

氏名	竹 葉 剛
	たけ ば ごう
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	農 博 第 161 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 1 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 林 生 物 学 専 攻
学位論文題目	MULTICOMPARTMENT ANALYSIS OF PHOSPHATE METABOLISM IN COTYLEDONS OF <i>PHARBITIS NIL</i>
	(マルチコンパートメントアナリシスによるアサガオ子葉中のリン酸代謝系の解析)
	(主 査)
論文調査委員	教 授 滝 本 敦 教 授 高 橋 英 一 教 授 葛 西 善 三 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は生体内での代謝活性を定量的かつ総括的に測定するための新しい方法を開発したものである。その方法の概要は、標識化合物を生体内にとりこませ、それが種々の化合物に代謝されていくようすを時間的に追跡し、そのデータから各化合物の代謝的関連性を推定し、同時に各化合物間の代謝速度を算出するものである。著者がこの論文において確立した方法の特徴は次のとおりである。

(1) 従来のトレーサー法ではごく単純な系の場合を除いて定量的な取扱いができなかったために、限られた定性的な知見しか得られなかったが、この新らたな方法によると、単一標識化合物の投与実験から多数の代謝物間の代謝速度の算出が可能である。

(2) 従来、マルチコンパートメントアナリシスの名で試みられた諸方法は、はじめに各速度パラメータの推定値を必要としたために複雑な系には適用できない、計算時間が多くかかる、などの欠点があり、実用的ではなかった。著者の確立した方法ではこの点が改められ、約20の代謝物間の速度パラメータの算出においても演算時間は1分以内であった (FACOM 230-60 を使用)。

本論文では、この方法をはじめに種々のモデル系に適用し、ついでアサガオ種子発芽期におけるリン酸代謝系に適用した。

アサガオ子葉中のリン酸代謝系は吸水開始直後においても、組織細胞中へのとりこみ、リン酸化、エネルギー消費系、核酸合成分解系、リン脂質合成分解系、タンパク質のリン酸化および分解系など主要な代謝系は、ごくわずかながらすべて回転していた。吸水開始 6~8 時間後のタンパク合成系の活性化に伴い、リン酸化、核酸合成系の活性は、代謝回転率定数値で表現して、約 400 倍に増大した。他の合成系も数十倍に増大したが、分解系はいずれも同じレベルか、少し減少した。なお、核酸合成系は、タンパク合成をほぼ 100%阻害した条件下でもなお約 130 倍の活性増大を示した。

論文審査の結果の要旨

生理学の分野では、種々の生理条件下における生体中の代謝活性を定量的に測定することが常に必要となるが、従来の研究手段ではその測定はきわめて困難であった。たとえば、生体中諸成分の質的量的変動、あるいは酵素活性は測定しうるが、これらの方法では特殊な場合を除いて、生体中での代謝活性を定量的に知ることはできない。また放射性同位元素を使ったトレーサー法でも定量的な取扱いはごく単純な系にしか適用できない。そこで著者はこれまでマルチコンパートメントアナリシスの名で主に医学の分野で用いられていた手法を発展させて、生体中での代謝活性を定量的に測定する方法を確立した。マルチコンパートメントアナリシスというのは、従来のトレーサー法を発展させたもので、標識化合物が代謝され、空間的に広がっていくようすを経時的に追跡したデータから、各代謝物間あるいは部位間の転換速度を算出する方法であるが、従来用いられてきた方法は比較的簡単な系にしか適用できないこと、また計算に時間が多くかかるなどの問題点があり、一般的な手法ではなかった。そこで著者は新たな計算方法を導入することにより、マルチコンパートメントアナリシスを生理学の分野で広く利用しうる手法として確立することに成功した。

論文では、新たなマルチコンパートメントアナリシスをまず種々のモデル系に適用した結果、この手法が生体内での代謝活性を定量的に、しかも総括的に測定する手法として十分利用できるものであることを明らかにした。ついで、アサガオ種子発芽期におけるリン酸代謝の活性化の課題に適用した結果、従来の方法では測定することのできないか、あるいは多大の労苦を要する代謝活性の測定が比較的短時日のうちに行なうことができ、種子発芽期のリン酸代謝系の活性化について、いくつかの有用な知見を得ることができた。

この方法は今後生理学上の有用な研究手段となるであろうと考えられ、とくに生体中での代謝活性が測定できなかったために解析の進んでいない課題、たとえば種々の環境条件下での代謝変動の系統的な研究、種々の作用物質や薬剤等の第一次作用点および二次的影響等の解析に有効であると考えられ、生理学、代謝生化学の分野に寄与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。