

次世代バイオディーゼル燃料製造プロセス構築に向けた

飽和高級脂肪酸+飽和炭化水素系の固液平衡測定および推算

日大生産工 (院) ○市川 貴啓

日大生産工 保科 貴亮, 佐藤 敏幸, 岡田 昌樹, 日秋 俊彦

【緒言】廃油脂から得られる飽和高級脂肪酸は、Ni-W 系脱硫触媒を用いる水素化脱炭酸反応により飽和炭化水素に転換できる¹⁾。このとき得られる飽和炭化水素がバイオディーゼル燃料 (BDF) であり、図 1 に反応経路を示す。この精製プロセスには、融点差の大きい飽和炭化水素と飽和高級脂肪酸の正確な固液平衡関係の把握が不可欠である。演者らは、これまでに炭素数 $n = 11, 13, 15$ に対応する $C_nH_{2n+1}COOH + C_nH_{2n+2}$ 系の固液平衡関係を報告している^{2,3)}。本研究では、冷却测温法に基づく固液平衡測定装置を開発し、分離プロセス設計に必要な飽和高级脂肪酸+飽和炭化水素系の 2 成分系固液平衡を大気圧条件下で測定した。さらに、実験値に基づいて Redlich-Kister 式による相関および推算を行い、BDF 製造プロセスを検討した。

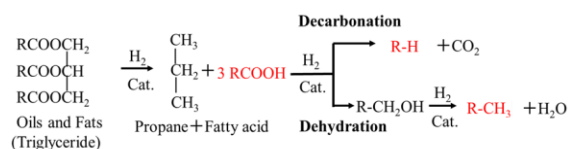


図 1 BDF 反応経路

【実験方法および測定方法】図 2 に本研究で新たに開発した装置の概略図を示す。本装置は、試料の組成を重量法で調製できるようにセルの容積を確保し、高精度温度計で融点を直接測定できるようになっている。装置本体はガラス製の内容積約 60 cm^3 の平衡セル (1)、冷却ジャケット (2) および真空ジャケット (3) からなる。Gmehling ら⁴⁾ は類似の平衡セルを使用しているが、内容積は 160 cm^3 であり、今回開発した装置は、よりコンパクトな設計になっている。測定では、セルに試料溶液を約 20 cm^3 入れ、 $243.15 \text{ K} \sim 353.15 \text{ K}$ まで昇温・降温

可能な低温恒温水槽で冷却ジャケット内に加熱または冷却した熱媒を送液し、水槽とジャケット内を循環させ平衡温度を保持した。昇温・冷却速度はそれぞれ $+2.22 \text{ K/min}$ および、 -2.48 K/min である。平衡セル内の温度はデータ収集スイッチユニットに接続した白金测温抵抗体により、 0.01 K の精度で測定し、デジタル値として、PC (8) に約 1 秒毎に取り込み、記録した。平衡セル内の試料温度の経時変化から図 3 に示す冷却曲線が得られ、極大、あるいは一定値を示した際の温度を融点 T_m とした。

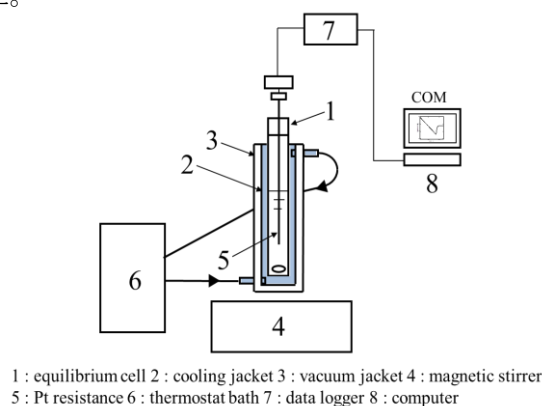


図 2 固液平衡測定装置の概略図

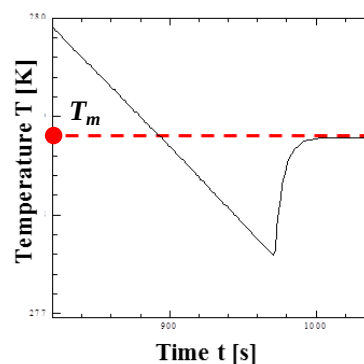


図 3 冷却曲線の例

Measurement and prediction of solid-liquid phase equilibria of binary fatty acid + saturated hydrocarbon systems for the purpose of second generation BDF manufacturing process design

Takahiro ICHIKAWA, Taka-aki HOSHINA,
Toshiyuki SATO, Masaki OKADA, and Toshihiko HIAKI

