

ヒスタミン低減化技術構築のための バイオセンサーの導入

概要

バイオセンサーを導入し、組合員の醤油醸造工程中の食中毒原因物質であるヒスタミンの生成実態をつかむとともに、低減化方法の検討とその技術を構築する。

取り組みのきっかけ

醤油業界は安心安全な製品提供を第一に、発酵食品の製造工程に生成されやすい食品中毒原因物質であるヒスタミン低減化に取り組んでおり、製品内のヒスタミン含有量の測定が欠かせない。市販測定キットの使用や外部検査機関への委託などの方法もあるが、コスト面や時間の問題で組合員には使いにくかった。そこで、ものづくり補助金を活用し、ヒスタミンを容易に測定できる検査装置を導入することでヒスタミン低減化技術の構築と、低価格かつ短期間での測定を可能とすべく取り組んだ。

取り組みの目標

1. ヒスタミン測定方法別優位性の比較検討

〈分析装置・測定キットの比較〉

比較項目	バイオセンサー	HPLC	測定キット
必要装置	バイオセンサー BF-7D型(王子計測機製)	HPLCメーカー多数	酵素測定キット、分光光度計
原理	固定化酵素を使用し、過酸化水素を電気化学的に検出。	逆相系カラムで分離、フーリエ変換質量分析装置を用い、比色法又は吸光度で検出。	各測定用酵素を用い、比色法又は吸光度で検出。
分析可能物質名	測定対象36	NIN法 アミノ酸、第1級、第2級アミン	測定対象32
測定感度	50-500ppm 5ppm程度の高感度測定も可能(ヒスタミン)	10-2000ppmとされる。	20-300ppm 資料により数値が出ることもある。
操作性	操作が簡単。前処理の負担を軽減できる。	装置を使いこなすには、熟練が必要。比較的熟練であるが、手間がかかる。	比較的熟練であるが、手間がかかる。
分析時間	1検体 1分	1検体 1~2時間	1時間以内
機器コスト	一式 2,263,000円(マニュアル) 酵素電極 35,000~60,000円	一式 5,468,000円(マニュアル) 分析カラム 300,000円	測定器具、恒温槽など 250,000円 測定キット 30,000円(24検体分) 10回×6セット(2N+2)
ランニングコスト	機器 329,300円/年(10年) 電極 105,000~180,000円/年 寿命 4か月で換算 年間コスト計 471,800円	機器 546,800円/年(10年) 電極 300,000円/年 寿命 1年で換算 年間コスト計 846,800円	測定キット 1,250円/検体 機器 50,000円/年(5年) 年間コスト計 一円
利点	特別な訓練なしに安定した測定が可能。	分離分析のため同時に複数種類の分析が可能。	初期投資額は非常に少ない。溶液の希釈、混合操作は必須。
その他	電極の交換により、グルタミン酸や乳酸など醤油品質に重要な成分の分析が可能となる。	カラムと分析条件を変える等多種類の分析に利用できるが有価物質の分析は、追加の装置が必要(高価)。	他への応用は困難。

2. 取り組み目標

バイオセンサー導入・操作確認及び測定条件など確定後、各組合員の現状調査を行いヒスタミンの生成状況を確認。それぞれの状況にあった低減策を検討・実施し、その効果についてヒスタミンを測定することで管理方法を構築していく。

①各組合員が生産する醤油諸味中のヒスタミン生成量の実態をつかむ。

②実態調査に基づき、各組合員に出向き、設備状況に合ったヒスタミン低減化方法の指導を行い、低減化技術を構築する。

③ヒスタミン低減化方法実施後の諸味中のヒスタミンの経過分析を行い、効果確認を行う。

取り組みの内容

1. バイオセンサーの導入

本事業で購入した高度バイオセンサーは、固定化酵素(酵素を担体に結合したり、ゲルまたは半透膜で包みこみたりするなどして閉じ込め、再利用あるいは連続使用できるような形にしたもの)を使用し、ヒスタミンから発生する過酸化水素を検出するものである。

操作性もよく短時間で測定が可能であるバイオセンサーの導入を決定した。



〈導入した高度バイオセンサーBF-7〉

三重県醤油味噌工業協同組合

代表理事 三林 憲忠
所在地：三重県津市広明町334
連絡先：TEL 059-228-3183 FAX 059-228-6004
E-mail：n_chujo@miemurasaki.or.jp
URL：http://cniss.chukai-mie.or.jp/murasaki

企業情報
従業員数：7名
出資金：2,019万円
業 種：協同組合
特 色：昭和23年設立。醤油・味噌の製造・販売を行う組合員で構成。組合員に対し、原材料の大豆・小麦の販売を行うほか、製品の検査・分析にかかるサービス提供や、改良支援、新製品の開発支援を行う。

2. 取り組みスケジュール

取り組み内容	実施者	実施時期					
		H28 7月	8月	9月	10月	11月	12月
バイオセンサー発注	当組合	→					
バイオセンサー納品	当組合		→				
試運転調整/条件出し	当組合		→				
ヒスタミン測定 現状調査	当組合 各組合員			→			
各組合員 低減化実施計画	当組合 各組合員				→		
低減化実施	各組合員					→	継続
ヒスタミン測定 経過分析	当組合					→	継続
低減化技術構築	各組合員						→ 継続

3. ヒスタミン低減化計画の策定と実施指導による 低減化技術の構築

同組合は本装置を活用し、組合員の醤油醸造工程中のヒスタミンの生成実態をつかむとともに、希望する組合員に対しては、醸造蔵に出向き、調査結果と設備状況に合わせて、諸味タンクの徹底した洗浄をはじめとするヒスタミン低減化方法の検討及び指導を行った。



〈諸味中のヒスタミン生成量分析の様子〉

取り組みの成果

諸味タンクの徹底した洗浄と弱酸性次亜塩素酸水の殺菌を基本としたヒスタミン低減化技術を構築し、ヒスタミン生成量を低減化目標値以下に抑えることができた。

補助事業終了後、組合員の依頼に応じて製品のヒスタミンの測定サービスを安価かつ迅速に受けられることが組合員に高く評価され、1か月あたり20~30件の測定依頼が入っており、組合員の安心安全な製品づくりが前進している。

開発製品・技術等のアピール

現在、新たなヒスタミン低減化方法の開発にも取り組んでいる。美味しい醤油の製造には、乳酸菌による発酵の工程が欠かせないが、組合員の多くは昔ながらの製法にこだわり一般的な人工培養の乳酸菌ではなく、蔵に住む天然の乳酸菌による発酵を行っている。天然の乳酸菌には悪玉菌も含まれるため、これがヒスタミンの原因の一つとなっている。そこで組合では、組合員の蔵から多数の乳酸菌を採取・培養し、その中からヒスタミンの出にくい乳酸菌を特定した。これを培養して、組合員に使ってもらうことで、昔ながらの製法に近く、かつ、ヒスタミンの少ない醤油を作ることが可能になる。

今後の展望

これらのヒスタミン低減化の取り組みは、水産加工メーカーのニーズにも合致している。ヒスタミン食中毒は特に水産物・水産加工品での発生事例が多いため、水産加工メーカーは総じてヒスタミンに敏感である。

同組合は、食物アレルギーに対応した醤油という市場のニーズを的確に捉え、組合員の生産物の品質向上と新たな製品開発、そして、販路拡大により、三重県の醤油産業の発展に一層貢献していくものである。

