

新事業企画開発部 恵崎 陽一郎

## 1 はじめに

オイルに添加し、これをゲル状に固化する能力のある化合物は一般にオイルゲル化剤と呼ばれています。よく知られているものとして、家庭で食用油の廃棄処理に用いられている12-ヒドロキシステアリン酸があります。これは一旦加熱したオイルに添加して溶解した後、冷却する必要があるため、食用油の廃棄処理用途に限定されています。

また、架橋構造を持つポリマー系のゲル化剤(いわゆる吸油性ポリマー)は室温でオイルを吸収し固化できるという優れた点がありますが、オイルに対し30wt%以上必要であり、大量に用いなければなりません。

低添加量で加熱、冷却操作なしにオイルをゲル化し固化させることができれば、理想的なものであり、工場での廃油処理やオイル漏れ事故の

処理という環境問題はじめ広い分野で使用できるものと考えられます。

ロジンは松から採取される「松やに」を蒸留してテレピン油成分を取り除いたもので、琥珀色をした透明樹脂です。全世界で年間約100万トン生産され、種々の変性が行われ製紙用サイズ剤、合成ゴム乳化剤、インキ用樹脂などに広く用いられています。弊社はロジン関連の製品開発を長年行ってきましたが、その潜在能力を引き出し、更なる高付加価値化に取り組んでいます。

今回、そのひとつとしてロジン誘導体にオイルをゲル化し固化させる能力があることを見出し、低添加量で加熱不要というこれまでのオイルゲル化剤にない特徴を有する「RG-100」を開発しました。

## 3 RG-100の特徴

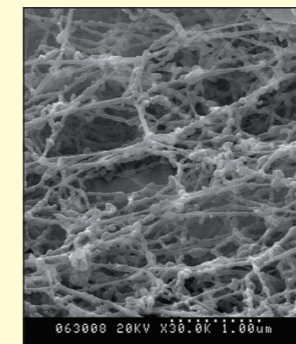
RG-100は表1のような非極性の溶剤や鉱物油、さらには種々の植物油を水の存在下、固化します。これらの溶剤やオイルに添加し加熱することなく室温で固化できることが最大の特徴です。

尚、エーテル類、ケトン類、アルコール類、アミド類のような極性溶剤は固化させることはできません。

表-1 RG-100で固化できる溶剤、オイル

|       |  |
|-------|--|
| 非極性溶剤 | ヘプタン、ヘキサン、シクロヘキサン、ベンゼン、キシレン、トルエン、リモネンなど      |
| 鉱物油   | ガソリン、灯油、軽油、A重油、原油、マシン油、切削油、エンジンオイル、流動パラフィンなど |
| 植物油   | サラダ油、菜種油、オリーブ油、ごま油、コーン油など                    |

写真-2 オイル固化のメカニズム



RG-100の成分である変性ロジンがオイルに溶解し、水の存在下で特定無機物と反応、変性ロジンの金属塩が生成し、これがオイルを固化させます。写真2に変性ロジン金属塩を用いて固化させたシクロヘキサンの凍結乾燥後の走査型電子顕微鏡写真を示します。太さ50~100ナノメートルの糸状のネットワークが見られ、この構造によりオイルの流動性がなくなり、固化します。

## 2 RG-100の組成と性状

写真-1 RG-100



組成：変性ロジンと特定無機物の混合物

- ・外 観：白色粉末
- ・粒 度：2mmパス100%
- ・かさ比重：0.45
- ・灰 分：25-27%

## 4 RG-100を用いたオイルの固化方法

### 1) 水を含まない溶剤、オイルの場合

- ① オイルに対して1wt%程度の水を加える。
- ② オイルに対して3~7wt%のRG-100を加え、均一に分散するように攪拌し、放置する。

### ③ 流動性が無くなり固化する。

このような条件で、非極性溶媒やガソリンや灯油のような粘度の低い鉱物油は通常2分以内、マシン油やエンジンオイルのような粘度の高い鉱

油類は3~10分、植物油は2~10分で流動性がなくなり、その後徐々に固くなりますが、1時間以上放置してゲル強度が大きくなってから処理することをお奨めします。

写真-3 固化したオイルの状態



注意事項)

- ・乳化状態の廃油は硫酸アルミニウムなどのエマルジョンブレイカーを添加し、一旦水とオイルに分離してからRG-100を添加してください。
- ・RG-100添加後は出来るだけオイル層だけを攪拌してください。全体を強く攪拌し、水を巻き込んだまま

- ・固化させると強度が低下し、取扱いが難しくなる場合があります。
- ・粘度の大きいオイルやグリース状のものはRG-100の溶解速度が極端に遅くなりますので、少し油を加えて粘度を下げると固化しやすくなります。

## 廃油処理用ロジン系 ゲル化剤「RG-100」

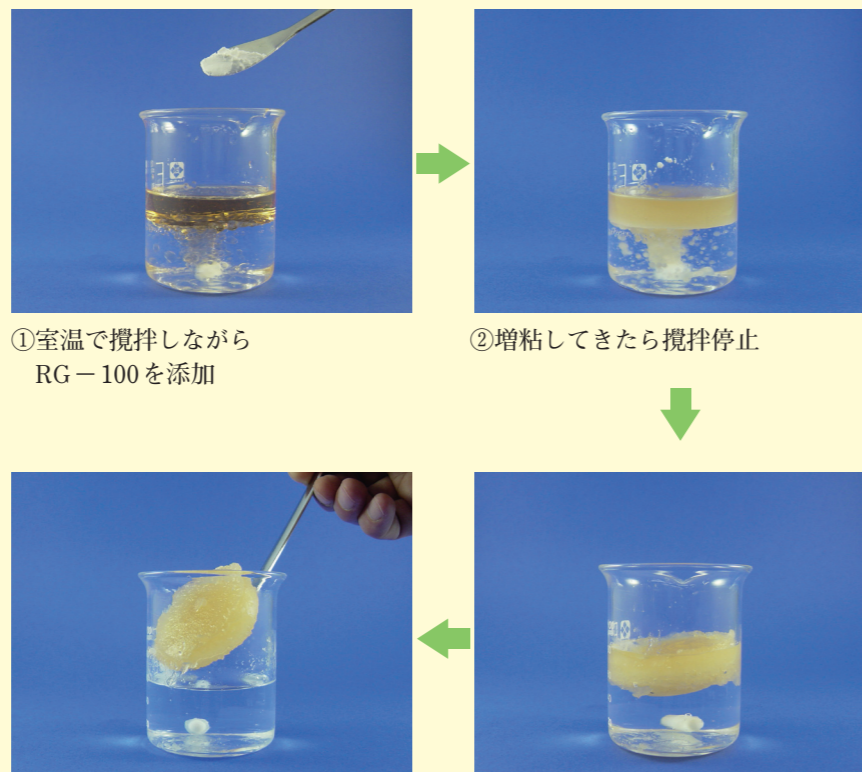
新事業企画開発部 恵崎 陽一郎

### 2)水とオイルとの混合物の場合

RG-100は水とオイルとの分離にも有効です。写真4に水に浮いたガソリンを固化した場合の様子を示し

ます。オイルのみが選択的に固化し、すくい取ったり、金網でろ過し分離することができます。

写真-4 水とガソリンの分離



①室温で攪拌しながらRG-100を添加

②増粘してきたら攪拌停止

④ガソリンが固まり、すくい取れる

③静置すると固化が進行する

## 5 固化したオイルの物性

### 1)ゲル強度

表2にRG-100の添加量を変え、種々のオイルを固化させた場合のゲル強度(1日経過後、単位は $g/cm^2$ )を示します。

オイルの種類により固化物のゲル強度は異なりますが、 $100g/cm^2$ 程度以上であれば金網でろ過したり、すくい取ったりできる強度です。尚、サラダ油に12-ヒドロキシステアリン酸を加え加熱冷却して得られた固化物のゲル強度は、標準の添加量(3wt%)添加で、 $396g/cm^2$ です。

表-2 RG-100により固化させた種々のオイルのゲル強度

| RG-100添加量<br>オイルの種類 (wt%) | 3   | 5   | 7   |
|---------------------------|-----|-----|-----|
| トルエン                      | 103 | 223 | 349 |
| ガソリン                      | 25  | 81  | 121 |
| 灯油                        | 16  | 42  | 92  |
| A重油                       | 44  | 119 | 228 |
| 原油<br>(アラビアンライト)          | 96  | 242 | 392 |
| マシンオイル                    | 71  | 204 | 352 |
| エンジンオイル                   | 42  | 151 | 276 |
| 流動パラフィン                   | 74  | 195 | 361 |
| サラダ油                      | 320 | 570 | 764 |

## 廃油処理用ロジン系 ゲル化剤「RG-100」

新事業企画開発部 恵崎 陽一郎

### 2) 固化物のゲル強度の経時変化

図1、図2にRG-100を5%添加して固化したサラダ油およびエンジンオイルのゲル強度の経時変化を示します。

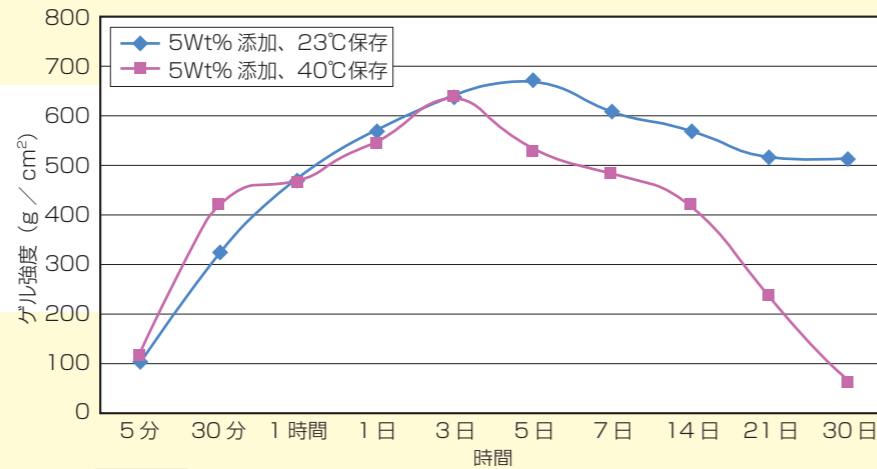


図-1 サラダ油のゲル強度の変化

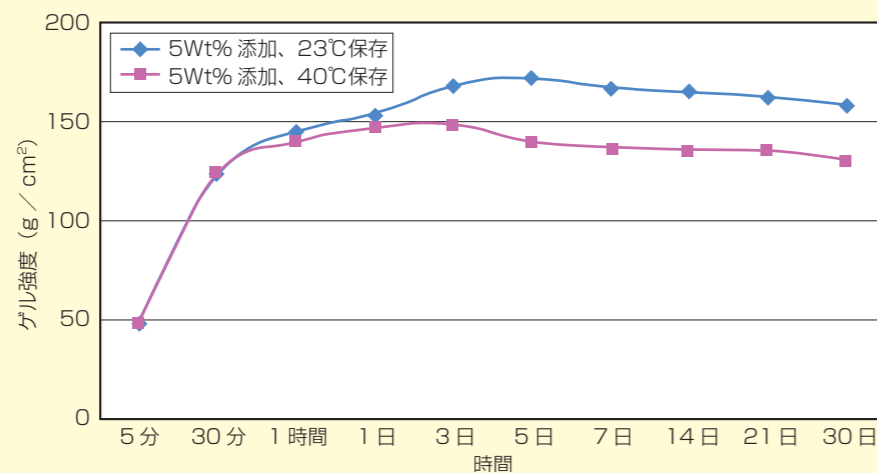


図-2 エンジンオイルのゲル強度の変化

ゲル強度はどちらも固化直後より急激に増大し、その後数日後に最大になります。サラダ油はゲル強度の大きい固化物が得られますが、経時的にゲル強度の低下が見られ、特に40°C保存では急激に低下します。エ

ンジンオイルでは多少の低下はありますが、ゲル強度は保持されています。

もちろん、通常はこのように温度をかけて、長時間保存することなく、廃棄処理することをお奨めします。

## 6 RG-100の用途

上記のように加熱不要で種々の溶剤やオイルを固化でき、さらには水に浮いたオイルを固化できることにより廃油処理などの用途が期待できると考えています。

なおRG-100は固化時に約1%の水が必要な事と、含有されている特定無機物がアルカリ性のために、固化したものを製品として使う用途(粘度調節剤、芳香剤、化粧品など)には適していません。固めてすぐに廃棄する廃油処理剤やオイル漏れ事故処理剤として用途開発を行っています。

また、RG-100は種々のオイル吸

収材料や繊維等との複合化も可能です。例えば、パーライトや木粉などのオイル吸収剤と混合したものも開発中です。この場合、オイル吸収剤が吸収したオイルをRG-100が固化し、攪拌することなく固化が可能であり、床や道路に漏れたオイルの処理材としても有効です。さらに不織布等に封入すれば、より使い勝手の良いオイル処理材の設計が可能です。今後、製品形態も含め、実際の廃油の処理に即した改良を行っていきたくと思っています。

## 7 おわりに

最初に述べたように、植物由来の天産物であるロジンは環境にやさしい資源です。弊社は「RG-100」による廃油処理を通して、環境問題に

貢献できればと考えています。廃油処理問題をかかえている工場などのご検討を期待しております。