

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12279 号
------	---------------

氏 名 上森 千穂

論文題目

Extraction and nanoparticle preparation of natural materials by using supercritical carbon dioxide
(超臨界二酸化炭素を利用した天然物の抽出ならびにナノ粒子調製)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	後藤 元信
委員	名古屋大学	教授	高見 誠一
委員	名古屋大学	教授	則永 行庸
委員	名古屋大学	教授	尾上 順

論文審査の結果の要旨

上森千穂君提出の論文「Extraction and nanoparticle preparation of natural materials by using supercritical carbon dioxide (超臨界二酸化炭素を利用した天然物の抽出ならびにナノ粒子調製)」はグリーン溶媒である超臨界二酸化炭素を溶媒として、天然物からの有効成分の抽出と種々の微粒子の調製に対して適用し、それらの有用性を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、超臨界二酸化炭素利用技術の基礎を述べるとともに、多分野で利用されている超臨界二酸化炭素による抽出操作の概要を述べ、本研究の位置づけを述べている。

第2章では、超臨界二酸化炭素を用いて、主にスパイスとして使用されているパラダイス種子からの有用成分の抽出を目的とし、様々な温度(40~80℃)や圧力(20~40MPa)の条件で抽出実験をした結果、選択的な抽出のために重要なパラメーターが超臨界二酸化炭素の密度であることを明らかにした。特徴的な機能性成分である paradolを含む生理活性成分が超臨界二酸化炭素を用いて良質な状態で抽出が可能であることを示した。

第3章では超臨界二酸化炭素を利用した貧溶媒晶析法(SAS)の応用法であるSEDS法を用いた微粒子化の研究を行った。抗酸化活性があるリコピンを原料として、その特性を壊すことなく、効率的に微粒子化することを目指した。リコピンの異性体間の特性の違いに着目し、トランス体/シス体比の異なるリコピンを用いた実験の結果、原料中のシス異性体含量が増加するにつれて、得られたリコピン粒子径が小さく安定なトランス体微粒子がえられることが明らかとなった。シス異性化前処理を行い、SEDS微粒子化技術を用いることにより良質で安定した微粒子を得ることが可能であることを示した。

第4章では、前章と同様な手法で医薬品であるアセトアミノフェンの微粒子化を行った。通常の二重管ノズルを用いる方法に代わり、新たに開発されたマイクロスワールミキサーを使用し旋回流によりマイクロ空間のみで微粒子化可能な手法の開発を目指した。その結果、アセトアミノフェンが、1μm未満のサイズを有する非球状微粒子として得られた。本研究によりマイクロスワールミキサーを用いることで大幅に装置を小型化できことを示した。

第5章では有機溶媒の代わりに超臨界二酸化炭素を用い、超音波法による脂質二重膜のベシクルであるリポソームの調製を検討した。原料は動物細胞膜に含まれるスフィンゴ脂質であるスフィンゴミエリンを用いた。実験の結果、有機溶媒を全く含まないマルチラメラ構造の100nmほどのリポソームが得られた。本手法は有機溶媒を用いない画期的なりポソーム製造法であり、食品、化粧品、医療への応用が期待できる。

第6章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では超臨界流体を用いた天然物の分離方法、微粒子化方法のグリーンプロセスとしての有効性を明らかにした。これらの研究成果は、超臨界流体技術の応用を実現するために重要であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である上森千穂君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。