

1. 序論

自然界の生物は、環境条件次第で、次世代に残す個体数が変動する。そのため、たとえすべての遺伝子型の適応度が同等で、自然選択が生じない場合でも、親の世代の遺伝子頻度や遺伝子型頻度は、子の数が少なければ次世代に受け継がれない。極端な場合には、まったくの偶然に、対立遺伝子のどれかが子孫に伝わらないことも起こりうる。その場合には、突然変異で同じ遺伝子が偶然に生じない限り、祖先から受け継いだその遺伝子が集団には復活しないのである。集団の繁殖個体数が無限ではないために、このように世代を超えて偶然に生じる遺伝子頻度や遺伝子型頻度の変動の事を、遺伝的浮動とよんでいる。遺伝的浮動は、小規模な交配集団の遺伝子頻度に特に大きな影響をもたらす。その典型的な例として、創始者効果がある。これは、少数の個体が離れた地点に移動して繁殖し、新しい集団を形成する時に、遺伝子変異が元の集団よりも一挙に減少することである(日本生態学会, 2004)。

本研究で着目したサギソウもかつては日本全国で分布が確認されていた。しかし、人間活動による湿地の乱開発によって、かなりの個体群が絶滅してきた(矢原, 2003)。しかし愛知県内の湿地において、2008年以前の調査ではほとんど観察されなかった集団にも、2009年には100個体弱の個体が観察されている(高井, 2010)。そこで、今回調査を行った湿地のサギソウにおいて創始者効果があるのか、さらに、創始者効果が種子繁殖にどのような影響を与えているかを示し、保全活動を行っていくうえで役立てていくことを目的としている。

2. 方法

2.1 調査対象

今回調査の対象としたのは、ラン科サギソウ属サギソウ (*Pecteilis radiata*) である(図1)。サギソウは、日本固有の



図1 調査対象

湿地に生える多年草である。平均減少率は約60%、100年後の絶滅確率は約99%である。絶滅危惧Ⅱ類(VU)。園芸用の採集、湿地の開発、土地造成が減少の主要因である(環境庁自然保護局野生生物課2000)。



図2 三ツ池湿地

2.2 調査地

県立芸術大学内湿地と三ツ池湿地の2か所で調査を行った。サギソウが生息している湿地では、さまざまな個体数が形成されるサギソウの集団が存在している。県立芸術大学内湿地は2つの集団で区切り、それぞれをK1, K2と名付けた。三ツ池湿地は3つの集団で区切り、それぞれをM1, M2, M3と名付けた。

2.3 調査方法

平成21年5月18日～10月9日にかけて、週に一回の頻度でサギソウの成長の確認を行った。総個体数、開花率、開花パターン、平均種子数、結実率、ポリネータについて示すため、以下の調査を行った。

- 1 総個体数の調査
- 2 開花個体数、開花時期の調査
- 3 種子数のカウント
- 4 ポリネータの観察

これらのデータを基に、それぞれの場所による比較を行った。開花個体数と種子数のカウントに関しては昨年と調査方法が同様のため、平均種子数による年度の比較も行った。また、県芸大および三ツ池の集団ごとの違いを見るために、一元配置分散分析法を行った。さらに、それぞれの集団ごとで、開花個体数と結実率、開花個体数と平均種子数における相関性を調べた。

3. 結果

総個体数の変遷は表1のようになり、急速に個体数を増やしたことが示された。

各集団における平均種子数を図3、結実率を図4に示す。これらの結果を一次元分散分析で検定を行った結果、平均種子数では有意な差が見られ ($P < 0.001$ 一次元配置分散分析)、結実率では有意な差は見られなかった (N.S. 一次元配置分散分析)。

また図5より、2009年と2010年による年度による種子数の比較では、t検定の結果、有意な差は見られなかった (N.S. t検定)。しかし、種子数は減少傾向にある。

また、相関の有無については、開花個体数と結実率、開花個体数と平均種子数のどちらも相関性は見られなかった。

表1 総個体数の変遷

	2005年	2009年	2010年
K1	-	343	407
K2	-	95	135
M1	100	1039	1969
M2	0	524	198
M3	50	126	170

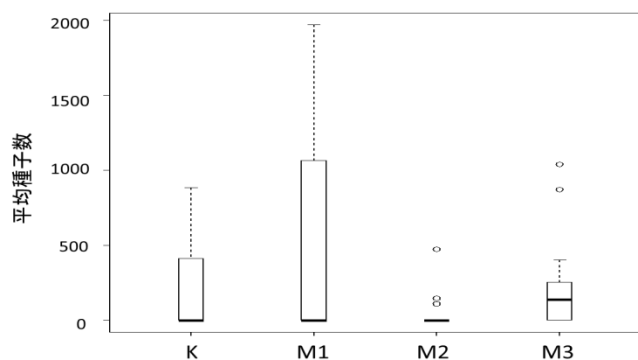


図3 各集団における平均種子数

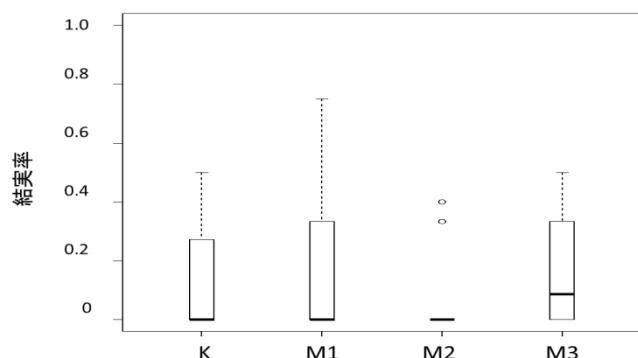


図4 各集団における結実率

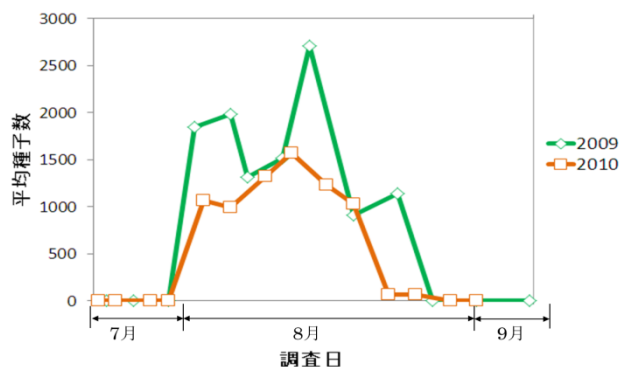


図5 三ツ池における平均種子数の時系列の比較

4. 考察

集団に維持される遺伝的変動は、「集団有効サイズ」に大きく左右される。サギソウは、かなりの個体数が絶滅したのち、急速に数を増やしたが、生産される種子数が減少傾向にあり、今後の有効集団サイズも減少していくことが予想される。これは、個体数の大幅な減少により、少数の個体が離れた地点で繁殖しているからである。その状態が一定期間継続した場合に、子孫に受け継がれる対立遺伝子の一部が遺伝的浮動によって消失し、遺伝的多様性の減少につながる。これは、創始者効果の影響であると考えられる。よってサギソウは今後、環境の変化などにより、急速に個体数を減らす可能性がある。

しかし、もし集団の隔離の程度が不完全で少しでも外部から移入があれば、遺伝的浮動の効果は容易に相殺される。世代あたりわずか1個体の移入があるだけで、遺伝的浮動による遺伝的均一化を大幅にくいとめることが理論的に確かめられている (Futuyma, 1986)。

以上のことから、サギソウの遺伝的多様性を維持するには、単に個体数を保つのではなく、有効集団サイズが減少しないよう配慮することが大切になる。

5. 結論

土木分野における植物の保全は、開発によって、一時的に湿地の生態系が破壊される場合には種子を採集し、開発が終わるまで開発地と同じような条件で発芽・生育させ、開発が終わり次第移植、あるいは種子播種を行い、復元を試みることもっとも良い手法ではないかと考えられる。

しかし、実際は有効集団サイズを考慮した、遺伝子レベルでの保全が必要となる。