

福山黒酢の地球温暖化による生産不安定化に対抗する1つのアイデア

近畿大学 生物理工学部食品安全工学科 教授
東 慶直

1997年COP3において京都議定書が採択され、世界各国が協力して地球温暖化による環境激変の脅威に対して取り組む体制が整えられた。その議定書策定を先導した日本では、地球温暖化の抑制に向けて温室効果ガス排出量削減の多様な対策が講じられることになった。山口大学の松下一信教授を代表とする研究グループは、2006年に農業・食品産業技術総合研究機構の研究支援を受けて、「耐熱性発酵微生物を作出し、その耐熱性分子機構の解明するとともに、発酵産業へ利用する」ことを目標とする研究を開始した。そのグループの一員として私のグループでは、高い熱放出が起こる酢酸発酵に注目し、酢酸菌を耐熱性に育種することでその耐熱性分子機構の解明をすすめた(1)。さらに、2012年からはJST戦略的創造研究推進事業(先端的低炭素化技術開発)の研究支援を受け、低炭素化に資する発酵微生物のゲノム育種およびゲノム工学的「耐熱化」を実行し、耐熱性発酵微生物を発酵産業界で実装することを目標として研究を進めている(2)。私のグループでは田村造酢(和歌山県)の協力のもと2,000Lの食酢醸造を真夏期に実施し、作出した耐熱性酢酸菌を用いた場合には真夏期でも期待通り食酢醸造が可能であることを示した(3)。食酢醸造とは別の社会実装の試みの1つとして、耐熱性育種した*Halomonas*菌を用いた有用物質生産を大阪ガス(大阪市)と共同で進めている。

地球温暖化の阻止を目標とする世界的なムーブメントは、京都議定書から2015年パリ協定への発展を推し進めている。しかし、炭素循環型社会の構築や自然エネルギーの有効活用などによって地球温暖化制御が期待できるようになったとは言い難い。現状のまま十分な対策ができない場合には、世界中の天然発酵の産業が大きなダメージを受けることが予測されている。私のグループでは、黒酢製造・販売の宇都醸造(鹿児島県)とえがお(熊本県)の協力の下、天然発酵における微生物叢を耐熱性微生物群によって置き換えることで発酵上限温度を上昇させ、異常気象にも強靱な醸造法の研究開発を開始した。まず黒酢醸造における酢酸菌のみを耐熱性酢酸菌を置き換えることを試みたところ、少なくとも一過性には耐熱性酢酸菌が優占種となることが示された。今後は発酵上限温度を律する微生物を類縁する耐熱性菌で置き換えること、長期にわたって発酵上限温度を高めた菌叢を維持する方法を検討する予定である。今年の黒酢研究会では、これまでの私どものグループの研究成果を紹介すると共に、地球温暖化が進行する中での天然黒酢醸造のセーフティーネットとも言うべき研究の方向性を紹介したい。

(1) Azuma Y, et al., Whole-genome analyses reveal genetic instability of *Acetobacter pasteurianus*. NAR Sep;37(17):5768-83, 2009

(2) 山田守ほか「耐熱性発酵微生物の耐熱性を賦与する分子機構」 化学と生物（日本農芸化学会編）53 卷 11 号 P763-773、2015

(3) 岡本成平ほか「酢酸菌 *Acetobacter pasteurianus* NBRC3283 を用いた細胞融合法と育種法による耐熱性食酢醸造菌の創出と田村造酢（株）監修による食酢醸造試験」近畿大学生物理工学部紀要 35:17-32, 2015