

海洋由来微生物を活用したサワービールの開発

バイオ科 横澤 賢 勝山 聡 鈴木雅博 高木啓詞 岩原健二*

Development of sour beer brewed with microorganisms collected from marine resource

YOKOZAWA Ken, KATSUYAMA Satoshi, SUZUKI Masahiro, TAKAGI Hiroshi and IWAHARA Kenji

Keywords : lactic acid bacteria, yeast, sour beer, beer brewing aptitude, Marine Bio

静岡県では場の力である「海洋」を活用したマリンバイオ産業の振興に取り組んでいる。本研究では本県海洋由来微生物を活用したサワービール開発を目的に、海洋資源から酵母を分離するとともに、既報¹⁾で分離した乳酸菌と併せてサワービール醸造適性のある株を選抜した。その結果、乳酸菌は培養初期に乳酸生成が良好なSUG-0126とNMB-28、並びに酢酸生成が良好なNMB-16を選抜した。酵母は15株分離し、アオサ由来の3株はビール醸造に使われる*Saccharomyces cerevisiae*であった。これらは市販株よりも乳酸含有麦汁中にて培養初期に良好なアルコール生成を示し、特に良好なNMY-13を選抜した。

キーワード：乳酸菌、酵母、サワービール、ビール醸造適性、マリンバイオ

1 はじめに

静岡県では、マリンバイオ産業振興ビジョン*の提言に基づき、本県の場の力である「海洋」を活用した新たな産業創出に取り組んでいる。本研究では本県海洋由来微生物を用いたサワービール開発を目的に、海洋資源から酵母を分離し、既報¹⁾で分離した

乳酸菌と併せてサワービール醸造適性のある株を選抜したので報告する。

2 方法

2.1 乳酸菌の有機酸生成評価

供試菌株を表1に示す。これらをSPRAY MALT

表1 乳酸菌候補株一覧

株名	由来	属種	特徴	既報 ¹⁾ における株No.
NMB-16	深海魚 (サンゴイワシ)	<i>Leuconostoc meseneroides</i>	20℃における酢酸高生産性	39
NMB-25	海藻 (ワカメ)			49
NMB-27	海藻 (ヒラミル)			51
NMB-28	海藻 (ヒラミル)	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	40℃における乳酸高生産性	52
NMB-29	海藻 (ヒラミル)			53
NMB-30	海藻 (ヒラミル)			54
SUG-0126	深海魚 (トンガリヒゲ)			
市販株*		<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>		

NMB株:既報¹⁾にて分離した株

SUG株:県水産・海洋技術研究所より提供された株

*:市販乳酸菌 Sour Pitch (Lallemand Inc. 製)

* 現 退職

* マリンバイオ産業振興ビジョン検討協議会：マリンバイオ産業振興ビジョン.<https://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130/documents/vision.pdf> (2022.3.15アクセス)

表2 酵母分離に用いた海洋資源一覧

海水*	沖合海水17種類 (17か所)
	深層海水1種類 (1か所)
	6種類
食経験のある水産物**	シラス (7か所)、サクラエビ、ナマコ、アワビ、サザエ、カツオ塩蔵内臓、マグロ塩蔵内臓
	打ち上げ海藻16種類
食経験のない水産物**	ヘラハヤズ (2か所)、ホンダワラ類 (10か所)、マクサ、モツレミル、ウミウチワ (3か所)、アカモク、ムカデノリ (2か所)、ツルツル、カジメ、海ブドウ、ナンバンハイミル、サナダグサ、タンバノリ、アオサ、ミル、オゴノリ

*:海水は、孔径0.2 μmフィルターにて濾別した。

** :魚介類や海藻の水産物は、ミンチ状に細断した。

medium (Muntons Malted Ingredients Inc. 製) を用いてBrixを約13に調製した麦汁モデル培地で20℃又は40℃で6日間培養し、乳酸と酢酸濃度を経時的に既報1) に従い測定した。

2.2 海洋由来酵母の分離

分離源を表2に示す。これらを10 ppmクロラムフェニコール含有麦汁モデル培地にて20℃で14日間培養し、上清を簡易アルコール分析計アルコメイトAL-3 (理研計器 (株) 製) で測定した。アルコール分が3%以上の培養液をYPD固体培地にて30℃で培養後、コロニーを釣菌し、分離した。

2.3 酵母のアルコール生成評価

2.2で分離した酵母と市販株London Ale III (Wyeast Laboratories Inc. 製) を0.5%又は1.0%乳酸含有麦汁モデル培地にて20℃で14日間培養し、上清のアルコール分を経時的に簡易アルコール分析計で測定した。

3 結果と考察

乳酸菌について乳酸高生産性の6株の乳酸生成及びNMB-16の酢酸生成は培養初期から市販株以上を示し (図1及び図2)、サワービール醸造適性の高い株だった。そこで、特に乳酸生成が良好なSUG-0126及びNMB-28並びに酢酸生成が良好なNMB-16

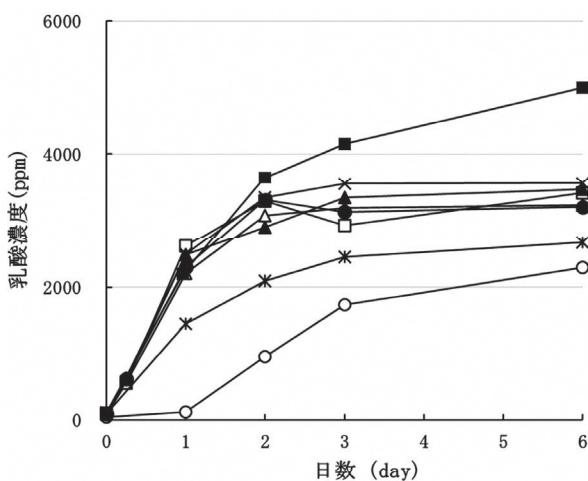


図1 乳酸濃度の経時的变化

- NMB-16 (20℃) △NMB-25 (40℃)
- NMB-27 (40℃) ×NMB-28 (40℃)
- NMB-29 (40℃) ▲NMB-30 (40℃)
- SUG-0126 (40℃) *市販株 (40℃)

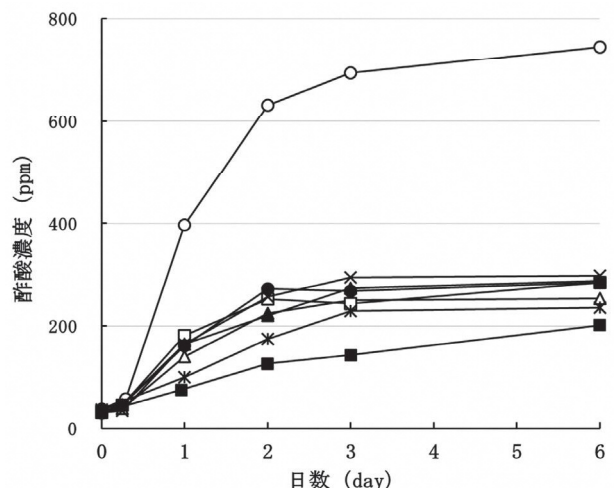


図2 酢酸濃度の経時的变化

- NMB-16 (20℃) △NMB-25 (40℃)
- NMB-27 (40℃) ×NMB-28 (40℃)
- NMB-29 (40℃) ▲NMB-30 (40℃)
- SUG-0126 (40℃) *市販株 (40℃)

表 3 分離酵母一覧

分離源	採取地点	分離株数	属種
海藻（アオサ）	舞阪	3	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
		3	<i>Hanseniaspora uvarum</i>
海水	御前崎	3	<i>Saturnispora sekii</i>
		3	<i>Saturnispora sekii</i>
海藻（ウミウチワ）	田子	3	<i>Schizosaccharomyces japonicus</i>
海藻（ホンダワラ類）	戸田	3	<i>Saccharomyces kudriavzevii</i>

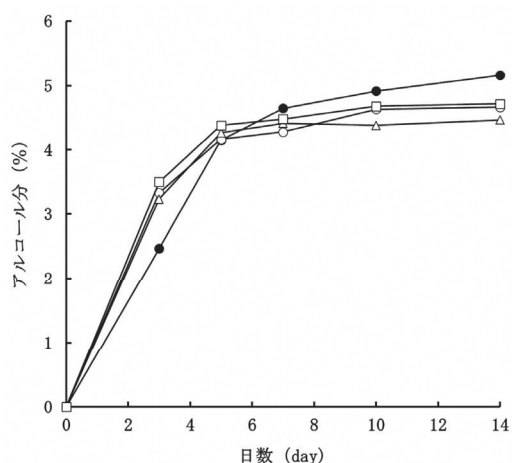


図3 乳酸0.5%含有麦汁モデル培地におけるアルコール濃度の経時的变化

●市販株 ○NMY-12 △NMY-13 □NMY-14

を選抜した。

酵母は15株分離し、アオサ由来の3株はビール醸造に使われる*Saccharomyces cerevisiae*であった（表3）。これら（NMY-12～NMY14）はサワービール用麦汁を模した乳酸含有麦汁モデル培地で培養初期に市販株より良好なアルコール生成を示し（図3及び図4）、特に良好なNMY-13を選抜した。

4 まとめ

海洋資源から分離した酵母と既報¹⁾により分離した

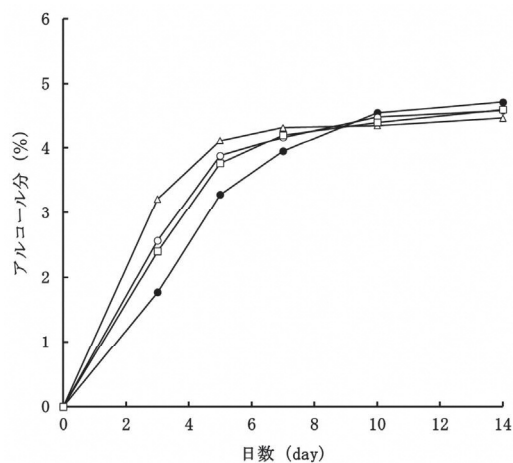


図4 乳酸1.0%含有麦汁モデル培地におけるアルコール濃度の経時的变化

●市販株 ○NMY-12 △NMY-13 □NMY-14

乳酸菌からサワービール醸造適性のある株を選抜した。乳酸菌は培養初期に乳酸生成が良好なSUG-0126とNMB-28並びに酢酸生成が良好なNMB-16を選抜した。酵母は15株を分離し、培養初期にアルコール生成が特に良好なNMY-13を選抜した。

参考文献

- 1) 黒瀬智英子 他：海洋資源からのサワービール用乳酸菌の分離と評価.静岡県工業技術研究所研究報告第14号, pp.80 - 81 (2021).