

植物成分の新規機能解明と成分含量の多様性の創出

植物育種科学講座 植物遺伝資源学分野

荒瀬 幸子

【背景と目的】 植物成分の中には、ヒトにとって有用な栄養素や生理機能成分などが多く含まれており、ヒトはその含量を改良しながら利用してきた。植物の含有成分を改良するためには、成分の持つ機能に関する知見の集積と、成分含量の改変という2つの要素が重要である。本研究では、この両者に関わる研究を行った。前者については、DNAのメチル化抑制効果という新規機能に着目した。DNAのメチル化はDNAの塩基配列の変化を伴わずに遺伝子の発現を制御することが知られているが、近年、ある種の植物成分がヒトのガン細胞においてDNAのメチル化抑制効果を発揮することが明らかとなってきた。DNAのメチル化が胚発生時に一旦リセットされる哺乳動物とは異なり、植物においてはDNAのメチル化状態が世代を超えて安定して遺伝する。そのため、DNAのメチル化状態を人為的に改変して有用な形質をえる試みが始まっている。DNAのメチル化状態を改変する手段としてDNAのメチル化阻害剤の利用は有用であるが、植物において効果の知られているメチル化阻害剤は限られている。そこで本研究では、植物において用いることの出来る、新たなDNAメチル化阻害剤を探索するためのスクリーニング系を構築して、この機能をもつ植物成分を探索した。また、後者の成分含量の改変については、機能性成分を豊富に含むダイズに着目し、その成分含量の多様性を創出する新たなツールの開発を行った。この観点から、エピジェネティックな変化の誘発を意図したメチル化阻害剤の処理方法の確立、ならびに、突然変異の誘発を意図したイオンビームの照射条件の最適化を行った。

【方法】 1) 植物成分の添加による、プロモーター領域のDNAのメチル化を伴って転写が不活性化されている外来遺伝子に対する発現回復を指標とした、DNAのメチル化阻害効果の検出を試みた。2) ダイズに対するメチル化阻害剤 5-azacytidine (5-aza) の効果的な処理方法を検討した。3) ダイズの種子に対して照射線量を段階的に設けてイオンビームを照射し、植物体の生育に与える影響を精査して、突然変異の誘発に最適なイオンビームの照射条件を検討した。

【結果】 1) DNAメチル化阻害効果の解析系を構築し、この系を用いてダイズイソフラボンの一種が植物においてDNAのメチル化抑制効果を示すことを明らかにした。2) ダイズに対する5-azaの処理方法として発芽時に5-aza溶液を吸水させる方法が効果的であることを見出し、この処理により生育の遅延および葉の形態変化を誘発することに成功した。3) 最適化した条件におけるイオンビームの照射により、クロロフィル欠乏突然変異系統を作出した。

【考察および結論】 本研究により、植物におけるDNAのメチル化抑制効果という、植物成分のもつ新たな機能が見出された。また、ダイズにおける成分含量の多様性を創出する新たなツールがえられた。これらの知見を相互に活かすことで、DNAのメチル化抑制効果をもつ植物成分が新たに見出され、この新たな機能に着目した成分含量の改変が行われることで、成分育種の進展に寄与することが出来ると考えている。