

生物系 (生物学)



研究課題名 陸上植物の性分化：遺伝的頑健性と可塑性のメカニズム

京都大学・大学院生命科学研究所・教授 こうち たかゆき
河内 孝之

研究課題番号：17H07424 研究者番号：40202056

研究分野：基礎生物学、植物分子・生理科学

キーワード：陸上植物、性決定、性分化、有性生殖、環境応答

【研究の背景・目的】

多細胞生物の有性生殖では、生殖細胞系列の決定と雌雄配偶子の発生分化制御が重要である。陸上植物には、多細胞性の配偶体世代(核相 n)と孢子体世代(核相 $2n$)が交互に繰り返すという特徴がある(世代交代)。陸上植物進化の基部に位置するコケ植物は、配偶体世代が優占的な生活環をもち、有性生殖研究に適している。我々はこれまでに苔類ゼニゴケを材料に全ゲノム解析や分子遺伝学手法の開発を進め、ゼニゴケは陸上植物進化研究のモデル生物として国際的にも認識されるに至った。ゼニゴケは葉状体の先端で環境依存的に有性生殖のプログラムを開始する。雌の性染色体上には遺伝的に性を決定する因子 *Feminizer* がコードされていることが予想されている。これまでに、有性生殖誘導のマスター制御因子 *BONOBO* を同定した。さらに、その下流に雌性配偶子の発生制御転写因子 *FGMYB* と、雄性特異的に発現し雌性化を抑制する *Suppressor of Feminization (SUF)* が存在することを見出した。*SUF* はアンチセンス long non-coding RNA (lncRNA) をコードする。そこで、この制御モジュールを対象に、植物の配偶体世代における生殖細胞系列の決定と雌雄性分化の制御原理の理解を目指す。

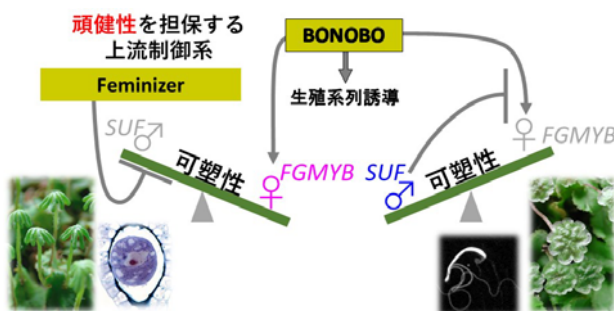


図1 性分化の制御

【研究の方法】

本研究では、次の研究を実施する。1. *BONOBO* による *FGMYB* の誘導機構について、*FGMYB* のプロモーター解析や *BONOBO* による ChIP 解析を進める。2. 順遺伝学および逆遺伝学的に本来の遺伝的な性とは異なる生殖器官を発生する変異体を単離することにより遺伝的な性を制御する雌の性染色体にコードされるフェミニナイザーを同定する。3. *SUF*

を介した *FGMYB* の発現制御について、lncRNA の構造と機能および遺伝子座のクロマチン状態に着目して解析する。4. *FGMYB* が雌性を分化させる機構について、発生段階ごとの表現型解析や植物種間の比較により行い、雌性発現の実働因子を同定する。形質転換が極めて容易であることと充実した細胞生物学・分子遺伝学的手法を最大限に活用し、分子・細胞レベルの解析と組織・器官・個体レベルの解析を統合した機能解析を進める。

【期待される成果と意義】

雌雄配偶子の形成と接合は有性生殖に共通する普遍的な現象である。一方、性決定や生殖器官の性分化の機構には、生物種の特性を反映した多様性が見られる。これまでの植物の雌雄性分化や性決定に関する研究は、主として孢子体世代における器官の発生が扱われてきた。本計画は配偶体世代の雌雄性分化や性決定を扱うことに特色がある。基部陸上植物の性分化の制御システムを起点として、植物の進化過程における性分化制御の頑健性と可塑性、生殖細胞形成機構の普遍性と多様性が明らかになることが期待される。また、lncRNA を介する制御の原理を理解する意義も大きい。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Kubota, A. *et al.*, Co-option of a photoperiodic growth-phase transition system during land plant evolution, *Nature Comm.*, 5, 3668 (2014).
- Inoue, K. *et al.*, Phytochrome signaling is mediated by PHYTOCHROME INTERACTING FACTOR in the liverwort *Marchantia polymorpha*. *Plant Cell*, 28, 1406-1421 (2016).
- Bowman, J.L.*, Kohchi, T.*, Yamato, K.T.*, *et al.*, Insights into land plant evolution garnered from the *Marchantia polymorpha* genome. *Cell*, 171, 287-304 (2017).* Co-corresponding authors

【研究期間と研究経費】

平成29年度－33年度 141,500千円

【ホームページ等】

<http://www.plantmb.lif.kyoto-u.ac.jp/>
tkohchi@lif.kyoto-u.ac.jp