

## 有機溶剤のゲル化に関する研究

根 村 栄\*  
 高 本 清 紀\*\*  
 鳥 海 洋\*\*\*  
 鳥 井 四 郎\*\*\*\*

### まえがき

最近各種有機溶剤の取扱量が増加するにつれて、これらの流出事故も増加する傾向が見られ、流出した有機溶剤は、溶剤そのものによる中毒などの身体的影響ばかりでなく、引火、爆発等の危険性を含めて大きな災害要因となるものであるため、これの迅速な処理方法の開発は大きな課題である。

現在、流出溶剤の処理方法としては、水洗い又はパーライト等の吸着剤による処理が一般的であるが、排水を汚染したり吸着後の後処理がわずらわしい等の問題がある。

この研究は、消火能力のある水とゲル化剤の二液を使って有機溶剤をゲル化(固形化)し、蒸気の発生をおさえて安全に処理しようとするもので、今回の実験は、一般的に使用量の多い有機溶剤から60種を選んでゲル化の効果を調べた。

### 1. 実験目的

各種有機溶剤から60種を選択し、ゲル化剤と水との2液方式によってゲル化の効果を判定する。

### 2. 実験方法

200cc ビーカーに有機溶剤を入れ、注射器を使ってゲル化剤及び水を同時に注入した。(第1図、第2図)

ゲル化剤はジベンジリデンソルビトールの15%ジメチルアセトアミド溶液を使用した。

ゲル化剤のみ注入する一液方式では5~30%まで添加し、ゲル化剤と水を同時に注入する二液方式では20~25%まで同時添加した。(写真1、2)

ゲル化の判定はビーカーを転倒させても残液が流出しないものを完全ゲル化したものとした。(写真3)

第1図

一液方式

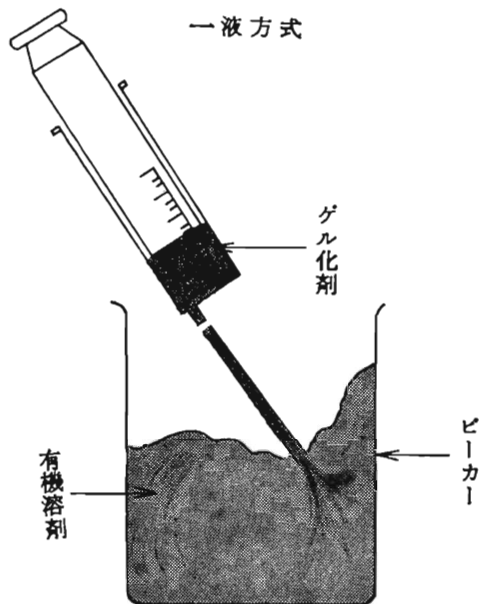
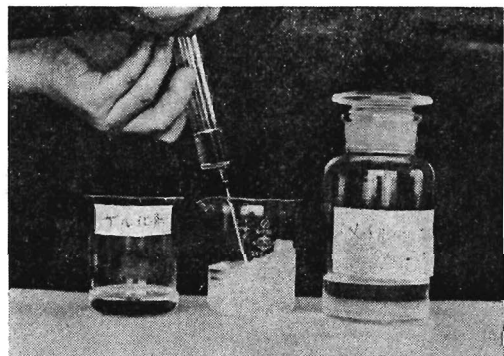


写真1



\* 第一研究室長 \*\* 東調布 \*\*\* 成城 \*\*\*\* 第一研究室

第2図

二液方式

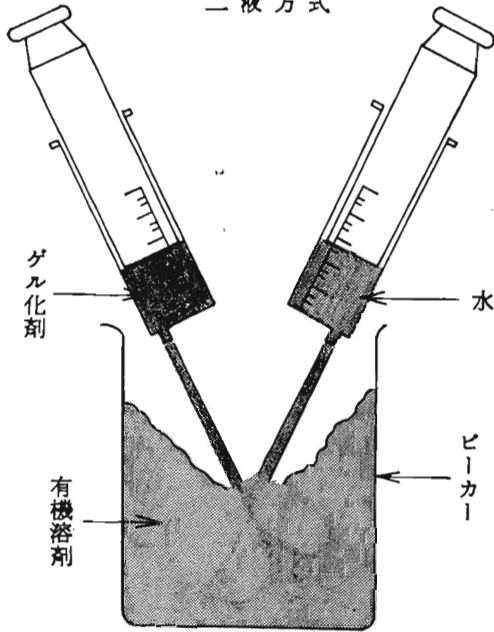


写真2

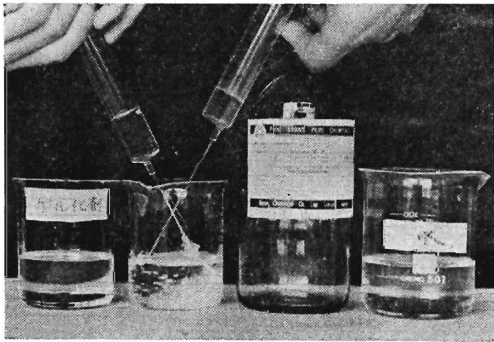
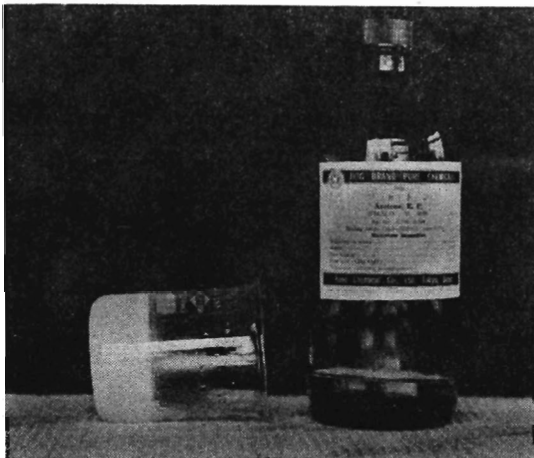


写真3



### 3. 実験結果

各類別の一液方式及び二液方式の実験結果は表1-1から表1-7に示した。(この分類は化学構造上の分類で危険物の分類ではない。又、都合上、アミド類、ニトロ類はアミン類に含めた。)

表1-1 アルコール類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
メタノール	○	○
エタノール	○	○
イソプロパノール	○	○
2-オクタノール	○	○
ブタノール	○	○
エチレングリコール	○	○
ジエチレングリコール	×	○
1, 3. ブチルグリコール	○	○
ベンジルアルコール	×	○
フルフリルアルコール	×	○
テトラヒドロフルフリルアルコール	×	○
アリールアルコール	○	○

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-2 エーテル類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
エチルエーテル	○	○
イソプロピルエーテル	○	○
メチルセロソルブ	×	○
カルビトール	×	○
プロピレンオキサイド	×	×
ジオキサソ	×	×
テトラヒドロフラン	×	×
エチルセロソルブ	×	○

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-3 ケトン類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
アセトフェノン	×	×
メチルエチルケトン	×	○
シクロヘキサン	×	×
アセチルアセトン	×	○
アセトン	×	○

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-4 エステル類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
酢酸エチル	×	○
酢酸ブチル	○	○
フタル酸ジオクチル	○	○
セバチン酸ジオクチル	○	○
アジピン酸ジオクチル	×	○
フタル酸ジエチル	×	○

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-5 アミン類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
トリエチルアミン	○	○
ブチルアミン	×	×
エチレンジアミン	×	×
アニリン	×	×
ジメチルアニリン	×	○
ジエタノールアミン	×	×
シクロヘキシルアミン	×	○
ニトロベンゼン	×	○
ジメチルホルムアミド	×	×

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-6 ハロゲン炭化水素類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
塩化メチレン	×	×
四塩化炭素	○	○
クロロホルム	○	○
二塩化エチレン	○	○
トリクロロエチレン	○	○
テトラクロルエタン	×	○
テトラクロロエチレン	○	○
アリルクロライド	○	○
クロルベンゼン	×	○
0-ジクロルベンゼン	○	○
エピクロルヒドリン	×	×

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

表1-7 炭化水素類

溶 剤 名	一液方式	二液方式
n-ヘキサン	×	×
ベンゼン	○	○
トルエン	○	○
キシレン	○	○
スチレン	○	○
テトラリン	○	○
ガソリン	○	○
シクロヘキサン	○	○

○ 完全ゲル化  
× 不完全ゲル化

写真4



#### 4. 考 察

60種類中、一液方式でゲル化するもの29種(48%)、二液方式でゲル化するもの46種(78%)であった。しかも一液方式でゲル化するものは二液方式で必ずゲル化すること、一液方式でゲル化しないもの31種のうち、二液方式でゲル化するもの17種があることが判明した。各類別の考察は次の通りである。

##### (1) アルコール類(表1-1)

水との二液方式を使用すると全部ゲル化できた。アルコール類においては、水を用いることは有効であると判断できる。

##### (2) エーテル類(表1-2)

一液方式ではほとんどゲル化しなかったし、二液方式を使用しても半分程度しかゲル化しなかった。しかしながら、ゲル化しないプロピレンオキシド、テトラヒドロフラン、ジオキサン等は水と相溶することから、水との二液方式で危険が増大することはない。

##### (3) ケトン類(表1-3)

一液型ではほとんどゲル化しないが二液型を使用するとゲル化するものがある。溶剤の種類が少なかった点と、ケトン類の物性等もあり、結果の判断はさらに検討してからでなければできない。

##### (4) エステル類(表1-4)

二液方式では全てゲル化し、アルコール類と共に有効であることが確認できた。

##### (5) アミン類(表1-5)

トリエチルアミン、ニトロベンゼンはゲル化したが、分子構造上アミン性の強い溶剤はゲル化しなかった。このことはアミン類にはゲル化の効果がでないことを表わしている。

##### (6) ハロゲン化炭化水素(表1-6)

この類には危険物でないものも多いが、今回はゲル化の効果と物性の検討の為にを行ったものである。塩化メチレン、エピクロルヒドリンはゲル化しなかったが、二液方式の効果は顕著であった。

##### (7) 炭化水素類(表1-7)

直鎖飽和炭化水素であるn-ヘキサンはゲル化しない。前回の実験においても灯油がゲル化しにくいことから、直鎖飽和炭化水素はゲル化しないものと思われる。炭化水素類においては二液方式の効果は無かった。

二液方式に於いて、水を用いた理由は、火災危険の除去効果とゲル化剤の補助効果の二点であったが、ゲル化剤の補助効果としては約30%増加し、全体の約78%

%までゲル化することができた。火災危険の除去効果では、ゲル化したものは蒸気圧が減少し、蒸発速度が約 $\frac{1}{3}$ になることは前回の研究所報で報告した通りである。ゲル化しないアミン類又は一部のエーテル類等は水と相溶するため火災危険は減少するが、水に不溶なn-ヘキサン、塩化メチレン等の一部には効果は見られなかった。

#### 5. 結 論

60種類の有機溶剤を選出してゲル化の検討を行なった結果、一液方式より二液方式のほうが流出処理には有効であり、極く一部のもの(n-ヘキサン、塩化メチレン等)を除き、有機溶剤の流出処理及び危険排除の方法として使用できるものと思われる。

本実験の結果は、ゲル化剤と水を20~25%同時注入したものであり、ゲル化しないものについては、さらに、注入量、助剤等で詳細な検討をしていくことが必要である。

#### あ と が き

ガソリンをゲル化する装置として、二液方式の噴射機の試作を行っているが、水を用いる方式においてもこの試作品を使用することが可能である。

表2は、化学工業における主要生産品のうち、生産量の多い上位9品目(化学工業年報1972年版)についてゲル化実験を行ったもので、その結果9品目中の66.6%までがゲル化できたことから、このゲル化剤による流出処理効果は極めて高いことが実証された。

表2 化学工業の主要生産量とゲル化

(昭和47年度統計による)

生産量 順位	製 品 名	生産量 (万t)	ゲル化で きるもの
1	硫 酸	669	
2	ア ン モ ニ ア	375	
3	ベン ザ ール	249	○
4	コ ー ル タ ール	222	
5	二塩化エチレン	196	○
6	塗 料	126	○
7	精製メタノール	108	○
8	キシロール	92	○
9	純トルオール	83	○

○ 印ゲル化可能