

廃油のリサイクルに関わる固化技術の開発

橋本寿之, 田中聖子*1

Study of Solidification Method of Wasted Oil

HASHIMOTO Toshiyuki and TANAKA Seiko*1

To use the wasted oil collected from the grease trap as a fuel supplement, we searched for the solidification method of wasted oil. We were able to granulate oils and fats in wasted oil by using the solidification chemicals.

グリーストラップから回収した廃油を燃料助剤として用いる目的で、廃油の固化技術を探索した。固化剤を用いることで、廃油中の油脂分を粒状化させることができた。

キーワード：廃油，グリーストラップ，固化，リサイクル

1. 緒 言

グリーストラップ中の浮上油は広域的に回収すれば燃料等に加工することも可能であると考えられる。しかし、浮上油は腐敗しやすく、悪臭を発生し、運搬にも支障をきたしていることから、広域的に回収することは現状では困難である。そこで、廃油を簡易的に固化・粒状化し、腐敗を防止すると同時に、運搬・取り扱いを容易にする技術開発を行った。

2. 方 法

2.1 材料

グリーストラップ廃油として、とんこつラーメン販売店のグリーストラップから回収した高油脂含有廃液（以下、グリーストラップ廃油と略す）を用いた。グリーストラップからの回収は、株式会社丸八（福山市）製グリーストラップ浮上油回収装置¹⁾を用いた。丸八製の回収装置は、グリーストラップ中の浮上油を夜間またはアイドリング中に静かに装置内に導入し、静置することによって高油脂含有廃液を簡便に分離することができる構造を持つ。

今回の実験に用いたグリーストラップ廃油は、動物性油脂の比率が高く、室温ではマーガリンと同程度の粘度を有していた。サンプリング日が異なるグリーストラップ廃油の油脂含有率は30～60%であったことから、含水率等の諸性質もかなりバラツキがあるものと推定された。そこで、擬似廃油として、市販サラダ油と市販ラードと水を重量比1：1：2に混合したものを用いた。

固化剤²⁾は、表1に示した試薬（和光純薬製）を用いた。

表1 今回の実験に用いた油固化剤とその性質

固化剤名	融点 (°C)	水溶解性
ステアリン酸	68～71	不溶
12-ヒドロキシステアリン酸	74～79	ほとんど不溶
パラフィン	68～70	不溶

2.2 固化油および排水中の油脂含有量測定

固化油約0.4gを100ml容ビーカーに正確に計りとり、ヘキサン20mlと蒸留水20mlを加えて攪拌・溶解させた後、JIS K0102 (2008) に準じてヘキサン抽出物質を定量し、油脂含有率を算出した。

排水中の油脂含有量は、JIS K 0102 (2008) によってヘキサン抽出物質を定量した。

2.3 発熱量測定

グリーストラップ廃油および固化油の低位発熱量は、JIS M 8814 (2003) 附属書1に準じた方法で、外部機関に委託して測定した。

3. 結果および考察

3.1 擬似廃油を用いた固化処理の条件検討

擬似廃油20gに対して1, 2, 5および10重量%の12-ヒドロキシステアリン酸を添加し、80°Cに加熱して固化剤を油層に完全に溶解させた。固化剤を添加した擬似廃油をビーカーに入れたままの状態を冷却すると、油脂成分は蓋状に固化し、取扱しづらい形状となった。そこで、固化剤を溶解させた直後の擬似廃油を水40ml (25°C) に注ぎ込んだところ、5%, 10%の固化剤添加では、油脂成分は2～3mm径の粒状となって浮上した。1%, 2%の固化剤添加では、

2008. 7. 31 受理 材料技術研究部

*1 2008. 3. 31 付け退職

油脂分は柔らかなままで、粒状にならなかった。固化油を定性ろ紙 No. 2 で分取後、紙タオル上でしばらく放置させたところ、表 2 に示す結果となった。

表 2 固化油をろ紙上で放置させた場合の植物油の染み出し状態

固化剤添加量	ろ紙への染み出し状態
1%	ろ紙全体に拡大
2%	ろ紙全体に拡大
5%	固化油の周りのごく近傍に発生
10%	ほとんど観察されず

粒状油の油脂含有率は、油固化剤の種類・濃度に関係なく、90%前後であった。よって、固化剤の添加量は5%以上が適当であると考えられた。

3.2 固化油の物性

グリーストラップ廃油への固化剤添加量を5%とし、3.1と同様な粒状化処理を実施した。市販生ごみ用網ネットで固液分離後、粒状油をキムタオル上で2時間以上風乾させた後、固化油の油脂含有率を測定した。グリーストラップ廃油の含水率が一定でないので正確なデータは取得できなかったが、どの固化剤を用いても、粒状油の油脂含有率は10~30%上昇した。一例を表 3 に示す。

表 3 グリーストラップ廃油および固化油のヘキサン抽出物質割合

添加した固化剤	ヘキサン抽出物質割合 (%)
無添加	51.5
ステアリン酸	86.3
12-ヒドロキシステアリン酸	82.8
パラフィン	87.2

固化油の発熱量を測定した結果(表 4)、固化処理により発熱量が増加した。本研究で測定した発熱量は低位発熱量なので、水の潜熱は考慮に入っていない。粒状化により含水率が低下したと推定されるので、燃料適性はさらに上が

表 4 グリーストラップ廃油および固化油の低位発熱量

添加した固化剤	低位発熱量 (J/g)
無添加	28900
ステアリン酸	33300
12-ヒドロキシステアリン酸	32300
パラフィン	32700

ったと推測された。

3.3 固化処理後の排水の物性

グリーストラップ廃油 20g に固化剤を 5% 添加して固化実験を実施し、市販生ごみ用網ネットを通して固液分離したあとの排水中に含まれるヘキサン抽出物質量を測定した。その結果(表 5)、グリーストラップ廃油中のほとんどの油脂分が固化・除去されていることがわかった。

表 5 グリーストラップ廃油を固化処理した後に分離した排水中のヘキサン抽出物質

添加した固化剤	排水中のヘキサン抽出物質 (mg)
無添加	10900
ステアリン酸	354
12-ヒドロキシステアリン酸	694
パラフィン	508

4. 結 言

本研究で用いた固化剤を用いることで、高油脂含有廃液の油脂分を粒状化できることが判明した。

本研究での成果を市販されているグリーストラップ浮上油回収装置に組み込むことにより、グリーストラップ廃油を安定した形状で広範囲から回収することが可能となる。固化廃油は石炭とほぼ同じ発熱量を有することから、補助燃料としてのサーマルリサイクル利用が見込まれる。

なお、本研究は、NPO 法人広島循環型社会推進機構からの受託研究として実施した。

文 献

- 1) 古玉貴重：特開 2001-162274
- 2) 清岡文治：特開昭 55-106298