

地域水産資源の有効活用研究開発事業

アコヤ貝の貝殻および内臓の有効利用に関する研究

清水 康弘・辻 将治・広瀬 和久

目 的

真珠養殖において、真珠の摘出後に排出されるアコヤ貝殻（以下貝殻）、内臓（貝柱を除く軟体部）は、あまり利用されずにほとんどが廃棄処分されている。これらの有効利用を図るため、平成14年度から科学技術振興センター水産研究部、農業研究部、林業研究部、畜産研究部、工業研究部、保健環境研究部による共同研究事業が発足し、7つの研究課題に取り組んだ。このうち水産研究部では貝殻を利用する際に必要とされる、付着生物由来の有機物（以下、付着有機物）の除去技術、粉碎技術を検討するとともに、重金属含有量調査を行った。

方法と結果

1. 付着有機物除去技術の検討

真珠の摘出後に軟体部を除去し自然乾燥させた貝殻を用いて、酸またはアルカリ溶液による浸漬処理、および攪拌処理による有機物除去効果を検討した。浸漬処理には、塩酸（1.5%）および水酸化ナトリウム溶液（4.0%）を使用した。攪拌処理は、生コンクリート製造に用いられる傾胴ミキサー（光洋機械、KBM-20）を使用した。付着有機物の除去効果の判定は、処理前後の貝殻の強熱減量（550℃、6時間）を測定し、減量分を有機物として有機物の除去割合（%）を算出、比較した。その結果、最も高い除去効果が得られたのは攪拌処理で、貝殻（平均殻長7.2cm、片側1枚の平均重量17.9g）を水道水と砂利（粒径約1～2cm）と一緒に30分間、攪拌（回転速度38回転/分）することで、処理前と比較して約50%の付着有機物が除去されることがわかった。この方法を用いることにより、薬品処理や加熱等の操作を行うことなく、比較的簡単な方法で付着有機物を除去することが可能と考えられた。ただし問題点として、処理後に排出される有機汚濁水の処理対策が必要である。

2. 粉碎技術の検討

攪拌処理により付着物のある程度除去した貝殻を用いて、貝殻を2mm以下に粉碎するための効率的な処理方法を検討した。試験は粉碎方式の異なる3種の粉碎機、ロールクラッシャー（日本特殊陶業、RC-1005A、190

回転/分、ロール間隔2mm）、ハンマークラッシャー（吉田製作所、1,800回転/分）およびピンミル（奈良機械製作所、TYPE M-1 No43003、ローター回転数5,000回転/分、2mmメッシュ）を用いた。試験区は3区を設定し（表1）、貝殻1kgを1回処理した場合に得られる粒径2mm以下の貝殻量を求めた。また、試験に用いたピンミルは投入口が狭く、そのままでは貝殻が入らなかったため、前処理として1kgの貝殻をロールクラッシャーで粉碎し、投入可能な大きさにしてから処理を行った。粉碎後の選別は、ふるい振とう機（栗原製作所、ロータリ式シェーブシェーカー）を使用した。

表1 粉碎試験における各試験区の粉碎方法

試験区	前処理	粉碎試験
No.1	ロールクラッシャー	ロールクラッシャー
No.2	ロールクラッシャー	ハンマークラッシャー
No.3	ロールクラッシャー	ピンミル

*処理回数は、いずれも1回

その結果、得られた粒径2mm以下の貝殻の比率（%）および重量（g）は、No1区で15.2%（147.2g）、No2区で43.7%（409.2g）、No3区で100%（938.4g）となり、粉碎に要した時間はNo1区で12.6秒、No2区で47.6秒、No3区で48.0秒であった。

これらの結果から、連続処理を行ったと仮定して1時間あたりで得られる重量を試算すると、No1区で42.1kg、No2区で30.9kg、No3区で70.4kgとなり、貝殻を粒径2mm以下の大きさにするには、ピンミル方式による粉碎処理が適切であると考えられた。

3. 重金属含有量調査

アコヤ貝殻及び内臓を乾燥、粉碎処理し、一定量を湿式分解（硝酸、過塩素酸分解）後、塩酸にて溶解、抽出し、原子吸光光度計を用いてカドミウム及び亜鉛の濃度を測定した。分析に供した貝殻は平成13年12月に入手したもので、内臓は、系統および時期別の濃度差を判定するため、平成12年7月、8月、11月に採取した中国産貝、交雑貝（中国貝と日本貝）、日本産貝の3系統のアコヤ貝（2年貝）の内臓を試料とした。

表2 アコヤ貝の重金属含量

(単位: mg/kg乾)

No	試料	採取時期	Cd	Zn
1	アコヤ貝殻	-	< 0.05	< 5
2	カキ殻肥料A(鳥羽市産)	-	< 0.05	17
3	" B(広島県産)	-	< 0.05	5
4	アコヤ内臓(日本産貝)	7月	6.4	825
5	"	11月	7.1	1,179
6	" (中国産貝)	8月	6.8	995
7	"	11月	6.4	1,123
8	" (交雑貝, 日本産・中国産)	7月	8.8	723
9	"	11月	6.5	1,069

貝殻中の重金属含有量(表2)は、カドミウム、亜鉛ともに検出限界値未満の低い値であった。なお比較のため分析したカキガラ肥料の重金属濃度は、カドミウムは検出限界値未満(0.05mg/kg未満)、亜鉛は5~17mg/kgであり、亜鉛濃度が若干高かったものの、貝殻の種類による含有量差は少ないと思われた。

アコヤ内臓のカドミウム濃度は、6~7mg/kgと高かったが、日本、中国及び交雑等の系統や採取時期の違いによるカドミウム濃度の差は認められなかった。亜鉛についても、系統の違いによる差は認められなかった。

しかし、採取時期による差が認められ、7,8月に採取したものは700~1,000mg/kgであったのに対し、11月に採取したものは1,000~1,200mg/kgとやや高かった。これは、アコヤの生育とともに亜鉛がアコヤ貝の内臓に蓄積されることによるものと推測された。

関連報告

三重県科学技術振興センター 共同研究事業 「地域水産廃棄物有効活用技術研究開発 事業」 報告書