

## 1 序論

長い歳月をかけて形成されてきた生物群集は、現在人間のさまざまな活動により地球上のあらゆるところで計り知れない大きな打撃を受けている。東海地方でも都市近郊の自然が破壊されつづけている。その影響把握のため、今回は三河地方に点在する湿地に着目した。東海地方の湧水湿地に見られる植生は東海丘陵要素植物群と呼ばれる。本研究では、その中に含まれ、絶滅危惧II類 (VU) に分類されているシラタマホシクサのフェノロジー (phenology) と開花期におけるポリネーター (pollinator, 送粉動物) のカウント調査により、繁殖に必要なファクターのあらい出しを行った。さらに、絶滅危惧植物の地域レベルでの保全の必要性を明確にして乱開発の防止に役立てることを目的とした。

## 2 材料

本研究の調査対象は、ホシクサ科ホシクサ属シラタマホシクサ (*Eriocaulon nudicuspe* Maxim.) である (図1)。一年生草本で、腐食質壤土 (pH 6.5~7.0)・貧栄養・高鉄質の水を好み、丘陵地の湧水湿地で日当たりのよい場所に生育する。3月下旬から4月上旬に芽生え始め、8月下旬~9月下旬に開花する。日本固有種であり、本州のごく一部に分布する。現在、50地点ほどの湿地に生育しており、個体数も多いが各種開発により本種が生育できる湿地そのものが減少しており、近年の減少傾向は明らかである。

## 3 方法

愛知県の島田緑地、三ツ池湿地、大谷湿地、県立芸術大学内、静岡県のJA裏、育種場裏の6か所の自生地区にて、隔週の同日におけるポリネーターのカウント調査を行った。同時に自生地区内に約50cm×50cmのコードラートを設置し開花パターン調査を行った。ポリネーターのカウント調査は、6:00~16:00に行った。各調査区内において任意の10本の開花個体を選択し、訪花した昆虫類・節足動物をカウントし、滞在時間を計測した。開花パターン調査は、コードラート内で開花した個体の花茎に毎



図1 シラタマホシクサ

週マーキングし、開花開始から開花終了の期間を追跡調査した。また、開花終了後、種子が結実してからコードラート内のすべての個体を刈り取り、個体ごとの結実数をカウントした。

## 4 結果と考察

2007年、2008年の調査において、直接ポリネーターの訪花頻度と開花個体数の間に明らかな関係はみとめられなかった (図2)。そこで他の相互関係について調査するために、ポリネーター、1頭花当たりの種子数、開花期間について比較、検定を行った。ポリネーター

本研究で観測されたポリネーターはクモ、アリが非常に多かった。また、観測されたポリネーターは2007年よりも2008年の方が2倍近く多く観察された。一般にクモやアリなどの昆虫は、年によりそのコロニーの大きさが変わり、個体数が変動する。このためシラタマホシクサのような狭いハビタットを占有する生育地では年変動が起こることが一般的であり、それが4地点の個体群で示された。また一般的にチョウやハナバチ、ガなどが花粉媒介機能からみて重要なポリネーターであり、その他の昆虫がポリネーターになることは稀である (松香, 1996)。よってシラタマホシクサのポリネーターは送粉の観点からみて効率が悪い種が多く、また少数の効率が悪い種でも十分に受粉がおこなわれていることが示唆された。

### 種子数

1頭花当たりの結実した種子数の、個体群 (各調査地) ごとの違いについてノンパラメトリック多重比較法の Steel-Dwass の検定を行った (表1, 2)。その結果、2007年は知多半島にある大谷はこの地区の集団とも有意な差がみとめられ、( $P \leq 0.001$ ) また物理的な距離が非常に近い JA と育種場でも有意な差がみとめられた ( $P \leq 0.001$ )。しかし2008年では、大谷は県芸大、JAと有意な差がみられず、JAと育種場でも有意な差がみられなかった。これらのことから種子数は個体群間で、はっきりとした特徴をもっていることが示唆された。しかし、調査区内での個体群のかく乱の他に、環境の不均性 Heterogeneity が2007年と2008年で大きくなった可能性と、種子生産が花粉による律速と、栄養条件による律速が考えられる。シラタマホシクサの生育地は土壌がほとんど形成されない酸性度の高い湿地であるそのため種子生産が貧栄養条件下で行われ種子数が制限された可能性もある。

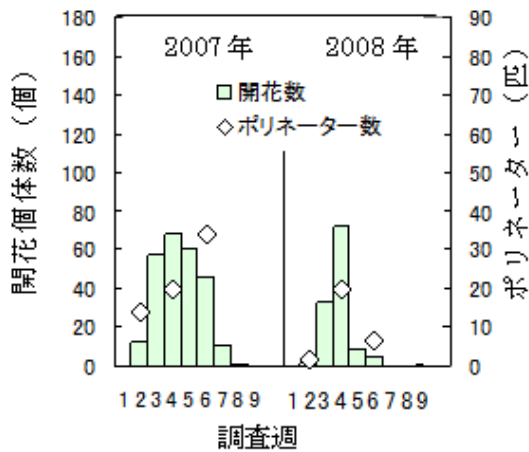


図2 各調査週における開花個体数とポリネーター数 (県芸大)

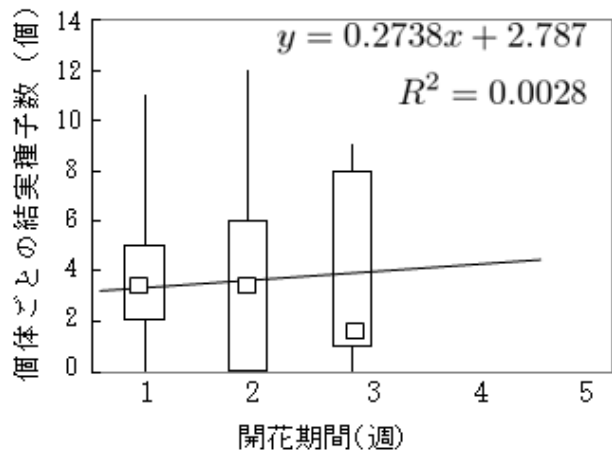


図3 2008年 開花期間別の種子数 (県芸大)

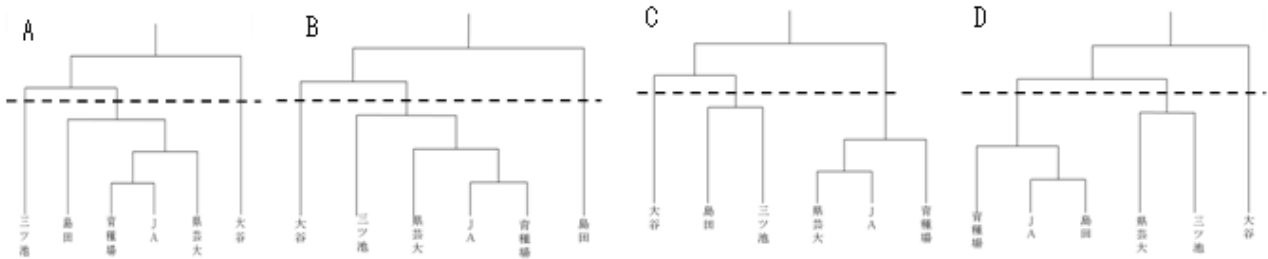


図4 2008年 クラスタ分析による樹形図(A:遺伝的距離,B:開花開始週,C:開花期間,D:種子数)

表1 2007年の個体群ごとの種子数の変異 (Steel-Dwass多重比較検定)

	島田				*** : $P \leq 0.001$	
三ツ池	N.S.	三ツ池			** : $P \leq 0.01$	
大谷	***	***	大谷		* : $P \leq 0.05$	
県芸大	N.S.	N.S.	***	県芸大	N.S. : $P > 0.05$	
JA	N.S.	**	***	N.S.	JA	
育種場	N.S.	N.S.	***	N.S.	***	育種場

表2 2008年の個体群ごとの種子数の変異 (Steel-Dwass多重比較検定)

	島田				*** : $P \leq 0.001$	
三ツ池	N.S.	三ツ池			** : $P \leq 0.01$	
大谷	N.S.	**	大谷		* : $P \leq 0.05$	
県芸大	**	N.S.	***	県芸大	N.S. : $P > 0.05$	
JA	N.S.	N.S.	N.S.	*	JA	
育種場	*	N.S.	***	N.S.	N.S.	育種場

### 種子数と開花期間

開花期間が長いほうがより多くのポリネーターが訪花し、花粉が付き種子生産数が増える可能性が高い。よって1 頭花当たりの結実した種子数と開花期間は正の相関が予想できる。最小2 乗法により回帰式を推定したが、その相関について、有意であるとはいえなかった ( $R^2=0.0028$ ) (図3)。これはシラタマホシクサの訪花昆虫が学習能力のないアリ、クモなどで偶然に通ることによって花粉を媒介しているためと考えられる。よって長期の開花はこのようなポリネーターには、ほとんど効果がないことが示され、長い期間咲いていたとしても、それが結実する種子数の増加につながるとはいえないことが示唆された。

### 個体群の遺伝的な距離

深川 (2009) によるシラタマホシクサの系統樹から、個体群の遺伝的な樹形図を作成した (図4)。その結果、個体群の遺伝的距離のクラスターと同様

のクラスターに分けられるカテゴリーはなかった。したがってシラタマホシクサの開花開始時期、開花期間、種子数は遺伝的に制御されるだけでなく、環境によって強く制限されていることが示唆される。

### 5 結論

以上により、①シラタマホシクサは効率の悪いポリネーターでも花粉の運搬が種子の結実に大きな影響を与えているのか、そのみではないファクターの存在の可能性があること、②シラタマホシクサのフェノロジーの変異は、遺伝的要素と環境的要素で異なったグループに分けられることから、保全を行う際フェノロジーのみに着目した保全は、個体群の遺伝的分化の低下につながる、ことが示された。