

高磁場中における日本酒酵母の活動に関する研究

03232022 松下研究室 黒木章太郎

1.はじめに 現在、冷凍機冷却型超伝導マグネットの発展により、高磁場を長時間安定して印加する事が可能となった。これにより高磁場が生物に与える影響が研究されてきている。実際に微生物分野での研究として、大腸菌を 43°C 、 $5.2\sim 6.1\text{ T}$ の磁場下で培養した時、細胞の死滅が地磁場に比べて約 10 万倍抑制された報告がある¹⁾。大腸菌の他にも、酵母菌は細胞の機能や構造の基本的な調節機構を解明するために、分子生物学や生理学、さらに遺伝学の研究材料として広く利用されている。酵母は増殖や死滅といったサイクルが一定して行われるので外部影響の効果を確認し易い。このような酵母や醸造条件の少しの違いで味が変わるお酒の性質上、高磁場を印加する事で酵母に変化が起これば味が変化する可能性は高く、それによるお酒造りの新たな品質が生まれる可能性が期待できる。この事から本研究では高磁場を印加して酵母が受ける影響や活動を調べる事を目的とする。

2.実験 YPD(Yeast extract Peptone Dextrose) 合成培地 5 mL 中に実験酵母を 5.0×10^6 1/mL 程度の濃度になるよう加え、この試料を磁場印加用(以下 A)と対照として地磁場用(以下 B)の二つを用意した。この試料に温度や磁場強度の条件を変えて振とう培養を行った。一定経過時間毎に採取した試料を光学顕微鏡と菌数計算盤を用いて酵母全菌数 n_M 、 n_c の測定を行った。

3.結果及び検討 25°C 一定中で 5 T 下での 1 mL 中の全菌数と、時間経過による変化をグラフ図 1 に示す。時間経過と共に酵母が増えている事が分かる。さらにこの増殖は勢いが衰え、ある値で収束している。これは酵母が培地の栄養分を食い尽くし、増殖に歯止めがかかった為である。最も注目すべき磁場による影響については、磁場をかけた試料の方が増殖活動が最大で 0.7 倍抑えられている事が読み取れる。ここで、酵母の活動段階において最も増殖活動が盛んなダブリングタイム中について検討し、増殖期での分裂スピードを表す指標として近時曲線 $n = \exp(vt + d)$ からその傾き v を導入した。 v_M を試料 A、 v_c を試料 B として、磁場強度と温度を変えて増殖スピードの差を表したのが図 2 である。まず、磁場をかけない 0 T での実験において、A と B に違いがほとんど見られなかった。また、温度を下げると磁場の効果がより鮮明に現れる事が分かった。これは、酵母の活動は温度の要素に左右され、磁場の効果があるとしても高い温度だとその効果が確認し

難くなったものと考えられる。さらに、0~5 T 間までは磁場が強くなるにつれて磁場強度による効果の違いが顕著になっていく事が分かった。しかし、効果のピークを過ぎればより強い磁場を印加してもそれ以上の影響は現れない可能性がある。

4.まとめ 今回の全ての実験について、増殖活動中における酵母の数は、A の方が B に比べて抑えられた。これより磁場を印加すれば、酵母の増殖活動が抑えられる事が分かった。

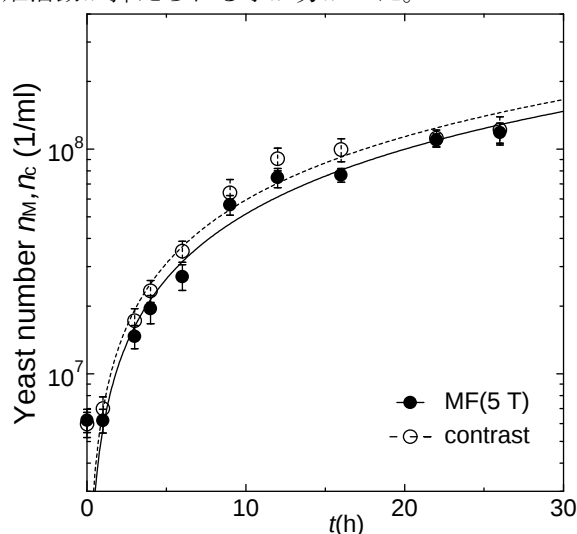
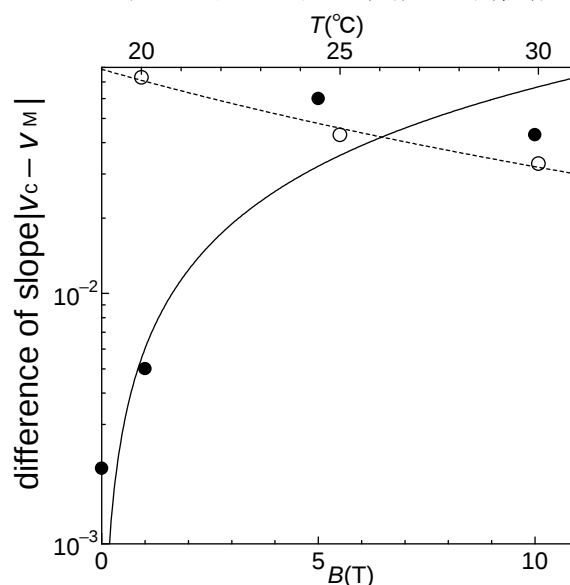
図 1. 5 T 中 25°C 下での酵母全菌数の時間依存性

図 2. A と B の酵母増殖スピード差の磁場 (●) 及び温度 (○) 依存性

【参考文献】

- 1) S. Horiuchi, Y. Ishizaki, K. Okuno, T. Ano, M. Shodak, Bioelectrochemistry **149** – **153** (2001) 53.