

氏 名	鈴 木 健 夫 すず き たけ お
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 226 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 芸 化 学 専 攻
学位論文題目	茶幼植物におけるカフェイン生成に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 高 橋 英 一 教 授 岩 井 和 夫 教 授 葛 西 善 三 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本研究は茶やコーヒーなどの特有の成分であるカフェインの生成が植物生理上いかなる意義を有するかを明らかにすることを究極の目的として、カフェインの生合成経路を茶幼植物を用いて検討したものでその大要はつぎのとおりである。

カフェイン生合成における問題点はカフェインのプリン骨格の由来とメチル基生成の機作に二大別される。

著者は前者についてはプリン塩基としてキサンチンとヒポキサンチンを取りあげ、放射性炭素で標識したキサンチン-2- ^{14}C およびヒポキサンチン-8- ^{14}C を茶幼植物の地上部に吸収せしめ、標識炭素のカフェインおよび核酸のプリンヌクレオチドへのとりこみをしらべた。

その結果キサンチンはカフェイン生成の有効な前駆体にならず、通常の尿酸、アラントイン、尿素を経る異化経路によって代謝されるが、これにくらべてヒポキサンチンは核酸のプリン塩基およびカフェイン生成の有効な前駆体になりうることを明らかにした。

後者についてはメチオニンと茶樹に特有な γ -グルタミルメチルアミドおよびメチルアミンを取りあげ、茶幼植物地上部にメチオニン-メチル- ^{14}C および γ -グルタミルメチルアミド-N-メチル- ^{14}C (茶種子を用い生合成により調製)、メチルアミン- ^{14}C をそれぞれ吸収せしめ、それらの標識炭素の S-アデノシルメチオニン (以下 SAM と略称) およびカフェインへのとりこみを検討した。

その結果メチオニンおよびメチルアミン、 γ -グルタミルメチルアミドのメチル基は SAM のメチル基の前駆体となりうること、および SAM のメチル基がカフェインのメチル基の有効な前駆体であることを見いだした。また茶葉の無細胞抽出液による *in vivo* の系において、カフェインに対する直接のメチル基供与体は SAM であり、7-メチルキサンチン $\rightarrow$ テオブロミン (3,7-ジメチルキサンチン) $\rightarrow$ カフェイン (1,3,7-トリメチルキサンチン) を経る経路によって生成されることを明らかにした。

また茶幼植物におけるカフェイン含量の経日的変化を追跡した結果、カフェインの生成は地上部の生長

の盛んな時期と一致していることをみとめ、カフェインは茶幼植物では植物生理化学的な意味においてなんらかの積極的な役割をもっているのではないかと考察している。

論文審査の結果の要旨

カフェインは茶、コーヒー、カカオ、コーラなど科を異にする限られた種類の植物にのみ見いだされ、これらの嗜好作物の品質と重要な関係のある物質であるが、その植物における生成経路や生理的意義についてはほとんど明らかにされていない。

著者はカフェインの植物生理的意義解明を究極の目的として、茶幼植物を用いてカフェインの生合成経路を検討し、いくつかの新知見を得ている。

カフェイン生合成についてはカフェインのプリン骨格の由来、メチル基生成におけるメチル基供与体、メチル化の順序などが問題となるが、これらについてこれまで研究は少なくまた一致をみていない。

著者は放射性炭素で標識したメチオニン、メチルアミン、 γ -グルタミルメチルアミド、キサンチン、ヒポキサンチンを茶幼植物地上部に吸収せしめてカフェインへの代謝を *in vivo* で検討するとともに、茶葉の無細胞抽出液による *in vitro* の系でカフェインのメチル基生成について検討した。

その結果カフェインのプリン骨格はキサンチンからは直接由来せず、遊離のヒポキサンチンおよびそのヌクレオチドに由来すること、カフェインのメチル基はメチオニンや茶の特有成分である γ -グルタミルメチルアミド、メチルアミンのメチル基に由来するが、それらのメチル基はいったん *S*-アデノシルメチオニン (SAM) に移されたのちカフェインへ転換されること、すなわちカフェインに対する直接のメチル基供与体は SAM であり、メチル化は7-メチルキサンチン $\rightarrow$ テオブロミン (3,7-ジメチルキサンチン) $\rightarrow$ カフェイン (1,3,7-トリメチルキサンチン) の順で行なわれることを明らかにした。

また茶幼植物におけるカフェイン含量の経日的変化を追跡した結果、カフェインの生成は地上部の生長の盛んな時期と一致していることがみとめられたことから、カフェイン生成には植物生理化学的にみてなんらかの積極的役割があるのではないかと示唆している。

以上のように本研究は茶樹におけるカフェイン生成について多くの新知見を得ており、植物生理化学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。