

混合液の粘度と推算法について

小嶋 高良*・高橋 晋**・工藤 雅成**
加賀 拓也***・高橋 燦吉***

On Viscosity and Estimation Method of Liquid Mixture.

Koryo KOJIMA, Susumu TAKAHASHI, Masanari KUDO
Takuya KAGA and Sankichi TAKAHASHI

Abstract

It is very difficult to estimate the viscosity of liquid mixture from viscosity and liquid composition of the pure component for the interaction of the composition component molecule. Therefore, though many researchers tried the development of the estimation method of the viscosity, theoretical formula and estimation method with the generality have not been established still. This report tried classification and explanation of the result of researchers in a past on viscosity and estimation method of liquid mixture including the pure component.

Keywords: liquid mixture, viscosity, estimation method, temperature dependency

1. 緒 言

純物質や混合液体の密度、粘度についてはすでに膨大な調査、研究が行われ、それらデータは利用し易い形に集積され、実用されている¹⁾。液体の密度は容易に高精度に測定できるから、一般的には粘度とその推算法が主な関心となる。

純成分液体の粘度の温度依存性は近似的に Andrade 式で表現できる²⁾³⁾が、分子構造の強い影響を受ける液体の粘度に関する一般性のある理論式や経験的推算法は確立されていない。混合液体の粘度を純成分の粘度と液組成とから推算することは、組成成分分子の相互作用のため難しい。そのため、組成成分は独立して液中に存在すると考えられる類似成分(正規液体)からなる非水系混合液体に限り、加成法²⁾が適用

されているが、これにも解決すべき課題がある。Linebarger⁴⁾は混合液の粘度を重量濃度加成法で推算し、計算値は実測値より大きく、両組成液の粘度差が大きいほどその差が大きいことを示した。Lees⁵⁾も、同様な検討を行い、混合系固有の補正係数の設定が必要であるとした⁶⁾。Ishikawa⁷⁾⁸⁾は、これを発展させ、非水系混合液体には混合気体の粘度推算式と同形の式が成り立つとしている。

水溶液の粘度の溶質濃度依存性は複雑で、電解質水溶液についてはその粘度を溶質濃度から推算する試み⁹⁾はあるが、水溶液全般に適用できる推算法はない¹⁰⁾。

水溶液の粘度が示す特異な挙動を最初に発見した Poiseuille は、エタノール水溶液の毛細管流出時間はアルコール 1:水 3 のモル比において最大で、そこでは水溶液の体積収縮率も最大を示すと報告した¹¹⁾。Wijkander¹²⁾は、水溶液の粘度が最大となる組成への温度の影響は小さいが、組成成分間に化学的変化のない水溶液についてさえ、その粘度と組成成分間の関係を示

平成 12 年 10 月 13 日受理

* 機械工学科・助教授

** 大学院工学研究科機械システム工学専攻博士
後期課程・2 年

*** 大学院機械システム工学専攻・教授