

## カニクサ属植物に寄生するサビキンの分類学的再検討と系統位置の推定

森 政貴 (筑波大学 生物学類)

指導教員：岡根 泉 (筑波大学 生命環境系)

### 背景と目的

サビキンは植物病原菌最大の種数を抱える担子菌門サビキン目に属する植物絶対寄生菌である。これまで 7000 種以上が報告され、最大で 5 つの形態および機能的に異なる孢子世代を持つ種や、異種寄生を行う種が含まれる。シダ類であるカニクサ属 (*Lygodium*) 植物に寄生するサビキンとしては、サビキンの中で最も多い約 4000 種が報告されている *Puccinia* 属 (*Pucciniaceae*) の *Puccinia lygodii* の 1 種が知られている。一方で、このサビキンの冬孢子はシダ類を宿主とする *Desmella* 属 (*Uropyxidaceae*) のサビキンに類似した形態であることが認められている。

そこで本研究では、*P. lygodii* の分類学的帰属と系統位置を明らかにすることを目的として、形態的特徴の観察と、D1/D2 領域において分子系統解析を行い、*P. lygodii* のサビキン全体における系統位置や、*Puccinia* 属や *Desmella* 属との系統関係を推定した。

### 材料と方法

#### (1) 冬孢子と夏孢子堆及び夏孢子の形態観察

標本は次の菌類標本庫所蔵のものを供試した、茨城大学(IBA)、米国パデュー大学(PUR)、米国農務省(BPI)、筑波大学(TSH)。形態観察には *P. lygodii* を 4 標本、*Desmella gymnogrammes* 1 標本、*D. aneimiae* 1 標本、タイで発見された *Lygodium* 属に寄生しているサビキン 2 標本の計 8 標本を供試した。これらの標本から冬孢子を採取してプレパラートを作成し、光学顕微鏡で長径、短径、壁厚、孢子柄の長さを測定した。夏孢子堆及び夏孢子については、形態観察に加えて走査型電子顕微鏡(SEM)による表面構造の観察を行った。

#### (2) 分子系統解析

形態観察で使用したサビキンを含めた *P. lygodii* を 17 標本、*D. aneimiae* 2 標本、*Desmella gymnogrammes* 1 標本、*Desmella* 属と同じ *Uropyxidaceae* である *Didymopsorella toddaliae* を 1 標本供試した。これらの標本の夏孢子から DNA を抽出し、28S rDNA D1/D2 領域を PCR 増幅させた。そして増幅が確認された標本と、筑波大学と Genbank のサビキンの DNA データから各科の代表的な種を選択して、最尤法(ML 法)により系統解析した。

### 結果及び考察

#### (1) 冬孢子と夏孢子堆及び夏孢子の観察

各標本の冬孢子、夏孢子堆、夏孢子を観察したところ、冬孢子については *Desmella* 属に類似した孢子が観察されたが(図 1)、*Desmella* 属よりも *P. lygodii* の夏孢子が大型で、後者には刺が存在しない平滑部分が観察された(図 2)。

#### (2) 分子系統解析

D1/D2 領域塩基配列に基づく系統解析の結果(図 3)、*P. lygodii* が *Desmella* 属と高いブートストラップ値で 1 つのクレードを形成したことから、両者が系統的に近縁であることが明らかとなった。また、これらのサビキンが含まれるクレードは *Pucciniaceae* と姉妹群を形成した。

### まとめ

本研究において *P. lygodii* の形態と分子系統を調べたことで、このサビキンが *Puccinia* 属ではなく *Desmella* 属に近縁であることが明らかとなった。一方で解析法による系統関係の異同も認められ、さらに解析遺伝子領域を増やして精査する必要がある。また本研究で供試した一部の古い標本においては、PCR 増幅が認められずすべてを系統解析に供することができなかった。従って、D1/D2 領域以外の遺伝子領域からも DNA データが得られる新しいサンプルを多く用意する必要がある。

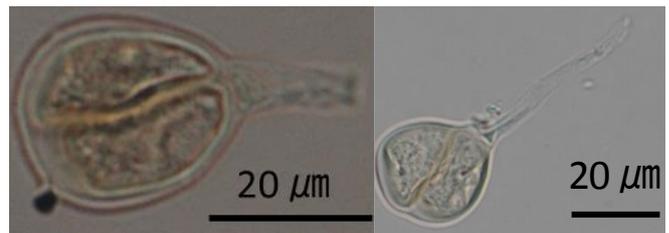


図 1 IBA-10744 *Puccinia lygodii* の冬孢子(左)と BPI020025 *Desmella gymnogrammes* の冬孢子(右)

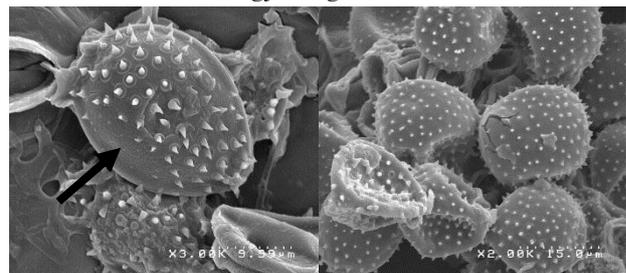


図 2 IBA-10744 *Puccinia lygodii* の夏孢子(左; 矢印: 刺の無い平滑部分)と IBA-10002 *Desmella aneimiae* の全面が細刺に覆われた夏孢子(右)

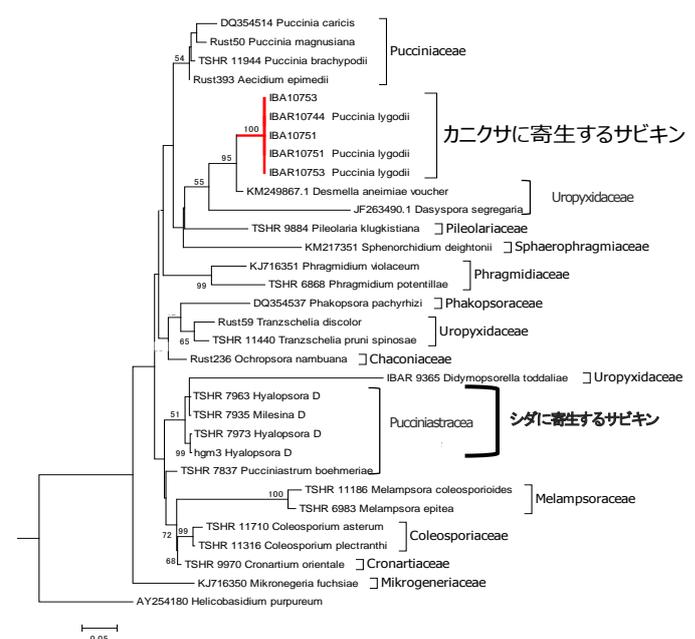


図 3 D1/D2 領域に基づく ML 法系統樹