

平成 28 年 4 月 25 日

新潟大学

— ユリやチューリップの花にがく片が形成されない理由を解明 —

同花被花における改変 ABCE モデルの証明に成功

本学自然科学研究科の大谷真広特任助教と中野優准教授の研究グループは、東北大学および北海道大学との共同研究により、ユリ科などの一部の単子葉植物に特有な同花被花と呼ばれる花に関する形態形成モデル（改変 ABCE モデル）の直接的な証明に世界で初めて成功しました。本研究では、ユリ科ホトギス属植物をモデルとして用い、遺伝子組換えにより B クラス遺伝子の機能を抑制したところ、本来ユリ科植物では見られないがく片様器官が形成されました。本研究成果は、英国のオンライン科学誌『Scientific Reports』（日本時間 4 月 16 日）に掲載されました。

タイトル: Suppression of B function strongly supports the modified ABCE model in *Tricyrtis* sp. (Liliaceae)

雑誌名: Scientific Reports, 6:24549. doi:10.1038/srep24549.

著者: Masahiro Otani, Ahmad Sharifi, Shosei Kubota, Kanako Oizumi, Fumi Uetake, Masayo Hirai, Yoichiro Hoshino, Akira Kanno & Masaru Nakano

URL: <http://www.nature.com/articles/srep24549>

○研究成果のポイント

1. ユリ科ホトギス属植物を材料に用い、花弁および雄ずいの形成に関与する B クラス遺伝子の機能抑制を行い、ユリ科植物では本来みられないがく片様器官の誘導に成功した。
2. 同花被花に関する花器官形成モデル（改変 ABCE モデル）を直接的に支持する結果が得られた。
3. 本研究成果により、園芸的に重要な種が含まれる同花被花植物の分子育種が進展すると期待される。



○研究成果の概要

高等植物の花器官形成に関しては、これまでがく片と花弁が形態的に異なる異花被花を持つモデル植物において集中的に研究がすすめられ、それらの研究を通して ABCE モデルが提唱されました（資料図参照）。一方、ユリやチューリップ（ユリ科）、スイセンやアマリリス（ヒガンバナ科）、ハナショウブやフリージア（アヤメ科）、ラン科植物などの一部の単子葉植物の花ではがく片が形成されず、代わりに花弁様器官である外花被片が形成されます。このような形態の花を同花被花と呼びます。同花被花においては ABCE モデルが当てはまらないため、新たに改変 ABCE モデルが提唱されました。このモデルでは、花弁および雄ずいの形成に関与する B クラス遺伝子の発現が花器官の最外部である whorl 1 にまで拡大しており、そのため whorl 1 にかく片の代わりに花弁様器官が形成されると説明されています（資料図参照）。しかしながら、これまでに B クラス遺伝子の変異体作出や遺伝子抑制などによる改変 ABCE モデルの直接的な証明はなされていませんでした。

そこで本研究では、ユリ科ホトギス属植物（*Tricyrtis* sp.）を研究のモデル植物として用い、CRES-T 法による B クラス遺伝子の機能抑制を試みました。その結果、B クラス遺伝子の機能が抑制された遺伝子組換え植物では、whorl 1 および whorl 2 おいて外・内花被の代わりにがく片様器官が形成され、また whorl 3 には雄ずいの代わりに雌ずい様器官が形成されました。この結果から、同花被花においてがく片が形成されないのは、B クラス遺伝子が whorl 1 においても機能しているためであることが示されました。

本研究成果により、提唱されてから 20 年以上の時を経て、改変 ABCE モデルが初めて証明され、同花被花においてがく片の代わりに花弁様器官が形成される理由が明らかになりました。

○今後の研究について

今後、他の同花被花植物を用いて同様の研究を行うことにより、改変 ABCE モデルがより揺るぎないものになると予想されます。また本研究では、B クラス遺伝子の機能抑制により、花被の一部ががく片化した遺伝子組換え植物も得られました。このような花の形態は‘ビリディフローラ’と呼ばれ、園芸的に重要な形質であることから、‘ビリディフローラ’品種の作出に向けた分子育種が進展すると期待されます。

○研究内容に関する問合せ先

新潟大学自然科学研究科

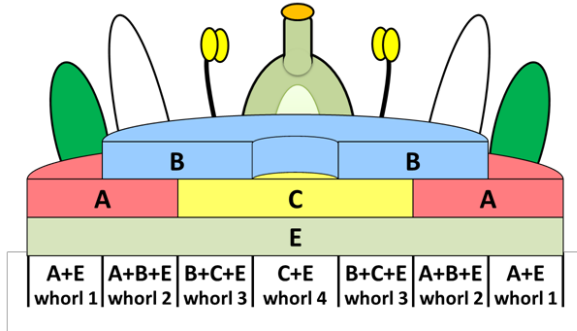
准教授 中野 優（なかの まさる）

E-Mail: mnakano@agr.niigata-u.ac.jp

○資料図

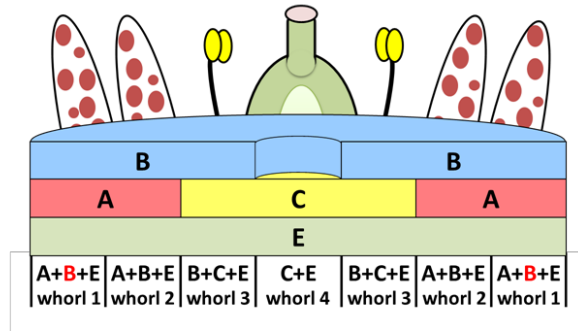
> ABCE モデル

がく片 花弁 雄ずい 雌ずい 雄ずい 花弁 がく片



> 改変 ABCE モデル

外花被 内花被 雄ずい 雌ずい 雄ずい 内花被 外花被



ABCE モデルおよび改変 ABCE モデル

花芽を同心円状に4つの領域 (whorl) に分けた場合に、各 whorl における A、B、C および E の4つのクラスの遺伝子発現パターンと形成される花器官の関係を示したモデル。このモデルでは、A+E クラス遺伝子が共に機能するとがく片が、A+B+E クラス遺伝子が共に機能すると花弁が、B+C+E クラス遺伝子が共に機能すると雄ずいが、そして C+E クラス遺伝子が共に機能すると雌ずいが形成されると説明されている。しかし、同花被花においては whorl 2 に加えて whorl 1 でも花弁様器官 (内花被 + 外花被) が形成されるため、ABCE モデルでは花器官形成を説明することができない。新たに提唱された改変 ABCE モデルでは、B クラス遺伝子の発現が whorl 1 にまで拡大しており、そのため同花被花においては whorl 1 においても花弁様器官である外花被が形成されると説明されている。



遺伝子組換えホトギスの花

ベクターコントロール (左図) では花弁様器官のみで、がく片は形成されていない。一方、B クラス遺伝子の機能が抑制された遺伝子組換え植物 (右図) では、花弁様器官の代わりにがく片様器官が形成されている。また、遺伝子組換え植物の花はほとんど展開しなかった。