

2021年2月24日

学位論文の内容の要約

氏名	浦井 聡一郎
学位の種類	博士（工学）
学府又は研究科・専攻	大学院 工学府 応用化学 専攻
指導を受けた大学	東京農工大学
学位論文題目	多成分結晶系に着目した甘味成分 Rebaudioside D の溶解性向上

【論文の内容の要約】

近年、糖分の摂取量の増加に伴い、肥満、糖尿病、心血管疾患などの生活習慣病の発生率が世界的に高まっており、2015年には世界保健機関（WHO）より砂糖摂取の低減に関するガイドラインが出されている。加えて、砂糖税の普及により近年ゼロカロリー甘味料の需要が著しく増加している。

ステビオール配糖体はステビア植物の葉に含まれており、天然の高甘味度甘味料として古くから使用されている。ステビア葉に含まれている甘味成分の一つであるレバウディオサイド D（RebD）は、砂糖と同様の甘味プロファイルを示す一方で、水への溶解度が低いことが報告されている。通常、製造現場では難溶解性物質に対しては、高温での溶解、または攪拌による分散性の改善がアプローチとして適用される。しかしながら、前者は安全上の観点から適用できる温度に制限があり、後者の場合、分散性向上に関する機器の使用が必要であり、使用可能な工場に制限がある場合がある。したがって、原料加工に踏み込んだ溶解性の高い RebD を開発できれば、現場でのハンドリングに制約がなくなり産業界にとって非常に有意義なものだと考えられる。そこで、本研究では結晶構造に着目した溶解性改善に古くから知見のある製薬業界の事例を参考に、RebD の結晶構造を制御することで RebD の溶解性の向上を狙った。医薬品の場合、水和度の低い結晶多形の溶解度が向上する傾向があるため、本研究では水を含む溶媒、または結晶化過程で結晶を得るために一般的に使用される溶媒和源となる溶媒を使用せず、脱溶媒和の基本戦略に基づいて研究を実施した。

熱力学的な分析により低水和度の新規結晶多形を少なくとも二種類確認し、乾燥法による作成方法の確立と溶解性向上を確認した。次に、低水和度を維持するためエリスリトールを第二成分として、RebD とエリスリトールを同時に結晶化させることにより、RebD の溶解性向上や砂糖に近い香味を達成しつつ、水を寄せ付けない安定した複合体を創出する新規融液晶析法を提唱した。最後に、飲料設計の実現のため製造現場では多くの原料を投入するというオペレーション負荷の課題に対して、本融液晶析法の実装をより具現化する

ため、フルクトースを第三成分とした多成分系融液晶析の効果を確認した。