

ヒオウギ貝の可能性を探る

2年3組 清水 麗未 2年3組 渡邊あみり
2年4組 徳岡奈菜子 2年4組 増田 一子
指導者 上田 泰

1 課題設定の理由

愛媛県南西部に位置する愛南町は全国でも有数の天然ヒオウギ貝の産地として有名である。また、2007年には愛媛県の愛あるブランド産品にも認定されるなど多くの注目を集めている。その一方で、使用後の貝殻の処分方法に課題が残るなど問題点も山積みである。そこで注目したのが貝殻の持つ消臭効果である。多くの貝殻が、多孔性を持つことから臭いを吸着できるようにヒオウギ貝でも臭いを吸着できるのではないかと考えている。

私たちはヒオウギ貝の持つ新たな活用法を見出し、有効に活用したいと考え今回の課題に設定した。

2 仮説

ヒオウギ貝は他の貝殻同様、炭酸カルシウムを主成分としてできている。そのため、すり潰し表面積を大きくすることで消臭剤の効果が得られるものと考えられる。そこで、次の4点について仮説を立て検証することにした。

仮説1：ヒオウギ貝は特有の色を持つことでも有名である。それぞれの持つ色には、炭酸カルシウム以外の化学物質が含まれているのではないかと考えられる。そのため、色によって臭いの吸着率が変わるのではないかと考えている。

仮説2：他の貝殻同様、焼成することで吸着性を向上させることができる。

仮説3：ヒオウギ貝の持つ消臭能力は、質量に比例する。すなわち多ければ多いほど効果を発揮する。

3 実験・研究の方法

(1) 実験1 ヒオウギ貝と色の関係

無作為に取り出した貝殻を色別に分け、その割合を求める。

(2) 実験2 色と消臭能力の関係

枝付きの試験管にコーヒー粉末を1.0g入れる。次に、ティーパックにヒオウギ貝粉末を入れぶら下げることで測定装置(写真1)を作った。上部は空気の出入りをなくすためにゴム栓を閉めた。また、枝の部分にもパラフィルムをかけた。

(3) 実験3 酸化カルシウムとの比較

実験2と同様の装置を作り実験した。ただし、実験3ではヒオウギ貝の粉末を焼成して行った。焼成条件は以下の通りである。

焼成条件 焼成時間3時間 焼成温度800℃

(4) 実験4 質量と消臭能力の関係性について

実験2と同様の装置を作り実験した。実験4では、ヒオウギ貝の質量をそれぞれ0.5g、1.0g、2.0gとして実験を行った。ここでは、赤色のヒオウギ貝をすり潰したものを使用した。



写真1 測定装置

4 結果と考察

(1) 【実験1】ヒオウギ貝と色の関係 (表1)

	割合	大	小	合計
黄色	1	19	1	20
橙色	2	13	23	36
赤色	2	21	20	41
紫色	1	7	12	19



写真2 ヒオウギ貝

表1 ヒオウギ貝と色の関係

赤色の色素が多いのに対して、青色の色素が少ない。割合を見ても、黄色：橙色：赤色：紫色＝1：2：2：1となっており、育成途中の環境によって変化するのではなく、遺伝的に色が形成されているのではないかと思う。もし、そうであれば、色の違いによって消臭能力に影響があるのではないかと考えられる。そこで、色ごとの吸収能力を比較した。

(2) 【実験2】色と消臭能力の関係 (図1)、【実験3】酸化カルシウムとの比較 (図2)

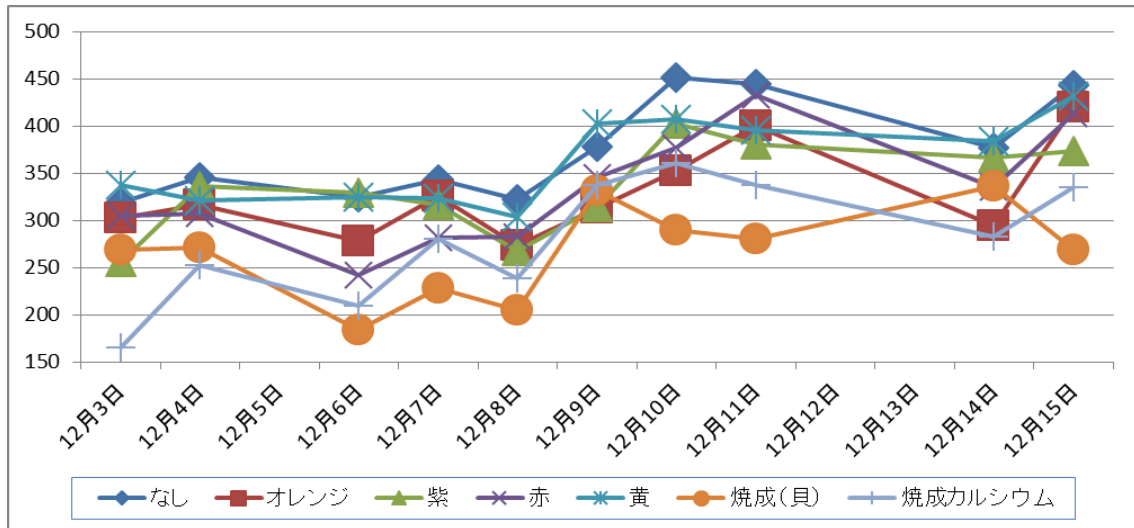


図1 ヒオウギ貝の消臭効果について

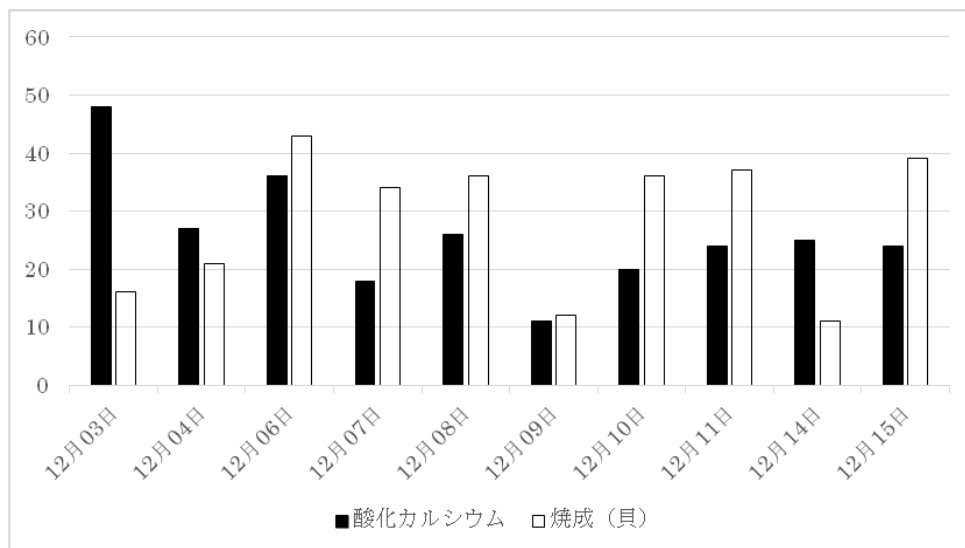


図2 酸化カルシウムと焼成ありのヒオウギ貝の消臭率の比較

実験2および実験3からは次の四つが考えられる。

一つ目は、なしのグラフがほとんど一番上にあることから、貝殻には消臭効果があるといえるということである。これは、貝殻の多孔質構造がにおい成分を吸着し、その後、分解、除去をするために消臭効果がみられるのではないかと考えられる。

二つ目は、貝の色による違いはほとんど無かったということだ。見た目では異なる色を呈するヒオウギ貝も、もともとの構造の変化はないことで、色による消臭効果に違いが出なかったと考える。

三つ目は、焼いていない貝殻では6日間は効果があるが、それ以上だと効果が薄くなるということだ。一つ目の考察で述べたように、貝殻には多孔質構造があるが、1週間すると、吸収できる量が限界に達し、効果が弱まったと考える。

四つ目は、図2より、焼成ありのヒオウギ貝殻は日がたつにつれて酸化カルシウムよりも消臭効果が高くなっているということである。貝殻がもともと持つ多孔質構造に加えて酸化カルシウムの性質が加わったことによるものと考えられる。

(5) 【実験4】質量と消臭能力の関係性について (図3)

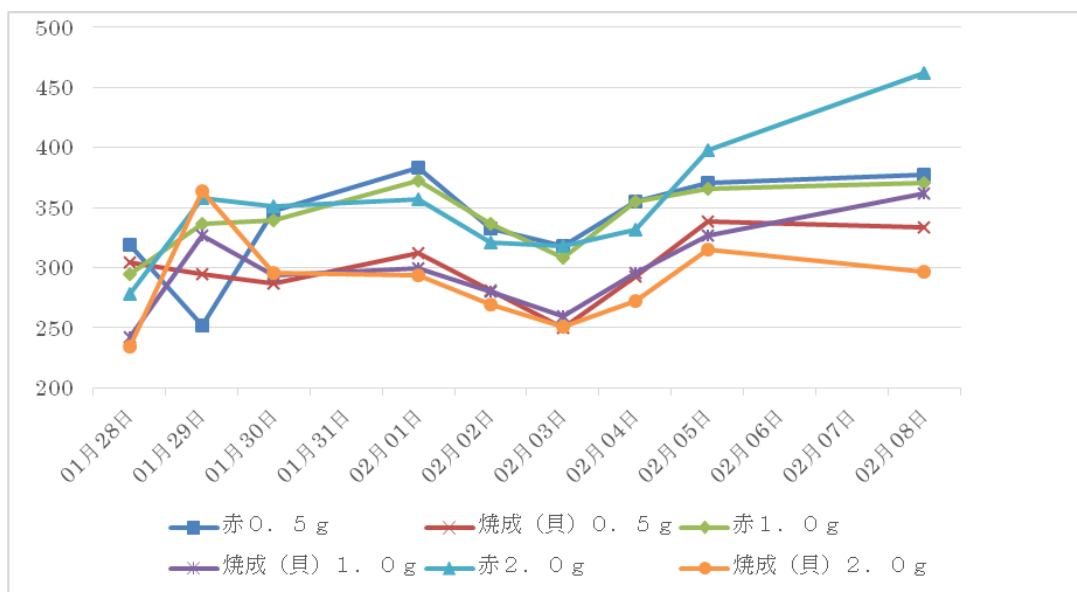


図3 焼成無しのヒオウギ貝と焼成ありのヒオウギ貝の消臭効果

実験4より、次の三つが分かった。

一つ目は、実験2より、6日で効果がなくなると考えていたが、6日を過ぎても消臭効果はおとろえなかったということだ。8日目から全体的に値が上がっていることから、7日で効果がなくなったことがわかる。

二つ目は、日が経つにつれて、焼成ありのヒオウギ貝の消臭効果は明らかになっていったということだ。大きな差はないものの確かに3つとも焼成無しの貝よりも消臭効果を示した。

三つ目は、量による消臭の効果に違いはなかったということだ。焼成ありの貝殻は3つとも同様な変化をしており、これまでの実験結果では量による差は見られなかった。これは、ティーパックの中に入っている貝の量の差が微々たるものであり、消臭効果に差をつけるほどのものではなかったからであると考えられる。

5 まとめと今後の課題

貝の主成分である炭酸カルシウムを加熱すると、酸化カルシウムになるが、時間がたつと、空気中の水と二酸化炭素を吸収して、元の炭酸カルシウムに戻る。この現象は、焼成ありのヒオウギ貝にも同様に起こり、その際に臭いの成分も吸収したのではないかと考えられる。そのため、焼成後に実験を行うとよりよい効果がみられることが分かった。

実験1より、ヒオウギ貝の色は、黄色：橙色：赤色：紫色＝1：2：2：1であることがわかり、遺伝的に色が形成されているのではないかと考えた。

実験2より、ヒオウギ貝の消臭効果において、色は関係なく、徐々に消臭効果がなくなるということが分かった。実験3より、炭酸カルシウムよりも焼成の貝のほうが、より消臭効果があることが分かった。実験4より、どの種類も同様な変化をしているが、焼成の貝のほうが、より消臭効果があった。また、量による消臭効果の差はないことが分かった。

以上のことから、貝殻を焼成することで消臭剤としての効果を発揮することがわかった。しかし、今回の実験からは消臭作用に用いた貝殻量は少なく、大きな違いを得ることができなかった。そのため、今後は多量の貝殻を用いて実験を行う必要がある。また、グラフを見てみると、段々と消臭効果がなくなるのではなく、急激に増えたり、急激に減ったりしているので、測定誤差が関係しているのではないかと考えられる。密閉状態が完全でなかったことや、測定の仕方に問題があったのではないかとと思われるので、装置の改善と測定方法の改善が必要である。

今回の我々の研究から処分方法に問題があったヒオウギ貝を焼成することで消臭効果を見出し新たな価値を発見することができた。

参考文献

- ・～不思議な世界～解説「科学であそぼう」高分子の科学
http://iromizu.com/kaisetsu_koubunshi.html