

【特別推進研究】

生物系



研究課題名 フロリゲン（花成ホルモン）の分子機能解明と植物改良への展開

奈良先端科学技術大学院大学・バイオサイエンス研究科・教授

しまもと こう
島本 功

研究分野：植物分子遺伝学、植物生理学、育種学

キーワード：植物分子機能、遺伝子・タンパク質、構造生物学、バイオイメージング

【研究の背景・目的】

フロリゲンは、「花咲かじいさんの灰」にも例えられる植物の花を咲かせるホルモンである。本研究はフロリゲンが働くメカニズムの解明とその応用を目指している。

フロリゲンは植物の花を形成させる決定的なスイッチとして 75 年前にその存在が提唱された。2007 年我々のグループはイネを用いた解析から、フロリゲンが *Hd3a/FT* 遺伝子のコードするタンパク質であることを明らかにした (図 1、*Science*, 2007)。フロリゲン Hd3a タンパク質は葉で合成され、その後維管束 (水、栄養分等の通り道) を通って茎の先端に移動し花を咲かせる。さらに我々は茎頂の細胞におけるフロリゲン受容体を特定し、フロリゲンが細胞の核内で「フロリゲン活性化複合体 (FAC)」と呼ばれる転写複合体を形成すること、またその結晶構造も解明した (図 1、*Nature*, 2011a)。また、フロリゲンが花成以外の器官誘導能を持つことを明らかにしつつあり、最近スペインのグループとの共同研究によってイネのフロリゲンがジャガイモの形成を促進することを報告した (図 2、*Nature*, 2011b)。

本研究では、1) フロリゲンの分子機能の解明、及び 2) フロリゲンの植物改良への展開、の 2 点に集中して研究を行い、世界に先駆けてフロリゲンに関する新しい重要な知見を得ることを目的としている。

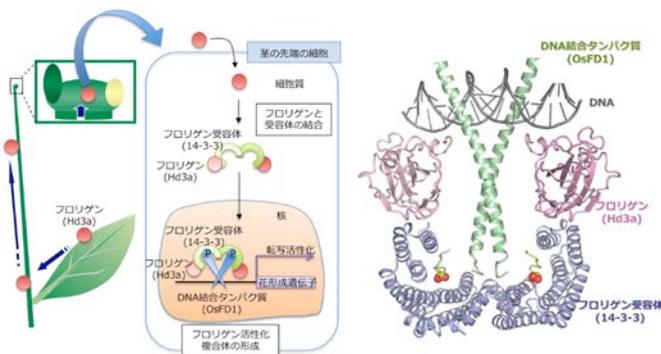


図 1 フロリゲンの情報伝達と FAC の構造モデル

【研究の方法】

フロリゲンのユニークな特徴は、植物で初めて発見されたタンパク質ホルモンである点であり、その長距離移動や転写活性化複合体の機能は未知の部分が多い。その分子機構を明らかにするために、最新のイメージング技術、構造生物学、次世代シーケ

ンシング技術などを組み合わせて研究を進める。

フロリゲンによる植物改良の試みとして、イネとジャガイモの収量、バイオマス増産の可能性を探る。

【期待される成果と意義】

- ①フロリゲンの分子機能の解明:新しい植物の生長と分化を制御するメカニズムの解明が期待される。タンパク質が生体内を長距離移動して発生・分化を制御するという新規な研究領域を開拓できる。
- ②フロリゲンによる植物改良への展開:フロリゲンの作用機構の理解や花以外の器官誘導能に関する知見に基づいてフロリゲン機能を改変することにより、将来の植物改良に直接つながる知見を得られる。



図 2 フロリゲンによるジャガイモ形成

- ③構造生物学、ジーンターゲットングなどこれまでの植物研究ではあまり取り入れられなかった方法を用いることで新しい植物科学研究の方向性を示す。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Taoka, K.-I., et al. (2011a) 14-3-3 proteins act as intracellular receptors for rice Hd3a florigen. *Nature*, 476: 332-335.
- ・ Navarro, C. et al. (2011b) Control of flowering and storage organ formation in potato by FLOWERING LOCUS T. *Nature* 478: 119-122.
- ・ Tamaki S., et al (2007) Hd3a protein is a mobile flowering signal in rice. *Science* 316: 1033-103.

【研究期間と研究経費】

平成 24 年度 - 28 年度
438,000 千円

【ホームページ等】

<http://bsw3.naist.jp/simamoto/simamoto.html>