

プロバイオティクス食品の減圧噴霧乾燥

指導責任教員 佐竹 隆顕

指導担当教官 北村 豊

本多 慎平 (200100918)

1、はじめに

噴霧乾燥法(Spray Dry : SD)は原料を霧状に噴射し、そこに熱風(120 ~ 200)をあてて粉末を得る乾燥法であるが、熱風を用いるため熱に弱い有用成分が失われてしまう可能性もある。この問題を解決するために乾燥塔内を減圧し、低温での噴霧乾燥を実現する減圧噴霧乾燥装置 (Vacuum Spray Dryer :VSD) の開発を試みた。原料には熱に弱い微生物(乳酸菌)を含むプロバイオティクス食品を選定した。

まず装置の操作条件策定のために原料の物性を測定した。続いて VSD 装置を構築し、乳酸菌粉末の試作を通じて、VSD 装置の適用性評価を行った。

2、原料の物性測定

市販の乳酸菌飲料について、微生物活性の指標である ATP 濃度を ATP アナライザ(東亜 DKK AF-100)で測定した。また、原料を 4 段階の固形分濃度に調製し、それぞれの蒸気圧、粘度、密度、表面張力の温度変化を測定し、操作条件を決定した。

3、装置の構築

噴霧乾燥機(東京理化器械 SD-1000)を改良し、図 1 に示す VSD 装置を構築した。減圧は乾燥塔下部に排気ホースをつなげ、コールドトラップを介し、真空ポンプによって行った。また、従来の熱風による熱供給は行わず、塔壁外部にビニールチューブを巻きつけ温水循環によってゆるやかに熱を供給する温水加熱システムと、熱媒体を必要としない遠赤外線ヒーターによる加熱システムを併用した。

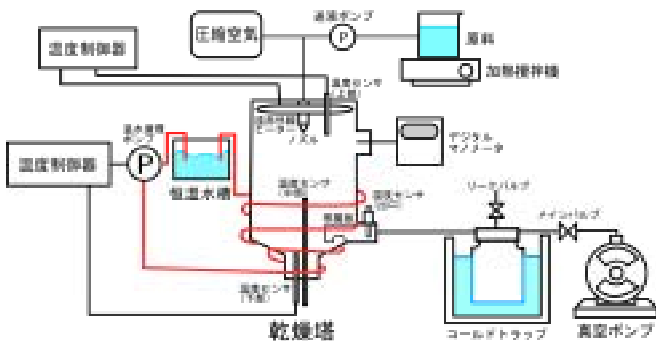


図1 VSD装置のモデル図

4、VSD の特性評価

原料の VSD 乾燥を行ったところ、塔壁に水飴状の固形分が形成され、粉末として回収するのが困難であった。これは原料が多量の低分子糖(ブドウ糖、果糖)を含

有していることが原因と思われる。このため、糖質量が比較的少なく、粉体として回収容易なプレーンヨーグルトを原料とした。

原料は固形率 11 ~ 12% に濃縮後、4 つの温度条件(35,50,80,120)で VSD 乾燥した。得られた粉体に純水を加えて還元し、ATP 濃度を測定した。還元直後は死菌の ATP も測定されるので、30 の恒温槽に浸し 30 分ごとに 2 時間までの ATP 濃度の経時変化を測定した。なお、原料の ATP 濃度は保存期間により変動するので、測定した ATP 濃度を乾燥直前の原料の ATP 濃度で除し、ATP 比(-)を算出した。また、得られた粉体の含水率(wb%)を炉乾法で測定した。

5、結果と考察

各温度での ATP 比の経時変化および粉体の含水率を図 2 および表 1 に示す。乾燥前と比較して、低温乾燥では微生物活性は 3 割ほど保持されるが、高温になるとほとんど保持されないことがわかった。通常の SD 熱風温度は 120 付近であり、微生物活性はほとんど保持されないと考えられる。したがって、VSD 法はプロバイオティクス食品の乾燥に有効であると思われる。しかしながら、塔内に一部未乾燥領域が発生する、塔壁付着が著しい、粉体食品としては含水率が高い等の問題があり今後さらなる装置の改善が望まれる。

表1 各乾燥温度における粉体の含水率

温度()	35	50	80	120
含水率(wb%)	10.2	10.9	9.0	6.4

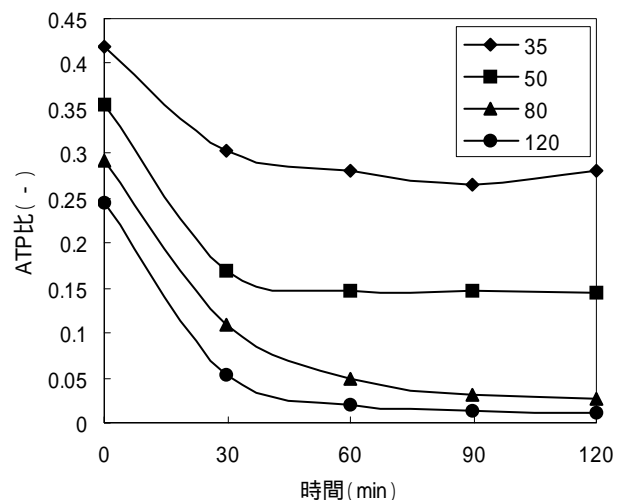


図2 各乾燥温度における ATP 比(-)の経時変化