

水溶性可燃液体の危険性

金 坂 武 雄*
内 田 稔*

1 は し が き

現在、消防法別表に定められている危険物第四類の中にはアルコール類、ケトン類、アミン類、酢酸、蟻酸およびそのエステルなどの各種水溶性可燃液体があるが、これら薬品の水溶液の危険性については比較的資料が少なく、明らかにされていない点が多いので、

ここでは種々の水溶性可燃液体を水でいろいろの濃度に希釈していった場合、引火点、燃焼点にどのような影響があるかについて、実験を行ったので報告する。

2 供試料とその性状

実験に供した水溶性可燃液体の種類およびその一般性状は第1表のとおりである。

第1表 供 試 料 の 性 状

供試水溶性可燃液体	分子式	比 重 (20°/4°)	沸 点 (°C)	比熱(kcal/ kg/°C)	蒸発潜熱 (kcal/kg)	引 火 点 (°C)	水に対する 溶解度
メチルアルコール	CH ₃ OH	0.7913	64.65	0.5966	363.3	11.1	∞
エチルアルコール	C ₂ H ₅ OH	0.7892	78.3	0.588	208.7	12.8	∞
ノルマルプロピルアルコール	CH ₃ (CH ₂) ₂ OH	0.8035	97.4	0.531	161.0	15	∞
イソプロピルアルコール	(CH ₃) ₂ CHOH	0.7887	82	0.606	161.73	11.7	∞
ノルマルブチルアルコール	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	0.8098	117.5	0.565	141.3	34.5	7.36
イソブチルアルコール	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	0.802	108	0.716	138.25	28	9.5
アセトン	(CH ₃) ₂ CO	0.7898	56.3	0.517	122.1	-18.5	∞
ピリジン	C ₅ H ₅ N	0.79	115.5	0.395	107.38	19.5	∞
酢酸	CH ₃ COOH	1.0492	118.5	0.488	97.0	40	∞
蟻酸	HCOOH	1.2203	100.8	0.522	115.5	68.9	∞

3 実験方法

ペンスキーマルテンス引火点試験器(クローズカップ)およびクリーブランド引火点試験器(オープンカップ)を使用し、JISK 2253, JISK 2274により、供試物の各種濃度水溶液の引火点ならびに燃焼点の測定を行った。

なお、各種濃度の試料の調整については、メスリンドーでおよそその定量比を定め、ボーム浮秤により

比重を測定した後、純度を補正した。

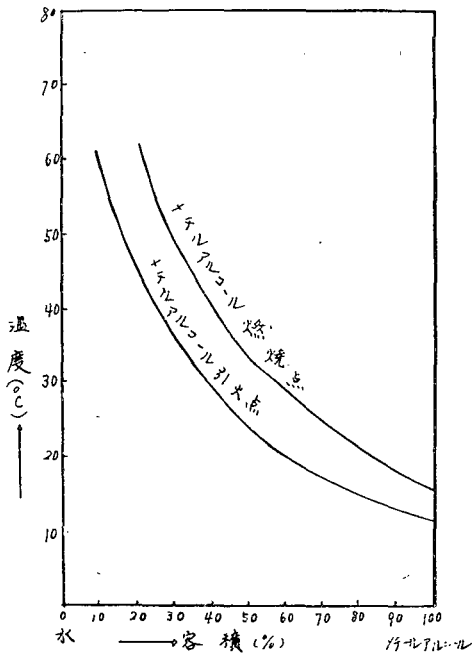
また、引火点試験器の水銀温度計はジーベルト標準温度計により補正したものを使用した。

4 実験結果

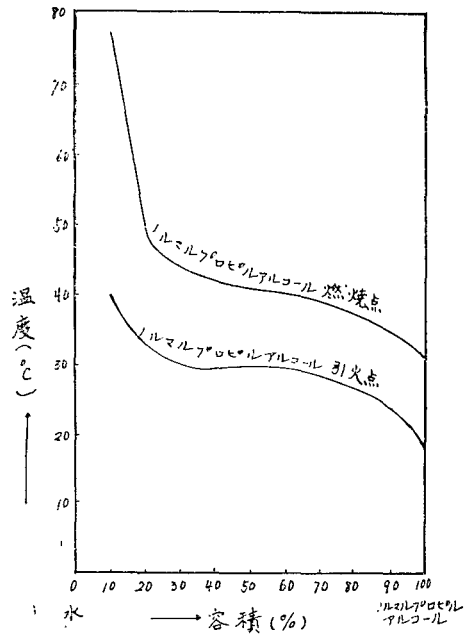
供試料に種々の割合で蒸留水を添加し、その比率を容積百分率で表わし、それぞれの濃度における引火点および燃焼点の測定値を求めた結果は第1図~第9図に示すとおりである。

*第二研究室

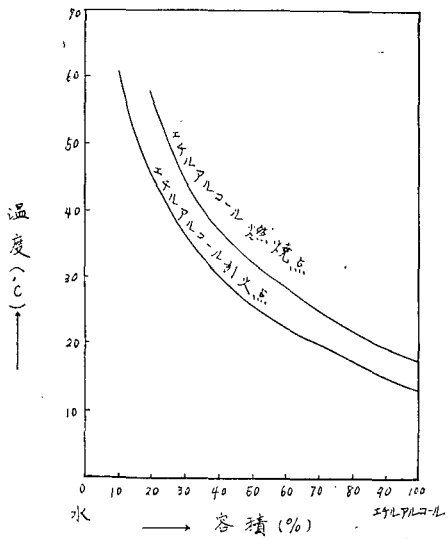
第1図 メチルアルコール水溶液の引火点、
燃焼点



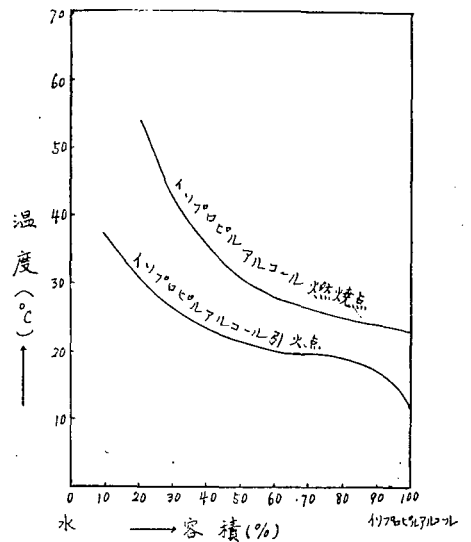
第3図 ノルマルプロピルアルコール水溶液
の引火点、燃焼点



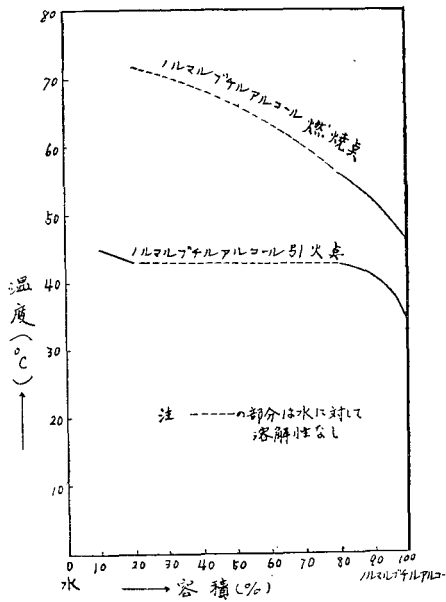
第2図 エチルアルコール水溶液の引火点、
燃焼点



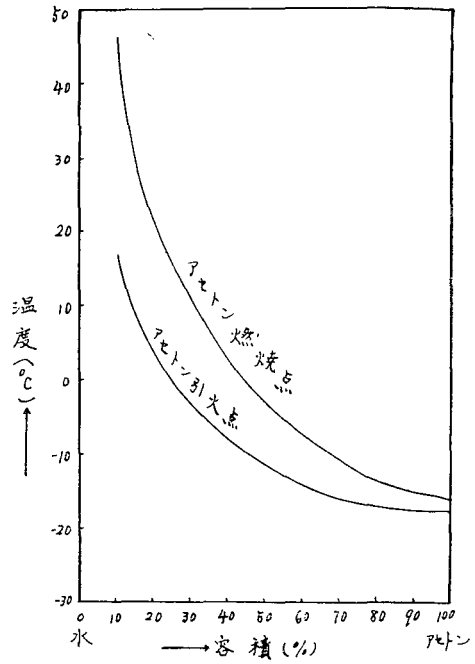
第4図 イソプロピルアルコール水溶液の引
火点、燃焼点



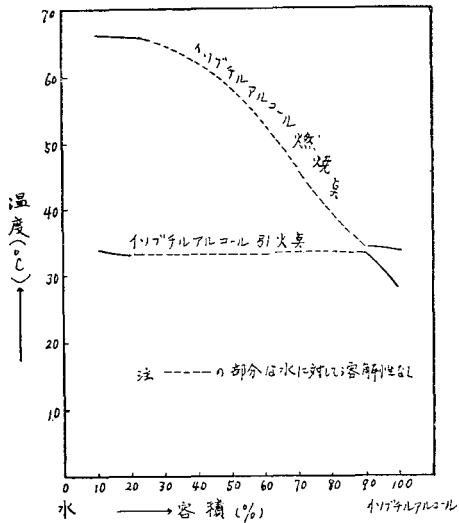
第5図 ノルマルブチルアルコール水溶液の引火点、燃焼点



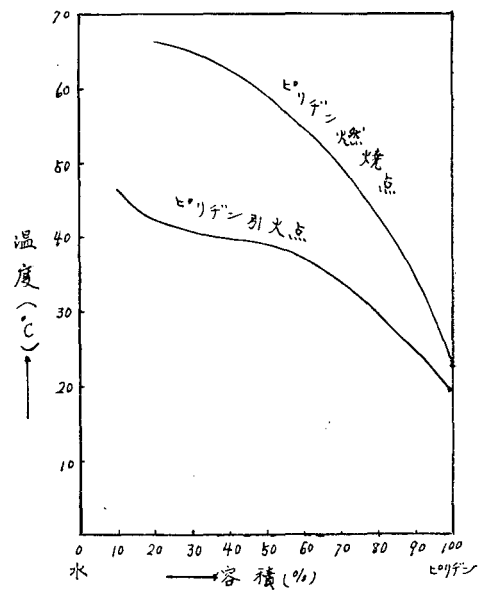
第7図 アセトン水溶液の引火点、燃焼点



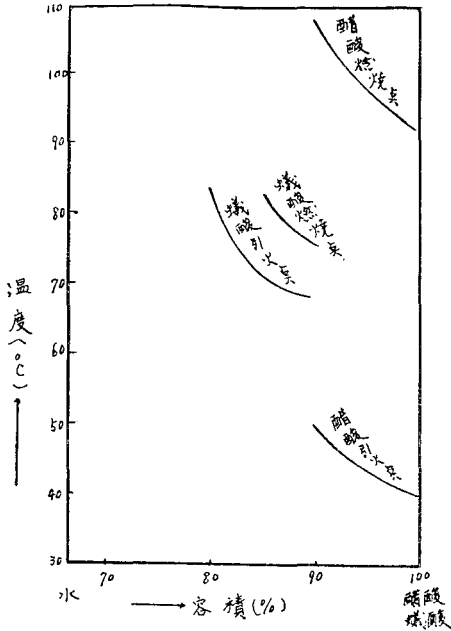
第6図 イソブチルアルコール水溶液の引火点、燃焼点



第8図 ピリジン水溶液の引火点、燃焼点



第9図 蟻酸、酢酸水溶液の引火点、燃焼点



5 考 察

1 供試料に水を添加していくと引火点、燃焼点は漸次上昇し、ある稀薄濃度の水溶液において、ついに燃焼の継続性がなくなる。すなわち、水と水溶性可燃液体との混合物には引火性、燃焼性に臨界点が存在し、臨界の濃度以下では可燃性がなくなる。

本実験の供試料は沸点が割合低く、揮発性の大きいものが多いので、その引火性は稀薄水溶液でも十分あることが知られ、特にアルコール類、アセトン、ピリジンなどは水溶液でも、なお引火性があることが認められた。

また、燃焼の継続性についてはメチルアルコール、イソプロピルアルコール、ノルマルブチルアルコール、ピリジンなど 10%水溶液では燃焼性を有せず、ノルマルプロピルアルコール、イソブチルアルコール、アセトンなどはなお、燃焼継続性があることが認められた。

2 蟻酸については濃度85%以上では引火性も燃焼性もあるがそれ以下では引火性はあっても燃焼継続性はないことが知られた。

酢酸の場合は90%以下では引火性も燃焼性もなく、その危険性は高濃度のしかも小範囲にあることが認められた。

3 アルコール類の各種濃度水溶液における燃焼点の温度曲線を見ると供試料の分子内における炭素数が少ないもの程、曲線勾配が急である。

4 供試料の各種濃度水溶液の引火点、燃焼点の温度差は濃度が稀薄になるにつれて大きくなる傾向があるがこれは試料に水を添加していくときは液体表面に接して生成する可燃性液体蒸気のため、漸次稀釈されて、空気との混合ガスが爆発限界の濃度に容易に到達しないためと思われる。

6 結 び

一般に水溶性可燃液体の火災危険は引火性のみで定まるものではなく、他に燃焼の継続性ということも大きな要素の一つである。その意味では比較的高引火点のもの、例えば酢酸のようなものの水溶液は燃焼継続性の濃度範囲が高く、かつ、せまいので危険性は余りないといえるが、アセトン、メチルアルコール、プロピルアルコール、ピリジンなどはかなりの低濃度水溶液でも、燃焼継続性を示すので危険性もそれだけ大きいものがあるといえる。