

人吉球磨の特産品「球磨焼酎」“粕”の 光合成細菌を利用した付加価値向上

古賀 碧

焼酎は、米、さつまいも、大麦、そばなどから生まれた日本の伝統的な蒸留酒で、蒸留残渣の焼酎粕（かす）が日本国内で年間50万トン以上排出されています。会員の皆様は、焼酎粕が農業や畜産で活用されていることをご存知でしょうか。本稿を通じて、焼酎粕リサイクルの現状、および光合成細菌を利用した、より付加価値を高めたリサイクル方法について紹介させていただきます。

球磨焼酎粕とは？

球磨焼酎は、熊本県人吉・球磨地域で生産されている500年の歴史を持つ米焼酎です。製造に伴い、焼酎酒造元28社から年間約26,000トンの焼酎粕が排出されています。現在、焼酎粕は、酒造元共同出資のリサイクル会社（球磨焼酎リサイクリン）で濃縮され、比較的価格の低い肥料や飼料（1トンあたり約6,000円）として再利用されています。このリサイクル費用は酒造元が負担し、粕1トンあたり約1万円かかるため、経済的な負担

となっています。このことから、焼酎粕のより付加価値を高めたリサイクル用途を広げることが大きな課題でした。

球磨焼酎粕の付加価値向上のために —球磨焼酎粕×光合成細菌の研究—

私は、焼酎粕をより有効に活用できないかと、私が所属する研究室の宮坂教授（崇城大学・生物生命学部応用生命科学科）に相談し、焼酎粕を利用した光合成細菌（紅色非硫黄細菌）の培養について研究しました。光合成細菌は植物の成長を促進することから¹⁾、農業分野で微生物資材として古くから利用されていますが、価格が高いため（1Lあたり300円から600円程度）、これまであまり普及していませんでした。そこで、産業廃棄物の球磨焼酎粕で光合成細菌が培養できれば、「焼酎粕の付加価値を高める」および「光合成細菌をより安価に提供する」という二つの課題が同時に解決できると考えました（図1）。日本各地のさまざまな場所から採取した30種類以上の光合成細菌の中からスクリーニングを行い、焼酎粕を単独栄養源として、よく増殖する光合成細菌4株を分離することに成功しました²⁾。

この菌を利用して、“誰でも簡単に光合成細菌を培養できる”ことを念頭に、光合成細菌培養キット“くまレッド”（図2）を開発しました。くまレッドは自家培養するので光合成細菌のコストを大幅に抑えることができます（1Lあたり54円）。

私は、このキットをより多くの人々に使っていただく

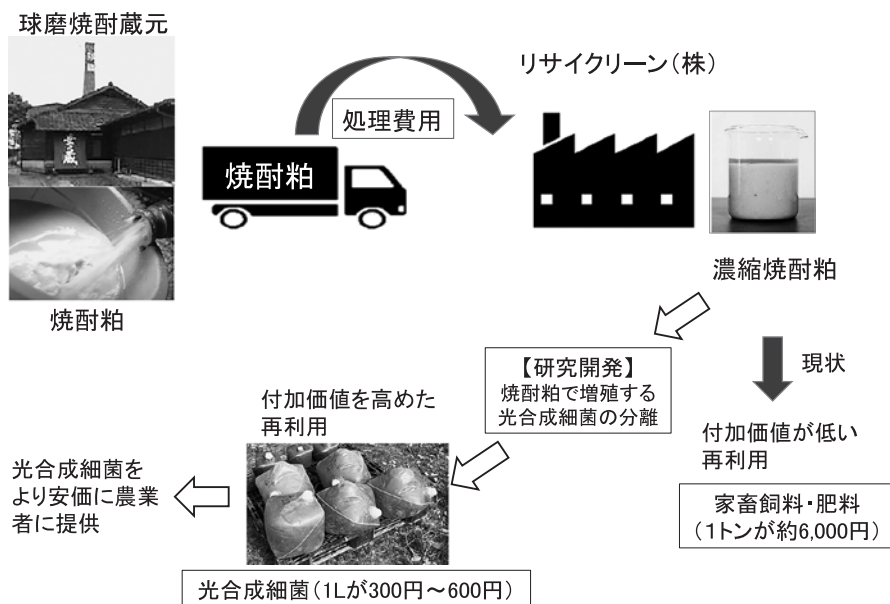


図1. 光合成細菌を利用した付加価値を高めた焼酎粕の再利用

著者紹介 株式会社 Ciamo（代表取締役）、崇城大学大学院工学研究科（博士後期課程応用生命科学専攻2年）

E-mail: aoi_koga@ciamo.co.jp

生物工学 第98巻 第10号（2020）



図2. くまレッド (100 L培養キット；焼酎粕培地 500 ml × 2 と種菌 500 ml × 1)、価格 5,400 円。

ために、2018年に崇城大学発ベンチャーとして、株式会社Ciamo (しあも) を設立し事業を始めました。現在、このキットを全国300軒以上の農家に販売しています。

一方、焼酎粕の付加価値の面から見ると、従来のリサイクル用途の肥料・飼料としての濃縮焼酎粕の標準販売価格は1トン (1,000 kg) が約6,000円ですので、1 kgの付加価値は6,000円/1,000 kg = 6円/kgと計算されます。これに対して、私たちの100 L培養キット (販売価格5,400円) に必要な濃縮焼酎粕の量は約500 g (0.5 kg) ですので、光合成細菌の培地として利用した時の焼酎粕の付加価値は5,400円/0.5 kg = 10,800円/kgとなります。したがって、さまざまな要素を除外した単純計算によるものですが、光合成細菌の培地として利用することで、焼酎粕の付加価値は10,800/6 = 1,800倍高まったと言えます。

研究からベンチャー起業へ

私が在学している崇城大学は、起業家育成プログラムを有している大学です。また、大学独自の出資会社SOJOスタートアップラボ (株) を持ち、毎年、大学主催のビジネスプランコンテストを開催していることも崇城大学の特色です。起業家育成プログラムは、「授業」「部活」「学生の起業支援」の三本柱で成り立っており、「授業」では、「ベンチャー起業論」「イノベーション論」を受講することができます。私は、三本柱の中の「部活」で起業部という部活動に参加しました。起業部では、実際にビジネスプランを作成し、ピッチ・ブラッシュアップを繰り返します。自ら考えたビジネスプランを国内外の企業家や

ベンチャーキャピタリストなどの前で発表し、アイデアをどんどんブラッシュアップしていきます。私自身も、これまでにNEDO TCP (Technology Commercialization Program) 2016やキャンパスベンチャーグランプリなど多くのビジネスプランコンテストに出場してきました。参加する中で審査員や参加者、企業とのネットワークも増え、次第に、起業に対しての意欲が自然と掻き立てられたのだと思います。もっとも起業への後押しになったことは、生まれ育った人吉球磨を盛り上げたいという思いと、私たちが開発した商品を必要としてくれる農家さんがいたことです。

おわりに

これまでの研究により、米から生み出される伝統ある球磨焼酎の粕を、光合成細菌の培地として利用することで付加価値の高い用途でリサイクルする技術が確立できました。

現在は、主に農業分野で活用していますが、今後は、水耕栽培 (植物工場) や、水産養殖、畜産業への活用を視野に入れて研究開発を進めていきたいと考えています。焼酎粕の付加価値をより高めることはもちろんですが、同時に、さまざまな産業の発展に貢献していきたいと考えています。光合成細菌という有用な微生物の力によって、次世代に美しい環境を残すことにもつながっていくと幸せです。一人でも多くの学生の方や、若手生物工学会の方に、地域の活性化や産業廃棄物の有効利用などに興味を持っていただけることを期待しています。

謝 辞

私は、株式会社Ciamo (しあも) の代表で、崇城大学博士過程に在学している学生です。本稿の執筆という、大変貴重な機会を与えてくださった田口久貴教授 (崇城大学生物生命学部応用微生物工学科) に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 佐々木健, 佐々木慧: 光合成細菌 採る・増やす・とことん使う農業, 医療, 健康から除染まで, 農山漁村文化協会 (2015).
- 2) Koga, A. *et al.*: Waste Biomass Valorization, DOI: 10.1007/s12649-019-00919-z (2020).