

## 中性園芸作物リンドウの開花制御基盤技術の開発

分野

適応地域

【研究グループ】

公益財団法人岩手生物工学研究センター、  
岩手県農業研究センター

【研究総括者】

公益財団法人岩手生物工学研究センター 西原 昌宏

【研究期間】

令和2年～令和4年(3年間)

02002A

農業-花き

東日本

キーワード リンドウ、開花制御、花成誘導機構、ゲノム・遺伝子発現解析、DNAマーカー開発法

## 1 研究の目的・終了時の達成目標

リンドウ生産上の重要な課題である需要期に合わせた供給の確実性を向上させるため、中性植物であるリンドウの開花制御技術の確立を目的とする。このため花芽形成機構を光周性の観点から解明し、ゲノム育種、突然変異育種により開花制御に適した系統を選抜すること、および光刺激を誘発する化合物を探索し、新規開花制御薬剤として利用すること、さらに、既存の植物成長調整剤による開花期の変動に関するデータを蓄積し、開花制御の基盤技術を構築することを達成目標とする。

## 2 研究の主要な成果

- ① リンドウのドラフトゲノムを構築するとともに、培養したリンドウと圃場で栽培したリンドウを用いて網羅的遺伝子発現解析(RNA-seq)を実施し、花成関連遺伝子の配列と発現プロファイリング情報を獲得した。
- ② Bulked segregant RNA (BSR)-seq法により開花期と連関する遺伝子領域(SNP)の同定、マーカー開発に成功した。また、変異遺伝子が同定されている八重咲きF<sub>2</sub>交配集団を用いて本手法の汎用性を確認した。
- ③ 重イオンビーム照射により、開花期に特徴のある変異系統を選抜した。
- ④ ジベレリン(GA)とGA生合成阻害剤の併用によるリンドウの開花制御の可能性を見いだした。
- ⑤ GAやエテホン処理の開花期への影響を評価し、開花遅延効果があることを確認した。また、GA処理による翌年度の開花期前進効果は花芽分化期の前進によることを明らかにした。

## 公表した主な特許・論文

- ① Takase, T. *et al.* De novo transcriptome analysis reveals flowering-related genes that potentially contribute to flowering-time control in the Japanese cultivated gentian *Gentiana triflora*. International Journal of Molecular Sciences **23**, 11754 (2022)

## 3 今後の展開方向

- ① 花芽形成に関わると考えられる乾燥や高温ストレスによる開花制御機構を解明し、得られた情報を精査して、植物成長調整剤処理による開花制御技術の確立を目指す。
- ② 開花に関わる遺伝子マーカーの開発や重イオンビーム変異体の特性評価による新品種の開発を行う。

## 【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2024年度)は、リンドウの花芽分化や光周性等に関与する重要遺伝子を同定し、開花制御に繋がる分子機構の解明を行う。また、植物成長調整剤処理によるリンドウの開花期への影響を確認する。
- ② 5年後(2027年度)は、植物成長調整剤処理による開花制御技術を確立する。
- ③ 最終的には、お盆、お彼岸の需要期に合わせたリンドウの開花制御技術として普及させる。

## 4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①開花制御の基盤技術の構築により、リンドウの需要期(盆・彼岸)に合わせた開花調整技術の確立が加速化される。
- ②需要期に合わせた開花調整技術が確立されれば、作業が煩雑となる複数品種の栽培によらずとも実需者への安定供給が可能となり、農家の労力低減に繋がるほか、販売単価が高い需要期の出荷量増加による農家の経営安定等にも資する。

# (02002A) 中性園芸作物リンドウの開花制御基盤技術の開発

## 研究終了時の達成目標

リンドウ生産上の重要な課題である需要期に合わせた供給の確実性を向上させるため、開花制御の基盤技術を構築する。

## 研究の主要な成果

- ① 園芸作物リンドウにおける遺伝子情報の整備
  - ・RNA-seqによる花成関連遺伝子の発現情報の取得
  - ・ドラフトゲノム (3.7Gb、contig数 約700本) の構築
- ② 開花期関連マーカーの開発
  - ・花成関連遺伝子の多型解析情報の取得 (図1)
  - ・BSR-seqによる簡便マーカー開発手法の確立 (図2)
- ③ 重イオンビーム照射による変異系統の選抜
  - ・開花期に特徴のある15株を選抜・自殖
- ④ リンドウで推定される開花制御シグナル
  - ・植物成長調整剤 (GAとGA合成阻害剤) による開花制御の可能性を示唆 (図3)

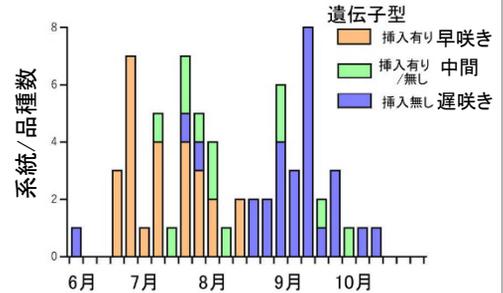


図1 開花期と *TFL1* 遺伝子型の相関

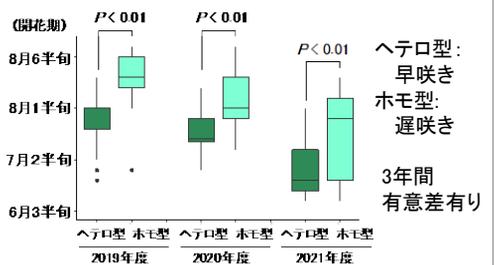


図2 極早生系統の早生形質と連関するSNPを獲得

## ⑤ ジベレリン等による開花期制御

- ・6月のGA処理で開花期が2日程度遅延 (表1)
- ・5月のエテホン処理で開花期が2日程度遅延 (表1)
- ・全茎収穫+GA処理で翌年の頂花着蕾期前進 (表2)

表1 GA等が処理当年の開花期に及ぼす影響

品種名	処理区	開花期	差
いわて LB-3号	無処理	9月10日	-
	6月 GA1回	9月12日	2日
いわて夏のあい	無処理	8月16日	-
	5月 エテホン3回	8月18日	2日

表2 前年の処理の違いによる頂花着蕾期への影響

試験区 <sup>※1</sup>	頂花着蕾期 <sup>※2</sup>
慣行栽培	5月28日
全茎収穫+GA処理 <sup>※3</sup>	5月23日

※1 令和3年に4年生株で調査  
 ※2 頂花着蕾が目視された時期の平均値  
 ※3 GA濃度 100 ppm

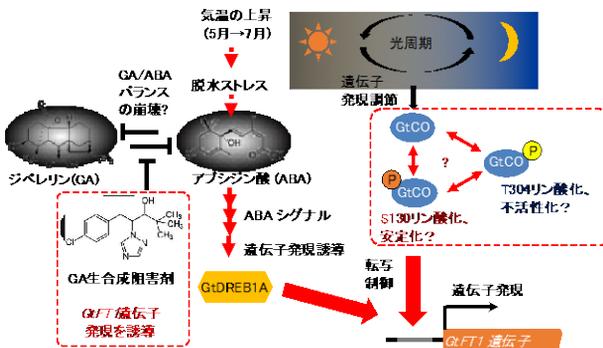


図3 リンドウの *FT* 遺伝子の発現に影響する経路の解明

## 今後の展開方向

- ① 開花制御機構の解明、植物成長調整剤処理による開花制御技術の確立
- ② DNAマーカーの開発・利用、重イオンビームによる新品種の開発

## 見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ・開花期の制御により、需要期 (盆と彼岸) を中心とした、リンドウの安定供給が可能となる。
- ・需要期に合わない時期の出荷が回避できることにより農家の経営の安定化に資する。

