

流動層造粒装置による乾燥菌体の製造技術と性能評価

乾燥微生物スターターの実用化技術の開発
能登 裕子

- 流動層造粒装置を用いて、乾燥菌体の製造技術を確立しました。
- 得られた成果は、道内乾燥菌体製造企業へ情報提供し、乾燥菌体製造の取り組みに活用します。

背景と目的

これまで当センターが分離し、保有している有用微生物（乳酸菌等）について、取り扱いが容易な乾燥菌体で提供することが求められています。

そこで、有用微生物を乾燥菌体の形態で道内食品企業へ提供することを目指し、流動層造粒装置を用いた乾燥菌体の製造方法を検討しました。

成果

- (1) 流動層造粒装置による乾燥菌体の最適な製造条件（表1）は、菌の種類によって培養条件、保護材の種類、投入菌量は異なりますが、流動層造粒装置の運転条件は一定でした。
- (2) 試験製造した乾燥菌体は製品規格（平均径80μm以上、分散度35%未満、生菌数 1×10^9 CFU/g以上）を満たしており、基材（スキムミルク）よりも、粉が舞い上がりにくく扱いやすい乾燥菌体であることが確認できました（表2）。
- (3) 後期熟成乳酸菌の乾燥菌体は生菌と同等の性能を持ち、製造6ヶ月後でも製造直後の性能が維持されていることが確認できました。
- (4) プロピオン酸菌の乾燥菌体は、扱いやすさ、チーズ熟成期間中の菌の増殖、チーズアイの形成、香気成分の生成能は市販品と遜色なく、実製造で使用できることが確認できました（図1,図2）。

表1 最適な製造条件

	プロピオン酸菌	後期熟成乳酸菌
基材	スキムミルク	
給気温度	60℃	
風量	0.4-0.6m ³ /min	
暖気運転時間	5min	
保護材濃度※	20%スクロース	20%グルコース
流量	8mL/min	
噴霧/停止時間	10s/20s	
培養条件※	GYP+ 3%食塩添加培地 35℃23h培養	MRS培地 35℃24h培養
投入菌量※	1.6×10^{10} CFU/mL	4×10^{10} CFU/mL
乾燥時間	10min	

※菌株により保護材濃度、培養条件、投入菌量が異なる

表2 流動層造粒した乾燥菌体の粉体特性と製品規格

製品規格	基材 スキム ミルク	造粒乾燥菌体	
		プロピオン酸菌 保護材： 20%スクロース	後期熟成乳酸菌 保護材： 20%グルコース
平均径 (μm)	80.0 以上	75.0	98.1
安息角 (度)		41.3	43.0
崩潰角 (度)		25.0	42.3
差角 (度)		16.3	0.7
圧縮度 (%)		26.2	20.1
分散度 (%)	35.0 未満	35.0	22.7
スバチュ ラ角 (度)		51.5	56.3
均一度		2.7	1.9
流動性 指数※	70.5/か なり良好 (C)	74.5/かなり良好 (C)	68/普通(D)
噴流性 指数※	81/非常 に強い (A)	53/傾向がある (C)	65/かなり強い (B)

生菌数: 1×10^9 CFU/g以上

※流動性指数：粉体の流動性を表す指標で数字が大きい程、流動性が良い。

※噴流性指数：粉体の舞い上がりやすさを表す指標で数字が小さいほど、舞い上がりにくくなりハンドリングしやすい。



図1 製造した乾燥菌体



市販乾燥菌体



試験製造品

図2 乾燥菌体を使用した
チーズアイの様子