

氏名	河田照雄 かわだてるお
学位の種類	農学博士
学位記番号	農博第413号
学位授与の日付	昭和59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	農学研究科食品工学専攻
学位論文題目	ABSORPTION OF PUNGENT PRINCIPLE OF HOT PEPPER AND ITS EFFECTS ON LIPID METABOLISM IN RATS (トウガラシ辛味成分のラットにおける吸収とその脂質代謝への影響)
論文調査委員	(主査) 教授 岩井和夫 教授 千葉英雄 教授 松下雪郎

論文内容の要旨

本論文はトウガラシ辛味成分のラット消化管における吸収並びに代謝分解について明らかにするとともに、トウガラシ辛味成分の摂取による脂質代謝への影響とその発現機構についてラットを用いて検討した結果をとりまとめたものである。

トウガラシ辛味成分の本体はカプサイシン（以下 CAP と略す）とジヒドロカプサイシン（以下 DC と略す）を主体とする数種の同族体であるが、従来の方法ではこれらの同族体を簡便に高感度で分別定量することは困難であった。そこで、著者はまず逆相プレートを用いる高性能薄層クロマトグラフィー及びオクタシランカラムを用いる高速液体クロマトグラフィーによって迅速に微量で分別定量する方法を確立した。ついで、これらの分別定量法を用いてラット消化管におけるトウガラシ辛味成分の吸収と動態とを *in vivo* 及び *in situ* で検討した。その結果、*in vivo* の実験では投与後5分間に投与量の約50%、3時間では約85%が消化管で吸収されること、及び *in situ* の実験では投与後1時間に胃、空腸、回腸でそれぞれ投与量の約50%、80%、70%が吸収されることを明らかにした。なお、*in situ* で腸管に投与した [³H]-DC の放射活性の大部分は腸管静脈血中に回収され腸管リンパ液中にはほとんど見いだされなかったことから、トウガラシ辛味成分の吸収経路は主として門脈であると推定した。また、その際、投与量の約15%は腸管内で初回通過代謝を受け、DC の酸アミド結合が加水分解されることを明らかにした。

ついで、トウガラシ辛味成分の代謝分解について *in vivo* 及び *in vitro* で検討し、DC を経口投与したラットの尿中代謝産物としてバニルアミン、バニリン、バニルアルコール及びバニリン酸をそれぞれ分離同定し、これらの代謝産物及びそのグルクロン酸抱合体として尿中に排泄されることを示した。また、これらの代謝産物の尿中排泄の時間的変化から DC のラットにおける体内代謝分解経路を明らかにした。

次に、ラードを主成分とする高脂肪食を10日間ラットに投与し、トウガラシ辛味成分の脂質代謝に対する影響を検討した。その結果、対照群に比べて 0.014% の CAP を添加した群では腎周囲脂肪組織量及び

血中トリグリセリド値が有意に低下していることを見だし、これらの現象は CAP の添加量と負の相関関係にあることを示した。また、各種の脂質代謝関連酵素の活性を比較検討した結果、CAP の投与は高脂肪食摂取ラットにおいて脂質代謝を亢進させることを明らかにした。さらに、このような CAP による生理作用を酸素消費量と呼吸商に基づくエネルギー代謝の面から検討した結果、CAP はラットのエネルギー代謝を亢進し、その作用はエピネフリンに酷似することを見だした。そこで、プロプラノロール、フェントラミンなどのアドレナリン作動性神経遮断剤及びヘキサメトニウムなどの神経節遮断剤を用いて CAP のエネルギー代謝亢進機構の解析を行った。その結果、プロプラノロールのみが特異的に阻害作用を呈したので、CAP の作用は直接的あるいは間接的な β -アドレナリン作動性作用に基づくものであり、このような作用が上記の高脂肪食摂取ラットにおける脂質代謝の亢進を惹起し、その結果として腎周囲脂肪の蓄積を減少させたものと推論した。

論文審査の結果の要旨

タカノツメ、タバスコなどに代表されるトウガラシは主要な辛味香辛料の一つであって、種々の調理加工に用いられ、世界的にも需要が多い。トウガラシ辛味成分の本体はカプサイシン (CAP) とジヒドロカプサイシン (CD) を主体とする数種の同族体であるが、従来、このような辛味成分に関する研究は天然物有機化学及び薬学の立場からの研究が大部分であって、食品成分としての立場からの研究はほとんど皆無であった。本研究では、まず、トウガラシ辛味成分の各同族体の迅速微量分別定量法を開発し、この方法を応用してラット消化管におけるトウガラシ辛味成分の吸収・代謝分解について、*in vivo*, *in situ* 並びに *in vitro* で検討するとともに、トウガラシ辛味成分の摂取による脂質代謝への影響をラットを用いて詳細に検討している。

著者は、まず、トウガラシ辛味成分の各同族体を逆相プレートを用いる高性能薄層クロマトグラフィー及びオクタシランカラムを用いる高速液体クロマトグラフィーによって、簡便に高感度で分別定量し得られる新しい方法を開発設定した。ついで、これらの分別定量法を利用してラット消化管におけるトウガラシ辛味成分の吸収について検討し、辛味成分は消化管で速やかに顕著に吸収されることを実証するとともに、その吸収経路は主として門脈であることを [^3H]-DC を用いる実験によって示した。また、その際、一部は初回通過代謝を受け DC の酸アミド結合が加水分解されることを見だしている。また、DC を経口投与したラットの尿中代謝産物をそれぞれ分離同定するとともに、これらの代謝産物の尿中排泄の時間的变化から DC の体内代謝分解経路を明らかにしている。

次に、トウガラシ辛味成分摂取による影響を高脂肪食摂取ラットを用いて検討し、CAP の摂取は腎周囲脂肪組織量及び血中トリグリセリド値を低下させ脂質代謝を亢進させることを見だした。そこで、その作用機構を明らかにするために種々検討した結果、トウガラシ辛味成分の摂取はラットの酸素消費量の増大と呼吸商の変動を惹起してエピネフリン投与の場合と酷似した作用を呈し、また、その際のエネルギー代謝像の変化は β -アドレナリン作動性神経遮断剤によってのみ特異的に阻害されることを実験的に証明した。これらの結果から、トウガラシ辛味成分の摂取はラットのエネルギー代謝を増大させる効果があり、その作用は辛味成分の直接的あるいは間接的な β -アドレナリン作動性作用に基づくものであること

を、はじめて明らかにしている。

以上のように本論文は、これまでほとんど全く未開拓であったトウガラシ辛味成分の動物体内における吸収・代謝分解並びにその摂取による脂質代謝への影響について多くの新知見を加えたものであって、栄養化学、食品科学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。

なお、昭和59年2月20日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、農学博士の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。