

水の硬度と菌の増殖作用



六甲アイランド高等学校 総合科学系19期5班

はじめに

酒造りでは、使用する水の硬度が酒の味に影響することが知られている。この現象は、水の硬度が酒麴の増殖速度に影響する。菌の増殖には水分と栄養が必要である。しかし、どの硬度でどのように増殖するかはまだ明らかにされていない。本研究では水の硬度による菌の増殖の違いを明らかにすることを目的とした。

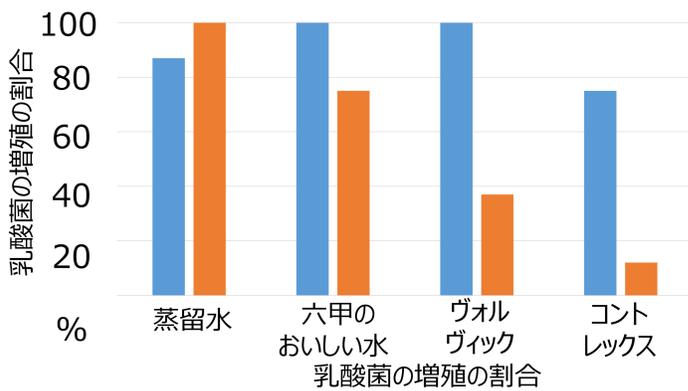
- 硬度** : 水の中に含まれるマグネシウムやナトリウムの量の値
硬度が高い水を硬水、低い水を軟水という
- 麴** : 穀物に食品発酵に有効な菌類を繁殖させたもの
- 乳酸菌** : 主にヨーグルトやチーズなどに含まれている菌



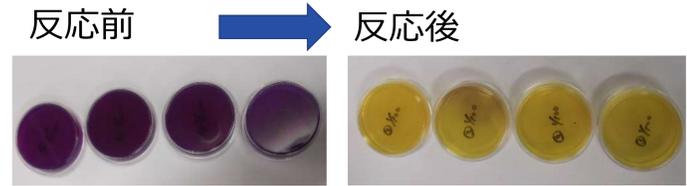
実験1・乳酸菌を用いた実験

方法

- BCP加プレートで培地を作った
- オートクレーブで滅菌した
- 10^{-2} ・ 10^{-3} 希釈した乳酸菌を培地に入れた
- 30℃のインキュベーターで1日培養した



10^{-3} のコントロールでは乳酸菌が増えず蒸留水、六甲の美味しい水では乳酸菌が増えたことから硬度が高いと菌が増えにくくなっていることがわかる。



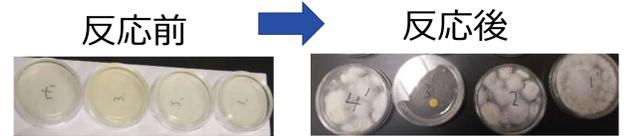
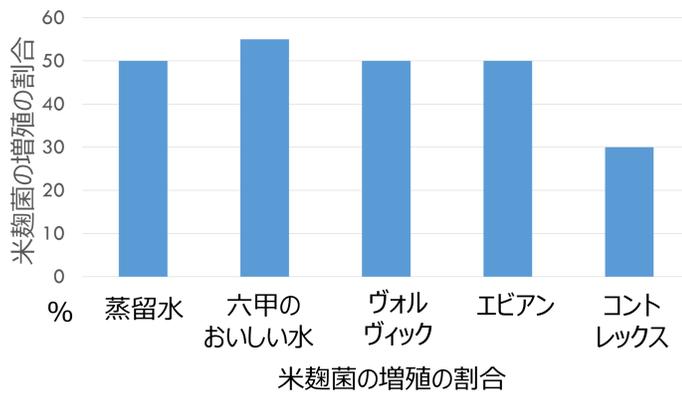
実験2・米麴菌・種麴を用いた実験

方法①

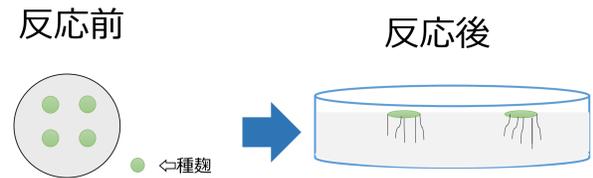
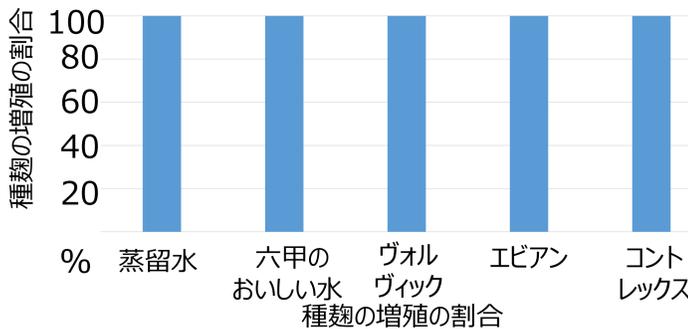
- Potato dextrose agarで培地を作った
- オートクレーブで滅菌した
- 麴30gにお湯50mlを加えて、1時間放置してろ過して培地に入れた
- 40℃のインキュベーターで1日培養した
- 結果観察は4日後に確認
※麴のろ過、培地に麴を入れるときにクリーンベンチを使用した

方法②

- Potato dextrose agarで培地を作った。
- オートクレーブで滅菌した。
- 種麴40mgを入れた。
- 35℃のインキュベーターで4日間培養した。
- 4日後に結果を確認した。



全体的に硬度の違いでは変化が小さかった。硬度が高いと反応数が少なかった。

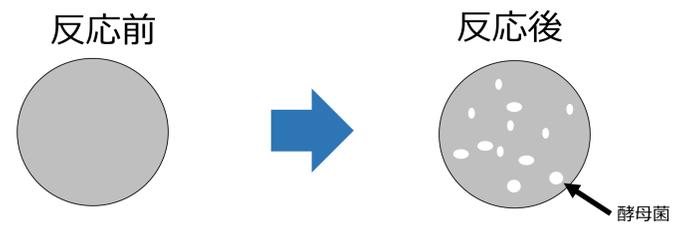
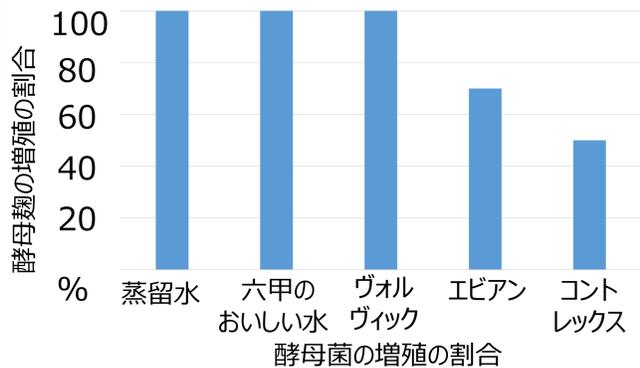


全部反応した。コントロールのほうが菌糸の伸びが他と比べて小さかった。

実験3・酵母菌を用いた実験

方法

- 標準寒天培地で培地を作った
- オートクレーブで滅菌した
- 酵母菌3gにお湯50mlを加えた
- 酵母菌を培地に加えた
- 38℃のインキュベーターで2日培養した



硬度が高いと増殖の割合が小さかった。コントロール・エビアンのほうが他と比べて反応が小さかった。

考察

菌種の違いにより反応の特徴が異なるが、基本的にすべての実験で高い硬度では増殖が抑えられ、低い硬度では抑制が見られなかった。これによりMg、Caが乳酸菌、麴菌、酵母菌の増殖を抑えていることがわかった。

課題・今後について

- NaやMgのみの水で違いを調べる
- コントロールを希釈し、菌の増殖の違いを調べる

参考文献

硬度別おすすめミネラルウォーター12選 <http://mizunosusume.jp/mineralwater-hardness-856> 2017/7/14
 明治プロビオヨーグルR-1 <http://catalog-p.meiji.co.jp/products/dairies/yogurt/020205/49722499.html> 2017/7/14