

X線回析装置を用いたミネラル酵母の品質管理

メディエンス(株) ^{くりやまゆうじ} 栗山雄司

1. はじめに

酵母が生きている時点で無機ミネラルを加え、酵母内にミネラルを蓄えさせた原料「ミネラル酵母」は、ミネラル強化のため、市場では必要不可欠な原料となり始めている。亜鉛、セレン、クロム、銅、マンガ、ン、モリブデン、ヨウ素などを含んだミネラル酵母が存在する。これらのミネラル酵母は、まず酵母(*Saccharomyces Cerevisiae*)に糖蜜などを加え酵母を培養する。そして、培養された酵母に無機ミネラルを添加し、洗浄工程で無機ミネラルの残渣(酵母が体内に取り込まなかったもの)やその他加工助剤を除去する。その後、乾燥・粉末化を行い、梱包されミネラル酵母として出荷される。

一方、市場の拡大に伴い、酵母に無機ミネラルをブレンドしただけの粗悪品も現れ始めたのも現実問題である。ブレンドされているだけの製品は、表示上、酵母とミネラルの両方を表記する義務があり、ブレンドされているミネラルが指定外添加物であれば、国内で流通することができない。また、指定外添加物の無機ミネラルが多く残留していることは、品質管理上、当然問題になる。この粗悪品は、ビール醸造の残渣を利用される場合が多く、酵母の種類(エール用やラガー用など)や育成条件が異なるため、色目の変化も大きいようである。

近年、行政でも、亜鉛のように含有量が多いミネラル酵母に関して、製法の合法性に関わらず、安全上、この無機ミネラルの残留を指摘し始めている。しかし、今までは、この無機ミネラルの残留性を確認する明確な判定方法がなかった。そこで、我々は、工業材料の品質管理や先端材料の研究開発で用いられるX線回析(X線回析法)を用いて、亜鉛含有酵母(以下、亜鉛酵母)の品質管理への応用を試みた。

2. 試料ならびに分析条件

試料には、メディエンス社製と米国社製、亜鉛を10%含有する2種類の酵母を用いた。メディエンス社製亜鉛酵母は、生きた状態で硫酸亜鉛が加えられている亜鉛酵母である。また、対照の亜鉛酵母Bは、事前に製造工程を調べ、クリーム状酵母に酸化亜鉛がブレンドされていることが確認された亜鉛酵母である。

亜鉛酵母のX線回析は、スペクトリス社製の粉末X線回析装置X'PertPROMPDを用いて実施した。詳細な測定条件は、表1に示す。

表1 粉末X線回析の測定条件

項目	条件
ターゲット	Cu
X線管電流	40mA
X線管電圧	45kV
走査範囲	$2\theta = 4.0 \sim 90.0^\circ$
ステップ	$2\theta = 0.01671^\circ$
平均時間/ステップ	10.16s
固定発散スリット	0.5°

3. 結果

図1は、X線回析における両酵母のX線回析パターン(上：亜鉛酵母B、下：メディエンス社製亜鉛酵母)を表す。両方の亜鉛酵母で確認される左部分の三角上のブロードなピークは亜鉛と有機物の結合物(非結晶質)を表し、鋭利なピークは無機亜鉛の結晶を示す。メディエンス社製の亜鉛酵母には、非結晶成分のみが確認され、亜鉛原料として硫酸亜鉛を使用しているが、硫酸亜鉛をはじめとした無機亜鉛のピークは確認されなかった。一方、亜鉛酵母Bは、非結晶質のピークと共に、無機結晶質亜鉛のピークを示す鋭利なピークが確認された。得られた鋭利なピーク波

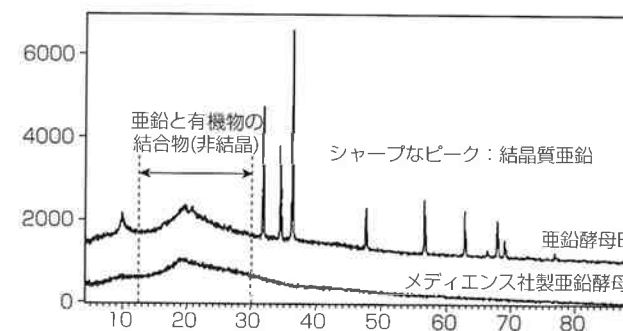


図1 亜鉛含有酵母のX線回析のパターン

形の同定(ICDDデータベースによる検索)を行った結果、ブレンドされている酸化亜鉛であることが確認された。酸化亜鉛の物性は、水に溶けにくいいため、そのままの結晶状態で検出されたものと考えられる。

4. おわりに

これらのX線回析により、クリーム状酵母に酸化亜鉛がブレンドされただけの亜鉛酵母について、無機ミネラルの残留性を示すことができた。また、メディエンス社製の亜鉛酵母からは無機ミネラルは確認されなかったことから、このX線回析は、亜鉛酵母の品質管理に応用できることが示唆された。硫酸亜鉛や塩化亜鉛を用いて製造されたミネラル酵母に関しても、ミネラル酵母の乾燥工程でも300℃以上の温度(酸化亜鉛へ変化する温度)にさらされる可能性がないため、残留している場合、硫酸亜鉛や塩化亜鉛として検出されると推測される。

一方、このX線回析の検出限界は、1～2%と推

測されており、分析精度が高くない。明確に検出されたものは、1%以上の無機亜鉛が残留しているといえるが、1%未満の残留に関しては、残留性を示せない可能性が高い。したがって、0.2%程度のミネラル含有であるセレン含有酵母、クロム含有酵母、モリブデン含有酵母に関しては、品質管理への応用が難しいと考えられる。

メディエンスでは、毎ロットにおいてX線回析を実施し、無機ミネラルの残留がないことを確認した上で原料製品の出荷を行っている。しかし、現在でも、日本国内において亜鉛酵母Bのようなクリーム状酵母に酸化亜鉛がブレンドされた製品が多く流通していることがわかっている。無機ミネラルが多く残留したミネラル酵母を流通させないためにも、ミネラルを1%以上含有するミネラル酵母に関し、我々は、X線回析による品質管理の徹底を業界全体で進めていくことを提案したい。

くりやま・ゆうじ/Yuji Kuriyama

2003年 東京水産大学(現 東京海洋大学)より水産学博士の学位取得、2004年 日本水産学会論文賞を受賞、2005年 営業開発部長としてメディエンス(株)に入社、現在に至る

専門・研究テーマ：赤ワインポリフェノールの生理機能、サプリメントのアンチエイジング医学への活用

最近の主な研究や活動：機能性食品素材の開発、大学や医師らとレスベラトロールのアンチエイジング効果を評価

書評

アトピーにも安心

100%米粉のパン&お菓子2 野菜たっぷり編 陣田靖子



考えてみれば勝手だがどうして米粉でパンを作るのかわからなかった。そのまま炊いて食べることで不足があるのだろうか。友人と話していて理由が分った。生まれた子どもがアレルギーで、小麦、大豆、乳製品、たまご、どれも反応してしまうそうなのだ。母乳をあげるために母自身はアレルギーはなくてもそれらの製品をさげなくてはならない。

『100%米粉のパン&お菓子2』、野菜たっぷり編は、米粉(書籍中ではリ・ファリーヌを使用)、上新粉、白玉粉、道明寺粉を利用して作るパンとお菓子のレシピが紹介されている。本書の中にアレルギーをもつ孫になにかお菓子をつくってやりたかったという話がある。食事には栄養補給や健康維持以外にも必要とされることがある、それは「楽しみ」だ。

出版社：家の光協会
ISBN：978-4-259-56214-4 C0077
発行日：2008年6月1日
B5変型、96ページ、1,470円