約0.09ha、無断で捨てられた残土を処分した跡地で、残土の処理により表土が削られて表面に現れた粘土層上に成立した湿地と推定される(西本, 2008)。ナガエモウセンゴケやアメリカコトリミミカキグサなどの外来食虫植物のほか、在来の食虫植物としてはトウカイコモウセンゴケ、イシモチソウ、ミミカキグサ、ホザキノミミカキグサのほか、わずかではあるがモウセンゴケも生育している。

2-4. 調査方法

2004年5月に、ナガエモウセンゴケとトウカイコモウセンゴケが混生する場所を選び、1㎡(Plot1: 1m×1m / Plot2: 0.5m×2m)の方形区を設置した。Plot1(写真11)は常に湧水があり、長期間降雨がなくとも湿潤な環境であるが、Plot2(写真12)は長期間降雨がないと乾燥傾向となる環境の場所である。

方形区内のナガエモウセンゴケとトウカイコモウセンゴケについて全個体に識別番号をつけて方形区を10cm×10cmの小方形区に区切り、各個体の位置を小方形区単位で記録した。その後、月2回程度、5月から11月まで計10回調査を行い、個体の消長、個体ごとの開花の有無、開花数を記録した。開花数については、モウセンゴケ類の花には、晴天の午前中に1本の花茎につき1花のみが開花するという性質があるため、(開花の終わった果実数) - (前回の調査における果実数) = (前回の調査日以降の開花数)となる。その後、2006年10月にも追加調査(個体数のカウントのみ)を実施した。

2-5. 結果と考察

1) 2004年における個体数の変化

各調査日ごとの個体数および開花個体数、花数の一覧を示したものが表2、2004年のプロットごとの個体数の変化を示したものが図2である。Plot1では11月の2004年の最終調査時点でナガエモウセンゴケの個体数はトウカイコモウセンゴケに比べ2倍弱に増加していた。しかしPlot2ではナガエモウセンゴケが7月頃より個体数を急激に増加させ、11月の時点では実に3倍以上もの個体

表2. 調査日ごとの個体数・開花株数および開花率・花数.

Plot	種	調査日 (2004年)											年間	開花率 (%)*	花数**	2006年10月
		5/11	5/28	6/24	7/7	7/21	8/4	8/27	10/1	10/22	11/19					
Plot1	<i>D.tokaiensis</i>	個体数	22	24	26	27	27	28	28	30	30	32	33			283
	開花株数			9	6								9	27.27	63	
Plot1	<i>D.intermedia</i>	個体数	27	30	37	39	39	44	45	47	58	61	64			282
	開花株数						2	12	16	7	1	21	32.81	157		
Plot2	<i>D.tokaiensis</i>	個体数	37	39	42	44	47	51	52	53	56	56	57			393
	開花株数			1	10	7						11	19.30	135		
Plot2	<i>D.intermedia</i>	株数	54	66	76	103	121	133	163	164	173	180	194			469
	開花株数							2	8	13	7	14	7.22	132		
全体	<i>D.tokaiensis</i>	個体数	59	63	68	71	74	79	80	83	86	88	90			676
	開花株数			1	19	13						20	22.22	198		
全体	<i>D.intermedia</i>	個体数	81	96	113	142	160	177	208	211	231	241	258			751
	開花株数							4	20	29	14	1	35	13.57	289	

*: 開花率 = (開花した個体数 / 全個体数) × 100 **: 花数は開花した全個体の年間の合計値

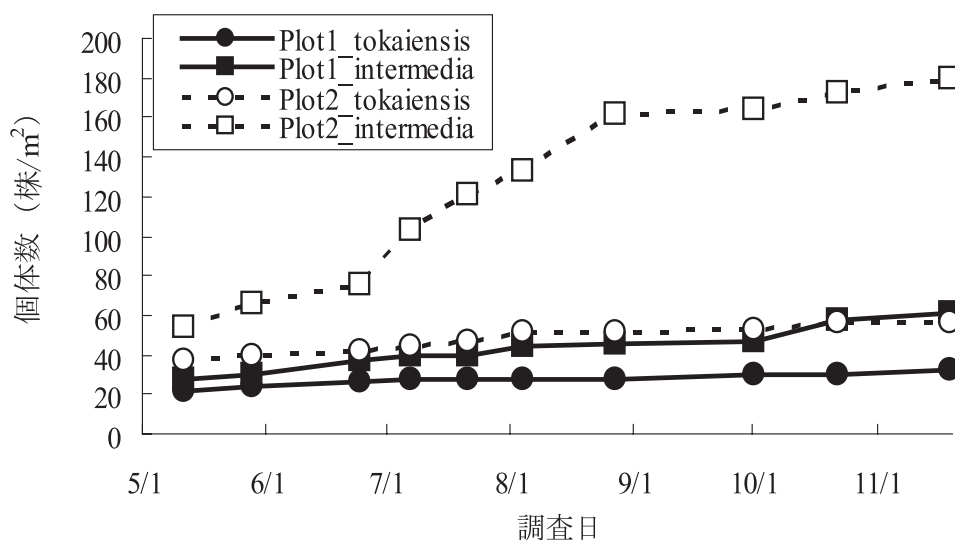


図2. 各プロットにおける個体数の変化 (2004年).

数となっていた。これは、乾燥気味的环境条件であるPlot 2においては、ナガエモウセンゴケが盛んに栄養繁殖を繰り返し、個体数を増やした結果であると考えられた。本来、湿潤な環境を生育適地とするナガエモウセンゴケであるが、乾燥した条件下では栄養繁殖によって個体数を増加させることが明らかとなった。

2) 開花時期と開花数

両種の開花時期 (表2) を見ると、調査地ではトウカイコモウセンゴケは概ね6月~7月上旬の1か月間が花期となっていたが、ナガエモウセンゴケについては8月上旬より開花を始めて10月下旬ごろまで開花がみられ、およそ3か月間という長い花期を持っていることが明らかとなった。調

査時の観察では、8月に咲き始めた個体は10月上旬には開花を終えていたが、9月に咲き始めた個体は10月下旬にも咲いているものが多く、1個体が長い花期を持っているのではなく、集団として開花期間が長い、つまり生育条件が良いものは早く開花を始めるが、何らかの原因で成長が遅いなど生育条件が悪いものは比較的遅く開花を始めるのではないかと推測された。

また、Plot 1では、トウカイコモウセンゴケよりもナガエモウセンゴケの方が開花率は高いのに対して、Plot 2ではナガエモウセンゴケの個体数が圧倒的に多いにもかかわらず、開花した個体数はそれほど変わらなかった。開花率はトウカイコモウセンゴケが19.30%であったのに対して、ナガエモウセンゴケは7.22%程度であった。これは

Plot 2のナガエモウセンゴケが当年の栄養繁殖によって出現した個体が多く、当年中に開花に至らなかったためと考えられる。

2004年のトータルの開花数を見ると、Plot 1ではナガエモウセンゴケの開花数はトウカイコモウセンゴケの約2.5倍の開花数となっていたが、ナガエモウセンゴケの開花率の低かったPlot 2においても開花数はわずか3花のみの違いであった。

さらに、この調査地には、幼虫がモウセンゴケ類を食草とし、モウセンゴケ類の開花期には果実内部の未熟な種子を好んで摂食する、モウセンゴケトリバ *Buckleria paludum* (Zeller) が生息するが、この幼虫の出現ピークはトウカイコモウセンゴケの花期にあたり、Plot 2においてはトウカイコモウセンゴケの果実のうち4割を食害しており(片岡・西本, 2007)、両種の年間種子生産量は結果的にナガエモウセンゴケの方が多くなっていると考えられる。

3) 2006年の追加調査の結果

2004年の調査終了後、2006年10月に追加調査を行い、小方形区ごとの個体数をカウントした。その結果を表2に示している。2004年と比較して、ナガエモウセンゴケ、トウカイコモウセンゴケともに著しく個体数が増加しており、特にトウカイコモウセンゴケの個体数は2つのプロットを合わ

せると2004年11月から7.68倍にも増加しており、約3.11倍であったナガエモウセンゴケよりも旺盛な個体数の増加であった。これほどまでに急激な個体数の増加をもたらした要因は不明であるが、近隣のアメダスデータ(図3)を見ると、2004年に比べ、2005年、2006年は7月の降水量が多く、8月~11月の降水量が少なくなっている。2005年、2006年は8月以降の少雨によって、乾燥した環境を好むトウカイコモウセンゴケが増殖しやすかったなど、気候による影響もあるものと考えられる。モウセンゴケ類の個体数の増減は、直接的な競合というよりも、気候条件などの条件に左右されている部分が大きく、トウカイコモウセンゴケがナガエモウセンゴケの侵入によって影響を受けているとは言えない状態であった。

ただし、トウカイコモウセンゴケほどの増加ではないものの、ナガエモウセンゴケも減少することなく、着実に個体数を増加させており、本種が年ごとの気候の変化に適応し、定着に成功していることを示していると考えられた。

2-6. ナガエモウセンゴケの定着が在来種に与える影響

2004年の調査では、本来は湿潤な環境を好むとされるナガエモウセンゴケは、盛んに栄養繁殖を行うことによって、岡山県南部の湧水湿地という

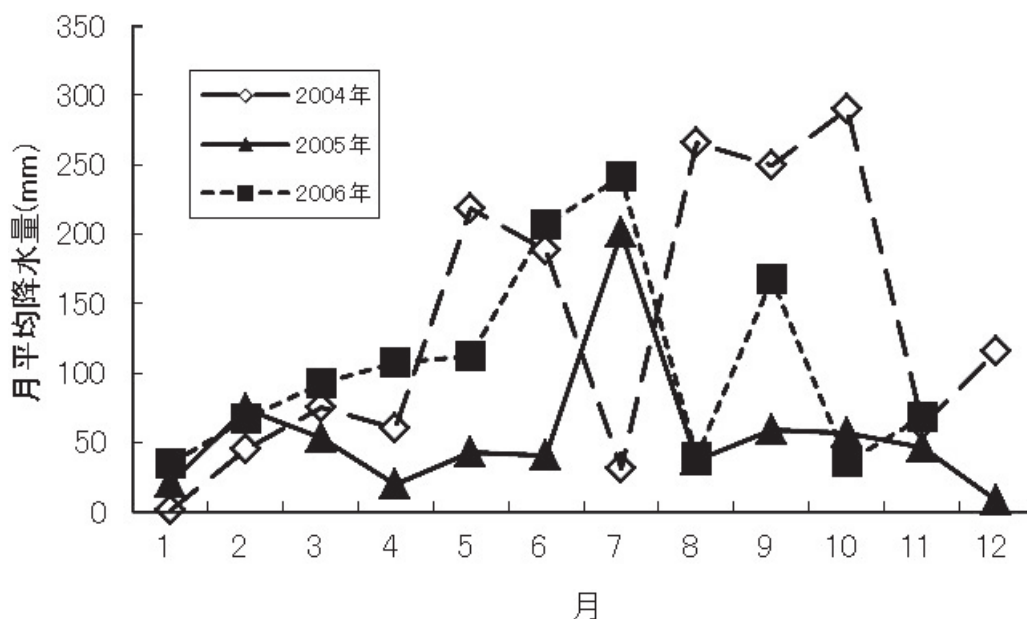


図3. 調査地の2004年・2006年の月平均降水量(気象庁アメダス「虫明」のデータを使用)。

環境にも適応し、定着に成功していることが明らかとなった。また、ナガエモウセンゴケの花期は8月上旬～10月下旬と長い、1月ほどしか花期がなくモウセンゴケトリバに果実を食害されやすいトウカイコモウセンゴケと比較した場合、同じ程度の個体数であればナガエモウセンゴケの方が種子の生産数は多くなると考えられる。

しかしながら、2006年の追加調査ではトウカイコモウセンゴケが2004年に比べて個体数を劇的に増やしていることが確認された。調査地のような岡山県南部の湧水型湿地においては、モウセンゴケのような植物が生育する環境における植物間の競争はそれほど激しいものではなく、外来種が在来種のハビタットをただちに奪ってしまうという事態は起きにくいものと思われた。むしろモウセンゴケ類が安定して生育するためには、降雨などの気候条件、それに伴う土砂の移動や流亡などの攪乱に対する適応が重要であると考えられる。

ナガエモウセンゴケについては様々な環境条件に対する適応力が大変高いため、いったん植え込まれば、高い確率で定着すると考えられる。岡山県においてはナガエモウセンゴケはトウカイコモウセンゴケとは花期が重複しないものの、8月頃に開花するモウセンゴケとは花期が重複しており、モウセンゴケがおもに生育する湿地においては、雑種形成などの問題が起きることも考えられる。実際にナガエモウセンゴケとモウセンゴケの分布が重なる地域においては、*Drosera × beleziana* E.G. Camus という両種の自然交雑種が知られており (Amato, 1998; 植村ほか, 2010)、雑種の形成は起こりうることである。

3. 倉敷美しい森での引き抜き除去作業の効果

3-1. 倉敷美しい森の湿地の概要

2004年の備前市での調査の結果、ナガエモウセンゴケは高い環境適応能力(定着能力)をもっていることが明らかとなり、在来の湿地の生態系に悪影響を及ぼすことが危惧されたため、早期に対策を立てることが必要であると考えられた。しかしながら、除去作業をする場合は、湿地内部への立ち入りが避けられず、それによる弊害、特に植生へのダメージを最小限にするよう考慮した上で除去作業を実施することが求められる。

「倉敷美しい森」の湿地(図1:地点8)は、トウカイコモウセンゴケの分布の西限である可能性が高く、トウカイコモウセンゴケの分布を考えると貴重な湿地である。ここでは2005年より2011年まで6年間、湿地へのダメージを極力避けるため、年1回の抜き取りのみによる除去活動を継続してきた結果を報告する。

3-2. 実施場所の概要

倉敷市市街地と水島のコンビナート地帯の中間点に位置する種松山と呼ばれる山の南面に整備された自然公園「倉敷美しい森」の内部にある湿地である。面積はおよそ0.04ha、湧水のある上部の湿地と、斜面最下部にある、ため池への流れ込み口付近の下部の湿地との2か所があり、そのどちらにも外来モウセンゴケ類が確認されている。トウカイコモウセンゴケ、モウセンゴケのほか、ムラサキミミカキグサ *Utricularia uliginosa* Vahl, トキソウ *Pogonia japonica* Rchb.f. やサギソウ、イヌノハナヒゲ類、シロイヌノヒゲ *Eriocaulon sikokianum* Maxim. などホシクサ類も生育する良好な湿地である。

3-3. 除去作業の実施方法

除去作業は2005年、2006年については岡山県、倉敷市、岡山県自然保護センターとそのボランティアとともに10人前後で実施したが、2007年からは湿地の植生へのダメージを考慮し、岡山県あるいは倉敷市の担当職員と市民ボランティアをあわせて5～10人の比較的少人数で実施している。作業の実施時期はナガエモウセンゴケの開花・結実の時期を考慮し、種子が果実から散布される前の時期に行うようにしている。作業を行う市民ボランティアについては毎年作業の日程を決定したのちに、倉敷市立自然史博物館友の会のメーリングリスト等を通じて募集するため、メンバーは固定されていない。そのため、毎年、作業開始前に外来と在来のモウセンゴケの判別ポイントや作業方法について解説を行ったのちに作業を実施している。

引き抜き作業については、木べらを使用する程度で、特に道具は使用しない。外来種を発見した場合には茎を持って引き抜くと茎がちぎれて、根

に近い部分が残ってしまう可能性があるため、根元の土を指先でえぐり取るようにして除去するように指導している。個体サイズが小さく、外来種であるか在来種であるか判別が困難な場合には、原則として除去するようにしている。除去した外来種については、すべて持ち帰り、個体数および個体サイズ（もっとも長い葉の葉長を測定）、花茎の有無を記録したのち、燃えるごみとして廃棄している。

3-4. 除去個体数の変化

2005年から2011年までの作業で除去されたナガエモウセンゴケの個体数の推移を図4に示す。2005年度には169個体であったものが、2006年には757個体と激増した。しかし、その後は多少横ばいになる年もあったが、順調に減少し、2011年には初めて100個体を切り61個体まで減少した。今後、完全にナガエモウセンゴケが確認されなくなるまでにはまだ相当の年数を要するものと思われるが、年1回、少人数での除去作業を継続することにより、確実にナガエモウセンゴケの個体数を減少させることができると言えよう。

3-5. 引き抜き除去の効果についての考察

2005年から2011年までに除去したナガエモウセンゴケについて、もっとも長い葉の葉長を測定し、

葉長ごとの個体数を階層分布で並び替えたものが図5である。花茎のあった個体は25～30mmの部分にピークが認められる正規分布を示したが、花茎がない個体はL字型の分布をしており、花茎を持たない個体はサイズが小さいことを示していた。おそらくは2004年の備前市での調査の結果が示唆していたのと同様、当年の栄養繁殖由来か、あるいは前年～当年に芽生えた実生由来の個体などのため、花茎を出せる段階までに成長しなかった個体が多いものと考えられた。

引き抜き除去において、サイズの小さな個体を漏らすことなく見つけ、完全に除去することは困難であるが、サイズの小さな個体を見つけられず除去し損ねた場合でも、サイズの小さな個体が花茎を持ち、冬までの期間に開花・結実する割合は高くはないと考えられる。秋にサイズの大きな個体に花茎が出現した段階で引き抜き除去を行う、年1回の除去活動を継続することによりナガエモウセンゴケの種子の生産量を最小限に抑え、個体数を抑制あるいは減少させることが可能であると言える。

ただし、これはナガエモウセンゴケに限定したことであり、他の外来食虫植物には必ずしも当てはまらない。倉敷美しい森で2008年に確認されたアフリカナガバノモウセンゴケ、2010年に確認されたサスマタモウセンゴケについては根から掘り

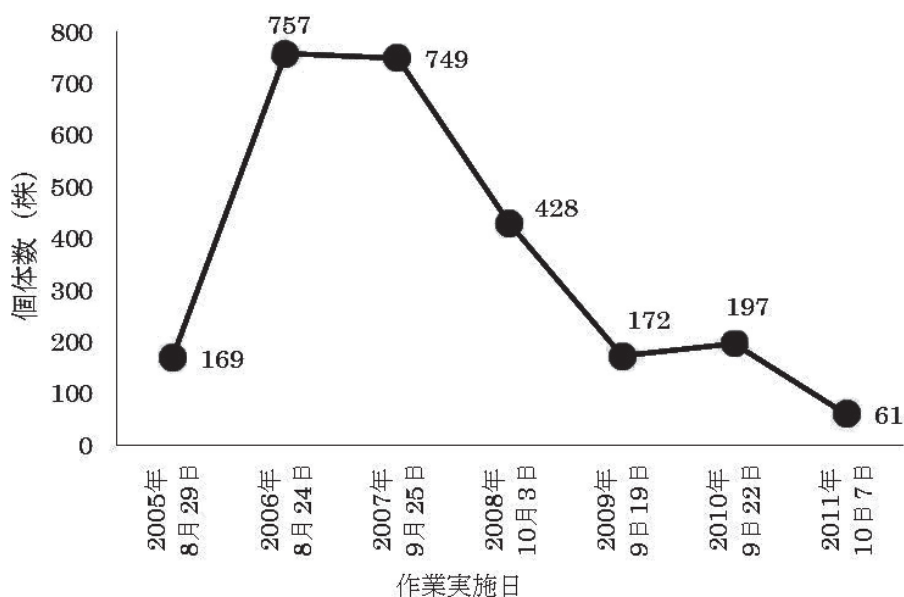


図4. 倉敷美しい森で除去されたナガエモウセンゴケの株数.

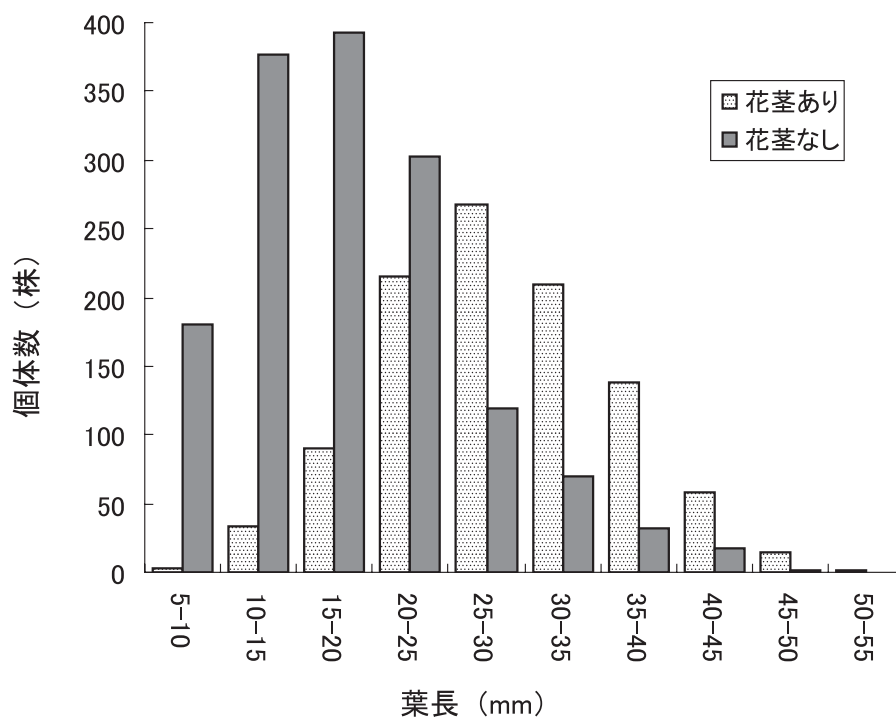


図5. 倉敷美しい森で除去されたナガエモウセンゴケの個体サイズ分布 (2005年～2011年合計).

取って除去した結果、1～2年で確認されなくなったが、茎が細く引き抜きのできない外来ミミカキグサ類や2008年に確認された *D. pygmaea* のように小さなものについては引き抜きによる駆除は現実的ではなく、表土の剥ぎ取り等の手段をとらざるを得ないだろう。

まとめ

1. 前々報 (片岡・西本, 2004), 前報 (片岡・西本, 2005) において, 岡山県内の5市町村8か所の湿地に人為的植え込みと思われる3科5属13種もの外来食虫植物が生育していることを報告したが, その後, 2008年にさらに県北に1か所, 外来食虫植物が生育する湿地が確認されたほか, 雑種を含む2種の外来モウセンゴケ類が新たに確認された。
2. 2005年に行った除去作業に引き続き, 2006年, 2007年にも除去作業を実施した。その後は, 自然公園職員などによって随時除去されている場所はあるものの, 筆者らが中心となって除去を実施している一部の湿地を除けば, 除去活動は継続して行われておらず, 根絶に至っていない場合が多い。
3. 2004年5月～11月および2006年10月に備前市内の湿地にて, ナガエモウセンゴケの生態およびトウカイコモウセンゴケと混生した場合にトウカイコモウセンゴケに何らかの影響があるかを調べるため, 方形区を設置して個体識別を行い, 個体の消長や開花時期, 開花数等を調査した。その結果, ナガエモウセンゴケはトウカイコモウセンゴケの生育にただちに影響を及ぼさないと考えられたが, ナガエモウセンゴケは大変環境適応能力が高く, 栄養繁殖や長い花期を持つことにより, 旺盛に繁殖を行っていることが明らかとなった。長期的に見れば, 雑種の形成の可能性もあり, やはり在来の湿地の生態系にとっては脅威をもたらすと考えられる。
4. 2005年から2011年まで継続して引き抜き除去作業を実施している倉敷美しい森の湿地においては, 2011年には除去した個体数が61個体まで減少している。これまでの活動で除去したナガエモウセンゴケの個体サイズと花茎の有無をしらべた結果, サイズがある程度大きな個体は花茎を持つが, サイズが小さなものは花茎をつける割合が低いことが明らかと

なった。秋に花茎がついた個体が種子を散布する前に除去活動を実施することで、種子の生産を抑制することができ、個体数の減少につながると思われる。

謝 辞

調査および除去活動を実施するにあたり、多くの方々にご協力をいただいた。特に奈義町在住の高村漸氏には調査に際して多大な協力をいただいた。また、*D. pygmaea*を発見した近藤弘幸氏、倉敷美しい森をはじめとする県内での外来食虫植物の除去活動に協力していただいた自然保護センターボランティア、岡山県自然保護推進員、倉敷市立自然史博物館友の会、重井薬用植物園ボランティアなど市民の皆様、岡山県および倉敷市の自然環境担当部署の方々には厚く御礼申し上げる。

引用文献

- Amato, P.D., 1998. *The Savage Garden : Cultivating carnivorous plants*. 304pp. Ten Speed Press., Berkeley.
- 片岡博行, 2005. 外来種問題を考える－藤ヶ鳴湿原に移入された外来食虫植物－. 岡山の自然 No.153 : 23－26.
- 片岡博行・西本孝, 2004. 岡山県における外来食虫植物の侵入状況. 岡山県自然保護センター研究報告 (12) : 31－37.
- 片岡博行・西本孝, 2005. 岡山県における外来食虫植物の侵入状況－その2. 岡山県自然保護センター研究報告 (13) : 21－28.
- 片岡博行・西本孝, 2007. 岡山県におけるモウセンゴケトリバ *Buckleria paludum* (Zeller) の生態および分布について. 岡山県自然保護センター研究報告 (15) : 25－32.
- 片岡博行・西本孝・波田善夫, 2005. 岡山県における外来食虫植物の侵入・増殖状況. 日本生態学会中国四国支部第49回大会要旨集. p12.
- 片岡博行・西本孝・波田善夫, 2007. 岡山県の湿地に移入された外来食虫植物の種類と定着状況. 第54回日本生態学会大会要旨集. p371.
- 気象庁, 2011年12月28日閲覧. 気象統計情報. 気象庁WEBサイト (<http://www.jma.go.jp>)
- 小宮定志・清水清, 1978. グリーンブックス36 食虫植物. 90pp. ニュー・サイエンス社. 東京.
- 近藤勝彦・近藤誠宏, 2006. カラー版 食虫植物図鑑. 241pp. 家の光協会, 東京.
- 西本孝, 2008. 岡山県南部の湿原の40年間の植生変遷－藤ヶ鳴湿原, 久々井湿原, 佐山湿原－. 岡山県自然保護センター研究報告 (16) : 19－59.
- Pietropaolo, J. and Pietropaolo, P., 1986. *CARNIVOROUS PLANTS of the World*. 200pp. Timbers Press, Inc., Portland.
- Schnell, D.E., 2002. *Carnivorous Plants of the United States and Canada*. 462pp. Timbers Press, Inc., Portland.
- Thum, M., 1986. Segregation of habitat and prey in two sympatric carnivorous plant species, *Drosera rotundifolia* and *Drosera intermedia*. *Oecologia* (70) : 601－605.
- 植村修二・勝山輝男・清水矩宏・水田光雄・森田弘彦・廣田伸七・池原直樹, 2010. 日本帰化植物写真図鑑 第2巻. 528pp. 全国農村教育協会. 東京.
- Yamamoto, T. and Nakagawa, N., 2001. Propagation of *Drosera* spp. From Leaf Explant in vitro. *Bull. Minami-kyushu Univ.* No.31 (A) : 1－6.



写真1. *D. x hybrida* (地点9. 2008年5月23日撮影).



写真4. トウカイコモウセンゴケ (奥) と *D. pygmaea* (右手前) (地点1. 2008年5月29日撮影).



写真2. 種子が実らず, 黒く変色した *D. x hybrida* の果実 (真庭市にて一時的に栽培. 2008年8月2日撮影).



写真5. 引き抜き除去作業の様子 (地点1. 2007年11月25日撮影).



写真3. *D. pygmaea* (地点1. 2008年5月29日撮影).



写真6. サラセニア類の除去作業 (地点2. 2007年11月25日撮影).



写真7. 倉敷美しい森の湿地 (地点8. 2011年10月7日撮影).



写真10. 水がたまった部分には外来モウセンゴケが高密度で生育していた (地点9. 2008年5月23日撮影).



写真8. 倉敷美しい森での除去作業の様子 (地点8. 2011年10月7日撮影).



写真11. plot 1. 湿潤な環境 (白く見えているのは個体識別用の目印) (地点1. 2006年10月11日撮影).



写真9. *D. × hybrida* とナガエモウセンゴケの生育が確認された湿地 (地点9. 2008年5月23日撮影).



写真12. plot 2. 乾燥した環境 (白く見えているのは個体識別用の目印) (地点1. 2006年10月11日撮影).