

タイトル	生命工学科におけるオリジナルワインの取り組み
著者	新沼, 協; 小山, 芳一; NIINUMA, Kanae; KOYAMA, Yoshikazu
引用	北海学園大学工学部研究報告(51): 49-56
発行日	2024-01-12

# 生命工学科におけるオリジナルワインの取り組み

新 沼 協\*・小 山 芳 一\*

## Wine project in the Department of Life Science and Technology

Kanae NIINUMA\* and Yoshikazu KOYAMA\*

### 1. はじめに

生命工学科が発足しては十余年が過ぎた。この間筆者らは工学部の旨たる「もの作り」の視点からワイン造りに関わる研究の一端を、地域の企業と連携を取りながら進める機会を得た。この小論は、わたしどものささやかな取り組みについて簡単に取りまとめたものである。

「なぜ生命工学科がワイン造りを？」と今でもときどき尋ねられる。「ワイン造り」は「バイオテクノロジー」の定義そのものに当てはまる。バイオテクノロジーとは、「生物・生命を利用し人間社会に役立てる技術」とある。ワインはぶどう果汁中に酵母という真菌類の一種が増殖し、果汁中の糖分を分解しながらアルコールをすることによってできる飲料である。この性質を人間が利用し、ワインという商品が流通する。酵母菌にはヒトと共通の「解糖系」と呼ばれる、糖質を分解しエネルギーを取り出す一連の酵素群がある。「酵素」は酵母のアルコール合成の仕組みの研究で発見され、これが生化学という学問領域の始まりとされる。生命工学科では先端のバイオテクノロジーのみならず、酒やヨーグルトを作る酵母菌や乳酸菌の働き（発酵）も学ぶ。

この事業は株式会社八剣山さっぽろ地ワイン研究所（八剣山ワイナリー）社長亀和田俊一氏と本学工学部生命工学科教授（当時）小山芳一、同准教授新沼協が企画した。事業を開始するにあたり、以下の一節を意義として工学部教授会に報告した。「本学科が持つ微生物学的、生化学的、分子生物学的知識・技術と、地域に根ざし事業を展開する企業のこれまで培ってきたノウハウを融合させることによって、より付加価値の高いユニークな商品を生み出すことを目的

---

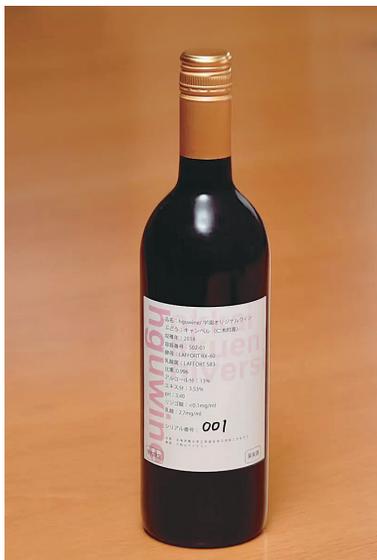
\* 北海学園大学工学部生命工学科

\* Department of Life Science and Technology, Faculty of Engineering, Hokkai-Gakuen University

とする。この事業は本学の地域社会に対する貢献はもとより、学生の教育に資すること大である。後述するように、本事業でワイナリーの圃場からワイン発酵に好適な酵母を何種類か単離する、さらに商品化まで達成するという成果を挙げた。われわれのこれまでの取り組み、成果、さらに将来的展望について説明を試みる。

## 2. これまでの取り組み

2017年 4月	八剣山ワイナリー亀和田俊一氏，小山，新沼，本事業に関し基本方針を確認，合意
5月	ワイン醸造好適酵母選抜研究開始
6月	豊平峡ダム旧作業トンネル貯蔵ワイン評価会出席
2018年 6月	学園オリジナルワイン（仮称）企画案について工学部教授会に報告
12月	初の学園オリジナルワイン（HGUwine・2018赤）学内限定リリース（ <a href="#">図1</a> ）
2019年 6月より	八剣山ワイナリーにて学生1名研修
9月	ワイン醸造好適酵母HGU-140を選抜
12月	HGUwine（2019スパークリング（泡）・ロゼ）学内リリースおよび市販
2020年 1月	HGUwine（2019赤）学内・市販 <u>単離酵母HGU-140使用</u>
同月	北海学園大学オリジナルワイン報告会（ <a href="#">図2</a> ）



[図1](#) 2018年に完成した初の学園オリジナルワイン

成分分析を全工程で行うなど、多くのプロセスにおいて学生が主体的に取り組み、初の学園オリジナルワインが完成した。ラベルには各成分の分析値が並べて表示されている。



[図2](#) 学園オリジナルワイン報告会



図3 2021年にリリースされた、ウクライナ人道支援寄付金付き「学園オリジナルワインスパークリングロゼ for ウクライナ」  
「for ウクライナ」は寄付金100円を上乗せた価格になっており、これに八剣山ワイナリーが400円を拠出、1本あたり計500円を寄付できる取り組み。リリースを通して集まった寄付金は「北海道学園大学ウクライナ人道危機救援金」を通じ日本赤十字社に寄付した。写真は集まった寄付金を元木邦俊工学部長に手渡す生命工学科の学生ら。

2020年12月	HGUwine (2020泡) 学内・市販
2021年2月	HGUwine (2020赤) 学内・市販 <u>HGU-140使用</u>
2022年2月	北海道ワインシンポジウム招待講演・新沼 於北海道大学
2022年4月	HGUwine (2021泡・赤・白) 学内, 市販 <u>HGU-140使用</u>
同月	HGUwine (2021泡・ウクライナ人道支援寄付金付き) <u>HGU-140使用</u> 学内 (図3)
8月	ワイン醸造好適酵母HGU-154を選抜
2022年12月	HGUwine (2022泡) 学内, 市販 <u>HGU-140使用</u>
2023年3月	HGUwine (赤・白) 学内リリース, 市販 (赤) <u>HGU-154およびHGU-140使用</u> , (白) <u>HGU-140使用</u>
2023年11月	開発研究所特別講義「北海道学園大学の学外協働の取組を学ぶ」新沼講演

また、この間、貯蔵ワインの有機酸変化、ワイン液の濾過法の改良、残留酵母の検出、作業場の衛生管理改善等でワイナリーに対し技術提供および情報共有等を行った。また八剣山ワイナリーからはブドウ圃場、実験スペース、機材、ブドウ、ワインサンプルなどのほか、研究機会の提供を受けた。

### 3. オリジナル酵母の単離と商品化

北海道は現在、空前のワイナリーブームである。北海道のワイナリー数は2000年には9箇所であったが、新たなワイナリーの設立が急速に進み、国税庁が発表した酒類製造業及び酒類卸売業の概況によれば、2023年6月には55箇所到達している。この急激なワイナリー数の増加の要因は主に2つある。1つは、長期的な温暖化傾向と、1998年頃に起きた気候シフトによる北海道産ワイン用ブドウの高品質化である<sup>1)</sup>。以前は北海道で栽培されるブドウは、耐寒性が高く夏の冷涼な気象条件に適合する品種に限られていたが、2000年前後から、それまで栽培困難

と言われてきたピノ・ノワールなどの欧州系のフランス高級ワイン用ブドウ品種が栽培可能になってきた。現在、北海道は世界からブドウ産地として注目されており、フランスで300年続く老舗ワイナリー「ドメヌ・ド・モンティエユ」は高品質なブドウを求めて函館に進出し、2023年秋には新ワイナリーが完成予定である<sup>2)</sup>。もう1つのワイナリー数増加の要因としてはワイン特区がある。従来の酒税法では、通常、果実酒等の製造免許取得にあたり最低製造数量基準として年間6キロリットルの製造が要件となるが、ワイン特区に指定された地域ではその要件が2キロリットルに引き下げられ<sup>3)</sup>、小規模事業者の製造免許取得が可能になる。構造改革特別区域法による酒税法の特例措置の認定状況一覧によると、北海道では平成23年の余市町を皮切りに令和5年3月現在までに10箇所がワイン特区に指定されている<sup>4)</sup>。

また、北海道におけるワイン生産を後押しする社会的環境が整ってきたことも、北海道におけるワイナリー数の急増の一因であろう。2018年、「北海道ワイン」が地理的表示（GI：Geographical Indication）に指定された<sup>5)</sup>。地理的表示とは、特定の地域にて長年培われた特別な生産方法や気候・風土などの特性により、高い品質と評価を得ている製品の名称（地理的表示）を知的財産として国が保護する制度であり、松阪牛や夕張メロンなどがその代表例である。ワインにおいても一定の条件を満たしたものだけが、商品の産地に「北海道」を表記できることになり、ワイン産地としてのブランド確立の追い風となっている。

ワインにおいて重要なキーワードの一つにテロワールがある。テロワールとはフランス語の土を語源とした、「土地の個性」を意味する言葉であり、その土地らしいブドウを用いて作られたその土地らしいワインは「テロワールが感じられて素晴らしい」等と評価される。地理的表示においても、北海道という産地名を表示するための基準には、ケルナーなどの北海道らしい指定ブドウ品種を用いて醸造し、北海道のワイナリーが生産して瓶詰めしたワインであることなどが含まれている<sup>5)</sup>。

このように、北海道ワインが注目される中、我々は北海道産ワイン醸造好適酵母の選抜に取り組んできた。酵母とは、真菌類の中でも生活環の一定期間にわたり栄養体が単細胞性を示す微生物を指す言葉であるが、ワインの醸造は、酵母の中でも主に *Saccharomyces cerevisiae* によって担われている。ワイン醸造において、酵母は、ブドウ中の糖をアルコールに変換する役割だけでなく、酵母は、ワインの風味やアロマ、清澄性などの品質に大きな影響を与えることから、醸造者にとって酵母選びは非常に重要である。

ワイン醸造に使用される酵母には、大きく分けて「野生酵母」と「純粋酵母」の2つがある。「野生酵母」はブドウ果皮などに付着した酵母であり、古くからワイン醸造に用いられている。この野生酵母による醸造では、その土地そのワイナリーでしか出せない複雑な味わいを生み出すことから、ヴァン・ナチュール（自然派ワイン）の人気も相まって、近年は野生酵母に



図4 サンプル採取中の学生と単離した酵母の一部

より醸造されたワインが注目されている。一方で、野生酵母は種類や性質を前もって選んで醸造に使用されているわけではないため、発酵が安定しない場合や、期待した味わいや香りを生み出せないことがある。一方、あらかじめ選抜されたワイン醸造に適した優良酵母である「純粋酵母」は、酵母の性質が保証され、生み出されるワインの味わいのある程度予測でき、発酵も安定していることから、多くのワインの商業生産現場において使用されている。しかし、ワイン醸造用の純粋酵母は海外産のものも多く、ワインで重要視される前述のテロワールという観点からは、もの足りなく感じられる。

そこで、本プロジェクトでは、北海道産ワインの高付加価値化を目指し、野生酵母と純粋酵母の良い点を兼ね備えた酵母の選抜、つまり、北海道の豊かな自然からワイン醸造に適した酵母を単離・選抜することを目指し研究を行ってきた。2017年に、生命工学科佐藤、高島、出口らの卒業研究において北海道内の植物や土を400サンプル以上採取しそこから酵母を単離（図4）、その中から2019年には同学科高林の卒業研究により、さまざまな実験を経て、最終的にワイン醸造好適酵母1株の選抜に成功。本酵母株はHGU-140と命名され、これを使用して学園オリジナルワインを醸造し一般販売を実現した。現在も、さらに、異なる味わいのワインを生み出す酵母の選抜を試みている。選抜の詳細については本報では割愛するが、ワイン醸造好適酵母の最終的な選抜は、候補株を用いて八剣山ワイナリー内で小仕込み（スモールスケールでの醸造）し、出来たワインを実際に味わう官能試験により行っている（図5）。ワインの評価は個人の味覚に大きく依存するため一般的な尺度を確立することが非常に難しく、さらに、ワインの香り、味わい、テクスチャなどを正確に評価する必要がある。このため、醸造したワインを客観的に評価する手法を確立することは、本選抜試験において重要な課題の1つであ

る。官能試験では、学生および教員だけでなく、八剣山ワイナリーのプロの方々にも参加して頂いており、プロにしか分からない僅かな差が感じられることが多々ある。そこで独自に発酵ぶどう果汁中の有機酸変化を高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で調べたところ、株間で有機酸産生量に差があることがわかった。特に乳酸については官能試験（香り、味の評価）の結果と相関していることが確認できた。この手法により、酵母の特性をより定量的・客観的に評価できることが示唆された。



図5 官能試験の様子  
同一のブドウ果汁を用い異なる候補酵母株を用いてワインを醸造し、比較・評価を行っている。

#### 4. おわりに

大学の本来的な使命は「教育」と「研究」であったが、2006年からは学校教育法の改正により、社会貢献が追加された<sup>6)</sup>。また、令和3年に中央教育審議会が取りまとめた「これからの時代の地域における大学の在り方について」においては、各大学が地域ならではの魅力を生かし、地域の活性化に貢献することへの期待が記されている<sup>7)</sup>。

本プロジェクトは、「生命工学科の知識と技術で地域に貢献したい」との思いから始まった地域貢献の試みであり、何代もの本学科学生らの努力の結晶と言える。その思いは学生と教員が共同でデザインしたワインラベルにも込められている（図6）。また、同時に、このプロジェクトは学生たちにとっても多くの価値を提供している。地域社会との連携により、学生が異なる文化やバックグラウンドを持つ人々と協力しながら、自らの知識を使って実際の問題を解決する方法を学ぶ大変貴重な機会となっている。さらに同学科の先輩が、大学で習得した技術や知識を活かし地域の課題に取り組み、実際に商品化を達成したという事実は、後輩らに「自分達にも、大学で学んだことを用いて地域に社会に貢献できる可能性がある」という意識を強く持つきっかけとなっていることを実感しており、その影響は直接プロジェクトに関わっていない学生たちにも波及している。ワインを通じた地域貢献は、本学科の新たな使命を果たす活動の一環として、学生と地域社会の双方に多くの利益をもたらしているといえる。今後もこのプロジェクトを持続的に推進し、成果を積み重ねたいと考えている。

#### 5. 謝辞

本プロジェクトにより、学園オリジナルワインが生まれ、期待以上の教育効果が挙げられたのは、共同研究を受け入れて頂いた亀和田俊一氏、松尾洋氏をはじめとする八剣山ワイナリー



図6 学園オリジナルワインのラベル

(左) 2022年度学園オリジナルワイン赤、(右) 2020年度学園オリジナルワインスパークリングロゼラベルの中心のモチーフとなったシマフクロウは、国内では北海道と北方領土にのみ生息する鳥で、アイヌではコタンコロカムイ（集落を守る神）とよばれて最高位のカムイの一人として崇められており、また、西洋でも知恵・学問・芸術のシンボルとされている。さらに、スティールワインのラベルには、北海道の自然の恵みを表す「植物」と「果汁」、地域との連携を意味する「リボン」をラベル上部に配置した。

の皆様のご協力、ご援助の賜物であり、記して深く感謝申し上げます。学園オリジナルワインの取り組みについて多大なご助力をいただきました。北海学園安酸敏眞理事長、魚住純教授、元木邦俊教授をはじめとする本学教員ならびに職員の皆様、北海学園同窓会関寛会長、同会木村勝照事務局長、同会員の皆様に心より感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 広田知良, 山崎太地, 安井美裕, 古川準三, 丹羽勝久, 根本学, 濱壽孝弘, 下田星児, 菅野洋光, 西尾善太 (2017) 気候変動による北海道におけるワイン産地の確立－1998年以降のピノ・ノワールへの正の影響－. 生物と気象 17, p34－45.
- 2) 北海道新聞, 2023. 道南でワイン造り活況 気候や土壌が最適, 新規参入相次ぐ 農泊施設整備で新たな観光資源に. <https://www.hokkaido-np.co.jp/article/845376/> 北海道新聞 2023年5月14日 (アクセス日: 2023年10月12日).
- 3) 国税庁, 2016: 構造改革特区における製造免許の手引1 特定農業者による果実酒製造用. <https://www.nta.go.jp/taxes/sake/menkyo/tebiki/menkyo1.pdf> (アクセス日: 2023年10月12日).
- 4) 国税庁, 2023: 構造改革特別区域法による酒税法の特例措置の認定状況一覧 (令和5年3月認定分まで). <https://www.nta.go.jp/taxes/sake/qa/03a/08.htm> (アクセス日: 2023年10月12日).
- 5) 国税庁, 2018: 別紙 地理的表示「北海道」生産基準. [https://www.nta.go.jp/taxes/sake/hyoji/chiri/1806\\_besshi01.htm](https://www.nta.go.jp/taxes/sake/hyoji/chiri/1806_besshi01.htm) (アクセス日: 2023年10月12日).
- 6) 文部科学省, 2006: 教育基本法. [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/kihon/about/mext\\_00003.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/kihon/about/mext_00003.html) (アクセス日: 2023年10月12日).

- 7) 文部科学省, 2021:「これからの時代の地域における大学の在り方について－地方の活性化と地域の中核となる大学の実現－」, [https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1411360\\_00007.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1411360_00007.html) (アクセス日: 2023年10月12日).