

# ガラパゴス諸島固有ヤドリギ(*Phoradendron henslovii*)の 系統的位置づけ

生命科学研究所  
指導教員 倉田 薫子講師  
0716012 稲川 崇史

## 1. 緒言

ガラパゴス諸島はエクアドル共和国ガラパゴス州の島嶼で、南米大陸西岸から赤道に沿って西に約1000kmの位置に分布している(図1)。これらの島々は海底の火山活動によって形成されたため、過去に一度も大陸と陸続きになった事が無い。このような海洋島では、独自の生物相を持っており、固有種数が多い。一方で生物の絶対数が少なく、環境キャパシティが低く、破壊されやすい生態系であることが知られている。そのためここにしかない固有種が容易に絶滅する危険に常にさらされている。また、ヤドリギはその中でもいくつかの限られた樹種に寄生しなければ生きていけない種であるために、より絶滅しやすい生物である。

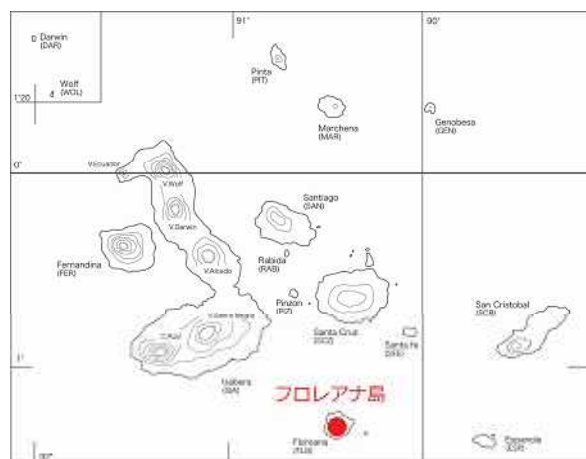


図 1：ガラパゴス諸島の主要な島々

*Phoradendron* 属は *Dendrophthora* 属と単系統であり、形態の違いで分けられるが、DNA だと同じグレードに属しており厳密には分ける事ができないだろうという可能性が示唆されている<sup>1)</sup>。

本研究では未だに属レベルで混乱の続くヤドリギグループの中で、ガラパゴス固有のヤドリギ (*Phoradendron henslovii* (Hook. fil.) Robins., Santalaceae) の *Phoradendron* 属内での系統的 위치づけを明らかにする事を目的とする。

## 2.材料・実験方法

## 2.1 材料

材料には、フロレアナ島 (図 1) に生育する *Phoradendron henslovii* (図 2) を用いた。葉の汁を FTAElute (Whatman) に染み込ませ、シリカゲル内で保存した。

## 2.2 実験方法

試料を滅菌水で煮沸し、トータル DNA を抽出した。抽出した DNA を Ampdirect Plus 酵素セット (島津製作所) と Thermal Cycler Dice (TaKaRa) を用いて PCR 法で rDNA2 領域の増幅を行った。増幅に用いた 2 種類のプライマー



図 2: *Phoradendron henslovii* (倉田先生撮影)

は表 1 に示す。PCR 産物は ExoSAP-IT (GE ヘルスケアジャパン) を用いて精製した。その後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (ABI) を用いてラベリングし、自動塩基配列解析装置 (ABI, 委託先 (株) ベックス) でシーケンスを行った。得られた塩基配列は、ChromasPro v. 1.5 (Technelysium Pty Ltd, 2009) および Bioedit v. 7.0.9.0 (Tom Hall, 2007) を用いて整えアセンブルし、NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) に登録されている *Phoradendron* 属 32 種、*Dendrophthora* 属 6 種と、同じ Santalaceae 科内の *Korthalsella* 属、*Acnthisyris* 属、*Thesium* 属各 1 種の同領域

の塩基配列を加えて 1)PAUP v. 4.0b10

(David L Swofford, 2001) を用いて最大節約法、ブートストラップ 1000 回で系統樹を作成した。系統樹は TreeView v. 1.6.6 (Rod Page, 2001) を用いて確認した。

### 3. 結果

得られた D2 領域、D8 領域をコンセンサスしてつくった最節約系統樹を図 3 に、枝の数字は 50%以上の支持率を示している。図 3 の青枠部 A の拡大図 (左) と最節約系統樹のうち 1 本の遺伝的距離を樹長で表したもの (右) を図 4 に示す。赤四角は *Phoradendron henslovii* を、緑四角は *Dendrophthora* 属を示す。

図 3 から *P.henslovii* はクレード A に 99%の確率で属する事が示された。また、*P.crassifolium*、*P.piperoides* と *P.henslovii* の共通の祖先がガラパゴスに移入し、諸島内で独自の進化を遂げたことが 98%の確率で示された。

### 4. 考察

図 3、図 4 より、非常に高い確率で系統的位置づけを明確に示す事ができた。また、十分な遺伝的距離を持っていることから、*Phoradendron henslovii* はガラパゴスで独自の進化を遂げた固有種である事が示された。

先行研究と同様に本研究結果もこの 2 属が厳密に分けられないだろうという推測を支持している。現分類は形態から見たものであり、DNA の観点から見ると図 4 に含まれる種は *Dendrophthora* 属である可能性も示唆された。

今回解析に用いたもの以外の *Phoradendron* 属と *Dendrophthora* 属を加えて解析を行うことで、この 2 属が厳密に分けることができるのかどうかを明らかにすることが期待される。更に、A クレード内の種の形態の最観察も期待される。また、ガラパゴス諸島内島間での形態的、遺伝的種内分化を明らかにすることで、島間での鳥類の移動経路などを明らかにするための基礎情報を得ることが期待される。

### 参考文献

- 1) Ashworth, V. E. T. M. 2000. Phylogenetic relationships in Phoradendreae (Viscaceae) inferred from three regions of the nuclear ribosomal cistron. I. Major lineages and parphyly of Phoradendron. Syst. Bot. 25: 349-370.
- 2) NPO 法人日本ガラパゴスの会 ガラパゴスのふしぎ ソフトバンククリエイティブ株式会社 東京 2010

表 1 : 用いたプライマー

| 領域 | プライマー名 | 5'-3'                       |
|----|--------|-----------------------------|
| D2 | S2     | GAG TCG GGT TGT TTG GGA     |
|    | 641r   | CTT GGT CCG TGT TTC AAG ACG |
| D8 | 1715f  | CAG CCG GAG GTA GGG TCC AGC |
|    | 2134r  | GGA CCA TCG CAA TGC TTT G   |

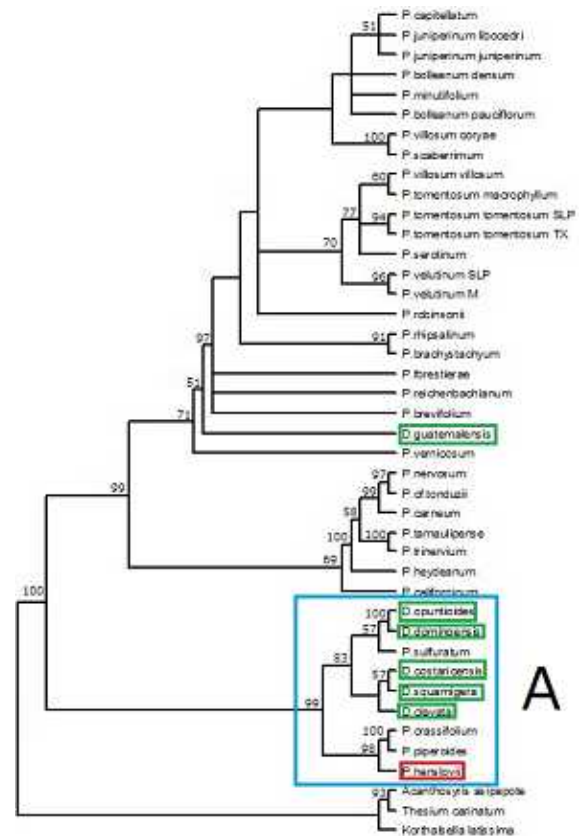


図 3 : コンセンサス系統樹

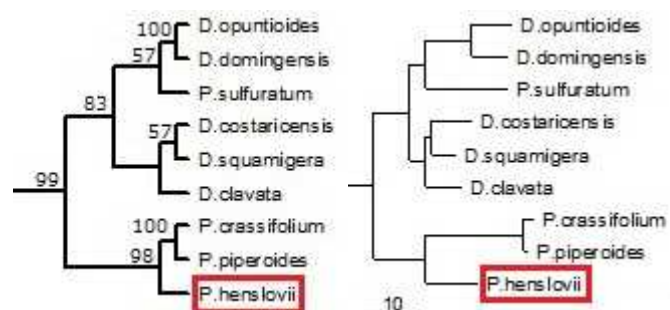


図 4 : 拡大図と遺伝的距離