

# 省エネルギー型エタノール蒸留法のための気液平衡測定

日大生産工(院) ○高木 喜和子

日大生産工 辻 智也 日秋 俊

## 1 緒言

アルコールは食品、飲料だけではなく医薬品や化粧品、溶剤としてなど幅広い分野で使用されている。アルコールは多くの利用者に安定かつ安価に供給するためにアルコール専売制度によって国で管理されていた。しかし新たにアルコール事業法が施行され平成18年度から工業用アルコールの市場が自由化されることでこれまで専売事業として国の管理化にあったが民間企業の参入も自由になった。そこで現行法のアルコール精製プロセスに対して省エネルギーの観点からの見直しが進み新しい精製プロセスが検討されている。

エタノールの製造法は発酵法とエチレンを原料とする合成法の2つの方法で行われている。しかしいずれの方法においても高純度エタノールを製造するためには脱水プロセスが重要となる。エタノールと水は共沸混合物を形成するために通常の蒸留操作では、分離が困難であり高純度のアルコールを生成するには共沸蒸留や抽出蒸留などを行う必要がある。本研究で提案するエタノール省エネルギー型脱水プロセスは、エタノール水溶液にエントレーナとしてプロピレングリコール(PG)を加え第1塔で抽出蒸留を行う方法である。この方法は2本の蒸留塔を用いるものであり、第1塔でエタノール水溶液にPGをエントレーナとして加え塔頂から純エタノールを取り出す。次に缶出液である水+PG混合物を第2塔で分離し、PGを回収、リサイクルする。このプロセスではエタノール、水、PGから成る2成分および3成分系気液平衡データが必要不可欠であり本研究ではこれらについて測定するものである。

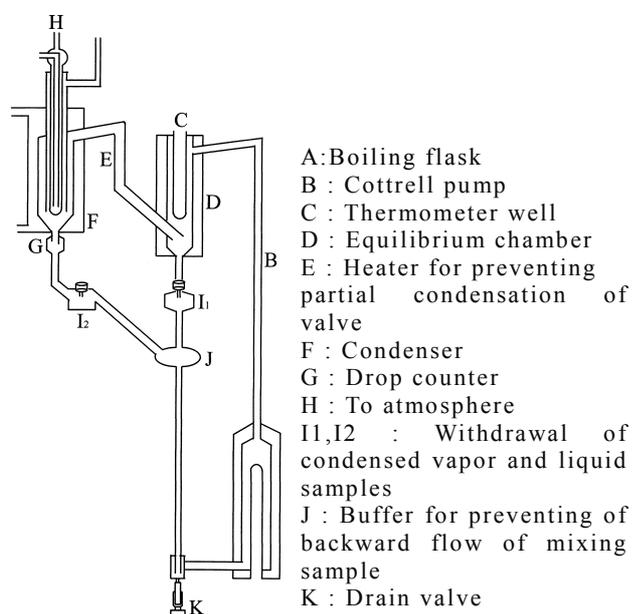


図.1 気相液相循環型気液平衡測定装置

## 2 実験方法および測定方法

測定に用いた気液平衡測定装置を図1に示す。本装置は本研究室で開発したものであり、パイレックスガラス製循環型気液平衡蒸留器である。実験操作

Measurement of Vapor-Liquid Equilibrium for Energy-saving Distillation Process of Ethanol Dehydration

Kiwako Takagi, Tomoya Tsuji and Tosihiko Hiaki

は、蒸留器に混合試料を仕込み Boiling flask で加熱沸騰させる。加熱された試料は Cottrel pump を上昇し Equilibrium chamber 内にフラッシュされ、ここで液相と気相に分離される。液相は気相液相混合部へ、気相はコンデンサー内に入り冷却され液化凝縮し気相サンプリング部を経由して気相液相混合部に入る。ここで再び気相と液相が混合され Boiling flask に戻る。この流れを繰り返すことによって平衡状態に達する。温度測定にはあらかじめ検定済みの ASL 社製高精度白金温度計 F250 を用い、測定温度精度は $\pm 0.05\text{K}$  以内で行った。組成分析には検出器 FID を備えた HP 社製ガスクロマトグラフ HP6890 を用い、カラムには HP-FFAP を用いた。

### 3 結果および考察

図 2 にエタノール+水系の 101.3 kPa における気液平衡データを示す。

気液平衡データの評価には Van Ness<sup>2)</sup>らが提案したポイントテストおよび Herington<sup>3)</sup>によって提案された面積テストを用いた。その結果エタノール+水系の実測した気液平衡データは良好であり、熱力学的に健全であると評価された。

今後の予定としてはエタノール+プロピレングリコール系およびエタノール+水系の 101.3 kPa における気液平衡測定を行う。

[参考文献]

- 1) M. Rogalski, Smalanowski, Fluid Phase Equilibria 5 (1980) 97-112.
- 2) Van Ness, H. C. et. al.: AICHJ., 19, 238 (1973)
- 3) Herington, E. F. G.: J. Inst. Petro, 37, 457 (1951)

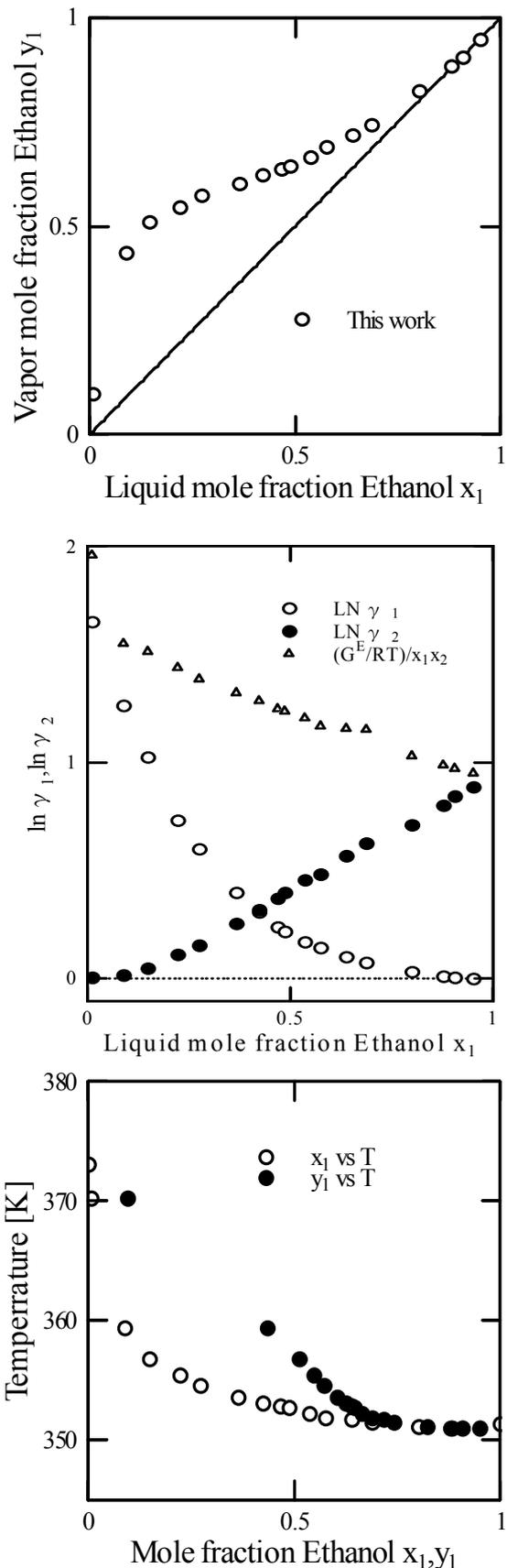


図 2. Vapor-Liquid Equilibrium for the Ethanol+Water system at 101.3 kPa