

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号
------	-------	---

氏 名 TEPPABUT Yada

論 文 題 目

Chemical study on flavonoid components involved in the color changes in planta

(植物の色変化に関与するフラボノイド成分の化学的研究)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学教授 吉田 久美

委 員 名古屋大学教授 古賀 伸明

委 員 名古屋大学准教授 青木 摂之

委 員 名古屋大学講師 塚本 眞幸

花色素として知られるアントシアニンは、花のみならず、果実や野菜にも含まれるフラボノイド系色素であり、花においては虫媒作用、植物の地上部では紫外線防御作用、果実や豆の種皮では抗酸化作用を発揮する機能性分子である。従って、色素の生合成や分解機構の理解は、植物の生理機能に密接に関わる重要な課題である。その上、現在アントシアニンは、合成着色料に代わる安全な着色料としての利用も増加し、ヒトの生活習慣病の予防にも効果を持つことが明らかとなり、その生産や利用の拡大を視野に入れた場合、生合成の機構解明研究には意義がある。アントシアニンの生合成は、前半部のフェニルアラニンから発色団であるアントシアニジンが出来上がるまでと、発色団が糖やアシル基の修飾を受けて構造多様性を持つことになる後半部とに分けられる。そのうち前半部は、1990年代以降、分子生物学の発展とともに全ての生合成遺伝子がクローニングされて酵素タンパク質の機能解明も進み、すでにその経路には疑問の余地は無いものと認識されていた。しかし、詳細に実験方法などを調べると、疑義の持たれる反応段階があることがわかった。

本論文で TEPPABUT 氏は、ツキミソウ花卉が萎む際の白色からピンク色への変化、及び黒ダイズ種皮が登熟する際の緑色から黒色への変化の2例の色変化を対象に、その成分の化学的研究を行った結果を記述した。いずれも、アントシアニンの中でもっとも単純な構造を持ち、普遍的に分布するシアニジン 3-グルコシドが生合成されることによる色変化である。ツキミソウでは色変化を担うアントシアニンの分析は初めての例となる。さらに、黒ダイズ種皮色素において、従来とは異なる新しい生合成経路を見出した。

本論文は全5章からなり、第1章では、アントシアニンの生合成に関する概要と問題点が述べられている。第2章は実験方法について記載されている。第3章では、ツキミソウ（白色からピンク色）並びに、同属種であるコマツヨイグサ（黄色から橙色）の花色素変化に関わるフラボノイド成分の変化を調べた結果が報告された。いずれも、シアニジン 3-グルコシドの生合成系の老化に伴う発現が色変化の原因であることを明らかにした。第4章では、黒ダイズの種皮色の変化に関与する成分の化学研究の結果が記述された。完熟した黒ダイズ種皮の黒色は、多量のシアニジン 3-グルコシドの蓄積による。莢が緑色の時には豆は緑色で、完熟した黒色の豆になるまでに、およそ2ヶ月かかる。ところが、緑色の豆を莢から出し明所に置くと、ほぼ1日で黒くなり、シアニジン 3-グルコシドが貯まることがわかった。この色変化に関わる成分を探索した結果、従来生合成中間体と考えられていたシスロイコシアニジンとは異なる新たな生合成中間体として、テトラヒドロフラブ-2-エン-3-グルコシドを見出し、この分子が容易に酸化されてシアニジン 3-グルコシドとなることを明らかにした。第5章では、本研究を総括し、今後の研究課題とその展望について述べられている。

本論文は、アントシアニンの生合成に関する新たな発見が記述されているのみならず、今後の生合成研究への手掛かりを掴むなど、関連研究分野へも大きな影響を与える成果と言える。それらは国際的論文誌に複数掲載され、国際学会、国内学会においても発表済みである。以上より、本審査委員会は TEPPABUT 氏が博士（情報学）の学位を授与されることが相当であると一致して判定した。