

琉球大学学術リポジトリ

県内健康食品粒製品の物性評価と粉体加工の基礎研究

メタデータ	言語: 出版者: 南方資源利用技術研究会 公開日: 2014-10-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鎌田, 靖弘, 大石, 千明, 西川, 一好, 七尾, 淳也 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002016745

県内健康食品粒製品の物性評価と粉体加工の基礎研究

○ 鎌田靖弘、大石千明、西川一好、七尾淳也
沖縄県工業技術センター

[はじめに]

沖縄県内健康食品は健康ブームに伴い売上が伸びてきたが、中小企業が多数を占める県内企業は、大企業に比べ技術力、資金力などで不利な立場にある。平成15年度の沖縄健康食品産業協議会の実態調査によると、県内健康食品の製造過程で加工処理の県外への委託総額は約6億円であり、その内、顆粒・錠剤等の製品化工程の占める割合は1.4億円(22.6%)にも上る。市場は顆粒・錠剤形態を要求しているにも関わらず、県内企業の多くは技術力が脆弱なため、未だ県外への委託に頼っているところが大きい。製品の品質保証を自社でできないことのリスクは大きいと考えられた。

そこで県内健康志向製品の価格改善と高品質化を目的に、県産粒製品の錠剤硬度及び崩壊試験を測定し、更に素材の選択と粉体加工の基礎研究を行った。

[実験方法]

1. 県内粒製品の物性調査(錠剤硬度測定及び崩壊性試験)

錠剤径は、Sample-Height Counter(HC2-3305:山電)を用いて測定し、破断試験はRheoner II(Creep meter RE2-33005:山電)を用いて測定した。また、プランジャーとの接触面直径(mm)は、錠剤の直線厚みをノギスにて測定した。錠剤の崩壊試験は、日本薬局方の錠剤の項目に準拠して、崩壊試験器(NT-1HM:富山産業)を用いて測定した。

2. 原料末の調製

選択した6種類の素材から今回はまず、4種類(エンサイ、ビール廃棄酵母及びびグアバの茎葉部)の素材を粉砕し、その内2種類を用いて実験を行った。エンサイ、ビール廃棄酵母及びびグアバの茎葉部は乾燥物入手し、粗粉碎機(1003:吉田製作所)で約3mmのスクリーンを用いて一次粉砕し、摩砕粉砕機(MKCA10-20J:増幸産業)にて微粉碎を行った。次にふるい振とう機(AS200DIGIT:Retsch)にて、106 μ m、63 μ mにて分級を行いサンプルとした。

3. 造粒方法

造粒法は流動層造粒装置(FD-MP-01S:(株)パウレック製)を用いて一定条件下で造粒を行った。すなわち、給気温度75 $^{\circ}$ C、スプレー速度は平均13.0g/min、アトマイズ空気量は40NL/min、給気風量は0.1~2.0m³/min、造粒時間は約60分、乾燥時間は約20分間で行った。基本処方4種類作成した。

4. 打錠試験方法

各種の素材粉砕物及び造粒物は、単発式打錠装置(FY-SS7-5:富士薬品機械)を用いて錠剤の圧縮成型を行った。打錠条件は、充填深さ12mmで固定し、打錠圧は500~1,750kgf、打錠速度は10~60ストローク/minの範囲内で試験を行った。

5. 粉体物性測定及び粒度分布測定

各造粒物の物性測定は、パウダテスタ(PT-R:ホソカワミクロン)を用いて行った。すなわち、安息角、崩壊角、差角、ゆるみ見掛比重、固め見掛比重、圧縮度、凝集度、均一度、スパチュラ角及び分散度を測定した。各造粒物の粒度分布測定は、ふるい振とう機(AS200DIGIT:Retsch)を用いて、ふるい分け法の国際調和案(Stage3)に準じて行った。粒度分布の指標となるogは、平均粒径の比で計算式:og=D50/D36で求めた。

[結果及び考察]

1. 県内錠剤品の錠剤硬度調査

低コスト・高品質製造加工システムの構築を行うには、まず、県産品である錠剤の実態に基づいた加工技術の課題抽出が必要であった。そこで、県内粉体品の品質調査として、(株)沖縄県物産公社にて販売している粉末状製品2品目(商品番号9,30)、錠剤形態製品32品目の計34品目入手し、錠剤硬度を測定した。その結果、原料がウコンのみの場合の製品群では図1に示すように、ボーダー以上の硬度を有していた製品は9品目中0品

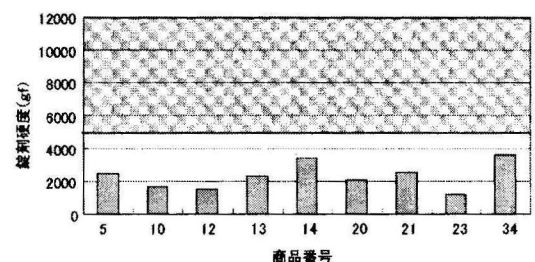


図1 県内販売ウコン粒の錠剤硬度(原料がウコンのみの表示)

目で、最大値が3,600gf、最小値が1,200gf、平均値±標準偏差が2,300±800gfとほとんど開きのない低い値であった。県内自社製造と県外委託製造共に、ほとんどの粒製品がボーダー以下となった。この結果より、県内健康食品の品質管理や製造条件として粉体加工技術を考慮した開発が、急務であり必要不可欠であることが改めて判明した。

2. 県内錠剤品の崩壊性調査

次に、1と同一の製品31品目の崩壊試験を測定した。その結果、原料がウコンのみの場合の製品群では図2に示すように、全てボーダー以下であり、かなりバラツキのある崩壊時間となった。

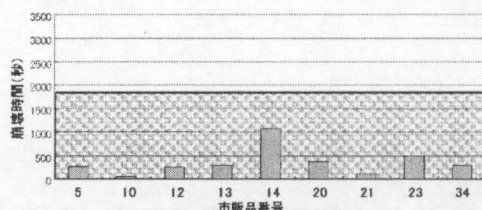


図2 県内販売ウコン粒の崩壊試験(原料がウコンのみの表示)

3. 造粒した場合の粒度分布の変化

得られた造粒物と原料末との粒度分布を測定し比較検討を行った。その結果、図3に示すように、エンサイの粒度分布は63 μm 以下の原料末で平均粒径=25.1 μm 、og=5.09であるのに対し、コラーゲン造粒物で平均粒径=163.5 μm 、og=1.93、アルギン酸Na造粒物で平均粒径=146.3 μm 、og=2.00、HPC-L造粒物で平均粒径=117.8 μm 、og=1.77となった。このことから、微粉碎領域にあるエンサイの原料末と比較して、全ての造粒物で約6倍の粒子成長が確認でき、流動層造粒によりシャープな粒度分布の粒子径へと変化することが分かった。

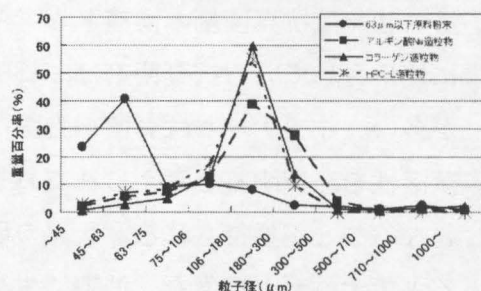
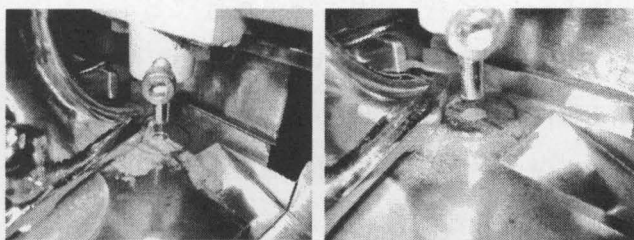


図3 エンサイにおける原料粉末と各結合剤で造粒した造粒物との粒度分布の変化

4. 打錠速度変化に及ぼす錠剤硬度の影響

エンサイの63 μm 以下原料末、コラーゲン造粒物、アルギン酸Na造粒物を用いて打錠試験を行った。その結果、図4に示すように、原料末ではホップの中から均一に粉体が供給されなかった。それに対し、全ての造粒物では均一に造粒物が供給され、錠剤重量も安定した試験錠剤が得られた。このことから、造粒によって打錠のための流動性が改善され、打錠機に対し、原料が安定供給できるようになった。エンサイのコラーゲン造粒物を用いた場合の打錠速度及び打錠圧に及ぼす錠剤硬度の影響を調べた。その結果、図5に示すように、いずれの打錠圧時においても打錠速度と錠剤硬度は負の相関を示した。このことから、錠剤の重要な品質管理項目の1つである錠剤硬度を保持させるための手段として、打錠圧力と打錠速度の制御または、造粒条件や結合剤の種類などにより制御する必要がある事が明らかとなった。



エンサイの63 μm 以下原料粉末

エンサイの造粒物

図4 エンサイにおける原料粉末とコラーゲン造粒物との打錠試験の比較

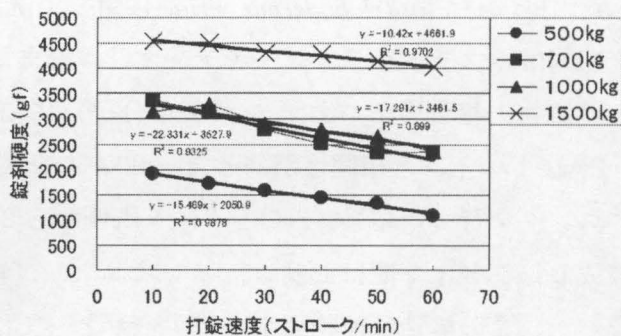


図5 エンサイのコラーゲン造粒物を用いた場合の打錠速度および打錠圧に及ぼす錠剤硬度の影響

【謝辞】

本研究の一部は健康食品品質向上対策事業「粉体加工技術を用いた低コスト・高品質製造技術に関する研究」により行ったものであり、本研究を遂行するに当たり、同研究アドバイザーであられる名城大学薬学部薬品化学研究室の砂田久一先生、(株)パウレック技術本部長付 坂本浩先生、(株)菊水製作所 藤田完次先生にご指導・ご助言を賜りましたことを深くお礼申し上げます。