

モデル化焼酎醸造系における発酵促進成分の探索

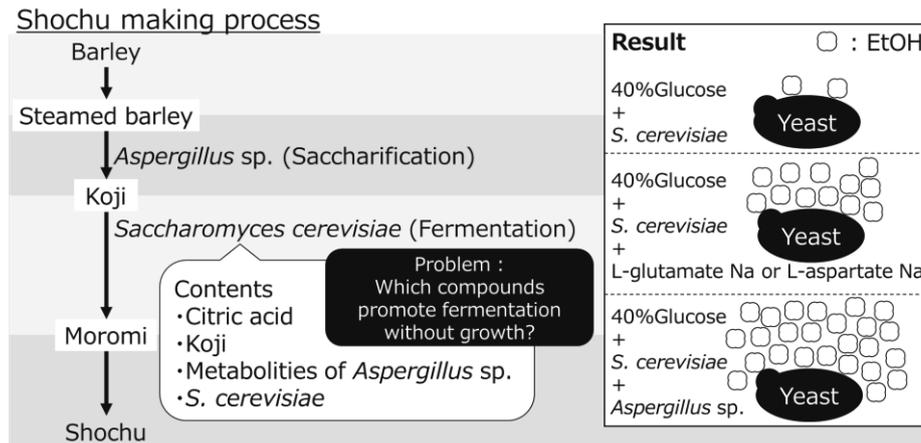
江部 聡¹・丸岡 生行²・高下 秀春²・星田 尚司³・赤田 倫治^{3*}

¹ 山口大学創成科学研究科, ² 三和酒類株式会社, ³ 山口大学工学部

〒755-8611 宇部市常盤台 2-16-1 山口大学創成科学研究科

Tel: 0836-85-9292 Fax: 0836-85-9201

E-mail: rinji@yamaguchi-u.ac.jp



焼酎は酵母によるエタノール発酵を利用して製造されている。焼酎製造に用いられる酵母 SH4 株 (*Saccharomyces cerevisiae*) はエタノール発酵が強く、グルコースさえあればエタノールを生産できると考えてしまわれるが、グルコースのみの培地では十分な発酵はできない (図 1)。一方で、酵母エキスなどの栄養源を与えれば酵母は増殖するので、増殖の栄養素と発酵にのみ必要な成分を見分けることができない。そこで、本研究では酵母細胞が増殖しない高濃度の酵母を初期から与えた条件で発酵量を増加させる成分の特定を行った。

40%グルコースで酵母菌体量を $OD_{600}=16$ とした十分な発酵ができない培地にアミノ酸やビタミンなどを加えて発酵させ、発生した CO_2 量を測定することで、発酵促進成分を探索した。その結果、グルタミン酸ナトリウム、または、アスパラギン酸ナトリウムを培地に添加するだけで発酵が促進された。

本研究により、グルタミン酸ナトリウムとアスパラギン酸ナトリウムが発酵を増加させる効果を持つことが分かった。さらに、麹菌の役割を調べるため麹菌 *Aspergillus oryzae* を加えたところ、これらのアミノ

酸非存在下でも著しい発酵増強効果を示したので、麹菌由来の発酵促進物質が存在することが示唆された。

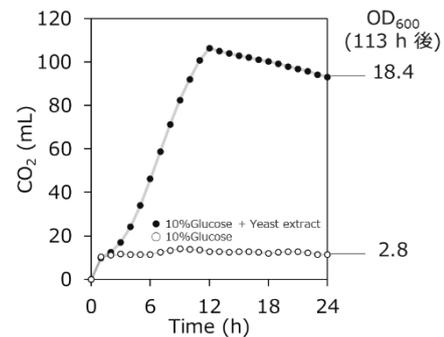


図 1. 10%グルコースのみの培地 (○) と酵母エキスを含む培地 (●) での発酵 (植菌量 $OD_{600}=2$)

1. はじめに

焼酎製造では、酵母がグルコースを代謝してエタノールに変換する。酵母も、麹造りに必要な麹菌も揮発性成分を生産するが¹⁻³⁾、発酵自体についての研究は進んでおらず、麹菌の発酵への影響や発酵促進成分につ

いては知られていない。そこで本研究では、発酵量を増加させる成分の同定を試みた。

2. 結果と考察

密閉容器を用いて 10%グルコース溶液のみに酵母菌体量を $OD_{600}=2$ となるように植菌し、発生した CO_2 量を測定した。この条件では発酵しなかったが、酵母の栄養となる酵母エキスを加えると発酵した (図 1)。しかし、酵母の増殖も観察された。そこで、植菌量を増やすことで増殖しない条件を探した。様々な培地で発酵実験を行った結果、40%グルコースで植菌量を $OD_{600}=16$ とすると、グルコースだけでも増殖せず発酵する培地を得ることができたが、発酵量が不十分であった (図 2)。そこで、この培地に様々な成分を加えることで発酵促進成分の探索を行った。アミノ酸をそれぞれ加えてみたところ、グルタミン酸ナトリウムまたはアスパラギン酸ナトリウムを加えた時のみ発酵量が増加した (図 2)。グルタミン酸ナトリウムやアスパラギン酸ナトリウムにより発酵量が増加したことから窒素源として働いていることを考え、硫酸アンモニウムを加えて発酵を行ったが、発酵量は増加しなかった (図 3)。したがって、グルタミン酸ナトリウムとアスパラギン酸ナトリウムが酵母を増殖させない条件で発酵促進する成分であると考えられた。

焼酎製造でも酵母による発酵が行われている。発酵槽には原料の糖化に利用された麹菌が含まれているが、麹菌の発酵に対する役割は知られていない。そこで、麹菌の発酵への影響を調べるため、麹菌を加え 40%グルコースで植菌量を $OD_{600}=16$ として発酵を行うと、発酵量が増加した (図 4)。この時の発酵量はアスパラギン酸ナトリウムまたはグルタミン酸ナトリウムを加えた時よりも高かった (図 4)。この結果から、麹菌はグルタミン酸ナトリウムやアスパラギン酸ナトリウムを

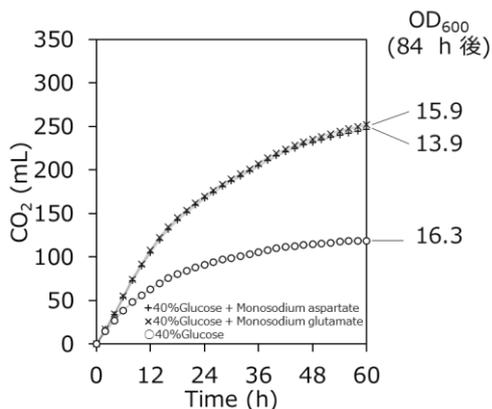


図 2. グルタミン酸ナトリウム (×) またはアスパラギン酸ナトリウム (+) を 40%グルコースへ加えた時の発酵。40%グルコースのみ (○) (植菌量 $OD_{600}=16$)

それぞれ加えるよりも発酵量へ著しい効果をもたらすことが分かった。

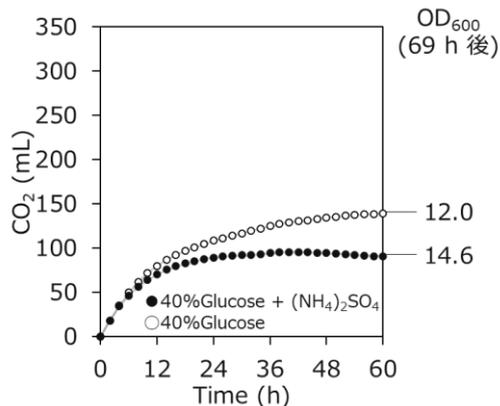


図 3. 硫酸アンモニウム (●) を 40%グルコースに加えた時の発酵。40%グルコースのみ (○) (植菌量 $OD_{600}=16$)

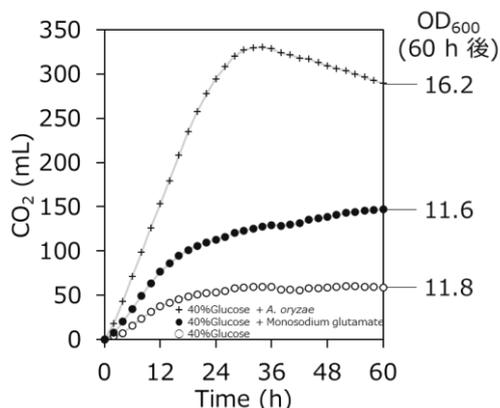


図 4. 麹菌 (+) またはグルタミン酸ナトリウム (●) を加えた時の発酵。40%グルコースのみ (○) (グルコース濃度 40%, 植菌量 $OD_{600}=16$)

3. 今後の展望

今後、発酵促進成分の作用機構を明らかにし、発酵と培地成分の関係性の理解を深めることで、麹菌と発酵の関係性についても明らかにしたい。

4. 参考文献

- 1) H. Fukuda *et al.*, *Journal of the Brewing Society of Japan*, **111**, 611-624 (2016)
- 2) H. Sakaida *et al.*, *Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi*, **50**, 555-562 (2003)
- 3) Y. Yoshizaki *et al.*, *Journal of Institute of Brewing*, **116**, 49-55 (2010)