

植物の葉が「斑入り」になるメカニズムの解明

資源生物科学研究所
遺伝資源機能解析グループ

教授：坂本 亘
研究協力者：加藤裕介、三浦栄子

E-mail:saka@rib.okayama-u.ac.jp
http://www.rib.okayama-u.ac.jp/saka/index-j.html

斑入りとは？

斑入りとは植物の葉の一部が白くなり、緑と白が混ざり合った葉ができることです。このような斑入り植物はその見た目から園芸品種としての価値が高く、古くから珍重されてきました。遺伝学的にもメンデルの遺伝法則が再発見されて間もない1900年代には突然変異として報告され、研究対象として興味深いものです。それでは何故斑は白く見えるのでしょうか？植物の葉は通常は光合成色素（クロロフィル）をもつ葉緑体を数多く持っており、緑色に見えます。しかし、斑の部分（白色部分）では、この葉緑体がほとんどなく、本来緑色の葉が白色に見えるのです。



図1 未発達な葉緑体が原因で起こる斑入り

斑はどうしてできるのか？

これまで斑では正常な葉緑体がないことは知られていましたが、何故正常な葉緑体がないのかはわかっていませんでした。そこで、私達は植物の斑入りについてより詳しい観察を行いました。その結果、斑の部分で葉緑体が十分に発達していないことがはじめて明らかとなり、葉緑体の発達異常が斑を引き起こしていることがわかりました。（Kato et al. 2007 Plant Physiol）（図2）

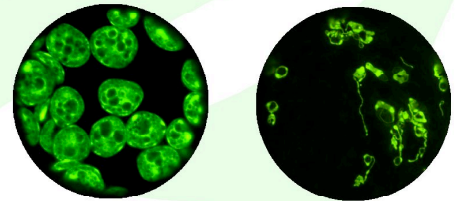


図2 葉緑体の発達異常が斑を引き起こす。
緑色の組織（左）と白色の組織（右）の葉緑体を観察した結果、白色組織では未発達な葉緑体ばかりが見られた。

ひとつの遺伝子の変異が斑入りを起こす

斑が葉緑体の発達異常によって起きることがわかってきましたが、遺伝子レベルではどうなのでしょう？私達はこの疑問に答えるために、モデル植物であるシロイヌナズナの斑入り変異体の解析を行い、斑入りを引き起こしている遺伝子をつきとめました。この遺伝子は、葉緑体のタンパク質分解酵素であるFtsHプロテアーゼの設計図であり、このタンパク質分解酵素の量が不十分であると斑ができると示唆されました。



図3 モデル植物（シロイヌナズナ）の斑入り変異体

ふたつの遺伝子の変異は斑を回復する

斑入りメカニズムを解明するために、私達は次に斑入りが回復する変異体を探しました。その結果、葉緑体のタンパク質合成に異常がある変異体(*fu-gaer*変異体)では斑が回復することがわかりました。すなわち、葉緑体でのタンパク質の合成と分解のバランスが斑入りを決定する重要な要素であることが示されました。（Miura et al. 2007 Plant Cell）(図4)



図4 葉緑体タンパク質の分解／合成のバランスが斑入りメカニズムの鍵となる

発表論文
Plant Cell (2007) Miura et al. (オンライン版4月号に掲載)
Plant Physiology (2007) Kato et al. (印刷中)
共にAmerican Society of Plant Biologists(米国植物学会)発行の学術誌

研究支援事業名
文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「植物の環境適応戦略としてのオルガネラ分化」
岡山大学学内COEプロジェクト「植物医科学の確立」

