

瓶内 2 次発酵による発泡性 ミード（蜂蜜酒）の開発

醸造・食品科

主任研究員

○高橋 亮

副主任研究員

松本大志

質問はメールにて事務局までお気軽にお問い合わせください。

問い合わせ先：福島県ハイテクプラザ 企画連携部産学連携科

e-mail : hightech-renkei@pref.fukushima.lg.jp



蜂蜜酒(ミード)

- 蜂蜜を発酵させた醸造酒
- 人類最古の酒
- 貴腐ワインのような風味
- ~~蜂蜜のみでの発酵が困難~~

平成19年度のものづくりORT事業
蜂蜜のみを原料とした
高品質なミード製造技術を確立

朽の木(奥会津)

A bottle of Aizu Mead honey wine with a white label and a green cap. The label features the text '美祿の森' (Mitsuriki no Mori) and 'aizu mead'. A circular inset shows a close-up of a honeycomb.

蜂蜜を発酵させた蜂蜜酒(ミード)は
ワインやビールよりも歴史のある
人類最古のお酒です。
会津ミード「美祿の森」は、会津の
トチの木の花から採取した蜂蜜のみを原料に
飯豊山の伏流水と酵母から誕生した
宝石のような醸造酒です。

会津のはちみつ酒
美祿の森
aizu mead

aizu mead

農商工等連携事業

有限会社 峰の雪酒造場

清酒醸造技術



高度な清酒醸造技術を応用した
高品質な蜂蜜酒の醸造

有限会社 ハニー松本

採蜜品質管理技術



完全無添加でトレーサビリティ
された品質が高い朽蜜の生産

研究概要

「峰の雪酒造の醸造するミード」

- ・ 本場ヨーロッパの製品よりも**蜂蜜本来の香味が豊か**で**高品質**
- ・ 他県や国外からも蜂蜜持ち込みによる**委託醸造を多数依頼**させるほど**好評**

ミードのさらなる高付加価値化！

「爽快かつ繊細な発泡性の付与」

- ・ 貴腐ワインを連想させる**甘く芳醇な香味**をより一層活かす
- ・ 強い甘味を繊細な**発泡性**により**軽快**にして**食中酒**へ
- ・ 特別なシーンで愛飲される**新たな発泡性酒類**として**販路拡大**

繊細な泡立ちと重厚な香味の付与が特徴である

「**瓶内2次発酵法**」による**発泡性ミードの製造方法の確立**を目指す！

課題

発泡性ミードの商品化事例は見当たらず、製造に関する文献もない。

シャンパーニュ製造方法を応用するが、原酒の成分、酵母が異なるため目標ガス圧に達するのか不明



課題解決方法

課題

- ・シャンパーニュ製造では、残糖の無いワイン原酒に一定量の糖を添加し、完全に発酵させることで目標ガス圧に調節する
一方、ミードは過剰に糖質が含まれ、糖質量のよるガス圧制御ができない
- ・製造に副原料が必要なミードが原料のため、目標ガス圧となるか不明
- ・瓶内2次発酵後、オリ抜きを想定していないため酵母添加量が多いとオフフレーバーである酵母臭の付与が懸念される

試験項目

- ・最低ガス圧としてシャンパーニュと同等となる0.5MPa以上の達成
- ・瓶内2次発酵が終了（ガス圧上昇が停止）するまでの期間
- ・酵母臭が付与しない酵母添加量



試験方法

使用酵母：ミード製造に実績のある日本醸造協会酵母「協会901号」

原料：峰の雪酒造場で醸造したミード(アルコール濃度11%、Brix14)

シャンパーニュ原料ワインと比較し、アルコール濃度は同程度だが、Brix値は14と高く、原酒成分が大きく異なる。

酵母馴化培養（※省略）

シャンパーニュ製造では酵母を馴化培養するが、依頼企業での実施は困難
酵母頒布事業の麹汁培地にて30℃、3日間、静置培養したものを使用することで馴化培養工程を省略

拡大培養

原酒ミード 100mlに対して、水 25ml、リン酸2アンモニウム 0.05g、酵母培養液 25mlを添加、20℃で4日間、静置培養した。

試験の詳細は省略するが、培養後の酵母数は 6.0×10^7 cells/ml となり、シャンパーニュ製造にて推奨される拡大培養酵母液の酵母数に達した。



試験方法

瓶内2次発酵試験

酵母添加量別に試験区を設け、瓶内2次発酵試験を実施
経時的にガス圧を測定し、ガス圧上昇が停止後に官能評価を実施

容器：375ml 容シャンパン瓶

目標ガス圧達成後のミードの糖質分が変化しないように、24g/L 分の糖質を
ミード原酒と同じ原料蜂蜜を用いて50%蜂蜜溶液として20ml 添加

酵母添加量はシャンパーニュ製造での推奨量とする瓶内液量の3%を基準と
して4試験区を設定

発酵温度は依頼企業の設備的な制約により発酵温度は20℃で固定

表1 瓶内2次発酵における酵母添加量

| 酵母培養液の添加量 (%) | 瓶内酵母数 |
|---------------|----------------------------|
| 1.5 | 9.0×10^5 cells/ml |
| 3.0 | 1.8×10^6 cells/ml |
| 4.5 | 2.7×10^6 cells/ml |
| 6.0 | 3.6×10^6 cells/ml |

酵母培養液の酵母数： 6.0×10^7 cells/ml



試験結果

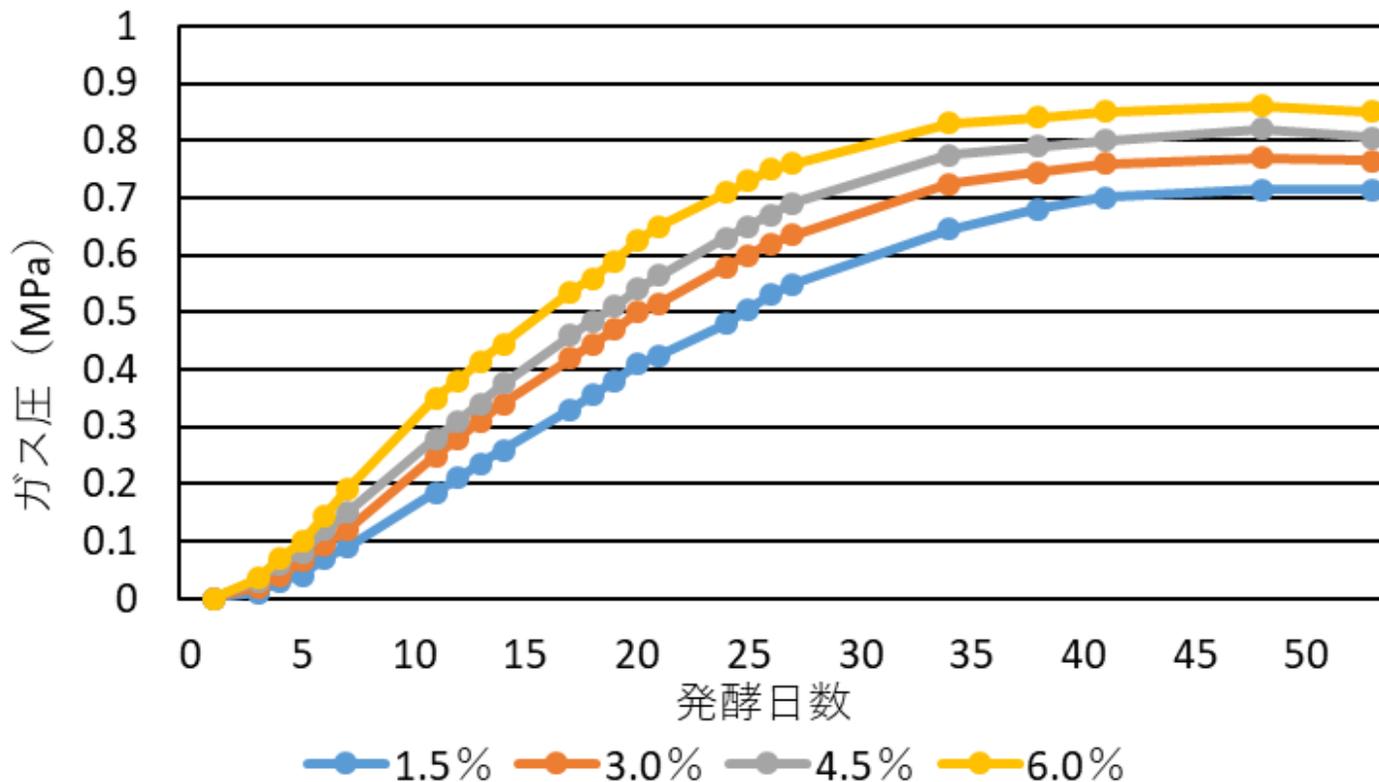


表 2 酵母添加量による0.5MPa達成日数および最大ガス圧

| 酵母添加量 (%) | 0.5MPa達成日数 | 最大ガス圧 (MPa) |
|-----------|------------|-------------|
| 1.5 | 25日 | 0.71 |
| 3.0 | 20日 | 0.76 |
| 4.5 | 19日 | 0.80 |
| 6.0 | 16日 | 0.85 |

図 1 酵母添加量による瓶内 2 次発酵のガス圧経過

酵母添加量が多いほどガス圧上昇が早く、最大ガス圧も高い傾向。

全ての試験区で最低ガス圧目標である0.5MPa以上を達成。

5日目から20日目までは直線的にガス圧が上昇し、その後は上昇が緩やかとなり、ガス圧上昇が停止したのはどの試験区も50日目程度。

試験結果

表3 官能評価結果

| 酵母添加量 | 5点法 | コメント |
|-------|-----|-----------------------------|
| 1.5% | 1.5 | 果実様の軽快で爽やかな香り、キレ味、シャープな酸味 |
| 3.0% | 2.0 | わずかに酵母臭、軽快・穏やかな香り、まろやか、後味残り |
| 4.5% | 3.3 | 酵母臭、香り穏やか、旨味ふくらみ、濃醇、ややクド味 |
| 6.0% | 3.5 | 酵母臭強い、香り低い、甘味・酸味強い、クド味強い |

※官能評価は4名、5点法(1:優~5:難)で平均点を算出。試料は瓶内2次発酵終了後に品温4℃に冷却、審査員ごとに瓶から直接プラカップに移して評価

標準添加量の3%では、酵母臭の付与と酵母由来のクド味が確認され、添加量の増加により強くなる傾向。ミードは酵母除去前に火入処理するため、酵母臭が閾値近く含まれていることが酵母臭付与の原因と考えられる。

1.5%が最も高い評価が得られた。酵母臭、後味のクド味も感じられず、ミード本来の甘く芳醇な香味がさらに華やかに香る。さらに重めの甘味が高いガス圧により、軽快でキレのある後味に変化。香味の調和もとれ、当初の商品コンセプトと合致する高品質な仕上がりとなった。

シャンパーニュに近い香味を目指し、ドライタイプでの追試験を実施

試験結果

初発Brixが8、10、13のミード原酒（アルコール濃度は全て11%）を用い同様の方法で追試験を実施

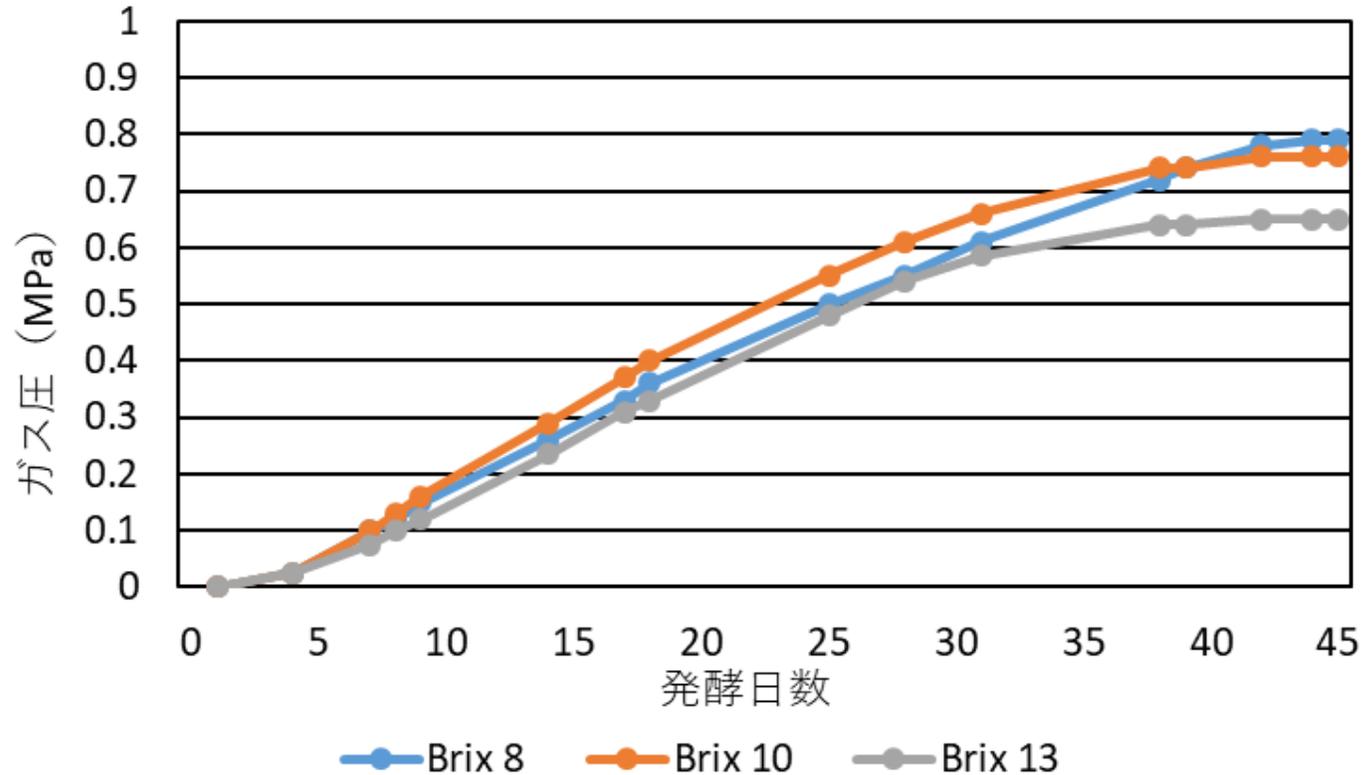


図2 初発Brixによる瓶内2次発酵のガス圧経過

初発Brixが低いほどガス圧上昇がやや早く、最大ガス圧も高い傾向。
全ての試験区で目標である0.5MPa以上を達成。
ガス圧上昇が停止したのはどの試験区も45日目程度。

試験結果

表4 官能評価結果

| Brix | 5点法 | コメント |
|------|-----|-----------------------------|
| 8 | 1.3 | シャンパン様、軽快、酸味キレ、爽やか、ドライ、やや渋味 |
| 10 | 1.3 | 香味バランス良好、蜂蜜香高め、やや甘味のこる、 |
| 13 | 2.0 | なめらか、蜂蜜香高い、甘味強い、後味ややくどい |

※官能評価は3名、5点法(1:優~5:難)で平均点を算出。試料は瓶内2次発酵終了後に品温4℃に冷却、審査員ごとに瓶から直接プラカップに移して評価

Brix8はシャンパーニュのような軽快さ、後味のキレ味、ドライで爽やか、高い香気を有し、後味に渋味が感じられるが、食中酒として非常に高いレベルで調和がとれている

Brix10は香味バランスが良好、蜂蜜香が高い、軽快さはあるが甘味が強く後味にやや残る

Brix13は甘味が強くなめらかだが、やや後味に甘くどい印象で、Brix8や10と比較するとややバランスに欠け、甘味が強すぎるため食中酒には不向きであり食前酒といった印象。

総合的にBrix8~10が設定した製品コンセプトに近く、香味バランスも優れていた。
酒蔵での実規模試験醸造はBrix8~10で実施する予定

要約

瓶内 2 次発酵による発泡性ミード（蜂蜜酒）の開発

●酵母添加量による瓶内 2 次発酵のガス圧

酵母添加量が多いほどガス圧上昇が早く、最大ガス圧も高い傾向。全ての試験区で目標である0.5MPa以上を達成。ガス圧上昇が停止したのはどの試験区も約50日。

●酵母添加量による官能評価結果

標準添加量となる3%では、酵母臭の付与と酵母由来のクド味が確認され、添加量の増加により強くなる傾向。1.5%添加が最も高い評価が得られた。

●初発Brixの低い原料ミードを用いたドライタイプの試験

初発Brixが低いほどガス圧上昇がやや早く、最大ガス圧も高い傾向。総合的にBrix8~10が設定した製品コンセプトに近く、香味バランスも優れていた。