

低酸素濃度下におけるカビの生育と制御(食品編)

米津彰人¹、岩井美和¹、関 智子¹、後藤友美¹、北井智¹、

佐伯恵子¹、東脇和美¹、酒井美帆²、濱口高嘉²、高鳥浩介³

(¹株式会社生活品質科学研究所、²三菱ガス化学株式会社、³NPO法人カビ相談センター)

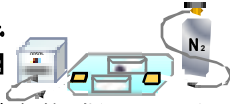
< 目的 >

食品等のカビ発生防止対策の一つとして、脱酸素剤の封入やガス置換等により酸素濃度の調整をすることで抑制しているが、ビンホール等によるカビの事故発生の報告が絶えない。これまでに我々は0.1%以下の低酸素濃度環境下における各種カビの生育を検討した結果、培地上(PDA培地、又はM40YA培地)では多くの供試カビが培養7日後までに目視レベルで集落が確認されることを報告した。そこで今回、食品を用いた各種カビの低酸素濃度下での挙動を検討することで、カビの事故発生病により近い条件下における各種カビの生育について知見を得たので報告する。

< 方法 >

- 供試カビ:
食品被覆の多い主なカビ10種類(酸素要求レベルの異なるカビ種を幅広く選択)について検討した(詳細は「表1」参照)。
試験法:
1) 単独供試カビを各種食品(もち、ナン、パウンドケーキ、まんじゅう、パウムクーヘン:いずれも脱酸素剤が使用されているアイテム(市販品))に接種し、滅菌済シャーレ(Φ60mm)にセットした。
2) これを高ガスバリア性閉鎖環境に封入後、窒素ガス(純度99.998%以上)置換により0.1%以下、及び0.1~1.5%程度の各低酸素濃度に調整し、所定の濃度に達していることをシリコニア式酸素濃度計等により確認を行い、試験試料を準備した。
3) この試験試料を25℃で培養し、経時的に約2カ月にわたりカビの生育を観察した。

実験の概略

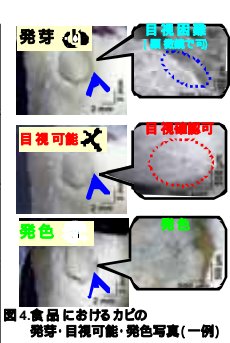
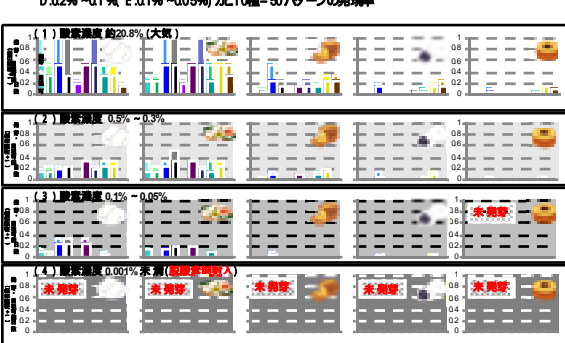
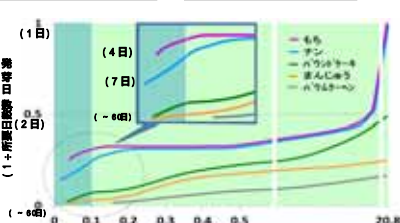
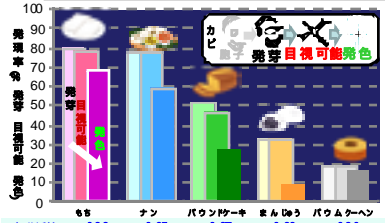


< 結果 >

- 食品とカビ種の組み合わせによっては酸素濃度0.1%以下でも生育が認められ、大半が目視確認可能なレベルに至った。
- 脱酸素剤封入下(酸素濃度0.001%未満)ではいずれのカビも発芽は確認されなかった。

表1. 酸素濃度別の各種カビの発芽と目視可能培養日数

カビ種	NO. SYOK	主な発生食品	分類	性質	もち		パウムクーヘン			
					発芽確認(日)	目視可能(日)	発芽確認(日)	目視可能(日)		
<i>Rhizopus stolonifer</i>	2003	スナック類(肉類)	嫌気菌	好湿性	1	5	6	2	7	8
<i>Aspergillus fumigatus</i>	4025	穀類, 発酵食品	好気菌	乾性	2	4	6	3	6	8
<i>Penicillium oxalicum</i>	4064	もち, 柑類	好気菌	乾性	1	2	3	2	3	4
<i>Alternaria alternata</i>	4020	穀類, 野菜類	好気菌	好湿性	1	4	4	3	4	4
<i>Fusarium oxysporum</i>	4044	穀類, 野菜類	好気菌	好湿性	4	5				
<i>Necatoriza fischeri</i>	3016	缶詰, 加工品(肉類)	嫌気菌	乾性	2	3	3	2	3	4
<i>Campylobacter jejuni</i>	4037	和・洋菓子(茶類)	好気菌	好湿性	1	4	2	5		
<i>Aspergillus nidulans</i>	4030	和・洋菓子	好気菌	好湿性	2	3	9	3	4	14
<i>Eurotium amstelredanum</i>	3011	貯蔵食品, 和菓子	好気菌	好湿性	2	3	3	5		
<i>Wallemia sebi</i>	4071	和・洋菓子(干し柿)	好気菌	好湿性	5	6				



< 要約 >

酸素濃度とカビ生育を検討した結果、以下の知見が得られた。
食品とカビ種の組み合わせによっては、前回の培地上での実験と同様に酸素濃度0.1%以下でも生育が認められた。
大半のカビは培地よりも食品上においては生育が遅い傾向が認められた。
食品アイテム間でカビの生育は異なる傾向がみられ、酸素濃度だけではなく食品アイテムの特性によりカビの生育が制御されるケースも確認された。
水分活性の高いアイテムは酸素濃度0.1%以下において最短4日程度で発現し、発色に至るカビ種が確認された。
一方、水分活性の低いアイテムでは約2ヶ月経過後ようやく発現するカビ種も認められた。
今回供試したカビについて脱酸素剤封入下(酸素濃度0.001%未満)ではいずれのカビも発芽は確認されなかった。
従って、脱酸素剤の使用は極めて少量の酸素を継続的に除去し、カビ生育を制御するために有効であると推察された。