

ガラパゴス諸島在来 *Passiflora* 属 4 種の形態的分化と分類の再検討

生命科学コース（情報ネットワーク工学科）

0722039 多賀 聡

1. 緒論

ガラパゴス諸島はエクアドル共和国に属する群島で、火山活動によって南米大陸西岸から赤道に沿って西に約 1000km の太平洋上に形成された海洋島である。海洋によって生物の移入が著しく制限されること、諸島内において生物の進化が起りやすい条件が整っていることなどの理由から独自の生物相を持ち、固有種数が多いことで知られている。

本研究ではガラパゴス諸島に自生する在来 4 種の *Passiflora*（固有種 2 種：*P. colinvauxii*, *P. foetida* var. *galapagoensis*、在来種 2 種：*P. tridactylites*, *P. suberosa*）の形態的分化を検出し、分類学的考察を加えることを目的とする。

2. 材料と方法

2.1 材料

試料にはダーウィン研究所標本庫に収蔵されている標本および現地でサンプリングしたものをスキャナーで取りこんだものを用いた。

2.2 方法

(1) 分類学的検討

先行研究および植物図鑑を用いて、4 種の形態的特徴に関する文献調査を行った。

(2) 葉の計測

形態計測のアプリケーション（!0_0! Excel 長さ・面積測定 furu）を用いて計測を行った。

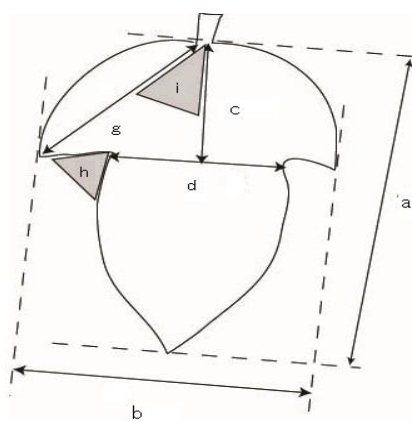


図 1 における計測項目；a. 葉身の全長(cm)、b. 葉身の全幅(cm)、c. 袖下までの長さ(cm)、d. 袖下の幅(cm)、g. 袖の長さ(cm)、h. 主脈と側脈の角度(°)、i. 袖の角度(°)。

(3) 統計検定

葉の計測データをもとに平均と標準誤差を求めた。さらに「葉身の長さ」と袖下までの長さの比、 $e: a/c$ 、「葉身の幅」と袖下の幅の比 $f: b/d$ 、「主脈と側脈の角度」と袖下の角度の比 $j: i/h$ を算出し、これらのデータをあわせて主成分分析を行った。

また、分類群間または集団間の形態相異を明らかにするため、一元配置の分散分析を行い、Tukey の HSD 法を用いて有意差の有無を多重比較検定した。

3. 結果

3.1 分類学的検討

形態的特徴に基づき試料を分類すると、*P. colinvauxii* と *P. foetida* var. *garapagensis* は、葉身の形と毛の有無の観点から形態的に明瞭に分類することが可能であった。したがって *P. suberosa* と *P. tridactylites* の 2 種の形態的差異の検討をうこととした。

原記載を元に *P. tridactylites* の典型的な形として“鳥足状の葉”を持つもの(t, 18 点)と、典型的な形の *P. suberosa* (s, 78 点)を抽出し、どちらも判別できなかったものを Intermediate（中間型;m, 27 点）として、合計 123 点を解析に用いた。

3.2 統計検定

主成分分析によって統合された第一主成分は主に「袖下までの長さ c」「袖下の幅 d」を反映し、第二主成分は「葉身の全長／袖下までの長さ (a/c)」、「葉身の全幅／袖下の幅 (b/d)」の値を反映していた。この 2 つの主成分で算出された主成分得点を用いて散布図を作成した（図 2）。散布図から見ると、t は第一主成分の得点が低く、第二主成分の得点が高い傾向を持っており、ほぼ明瞭に区別できることが明らかになった。一方で s は

広く分散しており、また s と m では分布に重なりがあり、明瞭に区別は出来なかった。

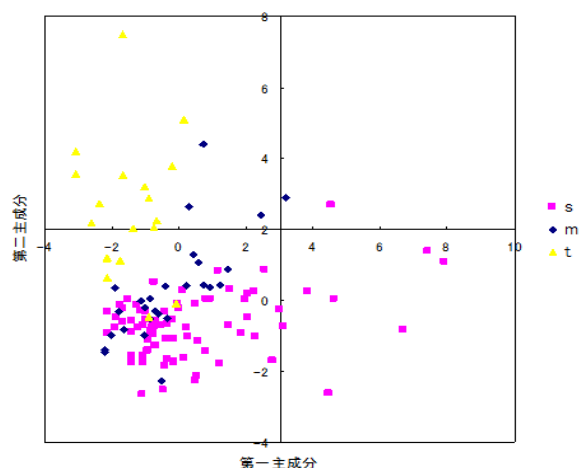


図 2. s/m/t の葉形態別に色分けした散布図.

次に図 2 を、島ごとに色分けして検討した (図 3)。その結果、大きく全体的に分散していた個体は SCZ のものであることが明らかになった。一方で SCZ を除く島では、一部の島同士で形態的に重複するものの、それぞれの島ごとに形態が収束する傾向が見られた。

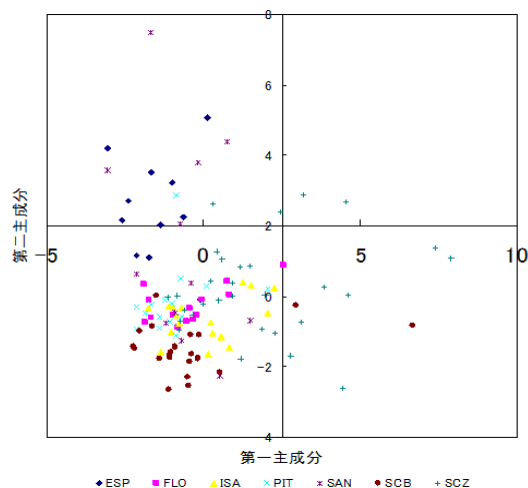


図 3. 島ごとに色分けした散布図.

4. 考察

葉の形態 (s / m / t) での主成分分析 (図 2) では、s は全体的にばらつき、顕著な傾向を示さなかった。これは s の特徴として「葉の多型性が極めて高い」と記述されていたことと一致した。また t は全体的に第一主成分得点が低い傾向が見られた。このことは袖下までの長さ c、袖下の幅 d がいずれも小さいことを意味している。

すべての分類群間 (s / m / t) で有意差が検出された f (葉身の全幅 b / 袖下の幅 d) は、葉のサイズに関係なく葉身の細さを検討でき、この 3 者を見分けるうえで特に重要な形質だといえる。

島ごとに塗り分けた図 3 では、図 2. で t に該当したものが主に ESP と SAN 産の試料であることを示した。その他の島 (FLO、ISA、PIT、SCB、SCZ) の試料は主に s または m の形態を持つものであったが、散布図では分布が互いに重複していた。したがって明瞭な種内分化を起こしているとは言えないが、島ごとに収束する傾向が示された。これらは島ごとに隔離されていることから、今後、島の中で形態が偏り、緩やかな種内分化が起こる可能性がある。

本研究では *P. tridactylites* が *P. suberosa* と形態的に明瞭に分化していることを示し、*P. suberosa* のシノニム (同種異名) ではないことを提案した。またその形態的特徴は「葉身の全幅 b / 袖下の幅 d」を算出することで分類できることを示唆した。同時に *P. suberosa* が島ごとに形態が緩やかに種内分化している現状を検出することができた。今後隔離による遺伝子流動の制限が続けば、島ごとに明瞭に形態が分化していく可能性が示唆された。しかしながら中間型の存在が分類の混乱を引き起こしていることは確かであり、これらが *P. tridactylites* と *P. suberosa* の交配種である可能性も考えられる。今後、島嶼間での遺伝子流動の有無や種間交雑の有無を検出する集団遺伝学的研究や、植物の分類では大きな指標となる花形態の解析が期待される。

5. 参考文献

Excel アドイン (AOVs0702.xla) 千葉県農業総合研究センター所属 片瀬雅彦.

<http://web.kanazawa-u.ac.jp/~tokada/dl/dl.htm>

Excel マクロ (!0_0! Excel 長さ・面積測定 furu) .

<http://hp.vector.co.jp/authors/VA004392/>
主成分分析.xls (有)中野ソフトウェアサービス