

氏名(本籍)	や しま みず お 矢 嶋 瑞 夫 (長 野 県)
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	博 乙 第 1928 号
学位授与年月日	平成15年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	パプリカ種子からの新規抗菌性物質の分離と食品製造における利用
主査	筑波大学教授 工学博士 田中秀夫
副査	筑波大学教授 農学博士 小澤哲夫
副査	筑波大学教授 農学博士 内山裕夫
副査	筑波大学教授 工学博士 向高祐邦

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究は、安全で有用な食品用の抗菌性物質の開発とその食品製造への利用を目的としている。著者は、抗菌性物質が含まれている可能性が高く、商業ベースで入手できる植物資源として香辛料に着目し、新規抗菌性物質の探求研究を行い、パプリカ種子および果実抽出物から新規抗菌性物質を分離し、その物質が食品保存剤（日持ち向上剤）として有用な物質であることを明らかにした。

はじめに、パプリカ種子抽出物の抗菌性画分を精製し、その同定と作用機作の解明を行った。まず、パプリカ種子の50%エタノール抽出物（パプリカ種子抽出物）を逆相ODSオープンカラムに吸着させ、60%エタノールで溶出すると酵母に対する高い抗菌活性をもつ画分が得られた。この画分をさらに逆相（ μ Bondasphere C₁₈）HPLCで分離精製し、10個の抗菌性を示すピークを得、薄層クロマトグラフィーで純度を検定した結果、いずれも単一と認められた。これらの酵母に対するMIC（最小発育阻止濃度）は0.3～5.2mg/lであった。その中で最も大きなピーク4は、分子量770のサポニン的一种でギトゲニン配糖体と同定され、酵母の生育を特異的に阻害することを初めて見出した。次に、ザイモリアーゼよりプロテアーゼを分離し、パプリカ種子抗菌性物質に感受性の高い *Sacchromyces cerevisiae* W-3と比較的感受性の低い *Candida krusei* RIFY YT d3に作用させた。その結果、プロテアーゼ処理しても両酵母細胞は溶解しないが、プロテアーゼ処理後に本抗菌性物質を添加すると細胞の溶解が速まり、感受性の低い *Candida krusei* でも細胞が死滅した。これらの結果といくつかの実験結果を総合すると、パプリカ種子の抗菌作用の機作は次のように考察することができる。パプリカ種子抗菌性物質は酵母細胞壁のマノンプロテイン層にまず吸着し、次にその主成分であるギトゲニンの界面活性作用により細胞壁の透過性を増し、細胞膜に達して細胞を死に至らしめるというものである。

次に、パプリカ種子抽出物が酵母に対して特異的に抗菌力を示すという特徴を生かして、主に酵母が変敗の原因菌になっている食品の例として、ワインと梅漬けを取上げ、それらの産膜酵母による変敗防止の検討を行った。ワインから分離した7菌株および保存産膜酵母2菌株に対して、また、梅漬けから分離した産膜酵母のうち5菌株に対して、パプリカ種子抽出物の抗菌性が認められ、それらのMICはいずれも50～100mg/lであった。以上の結果、パプリカ種子抽出物はワインの製造や貯蔵時、また梅漬け製造中に発生する産膜酵母の増殖を抑制し、汚染防止に効果的であることが分った。

以上の得られた結果を背景に、実用的な立場からパプリカ種子抽出物の利用について、さらに検討を行った。ま

ず、パプリカの抽出原料として、パプリカ種子と同様に抗菌性を有する「パプリカ果実（果肉＋種子）の超臨界炭酸ガス抽出残渣」が廃棄物（乾燥物）として大量に存在していたので、低価格の原料としてこれに着目した。この原料は、予めカプサイシンやカロチノイドなどの脂溶性物質が除かれていて水抽出に有利なため、この原料からパプリカ果実抽出物を調製した。パプリカ果実抽出物と有機酸および有機酸塩を組み合わせる抗菌スペクトルの広い食品保存剤（製剤）を調製し、実際の食品系で実用化試験を行った。パプリカ果実抽出物15%、アジピン酸18%、酢酸ナトリウム48%、フマル酸10%、フマル酸一ナトリウム9%を混合して製剤化した抗菌製剤は、ワイン酵母、パン酵母、産膜酵母だけでなく、枯草菌、ブドウ状球菌、大腸菌、サルモネラ菌、乳酸菌、青カビにも有効で、広い抗菌スペクトルを示した。この抗菌製剤を用いて、ポテトサラダ、肉団子、たくあん調味液、白菜の浅漬、焼肉のたれ、めんつゆ、イカの生珍味、塩辛、あんこ、ソース、ハンバーグの保存試験を行った結果、それぞれの対象について効果的な日持延長効果が認められ、食品保存剤としての実用性が証明された。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、前半部のパプリカ種子抽出物中の抗菌性物質の分離同定およびその作用機作に関する研究と、後半部のパプリカ種子抽出物の実用的利用としての新規な食品保存剤の提案に関する研究の2つの部分で構成されている。前半部では、これまで人類の長い経験から抗菌性が知られていたパプリカ種子に着目し、酵母に特異的に抗菌性を有するサポニンの一種のギトゲニン配糖体を初めて分離し、その同定を行い、さらにその機作をほぼ明らかにした点は学術的に高く評価出来る。また、後半部において示されたように、実用的観点からパプリカ種子抽出物と同程度の抗菌性を有するパプリカ果実（果肉＋種子）の超臨界炭酸ガス抽出残渣の廃棄物を安価な原料として着目した点と、これに有機酸および有機酸塩とを組み合わせる抗菌スペクトルの広い食品保存剤（製剤）を調整し、実際に種々の食品でその効果を証明するとともに商品化（現在、年商十数億円）に成功した点は、著者の高いオリジナリティーと広い視野の下で研究成果として評価できる。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものとして認める。