

(1)「セルロースを基質とした草本系材料の粉碎技術」

1. 研究のねらい

粉末材料は、食品、衣料品、各種材料など、工業製品に限らず多くの分野において古くから利用されている。近年、分析・評価技術の向上、その利用方法の拡大とともに、粉末原料に求められる特性も多種多様化し、従来感覚的であった特性に加え、粒度の統一、粉碎後の粒子形態、表面状態への要求が高まってきている。地域企業の粉末を用いた製品の開発や当センターへの粉末に関する技術相談・依頼試験分析の件数も増加している。

粉末を扱う上で、各種材料を製造原料として用いるための前処理としての粉碎技術の確立は、社会全体が注目している先端的技术であり、道南地域における製品開発を行う企業にとってその意義は大きく、新製品開発や研究の効率化といった観点からも産業化の可能性が高い研究テーマと考えている。

これらの状況を受け、H21年度JKA財団補助金により新しい粉碎機の導入を行った。この粉碎機は、当センターに既存の粉碎機（主に食品等に用いる比較的粗大粒子を作る粉碎機、金属やセラミックス等に用いる極微小粒子を作る粉碎機）の中間に位置づけされ比較的柔らかい原料の微粉碎が可能な粉碎機である。

本研究では、セルロースを基質とする草本系陸上植物原料に注目し、その粉碎技術に関する先行技術調査を行い、市販の装置技術を応用しながら粉碎技術を確立するためのデータの蓄積を目指すとともに、粉末原料の有効利用を考慮した粉碎機構の検討を目標とする。

2. 研究の方法

研究計画に基づき、本年度は以下のセルロースを基質とする原料の粉碎に関する研究を実施した。

- 1) 原料粉碎に関する先行技術調査
- 2) セルロースを基質とする原料の粉碎データの蓄積

3. 研究成果の概要

1) 原料粉碎に関する先行技術調査

セルロース原料の粉碎に関しては、バイオマス燃料製造に関する原料粉碎方法が最も盛んに行われていることから、これらについての先行調査を行うとともに、新しい応用を踏まえた調査を行った。

バイオマス燃料としてのセルロース系原料には、木材、農産廃棄物などが挙げられる。特に木材では、各種粉碎機で粗粉碎後、爆砕法、蒸煮、化学薬品による溶解等の方法が用いられており、使用量が極めて多いことによる大型機器・大規模施設による粉末利用が多い。

一方、特に食品添加物として用いられる粉末は、極めて微細な粒度が求められ、原料の成分的機能を求める場合がほとんどである。成分的機能には、薬効成分や栄養素だけでなく、色素としての粉末原料の添加に用いる例も多く、これらの成分的機能を損なわない粉碎法によって粉末化されている。

2) 製造条件の検討

本研究では、H21年度に導入されたハンマー式粉碎分級システムを用いて、種々のセルロースを基質とする草本系陸上植物原料について、市販の装置を用いた粉碎試験を行った。

目的とする粒度は、色素として添加する場合に求められる粒度の中で最も微細な平均粒径 $10\cdot\mu\text{m}$ とした。

原料には、スーパーなどで普通に購入可能な野菜であるキャベツ、セロリ、大豆、米のほかに、トウモロコシの軸、トウモロコシの茎などもあわせて粉碎試験に供した。これらの原料を試作した粗粉碎器にて 1mm 角程度に破碎し、乾燥後ハンマー式粉碎分級システムにて微粉碎を行った。

葉物であるキャベツや繊維質の固いセロリの粉碎は、乾燥の度合いにより容易さが変化し、乾燥重量に対して水分量が20%以下であれば目的の粒度に粉碎が可能であった。大豆および米は、最も粉碎が容易で市販の状態でも目的の粒度に粉碎が可能であった。トウモロコシの軸や茎は、粗粉碎が困難であるものの、粉碎後乾燥することで容易に目的の粒度が得られた。

粉碎の容易さは、原料の扁平率やアスペクト比、弾力性や再凝集性に大きく起因し、これらの調整を行うことで粉碎作業を効率的に行うことが可能であることが実践できた。

現在、本研究を含めた粉砕に関するデータベースを作成中であり、そのための貴重な知見を得ることができた。

担当者 高橋志郎、小林孝紀、松村一弘、田谷嘉浩、大坪雅史、鳥海 滋