

## トマト培地における麹菌とクロカビの耐塩性

熊本県立熊本北高等学校 2年・1年 生物部

### 1 研究の動機と目的

調味料として流通している塩麹について、塩分には菌類の増殖を防ぐ作用があるにもかかわらず塩麹の中では麹菌が生きていることを知った。このことに疑問を持ち、麹菌の耐塩性について調べようと思った。また、塩麹の中では他の菌類は生きていないのか疑問を持った。

これまで予備実験として、さまざまな栄養素を混ぜた培地を作成し、麹菌の繁殖を試みた。その結果、トマトジュースを栄養源として用いた培地が、麹菌の観察に適しており、麹菌のコロニーもよく増殖した。

また、培地の作成は本校の理科実験室で行ったが、培地にクロカビの増殖を確認することができた。そこで、麹菌とクロカビを同じ培地で増殖させ、NaCl 濃度の変化が麹菌とクロカビの増殖にどう影響するのか調べた。

### 2 予想と仮説

麹菌の方がクロカビよりも耐塩性が高く、高 NaCl 濃度においては、麹菌の方がクロカビよりもよく増殖する。

### 3 準備物

米麹（麹菌）、寒天、NaCl、トマトジュース（無塩のもの）、シャーレ（径 80mm）、ビーカー、ピンセット、ピペット、ガスコンロ、恒温器、電子天秤。

### 4 方法

(1) 実験に用いる器具はすべてアルコール消毒を行った。

(2) 培地の作成

ア 3 倍に薄めたトマトジュース 100ml に寒天 1g を加え、ガスコンロで加熱した。

イ アで作成した液をビーカーに移し、NaCl を加えて、0、2、4、6、8、10、12、14、16、18、20%の各濃度となるよう塩分濃度を調整し、培養液とした。

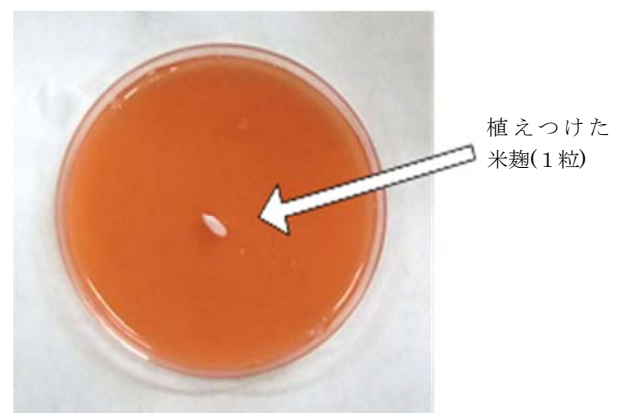
ウ 各濃度の培養液をシャーレに 30g ずつ移した後、室内で冷却し、培地とした。

(3) 培地表面の中心部に米麹（麹菌）1 粒を右の写真のように植え付けた。培地は、各濃度につき 5 つずつ作成した。

(4) 恒温器（35℃）内に各濃度に調整した培地を 1 ～ 5 日間の各期間で継続して培養した。培養中、恒温器は閉じたままとした。

(5) 各期間継続培養した後、恒温器から取り出し、麹菌とクロカビの増殖のようすを観察した。増殖のようすは、方眼紙の上に培地を置き、垂直方向からデジタルカメラで撮影した。

(6) 方眼紙の目盛を利用し、「麹菌のコロニー」、「クロカビのコロニー」、「培地が露わになっている場所」の被度（5 つの培地の平均値）を百分率で算出した。



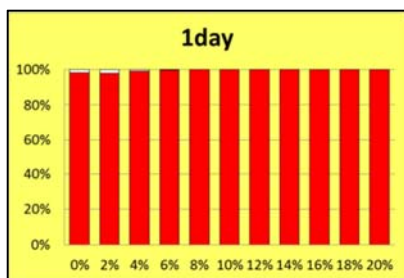


図 1-1 培養 1 日間

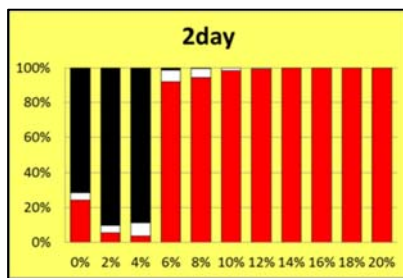


図 1-2 培養 2 日間

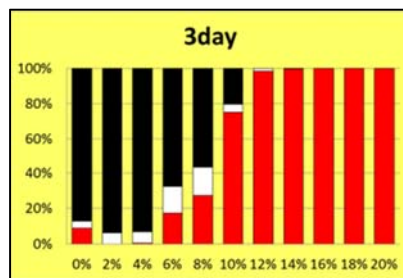


図 1-3 培養 3 日間

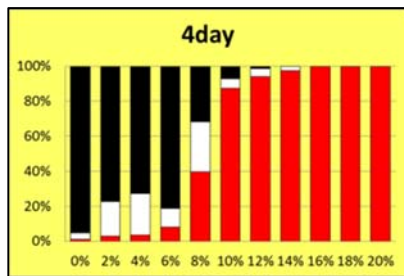


図 1-4 培養 4 日間

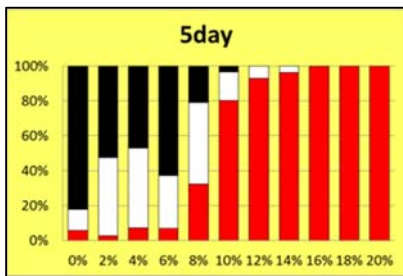


図 1-5 培養 5 日間

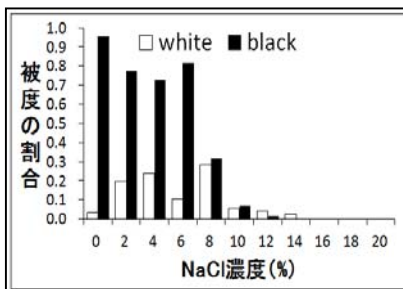


図 2 4 日間における  
それぞれ被度の割合

## 5 結果

- (1) 培養 1～5 日間後の「麹菌コロニー（グラフの白色部分）」、「クロカビコロニー（グラフの黒色部分）」、「培地が露わになっている場所（グラフの灰色部分）」の被度（百分率）をそれぞれ図 1-1～5 に示した。
- (2) 培養 1 日間後では、麹菌、クロカビともに目立った増殖は見られなかった（図 1-1）。
- (3) 培養 2 日間後から、麹菌およびクロカビの増殖が見られ、継続培養期間が増す毎に高 NaCl 濃度においても麹菌およびクロカビの増殖が見られた（図 1-2～5）。しかし、NaCl 濃度が上がる毎に麹菌およびクロカビ全体の増殖は減少した。
- (4) 麹菌は 14% の NaCl 濃度まで増殖した。一方、クロカビは、12% の NaCl 濃度までしか増殖せず、14% より高い NaCl 濃度ではまったく増殖しなかった。
- (5) 麹菌とクロカビの被度を比較すると、継続培養期間が長くなるほど、麹菌の被度の方が高くなる傾向にあった（図 1-2～5）。

## 6 考察

今回の実験では、14% の NaCl 濃度条件下で麹菌だけが増殖したが、14% 以下の低 NaCl 濃度においてはクロカビの増殖も見られたことから、麹菌はクロカビより高 NaCl 濃度に対する耐性があると考えられる。

つまり、塩麹においては、単に塩分を加えるだけではなく、少なくとも 14% 以上の NaCl 濃度に調整することで、クロカビの増殖を抑え、麹菌を増殖させることができると考えられる。

## 7 今後の課題

今回の実験ではクロカビを空気に触れさせ混入させたため、最初に混入したクロカビの個体数が不明であった。そのため、シャーレ全体を上から見たときの被度ではなく、1 つのコロニーについての被度を調べる必要があった。また、麹菌およびクロカビのコロニー形成の前後で pH の変化が見られた。麹菌、クロカビの増殖と pH 変化の関係についても研究したい。

## 8 参考文献

- ◇ 「麹」 一島英治著 2007 法政大学出版会
- ◇ ws-plan.com ◇ [www.bioc.co.jp/story/story012.html](http://www.bioc.co.jp/story/story012.html)