

Functional Link Between Photoprotection Mechanisms and Thylakoid Structures in Plants

(植物における光防御機構と葉緑体内部構造の機能的関係性)

京都大学大学院理学研究科生物科学専攻

植物学系植物分子遺伝学分科

横山 諒

要約

チラコイドは、脂質によって構成された膜構造であり、光合成タンパク質複合体が光依存的な光合成を行う場として機能している。陸上植物の葉緑体では、グラナと呼ばれるチラコイドの層状構造が観察され、光化学系 II (PSII) と集光アンテナ (LHCII) からなる巨大複合体が局在している。PSII 複合体は光合成のため光エネルギーを集めるだけでなく、吸収しすぎてしまった光エネルギーを熱として安全に散逸する光防御機能を有しており、この過程はクロロフィルの非光化学的消光 (NPQ) として観測される。植物における光防御機構の制御機構は近年理解が進んでいるが、光防御機構とチラコイド構造との間にどのような機能的関係性があるのかについては理解が進んでいない。本博士論文では、NPQ 誘導が低下したシロイヌナズナ変異体 *riq1*、*riq2* の同定と解析についてまとめる。この変異体では、陸上植物によく保存された相同な遺伝子が欠損しており、RIQ1、RIQ2 タンパク質はグラナに局在して、互いに相互作用をしていることが明らかとなった。*riq* 変異体では、集光アンテナサイズの縮小や LHCII の流動によって引き起こされる状態遷移が阻害されていたのに加えて、グラナにおける重層の程度が増加していた。これら LHCII の動態異常とグラナ構造の表現型は、既に報告されているもう一つのグラナ構造の制御因子である CURT1 タンパク質の機能とは独立にもたらされたものである。これらの結果から、NPQ 誘導における LHCII の動態制御に必須なグラナ環境を RIQ タンパク質は最適化していることを提唱する。本研究は、陸上植物特異的なチラコイド構造と光防御機構の機能的関係性における初めての遺伝学的証拠である。