

【3K122014】好熱菌の油脂分解酵素の特性解明と廃食用油を添加した好気性発酵システムへの応用

(H24～H25；累計交付額 47,582千円)

伏信 進矢（東京大学）

1. 研究開発目的

廃棄物として大量に排出されている高含水率の食品加工残渣や生ごみ・汚泥に廃食用油を添加し、好熱菌を利用した発酵により外部熱源を低減させつつ乾燥させ、飼料や燃料へと再生利用する、費用対効果の優れた新規なシステムを構築する。これまで、廃食用油を添加した食品加工残渣の好気性発酵処理は、発酵温度の上昇や有機物の分解率向上などの有効性が示されているものの、高温域で分解効率が低下する点が問題点として残っていた。そのため、高温で生育する油脂分解酵素生産好熱菌を用いた、新規な廃食用油添加型好気性発酵システムの構築を目指す。本研究では、60℃以上で生育する新規な油脂分解酵素生産好熱菌をスクリーニングにより取得し、至適培養条件など特性の解明を行う。併せて実際の発酵乾燥飼料化装置にて実証を行い、廃食用油を用いてエネルギー回収効率を高度化した新規な好気性発酵システムを構築することを目的とする。

2. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

新規な廃食用油添加型好気性発酵システムを確立し、高温で安定的に微生物発酵が行われており、発酵熱が乾燥の熱源として寄与することを示した。そして、微生物資材を添加することにより、油分と基質の分解が向上することを明らかにした。この新規好気性発酵システムからは50℃および60℃で生育する新規な微生物を単離することに成功し、それらが持つ耐熱性油脂分解酵素（リパーゼ）の単離、精製、性質決定を行った。さらに、微生物群集解析を行い、本システム中での微生物群集の推移を明らかにした。

(2) 得られた成果の実用化

パイロットシステムとして実証試験機（処理能力 100kg/日）を2年間ほぼ連続的に運転したことにより、新規な廃食用油添加型好気性発酵システムの実用化における問題はほぼクリアした。実証試験機運転の委託先では、平成26年度より本システムの販売を目指す。本システムは、豆腐と油揚げの製造で同時に排出されるオカラと大豆油を同時に処理するため、オカラを産業廃棄物として有料で処理している中規模以上の工場で導入される可能性がある。将来的には大型機（～1t/日）やプラント型機（～20t/日）の設計も視野に入れている。

(3) 社会への貢献の見込み

本システムは、廃食用油への水や不純物の混入に強く、廃食用油の回収率の向上につ

ながる点が最大のメリットである。これを改良することにより、将来的に、焼酎粕、果汁搾り粕、澱粉粕、調理残渣などの、様々な食品加工残渣の飼料としての再利用の可能性が広がる。水や不純物の混入に強い低コストの発酵乾燥システムが普及すれば、現状で回収利用に適さないような廃食用油も回収できるようになる。よって、生活排水への廃食用油の流入が減少し環境負荷が低減される、発酵乾燥に用いる外部熱源の低減によりエネルギー使用量が減るなどの波及効果も期待できる。

3. 委員の指摘及び提言概要

好気性発酵システムは新規な技術、アイデアではないが、これに好熱菌を導入し、油脂分解を効率化した点は評価できる。しかし、実用化についてはまだ検討すべき課題があり、実証試験機によるデータ蓄積により、今後実用技術になるよう発展することを期待したい。また、所期の目的はほぼ達成できたような結果ではあるが、外部熱源の削減率が26%程度であれば、さほど魅力のあるシステムになっているとはいえないのではないか

4. 評点

総合評点：A