



Title	全圧法による気液平衡データの熱力学的解析
Author(s)	太田, 建彦
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32525
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	太 田 建 彦
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 4 6 6 2 号
学位授与の日付	昭 和 54 年 5 月 18 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	全圧法による気液平衡データの熱力学的解析
論文審査委員	(主査) 教 授 片 山 俊 (副査) 教 授 大 竹 伝 雄 教 授 寺 西 士 一 郎 教 授 笛 野 高 之 教 授 伊 藤 龍 象 教 授 榊 田 栄 一

論 文 内 容 の 要 旨

気液平衡データは蒸留装置設計の際の基礎資料であると同時に、溶液モデルを組み立てるのに不可欠な熱力学データでもある。従って、その実測データの蓄積と信頼性を検討することは重要な問題である。

本論文では、データが不足しているエステルを含む二成分溶液を中心に21系の低圧気液平衡データをまず実測し、データの蓄積を行った。そして正確な気液平衡データを与えることを主眼にし、データの熱力学的解析手段として全圧法を取り上げた。

この全圧法のうち、熱力学の基礎式である Gibbs-Duhem 式を直接解く方法は、実測された一組の気液平衡データの全圧データから算出される気相組成を実測によるそれと比較することによって、個々のデータ点毎の熱力学的健全性を検討できる方法ともなる。そこでこの式に基づいた熱力学的に厳密な二つの方法、つまり、フガシチに関する式からの共存式を解く方法と液相活量係数に関する一般化式をそのまま用いる方法について検討した。これらの方法では解析の基礎データとなる全圧データを予め精度良く相関しておくことが重要であり、直交多項式を有効に利用した。既存の二または三成分系データを用いてこれらの解析法の妥当性を調べ、その有用性と特徴を明らかにすると同時に定圧系をも含めた解析法を確立した。また本実験で得た二成分系データに適用し、データの健全性を確かめることができた。

次いで、溶液モデルからの液相活量係数表現式の一つである Wilson の式を用いた全圧法について検討した。本実験で得た定温二成分系と既存の定温三成分系データについて解析したところほぼ満足できる結果が得られ、気液平衡に対する Wilson の式の有用性を示した。この全圧法は使用する液

相活量係数表現式の特徴が結果に表われる方法と言える。

最後に、これまで低圧下で用いられてきた共存式を高圧領域まで拡張した全圧法について検討した。この解析法では気相の $P-u-T-y$ 関係を良く表現することが重要であり、Redlich-Kwong の状態式を利用した。既存の高圧二成分系気液平衡データの全圧データから、気相組成が実測値と良く一致して算出された。特に臨界点を含まない系で非常に良い結果が得られることが明らかにされた。

論文の審査結果の要旨

本論文は気液平衡時において液相組成、圧力および温度のみの測定を行ったいわゆる全圧法気液平衡データを、熱力学関係式に基いて解析し気相組成を決定する方法を中心に述べたもので、直交多項式を有効に使って計算を行っている。

第1章ではエステルを含む数多くの2成分系に対してえられた貴重な気液平衡データを示しており、これらのデータは以下の章において低圧下データの解析法の比較検討に用いられている。第2章、第3章では全圧法気液平衡データの熱力学関係式に基いた厳密な解析法につき、また、第4章では液相活量係数表現式を用いた解析法につきその適用性を述べている。さらにまた、第5章では高圧下での気液平衡データへのこの解析法の応用を論じている。

これらの研究は、貴重な気液平衡データを提出するとともに、全圧法気液平衡データに対する各種解析法の比較検討、および適用性について多くの知見を与えており、気液平衡の研究の発展に寄与するところが少なくない。よって本論文は博士論文の価値あるものと認める。