技術レター

グリストラップ改善装置の改良

笠原　勝次*　永井　直人*　須和田勝男**

Improvement of Grease-Trap Conditioning System

KASAHARA Katsuji*, NAGAI Naoto* and SUWADA Katsuo**

1．緒　　言

オゾン吹込み式グリストラップ改善装置を備えたグリストラップにおいて，ラード状の固形食用油を処理しようとすると油塊が生成してグリストラップの性能，およびメンテナンス性が著しく損なわれる。これを改善する目的で，現状の把握のための分析を行い，アルカリ加水分解による鹸化分散作用を用いたいくつかの改善策を試した。

2．実　験

2.1　対象となるグリストラップ設置店舗（MY 店，MP 店）のグリストラップの現状把握

2.1.1　目視観察

油塊の蓄積が顕著なグリストラップ設置店舗（MY，MP）の 2 店舗の現状を目視観察し，油塊の蓄積状況を確認した。

2.1.2　採取した油塊および廃水の FT-IR 測定

上記 2 店舗から，油塊及び廃水を採取し，FT－IR スペクトルを測定した。

2.2　油塊減量試験

アルカリ鹸化による油塊の分解分散試験（実験室でのビーカースケール試験とモデル実験，現地での実地試験）を下記の条件で行った。

2.2.1　水酸化ナトリウム処理

水酸化ナトリウムを用いて，油塊を構成する油脂を鹸化分解し，油塊の分解・分散を試みた。

2.2.2　塩化カルシウムの添加

上述の方法では，生成する水溶性の石けんと吹き込んだオゾンの気泡によって起泡して処理槽内を汚してしまうため，塩化カルシウムを添加して，消泡を試みた。

2.2.3　水酸化カルシウム処理

水酸化ナトリウムと塩化カルシウムの 2 剤混合法では，薬品投入時に配合する必要があり，手間がかかるので，起泡しにくいアルカリとして，水酸化カルシウムを用いた処理を試みた。

2.2.4　炭酸カルシウム処理

水酸化カルシウムよりも保存性が良く，取り扱いが容易な炭酸カルシウムの使用を検討した。

図 1　MY 店のグリストラップ

* 下越技術支援センター
**　（株）環境システム開発

3．結果

3.1　グリストラップの現状把握

3.1.1　目視観察

対象とするグリストラップは厨房内床下のコンクリート製のピット内に埋設されたもので，食材片を除去するステンレス製の金網を備える第一槽と，油水の分離のために廃液を貯留する第二槽，油と分離した廃水を貯留し，沈降性のごみなどを除去する第三槽からなるステンレス製の水槽である。オゾン吹き込み装置は，床上に設置されており，生成したオゾンを含む空気は，塩化ビニル製のパイプで第二槽に 2 箇所，第三槽に 1 箇所の 3 点に分岐されて，水槽底部から散気管を通して吹き込まれている（図 1）。

3.1.2　採取した油塊および廃水の FT－IR 測定

油塊は両店舗とも脂肪酸グリセリド（油脂）であった（測定スペクトルを図 2 に示す）。

また，廃水を蒸発乾固したものについても測定したところ，これも両店舗とも脂肪酸グリセリドであった。

3.2　油塊減量試験

アルカリ加水分解による油塊の分解と分散（実験室でのビーカースケール試験とモデル実験，現地での実地試験）を試みた。

3.2.1　水酸化ナトリウム処理

油塊の浮遊しているグリストラップ内に，約 50g の水酸化ナトリウムを直接投入した後，オゾン吹き込みを開始した。約 20 分後，石鹸が生成したため，オゾン吹き込みの泡によって起泡してしまい，グリストラップ内が泡でいっぱいになった（図 3）。

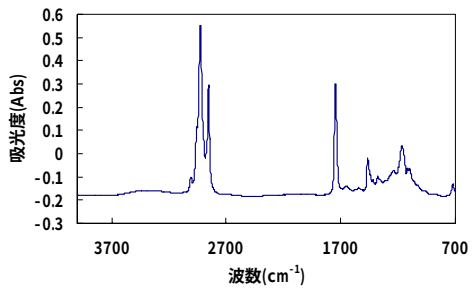


図 2　MY 店より回収した油塊の FT-IR スペクトル

図 3　油塊の鹸化分解実験：水酸化ナトリウム投入後

泡の下の水面を観察するために，水を注いで泡を消した。水の濁りは少なくなっており，浮いている油塊も，塊ではなくスカム状になっているようであった（図 4）。

3.2.2　水酸化ナトリウム処理

消泡剤として，①そのまま放流できること，②排水設備を汚損しにくくメンテナンスしやすいこと，の二つの条件を満たし，なおかつ安価であることから，塩化カルシウムを選択した。実際のオゾン吹き込み装置とプラスチック製水槽で簡易の実験装置を作成し（図 5），実験室で予備試験を行ってから，現地試験を行うこととした。

試験用に，前述の MY 店グリストラップから約 500g の油塊を含む廃水を約 5l 採取して用意した。オゾン吹き込みをすると，5l では水の

図 4　油塊の鹸化分解実験：水酸化ナトリウム投入後

深さが足りないので，水道水を約 10l 加えて試験を行った。

試験は前述の廃水に粒状水酸化ナトリウム（和光純薬製試薬 1 級）を約 50g と塩化カルシウム（和光純薬製試薬 1 級）を約 2g 加えて，オゾン吹き込み装置を用いて，オゾン吹き込みを行った。4 時間後，油塊はほぼ半量まで減少したが，起泡は水酸化ナトリウムのみ加えた前項の試験の際よりも明らかに少なく，また，起泡しても成長して蓄積することは無く，直ちに消泡してクリーム状になり，さらに石鹸カス状になって浮遊凝集しているようである。また，廃水は試験開始直後では pH は 4 前後であったが，水酸化ナトリウム投入直後には 13 以上，4 時間経過後には 7～8 程度となった。

3.2.3　水酸化カルシウム処理

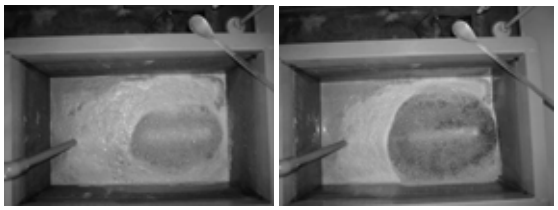
薬品で処理する場合，薬品の投入頻度との兼ね合いもあるが，日常的に投入量や濃度などを管理する必要がある。今回の場合，日常の管理は対象となる各店舗の従業員ということであり，特に薬品の取り扱いに関して熟練しているわけではないので，毒劇物である水酸化ナトリウムより取り扱いが容易なカルシウム塩をいくつか試してみることとした。まず，カルシウム化合物の中でも，アルカリ性の強い水酸化カルシウム（消石灰）を使用することとした。結果を図 6 に示す。8 時間経過後，明らかに油塊の量は減少しており，水は白濁している。この白濁は FT-IR による分析の結果，カルシウム石鹸と炭酸カルシウムの混合物と，試験用に採取した油に混入していた紙くずのセルロースによるものであり，油脂による濁りではなかった。FT-IR スペクトルを図 7 に示した。

図 5　予備実験装置

3.2.4　炭酸カルシウム処理

次に，水酸化カルシウムよりも安定性に優れる炭酸カルシウムを用いた。（結果は図 8 のとおり）。反応時間は水酸化ナトリウムや水酸化カルシウムを使った場合よりも長くかかった。

油塊の量は，大幅に減少したが，水の白濁は最も濃く残った。水の蒸発乾固物の FT-IR による分析の結果から，水酸化カルシウムのときと同様にカルシウム石鹸と炭酸カルシウムがほとんどで，油脂による濁りではなかった。



a)オゾン吹込開始直後　　b）8 時間後

図 6　水酸化カルシウム処理

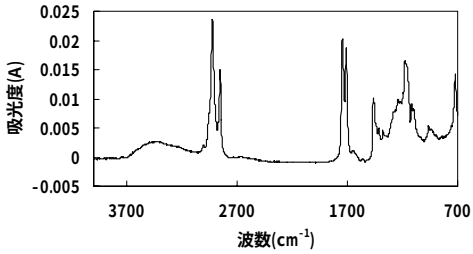
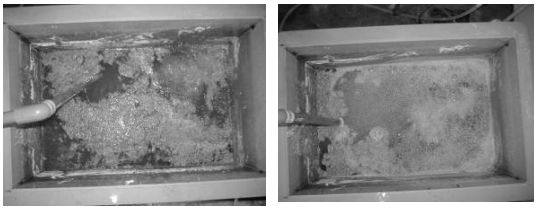


図 7　白濁した水を乾燥したものから得られた FT-IR スペクトル（カルシウム石鹸）



a)試験込開始直後　　b）36 時間後

図 8　炭酸カルシウム処理

3．結　　言

(1) 水酸化ナトリウム＋塩化カルシウムのみが実用的な効果が認められた。

(2) 現実に運用する際には，薬品の投入が日常メンテナンスレベルの頻度で行われる必要があり，グリストラップの日常メンテナンスは対象飲食店の店舗従業員（アルバイト含む）で行われているという現状から，毒劇物（水酸化ナトリウム）を扱う必要があるというのは安全衛生上の問題がある。

(3) 日常のメンテナンスではなく，定期点検時程度の頻度で環境システム開発が管理できるように，1回薬品を投入すれば，1ヶ月程度持つような仕組み（薬品の形態，供給装置等）を考える必要がある。