

(1) セルロース系原料の湿式および凍結粉砕技術（平成 23 年度）

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、粉砕後の粒子形態、表面状態への要求が高まってきている。

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砕技術の確立は、社会全体が注目している先端的技術であり、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。

このような理由から企業からの当センターへの技術相談件数も増加していることを受け、H21 年度 JKA 財団補助金により新しい粉砕機の導入を行った。H22 年度の研究では、セルロース系原料について、主に乾式粉砕に関する検討を行ったところ、十分に微細化することが困難であったことから、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、その粉砕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、更なる微細化を目的とした湿式および凍結粉砕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砕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砕に関する研究を実施した。

- 1) セルロースを基質とする原料の湿式および凍結粉砕
- 2) 粉砕データの蓄積

3. 研究成果の概要

- 1) セルロースを基質とする原料の湿式および凍結粉砕

本研究では、H22 年度に作製した湿式粉砕器を用いた凍結粉砕前処理としての湿式粉砕を行った。凍結粉砕は、ハンマー式粉砕分級システムにチラーによる冷却および原料投入口より液体窒素噴霧を行いながら、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凍結粉砕試験を行った。原料には、キャベツ、セロリ、トウモロコシの茎を用いた。これらの原料を平均粒径 1mm 以下、3~5mm 程度、10mm 以上となるように製造した 3 種の原料粉末を液体窒素で凍結し凍結粉砕用原料とした。

葉物であるキャベツや繊維質の固いセロリの粉砕は、湿式粉砕の度合いにより凍結粉砕の容易さが大きく変化し、平均粒径 1mm の原料粉末を用いた場合には粉砕時の温度が凍結された原料粉末が解凍されることなく目的の粒度に粉砕が可能であった。一方、平均粒径

3~5mmの原料粉末を用いた粉砕では、5分程度のインターバルを設けることにより目的の粒度に粉砕が可能であった。平均粒径10mm以上の原料を用いた粉砕では、目的の粒度に粉砕することは不可能であった。

トウモロコシの茎は、前処理としての粗粉砕が困難であるものの、前年度行った乾式粉砕と同様に容易に目的の粒度が得られた。

凍結粉砕については、原料粉末の水分量にも影響されることがわかった。水分量16%、33%、50%（乾燥後水分供給）の原料について、凍結粉砕を行ったところ、水分量の多い原料ほど粉砕時の温度上昇も少ないが目的の粒度に到達する時間は長く、水分量の少ない原料ほど逆の状況であった。これらのことから、凍結粉砕時には水分の調整も合わせて行うことで粉砕作業を効率的に行うことが可能であると推察できる。

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、松村一弘、田谷嘉浩

