

活性汚泥による油分の分解過程について

東北大学工学部 正 松本 順一郎
東北大学大学院 学 徐 鏡基
東北大学工学部 学 青木 実

1. はじめに

活性汚泥による油分の除去速度および汚泥への吸着挙動について、先に検討したが、油分の主な構成成分(約90%)である脂肪酸の組成、更に活性汚泥による油分中脂肪酸の分解過程については不明であり、それを解明する必要がある。脂肪酸の定量方法としては、ガスクロマトグラフィーによるものがもっとも広く用いられている。ここで、ガスクロマトグラフィーを用い、オリーブ油の分析について検討した結果、また、BOD試験法を用い、オリーブ油の生物学的分解性に関する実験結果を報告する。

2. ガスクロマトグラフィーによるオリーブ油の分析

(i) 装置および操作条件

ガスクロマトグラフィーは島津-6A型で、カラムはChromosorb W-AW-DCMS (80-100メッシュ)に固定相液体FFAPを5%コーティングしたものを充填した長さ2m、内径3m.m.のステンレスカラムを用いた。ピークの検出器は水素炎イオン化(FID)方式である。

種々操作条件での実験より得られた最適の操作条件を

次に示す。

温度-----カラム-----120→180°C, 6°C/min

注入器-----280°C

検出器-----280°C

キャリアーガス(He)---2.5 kg/cm²

水素-----1.0 kg/cm²

空気-----1.0 kg/cm²

Range-----10²

Sensitivity-----8

(ii) 注入検液の調製(エステル化)方法²⁾

エステル化の手法を以下に示す。

a) オリーブ油に、硫酸メタノール溶液(230ml:2ml)を加え、2時間加熱還流する。

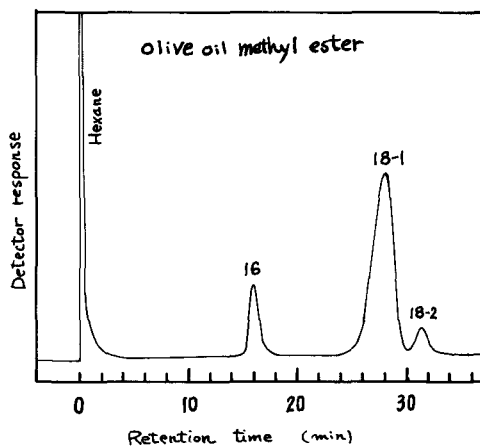
b) 冷却後、石油エーテルを用いて2回抽出する。

c) 分離した石油エーテルに、無水硫酸ナトリウム-炭酸ナトリウム混合物(4g:1g)を加え、乾燥、中和する。

d) 水浴上で、溶剤を完全に蒸発させ、オリーブ油メチルエステルを得る。それに、適量 Hexane を加え、ガスクロマトグラフィーに供する。

(iii) 分析方法及び結果

(i) で得られたオリーブ油メチルエステルを上述の条件でガスクロマトグラフィーに注入し、分析した結果を図-1に示す。オリーブ油中、C₁₆(パルミチン酸)の飽和酸とC₁₈₋₁(オレイン酸)、C₁₈₋₂(リノール酸)の不飽和酸の3つのピークを検出分離した。定量分析については、JIS K 0114 5.2 内標準法を用いた。標準脂肪酸と



〈図-1〉 オリーブ油メチルエステルのガスクロマトグラム

してC13 (ノートリテカン酸)、油分中被検脂肪酸の未知重量は次式から得られる。

$$W_x = W_{13} \times \frac{A_x}{A_{13}} \times n$$

W_x : 被検脂肪酸の未知重量

W_{13} : 標準脂肪酸の添加重量

A_x : 被検脂肪酸の面積

A_{13} : 標準脂肪酸の面積

n : 検量線図から得られた換算係数

求めたオリーブ油の構成成分脂肪酸の重量含有百分率の結果は、表-1に示す。これと油脂化学便覧に示したオリーブ油の脂肪酸組成比と一致した。また、オリーブ油中、主要成分はオレイン酸である事も示めている。この方法は同一操作条件下で低級脂肪酸C4~C10の検出にも適用され、すべて30分以内で相互分離ができる。なお、低級脂肪酸の定量では、この操作条件下でエステル化の必要はない。

3. 油分の生物学的分解性に関する実験

油分の生物学分解性を知るために、オリーブ油を用いてBOD試験を行い、実験的に検討した。

各物質についてBOD試験を行い、任意時間に得られたBOD値と $T_{\infty}OD$ (理論的酸素要求量) 値の比(%)を時間に対してプロットし、得られたカーブが時間遅れを示したり、ほとんど $\frac{BOD}{T_{\infty}OD}$ 比が0に近いようなカーブを示すものに難分解性物質を定義する⁴⁾。ここで、この定義に基づき、オリーブ油の生物学的分解性について、判定実験を行った。

判定操作は下水試験方法中のBOD試験法とほとんど同じである。オリーブ油の分子式が分からないので、 $T_{\infty}OD$ が計算困難である。ここで、 COD_{Cr} を用い代用する。図-2に、 $\frac{BOD}{COD_{Cr}}$ と時間との関係を示す。オリーブ油のBOD値は5日間まで、ほとんど0であり、8日間後から、溶存酸素の消失が起った。これは、オリーブ油は難分解性物質である事を示した。また、同じ方法で、グルコースについても検討比較した。

以上、油分中の脂肪酸の定量法について検討したが、今後は、油分の生物学的分解過程における油分中脂肪酸の挙動について実験を行う予定である。

表-1> ガスクロマトグラフによるオリーブ油中脂肪酸の組成比分析 (Wt%)

脂肪酸 繰り返し	C16	C18-1	C18-2
1	10.0	80.2	9.8
2	9.8	80.7	9.5
3	9.3	81.6	9.1
4	9.6	81.0	9.4
油脂化学便覧 ¹⁾	6.9~15.6	64.6~84.4	3.9~15.0

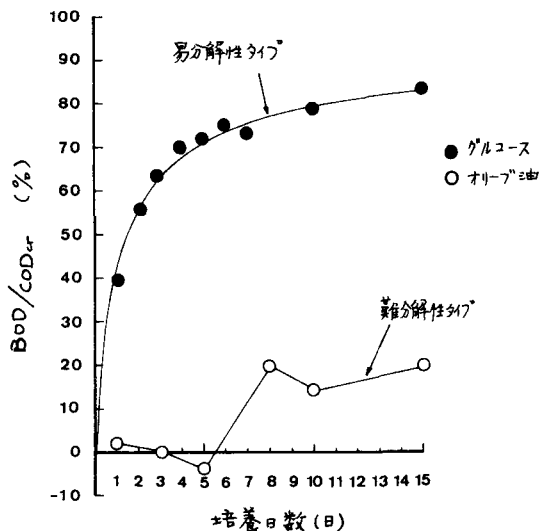


図-2> オリーブ油及びグルコースの $\frac{BOD}{COD_{Cr}}$ 比率の経日変化

参考文献

- 1) 徐 大久保、松本、工業用水、2、1979
- 2) A.O.C.S. Tentative Method Ce 1-62
- 3) 益子洋一郎：ガスクロマトグラフ分析、1972
- 4) 橋本賢 活性汚泥法によるFVA等難分解性物質の処理の実用化に関する研究、1976