

研究成果情報様式

[成果情報名]チカラシバ近縁植物におけるアポミクシス特異的染色体とその系統関係

[要約]チカラシバ近縁植物種では、生殖様式が無性生殖（アポミクシス）である植物種には相似性の高いアポミクシス特異的染色体領域（ASGR）が存在し、有性生殖の植物種にはASGRが存在しない。また、これらの植物種の遺伝的距離と生殖様式の関連性は低い。

[キーワード]アポミクシス、ASGR 染色体、進化、チカラシバ

[担当]東北農業研究センター・畜産飼料作研究領域

[代表連絡先]電話 019-643-3563

[区分]東北農業・畜産

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

無性生殖（アポミクシス）はヘテロシス固定、育種年限の短縮等への利用が期待されているが、そのメカニズムは解明されておらず、連鎖不均衡のため遺伝子座も絞り込まれていない。チカラシバ（*Pennisetum*）属および近縁植物 *Cenchrus* 属には、有性生殖とアポミクシスの生殖様式を有する植物種が存在する。アポミクシスを有する *P. squamulatum* では、約 50MB の巨大なアポミクシス特異的染色体領域（Apospory-Specific Genomic Region : ASGR）が観察されており、この領域がアポミクシスを制御すると考えられている。本研究においては、系統解析によりチカラシバ近縁植物におけるアポミクシス植物の系譜を明らかにするとともに、分子細胞学的手法を用いてアポミクシス植物種における ASGR を解析することを目的とする。

[成果の内容・特徴]

- 12 種のアポミクシス植物と 8 種の有性植物に対する 3 種類の ASGR 特異的 BAC クロームを用いた蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション（FISH）解析では、有性植物種に BAC クロームのシグナルは検出されない。一方、全てのアポミクシス植物種において、3 種類の BAC クロームが同位置に検出される ASGR が存在する。
- アポミクシス植物種において、ASGR が座乗する染色体の形態は、染色体長、腕比、凝縮パターンが異なるのみではなく、染色体識別マーカーとして用いられる 45S rDNA の有無の差が見られるなど多様である（図 1）。
- 胚発生関連 BABY BOOM (BBM) 遺伝子と相関性が高く、アポミクシスとの関連性が予想されている ASGR-BBM 遺伝子を検出するプライマーセットを用いた PCR では、アポミクシス植物種においてのみ PCR 産物が増幅する。
- Opie-2 様レトロトランスポゾン *P. squamulatum* の ASGR に豊富に存在するためアポミクシスとの関連性が疑われていたが、他のアポミクシス植物種では ASGR 特異的ではなく、ゲノム全体でほとんど存在しない場合や豊富に分布する場合があります、アポミクシスとの関連性は低い（図 1）。
- チカラシバ近縁植物は葉緑体の *ndhF* と *trnL-F* 遺伝子配列に基づいて作成した系統樹において 5 グループに分類され、生殖様式の違いは遺伝的距離と関連性が低い（図 1、2）。

[成果の活用面・留意点]

- 分子細胞学的手法を用いた ASGR 染色体の解析は、アポミクシス研究における遺伝子単離や機能解析等の推進に大きく寄与できる。
- チカラシバ近縁植物以外のアポミクシス植物との比較解析によって、アポミクシスに必要な染色体領域の絞り込みが期待される。

[具体的データ]

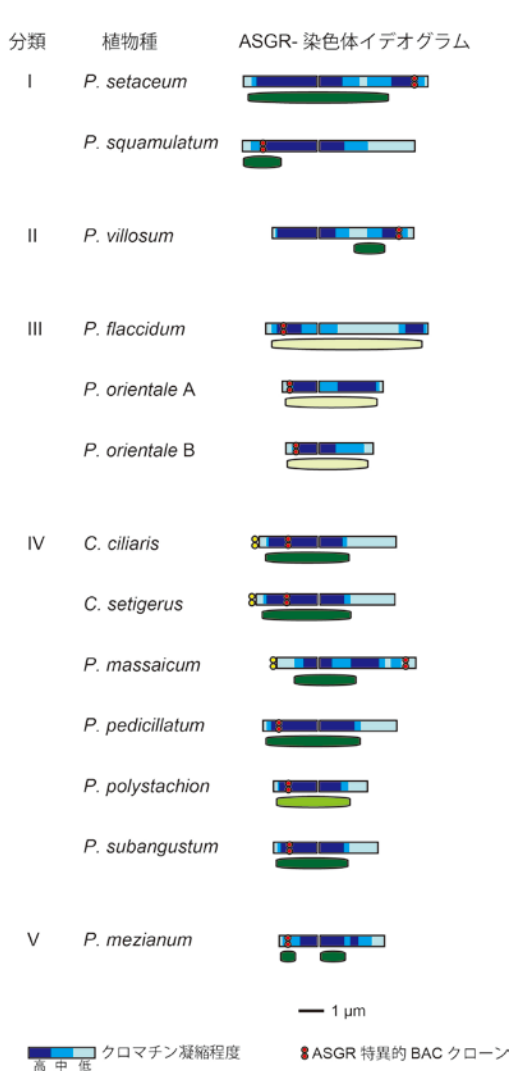


図 1 チカラシバ近縁アポミクシス植物における ASGR 染色体の多様性

分類は図 2 の系統分析の結果に基づく。イデオグラムの赤丸は ASGR 特異的 BAC クローンの座乗部位、黄丸は 45S rDNA の座乗部位、青色の濃淡は染色体の凝縮程度、緑色の濃淡は Opie-2 様レトロトランスポゾンの分布状況を示す。

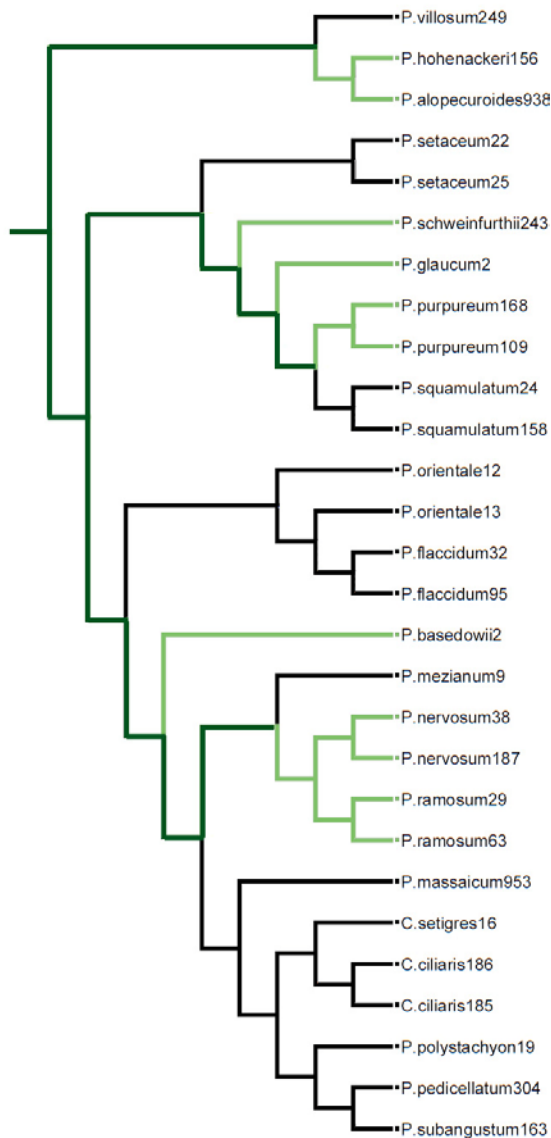


図 2 葉緑体ゲノムによるチカラシバ近縁植物の系統樹

薄緑色のラインは有性植物種、黒色のラインはアポミクシス植物種、濃い緑は両者が混在している系統を表す。

(秋山征夫)

[その他]

研究課題名：アポスポリー植物における ASGR 染色体の分子細胞学的解析

予算区分：交付金、科研費

研究期間：2004～2011 年度

研究担当者：秋山征夫、Goel, S (デリー大学)、Conner, JA (ジョージア大学)、Hanna, WW (ジョージア大学)、山田-秋山仁美 (岩手大学)、Ozias-Akins, P (ジョージア大学)

発表論文等：Akiyama Y et al. (2011) BMC Evol. Biol. 11:289.