

資料(IV)

排水中の油分の定量法について

Studies on Determination Method of Oil
Contents in Waste Water

石 山 栄 一

1 まえがき

現在、水質汚濁防止法では、鉱油類と動植物油脂類とで異なる許容限度の排水基準が定められているが、油分の公定法に規定されているn-ヘキサン抽出-重量法では、鉱油と動植物油脂の分離定量が不可能である。さらにその定量限界が高く、低沸点物の定量もできないなどの問題点があるため、IR法による分離定量の研究や調査が各研究機関で行われている。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾そこで工場排水の分析にIR法を併用し、比較検討したので報告する。

2 実験方法

2.1 試薬および機器

B重油およびサラダ油は市販のものを使用した。塩化

ナトリウム、無水硫酸ナトリウムとn-ヘキサンは試薬特級を、四塩化炭素は赤外線吸収測定用のものを使用した。

赤外分光光度計は、日本分光製のIRA-I型を、セルはNaCl窓板の10mm組立セルを使用した。

2.2 分析方法

各工場排水1~3ℓを採取し、各々0.5~2ℓずつ分液ロートに分取し、公定法⁵⁾のn-ヘキサン抽出-重量法およびJIS K 0102 n-ヘキサン抽出物質の参考1四塩化炭素抽出-赤外線分析法(以下、IR法と表す)によって定量した。IR法の測定条件は、Gain 5、Scan Speed 4とした。標準油として用いたB重油およびサラダ油のスペクトルをFig 1に示した。B重油では3.4μ付近にC-H基による赤外線吸収が

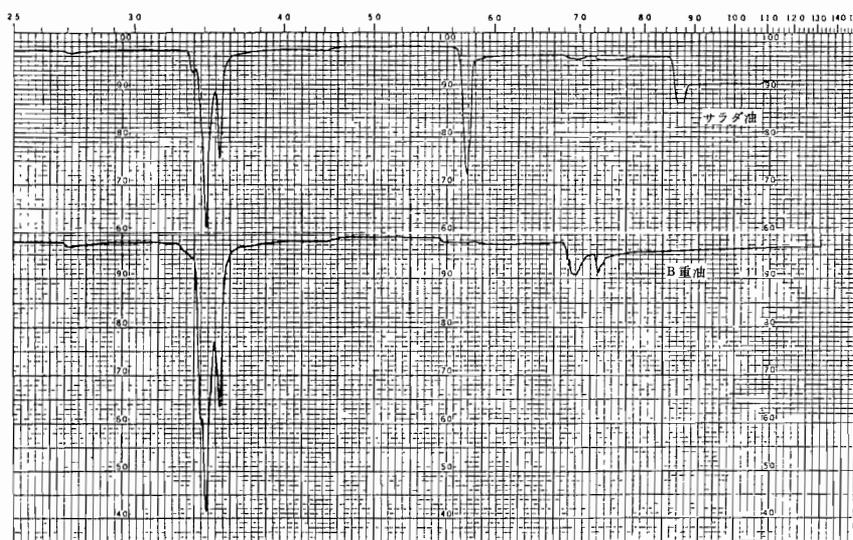


Fig 1 B重油およびサラダ油の赤外線吸収スペクトル

あり、サラダ油では3.4μ付近にC-H基による吸収および5.7μ付近にカルボニル基による吸収がみられ、こ

の特性吸収を用いて鉱油と動植物油脂の分別をすることにした。IR法による定量は、動植物油脂量を5.7μ

の吸光度からサラダ油の検量線を用いて求め、鉱物油量は3.4μの吸光度から動植物油脂による吸光度を差し引いた残りの吸光度からB重油の検量線を用いて求めた。また、公定法にて得られた抽出物を四塩化炭素に溶かしなおし、上記IR法にて定量した(再溶解IR法と表す)。

3 結果および考察

工場排水中の油分をIR法による定量値と公定法による値を比較した結果をTable Iに示した。

Table I 四塩化炭素抽出-赤外線分析法の定量

No	業種	a公定法値 (mg/L)	IR法による値(mg/L)			b/a %
			鉱物油	動植物油脂	b全油分	
1	リースおよび 洗たく業	15.7	14.6	0	14.6	93.0
2		14.6	20.0	0	20.0	137.0
3	給食施設	54.0	20.0	54.0	74.0	137.0
4		17.4	1.3	15.5	16.8	96.6
5		20.0	18.0	0	18.0	90.0
6	金属製品 加工業	434	416	0	416	95.9
7		183	177	15.0	192	104.9
8	食品製造業	5.7	5.4	0	5.4	94.7
9		12.8	6.5	9.0	15.5	121.1
10		11.0	22.0	10.1	12.3	111.8

鉱物油：B重油に換算

動植物油脂：サラダ油に換算

抽出溶媒の相違や公定法における加熱乾燥等の影響を考慮すると両方法による定量値を単純に比較できないが、IR法による全油分と公定法の値との相関は $r=0.997$ と良い値を示した。

リース主体の洗たく業2社の排水中の油分は、ともに100%鉱物油であった。リース洗たく業No2、給食業No3ではIR法値が公定法値よりかなり高い値であったが、これは公定法による蒸発乾燥操作で鉱油分が一部揮散したためと考えられる。また、製菓業No9、肉練製品製造業No10の排水中の油分は動植物油脂類として規制されているが、その抽出油分中に鉱物油が30~40%含まれていた。

次に再溶解IR法による値と公定法による値を比較した結果をTable IIに示した。

再溶解IR法による全油分量と公定法の値との相関をみると $r=0.996$ と良い値を示した。Table II中No21、No22、No28の再溶解IR法値と公定法値が大きく違っていたが、No21では公定法値が定量限界以下であり、No22は事業場の特色で油状物質以外のコロイド状

Table II N-ヘキサン抽出物の赤外線分析法による再定量

No	業種	a公定法値 (mg/L)	IR法による値(mg/L)			b/a %
			鉱物油	動植物油脂	b全油分	
11	リースおよび 洗たく業	15.7	13.7	0	13.7	87.3
12		14.6	15.7	0	15.7	107.5
13		21.6	20.5	0	20.5	94.9
14	給食施設	54.0	5.0	45.0	50.0	92.6
15		17.4	2.2	14.4	16.6	95.4
16		51.1	0	52.7	52.7	103.1
17	金属製品 加工業	10.8	1.7	9.7	11.4	105.5
18		6.5	5.2	0	5.2	80.0
19		9.3	11.7	0	11.7	125.8
20	食品製造業	3.6	4.1	0.4	4.5	125.0
21		2.1	2.8	0	2.8	133.3
22		20.0	10.4	0	10.4	52.0
23	食品製造業	5.7	4.9	0	4.9	86.0
24		434	465	0	465	107.1
25		452	570	0	570	126.1
26	食品製造業	9.3	6.0	3.6	9.6	103.2
27		183	212	8.0	220	120.2
28		64.6	28.5	59.5	88.0	136.2
29	食品製造業	11.0	22.0	10.7	12.9	117.2
30		12.8	7.4	7.2	14.6	114.0

鉱物油：B重油に換算

動植物油脂：サラダ油に換算

いおう等が含まれていたためであり、No28では動植物油脂による最大吸収が5.85μ付近であったのに、サラダ油の検量線にてその油分量を求めたためと思われる。

以上の結果より、標準油の選択を工夫するなど更に検討を加える必要があると思うが、工場排水中の油分を公定法にて求め、排水基準超過の検体については再溶解IR法を併用し、鉱油類と動植物油脂類との分離定量を行っても大きな誤りをおかすことはないといえる。

参考文献

- 1) 松井和夫ら：愛知県公害調査センター所報 第2号 P-119、第3号 P-58、第4号 P-69、第5号 P-90 1974~1976
- 2) 上柿明子ら：宮城県公害センター年報 第4号 P-94、第5号 P-39 1975~1976
- 3) 山本宏司ら：水処理技術 16P-1127 1977
- 4) 石原道男ら：環境研究 P-84 1977
- 5) 環境庁告示第64号(昭和49年9月30日) 付表第5