

研究題目：

漂着漁網・ロープ等の裁断方法の検討とその再利用方法の研究

報告者：鶴岡工業高等専門学校物質工学科

教授 小 谷 卓

准教授 佐 藤 司

助 教 阿 部 達 雄



## 1. 研究概要：

近年、海岸に漂着するごみが景観を損ない、きれいな砂浜の保全や生態系の保存が危機にさらされている。

漂着ゴミのほとんどは国内で発生した物でプラスチック類が中心であるが流木等も含まれる。中には遠く韓国や中国、ロシアなどからの漂着物も含まれる。

これら漂着物の処理や問題解決のために、漂着物の種類確認や分析、漂着物の処理問題及び防止対策、有効利用方策の検討などまだまだ解決しなければならない問題を多く抱えている現状にある。

そこで、本研究では山形県酒田市の飛島海岸及び赤川河口付近砂浜に存在する漁網及びロープ類の処理方法に絞り、下記のことを研究しようとするものである。

- ①漁網・ロープを現場で持ち運びできるように裁断する方法
- ②漁網・ロープの材質を簡便に判別する方法
- ③漁網・ロープの再利用法（例えば熔融減容方法・燃料化法等）等。

## 2. 研究期間：平成19年10月1日～平成20年3月20日(19年度)

## 3. 平成19年度の具体的検討事項：

今年度は先ず飛島の漂着漁網の裁断方法について、いくつかの裁断機器を購入して、現場で裁断等を行う。その結果、どの様な機種が良いのか、どのようにすればうまく裁断できるのか等の問題点を洗い出して、裁断機の選択と効率的な裁断方法を検討する。

また、漁網やロープの種類や材質を調べる方法を検討し、漁網やロープの材質を調べて、次年度に向けて漁網やロープの最良の処理方法や再利用方法について検討する。

## 4. 実地調査結果

- 1) 実施日時：平成20年10月24日（水）～26日（金）
- 2) 実施場所：飛島西海岸（田下海岸）
- 3) 裁断試験

始めに、裁断試験の方法などについて記す。

事前に7種類の裁断器具を購入し、現地に搬入して行った。電熱カッターやディスクグラインダーなどは100V電源が必要なので小型発電器も搬入した。

裁断する漁網やロープの形状・材質について未知の所もあったので、とりあえず、以下の裁断器具で行うこととした。

1. なた（鉋）
2. 枝切り鋏（楽切りタイプ）
3. せんてい（剪定）鋏
4. ニッパー
5. カッター類
6. ディスクグラインダー
7. 電熱カッター

裁断方法、裁断上の問題点及び裁断評価など裁断試験の概要は裁断器具の写真とともに資料に示した。以下に裁断試験の結果の総括を記す。

上記、裁断器具の中で使い勝手、切断時間、労力などの観点から総合的に判断して、絡んだ漁網・ロープの切断には「電熱カッター」が最適であることが分かった。

当初、漁網・ロープにはこの電熱カッターで切断できない物があるのではないかと考えていたが、ほとんど全部完全に切断できた。どんなにがんじがらめになっていてもスムーズに切断できて、使い勝手も良く、絡んだ漁網ロープがきれいにバラバラになることが実証された。

使い方は小型発電機に電熱カッターを接続し、2人一組で切断する所を一人が指示してもう一人がそこを電熱カッターで切る方法で行うと効率的である。切断の時、漁網ロープの燃焼の煙が少々発生するのでマスクをして作業する必要がある。

このように、まず5～6mm以下の細い絡んだ漁網を切断して、つぎにロープ類は1cm程度の物は電熱カッターでも良いが、1cm以上のロープの場合は、「なた」で切断するのが効率的である。流木や灌木の大きめの物を土台にしてほとんどの物は一振り（一たたき）で切れる。3cm位の物は2～3回で切断できる。なた自体が重量があるのでそんなに力もいらぬ。

その他の裁断器具については、資料2に記載したように漁網・ロープの裁断には不向きであることが分かった。

以上、本裁断試験の結果から、最適な漁網・ロープの裁断器具は「電熱カッター」と「なた」であると結論した。

## 5. 材質試験

現地調査で採取した漁網・ロープの材質について、いくつかの資料を採取して、研究室に持ち帰り材質分析を行った。

分析方法は、**I. 熱分析（DSC；示差走査熱量分析）による融点湘定**

**II. ラマン分光分析法による材質の確認**

の2法で総合判定した。

これらの結果から、白色系の直径1cm以上のロープのほとんどの材質は、ポリエチレン繊維とポリプロピレン繊維の混合物からできており、その他の色つきの漁網とロープはポリエチレン製の繊維からできていることが分かった。

これら漁網・ロープの溶融する温度が130数度～160数度であり、電熱カッターで、そんなに高くない温度で容易に切断できる事が判明した。

また、漁網メーカーの資料などからもロープ類、漁網類製品のほとんどポリプロピレン繊維とポリエチレン繊維から造られていることも明らかとなった。

## 6. まとめ

本年度の検討課題である、漁網・ロープの切断試験および材質試験について研究の成果を得ることが出来たと考える。

今年度は飛島、田下海岸という重機等が入れないところで、漁網ロープを細かく裁断して、袋詰めして運ぶということから、漁網ロープを1 m以下に切断することを目的としたが、漁網ロープの中にはまだまだ再利用できる物もあり、ただ単に切断して燃やしたり、埋め立てたりするだけでは、もったいないのではないかということを感じた。材質が明らかになったので、今後は、再利用、リサイクル等も検討していきたいと考えている。

以 上

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月24日

使用器具名	鉈（なた）
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・作業は、流木の固い物を土台にして、鉈でたたき切る方法で行った。</li><li>・漁網等の絡んでいないロープの切断は、φ径1～2cmの物で50cm～1mに切断するのに10分間で20本位できる。</li></ul> 	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・漁網等が絡んでいると切断時間がかかる。</li><li>・φ径3cm（写真上）以上の固いロープの切断には「なた」で数回たたけば切れる。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・漁網等が絡んでいないロープの切断は、「なた」が大変有効である。</li><li>・漁網等が絡んでいるときは電熱カッターで漁網を分離してからなたで切断すると時間がかからない。</li><li>・鉈はケース入りでベルトに装着でき、使いやすい。</li></ul>	
記入者名	小谷 卓

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月24日

使用器具名	枝切り鋏（楽切り）
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・φ径6～30mmのロープで行った。作業は、1回で切断する事はできなかった。2～3回切る方向を変えながら行くと切れやすくなった。</li><li>・切断面はきれいになる</li></ul> 	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・力はあまり入れなくても良いが、一人で作業すると1回では切れないので時間がかかる。</li><li>・二人で行えば時間短縮できるが、ロープ類の切断に限る。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・器具がやや大型なので漁網等が絡んでいる様なときは使い勝手が良くない。</li><li>・ロープ類単独の切断を二人で行えば時間短縮できるが、時間がかかる。</li><li>・持ち運びに不便である。</li></ul>	
記入者名	阿部達雄

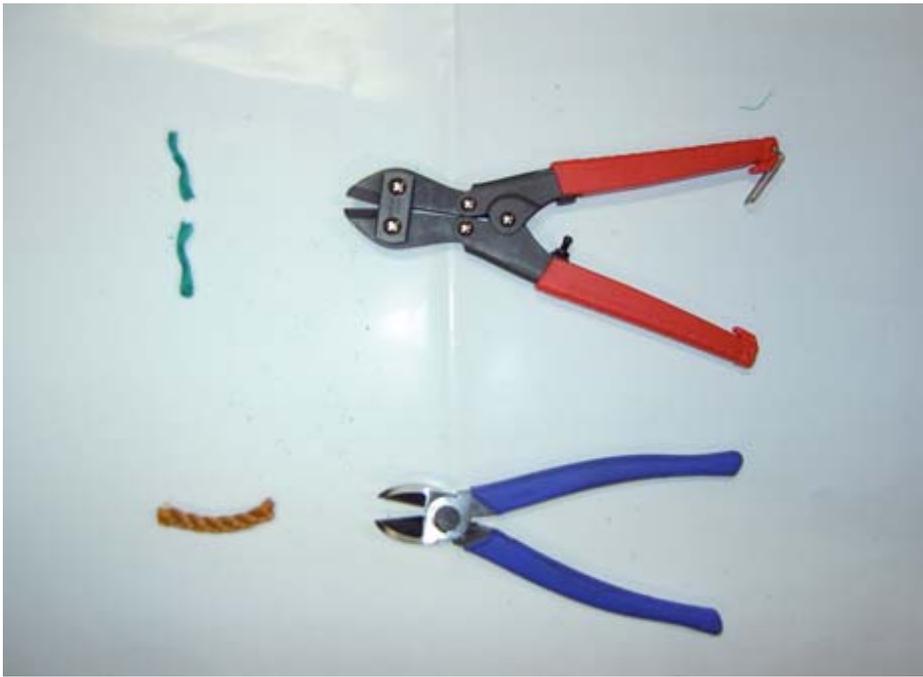
## 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月24日

使用器具名	剪定鋏
<p>裁断方法等（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ φ径6～10mmのロープで行った。1回で切断する事はできなかった。</li><li>・ 2～3回切る方向を変えながら行くと切れる。</li><li>・ 軟らかい材質の物は、切りのこりがあり、ほつれてしまう。</li></ul>  A photograph showing a pair of red-handled pruning shears with silver blades, lying on a light-colored surface. To the right of the shears is a small, curved piece of cut rope, demonstrating the result of the cutting process.	
<p>裁断上の問題点（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 力はあまり入れなくても良いが、1回では殆ど切れない。</li><li>・ 軟らかい材質の物はつぶれたり、ほつれたりして切断面はきれいにならない。</li><li>・ 固いロープの切断面はきれいだが1回では切れない。（上部写真）</li></ul>	
<p>裁断評価</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 器具は小型なので持ち運びは楽だが、1回の裁断では殆ど切れない、数回行わないと完全に切れない不便さがある。</li></ul>	
記入者名	阿部達雄

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月24日

使用器具名	ニッパー
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>赤色タイプの物は力はいらないが直径5mm以下の物しかきれない。1回で切断する事はできる。切断面もきれいだがほつれる。</li><li>青色タイプの物は。少し力はあるが、切断面はきれいである。</li></ul> 	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>赤色タイプ（写真上）力はあまり入れなくても良いが、作業効率は悪い。</li><li>青色タイプ（写真下）少し力があるので長時間の作業には向かない。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>赤色タイプは金物用器具なので針金等の切断には適すが、漁網・ロープには不向きである。</li><li>青色タイプは持ち運びも便利であるがロープの直径が大きくなると力が必要で長時間の作業には向かない。絡んでいる所を切るときなどは有効である。</li></ul>	
記入者名	阿部達雄

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月24日

使用器具名	カッター類
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>これらのカッター類は、切り方が難しく、細い物には良いが、太いロープ固いロープには力がいり、また手を切るなどの危険性もある。</li></ul> 	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>細いロープ類の切断位にしか利用できない。手をすべらせたり、そばに人がいる時などは危険さが増す。</li><li>漁網・ロープの切断作業には向かない。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>力が入ることと、使用上で危険な場合があり、漁網・ロープの切断作業には不向きである。</li></ul>	
記入者名	小谷 卓

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月25日

使用器具名	ディスクグラインダー
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ディスクにプラスチック用を用いて行なってみたが、全ての場合、ロープがほつれて、ディスクに絡み付き最終的にはディスクが変形するほどに絡み付き、グラインダーが使用不能になった。</li></ul> 	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・このディスクグラインダーは硬質のプラスチックには使用可能だが、繊維質のものには、繊維がほつれて、ディスクに絡み付き最終的にはディスクが変形する事が分かった。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・このディスクグラインダーは漁網・ロープには不向きである。</li></ul>	
記入者名	阿部達雄

# 漂着漁網・ロープ等の裁断試験

平成19年10月25日

使用器具名	電熱カッター（ヒートカッター）
<p><u>裁断方法等</u>（漁網・ロープなどの種類、大きさなども含めて）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・直径2 cm 位までのロープ、絡んでいる漁網などかなりスムーズに切断できる。</li><li>・直径5 mm 以下の物であれば瞬時に、1 cm 位の物で10秒、2 cm 位の物で30秒位で切れる。切断面は樹脂化してきれいである。</li><li>・切るとき煙が出るので風向きに注意する。</li></ul> <div data-bbox="217 712 1382 1312"></div>	
<p><u>裁断上の問題点</u>（能率、使い勝手、利点と問題点等）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・絡んでいる漁網などの切断は2人で行うと効率的である。1人が切る場所を指示し、1人が切る作業を行うとスムーズに作業できる。</li><li>・切断するとき、燃焼の煙が出るのでマスクをして行う必要がある。</li><li>・電源として携帯用発電機を用意しなければならない。</li></ul>	
<p><u>裁断評価</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・漂着漁網・ロープで、この電熱カッターで切断できない物はない。</li><li>・思っていた以上に絡んでいる漁網はスムーズに裁断できる。</li><li>・直径3 cm 以下の漁網・ロープはこの電熱カッターで時間をかけずに切れる最適の裁断器具であると考えられる。</li></ul>	
記入者名	小谷 卓

## 漂着魚網・ロープ等の材質試験分析結果

### 【分析方法】

#### I. 熱分析(DSC; 示差走査熱量分析)による融点測定

(参考; ポリエチレン……146°C, ポリプロピレン……184°C

但し、試料の処理法によって若干変動する。)

#### II. ラマン分光法

測定データに対し、ライブラリーデータ中最もヒット率の高い化合物を検索した。

但し、ポリエチレンとポリプロピレンでは殆ど違いはない。

PE: ポリエチレン

PP: ポリプロピレン

	融点(DSC)/°C	ラマン分光による 検索結果	判 定
試 料			
No1(白いロープ)	141(PE), 167(PP)	PP	PE, PP
No2(白いロープ)	138(PE), 166(PP)	PP	PE, PP
No3(白いロープ)	137(PE), 164(PP)	PP	PE, PP
緑色のネット	132(PE)	PP	PE
緑色網	131(PE)	PP	PE
黄色ロープ	135(PE)	PE	PE
ピンクロープ	134(PE)	PE	PE
オレンジロープ	133(PE)	PE	PE
緑ロープ	135(PE)	PE	PE