

1A-Aa01 醸造科学・技術の進歩発展と学会事業運営への貢献

○原 昌道
(菊正宗酒造記念館)
harash60@u01.gate01.com

この度は「生物工学功労賞」を受賞させていただき、身に余る光栄に存じております。私は1957年京都大学農学研究科修士課程を修了し、直ちに国税庁醸造試験所に入所、1991年同所長を最後に退職し、同年菊正宗酒造(株)入社、総合研究所長、生産担当常務取締役として、現場の酒づくりを担当してきました。このように約半世紀に渡って官界と産業界に勤務し酒類業界の発展に尽力してきました。私は1975年から7年間、資源調査会専門委員(総理府)として嗜好飲料を担当してきた関係上特に酒類の成分、安全性に関心があり、アフラトキシンの種類別生産菌株の分布、特性、判別法;清酒の鉄着色防止のための有用麹菌変異株の造成と実用化;清酒の黒カス発生防止のための非褐変性麹菌変異株の造成と利用;アルコール耐性清酒酵母の育種と実用化;ワインの純粋醸造法を可能にする有用キラーワイン酵母の開発と産膜病の防止;酒中の尿素有害性の確認と低減法の開発;伝統ある生酏つくりに関する新知見の取得(酵母の膜脂質特性とアルコール耐性、アミノ酸、ペプチドの増減要因)等の研究を行い醸造科学・技術の進歩発展に貢献してきました。一方、本会の事業運営においては、理事、評議員として、官界と産業界における経験を生かして各種の提言を行い、事業活性化に貢献を果たしてきました。終わりに臨み、この度は「生物工学功労賞」を頂き、かつ受賞講演の機会を与えていただき有難うございます。酒類業界、関連学会に身を投じて56年になりますが、その間多くの方々にお世話になり、ご指導を賜りましたことを心から感謝申し上げます。

Life-time contribution to development of brewing science and technology with SBJ.

○Syodo Hara
(Kiku-masamine Sake Brewery Museum)

Key words Brewing Science and Technology

1A-Aa02 リンのバイオテクノロジーに関する先導的研究

○大竹 久夫
(阪大院・工・生命先端・生工)
hohtake@bio.eng.osaka-u.ac.jp

今から50年ほど前、米国の空想科学作家アイザック・アシモフは、「生命のボトルネック」と題するエッセイを書いて、「リンがやがて地球の生物量を制限する」と予言した。世界は今、ようやくリンの大切さに気がついて、リンを持続的に利用するための取組みを開始した。

リンは、生命の活動に欠くことのできない「いのちの元素」である。リンがなければ、食料はもとより再生可能資源と言われるバイオマスも、温暖化ガス排出量削減への貢献が期待されるバイオ燃料も生産できない。バイオマスが再生可能資源であるとの主張は、リンがいつでも豊富に手に入ることを前提としている。リンの持続的な利用を可能にするには、食品廃棄物、下水汚泥やバイオマス焼却灰など、多様なリン含有未利用資源からリンを回収し再利用するリンリファイナリ技術を開発する必要がある。

リンは自然界において不足しがちであり、微生物にはリン飢餓に対処するための様々な分子機構が存在している。多くの微生物は、リンをポリリン酸の形態で細胞内に蓄積する。ポリリン酸は、微生物が細胞内で合成する唯一の無機物質だけからなるバイオポリマーであり、微生物のもつポリリン酸蓄積機能は、人間が分散させたリンを再び資源にまで濃縮するために利用できる。多くの細菌では、ポリリン酸合成酵素遺伝子 *ppk* はポリリン酸分解酵素遺伝子 *ppx* とオペロンを構成している。*Klebsiella aerogenes* などの細菌においては、*ppk-ppx* オペロンのプロモーター領域に *pho* ボックスが存在し、二成分制御系である *PhoBR* により発現調節を受ける。大腸菌はリン飢餓に晒されてもポリリン酸をあまり蓄積しないが、アミノ酸飢餓に晒されるとポリリン酸を顕著に蓄積する。大腸菌がアミノ酸飢餓に晒されると、緊縮応答の引き金となる (p)ppGpp が合成され、(p)ppGpp がポリリン酸合成酵素の活性とは無関係に、ポリリン酸分解酵素の活性を阻害するため、結果的にポリリン酸が細胞内に蓄積する。

大腸菌の *ppk* 遺伝子をリン酸特異的輸送系 *pst* オペロン遺伝子とともに多コピーベクターに組み入れ大腸菌を形質転換すると、細胞内に多量のポリリン酸を蓄積させることができる。この大腸菌のリン酸含有率は乾燥細胞重量の約48%にも達し、良質のリン鉱石のリン酸含有率を凌ぐことになる。一方、ポリリン酸を蓄積した微生物を70℃で短時間加熱すると、ポリリン酸を効率よく細胞から取り出すことができる。この方法を用いれば、下水余剰汚泥からポリリン酸のほぼ全量を簡単に取り出すことができる。加熱により取り出されたポリリン酸をカルシウム添加などにより沈殿させると、人工的にリン鉱石ができあがる。国からの本格的な政策支援がない中で、一部とはいえリンの回収・資源化が行われている日本は、欧米からみて不思議の国である。欧米では今、日本のリン回収・資源化への取組みに社会実装を促進するメカニズムを見いだそうとする「Look Japan」が注目を集めている。

リンの持続的な利用は、地球温暖化および生物多様性に続く、新たなグローバル問題になりつつある。今年3月、ベルギーのブリュッセルで、リンの持続的な利用に関する第一回欧州会議が開催された。本会議には、EU加盟27カ国から300名を越える利害関係者が集まり、欧州におけるリンの持続的な利用の実現に向け取組みを開始することが宣言された。米国でも、国立科学財団による「持続的な食糧供給のためのリン共同研究」プロジェクトが、今年5月に開始された。地球的規模でリンの持続的な利用を実現するには、これから多くの時間を必要とするだろう。わが国も、まだ余裕のあるうちに国が率先してリンの持続的な利用に取り組むべきである。

Leading Research on Phosphorus Biotechnology

○Hisao Ohtake
(Dept. Biotechnol., Div. Adv. Sci. Biotechnol., Grad. Sch. Eng., Osaka Univ.)

Key words phosphate, polyphosphate, P recycling, P refinery