

【発表5】 目指せ！里海ペーパー

岡山学芸館高等学校

武田夕音 入江聖那 吉田琴音

私たちの所属している医進サイエンスコースでは岡山県備前市日生町でアマモ場再生活動やカキ養殖活動といった海洋学習を行っている。この活動を通してアマモはブルーカーボンとして働いたり、稚魚の隠れ家となり海の生物多様性を保全することを知った。しかし、アマモは減少傾向にあり、またそもそもの知名度が低いことに問題意識を持った。さらに、海底に生えていたアマモが海面に大量に浮かび上がり、漁の妨げとなっている側面もあるため、再生活動を促進させるだけではいけないとも考えた。

日生町はアマモ場再生活動以外にも牡蠣の養殖が有名であり、牡蠣殻が多く排出される。私たちはこれらの廃棄されてしまう牡蠣殻を上手く活用できないかと考えた。これらを解決するために私たちは紙に注目した。紙の主成分であるパルプはセルロースからできており、アマモの主成分もセルロースである。また、紙の表面をなめらかにする填料には炭酸カルシウムが使われており、牡蠣殻の主成分も炭酸カルシウムである。主成分が一致していることに加えて、紙の需要がなくなることはないだろうことから、アマモや牡蠣殻を用いた紙の作成を試みた。地元の資源を使用した“里海ペーパー”が製品化することで、よりアマモの知名度を上げ、再生活動を促進することも期待される。また、里海ペーパーの製作には流れ藻を使用しているため、海面を漂流し漁の妨げになっていたアマモの量を緩和させ、日生町の漁業とアマモの再生活動のバランスを取ることができる。重ねて里海ペーパーは牡蠣殻の新しい活用方法となり、地域の問題を改善することにもつながると考えた。今回の研究では填料を含んでいない紙、填料としてチョークを5%、10%、20%含んだ紙、牡蠣殻を5%、10%、20%含んだ紙、パルプとアマモを1:1で含んだ紙の全8種類の紙を作成した。填料として使用した牡蠣殻は、付着した残渣を海水中で腐敗分解させ、さらに陸上で塩抜きされたものを直径300 μm 以下になるまで粉碎処理をしたものを使用している。パルプとして使用したアマモは、海面に漂流している流れ藻を回収し、自然乾燥させ、炭酸ナトリウム水溶液でアルカリ処理して攪拌機で攪拌されたものを使用している。私たちが製作した紙は針葉樹パルプを主成分としている。細かくしたパルプに、粘剤と水を加えたものを基本原料とし、この原料を紙漉き枠に流し込み、自然乾燥させるという手順で紙を製作している。填料を含んだ紙は、基本の原料にチョークや牡蠣殻を加えている。アマモを含んだ紙は、主成分である針葉樹パルプの半分をアマモに置き換えている。製作した紙の性質の違いを数値化するために3つの実験を行った。実験で使用した紙は5cm角の紙片に切ったものである。5cm角に切った紙片の9か所の厚さをデジタルマイクロメーターで測り、その平均を紙の厚さとしている。

1つ目に紙のなめらかさを測る実験を行った。これは填料には紙の表面を滑らかにする役割があるためチョークや牡蠣殻を加えることによって紙が滑らかになったか調べることを目的としている。この実験ではRa値という紙のなめらかさを示す指標を用いた。この実験は龍谷大学奥田哲士教授にご協力いただき実施した。

2つ目に紙の引張強度の実験を行った。これは、紙の引張強度は填料を含むことで弱くなる傾向があるため、チョークや牡蠣殻を加えることで製作した紙の強さがどう変化するか調べることを目的としている。測定はスタンドに5Nのばねばり2個、平行に吊り下げ、ばねばかりのフック部分にクリップをかけた。その後クリップに紙を挟み、手で紙が切れるまで力を加えた。紙が切れた時の力を測定し、引張強度とした。単位はN/mm²で断絶時の力(N)を断面積(mm²)で割ったものがある。

3つ目に紙の水の吸収率の実験を行った。これは製品化する際に参考となる性質を明らかにすることを目的としている。紙片の質量を計量器で計り、その紙片を300mlの水を入れたビーカーに3秒間つけ、再び計量器で質量を計る。その質量の差を紙片の面積で割ったものを水の吸収率とした。

この3つの実験の結果からそれぞれの紙の特性を生かした製品にしようと考えている。現時点では製作した紙を紙タグとして、日生町やほかの地域で行われている、里海に関連した特産品に付属させて使用した。