

錠剤加工技術 第4回 「造粒で固まりやすくなる？」

食品・化学研究班 鎌田 靖弘

今回は、「造粒で固まりやすくなる？」と題して、いよいよ錠剤加工の核心技術の一つである“造粒”、とりわけ“流動層造粒”について実験データを交えながら紹介します。前回の技術情報誌通巻61号2014.11 vol.17 No.2で紹介しました“硬くてろい”性質の錠剤に、どのようにすればなるのでしょうか。ここでは、県内健康食品業界が最もなじみの深い「ウコン」を用いて、流動層造粒による粉体物性と錠剤成形性について述べていきます。

流動層造粒法って、なに？

前回述べましたように、流動層造粒法とは、粉体を熱風で流動化させ、水や結合液を噴霧させて顆粒化する方法です。一般的に打錠用顆粒は、流動層造粒 \geq 転動流動層造粒 $>$ 攪拌造粒の順に適しているとされています。その理由の一つに、流動層造粒法はふっくらした多孔質の顆粒になることで、錠剤の圧縮成形時の応力伝達を向上させ、錠剤が固まりやすくなるのが挙げられています。その他の特徴は、技術情報誌通巻43号2008.11 vol.11 No.2で流動層造粒機器の紹介時に記載しています。

ウコンは固まりやすい？

秋ウコンの乾燥粉末のみを、医薬品の標準錠剤形状である直径8mmの金型の白に180mg入れて、下図のようなハンドプレス成形機で、金型の許容最大圧力2tで打錠し、錠剤を作成してみました。その結果、右表に示すように、錠剤硬度は0.5kgfとなり、手で簡単に壊れる程の硬さしかなく、非常に固まりにくい原料の一つでありました。また、粉の流れやすさ（流動性）を示す安息角も右の表にありますように、50度以上あり、このままではホッパーから流れず、秋ウコン粉末を金型の白に、正確に180mg充填することも困難でした。



図 ハンドプレス成形機

造粒で固まりやすくなる？

そこで、秋ウコンを95%、添加剤としてヒド

ロキシプロピルセルロースを5%にした条件で流動層造粒を行いました。得られた造粒物は、先程と同じ条件（打錠圧力2t、直径8mm、重量180mg）で錠剤を作成しました。その結果、下表に示すように、造粒によって平均粒子径は9.4倍大きくなりました。安息角は4.3度低下し、流動性が改善しました。比重（単位かさ体積あたりの粉体重量）は低下し、かさ高い、多孔質な顆粒になりました。そして、錠剤硬度は6.0kgfに改善され、医薬品の標準硬度である5kgf以上の錠剤となりました。

このように、固まりにくい秋ウコンも、造粒によって固まりやすくなったのです。天然原料は、年産や収穫時期で物性が異なる場合も多く、健康食品の錠剤形状の品質を保つためには、“造粒”は重要な技術要素の一つです。

表 秋ウコンにおける乾燥粉末と造粒物の物性評価

	造粒前 (秋ウコン乾燥粉末)	造粒後 (打錠用顆粒)
電子顕微鏡写真 ($\times 100$)		
平均粒子径 (μm)	23.2	217.1
安息角 (度)	53.3	49.0
比重 (ゆるみ見かけ比重) (g/cc)	0.305	0.216
錠剤硬度 (kgf)	0.5	6.0