溶剤中への水溶液の可溶化に関する研究 (第1報)

Aerosol OT のパークロロエチレン溶液中への水の可液化に 及ぼすエチレングリコールの効果

土 井 栄 子*・吉 川 清 兵 衛

奈良女子大学家政学部 (奈良市北魚屋西町)

Studies on Solubilization of Aqueous Solution in Solvent. I.

Effect of Ethylene Glycol on Solubilization of Water in Perchloroethylene Solution of Aerosol OT

Eiko DOI* and Seibē YOSHIKAWA

Department of Clothing Science, Nara Women's University (Nara-shi)

The effect of ethylene glycol (E.G.) on solubilization of water in perchloroethylene of Aerosol OT was investigated. The amount of solubilization was determined by means of turbidity.

The main results obtained were as follows:

- 1) By adding E.G. in water, the maximum amount of solubilization increased linearly with increase of the concentration of the surfactant as well as in case of water.
- 2) The maximum amount of solubilization of E.G.-water system increased with increase of the amount of E.G. in water.

1 結 言

ドライクリーニングにおける水溶性汚こうの離脱は主として界面活性剤逆ミセル中に可溶化された水への溶解というメカニズムをとり、その可溶化状態と洗浄力とは密接な関係がある¹⁾。洗浄性を高める目的から溶剤中の水はできるだけ多い方が良いが、可溶化限界量を越えた水は W/O emulsion となり、水としての活性を示すようになり、ドライクリーニング本来の意味を失う。

そこでなるべく少量の界面活性剤で可溶化水をより安定にし、かつその量を増大させることが洗浄性を高める目的からの一つの方策であり、これには、界面活性剤以外に水を強く引きつける添加物の存在が必要であると考えられる。ここではこの添加物として、溶剤に不溶で水と相容性のあるエチレングリコール (以下 E.G. と略記) をとり上げ、水の可溶化限界量に及ぼす効果について検討した。

2 実 験

2.1 試 料

perchloroethylene: 東亜合成化学のもので蒸留により bp 120~122°C のものを集め、ばい焼した塩化カルシウムデシケーター中で 24 hr 減圧乾燥した²⁾。このときの溶剤中の水分は Karl-Fischer 法によって測定し、50 ppm 以下にコントロールした³⁾。

Aerosol OT (sodium dioctyl sulfosuccinate): 試薬用界面活性剤 (半井化学薬品製) を使用し、塩化カルシウムデシケーター中で保存した。

ethylene glycol: 試薬特級 (半井化学薬品製) を用いた。

2.2 方 法

可溶化限界量の決定は 20°C で、北原⁴⁾や篠田⁵⁾の濁度法によった。

3 結果および考察

E.G. は水との相容性が非常に大きく、かつ水溶性物質の溶解性もかなり期待できるものであり、ここではま

* 現在の所属: 林学園女子短期大学 (愛知県江南市両高屋大上) present address: Hayashi Junior College (Kōnan-shi, Aichi)

Fig-1 The maximum amount of ethylene glycol (E.G.) aqueous solution solubilized in per-chloroethylene of Aerosol OT.

ずこれを添加したときの水可溶化に及ぼす影響について検討した。その結果を Fig-1 に示した。

水の可溶化限界量と、E.G. を 5, 10, 20, 40 vol% となるよう水に添加した水溶液の可溶化限界量を比較したが、界面活性剤濃度の増加にしたがっていずれも直線的に増加した。またそれぞれの界面活性剤濃度における可溶化限界量は、E.G. の添加によって増大し、界面活性剤濃度が高くなるにしたがってその増加は著しかった。

北原らによって界面活性剤濃度の増加とともに可溶化限界量は直線的に増すことが認められているが⁹⁾、本実験の結果はこれとほぼ一致している。

また可溶化限界量に達したときの水と界面活性剤のモル比 (mol H₂O/mol A.OT) はほぼ 10.33 となった。Aebi⁷⁾ や Wentz⁸⁾ らは、界面活性剤親水基の水和に要する水は A.OT と水のモル比でほぼ 1.6 の値を出している。したがって 10.33-1.6=8.73 mol/A.OT の自由水がミセル中に存在することができる。これは界面活性剤ミセルに対し ion-dipole complex または配位結合により界面活性剤親水基に水和^{9),10)}した残りの水であり、当然この水の activity は 1 より小となっている。そしてこの自由水こそ水溶性物質を溶解させるべき水であり、ドライ洗浄に大きな意味をもつ。

E.G. を一定割合に添加した水溶液の可溶化限界量も界面活性剤濃度の増加とともに直線的に増していること

Table-1 The solubilization constant of Aerosol OT with ethylene glycol aqueous solution of the different concentration.

Ethylene glycol concn. (vol%)	Solubilization const. (ml/mol) × 10 ⁻²
0	1.875
5	2.169
10	2.300
20	2.313
40	2.313
100	3.125

は、界面活性剤親水基に対し水和と同じような現象が起こっているものと考えられる。

またこの可溶化限界量の増加における直線のこう配から、A.OT に対する可溶化のパラメーターとして solubilization constant (S.C.)⁹⁾を得た。これを Table-1 に示した。

これから E.G. 濃度が増すにしたがい、S.C. も増していることがわかり、この S.C. が可溶化量の 1 つのめやすとなるとみてよい。

以上のように、E.G. の添加による水の可溶化量の増加は、界面活性剤ミセルに E.G. が取り込まれ、E.G. の可溶化能が水よりも大きくなるためであると推論される。

(昭和 49 年 11 月 6 日受理)

文 献

- 1) G.P. Fulton, J.C. Alexander, A.C. Lloyd, M. Schwartz, *ASTM Bull.*, **192**, 63 (1953)
- 2) 今野紀二郎, 北原文雄, 工化, **68**, 2058 (1965)
- 3) A. Kitahara, K. Kon-no, *J. Phys. Chem.*, **70**, 3396 (1966)
- 4) たとえば, K. Kon-no, A. Kitahara, *J. Colloid Interface Sci.*, **33**, 124 (1970)
- 5) 小川俊夫, 篠田耕三, 日化, **88**, 940 (1967); K. Sinoda, T. Ogawa, *J. Colloid Interface Sci.*, **24**, 56 (1967)
- 6) A. Kitahara, *Bull. Chem. Soc. JPN.*, **28**, 234 (1955); **29**, 15 (1956)
- 7) C.M. Aebi, J.R. Wiebush, *J. Colloid Sci.*, **14**, 161 (1959)
- 8) M. Wentz, W.H. Smith, A.R. Martin, *J. Colloid Interface Sci.*, **29**, 36 (1969)
- 9) J.G. Honing, C.R. Singleterry, *J. Phys. Chem.*, **58**, 201 (1954)
- 10) A. Kitahara, K. Watanabe, K. Kon-no, T. Ishikawa, *J. Colloid Interface Sci.*, **29**, 48 (1969)