

廃漁網の加熱減容処理に関する研究

小林孝紀、下野 功、田谷嘉浩

北口敏弘*、上出光志*

佐藤 豊**、橋本康治**

Research on Heating Process for Volume Reduction of Disused Fishing Nets

Takanori Kobayashi, Isao Shimono, Yoshihiro Taya

Toshihiro Kitaguchi*, Mitsushi Kamamide*

Yutaka Sato**, and Kouji Hashimoto**

要 旨

廃漁網の熔融減容のため、ダイオキシン類の発生温度域以下で温度制御可能な密閉式の間接加熱型小型電気炉（以下熔融装置とする）を試作した。次に、この装置を用いて実際に廃棄された刺し網、延縄の減容化実験を行った。廃刺し網サンプルの減容処理を行った結果、50℃以上の処理温度でサンプルが均一に溶解した。延縄でも温度域が異なるが、刺し網と同様の結果が得られた。

1. はじめに

現在、多くの産業廃棄物が産業廃棄物最終処分場に投棄され、処分量が年々増加するにつれ、処分場の容積寿命が問題となってきている。特に高分子系廃棄物は、高々分解速度が他の材料と比較して遅いことから大量の高分子系廃棄物を処分場に持ち込まれると、さらに処分場の容積寿命が短くなる¹⁾。高分子系廃棄物は、燃焼時の発熱量の多さから、以前は廃棄物焼却炉で焼却することは敬遠されていた¹⁾。しかし、近年は、焼却炉の性能向上とともに、高分子系廃棄物は、焼却熱量を補う燃料の代用として焼却処理されるようになってきている。しかし、焼却するとダイオキシン類を発生するような塩素系汚染された高分子系廃棄物の量も増加傾向にある²⁾。特に、漁業資材など都市部から離れたところで排出される高分子系廃棄物は、近郊自治体の廃棄物焼却炉が24時間連続運

転されていない場合が多く、ダイオキシン類の発生なども考慮すると、これらは焼却処理できずに、最終処分場に持ち込まれる場合が多い。特に廃漁網は、素材自体が焼却可能な材料にもかかわらず、海水中の塩分や生物系残渣が多く、塩素源を多く含んでいるために焼却処理に向かない。廃漁網も例外ではなく、処理場へ投棄された場合、網又はロープという構造上、大きな体積を占有し、最終的には処分場の寿命を短くする。

これらの問題を解決する方法として、高分子系廃棄物の減容化技術の確立が非常に注目されている。例えば、発泡スチロールは加圧又は溶剤で体積を1/100以下にすることが可能である³⁾。同様に、産業廃棄物最終処分場に持ち込まれる廃漁網等の高分子系廃棄物の減容化技術を確立することも非常に重要である。

函館近郊も市町村合併により水産業が増え、こ

*北海道立工業試験場 環境エネルギー部

**株式会社マルハン橋本建設

れに伴い廃棄される漁網量も増加している。函館近郊で排出される廃漁網は刺し網、延縄およびロープが主である(図1、図2)。廃漁網の排出は全国的にも問題となりつつある。廃漁網の減容化のメリットは、最終処分場の延命、移動の容易さ、リサイクルのし易さの3点があげられる。

そこで、本研究ではこれら廃漁網の効率的な減容化を目的に装置を試作し、実際に延縄および刺し網について減容化を試みた特性評価を行った。



図1 最終処分場に廃棄されたマグロ延縄



図2 最終処分場に廃棄された刺し網

2. 試験方法

はじめに、廃漁網の溶融減容のため、ダイオキシン類の発生温度域以下で温度制御可能な密閉式の間接加熱型小型電気炉(以下溶融装置とする)を試作した(図3)。溶融減容装置は、上部蓋に取り付けられた熱電対により容器内処理物の温度を測定し、容器のヒーターをコントロールする構造とした。ヒーターの最大到達温度は塩素源を含む試料を溶融させてもダイオキシン類を生成しな

い温度上限の300℃以下で温度制御できるシステムとした。また、溶融源容器は密閉式とし、上部圧力計により内部圧の計測および、上部にガス採集用弁を備え、加熱試験中に検知管によるガス分析を行えるようにした。

次に、この装置を用いて実際に廃棄された刺し網、延縄の減容化実験を行った。また、これら廃漁網の特性評価も併せて行った。

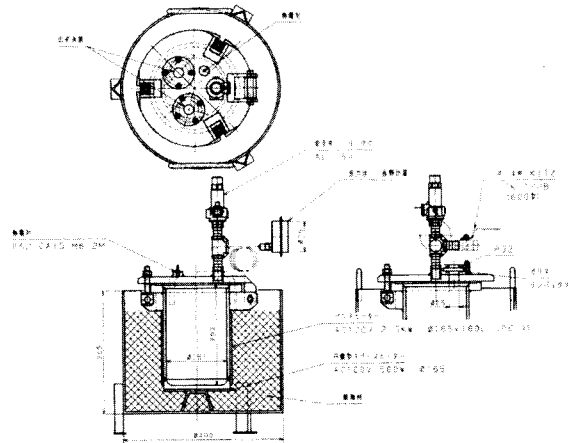


図3 加熱減容装置概略図

3. 結果

函館近郊で排出されているマグロの延縄は、年間約<50t、平成18年6月函館近郊の戸井最終処分場の実績で5.5tの排出があった。また、刺し網が年間約100t排出されている。また廃ロープも含めると排出量はさらに増える。これら廃漁網は最終処分場の容積を膨大に使用し、腐敗による減容もほとんど進行しないため、大きな問題となっている。まず、間接加熱型小型電気炉を用いて延縄、刺し網の溶解試験を行った。

廃刺し網サンプルの減容処理を処理設定温度40℃、50℃、60℃、100℃で行った。その結果、50℃以上の処理温度でサンプルが均一に溶解し、170~190℃の温度範囲まで上昇した(図4)。この結果は、サンプルの温度上昇で溶解が始まると同時に、溶解部の潜熱で自己溶解が進行したことを示す。一方、40℃の処理では刺し網サンプルの一部の溶解に留まり、自己溶解するほどの潜熱をサンプルに熱量を補うことはできなかったと推測できる(図5)。一方、延縄は40℃、50℃、60℃、100℃、120℃、140℃、160℃の各条件で溶解を試

みたが、100℃以下ではサンプルの溶解は確認できなかった。

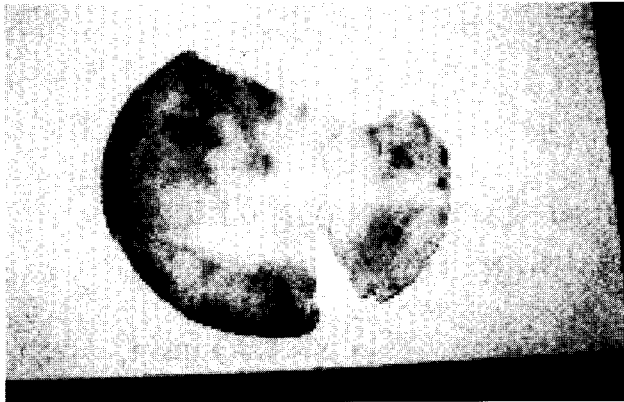


図4 刺し網処理後の熔融状態

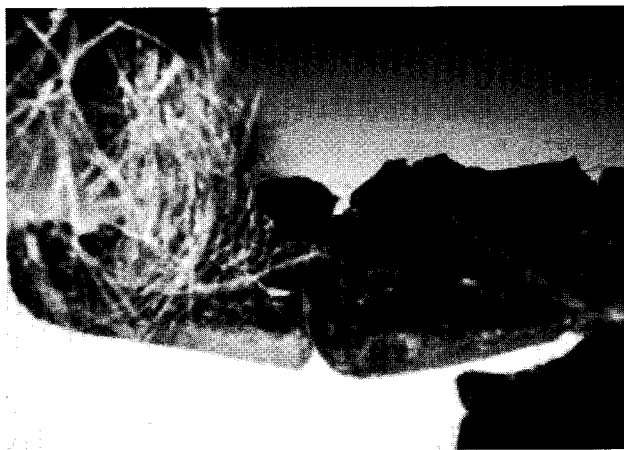


図5 刺し網処理後の未熔融状態

一方、120℃以上では刺し網同様、サンプル溶解時に180℃～190℃まで温度の上昇が確認できた。この結果も刺し網と同様の傾向を示した。延縄と刺し網での処理温度の違いは、その材質に由来した。フーリエ変換赤外分光分析および熱分析の結果、刺し網の材質はポリプロピレンとポリエステル、延縄の材質はポリアミドであることが確認でき、これらの融点の違いが設定温度に反映されたものと考えられる。減容化率を処理前後でサンプルの容器内の高さ比から求めた結果、設定温度より高温に達したサンプルで初期体積のおよそ15%まで減容することに成功した。これらの減容後の写真を図6に示す。

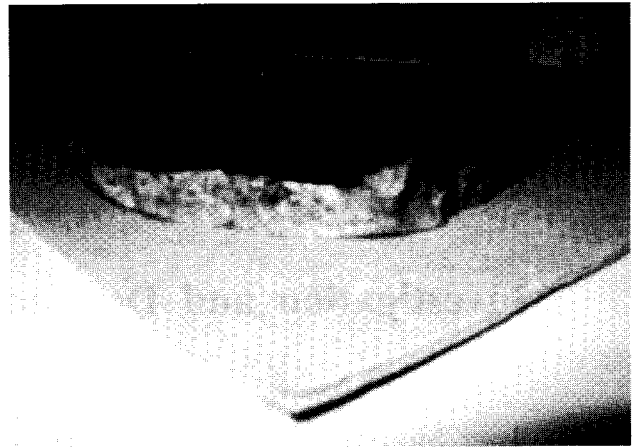


図6 延縄処理後の熔融状態

圧力測定ではサンプルによっては熔融中0.05Paまで上昇するが、これは原料樹脂中に含まれる可塑剤の量に大きく依存すると考えられ、劣化度合いにも依存する結果となった。

溶解したサンプルの蛍光X線分析を行った結果、海水、生物由来のCl、S元素が残存していた。

熔融中のガス分析の結果はいずれの条件下でもClガスは検出規定値以下であった。

4. まとめ

以上の結果から、減容試作熔融装置でダイオキシン類の発生しない温度域である300℃以下の設定で熔融全量を15%程度まで減容を行うことが可能となった。また、圧力、発生ガスデータからも十分大型化が可能な装置であったことから、将来大型装置の実用化が期待できる。

参考文献

- 1) 佐藤 泉：排出事業者のための廃棄物処理法完全ガイド、日経エコロジー、(2006)
- 2) 廃棄物処理・再資源化技術、CMCテクニカルライブラリー、(2005)
- 3) 農林水産省食品流通局市場課：発泡スチロール再生利用マニュアル (1995)