

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 駒 井 強

食品には栄養、嗜好、機能が要素として保持されなければならない。この中で、嗜好すなわち「おいしさ」は食品の商品としての価値・寿命を決定付けるものであり、「おいしさ」を作る主な要素である呈味と香気は食品開発において極めて重要である。また近年、リサイクル・省エネルギーや地球環境に優しい化学であるグリーンケミストリーが推進されている。本論文は、廃棄物から得られる酵素を用いた食品の呈味成分の改質とグリーンケミストリーである微生物を用いた香気物質の生産に関する研究について論じたものであり2章からなる。

第1章では、酵素を用いた呈味成分の改質について論じている。第1節では廃棄物であるスルメイカ肝臓から酵素を分離精製することにより、アスパラギン酸プロテアーゼであるカテプシンDを見出し、Todarepsinと命名した。本酵素の諸性質を解析するとともに、cDNAを得、全アミノ酸配列は392アミノ酸残基であり成熟酵素は334アミノ酸残基からなることを解明した。また他種生物のカテプシンDとの相同性を対比し、無根系統樹を作成してTodarepsinは節足動物のそれに近いことを確認した。第2節ではスルメイカ肝臓由来の酵素の探索によりセリンカルボキシペプチダーゼを見出し、CPase Tpaと命名した。その基質特異性から苦味ペプチドの苦味除去への応用研究を行った。大豆タンパク、カゼイン、コーングルテンをプロテアーゼで加水分解して得られる苦味ペプチドの苦味をCPase Tpaで除去検討し、苦味除去または低減効果を確認した。

第2章では「微生物を用いた香気物質の生産」について論じている。香料は天然香料と合成香料があり、前者には、酵素・微生物反応などによって天然物から香気物質を生成させるナチュラル製法が含まれる。第1節では、グリーンケミストリーかつナチュラル製法である、微生物を用いたメチルケトン類の生産について研究した。メチルケトン類は、乳製品の重要香気物質である。ヤシ油をリパーゼで加水分解し脂肪酸類を生成させ、さらに酸化によってメチルケトン類を生産する微生物を検索した。その結果、*Aspergillus* sp. KM-1株をメチルケトン生産株として選定した。本株を用いヤシ油含有量、培養基、培養方法を検討し、ヤシ油を基礎培地に対し30%含有する培地で、主としてC7メチルケトンをヤシ油中のカプリル酸から86%の変換率で生産した。他のメチルケトンにも適用し、C7、C9、C11メチルケトンをそれぞれ上市した。さらに、ヤシ油量を基礎培地に対し、200%まで増量、収量向上が可能となった。第2節では、微生物によるキラルビルディングブロックの生産と応用について研究した。光学活性物質の合成には、純粋なキラルビルディングブロックを用いる方法が有効である。微生物の多様な物質の資化能と分子不斉認識能を用い、不斉資化法による2-メチル酪酸(1)の生産を検討した。土壌から(±)-1の資化微生物を113株分離、さらに(±)-1資化培養後に残存する1の鏡像体純度を測定し、(R)-体を100% e.e.で残存させる*Pseudomonas* sp. TH-252-1株を得た。本菌株により、(±)-1から5.8 g/L

の収量で、鏡像体純度 100% ee、収率 29% (基質がラセミ体であることを考慮すると 58%) で (*R*)-1 を得た。この (*R*)-1 と市販の (*S*)-1 とを比較し、両鏡像体の香気の差異を明らかにした。さらに (*R*)-1 から、種々の光学活性香料物質を合成した。ホウノ木の花の香気成分である 2-メチルブタノール (2) と 2-メチルブチルベンゾエート (3) の立体配置を決定する目的で、(*R*)-1 と市販の (*S*)-1 をキラルビルディングブロックとして 2 および 3 の両鏡像体を合成した。天然物と合成品のキラルガスクロマトグラフィーの比較から、ホウノ木の花の 2 および 3 はともに (*S*)-体過剰であることと香気の差異を確認した。また、果実に存在するエチル 2-メチルブチレート (4) の (*R*)-体も合成し、市販 (*S*)-4 との香気の差異を明らかにした。Filbertone ((2*E*)-5-methyl-2-hepten-4-one) はヘーゼルナッツの主要香気成分で、産地やロースト法により鏡像体の存在割合が異なるが、本化合物も両鏡像体を合成し、香気と検知閾値の差異を明らかにした。

以上本論文は、酵素を用いた呈味成分の改質、微生物を用いた香気成分の合成を通じて、食品の重要要素である呈味と香気に関する研究成果をまとめたものであり、学術上ならびに応用上貢献するところが少なくない。よって審査委員一同は本論文が博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認めた。