

3. 寒冷地対応型バイオディーゼル燃料製造装置の開発

工業材料開発科 ○小林孝紀、高橋志郎
(株)北海道エコシス ○國田 勲
装置技術科 田谷嘉浩、小西靖之、菅原智明
北海道立工業試験場 上出光志、山越幸康

1. はじめに

近年、廃棄物の有効利用が様々な分野で行われており、最近では廃棄物に化学的な処理を施して、より高付加価値な製品へと転換する開発が盛んに行われている。廃食用油を原料として製造したバイオディーゼル燃料は植物油由来であるため、環境負荷の小さな燃料として非常に注目され、国内では京都など一部自治体で実用化されている。北海道でもバイオディーゼル燃料は食品加工会社なども多いことから注目を集め一部燃料として利用されているが、燃料の製造装置に関しては、ほとんどが本州の企業からの導入であり、道内での開発事例は極めて少ない。

本研究では、バイオディーゼル燃料製造装置（150L/バッチ規模）の設計及び試作を行った。また、真空反応容器製造技術を応用し、未反応メタノールの再利用を可能とするためのプロセス検討も行った。

2. 実験、設計及び試作

未反応メタノールの回収機構の設計を行うため、粗製バイオディーゼル燃料(脂肪酸メチルエステル、メタノールなどの混合物)からメタノールの分離、回収及び粗製グリセリン(グリセリン、メタノール等の混合物)からのメタノールの分離について基礎試験を行った。試験はロータリーエバポレーターを用いて65℃～80℃、60mmHg～600mmHgの条件下で各試料の重量減量を測定し、メタノール分離量を求めた。装置は反応槽と精製槽の2槽方式とし、基礎試験の結果を基に真空系及び凝縮器を備え未反応メタノールを回収できるようにした(図1)。

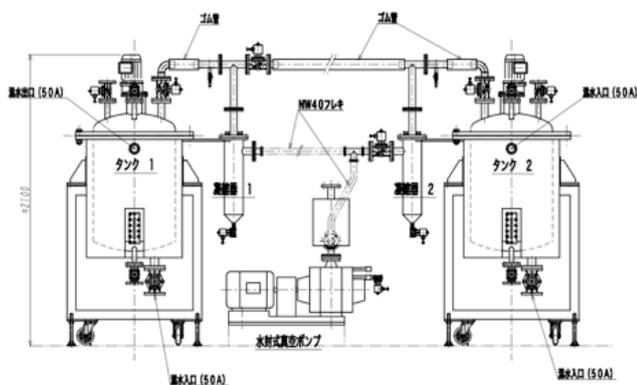


図1 装置概略図

3. 結果と考察

粗製バイオディーゼル燃料からのメタノール分離試験は 65、80℃で 60、200、400、600mmHg で行った。65℃での試験結果を図 2 に、80℃での結果を図 3 に示す。図 2 から 65℃の場合、400mmHg では、90 分加熱しても分離率は 80%程度であり、200mmHg では最大 95%程度までの分離率に到達するものの 60 分の時間が必要であった。

それに対して図 3 に示す 80℃の場合は、400mmHg でも 40 分程度で 95%に到達し、200mmHg の場合は、同じ値に 20 分で到達している。また、図 3 には、よりメタノール含有量が少ない場合の結果も示したが、その場合も 30 分程度で 95%まで到達している。実際のバイオディーゼル燃料製造工程では、短時間で効果的にメタノールを分離することが必要であることから実際の工程では 80℃、200mmHg が最も良い条件であるといえる。

これらの結果を基に試作した装置で実際にバイオディーゼル燃料の製造試験を行ったところ、脂肪酸メチルエステル含有量（バイオディーゼルの純度に相当）が 94%以上のバイオディーゼル燃料を製造することができた。また、未反応のメタノールの 90%以上が回収できた。

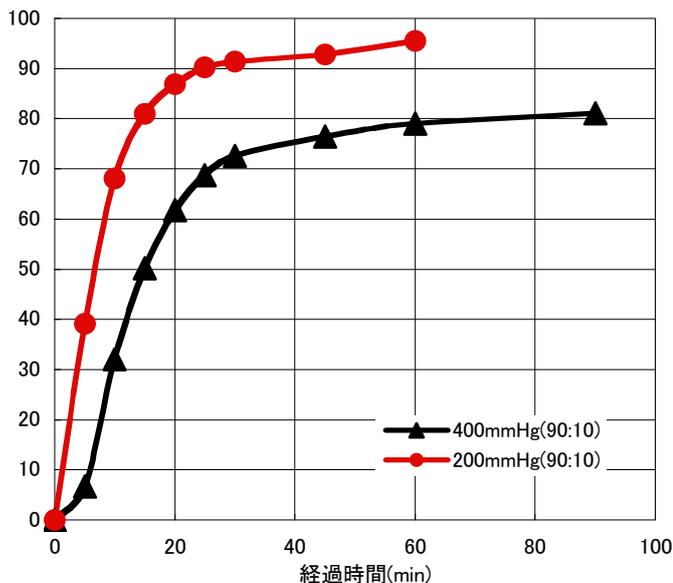


図2 バイオディーゼル燃料:メタノール=90:10混合液の 65℃における分離試験

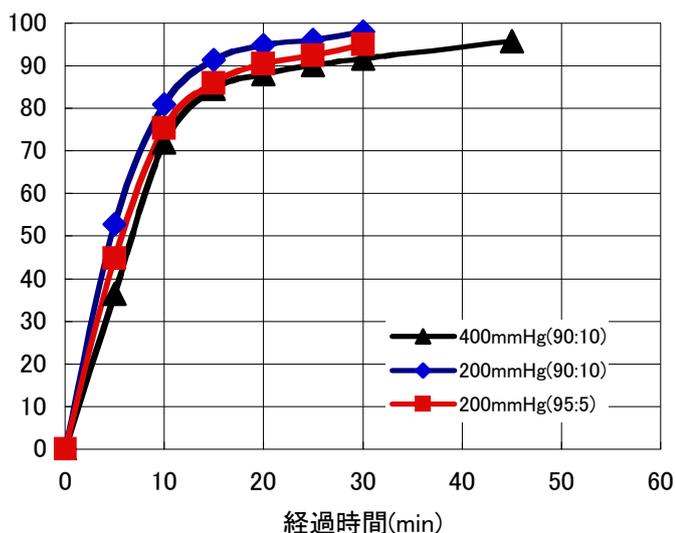


図3 バイオディーゼル燃料:メタノール=90:10及び95:5混合液の 80℃における分離試験