

# 環境調和型真珠養殖システム構築事業発

## 真珠養殖廃棄物コンポスト化技術開発

出口 竣悟

### 目的

近年はSDGsへの対応やエシカル消費の観点から、環境に負荷を与えない持続的かつ倫理的な生産・消費活動が求められている。

真珠養殖業では浜揚げ作業（真珠採取作業）で発生した貝肉は利用されず廃棄されている。本事業では、廃棄される貝肉からコンポスト（堆肥）化が可能であるか検討する。

浜揚げ作業では貝肉を破砕するため破砕機、消石灰（貝肉の粘りを弱める効果がある）、海水を使用する。そこで、消石灰の投入量を減らし、破砕機にかける時間を短縮することにより真珠の回収率に影響を与えるのか検討する。また、浜揚げ作業で発生する貝肉残滓を効率的に回収できる目合いサイズを明らかにする。

### 方法

#### 1 コンポスト化技術の開発

浜揚げ作業では貝肉残滓が相当量発生する。廃棄されている貝肉残滓を活用するため、貝肉残滓から堆肥を作るコンポスト化技術の構築を図る。

##### 1)コンポスト化試験

真珠養殖業者、志摩市、伊勢農林水産事務所水産室、県庁水産振興課、水産研究所等が連携し、片田（令和3年12月24日）、和具（令和3年1月13日）の2か所でコンポスト化試験を実施した。材料は粃殻約100kg、米糠約10kg、貝肉約100kgを準備し、下層から順に粃殻、米糠と貝肉を混ぜ合わせた物を層になるようにコンポスト容器内に積み上げ、発酵させた。

##### 2)堆肥成分（作製途中の堆肥）の分析

令和3年3月1日時点の和具の堆肥成分（窒素全量、リン酸全量、カリウム全量、C/N比）を分析委託した。

#### 2 消石灰濃度、破砕時間における真珠回収率への影響及び貝肉残滓の回収方法の検討

浜揚げ作業では破砕機に貝肉、消石灰（貝肉の粘液を低減させる効果がある）、海水を投入し貝肉を細かく砕き真珠を回収する。そこで養殖業者が通常作業時で使用している消石灰濃度、破砕時間に対して消石灰濃度を下げ、破砕時間を短縮することで真珠の回収率に影響があるのか検討した。また、浜揚げ時に発生する貝肉残滓を効率的に回収するため、現場での使用を想定し、入手しやすい網袋の網地（ネット）を用いて、効率的に貝肉残滓を回収できる網袋について小規模試験を実施した。

1)消石灰濃度及び破砕時間による真珠回収率への影響

真珠養殖2業者（和具：業者A、B）で消石灰濃度（通常、1/2、1/4、消石灰なし）、破砕時間（通常、1/2）の試験区を設定し、真珠の回収率について検討した。

2) 貝肉残滓の回収方法の検討

塩ビパイプ（内径40mm）と入手しやすい3種類のネット（回収袋、野菜ネット、防虫ネット）を用いて、ろ過器を3器作製した（図1）。ネットの目合いサイズは回収袋6mm、野菜ネット1.5mm、防虫ネット1mmのものを使用。ミキサーで貝肉を砕き、海水と混ぜ合わせ貝肉濃度が1/5となるサンプルを作製した。ろ過器にサンプルを目詰まりするまで投入し（上限は1000g、ろ過器から滴る水滴が1滴あたり5秒以上となる状態が5回連続した時点を目詰まりとした）、ろ過器へ投入された貝肉乾重量、貝肉回収量（乾重量）、貝肉回収率（投入量に含まれる貝肉乾重量に対する回収できた貝肉乾重量）を算出し効率的に貝肉残滓を回収できる網地を検討した。

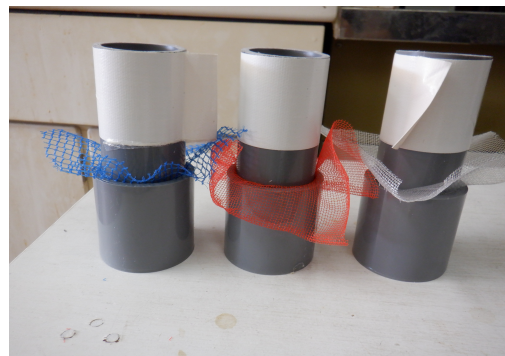


図1.3 種類のろ過器（左：回収袋，中：野菜ネット，右：防虫ネット）

### 結果および考察

#### 1 コンポスト化技術の開発

##### 1)コンポスト化試験

和具で作製中のコンポストを図2に示す。コンポスト化試験は順調に進んでおり、発酵が上手く進行したことにより、堆肥温度が急激に上昇してから低下していく良い傾向を示した。現在は堆肥を寝かしている状態で令和3

年5月中には完成予定である。



図2. 和具でのコンポスト化試験（発酵途中）

## 2) 堆肥成分（作製途中の堆肥）の分析

令和3年3月1日時点の和具の堆肥成分の委託分析結果を表1に示す。C/N比（炭素率）は堆肥では一般的には、20～30程度が良いと考えられている。今回の分析結果32はこの基準に近いものであった。一方、窒素、リン、カリウムの含有量は、堆肥として通常用いられる鶏糞、豚糞は1%以上と高いのに対し、今回の分析結果では1%に達しなかった。しかし、堆肥とは本来土づくりに用いられるものであり、土を柔らかくし、植物が水や空気、肥料成分を供給しやすくすることを主目的とする。このことから、今回分析したコンポストは、肥料としての性能は鶏糞や豚糞に比べて低いが、土づくりの用途では使用可能であると考えられた。

表1. 堆肥成分の分析結果

分析項目		
窒素全量	(%-Wet)	0.45
リン酸全量	(%-Wet)	0.24
カリウム全量	(%-Wet)	0.18
C/N比		32

## 2 貝肉残滓の回収方法の検討

### 1) 消石灰濃度及び破砕時間による真珠回収率への影響

真珠養殖2業者（和具：業者A、B）で試験を行った結果を表2に示す。業者Aの試験区では、消石灰濃度を通常の1/4、破砕時間を通常の半分にしても真珠をすべて回収することができた。業者Bの試験区では消石灰を使用せず、破砕時間を半分にしても、真珠を99.9%回収することができ、通常の消石灰濃度と破砕時間（99.6%）と同等以上の回収率であった。今回の結果から、消石灰を使用せず、破砕時間を短縮した場合であっても真珠の回収率を低下させないと考えられた。

真珠採取時における貝肉破砕機にかかる消石灰濃度や時間は養殖業者の経験に基づいて、独自の方法で行っている等の理由などから今回の試験では試験区設定を統一することはできなかった。

表2. 消石灰濃度・破砕時間と真珠の回収率の関係

業者	試験設定			採取真珠数	取り残しの真珠数	
	消石灰液の量	破砕時間	処理時間（分）			
A	通常量	半分		4	572	0
	通常量	通常		8	556	0
	1/2量	半分		4	577	0
	1/2量	通常		8	512	0
	1/4量	半分		4	645	0
	1/4量	通常		8	577	0
B	通常量	半分		5	623	2
	1/2量	通常		10	756	4
	1/2量	半分		5	668	1
	1/4量	半分		5	761	3
	なし	半分		5	751	1
	通常量	半分		5	733	1
	通常量	通常		10	675	3

### 2) 貝肉残滓の回収方法の検討

ろ過器へのサンプル投入量は回収袋30.56g、野菜ネット19.84g、防虫ネット16.57gであった。貝肉回収量（乾重量）は回収袋-3.28g、野菜ネット1.85g、防虫ネット4.18gであった。貝肉回収率は回収袋-10.7%、野菜ネット9.3%、防虫ネット25.2%であった。今回の試験結果では、3種類のネットでは防虫ネットが最も高い回収率を示した。このことから、効率的に貝肉残滓を回収できるのは防虫ネットであると考えられた。しかし、ネットの目合いが細かいほど目詰まりしやすく、投入できるサンプル量は少なかったことから、目合いが細かい場合は作業性が低下する可能性がある。現場での作業性と回収率の両立を図るためには次年度は実証規模での貝肉残滓回収方法について検討する。

回収袋の貝肉回収量と貝肉回収率が-3.28g、-10.7%となってしまうが、その要因としては、ろ過器に投入したサンプルに含まれる貝肉と海水の混合が困難で、サンプル中の水分含量に偏りが生じ、実際に投入した貝肉量と計算により算出した貝肉量に誤差が生じたことが考えられた。