低温粉砕コーヒーの物性および官能テスト

㈱リキッドガス 粉体事業部 技術サポートチーム マネジャー　藤原 裕史

はじめに

当社ではグループ内で製造した液体窒素を利用した低温粉砕事業を行っており、樹脂を粉砕する樹脂工場、食品を粉砕する食品工場を有し、各種材料の受託粉砕を行っている。本稿では、粉砕材料にコーヒー豆を選び、その常温粉砕品と低温粉砕品を比較して低温粉砕品の特徴を明確化するとともに、低温粉砕で得られた製品の特長を示すことで低温粉砕技術の有効性を周知させたい。

1. 低温粉砕の特徴

我々の使っている粉砕装置とそのフローを**図1**に示す。原料を液体窒素に浸漬して冷却した後、液体窒素で温度制御された粉砕部に投入し、所定の粒度に粉砕する。粉砕物はサイクロンセパレーターで捕集され製品として回収される[1,2]。

低温粉砕の特徴として、

①低温脆性を利用した粉砕のため、常温で粉砕困難なものが容易に粉砕できる

②流動性の良い微粉末が得られる

③低温に制御しているため粉砕時の発熱による影響を受けない

④窒素雰囲気下での粉砕のため酸化されない

が挙げられるが、③、④の特徴により味や香りが損なわれないことから、特に食品粉砕に対し威力を発揮している。例えば、食品の中でもコーヒー豆、アーモンド、ゴマ種子など油分の多いものを常温下で微粉砕すると、粉砕で発生する熱と材料の油分でよりペースト状になり微粉砕物を得ることはできないが、低温粉砕では油分も凍結して粉砕するため、微粉砕物を得ることが可能となる。

2. 物性テスト

市販されているコーヒー豆を購入し、そこで一番売れている挽き方で挽いてもらったものを常温粉砕品と呼び、同じ豆を低温粉砕機にて粉砕したものを低温粉砕品と呼ぶことにする。以下にこの二つのコーヒー粉砕品の物性について調べた。

(1)粒度分布測定

当社で所有しているマルバーン製マスターサイザー3000により、常温粉砕品、低温粉砕品の粒度分布を測定した。常温粉砕品は粒度が大きいことが目視で確認できたため、測定レンジが広く最大3,000μmまで測定できる乾式法にて測定した。一方、低温粉砕品は目視で非常に細かいが凝集しているため分散性を良くして測定できる湿式法にて測定した。得られた粒度分布を**図2**に示す。それぞれの平均粒径（D50）は、常温粉砕品で1,020μm、低温粉砕品で15.4μmであった。低温粉砕品は10μm以下の粒子も見られ、非常に細かな粉体であることが分る。

(2)顕微鏡観察

粒度分布計で測定した粒子を目視で観察するため光学顕微鏡にて観察した。それぞれの写真を**図3**に示す。粒度分布測定の結果と同様の大きさの粒子であることがこの写真からも確認できる。低温粉砕品は凝集してしまうため大きな塊になっているが、さらに拡大すると粒子1粒を確認することができる。この粒子も10μm程度であり、常温粉砕品同様確認することができた。

コーヒー豆の細胞の大きさは、(5～8)×(15～20)μmであると報告されておりまた、非常に堅牢な細胞壁からできていると言われている[3,4]。低温粉砕品の粒径はこの細胞の大きさよりも小さいた

図1　低温粉砕機のフローと装置写真

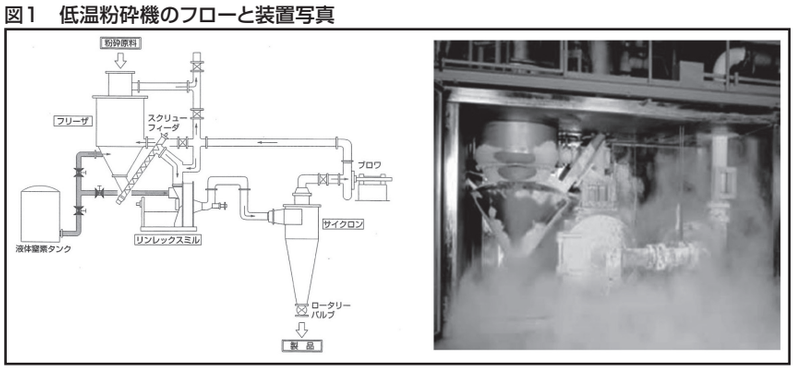

図2　粒度分布測定結果

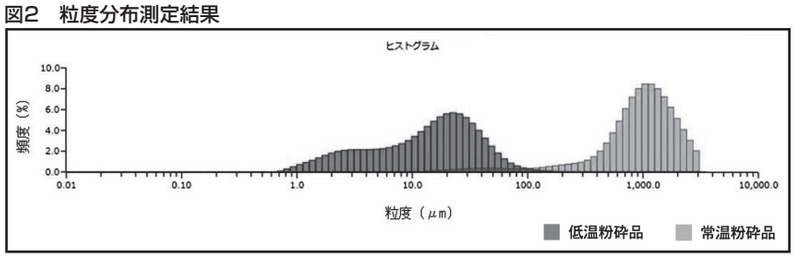
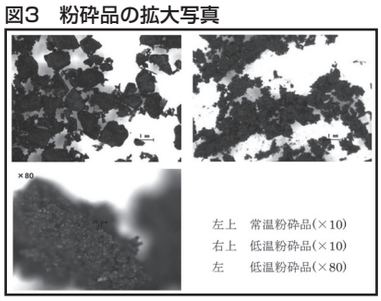
図3　粉砕品の拡大写真