

# 光シグナルによる遺伝子制御を可能にする 新規制御因子の探索

食品安全・機能性開発学講座 機能性食品変換学分野

日浦 平祐

**【背景と目的】** 光合成は植物の独立栄養だけでなく、生き物の活動のほとんどすべてを支える重要な営みである。近年の光合成の研究では核と葉緑体のクロストーク、光合成関連遺伝子の転写後のメカニズム（特に **alternative splicing**）の観点から研究が進められている。しかしながら、クロストークに関わる物質に関しては不明な点が多い。また、藻類で明らかになっている明・暗処理による光合成関連遺伝子の **alternative splicing** の制御機構は、高等植物では明らかになっていない。そこで本研究では、実験材料としてシロイヌナズナを用い、核・葉緑体間のクロストークに関わる新規制御の探索、核由来光合成関連遺伝子の転写後のメカニズム解明を目的とした。

**【方法】** 本研究では、代表的な核由来光合成遺伝子である *RbcS*, *LHCB* を用い、転写後制御機構に光が寄与する影響を **RT-PCR** で解析した。また、新規制御因子の探索のために植物体の葉中に含まれる抽出成分が、暗処理経過ごとに減少すると予想した *RbcS*, *LHCB* のプロモーター活性を誘導するか検討することにした。実験材料には *RbcS*, *LHCB* 各プロモーター領域遺伝子を *GUS* 遺伝子に連結した変異体を用いた。

**【結果】** *RbcS 1-A* で下流のイントロンを挟む位置にプライマーを設計し **RT-PCR**

を行った結果、暗処理で *RbcS 1-A* の転写産物の蓄積が減少する（白印）と同時に

イントロン入りの転写産物（黒印）の蓄積が増加した（Fig1）。

そこで上流、下流のイントロンを含む位置にプライマーを設計し **RT-PCR** を行った結果、上下流のイントロンともに含む転写産物の蓄積が増加した。この光シグナルによる発現制御現象は *RbcS1-B*, *RbcS 2-B*, *RbcS 3-B* 各アイソザイム, *LHCB* でも明らかになった。また、変異体を用いた実験では、予想とは異なり暗処理による光合成関連遺伝子のプロモーター活性の減少は起こらず、光シグナルがプロモーター活性に与える影響は少ないことが示唆された。

**【考察および結論】**

本研究では、新たに光シグナルは *RbcS*, *LHCB* のプロモーター活性自体ではなく、転写後のスプライシングの on/off の寄与することで成熟 mRNA 量を決め、タンパク質としての発現量を制御していることが示された。この結果より、クロストークに関わる新規制御物質ではなく、スプライシングに寄与する、新たな光シグナル応答制御因子の存在が示唆された。



Fig 1. Expression profile of *RbcS1-A* under the dark treatment in *Arabidopsis*.