

廃食油を原料とするBDF製造時に副生する廃グリセリンを  
燃料として再利用するシステムの技術開発

株式会社ヒラカワ

事業目的	<p>廃食油を原料とするBDFの製造工程においては、廃食油 10 重量にメタノール 2 重量の反応で、BDFが 10 重量製造され、同時にグリセリンが 2 重量副生する。このグリセリンは純度が低く、工業用グリセリンの品質まで純度を高めるにはコストがかかるため、バイオガス生成用原料や堆肥製造用の原料に混合して処理している一部のものを除き、大部分が産業廃棄物として処分されている。</p> <p>本研究開発では、このグリセリンを有効に熱利用するためのシステムの開発を目的とし、具体的には燃料流量 30 L/h 程度の小型温水ボイラ用バーナを開発目標に設定する。グリセリンを燃料とした小型温水ボイラをBDF製造時に利用する熱供給源とすれば資源の循環活用ができ、また廃食油から副生したグリセリンはBDF同様カーボンニュートラルなバイオマス資源であるため、地球温暖化防止に大きく貢献できる。</p>
事業概要	<p>1. 廃グリセリンの物性値の確認</p> <p>BDF製造元による廃グリセリンの物性値の違いを確認するため、BDF製造元 2 施設より廃グリセリンを入手し物性値を測定し両者の比較を行った。物性値（動粘度、比重、引火点、発熱量、灰分、水分、N分、S分）の比較を行った結果、全体的には近い数値を示していたが、動粘度について最も違いが認められた。なお動粘度の違いは廃グリセリン中に残留しているメタノールや不純物によるものと考えられる。グリセリンの親水性、動粘度の低下対策等を考慮し水の添加率を変えた水・廃グリセリンの混合サンプルを作成したが、サンプルによっては逆に動粘度が高くなるものもあり、動粘度の低下対策に水添加が必ずしも有効ではなく、加温する方が良いことが確認できた。</p> <p>2. 油圧噴霧式バーナ、蒸気噴霧式二流体バーナによる燃焼確認</p> <p>各バーナとも着火性、燃焼の安定性からA重油との混合燃焼（混合比 1:1）とした。油圧噴霧式バーナに関しては、各燃料個別に噴霧する方式、予めA重油と廃グリセリンを混合して噴霧する方式の 2 通りの混合方法について検証した。蒸気噴霧式二流体バーナに関しては、燃料の混合方法は予め混合する方法のみとし、ノズルパターンを 3 通り製作し検証を行った。</p> <p>各燃焼条件を比較した結果、各バーナ、燃焼条件とも白煙の発生が確認されたが、燃焼状態としては蒸気噴霧式二流体バーナの方が安定していることが確認できた。</p> <p>3. ダイオキシン類、ばいじん等の測定</p> <p>廃食油の組成が発生源・時期により異なるため、同一のBDF製造所でも製造ロット単位で廃グリセリンの物性等に多少の違いが表れる。そこでBDF製造ロットの異</p>

	<p>なる廃グリセリン 4 サンプルについて、ダイオキシン類ならびにはいじんの測定を実施した。なお、バーナは、先の燃焼確認に基づき蒸気噴霧式二流体を使用した。</p> <p>50kg/h 未満の廃棄物焼却炉での規制値については「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「ダイオキシン類対策特別措置法」では定められていないため、焼却能力 50kg/h 以上の廃棄物焼却炉での規制値 5ng-TEQ/m<sup>3</sup>N と比較した場合、今回使用したサンプルのダイオキシン類の測定結果は、この値を大幅に下回っていることが確認できた。</p> <p>ばいじん量の今回の測定結果については、焼却能力 2t/h 以下の焼却炉の規制値 0.15g/m<sup>3</sup>N、小型ボイラの規制値 0.5/m<sup>3</sup>N を上回っておりばいじん対策が必要であることが確認できた。</p> <p>捕集したばいじんの成分分析を行ったところ、ほとんどがカリウム分であり B D F 製造の際使用されたアルカリ触媒が排出されたものであった。</p> <p>4. 廃グリセリンの熱分解ガス化に関する基礎研究</p> <p>廃グリセリンのガス化燃焼に関する基礎研究を滋賀県立大学工学部・山根研究室にて実施し、グリセリンを 800K 以上に加熱すると可燃性ガスが発生することが確認できた。</p> <p>また木質ペレットや木炭に廃グリセリンを吸着し加熱させた場合、木質ペレットや木炭の可燃分が付加され可燃ガス全体の可燃分が増加することも確認できた。</p> <p>熱分解により可燃性ガス分のみ抽出できれば、廃グリセリン中のアルカリ金属等無機質の混入が低減され、ばいじん発生抑制に繋がる。</p>
事業結果	<p>今回、廃グリセリンと A 重油の混合燃料による燃焼状態や燃焼排ガス性状の測定を行った結果、次のことが判った。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究で用いた廃グリセリン燃料の場合、蒸気噴霧式二流体バーナの方が油圧噴霧式バーナより燃焼性が安定し有効である。</li> <li>2. 燃焼排ガス中 NOX 量、ダイオキシン類量については排出規制上特に問題はないが、ばいじんの排出対策が必要である。</li> <li>3. ばいじんの成分のほとんどがアルカリ金属分である。</li> </ol> <p>本研究により廃グリセリンをボイラ燃料として使用するための方向性が得られた。廃グリセリン自体は物性値が変動するため、今回製作したバーナが必ずしも全ての廃グリセリンに対応できるわけではないが、この結果に基づき個別に対応を検討することで廃グリセリンの減量化、資源化に十分な貢献が可能である。</p>
今後の課題	<p>今回の結果を基に、廃グリセリンを燃料として再利用し、B D F 製造時の熱供給源としても利用できる小型温水ボイラの開発を目指す。</p> <p>ボイラとして実用化を進めるにあたり、本研究で課題となったばいじん対策、燃料のより安定した供給方法、ボイラ本体のメンテナンス性などについて取り組む必要がある。ばいじんに関しては粒径分布を測定し最適な捕集方法の検討を行い、燃料供給に関しては制御面を含めより実用に適した形を追求する。またグリセリンの熱分解ガスのボイラ</p>

	への適応性についても調査を進める予定である。
--	------------------------

補助年度 以降の状況	実用化の課題となったばいじん排出対策の一案として、アルカリ分の中和処理を行った廃グリセリンの燃焼試験をおこなったほか、廃グリセリン発生先からの依頼の基づく燃焼試験を実施したが、実用化には至っていない。
---------------	--