

有機性未利用資源としての水草等の処理とその利用 Processing and utilization of aquatic plants as unused organic resources

○橋田佳明*, 野中資博**

HASHIDA Yoshiaki*, NONAKA Tsuguhiko**

1. はじめに

我が国は、高度経済成長以降、大量廃棄・大量消費型の社会構造となり、天然資源の枯渇、最終処分場の容量逼迫が起こっている。特に国土が狭く資源の乏しい我が国は肥料の原料となるカリウム資源等を海外からの輸入に依存している。しかし近年、人口増加による食糧需要増加、原料産出国の偏在性等を背景とした肥料原料の国際相場の高騰を受け、国内の肥料価格も上昇している。これらの現状を受け、農林水産省は、2008年に肥料価格の大幅な上昇による農家経営への影響を最小限にとどめるため「肥料コスト低減に向けた取り組み」を掲げた。その中の一つとして、地域未利用資源の有効活用を推進している。そこで、本研究では地域未利用資源として島根県宍道湖で大量発生している水草に着目した。

現在、島根県宍道湖では夏場にかけて水草が大量発生している。そして繁茂した水草が腐敗することで硫化水素を発生させ、シジミ等の水産有用生物が死滅し、漁業者の経営に悪影響を与えている。さらに、繁茂した水草の刈り取りなどは、ほとんど行われていないため、生態環境等は改善しない状況下にある。一方水草は、成長する過程で肥料の原料となる窒素、リン、カリウムを吸収するため、腐敗する前に刈り取ることで、未利用資源として有効活用が可能と考えられる。

そこで本研究では、有機性廃棄物処理装置を用いた高温好気発酵分解処理法に注目し、水草処理にともなう資源循環の構築方法の検討を行った。

2. 実験概要

島根大学本庄農場と斐川町に設置された有機性廃棄物処理装置を用いて、高温好気発酵分解処理法に適した温度・水分量・有機物量の環境条件を把握するため、連続運転試験を実施した。試験条件として、アメリカ環境保護庁(EPA)に準拠し、本庄農場のケース及び斐川町のケースともに発酵槽内温度を 55°C、水分を 60%に設定した。まず、試験開始前に、本庄農場のケースでは杉チップ 50kg、種菌 50kg、斐川町のケースでは杉チップ 20kg、種菌 30kg、油粕 50kg を装置内で混ぜた。そして、本庄農場のケースでは、7月～9月にかけて、ビニールハウス内にて天日干した水草、約 10kg/日を投入目安とし、合計 400kg を装置内に投じた。一方斐川町のケースでは、9月～12月にかけて室内で陰干した水草、約 10kg/日を投入目安とし、合計 200kg を装置内に投じた。そしてそれぞれ約 90日間かけて連続運転試験を行い、水草処理前後の減量化率、発酵減量寄与率を評価した。

次に、連続運転試験後に排出された発酵分解残渣(水草菌体肥料)の成分分析、栽培試験を行い、有効性と利用性を評価した。成分分析では、N, P, K を成分分析対象とした栽培試験では、本庄農場内コンクリート枠(0.72 m²/枠)で水草菌体肥料の施用窒素量 1 倍区(SW1)を 15g/m²、1.5 倍区(SW1.5)を 22.5g/m²、2 倍区(SW2)を 30g/m²と設定し、対象区として、水草菌体肥料 1 倍区と同等の化成肥料(窒素量)15g/m²を設け、白菜を 90日間栽培し生育を比較した。なお本試験では、本庄農場のケースの水草菌体肥料を

*島根大学大学院生物資源科学研究科, Graduate School of Life and Environmental Science, Shimane University, **島根大学生物資源科学部, Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, キーワード: 資源循環, 水草, 高温好気発酵分解処理法

施用し、P と K はいずれの試験区でも同量となるように過リン酸石灰と硫酸カリウムで調整した。

3. 結果と考察

本庄農場のケースの減量化率及び蒸発/発酵減量寄与率を図 1 に示す。また、斐川町のケースの減量化率及び蒸発/発酵減量寄与率を図 2 に示した。図 1 より、本庄農場のケースでは、減量化率、発酵減量寄与率が 63%、35%であった。図 2 より、斐川町のケースでは、減量化率が 75%、発酵減量寄与率が 55%となった。斐川町のケースでは、油粕を加えたことで、発酵菌による発酵分解が促進し、減容化率、発酵減容寄与率が向上したと推測される。

次に、成分分析と栽培試験の結果を表 1、図 3 に示す。表 1 より、本庄農場のケースでは、N:P:K が (2:2:2)、斐川町のケースでは、N:P:K が (4:2:1) となった。化成肥料 N:P:K(8:8:8) と比較すると成分が少ないことが分かる。この原因として、水草自体が NPK 等の栄養分を濃縮しない未利用資源であることが考えられる。

図 3 より、白菜の生育は、1, 1.5 倍区では化成肥料と同等または劣っていたが、水草菌体肥料を 2 倍量施用することで、化成肥料の生長量を上回ることが明らかになった。これは化成肥料の場合、速効性のため、降雨の影響を受け土壤中で N 等が流亡し、地力の低下及び栄養不足に陥ったことで、生育が阻害された可能性が示唆される。一方、水草菌体肥料の場合、遅効性のため 土壤中の微生物が緩やかに肥料成分を分解した後植物が吸収し、長期間地力を維持する。これより、2 倍量施用したことで生長が促進されたと考える。

4. まとめ

以上の結果より、水草処理にともなう資源循環の構築方法の可能性が示唆された。

今後は、宍道湖における水草処理として、

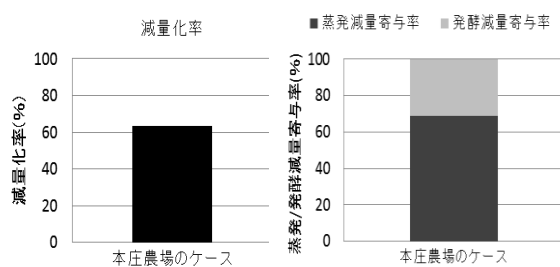


図 1 減量化率及び蒸発/発酵減量寄与率 (本庄農場のケース)

Weight loss rate and weight loss contribution rate by evaporation or fermentation (Case of Honjo farm)

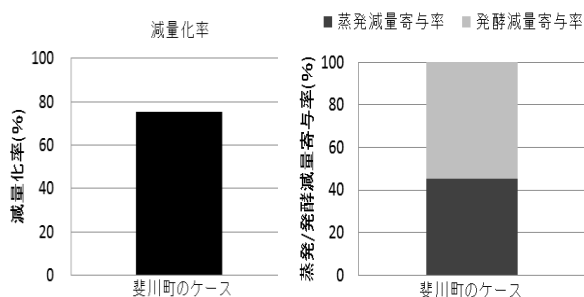


図 2 減量化率及び蒸発/発酵減量寄与率 (斐川町のケース)

Weight loss rate and weight loss contribution rate by evaporation or fermentation (Case of Hikawa)

表 1 水草菌体肥料の成分分析結果
Component analysis result of waterweed bacteria fertilizer

測定元素	N (%)	P (%)	K (%)
水草菌体肥料 (本庄農場のケース)	2.23	1.93	1.64
水草菌体肥料 (斐川町のケース)	3.86	2.80	1.13

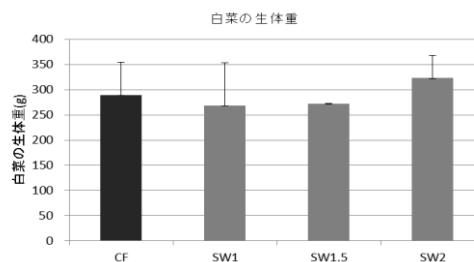


図 3 栽培試験結果

Result of cultivation test

焼却処理・天日干し・高温好気発酵分解法の減量化法による 3 種類を取り上げ、各処理に掛かる経済評価及び環境影響評価を行い最適な処理方法を検討する予定である。

参考文献

- 1) 松本慎吾: 高温好気発酵分解プラントによる有機性廃棄物の減容化と地域内循環モデル, 再生と利用, 33(125), 81-86, 2009