

天然酵母の探索と活用に関する研究 ～サルビアの花酵母を利用した日本酒醸造と地域産業への貢献～

鷓山葉摘・山本英里子・西上福人・橋本将豪

(兵庫県立農業高等学校 生物工学科 花酵母研究会 顧問 今村耕平・藤本千夏)

はじめに

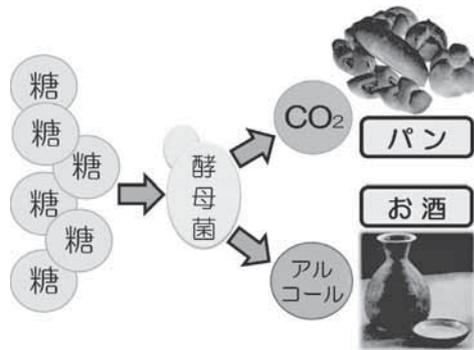


図1 酵母菌のはたらき

私たち兵庫県立農業高等学校 生物工学科の専門的な同好会活動である花酵母研究会は5年前に設立された。研究を続けている酵母菌には、糖から二酸化炭素とアルコールを生産する性質があるため、古くより酒造りやパン作りに利用されてきた(図1)。

私たちは自然界に存在する未発見の天然酵母(野生酵母)を見つけだし、その能力評価をおこなうことで、新たな活用方法を探究するために活動を続けている。

材料と方法

兵庫県の市町村に指定された花や地域に自生する花をはじめ、多種多様な花の器官を直接シャーレ上の培地に置床し、発生した様々な微生物から酵母菌のみ単離を繰り返すことで、固定を行った。

こうして採取した酵母菌は現在67種類にのぼる。天然酵母の実用的な発酵能力の有無を確かめるため、アインホルン管での発酵実験によって多くの酵母菌で発酵能力試験を繰り返した。

この予備試験の結果、神戸市長田区・神崎郡福崎町・加西市の市花であるサルビアの花から取り出した天然の酵母菌(系統番号

VIA-1)は特に優れた発酵能力を持つと同時に特徴的な甘い香りを放つことがわかった(図2)。

私たちはこの特性を活かしたパン製造や醤油の醸造などの商品開発や、日本酒造りに利用できないか考えた。特に、私たちの学校がある兵庫県加古川市では、古くより酒造りがおこなわれてきた。最盛期には14社もの酒造会社が日本酒の醸造を行っていた。しかし昨今の食習慣の変化により日本酒の消費は低迷し、現在ではわずか1社にまで減少した。私たちはこの地元に唯一残る酒造会社と地域連携し、酵母菌の生育に適したミネラルを多く含む地元加古川の地下水と、私たち地元の農業高校生が栽培した地元の米、そして地元から採取した天然の酵母菌を使い、地元の高校生の手による日本酒の醸造に取り組んだ。この商品化を実現するため以下の実用化実験を実施した。

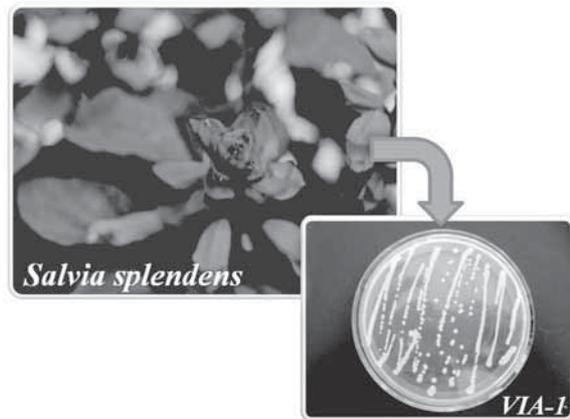


図2 単離したサルビア酵母

【実験 1】日本酒の醸造に天然酵母 VIA-1 を使用するにあたって、実際の醸造では雑菌の発生を抑えるために乳酸菌を添加する。乳酸菌の影響により酸性条件下での生育が可能であるのかを検証する必要がある。また、高品質の日本酒醸造を行う為には、低温での発酵が不可欠で、この調査も実施した。

【実験 2】VIA-1 の人工的な条件下におけるアルコール発酵能力を調べる為に、蒸留水にグルコース (20%) を添加した培養液を調整し、VIA-1 を添加して 25℃ で 6 日間培養し、その後、蒸留してアルコール度数を計測する操作を 5 回反復した。

【実験 3】VIA-1 添加量の違いによるアルコール生産量の変化を検討するため、2.5、5、7.5、15、30g・fw/ℓ の酵母菌を添加し、6 日後にアルコール生産量を、サンプルの蒸留後、アルコール比重計で測定した。

【実験 4】本格的な日本酒醸造を視野に入れ、実際の醸造時と同じ原料を使用して大規模な醸造試験を実施した。味覚の官能試験は高校生では実施できないため、熟練した杜氏の指導のもと、私たちが全醸造工程を管理し醸造後、品質確認のため成分分析を行った。

結果

天然酵母を利用して、安定的に製品を製造するために 4 種類の実験を実施したところ以下のような結果が得られた。

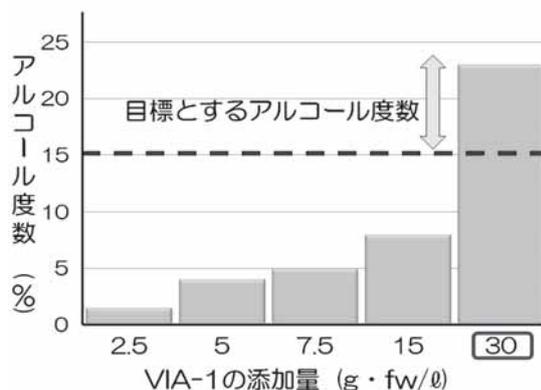
【実験 1】酸性条件下 (pH4) での生育を確認でき、低温条件下では増殖速度が低下するが、サルビアから採取した天然酵母である VIA-1 は死滅することなく、過酷な醸造環境においても生存する可能性が示唆された (図 3)。



【実験 2】糖分を添加した溶液を用いた実験の結果、VIA-1 は安定してアルコール度数 10% 前後の発酵能力を有することが確認できた。このことから人工培地で VIA-1 は一定のアルコール発酵能力があることが確認できた。

【実験 3】VIA-1 の添加量が 2.5、5、7.5、15、g・fw/ℓ のように少ないと、醸造条件下では発酵力は低く、日本酒としての要件を満たすことはできなかった。しかし初期添加量が 30g・fw/ℓ を添加することで飛躍的にアルコール度数が上昇し、安定して 20% を上回るアルコール生産能力を有することが確認できた (表 1, 図 4)。このことは酵母菌が指数関数的に増殖をおこなうため、初期の添加量が一定時間後の菌数に大きく影響を与えるためであると考えられる。

表 1 サルビア酵母 VIA-1 の添加量の違いがアルコール度数に及ぼす影響



【実験4】日本酒醸造において糖度・酸度・アミノ酸度ともに市販製品品質に遜色の無い数値が、VIA-1を用いて醸造することで得られることがわかった。また杜氏による官能試験では特徴的な芳香性が商品価値につながることも示唆され、VIA-1を用いた特徴のある日本酒の醸造が可能であるという結論が実験によって得られた(図5)。



図4 アルコール比重の測定状況



図5 杜氏による官能試験

考察とまとめ

発酵の条件を検討した結果、サルビア酵母 VIA-1 は日本酒の醸造に利用できることが確かめられた。さらに独特の芳香性を有することも確認できたことで、地域振興に寄与する商品開発の道がひらけた。私たちはこれらの実験後、地元酒造会社の協力のもと本格的な日本酒醸造を開始し、米麹造りから瓶詰めまでの全工程に高校生が携わり、高校生による日本酒の商品化の実現に至った。品質はアルコール度数が17-18度で、爽やかな芳香と飲みやすい仕上がりになり、銘柄を「県農花盛」と銘名した。現在、私たちの地元加古川市だけでなく日本の酒造文化は衰退し続けている。しかし、未発見の天然酵母に秘められた特性を研究し続けることで、伝統的な酒造文化に対する関心が得られるものと信じている。

なお、平成26年1月からVIA-1を用いた大量生産を開始しており、量産品の一般販売は平成26年4月を予定している。また本研究と高校生の活動にご協力・支援いただき、適切なアドバイスを頂いている(有)岡田本家様にはこの場をお借りして深く感謝申し上げます。

