

[自主研究]

# 潤滑油基油の異同識別に関する基礎的研究

柿本貴志 野尻喜好

## 1 はじめに

埼玉県内では油流出事故が多発しており、原因者を把握し再発防止措置をとることが重要な課題である。しかし目視による原因者の調査は困難が多く、このような状況における調査法の開発が求められている。

当センターではかつて目視の調査により数施設まで絞り込みができた現場において、流出油と絞り込まれた数施設で使用している油の異同識別分析を実施することで、原因施設を更に絞り込むことを試みた。原因者の疑いがある施設に依頼をして油の提供を受けたが、提供された油は劣化の程度や環境水との接触の有無の点で流出した油とは履歴が大きく異なっており、異同識別分析をする際には、この影響についても考慮に入れる必要がある。

しかしながら、異同識別指標へ与えるこれらの影響については整理された情報が少なく、基礎的な知見の集積が求められる。そこで本研究では、潤滑油の劣化、及び水との接触が識別指標に与える影響について把握することを目的とする。

2019年度は、油中金属の特徴と、水分配試験による油中金属の水への移行性について調査を行った。

## 2 研究方法

### 2.1 分析対象油

2018年度に埼玉県下水道公社から提供された元荒川水循環センター内で使用している潤滑油の新/廃油と、当センター研究員から提供されたガソリンエンジンオイルの新油/廃油を分析対象とした。

### 2.2 金属の分析

標準物質はGLサイエンス社製CONOSTAN S21と、石油学会認証重油硫黄分標準物質を用いた。標準溶液は標準物質をキシレンで適宜希釈し、内標準物質としてCoを加えて作成した。分析対象油も同様に調整した後、アナリティクイエナ社製ICP発光分光分析装置(PQ9000Elite)を用いて定量した。

### 2.3 水分配試験

1Lのガラス製ビーカーに1Lの精製水を注ぎ、水面に潤滑油を滴下したあと、スターラーで水面が揺れる程度に穏やかに攪拌した。試験期間1日と4日にビーカー内試料を分液漏斗に移して、溶媒により容器洗い込み、潤滑油を回収した後、無水硫酸ナトリウムによる脱水、ロータリーエバポレーターによる溶媒の除去を行って、潤滑油を回収した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 潤滑油中に含まれる金属の特徴

ガソリンエンジンオイルと油圧作動油2種に含まれる金属の濃度を図1に示す。ガソリンエンジンオイルには硫黄、カルシウム、亜鉛、リンなどが多量に含まれていることが分かった。エンジンオイルは燃焼により生じる煤を油中に分散させておくために、多量の分散剤を加えている。分散剤として代表的なものが、金属(Ca、Mg、Ba)スルホネートであり、このためエンジンオイルには多量の金属元素が含まれていると考えられる。一方、油圧作動油2種のうち、作動油1からは金属が検出されなかった。作動油2はリンのみ含まれており、リン酸エステル等の摩耗防止剤に由来するリンであると推定された。

### 3.2 劣化及び水との接触が金属組成に与える影響

使用済みの油圧作動油2、及び水分配試験後の同潤滑油に含まれる金属濃度を図2に示す。廃油中のリン濃度は未使用油の83%に低下し、水接触1日の油中には未使用油の62%、水接触4日目油中には50%が残存した。また廃油には未使用油には含まれなかった鉄が検出され、鉄は水分配試験により減少するものの、60%程度が残存した。

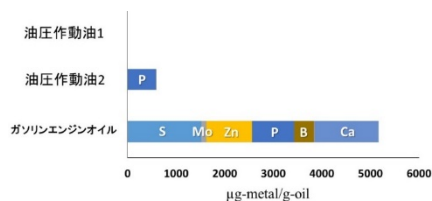


図1 機械油3種のUV吸収特性

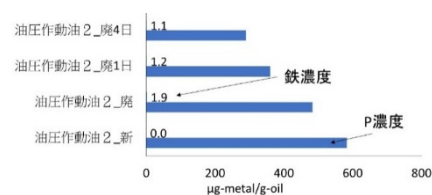


図2 油圧作動油2の廃油のリン含有量と、水接触の影響

## 4 まとめ

潤滑油中に含まれる金属の特徴と水との接触が含有金属組成へ及ぼす影響を把握することを目的として、実験を行った。その結果以下の結果を得た。(1)ガソリンエンジンオイルは他の潤滑油に比べて多量の金属を含有していた。(2)油圧作動油は金属(リン)を含むものと含まないものがあり、リンは劣化及び水との接触により濃度が低下した。