技術報告

コンポスト化による家庭からの廃食用油の処理

竺 文 彦*・西 村 秀 雄**

1. はじめに

最近、生活雑排水が河川などの汚濁の原因の一つであるとして、問題となってきた。下水道が建設されていない地域では、台所からの排水や洗濯排水が環境用水域を汚濁しており、下水道の建設や合併処理浄化槽の普及が図られているが、さしあたって家庭でできる対策として、てんぷらなどに使用された食用油を排水に流さず、固化しゴミとして出す、回収して石鹼の原料として用いるなどが行われており、これまでも廃食用油の処理について検討が行われている。^{1),2)}

現在、ボランティアグループなどによって廃油を利用した石鹼作りなどが行われているが、コスト、廃油回収量の増加などの問題を抱えている。

本研究では、家庭から排出される廃食用油を牛糞、湖泥、活性炭などと混合し、コンポスト化処理することについて、実験的検討を行った。

2. 実験方法

13ℓの容器に、牛糞、湖泥、活性炭などを、単独あるいは混合した状態で10ℓ入れ、これに廃食用油をそれぞれ200ml, 400ml, 600ml, および1000ml加えて混合し、室温で放置した。

試料としては、試料A. 牛糞10ℓ、試料B. 琵琶湖湖泥（風乾した状態）10ℓ、試料C. 活性炭粉末10ℓ、試料D. 活性炭粉末3ℓ＋牛糞7ℓの4種類とした。試料A～試料Fの各々に廃食用油を200ml, 400ml, 600ml, 1000ml添加した試料を、それぞれ試料A-1, 試料A-2, 試料A-3, 試料A-4のように表示した。

使用した廃食用油は、実際に家庭で使用されたものを収集したものである。約1週間毎に、混合試料

200mlを採取し、n-ヘキサンを用いて、20分間振とう抽出後、ろ過した。ここで得られたろ液を50mlに濃縮し、ガスクロマトグラフィーにより成分分析し、廃油の分解状況について検討した。実験を行った時期は7月から8月であり、実験期間は約1カ月である。

分析に用いたガスクロマトグラフは、島津社製ガスクロマトグラフGC-15A、また、ガスクロマトグラフのカラムは、高沸点化合物である油の分析に用いられる溶融シリカキャピラリーカラム(CBM65-M25-010)を用い、検出器は、FIDを用いた。

測定条件は次のごとくである。

カラム：CBM65-M25-010

カラム温度：60°C（1 min.）→（20°C/min.）→240°C→（6°C/min.）→390°C（1 min.）

キャリアーガス：N₂, 2.0ml/min.

注入量：2 μl

検出器：FID

また、試料採取の際に、試料温度の測定を行い、色と臭いについて観察した。

3. 実験結果および考察

未使用のてんぷら油のクロマトグラムを図-1、同じく廃食用油のものを図-2に示す。また、採取した試料のクロマトグラムの例として、試料A-1（牛糞・200ml添加）の初日の場合を図-3に示す。いずれの図ともに共通する大きなピークが、保持時間25分～28分において確認でき、これが油の存在を示すピークであると確認できる。また、図-3においては保持時間8分付近にもピークが認められ、牛糞からの抽出された成分によるものと考えられる。

保持時間25分～28分付近のピークを油の成分によるものと見なし、半値巾法によってピーク面積を測定し、時間的な変化について検討した。

図-4に試料A（牛糞）の場合のピーク面積比率

* 龍谷大学理工学部 Fumihiko JIKU

** 琵琶湖エコフォーラム Hideo NISHIMURA

図-1 天プラ油のクロマトグラム

図-2 廃食用油のクロマトグラム

図-3 資料A-1の初日のクロマトグラム

の変化を示す。すべての試料について、8日後には $1/2$ 以下に減少しており、試料A-1においては、15日後には完全に値は0となった。全般に31日後にはほとんど分解されたと見なすことが可能であると考えられる。

図-5に試料B（湖泥）の場合のピーク面積比率の変化を示す。全般に15日後まではあまり減少していないが、その後、減少の傾向が認められ、31日後にはかなり減少していることがわかる。

図-6に試料C（活性炭）の場合のピーク面積比率の変化を示す。この場合も試料Bと同様に15日後まではあまり減少していないが、その後は減少の傾向が認められる。

図-4 油のピーク面積比率の変化（資料A）

図-5 油のピーク面積比率の変化（資料B）

図-6 油のピーク面積比率の変化（資料C）

図-7に試料D（活性炭：牛糞＝3：7）の場合のピーク面積比率の変化を示す。8日後において値は2割程度に減少しており、油分の分解が進んでいることがわかる。

したがって、湖泥や活性炭単独では油分の分解には1カ月程度の期間が必要であったが、牛糞を用いた場合は1週間でかなりの減少が認められ、油分分解の効果が高いことが明らかになった。

サンプリング時に行った温度の測定、色、臭いの

図－7 油のピーク面積比率の変化（資料D）

観察の結果を表1に示す。初日の各試料の温度は気温より平均6.1℃高く、とくに、試料Aでは平均7.9℃高くなっており、発酵が進行していることを示している。

臭いについては、牛糞を含む試料において、糞臭→無臭→かび臭と変化しており、油分が分解していることを裏付けている。湖泥の試料では油の悪臭が比較的長く続き、活性炭の試料では、初日から臭いは感じられなかった。

また、牛糞を含む試料においては、約2週間後には表面にカビが認められ、その後徐々に増加し、1ヶ月後には表面が白いカビで覆われる状態となった（写真1～7）。したがって、油分の分解には細菌の

みでなく、カビの作用も大きいものと考えられる。

4. ま と め

本研究では、家庭から排出される廃食用油をコンポスト化によって処理することについて、実験的検討を行った。牛糞を用いた場合、8日後にはかなりの廃食用油の分解が認められたが、活性炭粉末や乾燥湖泥においては、分解にはおよそ1カ月の期間を要した。活性炭では初日から悪臭は感じられなかったが、油成分は検出された。

写真－1 A－1, A－2 15日後の表面

表1 初日のサンプルの様子

サンプル	廃油 (ml)	サン プルの 色	サン プルの 臭い	温度 (℃)	サンプル	廃油 (ml)	サン プルの 色	サン プルの 臭い	温度 (℃)	サンプル	廃油 (ml)	サン プルの 色	サン プルの 臭い	温度 (℃)
A 1	200	黒	糞 臭	34.0	A 1	200	—	無 臭	27.5	A 1	200	カビ	カビ臭	27.0
A 2	400	黒	弱糞臭	35.0	A 2	400	—	無 臭	29.0	A 2	400	カビ	カビ臭	29.0
A 3	600	黒	弱糞臭	36.0	A 3	600	カビ	微糞臭	29.0	A 3	600	カビ	カビ臭	28.2
A 4	1000	黒	弱糞臭	36.0	A 4	1000	カビ	微糞臭	28.5	A 4	1000	カビ	糞カビ	28.2
B 1	200	白	廃油臭	33.0	B 1	200	—	油悪臭	27.2	B 1	200	—	油悪臭	26.8
B 2	400	白	廃油臭	33.0	B 2	400	—	油悪臭	27.1	B 2	400	—	油悪臭	26.5
B 3	600	灰	廃油臭	34.0	B 3	600	—	油悪臭	28.0	B 3	600	—	油悪臭	27.5
B 4	1000	灰	廃油臭	34.0	B 4	1000	—	油悪臭	28.1	B 4	1000	—	油悪臭	28.0
C 1	200	黒	無 臭	31.0	C 1	200	—	無 臭	27.4	C 1	200	—	無 臭	26.5
C 2	400	黒	無 臭	30.5	C 2	400	—	無 臭	28.2	C 2	400	—	無 臭	28.0
C 3	600	黒	無 臭	31.0	C 3	600	—	無 臭	28.0	C 3	600	—	無 臭	27.2
C 4	1000	黒	無 臭	31.0	C 4	1000	—	無 臭	27.0	C 4	1000	—	無 臭	27.0
D 1	200	黒	牛糞臭	37.0	D 1	200	カビ	無 臭	28.2	D 1	200	カビ	カビ臭	28.0
D 2	400	黒	弱糞臭	37.5	D 2	400	カビ	無 臭	29.0	D 2	400	カビ	カビ臭	28.2
D 3	600	黒	弱糞臭	36.0	D 3	600	カビ	無 臭	27.3	D 3	600	カビ	無 臭	28.0
D 4	1000	黒	無 臭	36.0	D 4	1000	カビ	微糞臭	27.3	D 4	1000	カビ	無 臭	27.0

初 日 気温28.0℃

15日後 気温27.0℃

23日後 気温26.8℃

写真-2 A-3 15日後の表面

写真-6 A-1, A-2 31日後の表面

写真-3 A-4 15日後の表面

写真-7 A-3, A-4 31日後の表面

写真-4 A-1, A-2 23日後の表面

写真-5 A-3, A-4 23日後の表面

牛糞を含んだ試料の場合、8日以降表面に白いカビが観察され、1カ月後には表面を厚く覆う状態となり、カビが廃食用油の分解に寄与したものと考えられる。

したがって、牛糞に廃食用油を混合することにより、比較的短期間に廃食用油を分解することが可能であることが確認できた。

参 考 文 献

- 1) 須藤隆一：生活と環境，Vol.35，No.2，pp.20-24(1990)
- 2) 宮原典正他：鳥取県衛生研究所報，No.28，pp.99-102 (1987)