
微細卵殻の適用による食品粉末の流動性改善

(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構食品研究部門食品加工・素材研究領域・上級研究員 根井 大介

■ 目的

本課題では卵殻の新たな用途を探索することを目的とし、食品粉末の流動性改善に関する知見を集積する。粉末の流動性は「流れやすさ」を示す指標であり、流動性が低いと食品粉末を操作する工程で目詰まりや排出不良などの様々なトラブルを引き起こしやすい。食品粉末の流動性を改善する添加剤として、微粒二酸化ケイ素が代表的であるが、食品衛生法では使用濃度の上限が定められていることに加えて、離乳食に適用できないなどの制限がある。そこで本課題では、新たな流動性改善剤として卵殻を活用することを検討し、食品粉末へ添加・混合した際の流動性の変化を明らかにすることを目的とした。

■ 方法

市販の卵殻粉末(カルホープ、キューピー株式会社)について、ジェットミルにより粒子径を $5\mu\text{m}$ にまで微細化し、これを流動性の改善剤として使用した。微細卵殻を馬鈴薯澱粉に重量濃度で0.5、1.0、1.5、2.0%となるように添加・混合し、流動性の変化を解析した。流動性の評価指標として、安息角の測定を実施した。また、パウダーレオメータを用いて、動的流動特性、バルク特性、せん断特性の解析を行った。さらに、微細卵殻の添加が馬鈴薯澱粉の品質特性に及ぼす影響を明らかにするために、ラピッドビスコアライザーによって糊化特性を分析した。

■ 結果および考察

馬鈴薯澱粉の安息角は 63° であったが、微細卵殻の添加によって安息角の大幅な低下が認められた。微細卵殻の添加量が増えるにしたがって安息角は大きく低下し、添加量を2.0% (w/w)とした場合、安息角は 38° にまで低下し、流動性の改善が認められた。また、動的流動特性の解析においても、比エネルギーの低下が確認されるなど、微細卵殻は馬鈴薯澱粉の流動性を向上させた。バルク特性において、微細卵殻は馬鈴薯澱粉の圧縮性の低下をもたらした。多くの場合、圧縮度の低い粉末は流動性が良好となる。馬鈴薯澱粉に法線応力を15 kPa加えたときの圧縮度は17%であったが、微細卵殻を0.5~2.0% (w/w)の範囲で添加すると圧縮度は11.0~12.1%に低下した。微細卵殻による馬鈴薯澱粉の流動性の改善効果はせん断特性についても確認され、せん断特性試験から求められる流動性指数は、微細卵殻の使用により増加することが確認された。馬鈴薯澱粉は楕円形あるいは球形の形状であり、添加した微細卵殻は馬鈴薯澱粉の表面に付着していた。馬鈴薯澱粉に微細卵殻が付着することにより、表面構造に不規則性が付与され、馬鈴薯澱粉の粒子間の接触面積が低下させた結果として流動性が向上したと推測された。一方で、微細卵殻を混合した場合、馬鈴薯澱粉の糊化特性を変化させることが明らかとなり、糊化粘度が低く、加温中の粘度変化が小さくなることが示された。

■ 結語

微細卵殻の適用による馬鈴薯澱粉の流動性の変化を検証した。その結果、多くの指標で流動性の改善が示され、馬鈴薯澱粉の流動性改善剤として有効であり、卵殻の新たな用途として期待できる。しかしながら、微細卵殻を混合した馬鈴薯澱粉では、0.5% (w/w)の濃度であっても糊化特性の変化が認められ、用途によっては留意する必要がある。