

環境調和型真珠養殖システム構築事業－Ⅱ

コンポスト技術開発

出口竣悟

目的

近年はSDGsへの対応やエン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。

本事業では、浜揚げ作業(真珠採取作業)時に発生したアコヤガイ貝肉残滓からコンポスト(堆肥)を作製する取り組みを実施している。

コンポスト化するには貝肉残滓を回収する必要がある。しかし、小サイズの真珠の浜揚げでは、貝肉を細かく砕くため、貝肉残滓の回収が困難である。そこで、異なる目合いの網を用いた実用規模での貝肉残滓回収試験を実施し、効率的な貝肉残滓回収方法を確立する。また、作製したコンポストを農業者等に使用してもらうために、コマツナ発芽試験を用いて、アコヤガイ貝肉堆肥の植物生長阻害要因の有無を明らかにする。

方法

1 コンポスト化技術の開発

令和3年12月から令和4年2月に、片田、神明、和具、越賀、立神(3か所)の7か所でコンポストの作製を開始した。材料は、和具、越賀、立神(3か所)では、昨年度作製したコンポストと同じ割合(10:10:1)になるように、およそ貝肉100kg、もみ殻100kg、米糠10kg程度に調整し配合した。これに対し、片田では、貝肉の割合を2倍にして作製した。また、神明では新たな手法での作製を実施した。すなわち、貝肉を84.0kg、米糠を8.6kg混ぜ合わせ、これに、もみ殻の代わりとして昨年度に片田で作製したコンポスト約100kgを投入した。さらに、その後4日間は毎日5kgずつ貝肉を追加した。これらのコンポストの発酵をまんべんなく促進するために、月1回の頻度で堆肥全体をかき混ぜる、繰り返し作業を実施した。

2 アコヤガイ貝肉残滓回収試験

試験は、小サイズの真珠を取り扱っている1名の真珠養殖業者に委託して2試験を実施した。

試験1では、3種類の異なる目合い(0.75, 1.25, 6mm)の網を準備し、貝肉残滓が排出される階段式装置の排出口前に網を陸上設置し、回収を行った。網が目詰まりした時は、手で網の外側を擦ることで、網に張り付いた貝肉残滓を剥がし、目詰まりを軽減させ、可能な限り貝肉

残滓の回収を試みた。こうした処理を行っても目詰まりが軽減せず、貝肉残滓が網から溢れるまでの時間を目詰まりするまでの時間として記録するとともに、粉碎機に投入した貝肉湿重量と目詰まりするまでに回収した貝肉残滓の湿重量から回収率を算出した。

試験2では、2種類の異なる目合い(0.75, 3mm)の網を準備し、網を海水に浸けた状態で階段式装置の排出口前に設置し、回収を行った。貝肉を粉碎機に作動させた時間は15分間であり試験1と同じであるが、試験2では真珠が入っていない貝肉を使用したため、粉碎機を連続で15分間作動させた。後の作業は試験1と同様に実施した。

3 アコヤガイ貝肉堆肥の植物生長阻害要因の評価

試験にはコマツナ種子(丸葉種)を450粒用いた。評価対象には、昨年度作製したアコヤガイ貝肉堆肥を用いた。すなわち、堆肥10gを200mL容三角フラスコにとり、蒸留水を沸騰させたものを100mL加えアルミホイルでふたをし、1時間放置後、ガーゼ2枚でろ過したものを抽出液とした。抽出液の電気伝導度(EC)は6.03mS/cmであり、堆肥として推奨される5.00mS/cm以下を超えていたため、ECを1mS/cm程度になるように蒸留水で希釈した抽出液も準備した。直径90mm円型シャーレ中に発芽シート(種ピタ)を敷き、コマツナ種子を等間隔に50粒並べ、堆肥抽出液を10mL添加した。また、対照区として蒸留水を10mL添加したものも準備した。それぞれの試験区(抽出液区、希釈区、蒸留水区)を3つずつ設定し、インキュベーター25°C(暗所条件下)で3日間培養した。各試験区での発芽数を1日に1回確認した(確認する時間は24時間毎とした)。3日後には葉を含む莖長を計測し、根の状態、子葉の様子を確認した。また、3日後の発芽インデックスを求めた(発芽インデックス(%))=(抽出液区での発芽数/蒸留水区での発芽数)×(抽出液区での平均莖長/蒸留水区での平均莖長)×100。

結果および考察

1 コンポスト化技術の開発

現在7か所で作製中のコンポストの完成予定は令和4年4～5頃であり、引き続き月1回の繰り返し作業等を実施する。

2 アコヤガイ貝肉残滓回収試験

試験1の結果を表1に示す。3種類の網の貝肉残滓回収率は網の目合い0.75mmで13.0%、1.25mmで18.5%、6mmで39.5%であった。また、3種類の網全てで目詰まりが起こった。目詰まりするまでの時間は0.75mmで10分、1.25mmで10分、6mmで15分であった。

試験2の結果を表2に示す。2種類の網の貝肉残滓回収率は網の目合い0.75mmで22.0%、3mmで40.2%であった。また、目合い0.75mmの網では3分で目詰まりしたのに対し、3mmでは目詰まりすることはなかった。

表1. 陸上での貝肉残滓回収率と目詰まり時間

網の目合い(mm)	貝肉投入量(kg)	回収重量(kg)	回収率(%)	目詰まり時間(分)
0.75	10.57	1.37	13.0	10
1.25	10.81	2	18.5	10
6	12.89	5.1	39.5	15

表2. 海水中での貝肉残滓回収率と目詰まり時間

網の目合い(mm)	貝肉投入量(kg)	回収重量(kg)	回収率(%)	目詰まり時間(分)
0.75	11.58	2.55	22.0	3
3	11.7	4.7	40.2	なし

試験1の結果から、目合いサイズが大きいほど回収率が高かったのは、目合いサイズが小さいほど目詰まりが起こりやすく、網から貝肉残滓が溢れでることで、回収率が低くなるためと考えられた。目合いサイズが小さくても網をこまめに交換すれば回収率は高くなると考えられるが、浜揚げ作業と並行して網交換の作業を行うことは現実的には困難である。

試験1では、最も目合いサイズの大きい6mmでも目詰まりが起こったのに対し、試験2では3mmでも目詰まりしなかった。これは、網を海水に浸けて回収したことにより、海水中で貝肉残滓が漂い、網の目に貝肉残滓が貼り付くことが抑制されたためと考えられた。このことにより、貝肉残滓が溢れることがなく、試験1,2を通じて最も高い回収率(40.2%)を示したと考えられた。

試験1,2の結果から、目合いサイズ3mmの網を海水に浸けた状態で設置することにより、効率的に貝肉残滓を回収できると考えられた。

3 アコヤガイ貝肉堆肥の植物生長阻害要因の評価

各試験区の発芽率、平均茎長の結果を表3に示す。発芽率の平均値は、1日後は抽出液区15%、希釈区と蒸留水区は39%であった。2日後は抽出液区78%、希釈区85%、蒸留水区84%であり、1日後と比較すると、いずれの区も発芽率が大きく上昇した。3日後は抽出液区79%、希釈区87%、蒸留水区88%であり、希釈区と蒸留水区では発芽率に差はなく、抽出液区はやや低かった。3日後の

平均茎長は抽出液区11.9mm、希釈区11.8mm、蒸留水区7.1mmであり、蒸留水区に比べ、抽出液区と希釈区では高い値を示した。また、根の状態、子葉の様子を目視で確認し蒸留水区と比較したが、異常はみられなかった。

3日後の発芽率を、蒸留水区を100とした時の比率でみたところ、発芽率は抽出液区89%、希釈区99%であった。

3日後の発芽インデックスは抽出液区149%、希釈区163%であった。

抽出液区の発芽率は、希釈区及び蒸留水区と比べて1日後は24%、3日後には6~7%低かった。希釈区の発芽率は蒸留水区と差がみられなかったのに対し、抽出液区の発芽率が低かった原因として、抽出液区のECが堆肥の推奨値(5.00mS/cm以下)より高かったことが考えられた。とはいえ、堆肥の腐熟度の評価としては、蒸留水区の発芽率を100とした時の比率が80%以上で、根、子葉に異常がなければ堆肥として問題がない腐熟堆肥とされる(参考資料:家畜ふん堆肥の腐熟度判定法)。今回の発芽試験では抽出液区の発芽率が89%を示し、根、子葉に異常はなかったことから、今回用いたアコヤガイ貝肉堆肥は腐熟堆肥であると判断できる。また、発芽インデックスは播種5日後に150%以上であれば安全な腐熟堆肥と判定できる(池田加江・小山 太(2007)家畜ふん堆肥の腐熟度判定における根長測定試験法と発芽インデックス法の精度比較)。今回の数値は3日後のものであるが、希釈区は163%と150%以上であり、抽出液区でも149%と150%に近い値を示した。このように、今回作製したコンポストは腐熟しておりコマツナの生育も良好であったので、植物生長阻害要因はないと考えられた。

表3. 各試験区の発芽率、平均茎長の結果

試験区設定	発芽率 (%)			平均茎長 (mm)	
	1日後	2日後	3日後	3日後	
抽出液区	①	16	76	76	13.3
	②	18	76	78	11.2
	③	10	82	82	11.4
	平均	15	78	79	11.9
希釈区	①	36	74	78	9.1
	②	46	90	90	13.1
	③	36	90	92	13.3
	平均	39	85	87	11.8
蒸留水区	①	38	82	82	8.0
	②	24	86	90	5.4
	③	56	84	92	8.0
	平均	39	84	88	7.1