

浅井 直親 ((株)ダルトン)

1. はじめに

混合工程は、原材料の配合や製品の均一化などのために広く用いられてきた操作の一つである。近年では規則混合された均質性つまり精密微細混合が重要視されまた、被混合物の粉体は、年々微粉化されている。しかし微粉体は大気中で容易に凝集体を形成するため、従来の混合装置では精密微細混合を実現することが困難である。

本研究では、錠剤を作製する際に色むらの原因となる色素の分散を行い、高速チョッパーを有する水平型攪拌混合機（以後 SPM ミキサーと略称）の分散性能を調査した。

2. 実験方法

Table 1 Specification of Mixers

Type	SPM mixer	Vertical High Shear	V-type
Rotational speed of mixing(min^{-1})	350	700	36
Tip speed of mixing(m/s)	1.8	6.2	---
Rotational speed of chopper(min^{-1})	9720	3600	600
Tip speed of chopper(m/s)	30.0	5.8	3.1

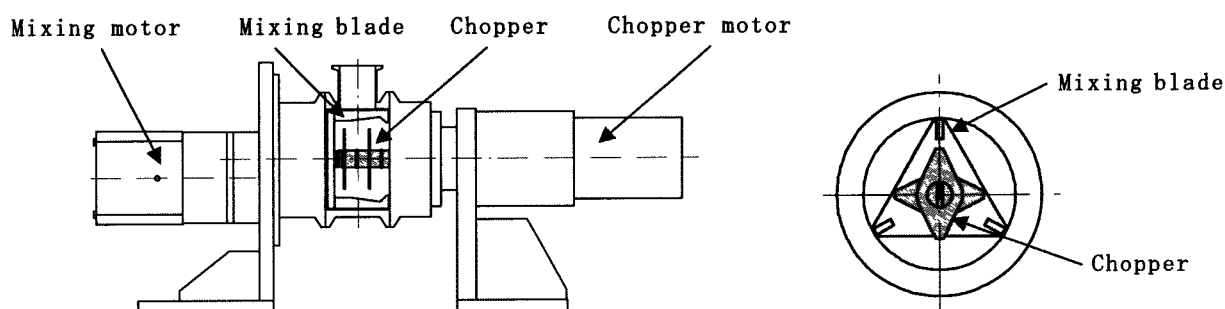


Fig.1 Schematic diagram of horizontal mixer with high speed chopper

分散実験に用いた装置を Table 1 に示し、そのうちの SPM ミキサーの模式図を Fig.1 に示す。SPM ミキサーは、容器外周部に低速にて回転するミキシングアームが配置され、容器中央部に高速にて回転するチョッパーが配置されている。SPM ミキサーではミキシング

Dry Dispersion of Fine Pigments by a Horizontal Shear Mixer with a High Speed Chopper

Naochika Asai (Dalton Co. LTD)

This study is focused on a dry dispersion of agglomerate. The mixing process has been widely used for mixing raw materials and to make the product uniform and so on. But as finer powders tend to make agglomerate, it is difficult to obtain the ordered mixture. Using the horizontal high speed mixer with a super high speed chopper, dry dispersion of pigments which tend to make robust agglomerate was studied.

アームにより粉体はかき上げられ、重力により落下する。そして落下した粉体は、混合容器中央に配置されたチョッパーからせん断作用を受け、混合が著しく進行する。同時に、チョッパーのせん断作用により、凝集体の分散が進行する。

実験試料には造粒乳糖（フロイント産業）56%、コーンスターチ（日本食品化工）24%、微結晶セルロース（旭化成）20%に赤色40号（三栄源）0.1%（外比）を用いた。各装置にてコーンスターチと赤色40号の倍散混合を5分間行った後に、規定量の試料をV-5型混合機に投入して30分間混合を実施した。得られた混合物からφ10mmの平錠を調製し、錠剤表面をデジタルマイクロスコープ（VHX-600、キーエンス製）にて撮影し、色素の凝集体を観察した。

3. 結果および考察

Fig. 2 に得られた錠剤表面の拡大写真を示す。図より、V-5型およびSPG-2型にて

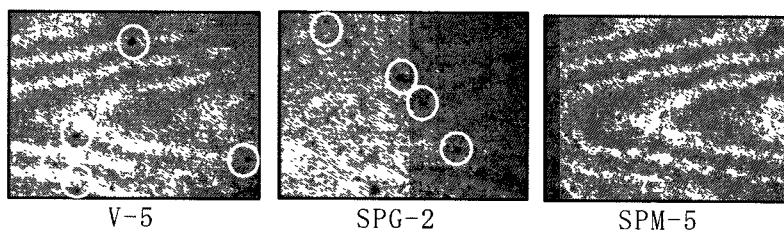


Fig. 2 Magnifications of tablet surface in each mixer (x175)

倍散したものには凝集体があり、SPMH-05型では凝集体が認められないことが分かる。従って、試作した水平高速攪拌混合機を用いることで色むらの少ない錠剤を調製できることが分かった。SPM-05型では、ミキシングによりかき上げられた粉体が落下し、中央部で高速回転するチョッパーに衝突し、強いせん断力を受け、凝集体を分散するものと思われる。

次にSPM-05型においてチョッパー周速（以降周速と略称）を30、60、90m/sに変化させた際の色素分散について調べた。尚、倍散時間は全て30secである。

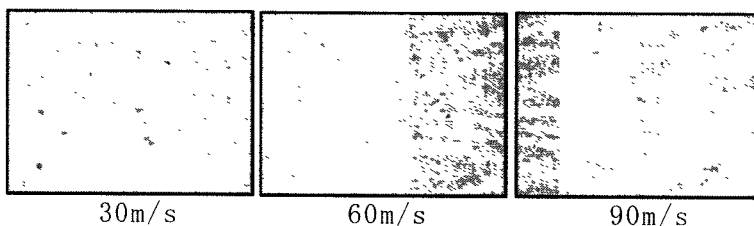


Fig. 3 Magnifications of tablet surface in each rotational speed of chopper (x175)

Fig. 3 に得られた錠剤表面の拡大写真を示す。図より、周速30m/sおよび60m/sにおいては、色素の凝集体が認められるが、周速90m/sでは凝集体が認められないことがわかる。従って、周速を増加させることによって、倍散混合は極めて短時間にて処理できることがわかった。これは、周速の増加に伴って、粉体に与えるせん断力が増加することに起因すると思われる。

4. おわりに

高速チョッパーを有する水平型攪拌混合機を用いて色素の分散状態を調べたところ、色素や粉体にせん断力を与えることにより、また、そのせん断力を増加させることにより色素の分散は進行することがわかった。