

2017 年度 共同研究

半田市における畜産臭気の研究

2018 年 3 月

大同大学

かおりデザイン専攻

第1部目次

第1章	序論	
1-1	本研究の背景と目的	1
1-2	本研究の構成	2
第2章	1次処理施設内の糞尿の脱水と消臭効果剤を加えた際の臭気の低減の検討	
2-1	目的	3
2-2	方法	
2-2-1	糞尿の脱水方法	3
2-2-2	実験条件	4
2-2-3	蒸発乾個による水分量の算出	5
2-2-4	分析、測定内容	5
2-3	結果	5
2-3-1	0日目、5日目、11日目の臭気濃度、臭気指数	5
2-3-2	OERによる比較	7
2-3-3	臭気強度、快不快度、臭質	8
2-3-4	12日間の含水率	12
2-3-5	室温と試料の中心温度	15
2-3-6	経時変化による試料の色の変化	18
2-3-7	0日目、5日目、11日目の成分分析の結果	19
2-4	考察	
2-4-1	今年度と昨年度のOER比較	21
2-4-2	臭気濃度と含水率の比較	21
2-4-3	臭気濃度と気温と試料の中心温度の比較	21
2-4-4	臭気濃度と臭気強度、快不快度、臭質との比較	21
2-4-5	成分分析結果と臭気濃度の比較	21
2-4-6	臭気濃度と経時変化による比較	22
第3章	1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の予備実験	
3-1	目的	23
3-2	方法	23
3-3	結果	23
3-4	考察	24

第 4 章	1 次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の検討	
4-1	目的	25
4-2	方法	25
4-3	結果	26
4-3-1	臭気濃度と OER の算出	26
4-3-2	水分量の変化	27
4-3-3	成分分析	28
4-4	考察	29
第 5 章	送風機の角度による乾燥状の変化の定点観測	
5-1	目的	30
5-2	方法	30
5-3	結果	30
5-4	考察	32
第 6 章	半田市内に広がる畜産臭の調査	
6-1	目的	33
6-2	方法	33
6-3	結果	33
6-4	考察	35
第 7 章	結論	36
謝辞		37

第1章

1-1 本研究の背景と目的

愛知県半田市は畜産業が盛んな市で、特に乳牛と肉牛の複合経営などの比較的規模の大きい経営体が多く存在する地域である。名古屋市からの距離が約 20 km と近くまた、交通の便も良いことから、名古屋市のベッドタウンとして都市化などが行われた。都市化によって森林や原野が減少し、農地と住宅地が近接することとなった。そのため畜産の臭気問題が発生した。堆肥化を行う際、牛糞中の水分を低下させる一次処理施設での臭気が問題の要因となっている。

堆肥工程は、一次処理（糞尿の乾燥）、二次処理（堆肥化）と工程がある。一次処理では牛糞を半開放のハウスに搬入し、搬入した牛糞を、太陽光による温度と送風機を用いて水分量約 70%～60%に低下させる。水分量が多いと発酵の際に必要な酸素が行き渡らないため、一次処理施設で乾燥を行う。二次処理では、乾燥させた牛糞を発酵させ堆肥にする。好気下の発酵では牛糞の温度が約 70℃まで上がる。発酵温度が 60℃以上で 2 日間以上放置することで、病原菌やウジ、雑草の種子を死滅させることができる。

昨年度の研究¹⁾で肉牛より乳牛の牛糞が臭気を発生していたことが分かった。そこで、乳牛を対象にした実験をおこなうこととした。昨年度の研究では臭気抑制の効果材を用いた実験や、固液分離による臭気低減効果の実験をおこなった。結果として固液分離をおこない水分量が少ないと臭気濃度が低減することが確認された。

そこで本研究は、比較的含水率の高い牧場の糞尿を対象に、乾燥の違いによる臭気濃度と成分分析をおこない、OER などで評価した。また、固液分離したものに消臭効果材を加えた場合の評価を、臭気濃度で実施した。また地域にどれだけにおいが拡散しているか調査をおこなうこととし、臭気が発生した時に採取を行い、成分分析と臭気濃度から環境中に臭気評価をおこなった。

1-2 本研究の構成

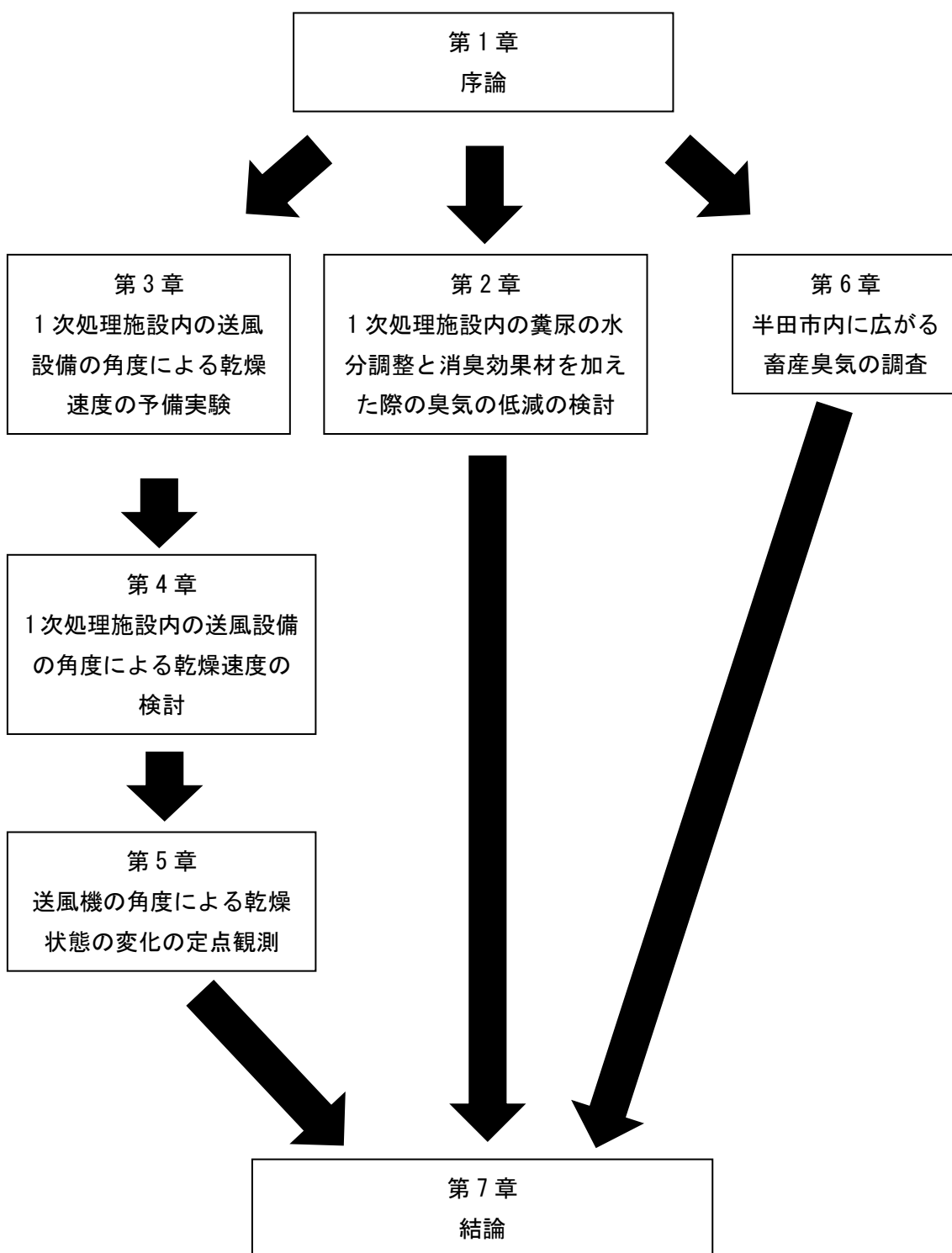


図 1-1 本研究のフローチャート

第2章 1次処理施設内の糞尿の水分調整と消臭効果材を加えた際の臭気の低減の検討

2-1 目的

昨年度の研究で糞尿の水分調整を行ったところ、臭気が低減されることが確認された。そこで、さらに臭気の低減を目的とし、固液分離したものに消臭効果材を加え、臭気濃度の測定と機器分析をおこなった。

2-2 方法

2-2-1 糞尿の脱水方法

牧場の一次処理施設に行き牛糞を 20kg ほど採取した。市販のバケツ、ザル、ネット、ボウルを用いて、糞尿を圧搾し固分と水分の2つに分離をおこなった。分離方法は、分離水分を受けるためバケツを準備し、その上にザルを置く。圧搾された固分が拡散しないように糞尿をネットに入れザルの上に置き、上からボウルで人力による圧搾をおこなう方法とした。図 2-1 が分離方法のイメージ図である。



写真 2-1 糞尿の採取状況



写真 2-2 分離作業の作業状況

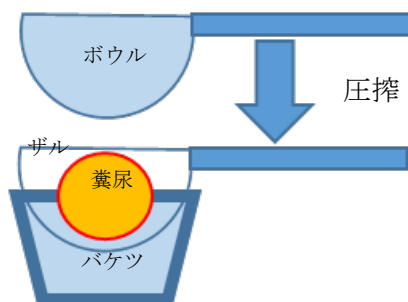


図 2-1 分離方法のイメージ図



写真 2-3 分離後の固分

2-2-2 実験条件

分離した固分をそれぞれ5つの容器に入れ、試料作成をおこなった。実験条件は表2-1の通りである。作成した試料を10月27日から11月7日の12日間放置し、経時変化を観察した。0日目(初日)、5日目(11月1日)、11日目(11月7日)に臭気を採取し測定、分析をおこなった。また、1日1回試料を攪拌し、試料の目視観察とにおいの変化、重量等を測定した。分離なし+A社F液については急きよおこなったため0日目の臭気濃度、臭気指数の測定と成分分析は未測定である。攪拌は割り箸を用いて、底の試料が表面になるように攪拌した。



写真 2-4 試料の放置の様子

表 2-1 各試料の条件

条件	容器面積(cm ²)	牛糞重量	消臭資材名	資材添加量(g)
固分	276.75	790	なし	0
固分+T社M資材	276.75	790	モーレスキュー	0.75
固分+F社S液	276.75	790	SS-F	10
固分+A社F液	276.75	790	フルボ酸鉄	5
分離なし+A社F液	196	575	フルボ酸鉄	20

表 2-2 試料採取時の流量等の条件

条件	採取日	試料重量(g)	資材添加量(g)	送風流量(L/min)	試料露出面積(cm ²)
固分	0日目	790	なし	11.8	276.75
	5日目	697		12.0	276.75
	11日目	553		10.3	276.75
固分 + T社M資材	0日目	790	0.75	12.5	276.75
	5日目	699		12.5	276.75
	11日目	557		10.3	276.75
固分 + F社S液	0日目	790	10.00	12.0	276.75
	5日目	708		12.2	276.75
	11日目	567		10.2	276.75
固分 + A社F液	0日目	790	5.00	12.8	276.75
	5日目	709		11.8	276.75
	11日目	567		10.2	276.75
分離なし + A社F液	0日目	612	20.00		196.00
	5日目	571		11.8	196.00
	11日目	474		10.2	196.00

2-2-3 蒸発乾固による水分量の算出

固分と液分を用いて含水率を求める。方法は、写真 2-5 の様にガスコンロで試料を乗せた皿を水分が蒸発する程度に加熱し固分と液分の含水率を求める。また、固分と液分の含水率をもとに牛糞の含水率を求める。下記が牛糞の含水率を求める式である。



写真 2-5 蒸発乾固操作

$$\text{牛糞の含水率} = \frac{(\text{液分の総重量} \times \text{液分の含水率}) + (\text{固分の総重量} \times \text{固分の含水率})}{\text{牛糞の総重量}} \times 100$$

2-2-4 分析、測定内容

嗅覚測定法の三点比較式臭袋法を用いて臭気濃度の測定を行い、機器分析によるアンモニア、硫化物系、脂肪酸類、アルデヒド類の成分分析を行った。サンプリングは、フレックスポンプに流量計、活性炭、試料を入れるコンテナにつなげ採取を行った。写真 2-6 はサンプリング時の様子である。

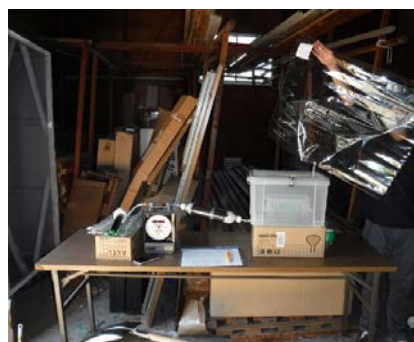


写真 2-6 サンプリングの様子

2-3 結果

2-3-1 0日目、5日目、11日目の臭気濃度、臭気指数

図 2-3 の固分、固分+T 社 M 資材、固分+F 社 S 液、固分+A 社 F 液を比較したところ、0 日目では、固分と固分+T 社 M 資材の臭気濃度が 2500 となった。固分+F 社 S 液の臭気濃度は 1300 となり、固分+A 社 F 液の臭気濃度は 1000 とblank、固分+T 社 M 資材と比較すると下がっていることがわかる。また、5 日目になると、臭気濃度がそれぞれ 1/10 程度下がり、固分と固分+T 社 M 資材は 250、固分+F 社 S 液は 130、固分+A 社 F 液も 130、分離なし+A 社 F 液は、250 となった。さらに 11 日目になるとどれも臭気濃度が 50 以下になり、固分は 50、固分+T 社 M 資材は 40、固分+F 社 S 液は 32、固分+A 社 F 液は 40 と固液分離した固分試料の場合、それぞれの試料に大きな差は出なかった。しかし分離なし+A 社 F 液は、1600 となった。分離なし+A 社 F 液は、0 日目の測定を行っていないため臭気が上がっていくように見られるが、昨年度(2016 年度稲垣稀美子他 2 名の論文)と比較を行うと 11 日目が 5 日目より高くなるといった同様の傾向がみられる。

臭気指数で比較を行ったところ、0 日目では、固分と固分+T 社 M 資材は 34 となった。固分+F 社 S 液は 31、固分+A 社 F 液は 30 といった結果になった。5 日目では、固分と固分+T 社 M 資材 24、固分+F 社 S 液と固分+A 社 F 液は 21 となった。分離なし+A 社 F 液は 24 となった。11 日目は、固分は 17、固分+T 社 M 資材は 16、固分+F 社 S 液は 15、固分+A 社 F 液は 16、分離なし+A 社 F 液は 32 となった。

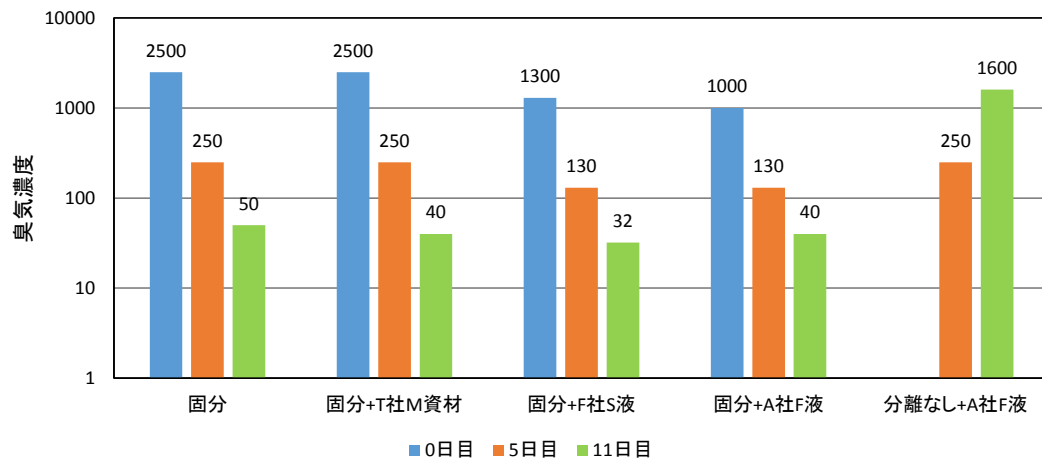


図 2-2 0 日目、5 日目、11 日目のそれぞれの臭気濃度の変化

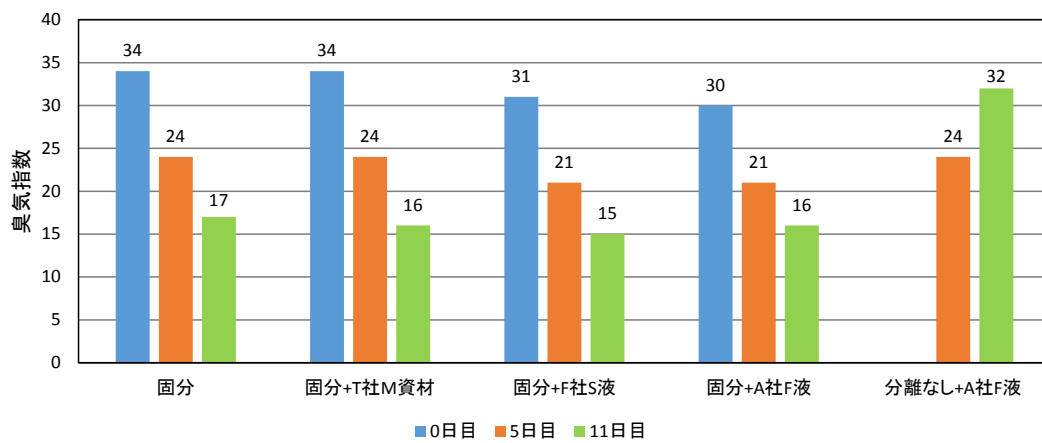


図 2-3 0 日目、5 日目、11 日目のそれぞれの臭気指数の変化

2-3-2 OERによる比較

昨年度と今年度では、臭気の採取方法が異なりまた、採取方法や流量、面積が異なるため、臭気濃度による比較ではなく、OER（臭気排出強度：試料容器の単位開放面積当たりの臭気濃度×試料採取における流量で表した値）での比較を行った。固分(17年度)の0日目では106.59、5日目は、10.84、11日目は、1.86となった。固分(16年度)の0日目では6.93、5日目は、0.53、11日目は2.65となった。分離なし(16年度)の0日目は、8.36、5日目は、5.26、11日目は8.36となった。固分+T社M資材(17年度)の0日目は、112.92、5日目は、112.92、11日目は、3.39となった。分離なし+T社M資材(16年度)の0日目は、1.69、5日目は、10.58、11日目は、3039となった。固分+F社S液(17年度)の0日目は、56.37、5日目は、5.73、11日目は、1.18となった。固分+F社A液(16年度)の0日目は、5.29、5日目は、2.65、11日目は、1.38となった。固分+A社F液(17年度)の0日目は46.25となった。5日目は、5.54、11日目は、1.47となった。分離なし+A社F液(17年度)の5日目は、1.05、11日目は、83.27となった。表2-3を見ると昨年は、下がり続けることはなく、0日目は低く5日目で上がり、11日目で下がっている傾向がある。今年度の実験は日にちが経過するごとにOERも下がり、臭気の低減が確認できる。比較を行ったところ昨年の実験の方が、発生量が多いことがわかる。

表 2-3 昨年度と今年度の OER と流量と面積

試料名	OER(L/min×cm ²)			流量(L/min)			面積 (cm ²)
	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	
固分(17年度)	106.59	10.84	1.86	11.8	12	10.3	276.75
固分(16年度)	16.93	0.53	2.65	1	1	1	94.50
分離なし(16年度)	8.36	5.26	8.36	1	1	1	94.50
固分+T社M資材(17年度)	112.92	11.29	1.49	12.5	12.5	10.3	276.75
分離なし+T社M資材(16年度)	1.69	10.58	3.39	1	1	1	94.50
固分+F社S液(17年度)	56.37	5.73	1.18	12	12.2	10.2	276.75
分離なし+F社A液(16年度)	5.29	2.65	1.38	1	1	1	94.50
固分+A社F液(17年度)	46.25	5.54	1.47	12.8	11.8	10.2	276.75
分離なし+A社F液(17年度)		1.05	83.27		11.8	10.2	196.00

注) 16年度の流量は計測結果にもとづく値

2-3-3 臭気強度、快不快度、臭質

12日間の臭気強度、快不快度、臭質を攪拌前と攪拌後に調査したところ、図2-4攪拌前の臭気強度はどの条件も攪拌前は0日目と11日目を比較すると臭気強度が1段階下がっていることがわかる。図2-5攪拌後の臭気強度を見ると分離なし+A社T液は下がることなく強度が5のままであった。しかし分離を行った場合、攪拌前と同様に11日目で1段階臭気強度が下がっていることが分かった。

図2-6攪拌前の快不快度では、分離なし+A社T液以外は、0日目はかなり不快の評価であったが、1日目になると2段階快側に改善され11日目では、どちらでもないの評価にな

った。図 2-7 の攪拌後では、分離なし+A 社 T 液以外は、やや不快かどちらでもないの評価が多く、11 日目はやや快の評価となった。しかし、分離なし+A 社 T 液はほとんど非常に不快の評価をしていた。

表 2-4 の攪拌前の臭質で分離なし+A 社 T 液以外の、0 日目はアンモニアのような、ツンとしたにおいがしたが、日が経つごとに、土、草、干し草といった評価になった。また、表 2-5 も同様に土、草、干し草のにおいの評価が多かった。しかし分離なし+A 社 T 液は糞尿臭や牧場のにおいという評価で大きな変化がなかった。

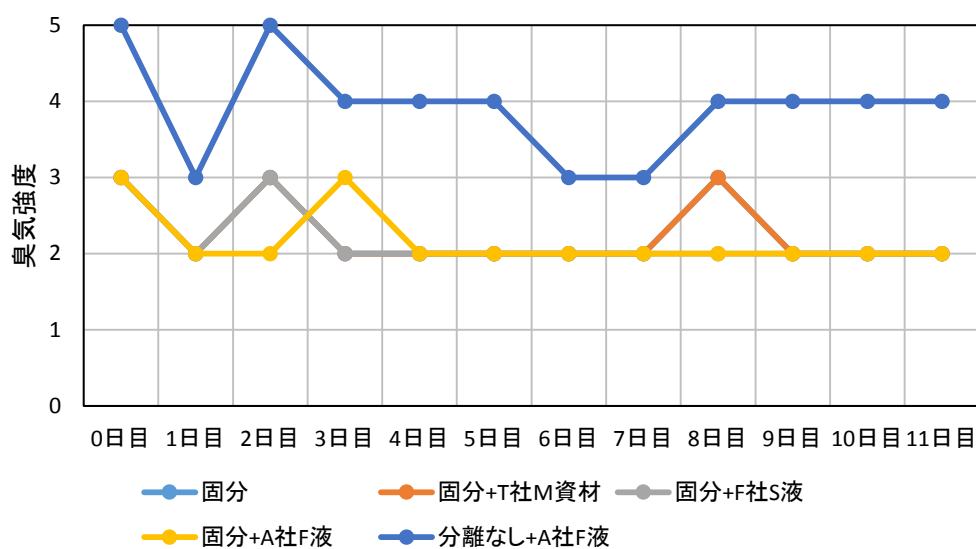


図 2-4 攪拌前の臭気強度

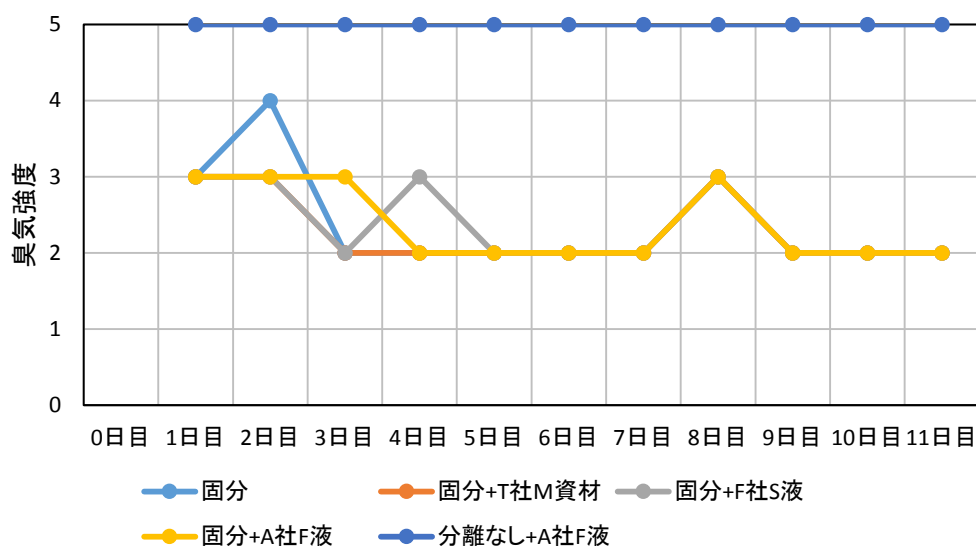


図 2-5 攪拌後の臭気強度

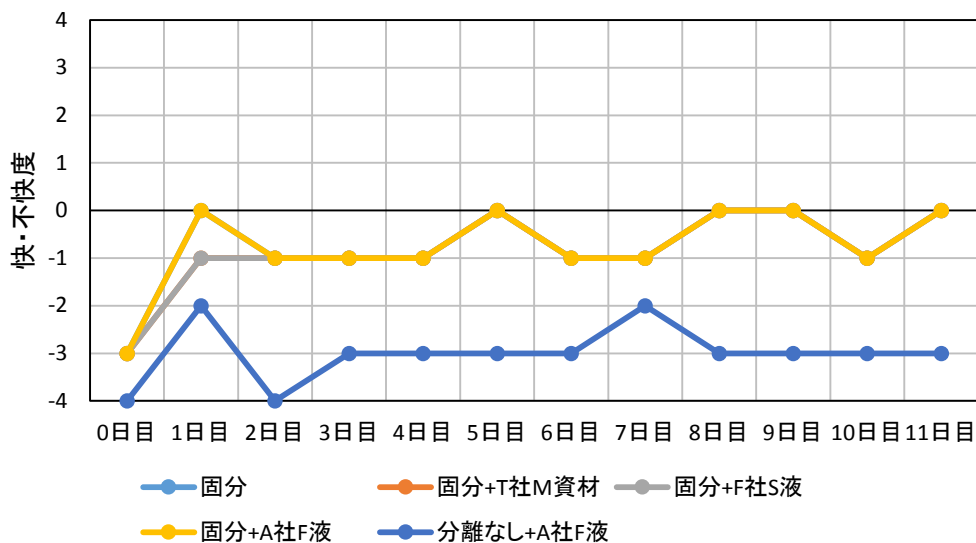


図 2-6 攪拌前の快不快度

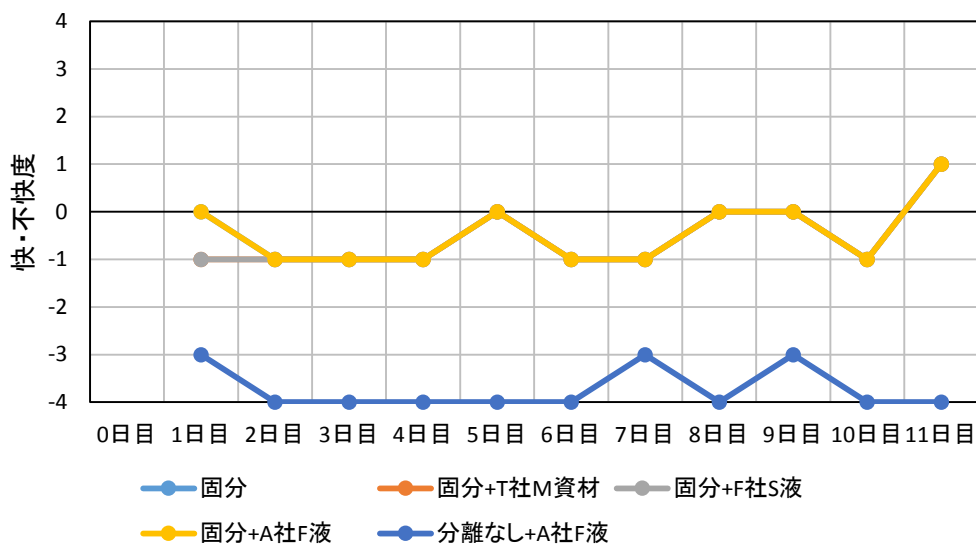


図 2-7 攪拌後の快不快度

表 2-4 攪拌前の臭質

攪拌前	固分	固分+T社M資材	固分+F社S液	固分+A社F液	分離なし+A社F液
0日目	アンモニア、ツンとする	アンモニア、ツンとする	アンモニア、ツンとする	アンモニア、ツンとする	糞臭
1日目	青臭い	土、草、ブランクより臭う	土、草、ブランクより臭い	青臭い	牧場のにおい
2日目	ほのかに草のにおい	草のにおい	少しツンとする	ツンとする、アンモニア	糞臭
3日目	草っぽい、土っぽい、干し草	草、土のにおい	草、土のにおい	ブランクより臭う	牧場、湿っぽい
4日目	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	牧場、湿っぽい、強い悪臭
5日目	草	草、少し堆肥のようなにおい	少しツンとする	草、土っぽい	糞尿臭
6日目	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	牧場、土、草、糞尿臭
7日目	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	草、土のにおい、干し草	牧場、糞尿臭
8日目	草、少し土っぽい	土っぽいわずかにツンとする	土っぽい	土っぽい	糞尿臭
9日目	土、わずかにツンとする	土、ツンとする	ツンとする	ツンとする、土っぽい	糞尿臭
10日目	草、土のにおい少し湿っぽい	草、土、干し草のにおい	草、土、干し草のにおい	草、土、干し草のにおい	湿っぽい、糞尿臭、牧場
11日目	土のにおい	土のにおい、少しツンとする	土、少しツンとする	土、ツンとする	糞尿臭

表 2-5 攪拌後の臭質

攪拌後	固分	固分+F社S液	固分+A社F液	固分+F社S液	分離なし+F社S液
0日目					
1日目	においが少し強くなった	においが少し強くなった	においが少し強くなった	においが少し強くなった	強い糞尿臭、牧場
2日目	草のにおい	草のにおい	ツンとする	ツンとする	糞尿臭
3日目	草、土、干し草	草、土	草、土のにおい、 少し独特な牧場のにおい	ブランクより臭う	牛小屋、牧場、糞尿臭 においが広がる
4日目	草、土、干し草	草、土、干し草	草、土、干し草のにおい、 ややにおいが強くなる	草、土、干し草	糞尿臭、牧場、においが広がる
5日目	草	草	草	草	強烈な糞尿臭
6日目	草、土、干し草	草、土、干し草、 ブランクよりやや弱い	草、土、干し草のにおい、 ややにおいが弱くなる	草、土、干し草、 ブランクよりやや弱い	糞尿臭、牧場、においが広がる
7日目	草、土、干し草	草、土、干し草	草、土、干し草	草、土、干し草	糞尿臭、牧場、においが広がる
8日目	土っぽい	土っぽい、少しツンとする	土っぽい、ツンとする	土っぽい	強い糞尿臭、牧場
9日目	土、ツンとする	土	土	土	強い糞尿臭、牧場
10日目	草、土のにおい、湿っぽい	草、土、干し草	草、土、干し草	草、土、干し草	糞尿臭、牧場、においが広がる
11日目	土	草、土	草、土、ツンとする	草、土	糞臭

2-3-4 12日間の含水率

日がたつ毎におよそ1%ずつ含水率が低下し、0日目と11日目を比較すると約10%の水分が低下した。また、条件ごとに臭気指数と含水率をグラフで示し相関係数を確認したところ、固分では0.96、固分+T社M資材は0.97、固分+F社S液は0.94、固分+A社F液は0.93と、どれもが0.9以上と相関係数は高いが、本実験の測定点数が3点であるため、試料の含水率が低くなると臭気指数も低い傾向にあるとの評価とする。(分離なし+A社F液は-1であるが2回の分析であるため評価から除く。)

表 2-6 12日間の試料中の水分変化

含水率 (%)	固分	固分 + T社M資材	固分 + F社S液	固分 + A社F液	分離なし + A社F液
0日目	70	70	70	70	79
1日目	69	69	69	69	79
2日目	68	69	69	69	79
3日目	68	68	69	68	78
4日目	67	67	68	68	78
5日目	67	67	67	67	77
6日目	66	66	66	66	76
7日目	65	65	65	65	75
8日目	63	64	64	64	75
9日目	62	62	63	63	74
10日目	61	62	62	62	73
11日目	60	60	61	61	72

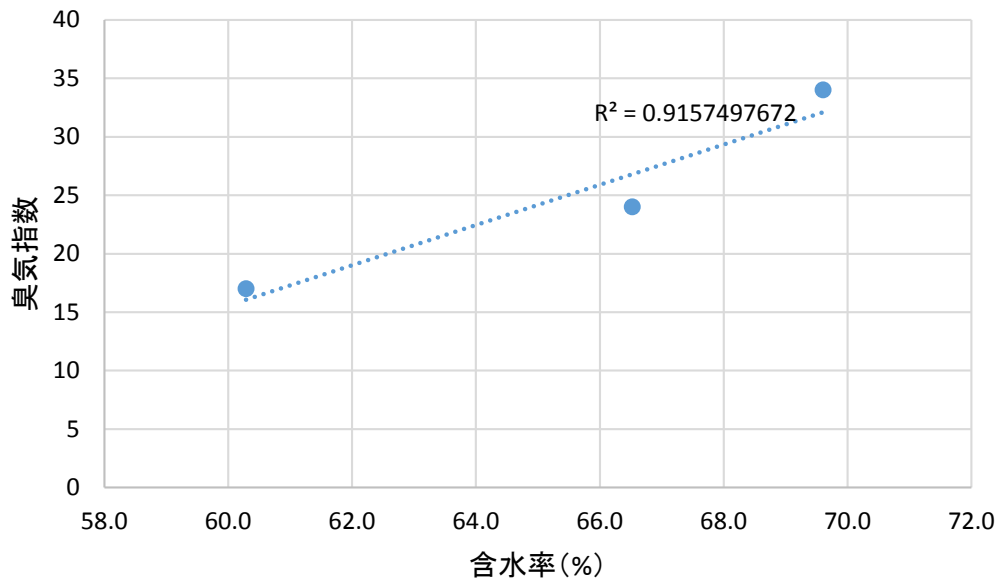


図 2-8 固分の臭気指数と含水率の相関 (R=0.96)

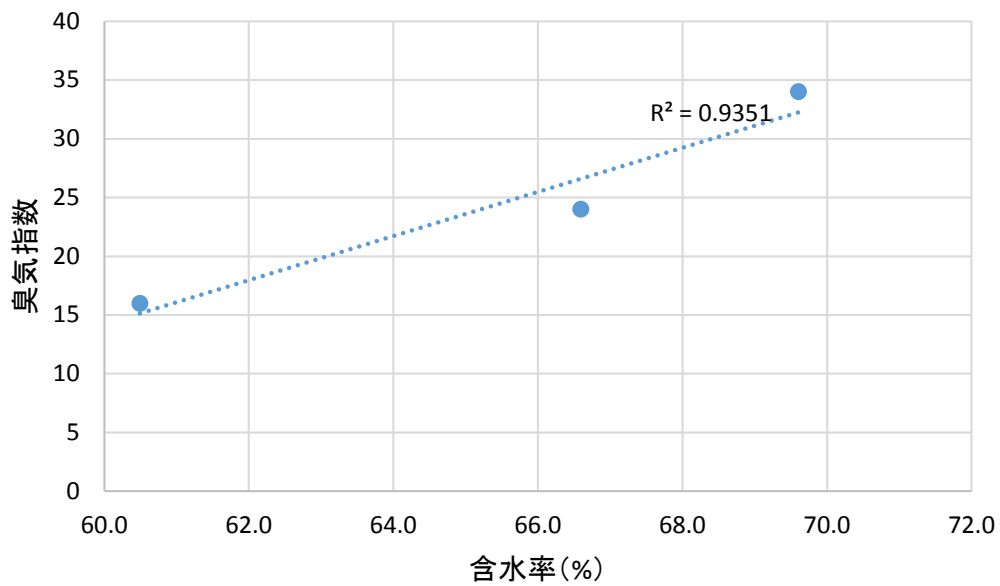


図 2-9 固分+T社 M 資材の臭気指数と含水率の相関 (R=0.97)

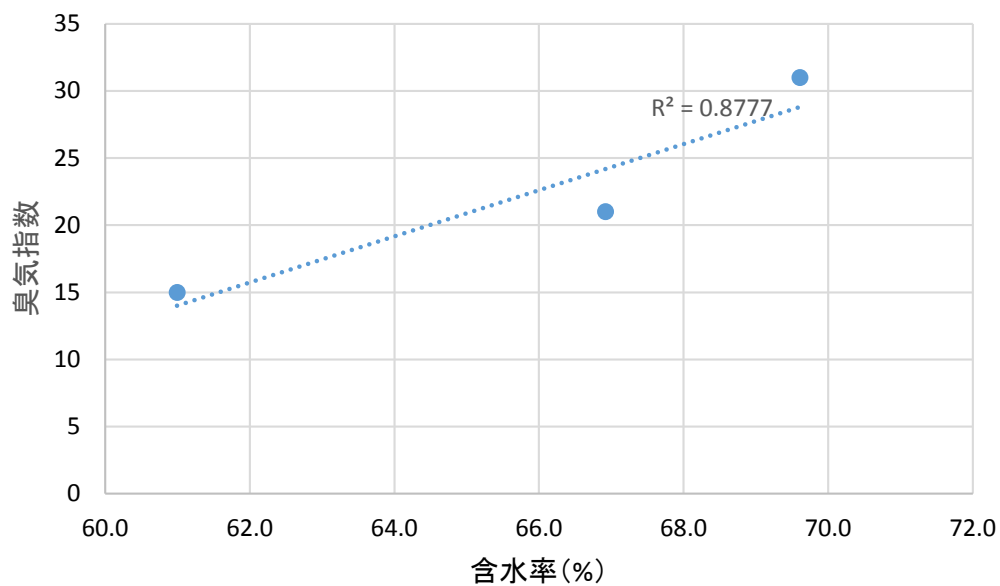


図 2-10 固分+F 社 S 液の臭気指数と含水率の相関 (R=0.94)

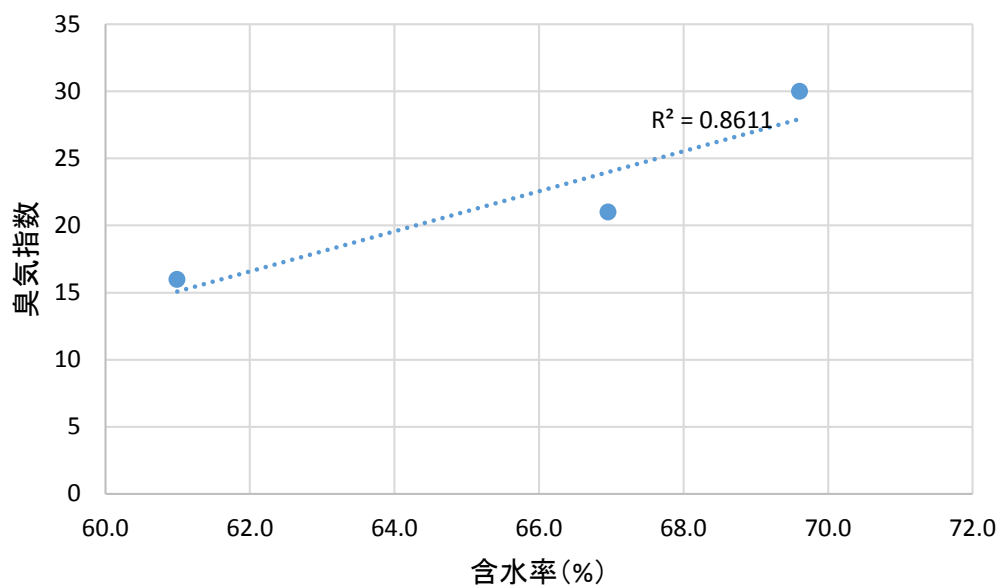


図 2-11 固分+A 社 F 液の臭気指数と含水率の相関 (R=0.93)

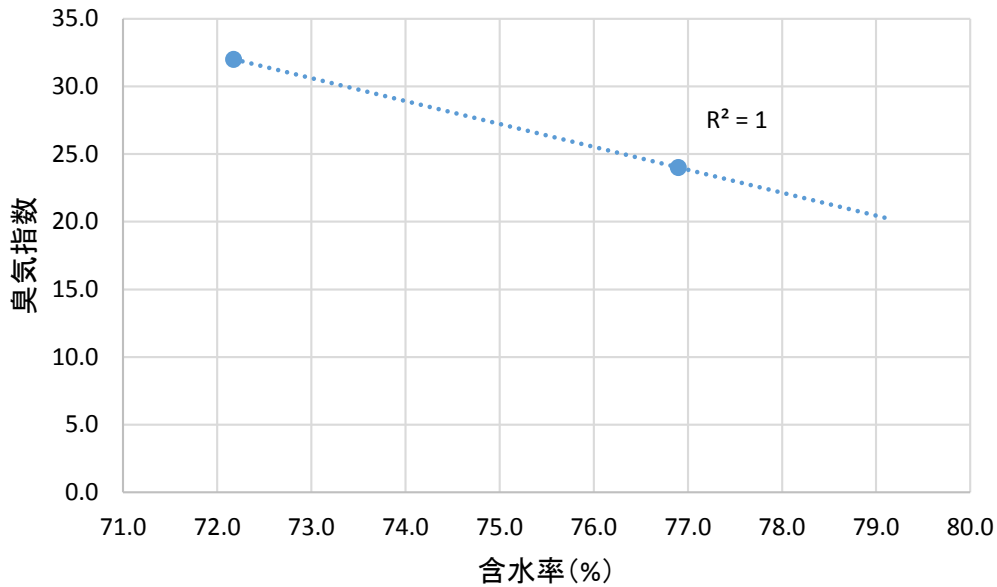


図 2-12 分離なし+A 社 F 液の臭気指数と含水率の相関
(2 回の分析データのため、評価から除く)

2-3-5 室温と試料の中心温度

試料の中心温度と室温を比較したところ、5 日目、6 日目、7 日目の室温が試料の中心温度よりやや高かったが、大きな変化が見られなかった。また、条件ごとに臭気指数と試料の中心温度をグラフで示したところ、固分は-0.99、固分+T 社 M 資材は 0.75、固分+F 社 S 液は 0.81、固分+A 社 F 液は 0.81 と、およそ 0.75 以上の相関係数がみられたが、データ数が少なく、全グラフのばらつきからみると、関係があるとは言い切れない結果となった。

表 2- 12 日間の試料の中心温度と室温

中心温度 (°C)	固分	固分 + T 社 M 資材	固分 + F 社 S 液	固分 + A 社 F 液	分離なし + A 社 F 液	室温
1 日目	24	24	25	24	※	24.0
2 日目	18	18	18	18	17	17.0
3 日目	19	19	19	19	17	17.0
4 日目	17	16	17	17	16	16.7
5 日目	12	13	13	13	13	16.2
6 日目	13	13	13	13	13	17.3
7 日目	13	14	14	14	14	17.0
8 日目	15	15	15	15	15	17.6
9 日目	21	21	21	21	20	20.8
10 日目	21	22	21	21	20	21.9
11 日目	14	14	14	14	14	17.3
12 日目	15	16	16	16	17	16.5

※分離なし+A 社 F 液は、2 日目に試料調製したため、1 日目の測定データはない。

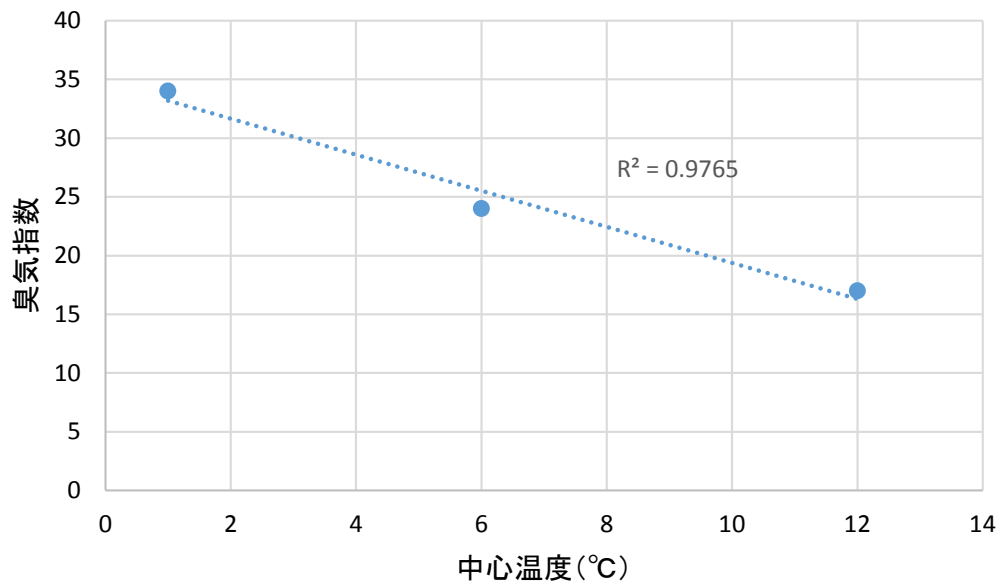


図 2-13 固分の臭気指数と試料の中心温度の相関 (R=0.99)

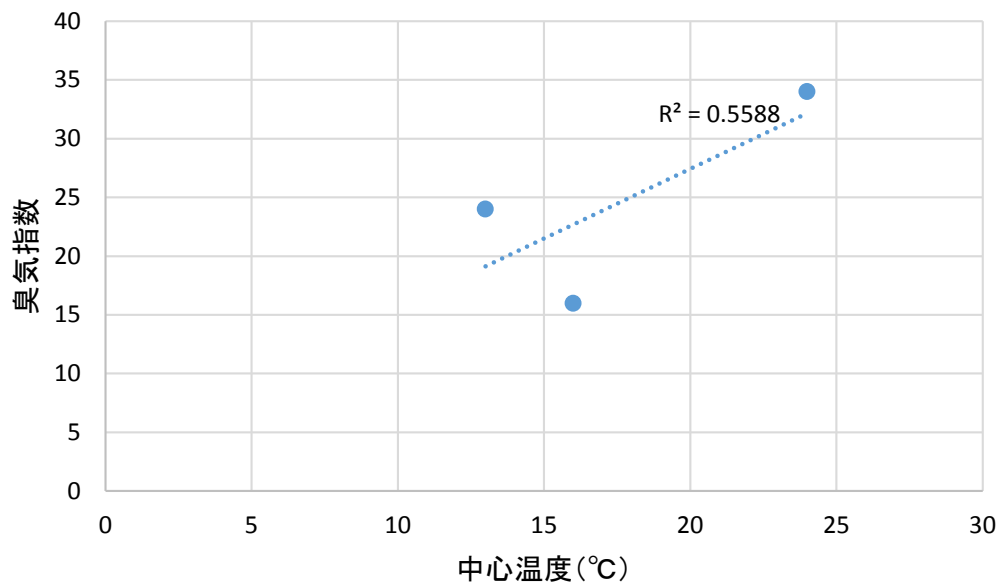


図 2-14 固分+T社 M 資材の臭気指数と試料の中心温度の相関 (R=0.75)

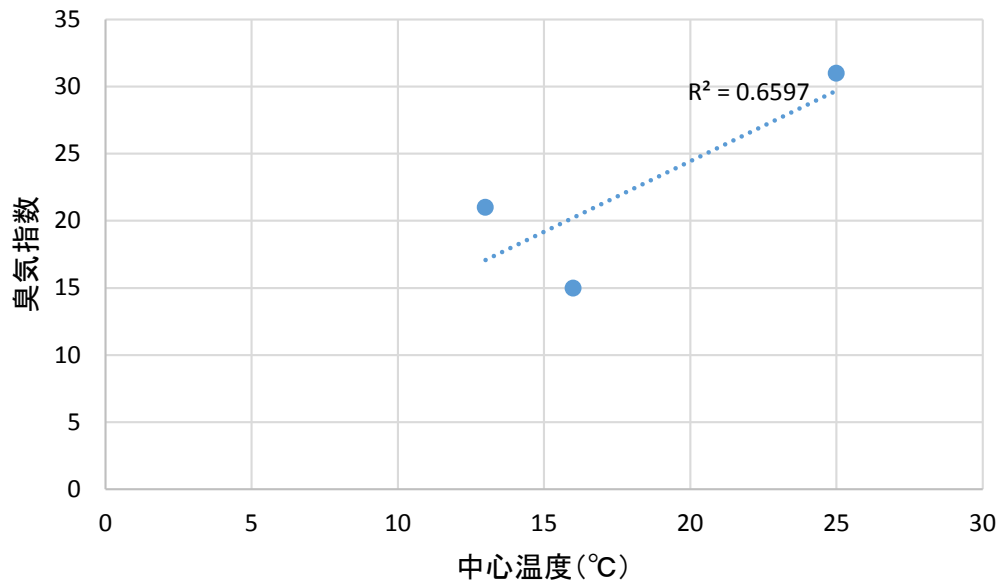


図 2-15 固分+F 社 S 液の臭気指数と試料の中心温度の相関 (R=0.81)

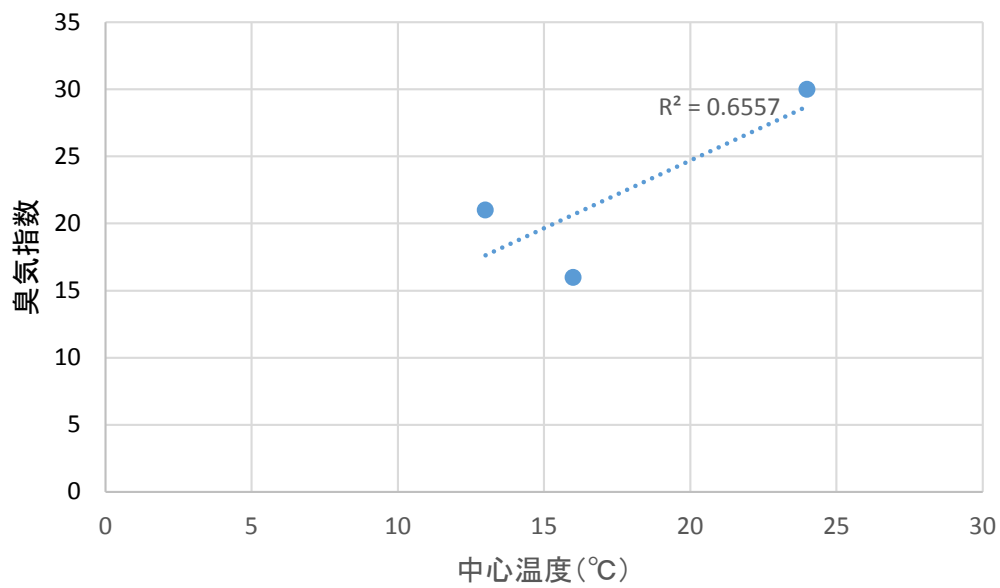


図 2-16 固分+A 社 F 液の臭気指数と試料の中心温度の相関 (R=0.81)

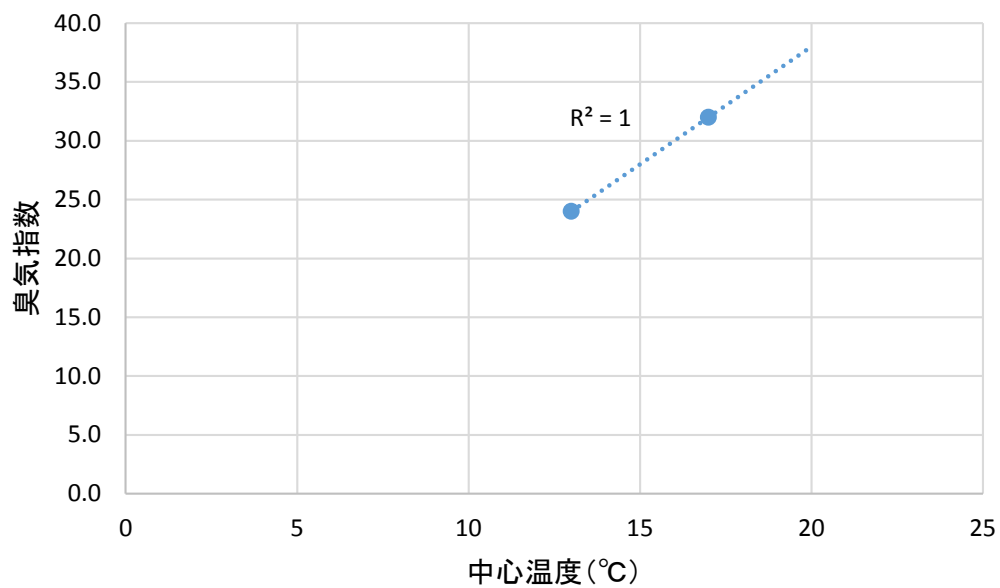


図 2-17 分離なし+A 社 F 液の臭気指数と試料の中心温度の相関
(2 回の分析データのため、評価から除く)

2-3-6 経時変化による試料の色の変化

試料を目視観察しそれぞれ色を比較したところ、固分、固分+T社M資材、固分+F社S液、固分+A社F液は、0日目、5日目、11日目の3日共に色合いが赤茶色と大きな変化は見られなかった。分離なし+A社F液では0日目、5日目は緑色を呈していたが、11日目と赤茶色に変化した。

写真撮影においては、照度計を用いてできる限り照度を統一させたが、測定場所の光源が太陽光に限るため、天気によって色合いや影が異なってしまった。
















	0日目	5日目	11日目
固分			
固分 + T社M資材			
固分 + F社S液			
固分 + A社F液			
分離なし + A社F液			

写真 2-7 分析試料採取日ごとの試料の色の変化

2-3-7 0日目、5日目、11日目の成分分析の結果

それぞれの条件の経時変化を見ると、固分、固分+T社M資材、固分+F社S液、固分+A社F液はほとんどの物質の物質濃度が低下していることがわかる。分離なし+A社F液は、アンモニアは半分ほど低下していたが、11日目になるとメチルメルカプタンや硫化メチル、プロピオン酸、ノルマル酪酸、プロピオンアルデヒドが検出され、検出物質が増加した。ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒドを見ると、条件によって物質が、増減している。

表 2-3 0日目、5日目、11日目の成分ごとの物質濃度

物質濃度	固分			固分+T社M資材			固分+F社S液			固分+A社F液			分離なし+A社F液	
	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	5日目	11日目
アンモニア	30.0000	9.5000	Tr.	20.0000	10.0000	Tr.	30.0000	8.0000	Tr.	21.0000	8.5000	Tr.	8.0000	4.0000
硫化水素	0.0001	N.D.	N.D.	0.0001	N.D.	N.D.	0.0001	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	Tr.
メチルメルカプタン	Tr.	Tr.	N.D.	Tr.	Tr.	N.D.	Tr.	Tr.	N.D.	Tr.	Tr.	N.D.	Tr.	0.0017
硫化メチル	Tr.	Tr.	0.0002	Tr.	Tr.	0.0002	Tr.	Tr.	0.0002	Tr.	Tr.	0.0002	Tr.	0.0002
二硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオン酸	0.0003	Tr.	Tr.	0.0007	Tr.	Tr.	0.0041	Tr.	Tr.	0.0024	Tr.	Tr.	Tr.	0.0002
ノルマル酪酸	0.0002	Tr.	Tr.	0.0003	Tr.	Tr.	0.0008	Tr.	Tr.	0.0007	Tr.	Tr.	Tr.	0.0002
イソ吉草酸	Tr.	Tr.	Tr.	0.0002	Tr.	Tr.	0.0008	Tr.	N.D.	0.0008	Tr.	N.D.	Tr.	Tr.
ノルマル吉草酸	0.0002	Tr.	Tr.	0.0003	Tr.	Tr.	0.0008	Tr.	Tr.	0.0007	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
酢酸	0.0053	Tr.	0.0042	0.0138	Tr.	Tr.	0.0509	Tr.	Tr.	0.0225	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
ホルムアルデヒド	0.0043	0.0089	0.0092	0.0036	0.0051	0.0084	0.0061	0.0026	0.0036	0.0076	0.0039	0.0039	0.0057	0.0093
アセトアルデヒド	0.0127	0.0192	0.0132	0.0042	0.0076	0.0139	0.1123	0.0041	0.0023	0.0175	0.0128	Tr.	0.0084	0.0071
プロピオンアルデヒド	0.0007	0.0082	0.0003	0.0009	N.D.	0.0004	0.0164	N.D.	0.0002	0.0008	0.0055	N.D.	N.D.	0.0003
イソブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソノルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルパレルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

表 2-4 0日目、5日目、11日目の成分ごとの関希釈倍数

関希釈倍数	固分			固分			固分			固分			分離なし	
	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	0日目	5日目	11日目	5日目	11日目
アンモニア	20.0000	6.3333	-	13.3333	6.6667	-	20.0000	5.3333	-	14.0000	5.6667	-	5.3333	2.7
硫化水素	0.2439	-	-	0.2439	-	-	0.2439	-	-	-	-	-	-	-
メチルメルカプタン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.2857
硫化メチル	-	-	0.0667	-	-	0.0667	-	-	0.0667	-	-	0.0667	-	0.0667
二硫化メチル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N.D.
プロピオン酸	0.0526	-	-	0.1228	-	-	0.7193	-	-	0.4211	-	-	-	0.0351
ノルマル酪酸	1.0526	-	-	1.5789	-	-	4.2105	-	-	3.6842	-	-	-	1.0526
イソ吉草酸	-	-	-	2.5641	-	-	10.2564	-	-	10.2564	-	-	-	-
ノルマル吉草酸	5.4054	-	-	8.1081	-	-	21.6216	-	-	18.9189	-	-	-	-
酢酸	0.8833	-	0.7000	2.3000	-	-	8.4833	-	-	3.7500	-	-	-	-
ホルムアルデヒド	0.0086	0.0178	0.0184	0.0072	0.0102	0.0168	0.0122	0.0052	0.0072	0.0152	0.0078	0.0078	0.0114	0.0186
アセトアルデヒド	8.4667	12.8000	8.8000	2.8000	5.0667	9.2667	74.8667	2.7333	1.5333	11.6667	8.5333	-	5.6000	4.7333
プロピオンアルデヒド	0.7000	8.2000	0.3000	0.9000	-	0.4000	16.4000	-	0.2000	0.8000	5.5000	-	-	0.3000
イソブチルアルデヒド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノルマルブチルアルデヒド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イソノルアルデヒド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ノルマルパレルアルデヒド	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

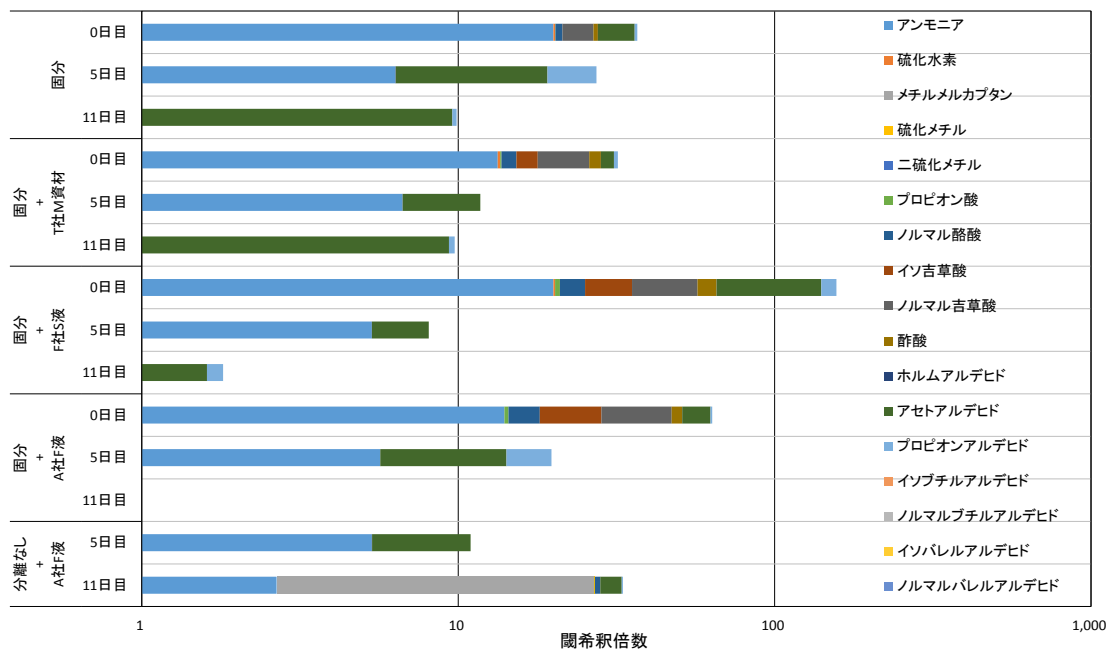


図 2-10 0 日目、5 日目、11 日目の成分ごとの閾希釈倍数

2-4 考察

2-4-1 今年度と昨年度の OER 比較

固分にすることで、臭気成分の大半が水分に移行されたため臭気が低減されたと考えられる。また、昨年度の面積は今年度より狭いため、面積あたりの発生量を考えても、固分の方が低いため、固液分離操作を行い、固分にすることが重要であるといえる。しかし、液分について分析を行っていないため、確認分析を行う必要がある。

2-4-2 臭気指数と含水率の比較

水分量が低下すると、臭気指数も低くなっていることから、水分の低減は臭気の高減につながると考えられる。これを分析結果をグラフで現してみると、水分量が下がると臭気指数も下がる傾向が確認できる。また、堆肥化の発酵を行う際の適当な水分量が 70% から 60% と言われており、水分量を低下させるのは臭気の高減や堆肥化の面でも重要だといえる。但し、固液分離分離した場合の液分については、一括して水処理するなど地域での取組など十分な検討が必要となる。

2-4-3 臭気指数と気温と試料の中心温度の比較

試料の中心温度が低いと、臭気指数が変化するため、試料の温度によって臭気物質の揮発性が変化すると考えられる。しかし、本実験においては、温度と臭気指数の関係は見出せなかった。

2-4-4 臭気濃度と臭気強度、快不快度、臭質との比較

分離なし+A社F液を攪拌するにおいが強くなるのは、水分量の多い底の部分が攪拌によって露出したからである。また、固液分離を行い固分にした場合、水分が蒸発していくことで、臭気強度、快不快度が改善された。臭質が草、土といった評価になったのは、牛糞のにおい成分の水溶性の物質や物質による溶解度に応じ、水分と一緒に揮発したからだと考えられる。また、牛が主にわらやサイレージ、といった飼料を食べているため、消化されず残った乾燥したわらを目視し、臭質の青臭さを草という表現になったと考えられる。

2-4-5 成分分析結果と臭気濃度の比較

臭気濃度の経時変化による低減と成分分析の経時変化による低減を比較したところ同じ減少傾向を示していたため、臭気濃度の結果は妥当だといえる。また、揮発性の高いアンモニアが、時間とともに減少しているため水分とともに揮発し、減少していったと考えられる。

2-4-6 臭気濃度と経時変化による比較

時間が経つごとに臭気物質も揮発し、臭気濃度が低下したと考えられる。また、固分にすることで、含水率が下がり試料内に空気が入りやすくなりにおい物質もが揮発しやすくなったと考えられる。

第3章 1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥実験の予備実験

3-1 目的

送風時間1時間で、どの程度水分量に変化があるかを調査しました、送風機の性能を検討する。

3-2 方法

予備実験で、糞尿を使用することは、困難なため、水に茶葉と土を加えたものを糞尿の代用とし実験を行う。今回は、茶葉を条件は、真上(90°)で5cm離した場合、10cm離した場合、15cm離した場合と真横(180°)で5cm離した場合、10cm離した場合の5条件で行い、それぞれ10分ごとに重さを計り、1時間での水分量を見る。水分量は牛糞と同じ80%程度となるように調整を行った。



写真 3-1 真下 (90°) 10 cm 離した時の様子

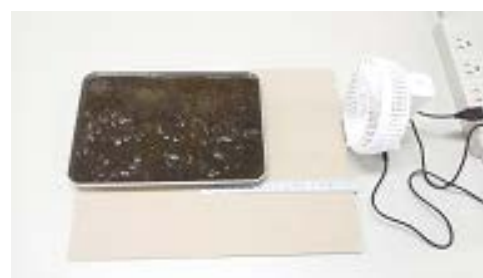


写真 3-2 真横 (180°) 10 cm 離した時の様子

3-3 結果

5条件で実験を行ったところ風向き真上(90°)で10cm離した場合30分で14g低下した。5cm離した場合も同様に14g低下した。15cm離した場合12g低下した。風向き真横(180°)で10cm離した場合7g低下した。5cm離した場合6g低下した。このことから、風向き真下(90°)が風向き真横(180°)より蒸発量が多いことが分かった。

表 3-1 10分ごとの重量の変化

時間(分)	真上(90°)10cm離す	真上(90°)5cm離す	真上(90°)15cm離す	真横(180°)10cm離す	真横(180°)5cm離す
0	321g	321g	321g	321g	321g
10	315g	316g	316g	318g	318g
20	311g	311g	312g	312g	317g
30	307g	307g	309g	314g	315g
40	303g			312g	
50	298g			310g	
60	294g			307g	
蒸発量(30分間)	14g	14g	12g	7g	6g
蒸発量(60分間)	27g			14g	

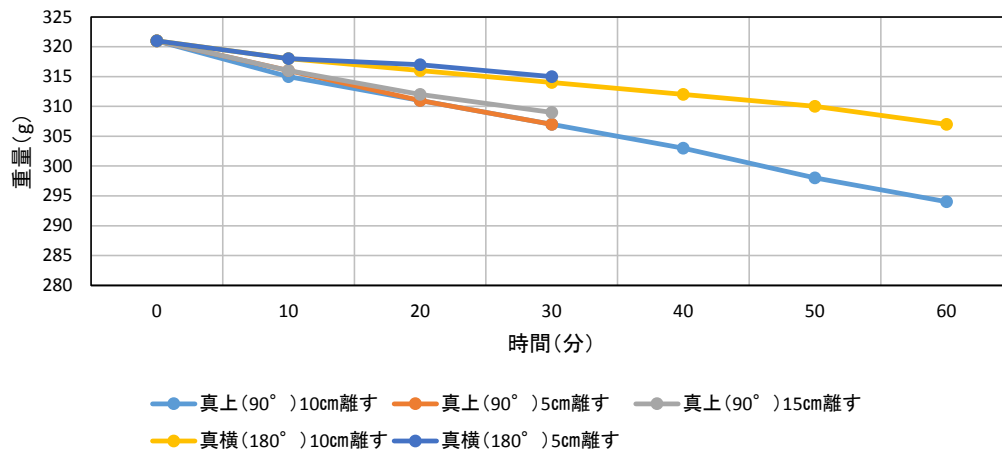


図 3-1 10 分ごとの重量の変化

3-4 考察

風向き真横(180°)で5cm離した場合、試料と送風機の距離が近いため上手く表面に風が当たらなかったため、蒸発量が少なくなったと考えられる。また、90°は距離が離れると風速が落ちるため蒸発量が少なくなったと思われる。このことから、本実験から、どの条件でも、試料から10cm離れた位置に送風機を設置した条件良いと考えられる。

第4章 1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の検討

4-1 目的

1次処理施設内の送風設備の角度は各牧場で異なっている。乾燥を早めることが臭気の低減につながるため、最も早く乾燥する角度を検討する。

4-2 方法

試料重量 200g、同じアルミバットを用いて試料を4つ用意し、風向き真下(90°)、風向き斜め(45°)、風向き真横(180°)、送風なしの4つで実験を行った。試料の入る容器は、アルミバットで行い、それぞれ、3時間風を当てた。30分ごとに攪拌棒を用いて攪拌し、1時間ごとに重量の測定を行った。初期値として0時間で1検体とブランク(送風なし)、風向き真下(90°)、風向き斜め(45°)、風向き真横(180°)、となるよう

条件を設定し、初期値の0時間、1検体と3時間後に送風なし、風向き真下(90°)、風向き斜め(45°)、風向き真横(180°)の4条件の臭気を採取した。採取した臭気から成分分析と臭気濃度を求める。臭気の採取を行う際、アルミ箔でアルミバットを覆い面積が10cm²となるようにし、コンテナ等を用いて臭気を測定する。流量は10L/minとなるように、調節し行った。

算出した、臭気濃度を基にOERを算出し、実寸大での風量や換気量を求める。また、水分量と発生量の関係をグラフ化し、関係性を評価する。

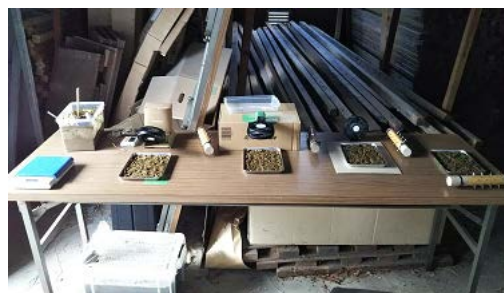


写真 4-1 風向きによる糞尿の乾燥方法
※左から、風向き斜め(45°) 風向き真下(90°)、風向き真横(180°) 送風なし

表 4-1 それぞれの試料の条件

各条件	0時間目	ブランク(無風)	風向き真上(90°)	風向き斜め(45°)	風向き真横(180°)
採取日	12月12日	12月12日	12月12日	12月12日	12月12日
風袋	121g	121g	121g	121g	121g
風速	-	5.5m/s	5.5m/s	5.5m/s	5.5m/s
温度	5.1°C	5.1°C	5.1°C	5.1°C	5.1°C
湿度	35%	35%	35%	35%	35%
採取流量	10.5L/m	10.3L/m	10.5L/m	11.5L/m	10.3L/m
面積	10cm ²	10cm ²	10cm ²	10cm ²	10cm ²

4-3 結果

4-3-1 臭気濃度、臭気指数と OER の算出

初期値の 0 時間の臭気濃度は 790 となった。送風なしが 250、風向き真下 (90°) が 160、風向き斜め (45°) は 400 風向き真横 (180°) は 320 となった。臭気指数にすると 0 時間は 29、送風なしは、24 風向き真下 (90°) は 22、風向き斜め (45°) は 26、風向き真横 (180°) は 25 となった。OER では、0 時間が 829.5、送風なしが 257.5、風向き真下 (90°) 169.0、風向き斜め (45°) は 460.0、風向き真横 (180°) は 329.6 となった。

表 4-2 臭気濃度、臭気指数、OER の結果

	0時間目	送風なし	風向き真下(90°)	風向き斜め(45°)	風向き真横(180°)
臭気濃度	790	250	160	400	320
臭気指数	29	24	22	26	25
OER	829.5	257.5	168.0	460.0	329.6

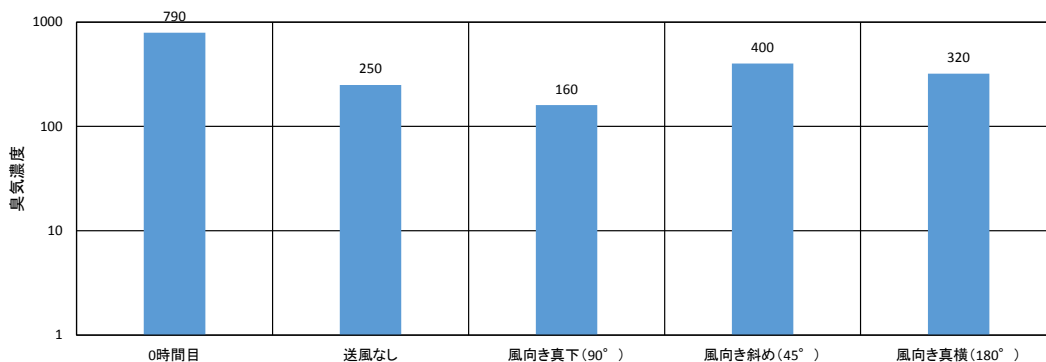


図 4-1 臭気濃度の結果

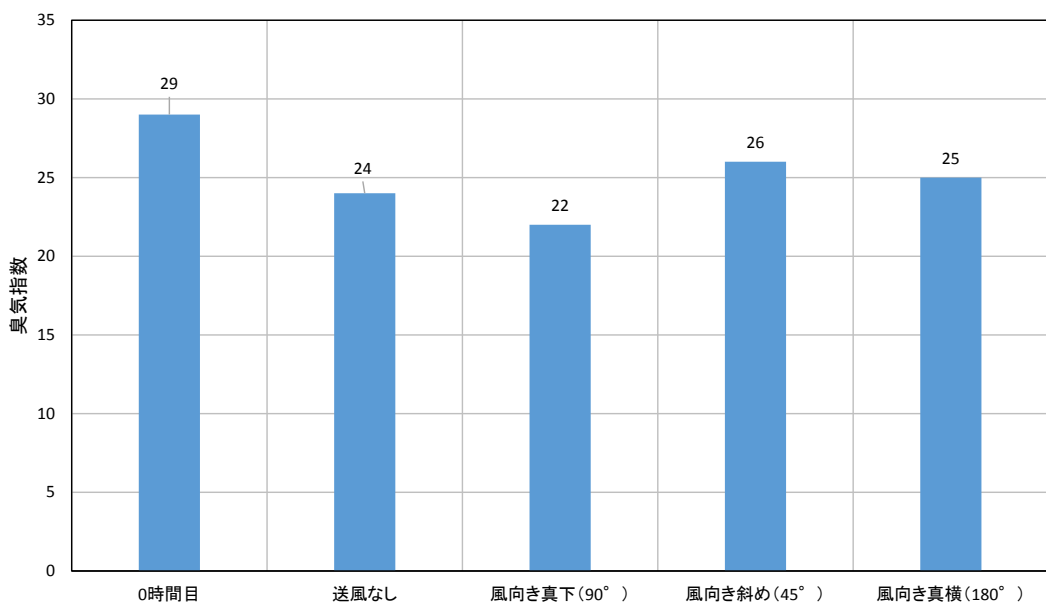


図 4-2 臭気指数の結果

送風なしでは、321g から 3 時間後 315 g になり、6g 低下した。風向き真下 (90°) は 321g から 3 時間後 263 g となり、58g 低下した。風向き斜め (45°) は 321g から 3 時間後 265g となり、56g 低下した。風向き真横は (180°) は 321g から 3 時間後 297g となり、24g 低下した。図 4-3 から風向き真下 (90°) と風向き斜め (45°) とともに同じ減少傾向であった。このことから、蒸発量が多かったのが風向き真下 (90°) と風向き斜め (45°) であることが分かる。

表 4-3 時間 (h) ごとの重量変化 (g)

時間(h)	送風なし	風向き真下(90°)	風向き斜め(45°)	風向き真横(180°)
0	321	321	321	321
1	319	303	304	313
2	317	284	284	305
3	315	263	265	297
蒸発量(g)	6	58	56	24

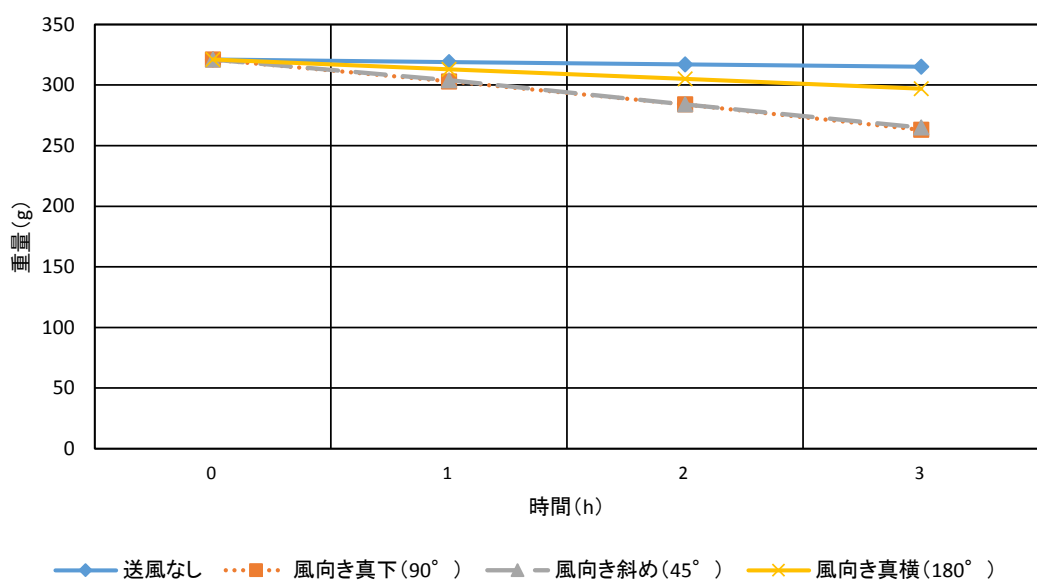


図 4-3 時間ごとの重量の変化

4-3-3 成分分析の結果

物質濃度のアンモニアとメチルメルカプタンの値を見ると、0 時間より風向き斜め (45°) の方が、アンモニアの濃度が高いことが分かる。また、0 時間では検出されていないプロピオン酸やアセトアルデヒド、プロピオンアルデヒドが他の条件で検出されている。

0時間と検出された物質の件数で比較すると風向き真下(90°)が、アンモニアと硫化メチルの2件と減っていることが分かる。また、0時間と風向き斜め(45°)を比較すると、検出数が4件から6件と増えていることが分かる。

閾希釈倍数では、風向き真下(90°)の試料がアンモニアが1となっており、におわなくなっていることが分かる。また、他の条件を含め、プロピオン酸、ホルムアルデヒドは、閾希釈倍数が1以下のため、におわないことが分かる。

表 4-4 物質濃度 (ppm)

物質濃度(ppm)	0時間目	送風なし	風向き真下(90°)	風向き斜め(45°)	風向き真横(180°)
アンモニア	2.0000	3.0000	1.5000	8.0000	3.5000
硫化水素	Tr.	Tr.	N.D.	Tr.	N.D.
メチルメルカプタン	0.0012	Tr.	Tr.	0.0032	Tr.
硫化メチル	0.1243	0.0082	0.0103	0.0250	0.0073
二硫化メチル	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
プロピオン酸	Tr.	0.0009	Tr.	Tr.	Tr.
ノルマル酪酸	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
イソ吉草酸	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
ノルマル吉草酸	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
酢酸	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.	Tr.
ホルムアルデヒド	0.0043	0.0049	Tr.	0.0039	0.0032
アセトアルデヒド	N.D.	0.0038	N.D.	0.0131	0.0042
プロピオンアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	0.0015	N.D.
イソブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルブチルアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
イソバレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ノルマルバレールアルデヒド	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

表 4-5 閾希釈倍数

閾希釈倍数	0時間目	送風なし	風向き真下(90°)	風向き斜め(45°)	風向き真横(180°)
アンモニア	1.3333	2.0000	1.0000	5.3333	2.3333
硫化水素	—	—	—	—	—
メチルメルカプタン	17.1429	—	—	45.7143	—
硫化メチル	41.4333	2.7333	3.4333	8.3333	2.4333
二硫化メチル	—	—	—	—	—
プロピオン酸	—	0.1579	—	—	—
ノルマル酪酸	—	—	—	—	—
イソ吉草酸	—	—	—	—	—
ノルマル吉草酸	—	—	—	—	—
酢酸	—	—	—	—	—
ホルムアルデヒド	0.0086	0.0098	—	0.0078	0.0064
アセトアルデヒド	—	2.5333	—	8.7333	2.8000
プロピオンアルデヒド	—	—	—	1.5000	—
イソブチルアルデヒド	—	—	—	—	—
ノルマルブチルアルデヒド	—	—	—	—	—
イソバレールアルデヒド	—	—	—	—	—
ノルマルバレールアルデヒド	—	—	—	—	—

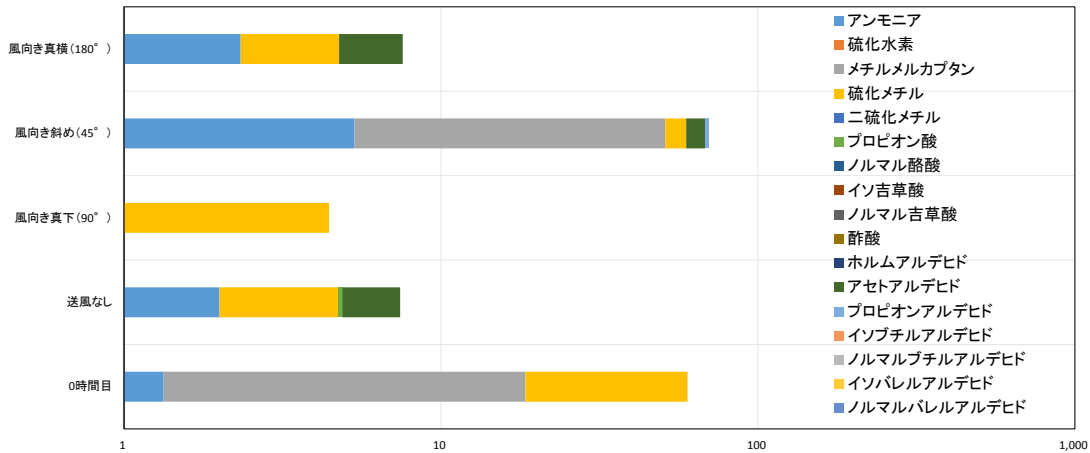


図 4-4 閾希釈倍数

4-4 考察

蒸発量に対して、45° は臭気の低減が他の試料と大きな差とならなかったのは、本来それぞれの条件の初期値にばらつきがあるが、初期値の値を代表 1 検体としたため、本来の低減量を把握できなかったものと推測される。

このような結果になった要因として、牛糞が均一そうに見えるが実際は、わらや、コーンなどといった様々な物が含まれており、不均一ににおい物質が点在しているからではないかと考えられる。そこで、牛糞の均一性を考慮した実験を行う必要がある。

臭気を採取する際アルミで覆い試料容器の中央部の開放面積が 10cm² となるようにしたため、45° では、風の当たる箇所が偏り差ほど乾燥していないところがアルミの開放面となり、蒸発量に対し臭気濃度があまり低下しなかった可能性も考えられた。

第5章 送風機の角度による乾燥状の変化の定点観測

5-1 目的

角度による風の当たり方を観察し1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の検討で風向き斜め(45°)が水分の蒸発量に対して臭気濃度あまり下がらなかった理由を検討するため。

5-2 方法

1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の検討の様に送風なし、風向き真下(90°)、風向き斜め(45°)風向き真横(180°)の4条件で行い観測時間は1時間行った。また、送風機とアルミバットの距離は10cm離れた。送風機の性能は第4章1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥速度の検討で行ったものと同じである。試料は第3章の予備実験と同様に茶葉と土を用いて水分量が約80%となるように実験を行った。写真5-1が定点観測の様子である。



写真 4-1 定点観測の様子

5-3 結果

送風なしでは、変化がみられなかった。風向き真下(90°)は、送風機から見て手前が強く波打ち全体的に動いている様子が見られた。風向き斜め(45°)は送風機から見て手前と奥が水分に動きが見られた。風向き真横(180°)は全体的にわずかに波打っている。特に、送風機から見て奥が水分に動きが見られた。送風機から見て手前が特に乾燥している。このことから、角度により、送風機の風が当たる場所が異なるということが分かった。



写真 5-2 送風なし



写真 5-3 送風なし 1 時間後



写真 5-4 風向き真下 (90°)



写真 5-5 風向き真下 (90°)
1 時間後



写真 5-6 風向き斜め (45°)



写真 5-7 風向き斜め (45°)
1 時間後



写真 5-8 風向き真横 (180°)



写真 5-9 風向き真横 (180°)
1 時間後

5-4 考察

角度により、送風機の風が当たる場所が異なることで、乾燥する場所や速度が異なることが考えられる。また、風向き斜め(45°)の場合送風機から見て手前と奥の距離が異なるため、手前と奥の風速が異なり場所によって乾き具合が異なった可能性がある。臭気を採取する際、アルミバットに、10cm²に穴をあけたアルミ箔で覆い臭気を採取した。このときアルミ箔の穴がアルミバットの中心になるように、採取を行ったため、風向き斜め(45°)はアルミバットの真ん中が他の条件と比較した場合、乾いていない可能性があるため、臭気濃度の低下が少なかったと考えられる。今後、アルミ箔で覆わず試料の採取を行い、実験を行う必要がある。また、風向き斜め(45°)の送風機から見て手前と奥の臭気濃度を測定し違いがあるか調査を行うことも必要だと考えられる。

第6章 半田市内に広がる畜産臭の調査

6-1 目的

畜産臭が住宅地にどれだけ影響が出ているか調査し、臭気濃度、臭気指数、成分分析を行う。

6-2 方法

においが強く感じられたときにフレックスポンプを用いて30Lサンプリングバック3枚の計90L採取を行う。採取した試料は三点比較式におい袋法を用いて臭気濃度、臭気指数を測定し成分分析はガスクロマトグラフ分析計を用いて分析を行った。夜間に臭気が発生した場合、次の日の朝に分析を行った。

6-3 結果

1月15日の夜に臭気が発生したため採取を行い、16日の朝に測定を行った。測定を行ったところ臭気濃度が40、臭気指数が16という結果となった。再現性をとるため1月15日と同じ場所で試料を採取した。2月7日も前日の夜に同じ場所で臭気が発生したため採取を行い、7日の朝に臭気濃度の測定や成分分析を行った。測定を行ったところ、臭気濃度は32、臭気指数は15という結果となった。

成分分析を行ったところ1月15日と2月6日は同様な結果となった。そのため、2月6日の結果のみ記載した。成分分析結果を見ると、ホルムアルデヒドが0.0058ppm検出された。しかし、閾希釈倍数に換算すると0.0116と低い値となった。

表 6-1 臭気濃度と臭気指数

採取日	臭気濃度	臭気指数
1月15日	40	16
2月7日	32	15

表 6-2 1月15日の成分分析結果

1月15日 成分分析結果	物質濃度(ppm)	閾希釈倍数	Tr.・N.D	閾値(ppm)
アンモニア	0.2000	0.1333	Tr.	1.500000
硫化水素	N.D.	-	N.D.	0.000410
メチルメルカプタン	N.D.	-	N.D.	0.000070
硫化メチル	0.0003	0.1000	N.D.	0.003000
二硫化メチル	N.D.	-	N.D.	0.002200
プロピオン酸	0.0002	0.0351	Tr.	0.005700
ノルマル酪酸	0.0002	1.0526	Tr.	0.000190
イソ吉草酸	0.0002	2.5641	Tr.	0.000078
ノルマル吉草酸	0.0002	5.4054	Tr.	0.000037
酢酸	0.0034	0.5667	Tr.	0.006000
ホルムアルデヒド	0.0232	0.0464		0.500000
アセトアルデヒド	0.0037	2.4667		0.001500
プロピオンアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.001000
イソブチルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000350
ノルマルブチルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000670
イソバレルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000100
ノルマルバレルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000410

表 6-3 2月6日の成分分析結果

2月6日 成分分析結果	物質濃度(ppm)	閾希釈倍数	Tr.・N.D	閾値(ppm)
アンモニア	0.2000	0.1333	Tr.	1.500000
硫化水素	N.D.	-	N.D.	0.000410
メチルメルカプタン	N.D.	-	N.D.	0.000070
硫化メチル	N.D.	-	N.D.	0.003000
二硫化メチル	N.D.	-	N.D.	0.002200
プロピオン酸	0.0003	0.0526	Tr.	0.005700
ノルマル酪酸	0.0002	1.0526	Tr.	0.000190
イソ吉草酸	0.0002	2.5641	Tr.	0.000078
ノルマル吉草酸	0.0002	5.4054	Tr.	0.000037
酢酸	0.0020	0.3333	Tr.	0.006000
ホルムアルデヒド	0.0058	0.0116		0.500000
アセトアルデヒド	0.0001	0.0667	Tr.	0.001500
プロピオンアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.001000
イソブチルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000350
ノルマルブチルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000670
イソバレルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000100
ノルマルバレルアルデヒド	N.D.	-	N.D.	0.000410

6-4 考察

悪臭防止法によると、畜産臭の臭気指数が 16 の場合臭気強度が 3.0 のため、楽ににおいが感じることができると予想できる。また、既往の研究と比較すると、採取の時期が今年が冬季であったため、におい物質の揮発量も低く臭気指数が低かったのではないかと考えられる。

成分分析の結果からすると、不快臭であるノルマル吉草酸などの低級脂肪酸類の閾希釈倍数が大きく、これらの物質は相対蒸気密度（空気に対する比重）も大きいので、畜舎や 1 次処理施設からの臭気が空気と同じような温度になるとその密度により地上付近に漂い苦情の原因となっているのではないかと推測する。

第7章 結論

本研究では、固分に消臭効果剤を添加する実験と風向きによる乾燥速度と臭気低減実験、半田市内に広がる畜産臭の調査を行った。固分に消臭効果剤を添加する実験では、消臭効果剤を使用しても大きな低減が得られなかった。また、臭気指数と水分量に高い相関があった。このことから、固分にすることが重要だと分かった。今後としては、気温の高い夏場などに実験を行い、臭気の発生具合について実験を行う必要がある。また、固分について分析は行っていたが、液分のみについて分析を行っていないため、液分の分析を行い固分との比較を行う必要がある。

1次処理施設内の送風設備の角度による乾燥実験の予備実験では、試料から送風機の距離が10 cmの場合が水分量を低下しやすいことが分かった。また、風向き真下(90°)が風向き真横(180°)と比較して乾燥が早いことが分かった。

風向きによる乾燥速度と臭気低減実験では、風向き真下(90°)が水分量、臭気の低減が多く見られた。しかし、牛糞中にはわらやコーンが含まれており、実験の際、わらやコーン考慮せず、初期値を1検体にしたため、各条件の初期値が異なり、臭気の低減にばらつきが出た。よって今後は、全試料について初期値分析を行う必要がある。今回、臭気を採取する際アルミ箔で10 cm²の面積になるように覆い、採取を行った。しかし、風向きによって乾燥する場所が異なるため、水分の蒸発量に対し臭気濃度の低下が少ないといった結果になった。そのため、試料の採取を行う際アルミ箔で覆い面積を固定するのではなく、同一形状のアルミバットを用い全開放として臭気の採取を行う必要がある。

送風機の角度による乾燥状態の変化の定点観測を行ったところ、風向き真下(90°)は、送風機から見て手前が強く波打ち全体的に動いている様子が見られた。風向き斜め(45°)は送風機から見て手前と奥が水分に動きが見られた。風向き真横(180°)は全体的にわずかに波打っている。特に、送風機から見て奥が水分に動きが見られた。送風機から見て手前が特に乾燥していることが分かった。

半田市内に広がる畜産臭の調査では、においが感じられた場合、楽に臭うことが分かり、冬季の試料臭気指数などが低い傾向であると考えられた。

成分分析の結果からすると、不快臭であるノルマル吉草酸などの低級脂肪酸類の閾希釈倍数が大きく、これらの物質は相対蒸気密度(空気に対する比重)も大きいので、畜舎や1次処理施設からの臭気が空気と同じような温度になるとその密度により地上付近に漂い苦情の原因となっているのではないかと推測された。

謝辞

本実験にご協力してくださいました半田市の畜産農家の方々、半田市職員の方々、被験者の皆様に厚く御礼申し上げます。