

木質細片を用いた有機性廃棄物処理に関する研究

石渡康尊 原 雄 深山信亜* 宮下勇治* 岩淵美紀* (*㈱三和製作所)

1 目的

平成16年度から、木質細片を用いた有機性廃棄物処理に関する研究を実施している^{1) 2)}。今回の報告は、メタン発酵施設から生成される、消化液（有機性の水溶液）の分解処理実験を行うとともに、プラント内における、物質の挙動を明らかにすることを目的とした。

2 方法

2.1 実験期間

平成17年6月6日～7月4日

2.2 実験方法

実験装置は、昨年度と同じプラントを使用し、運転条件も同様に行った¹⁾。分解時の物質の挙動を把握するため、各槽（第一曝気槽、第二曝気槽及び溜槽）から採水し分析を行った。

本装置は、水分の消失が激しいため、各槽を濃度で比較することが難しいため、各物質濃度の変化を見るため、各槽毎の物質濃度を計算し、それを基に比較検討を行った。

$$\text{物質濃度} = \frac{\text{各槽重量}(\text{初期重量} - \text{試料採取時重量})}{\text{濃度}}$$

また、反応槽は木質チップからなる槽のため、水質分析が困難なため、第二曝気槽の濃度を使用して、物質濃度の計算を行った。

3 試験結果

メタン発酵施設から生成された消化液について実験を実施した。実験中、消化液は4日間にわたり計10.74kg投入した。また、装置維持のための水の投入は、6日間、計219kg投入した。（表1）

投入による、各物質濃度の計算をするため、消化液の分析も実施し、その結果を表2に示す。

この結果から、消化液は、窒素と塩素イオンを多く含んでいる。また、アンモニア臭が強い液体であ

表1 投入物一覧

日時	消化液投入量(kg)	水注入量(%)
2005/6/6 13:15	0.64	
2005/6/6 17:20	1.08	
2005/6/7 9:30		44.42
2005/6/7 16:30	3.03	
2005/6/13 9:15		35.20
2005/6/14 9:30	2.99	
2005/6/17 10:10	3.00	34.95
2005/6/22 17:10		46.86
2005/6/29 9:20		22.88
2005/7/4 9:30		34.69
合計	10.74	219.00

表2 消化液分析結果(mg/l)

HCO ₃ ⁻	15,000	PO ₄ ³⁻	820
溶性ケイ酸	21	SO ₄ ²⁻	230
全窒素	2,900	Li ⁺	0
F ⁻	0	Na ⁺	250
Cl ⁻	1,000	NH ₄ ⁺	1,400
NO ₂ ⁻	0	K ⁺	3,100
Br ⁻	0	Mg ²⁺	420
NO ₃ ⁻	0	Ca ²⁺	830

る。各槽における分析結果を表3に示す。その結果、フッ素イオン、臭素イオン及びリチウムイオンについては、不検出であった。濃度的には、全窒素、硝酸イオン、硫酸イオン及びアンモニウムイオンは、減少していたが、その他の物質については増加していた。

4 物質濃度変化

各物質濃度の減少率及び減少量を表4に示す。各物質の減少率を見ると、ナトリウムイオン及び塩素イオンが低く、65～75%が残存していた。検出された12物質中で実験開始前より実験終了後の物質濃度が減少したのは、全窒素、硝酸性イオン及びアンモニウムイオンの3物質であった。特に、アンモニウムイオンは、実験開始から2日後までは検出されたが、その後は全て不検出であった。リン酸イオン及び硫酸イオンについては、約9,000mg投入したにもかかわらず、実験開始前と実験終了後の量は、ほとんど変化がなかった。その時系列変化を図1に示す。

5 まとめ

今回実施した実験の結果、本装置内における分解処理において、イオンレベルでの物質の変化の一部が判明した。特に消化液投入実験においては、15,080mg 投入したアンモニウムイオンが、全量分解されることが判明した。それに伴い硝酸イオンも実験中には、実測値が計算値よりも上回る結果を示していたが、実験終了時には、実験終了前より低い値を示した。また、金属イオンに関しても、減少傾向が見られ、特にカリウムイオンは、48%しか残存していない。これらの金属イオンは気化することが考えられないため、反応槽（木質チップ）への吸着あるいは、微生物が栄養分として消費していることが考えられる。

この実験に先立ち行った、ブランク実験（有機物未投入）と比較すると、溶性ケイ酸、カリウムイオン及びマグネシウムイオンの減少率が異なっている。これに関して詳細は不明であるが、有機性廃棄物の投入の有無及び有機性廃棄物の種類により異なるものと考えられる。

文献

- 1) 石渡ほか：湿式/乾式連結有機性廃棄物処理プラントに関する研究，千葉県環境研究センター一年報，88-89(2004)
- 2) 石渡ほか：木質細片を用いた有機性廃棄物分解処理に関する研究，第16回廃棄物学会研究発表会講演論文集，712-714(2005)

表3 消化液分解実験水質分析結果

	HCO ₃ ⁻	溶性ケイ酸	全窒素	F	Cl	NO ₂ ⁻	Br	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻	SO ₄ ²⁻	Li ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
6/6 第一曝気槽	250	78	4.6	0	77	0	0	0.62	3.4	40	0	37	1.6	90	17	32
6/6 第二曝気槽	253	110	9.6	0	78	0	0	0	5.1	21	0	38	1.1	100	18	35
6/6 溜槽	256	77	2.4	0	75	0	0	0.63	2.4	41	0	37	0.28	79	17	33
6/7 第一曝気槽	265	72	3.5	0	68	0	0	1.5	2.5	36	0	34	0	80	17	35
6/7 第二曝気槽	275	72	4.4	0	71	1.6	0	0.81	3.5	36	0	36	0	85	18	37
6/7 溜槽	268	74	2.3	0	73	0	0	0.68	2.5	38	0	36	0.09	89	17	35
6/13 第一曝気槽	470	78	3.5	0	96	0	0	1.1	3.4	35	0	46	0	130	23	46
6/13 第二曝気槽	488	80	4.3	0	96	0	0	1.7	3.7	35	0	46	0	130	22	46
6/13 溜槽	220	80	2.6	0	95	0	0	0.68	3.2	34	0	45	0	130	22	44
6/17 第一曝気槽	391	88	4.5	0	110	0	0	1.4	3.8	35	0	52	0	160	25	49
6/17 第二曝気槽	403	92	5.1	0	110	0	0	1.8	4.3	36	0	53	0	160	26	50
6/17 溜槽	403	47	1.6	0	50	0	0	1.0	0	30	0	25	0	47	12	32
7/4 第一曝気槽	458	97	3.3	0	130	0	0	0	5.2	29	0	55	0	180	24	47
7/4 第二曝気槽	464	97	4.1	0	130	0	0	0.63	5.0	29	0	56	0	180	25	49
7/4 溜槽	458	99	3.9	0	130	0	0	0	5.2	29	0	56	0	180	24	47

表4 消化液投入実験における各物質質量変化一覽

	実験前総量	実験後総量	増減	投入量 (消化液+水道)	減少量	減量率
HCO ₃ ⁻	43,149	84,818	41,668	174,356	132,687	61%
溶性ケイ酸	16,280	17,913	1,633	49,603	47,970	97%
全窒素	1,159	697	-462	30,918	31,380	101%
F	-	-	-	-	-	-
Cl	13,208	24,436	11,228	17,245	6,017	35%
NO ₂ ⁻	-	-	-	-	-	-
Br	-	-	-	-	-	-
NO ₃ ⁻	52	39	-13	263	276	105%
PO ₄ ³⁻	702	872	170	8,678	8,508	98%
SO ₄ ²⁻	5,256	5,337	81	8,995	8,914	99%
Li ⁺	-	-	-	-	-	-
Na ⁺	6,413	10,242	3,829	5,110	1,281	25%
NH ₄ ⁺	195	0	-195	15,080	15,274	101%
K ⁺	16,409	32,744	16,334	33,960	17,626	52%
Mg ²⁺	2,992	4,505	1,513	5,770	4,257	74%
Ca ²⁺	5,750	8,827	3,077	13,623	10,546	77%

(注：減少量 = (実験前総重量 + 投入量) - 実験後総量)

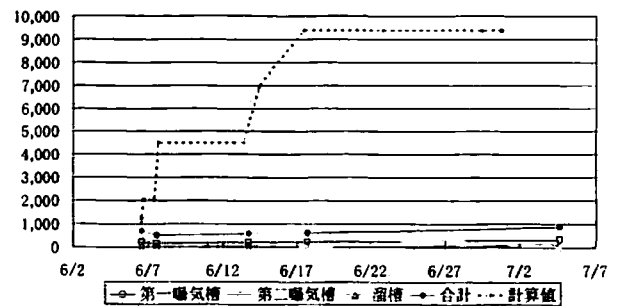


図1 リン酸イオン 変動図

(計算値：投入した消化液中のリン酸イオンの累計量)