

経口物質製造における安心安全な抽出分離溶媒の開発

東北大学大学院工学研究科附属超臨界溶媒工学研究センター

代表研究者 大田昌樹

研究要旨

医薬食品製造分野においては、高付加価値な天然成分を抽出分離精製するためときに高環境負荷の有機溶媒が多量に使用される。特に医薬品製造分野においては、目的物質の溶解性向上のために毒性の高い有機溶媒が選定されることも少なくなく、その残留においては副作用の問題が内在している。本研究では、このような問題を回避すべく、人体に無害な溶媒である高圧二酸化炭素、エタノールおよび水を組み合わせた新しい溶媒を創出することで、従来の有機溶媒の代替を目指した、環境や人間にやさしい方法論を導くことを目的としている。特に本申請では、この高圧グリーン溶媒を用いた天然物からの有用成分の製造の 1 事例として、分離が極めて難しいとされる生理活性カロテノイドと脂質（トリグリセリド）の分離を検討することにした。その実験に先立ち、分離予測のための数学モデルの構築を目指し、多種多様な成分を含むホップの成分分離より得られた実験データに基づき理論体系化を実施することにした。

実験は、まずホップの濃縮エキスを 0.5～5 wt% の濃度でエタノール中に含浸させた後、高圧二酸化炭素と接触させる並流型高圧気液平衡比測定を行った結果、原料濃度に依らず、香気成分と苦み成分が気相（塔頂）および液相（塔底）からそれぞれ分離して得られることが判明した。また、その分離挙動はエントロピー型溶解度パラメーターというオリジナルの物性値により理論的に整理可能で、これを用いた分離予測モデルを世界で初めて構築することに成功した。これにより、溶質の化学構造がわかれば、その物質が高圧状態で気相或いは液相のどちらに分配し易いかを定量的に把握することができるようになる。この独自に開発した理論を用いて、カロテノイドの 1 種アスタキサンチンとトリグリセリドの分離を向流接触型高圧抽出装置にて検討した結果、高温高圧或いは低温低圧にてこれら成分の分離効率が高いことが判明した。また、理論計算が実験を再現したことから、本申請で提案する新しい高圧分離法が実験的にも理論的にも確立した。今後は、他の天然化合物の分離への応用を検討していきたいと考えている。