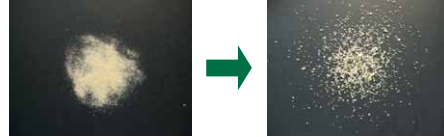


# 流動層造粒工程の効率化 — 気液二相バイнда(アクアガスバイнда)の利用 —

## 粉末食品について

微粉末は

- 流動性が悪い・・・輸送・計量・充填が困難
- 溶解性が悪い・・・ランピング(ダマ・ママコ)の発生



➡ 顆粒状に造粒することにより解決

インスタントスープなど多くの粉末食品は造粒されている

## 流動層造粒について



流動層造粒機  
(LAB-1, パウレック)

流動層造粒・・・流動状態の粉体に液体バイнда(水・糊液・多糖類水溶液)をスプレーして粒子を結着させる造粒方法

利点: 造粒物の流動性・溶解性が良い

欠点: 加水・乾燥プロセスが製品品質に及ぼす影響が大きい  
所要時間が長い

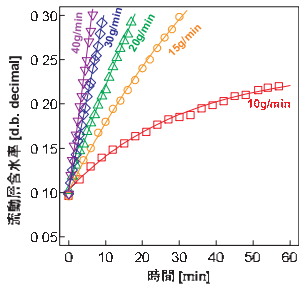
➡ 流動層造粒における加水量・乾燥時間を低減したい

微細水滴を含んだ水蒸気(アクアガス)を流動層造粒におけるバイндаとして噴霧したらどうなるか?

## 試験条件と結果

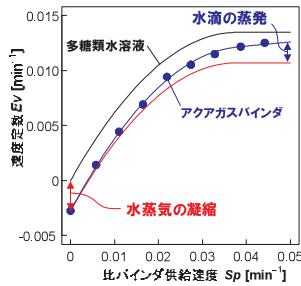
原料: コーンスターチ800g + デキストリン200g (1バッチ), 流動条件: 80°C, 500L/min

バイнда: アクアガス(水蒸気: 18.8 g/min, 水滴: 0 ~ 40 g/min)



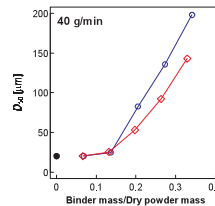
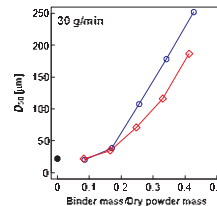
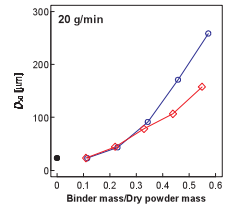
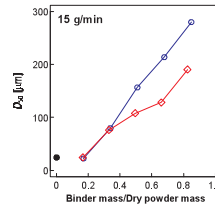
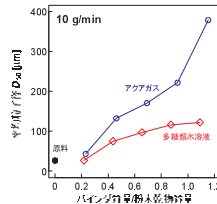
流動層含水率変化

従来バイнда(多糖類水溶液)使用時と同様の傾向



水滴の蒸発速度定数

アクアガスの水蒸気凝縮と水滴蒸発が同時に発生



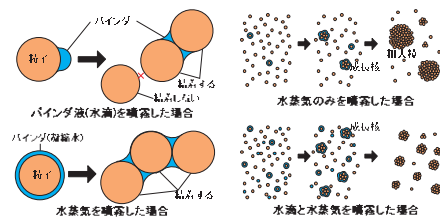
バイнда添加量と顆粒成長

アクアガスバイндаの添加量は水蒸気凝縮量+水滴添加量

### 含水率変化モデル

$$\frac{\partial M}{\partial t} = Sp - Ev - k(M - M_e)$$

$M$ : 含水率       $M_e$ : 平衡含水率  
 $Sp$ : バイнда供給速度/試料乾物質量  
 $Ev$ : 乾燥速度定数  
 $k$ : 乾燥速度定数  
 $t$ : 時間



顆粒成長メカニズムの違い

- 水蒸気は粉末に凝縮することにより効率よく粒子を結着させるが、粗大粒を形成しやすい
- アクアガス造粒では水滴が形成した成長核に、水蒸気が凝縮することにより、効率よく均質な顆粒が形成される

謝辞 本研究の一部はJSPS科研費25450377の助成を受けたものです。