

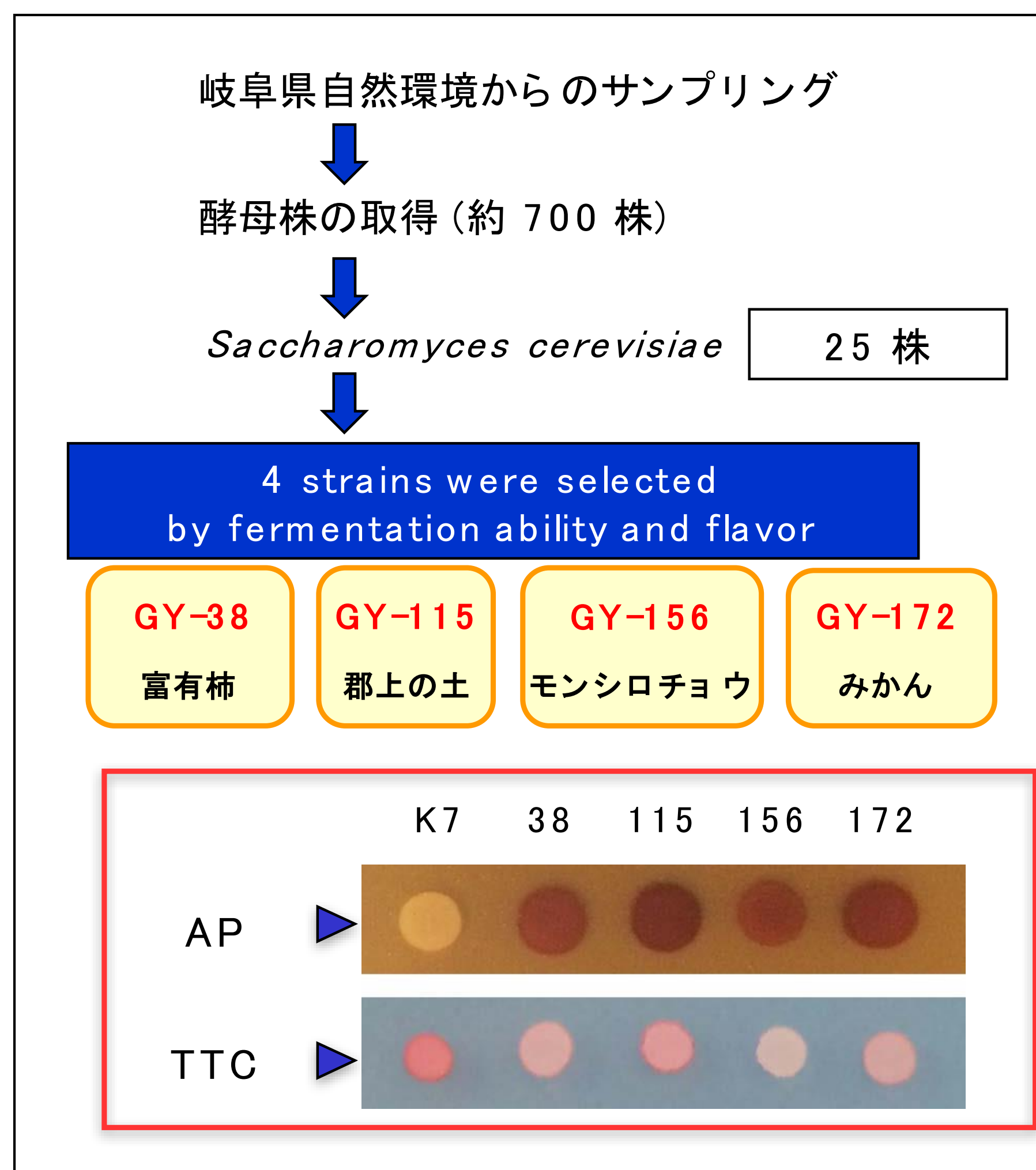
# 「岐阜大酒」の開発に向けた新奇清酒酵母のスクリーニングとその分子育種

## 概要

岐阜大学では70周年に向けた大学ブランド「岐阜大酒」の開発を目的に、新奇な清酒酵母のスクリーニングとその分子育種を岐阜県産業技術センターとの共同研究にて行ってきました。本プレゼンテーションでは、地域ブランドの確立に向けた新奇な清酒酵母の開発について解説します。

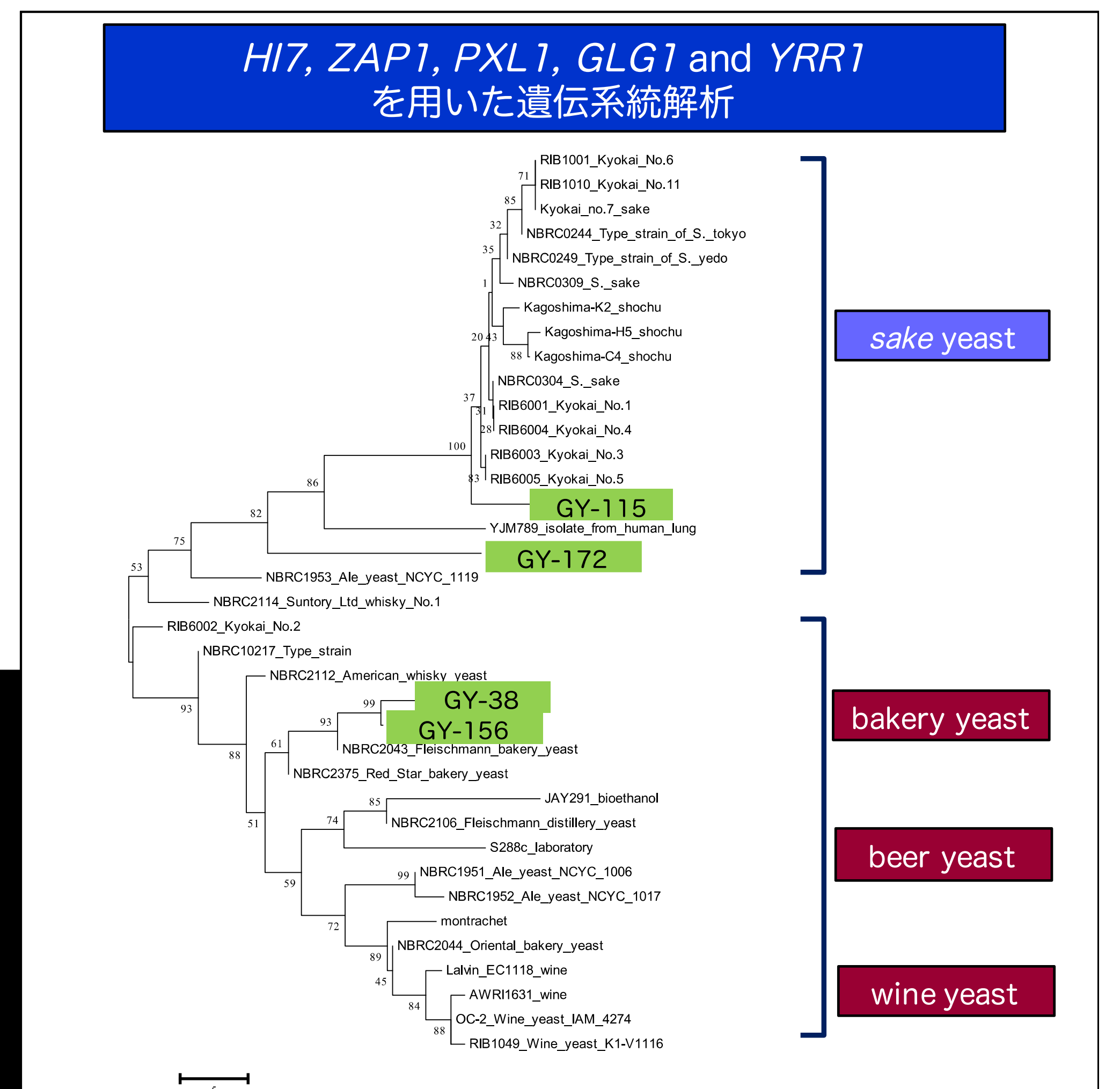
## 研究内容

### (1) 岐阜大酵母のスクリーニングと遺伝系統解析

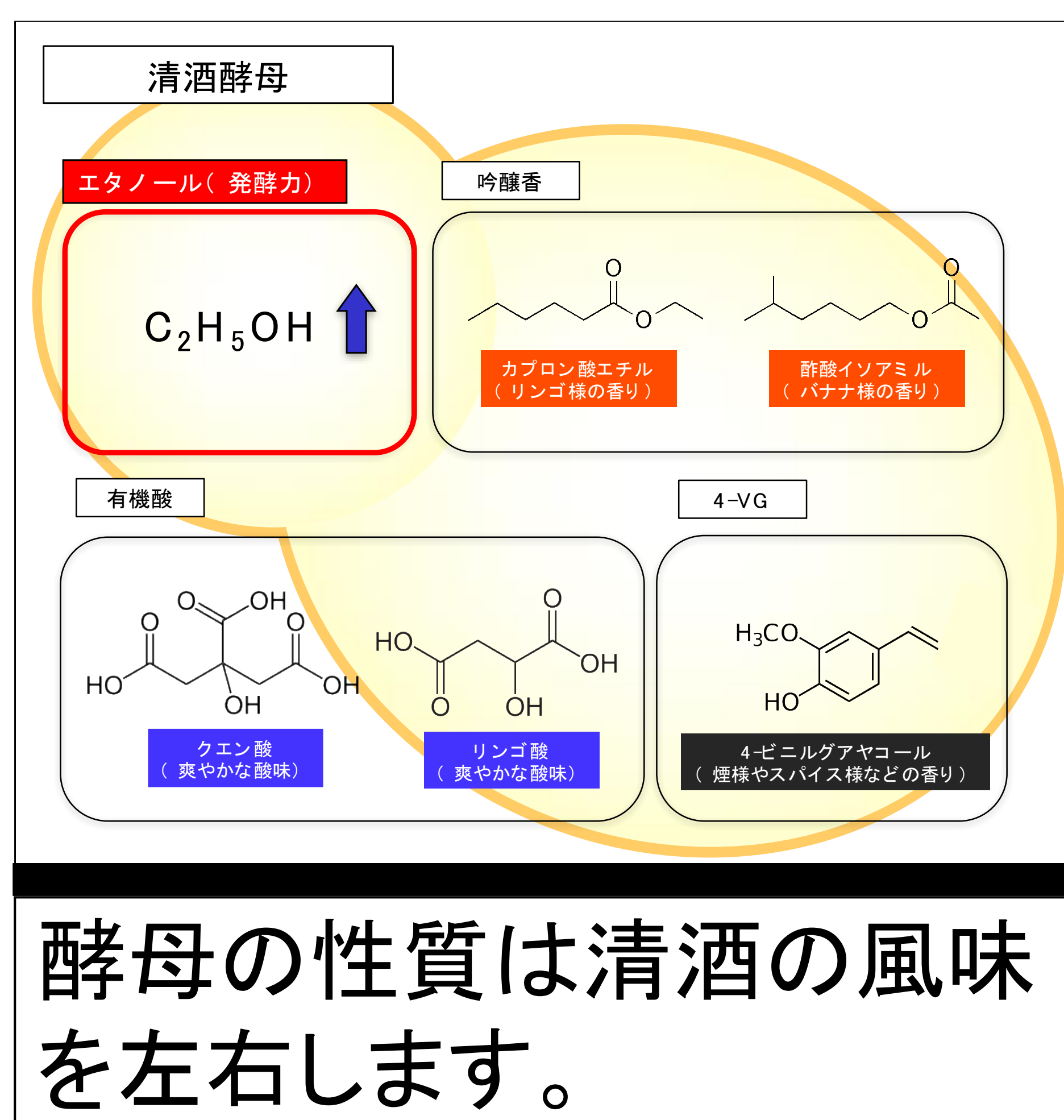


現在まで岐阜県の自然環境から25株の出芽酵母を獲得し、清酒酵母としての特性を持つ4株を選抜しました。

4株の遺伝系統解析を行ったところ、GY115株のみ清酒酵母のグループに含まれました。



### (2) 岐阜大酵母の清酒発酵特性



酵母の性質は清酒の風味を左右します。

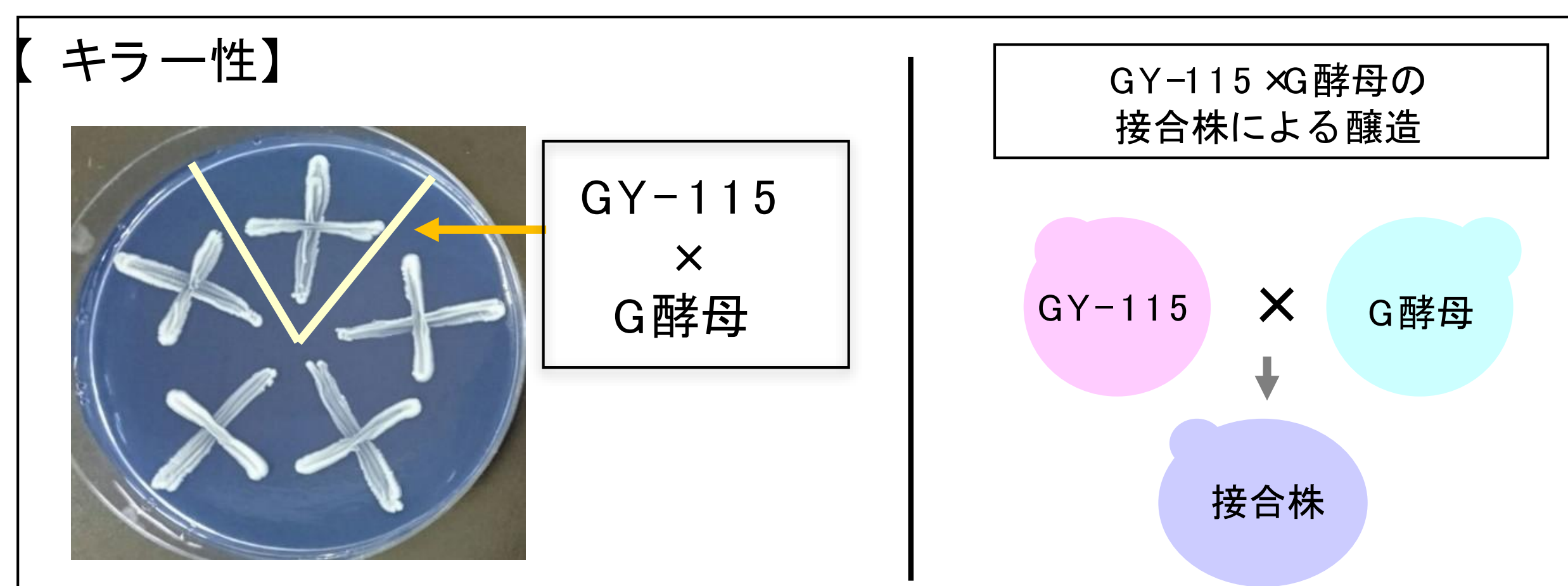
4株のうちGY115株は4-VGを生産せず、酸味を効かせたスッキリ感のある清酒を醸造しました。

成分組成					
分析	GY-38	GY-115	GY-156	GY-172	K7
アルコール	14	14.6	6.5	14.3	16.4
酸度	2.52	2.61	2.96	2.84	2.53
アミノ酸度	1.54	1.01	1.52	1.44	1.19
酢酸イソアミル	3.9	2.5	2.2	4.6	7.4
カブロン酸エチル	0.5	0.7	0.3	0.5	2.3
リンゴ酸	264	308	236	174	455
コハク酸	343	664	113	663	657
乳酸	722	838	697	714	700
酢酸	135	32	175	153	79

GY-115株を選抜

官能評価					
	GY-38	GY-115	GY-156	GY-172	K7
香り	4-VG	香少	4-VG	4-VG	吟醸香
味	-	すっきり感	甘味強	-	酸味有

## 活用分野・用途・応用例



### 新たな清酒酵母の育種

岐阜大酵母を用いた清酒の開発



共同研究:



岐阜県食品科学研究所



J. Brew. Soc. Japan, Vol.113, In press (2018)

研究論文

## 新奇清酒酵母の開発に向けた岐阜県自然環境からの出芽酵母のスクリーニングとその清酒醸造特性

中川智行<sup>1\*</sup>・内田みなみ<sup>1</sup>・平井菜未<sup>1</sup>・奥村真衣<sup>1</sup>・吉村明浩<sup>2</sup>・澤井美伯<sup>2</sup>・正木和夫<sup>2</sup>・二神泰基<sup>3</sup>・玉置尚徳<sup>3</sup>・向田潤<sup>4</sup>・三井亮司<sup>4</sup>・稲垣瑞穂<sup>1</sup>・島田昌也<sup>1</sup>・鈴木徹<sup>1</sup>・杉山誠<sup>1</sup>・早川享志<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>岐阜大学応用生物科学部, <sup>2</sup>岐阜県産業技術センター, <sup>3</sup>鹿児島大学農学部 焼酎・発酵学教育研究センター, <sup>4</sup>岡山理科大学理化学部生物化学科)

平成 29 年 12 月 28 日受理

Identification and Sake-Brewing Characteristics of Yeast Strains Isolated from Natural Environments in Gifu

Tomoyuki NAKAGAWA<sup>1</sup>, Minami UCHIDA<sup>1</sup>, Nami HIRAI<sup>1</sup>, Mai OKUMURA<sup>1</sup>, Akihiro YOSHIMURA<sup>2</sup>, Yoshinori SAWAI<sup>2</sup>, Kazuo MASAKI<sup>2</sup>, Taiki FUTAGAMI<sup>3</sup>, Hisanori TAMAKI<sup>3</sup>, Jun MUKODA<sup>4</sup>, Ryoji MITSU<sup>4</sup>, Mizuho INAGAKI<sup>4</sup>, Masaya SHIMADA<sup>1</sup>, Tohru SUZUKI<sup>1</sup>, Makoto SUGYAMA<sup>1</sup>, Takashi HAYAKAWA<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University (1-1 Yanagido, Gifu 501-1193, Japan); <sup>2</sup>Department of Food Technology, Industrial Technology Center, Gifu Prefectural Government (47 Kitaoyobi, Kasamatsu, Hashima, Gifu 501-6064, Japan); <sup>3</sup>Education and Research Centre for Fermentation Studies, Faculty of Agriculture, Kagoshima University (Kagoshima 890-0065, Japan); <sup>4</sup>Department of Biochemistry, Faculty of Science, Okayama University of Science (1-1 Ridai-cho, Kita-ku, Okayama 700-0005, Japan))

In this study, 22 strains of the budding yeast *Saccharomyces cerevisiae* were isolated from several samples obtained from various natural environments in Gifu Prefecture in order to develop novel types of sake yeast. Among the isolated strains, strains GY38, GY115, GY156, and GY172 were selected for a novel Gifu University sake yeast strain. By phylogenetic analysis, strain GY115 was classified into the sake yeast group, while strains GY38 and GY156 were classified with baker's yeast strains. Strains GY38, GY115, and GY172 had comparatively high fermentation abilities at 15°C, though their abilities were lower than that of strain Kyokai No. 7. These strains showed individual production abilities for organic acids and aromatic compounds: the sake produced by strain GY115, for example, contained comparatively high levels of ethyl caproate, but the strain could not produce the 4-vinyl guaiacol (4-VG) that results in a phenolic off flavor in sake. On the other hand, the sake produced by strain GY38 had a high malic acid/succinic acid ratio (0.77) and low succinic acid concentration. Strain GY115 was able to make sake on a comparatively large scale fermentation although the sake contained high concentrations of organic acids, including succinic acid. From these results, it is expected that GY115 has a unique ability to produce specific desirable flavors for sake production.

**Key words:** 清酒酵母, 遺伝系統解析, 4-ピニルグアイアコール, 吟醸香, 有機酸組成

論文

美味技術学会誌 15(1): 12-20, 2016

## 地産微生物の応用として四国遍路道から分離した野生酵母による清酒醸造の試み

堀江祐範<sup>\*1†</sup>・中川智行<sup>\*2</sup>・杉野紗貴子<sup>\*1</sup>・吉村明浩<sup>\*3</sup>・奈良一寛<sup>\*4</sup>・梅野 彩<sup>\*1</sup>・吉田康一<sup>\*1</sup>・岩橋 均<sup>\*2</sup>・田尾博明<sup>\*5</sup>

要旨

近年、清酒の醸造を中心に地域から分離した微生物の食品産業への利用が試みられている。これら「地産微生物」は、すでにいくつかの応用例があるが、既存の微生物と比較検討した報告はなかった。本研究では地産微生物の応用を目的として、香川県内の遍路道の土壌より4株の *Saccharomyces cerevisiae* を分離した。この4株の野生酵母を用いて清酒の醸造を行い、きょうかい7号酵母と比較し、利用可能性を検討した。きょうかい7号酵母で仕込んだ清酒では、日本酒度が+10であったのに対し、野生酵母で仕込んだ清酒は-9.7~-19.2であった。さらに、きょうかい7号酵母に比べ、酢酸イソアミル濃度が低く、酢酸濃度が高かった。今回分離した野生酵母により醸造された清酒は、いずれも酸組成が特徴的であることから、醸造法の工夫や育種を加えることで、より嗜好性が高い清酒を造る、地域に特色のある「地産微生物」になりうる可能性を示した。

[キーワード] 日本酒, 醸造, 野生酵母, 抗酸化活性

## Application of Regional Microorganism: Sake Brewing Using Yeast Strains Isolated from the Shikoku Pilgrimage Road

Masanori Horie<sup>\*1†</sup>, Tomoyuki Nakagawa<sup>\*2</sup>, Sakiko Sugino<sup>\*1</sup>, Akihiro Yoshimura<sup>\*3</sup>, Kazuhiro Nara<sup>\*4</sup>, Aya Umeno<sup>\*1</sup>, Yasukazu Yoshida<sup>\*1</sup>, Hitoshi Iwahashi<sup>\*2</sup>, Hiroaki Tao<sup>\*5</sup>

Abstract

Although "regional microorganisms" are often used in the food industry, such as in sake brewing, there are no reports comparing the characteristics of products obtained using wild and bred microorganisms. The aim of the present study

\*1 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 健康工学研究部門: 〒761-0301 香川県高松市林町 2217-14 Health Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), 2217-14, Hayashi-cho, Takamatsu, Kagawa 761-0395, Japan  
\*2 岐阜大学 応用生物科学部: 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University, 1-1, Yanagido, Gifu 501-1193, Japan  
\*3 岐阜県産業技術センター: 〒501-6064 岐阜県羽島郡笠松町北及 47 Industrial Technology Center, Gifu Prefectural Government, 47, Kitaoyobi, Kasamatsu-cho, Hashima-gun, Gifu 501-6064, Japan  
\*4 東京家政学院大学 現代生活学部: 〒194-0292 東京都町田市相原町 2600 Faculty of Contemporary Human Life Science, Tokyo Kasei Gakuin University, 2600, Aihara-machi, Machida-shi, Tokyo 194-0292, Japan  
\*5 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 四国センター: 〒761-0301 香川県高松市林町 2217-14 AIST Shikoku, 2217-14, Hayashi-cho, Takamatsu, Kagawa 761-0395, Japan  
† Corresponding author: masa-horie@aist.go.jp

論説

美味技術学会誌 14(2): 2-6, 2016

## 酒と食の文化の実践的理解

—岐阜大学応用生物科学部の日本酒醸造を基盤とした新たな教育プログラム—

中川智行<sup>\*1†</sup>・鈴木 徹<sup>\*1</sup>・杉山 誠<sup>\*1</sup>

[キーワード] 大学教育プログラム, 日本酒醸造, 日本酒文化, 食文化, 産官学連携

### 1. はじめに

岐阜大学応用生物科学部では2年次生を対象に、日本酒文化を実践的に学ぶ教育プログラム「酒と食の文化の実践的理解」を立ち上げ、すでに3年目を迎えている。本教育プログラムは、日本酒醸造を通して学生が応用生物科学部の持つ学問領域全体を俯瞰的かつ網羅的に学習することを目指し、学生が自ら栽培した岐阜大学の米、岐阜大学の地下水、そして学生がスクリーニングした酵母による「岐阜大酒」の開発・商品化等に携わることで、そこから「日本酒文化」の持つ地域性と国際性、さらには歴史・モラルの要素までもを含めた「酒と食の文化」を実践的に学ぶことを目的としている。本稿では、この岐阜大学応用生物科学部が取り組む教育プログラムについて論述する。

### 2. 背景

人類は、太古の昔からそれぞれの地域の気候や文化に合わせて「酒」を醸造し、またその酒を祭事や儀礼のツールとして活用することで、地域毎に異なる文化を形成してきた。日本では、米と麹を用いた発酵・醸造技術が奈良時代にはすでに確立され、日本特有の酒「日本酒」が生み出された。日本酒は日本各地の特徴的な食文化を育み、また、地域の食文化に合った日本酒がそれぞれ醸されてきた。つまり、日本酒は日本の地域文化を映し出す鏡であるといえる。一方、日本食が健康的な食文化として近年世界

的に注目されはじめ、平成25年には「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録された<sup>2)</sup>。先述の通り、日本の食文化において日本酒は必要不可欠な存在であり、和食を世界に発信していく上で日本酒はなくてはならないツールといえる。また近年、「和食」とともに日本酒も世界的に認知されはじめ、その輸出量も年々増加している。日本政府も日本酒を「國酒」と位置づけ<sup>3)</sup>、アニメ、ファッション等と共に「和食」と「日本酒」を「Cool Japan」戦略のひとつとして取り上げている。このように、日本酒を取り巻く現状は「地域文化の象徴」から「政府の国際戦略」まで複雑かつ多様化しており、日本酒を知り、それを語るにはその地域性と国際性に関する知識と総合的な思考力が求められる。

日本酒の醸造は、米作りから、精米、醸造発酵、そして流通・販売まで、その過程で必要とされる技術・知識は非常に多岐にわたる。岐阜大学応用生物科学部には、その前身である官立岐阜高等農林学校の時代から、これら日本酒の醸造に必要な講座がすべて設置されており、日本酒醸造を「農」の総合的な学習ツールの礎に据えてきた。しかし、近年、各農学系大学では教員の研究分野がより細分化され、それに伴い学生が学際的に「農」を学習する機会が失われているのが現状である。岐阜大学も同様に、伝統的に行われてきた日本酒醸造実習は、残念ながら10年以上前から中断していた。これらの現状から岐阜大学応用生物科学部では、

\*1 岐阜大学: 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1  
† Corresponding author: t\_nakaga@gifu-u.ac.jp

## 岐阜大酒 「多望の春」

岐山



岐阜



共同研究:



岐阜県食品科学研究所