

電気化学的手法を用いた食品汚染カビの生理活性測定法の開発

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター分析加工技術室・主任研究員 近藤 徹弥

■ 目 的

食品のカビ汚染は、異味・異臭の原因としてだけでなく異物として視認しやすいこともあり、日常的に苦情・相談の対象となっている。さらに住環境の変化や輸入食品の増加、食品原料の多様化、加工技術の進歩等により、汚染カビの種類が増え、ハウスダストやカビ毒による健康被害の問題も懸念されるようになってきた。こうしたことから、加熱や薬剤等を用いたカビの生育制御法に関する研究が現在でも活発に行われている。制御法の効果測定にはコロニー計数法が通常用いられる。この方法は特殊な装置を必要とせず手軽にできるが、以下の問題点がある。(1)カビの培養に数日以上を要するだけでなく、その間に集落が伸張してカビ数の正確な測定が困難な場合がある、(2)加熱等で部分的に損傷を受けた損傷菌は適当な条件下で回復して変敗事故を引き起こすことがあるが、通常のコロニー計数法では検出できない、(3)清涼飲料等の溶液系においてカビの制御法を検証する場合、カビの菌糸が塊となるため、カビ数の正確な測定が困難である。こうしたことから、培養法のみならず、カビの生理状態を容易、迅速、高精度に測定できる方法が求められている。そこで本研究では、カビの基質酸化活性を電気化学的に測定する原理に基づいた生理活性測定法を開発するとともに、カビ制御法の評価法としての本方法の有用性を検討した。

■ 方 法

電気化学的測定には3電極式を用いた。作用電極としてカーボンペースト電極を用いた。参照電極には銀/塩化銀電極、対極には白金線を使用した。カビの菌体を懸濁したリン酸緩衝液(pH6.0)に電極を入れ、電極電位0.5Vにおける電流を継時的に測定した。酸化還元色素(フェリシアニドやベンゾキノン等)や、さらに続けて基質(乳酸やグルコース等)を緩衝液に添加した時の正味の電流増加速度(dI/dt 、酸化方向を正)を電流応答とした。測定中、温度は30℃とし、溶液はマグネチックスターラーで攪拌した。

■ 結果および考察

Aureobasidium pullulan や *Byssochlamys spectabilis* の菌体を懸濁した緩衝液にフェリシアニドを添加したところ、電流はほぼ直線的に増加した。続けて乳酸を添加したところ、 dI/dt は増加した。 dI/dt はフェリシアニドや乳酸の添加量とともに増加し、やがて一定になった。また dI/dt はカビ量に直線的に比例した。これらのことから、カビの電流応答はミハエリス-メンテン型の2基質酵素反応のモデルで解析できることがわかった。酸化還元色素や基質に対する電流応答の大きさは、カビの種類によって大きく異なった。多くのカビは脂溶性のキノン類に良く応答し、フェリシアニドや1-methoxy-PMS等の水溶性色素に対する応答は低かった。続けて基質を添加した場合、カビによっては、電流応答が低下する場合も見られた。各種カビの電流応答は、加熱や薬剤(エタノールや次亜塩素酸)処理により低下する傾向が見られたが、増殖活性とは必ずしも対応しないことがわかった。

■ 結 語

カビの活性を本方法により測定できることを明らかにした。今後も研究を継続して、培養法である増殖活性測定法と比較検討しながら、食品のカビ汚染対策に貢献できる方法として確立したい。