

色調が異なるスカシユリ花被片におけるアントシアニン色素と LhMYB12 転写調節因子の解析

作物生産生物学講座 植物機能開発学分野
吉田祐輔

【背景と目的】スカシユリ花被片のピンク色には薄いピンク、濃いピンク、チョコレート色などの色調の違いが認められる。色調が異なる原因を明らかにする目的で、はじめに花被片に含まれるアントシアニン色素の定性と定量をおこなった。次に、スカシユリ花被片におけるアントシアニン生合成はR2R3-MYB転写因子のLhMYB12 が制御しているが、LhMYB12 が生合成量にも影響している可能性が考えられたため、各品種のLhMYB12 対立遺伝子の塩基配列を調べるとともに発現量を調査した。最後に対立遺伝子と色調の関連を明らかにするためにF₁集団を用いて両者の分離を調査した。

【材料と方法】スカシユリ8品種(白:‘シルバーストーン’、‘ナボナ’、薄いピンク:‘ビバルディ’、‘ルノアール’、濃いピンク:‘モンレー’、‘コートダジュール’、チョコレート色:‘ブラックアウト’、‘ランディーニ’)を用いた。色素は花被片から抽出してHPLCと分光光度計により分析した。LhMYB12 の発現量はリアルタイムRT-PCRで評価した。また各品種のcDNAからLhMYB12 遺伝子を増幅し塩基配列を決定した。LhMYB12 の遺伝子型をPCRによって判別するマーカーを開発するために、‘モンレー’と‘ルノアール’のゲノムDNAを鋳型にしてLhMYB12 の配列をPCR増幅し、両品種の塩基配列を決定した。この塩基配列をもとにLhMYB12 対立遺伝子の特異的に増幅するprimerを設計した。F₁ 40 個体のゲノムDNAを鋳型として、設計したprimerを用いてPCRを行いLhMYB12 の遺伝子型を判定した。

【結果と考察】色素を定性したところ有色の花被片に含まれるアントシアニン色素はシアニジン 3 ルチノシドのみだった。一方アントシアニンの量は色調が白、薄いピンク、濃いピンク、チョコレート色と濃くなるにつれて増加した。このことからスカシユリ花被片の色調の違いは主にアントシアニンの蓄積量で説明できることが分かった。ではアントシアニンの量の違いはどのようにして決まるのであろうか。花被片におけるLhMYB12 の発現を定量したところ、発現量とアントシアニンの蓄積量の間には強い正の相関が認められた。次に各品種におけるLhMYB12 の塩基配列を決定したところ、LhMYB12 には3つの対立遺伝子があった。そのうち薄いピンク色の品種はすべてLhMYB12-Ren対立遺伝子を持っていた。このことからLhMYB12-Renと薄いピンク色の花色との関連が示唆された。この関連性を検証するために、‘モンレー’(濃いピンクでLhMYB12-Mon対立遺伝子を持つ)と‘ルノアール’(薄いピンクでLhMYB12-Renを持つ)との交配に由来するF₁集団を用いてLhMYB12 対立遺伝子と色調が共分離するか調査した。その結果、開花した40個体のF₁のうち、ピンクと白は27:13で分離し($\chi^2(3:1)=1.2^{ns}$)、ピンクのF₁は2つの対立遺伝子の両方または片方を持っていたが、白のF₁はいずれも持っていなかった。薄いピンクと濃いピンクは目視で区別でき9:18で分離したが、LhMYB12 の遺伝子型と色調には関連が認められなかった。

以上のことより、アントシアニン蓄積量は花被片の色調に大きく影響すること、LhMYB12 の発現量が高くなるにつれてアントシアニンの蓄積量が増加することが明らかになった。一方でLhMYB12 の対立遺伝子と色素の蓄積量には関連はなかったことより、LhMYB12 の発現に影響する別の因子の存在が考えられた。