

国営環境保全型かんがい排水事業における 臭気軽減効果の調査について — 臭気軽減効果の検証に向けた基礎調査について —

釧路開発建設部 根室農業事務所 ○國島 隼人
作井 祐介
青木 新一

我が国を代表する大規模酪農地帯である別海町、根室市では、国営環境保全型かんがい排水事業により肥培かんがい施設等を整備し、家畜ふん尿の適正な利活用とともに地域環境への負荷軽減を図っている。受益者への聞き取りでは、肥培かんがい施設の整備に伴い、ふん尿処理や散布時に発生する臭気の軽減を確認しているが、定量的な調査手法が確立されていなかった。このため、現在実施している臭気軽減効果の検証に向けた基礎調査について報告する。

キーワード：環境保全型かんがい排水事業、肥培かんがい、臭気、事業効果

1. はじめに

調査対象の別海町と根室市は、我が国を代表する大規模酪農地帯である。近年、この地帯では、乳用牛の多頭化飼養に対応した粗飼料の生産が確保されておらず、また、増大する家畜ふん尿処理に多大な労力を要している。そのため、国営環境保全型かんがい排水事業では、家畜ふん尿の有効かつ適正な利用によって粗飼料の増収と地域への環境負荷の軽減を図ることを目的として肥培かんがい施設の整備を行っている。

これまで、施設整備による様々な効果を検証してきたが、臭気の軽減については、受益者への聞き取り調査によってその効果を整理しているものの、客観的(定量的)な評価がされていなかった。そこで、昨年度の報告では臭気調査の定量的な評価手法の検討について報告¹⁾した。今回は、その評価手法に基づいた臭気軽減効果検証の基礎調査について報告する。

2. 肥培かんがい施設の概要

図-1に、現在整備されている肥培かんがい施設の一般的な概要を示す。牛舎から排出されたふん尿は、流入口で3倍程度に希釈(ふん尿：水=1：2)され、調整槽へ圧送ポンプにより搬送される。搬送されたスラリーは、ブロアポンプによって曝気・攪拌し、均質に調整された後、堅型スラリーポンプで配水調整槽へ移送し貯留される。配水調整槽に貯留されたスラリーは、スラリータンカーでほ場に散布される。

Hayato. Kunishima, Yuusuke. Sakui, Shinichi. Aoki

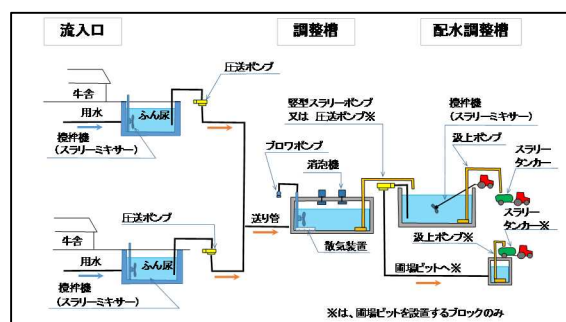


図-1 肥培かんがい施設概要

3. これまでの臭気軽減効果調査の概要

過年度報告では、肥培かんがい施設導入前後の施設を対象に、ふん尿散布時の臭気をニオイセンサで測定するとともに、その臭気指数を算出し、これらの相関関係を分析することで簡易的な臭気調査手法としての有効性を検証した。その結果、ニオイセンサによる測定値と臭気指数で決定係数(R^2)が0.77と高い相関式を得ることができた。ただし、この関係は4牧場の定点のみの検討結果であった。臭気は大気中に拡散するため、より正確な臭気軽減効果検討には、面的な広がりや消長を捉える必要があることから、散布箇所に対し一定の距離間隔および時間間隔で測定を実施し、効果を検証する必要があるとされた。

また、施設導入による臭気軽減効果を検討するには施設導入前後の牧場を対象に、各調整段階のふん尿を採取して室内培養試験(臭気測定)を行い各段階の臭気を把握することが有効であると考えた。

4. 臭気調査（ほ場調査）

施設導入後2戸（H、I牧場）、施設導入前2戸（S、K牧場）のふん尿散布時にニオイセンサを用い、散布直後から臭いが低下する4～5段階で臭気を測定した。併せて、各測定時にガスを採取し、官能試験を実施してニオイセンサと官能試験の結果からその関係性について検討した。

(1) 調査方法

a) ほ場での臭気測定方法

臭気調査の方法としては風向、距離、時間的要因を考慮し、以下のように臭気を測定した（図-2）。

- ① 測定地点は風向を考慮し、スラリー散布箇所を拠点とし、風下側に一定距離間隔で設定する。調査時には定点（A-1）で風速および風向を計測した。
- ② 各測定地点においては、スラリー散布前から一定間隔で臭気を測定し、臭気の低減状況を把握する。
- ③ スラリー散布距離は50m、調査範囲150m×200mとした。散布は1回のみとし、散布幅は散布機によって異なるが、概ね10m程度であった。測点は、調査範囲を50m×50mメッシュ状に区切り、その中心と散布箇所直上に設定した。なお散布量は、事業計画に基づき導入前が0.8t/10a、導入後が2.3t/10a（導入後は、導入前の3倍量散布する）を目安とした。

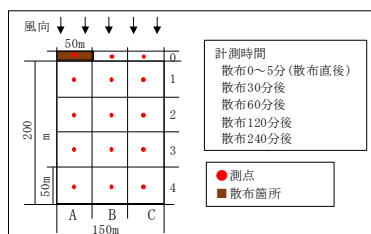


図-2 臭気調査方法の概要図

b) 官能試験による臭気指数の算出

ニオイセンサでの臭気測定時に採取したガスを用いて、嗅覚測定法²⁾による官能試験で臭気指数の算出を行った。なお官能試験は、各牧場4試料の計16試料で行い、各牧場でセンサー値が最も高いものと、それ以下で段階的に数値が低くなっているものを無作為抽出して実施した。

(2) 調査（気象）条件の設定

臭気拡散の大小には風速に加え、気温、湿度等の気象条件が影響すると考えられる。そのため、気象条件を可能な限り統一することで、これらの要因を Hayato, Kunishima, Yuusuke, Sakui, Shinichi, Aoki

排除し、施設導入前後の臭気を計測する必要がある。

そこで、調査条件として、以下の3点を設定した。

- ① スラリー散布時期は、冬期の貯留容量確保のため、全ての農家がスラリー散布する秋期とする。
- ② 臭気の拡散に影響を及ぼす風速は、予め過去10年の秋期データ（アメダス）より平均値と標準偏差を確認し、その範囲に該当する日とする。
- ③ 調査は、降雨直後等の湿度が極端に高い状態は控え、朝や夕方等の急激な気温変動が生じる時間帯は避け、気温が安定する昼前後とする。

調査は10/2～11/15の間に行い、それぞれの調査は各条件を満たしていた。

(3) スラリー性状

調査対象牧場のスラリー性状を表-1に示す。なお、本地域ではこれまでの調査結果から、液温30℃以上を腐熟指標として示している。今回、調査対象とした導入後の2牧場については、調整槽スラリーが30℃以上であり、腐熟指標を満たしていた。一方、導入前は、曝気設備等がないため、スラリーは腐熟化しておらず、生ふん尿に近い状態であった。

表-1 調査対象牧場のスラリー性状

状況	牧場	採取時期	採取箇所	採取日	液温℃	TS濃度%
施設導入前	H牧場	秋	7カーン	9/12	17.3	8.5
	I牧場	秋	導入口	9/12	20.3	7.9
施設導入後	S牧場	秋	調整槽	9/12	38.9	4.2
	K牧場	秋	調整槽	9/13	35.0	5.1

(4) 臭気調査結果

a) ほ場での臭気測定結果

ほ場調査結果について、まず散布直上箇所であるA-0の地点のセンサー値を比較した（図-3）。

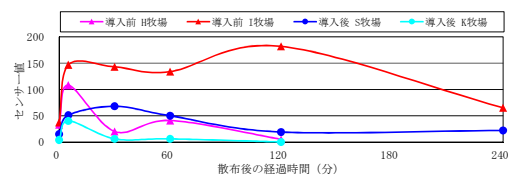


図-3 散布直上箇所(A-0)のセンサー値推移

散布直後のセンサー値は、導入前の2牧場が100を越えたが、導入後はいずれも50程度であり、散布直後の臭気は導入後が低いことが明らかであった。

次に時間経過に伴うセンサー値の推移について、導入前のH牧場は、散布直後から短時間で大きく低下したが、I牧場は散布直後から120分後まで減少傾向はみられず、240分後によりやく数値が低下した。このように、導入前の牧場で時間経過に伴うセンサー

値の推移は異なる傾向を示した。一方、導入後のS牧場は60分後までは減少がみられず、K牧場は散布直後から短時間で低下し、導入後でも傾向が異なった。

センサー値の推移が異なる理由について、スラリー自体の臭気の違いの他、調査時の気象条件も影響していることが考えられる。表-2は、各センサー値に調査時の気象条件を加えたものである。

導入後の2牧場を比較すると、調査時の平均気温は、S牧場の方が2.2℃高く、平均風速はS牧場の方が0.7m/s低い。臭気は、気温が高いほどスラリー中の揮発性臭気物質が蒸発することで強くなり、風速が弱いほどそれらが滞留するものと推測される。そのため、気温2.2℃、風速0.7m/sの差でも、臭気の強さ、時間経過に伴う推移が異なる可能性がある。さらに、導入前のH牧場とI牧場については、平均気温が8.7℃、平均風速が1.7m/sの差が見られた。

しかし、ほ場調査において、気象条件を同一にすることは不可能であるため、得られたデータの中から、条件が類似している、施設導入前のI牧場、導入後のS牧場を比較する。

表-2 散布直上箇所(A-0)のセンサー値と気象条件

状況	牧場	散布後の経過時間 ^{*1} (分)とセンサー値						調査月日	平均気温 ^{*2} (℃)	平均風速 ^{*2} (m/s)
		0	5	30	60	120	240			
導入前	H牧場	33	108	20	41	5	11/15	7.1	4.4	
導入前	I牧場	37	147	143	134	182	65	10/15	15.8	2.7
導入後	S牧場	15	51	68	50	19	22	10/2	13.9	3.3
導入後	K牧場	4	40	6	5	0	10/30	11.7	4.0	

*1: 散布前を0分、散布0~5分後(散布直後)を5分とした。
 散布120分までに初期値に戻った場合、240分後の測定は実施していない。
 *2: 散布5~120分までの平均気温、平均風速を示す

次に、臭気の広がりについて、比較対象として設定した導入前のI牧場、導入後のS牧場より検証した。散布直後~散布60分後の導入前I牧場の臭気調査結果を図-4に示す。

散布直後の風向は南東であり、A-0からA-1に向かって風が吹いていた。その後、風向は南に変わりA0からB1に向かう風となった。その間のセンサー値について、散布直上のA-0を除くA列(A-1~A-4)では不規則に変化した。散布30分後については、A列が散布直上の風下ではなく、風上から新鮮な空気が入り込み、センサー値が低下したものと推測される。また、散布60分後には、風上から本調査のスラリー散布とは異なる別の臭気が入りこみ、センサー値が上昇したものと考える。これは、センサー値と臭気指数の関係からも読み取れる。図-6は、昨年度報告と後述する本検討におけるセンサー値と臭気指数の散布図である。これを見ると、明らかに他の試料と比べ、センサー値が高いのに臭気指数が低く、傾向から外れていることが分かり、他と臭気の質が異なるものと判断できる(図中の赤丸がI牧場の散布60分 Hayato, Kunishima, Yuusuke, Sakui, Shinichi, Aoki

分後のA-1)。このことから、面的な広がり进行评估する場合、散布30分以降は、散布箇所の風下となったB列の数値を採用することが妥当であると判断した。

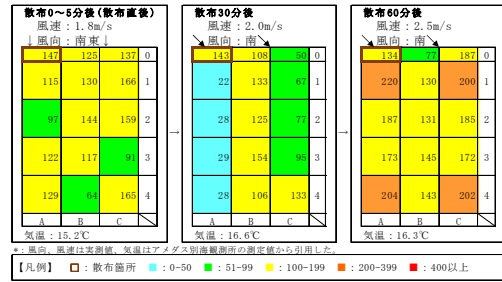


図-4 導入前I牧場の臭気調査結果

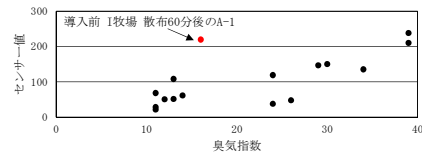


図-5 センサー値と臭気指数の関係

つづいて、導入後のS牧場の臭気調査結果を図-6に示す。散布直後の風向は、A-0からA-1に向かう北風であった。その後も風向は北のままであり、A列の臭気最も強くなると想定された。その間のセンサー値は、散布直上のA-0およびA列が70以下と低い値で推移した。一方、B列は17~83、C列は16~130であり、A列の散布直上より高い箇所が多く存在した。特に散布120分後では、C-2を中心に、その周辺(B列、C列)でのセンサー値が急増した。C-2のセンサー値が130と高いのに対し、このときの臭気指数が10未満(後述、表-3参照)と低く、これについても、他の試料と臭気の質が異なる可能性が高い。以上より、面的な広がり进行评估する場合、S牧場の結果ではA列の数値を採用することが妥当であると判断した。

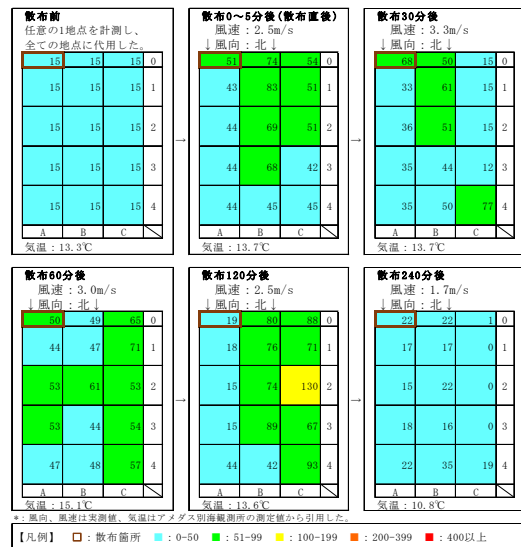


図-6 導入後S牧場の臭気調査結果

b) 官能試験による臭気指数の算出

臭気指数算出結果を表-3 に示す。導入前のスラリー散布後の臭気指数は、H 牧場が 10 未満～13、I 牧場が 10 未満～29 であった。一方、導入後の臭気指数は、S 牧場が 10 未満～13、K 牧場は 10 未満であった。

表-3 臭気指数算出結果

状況	牧場	調査日	項目	臭気センサー値または臭気指数			
				臭気センサー値	臭気指数	臭気指数	臭気指数
施設導入前	H牧場	11/15	臭気センサー値	108	41	20	5
			臭気指数	13	10未満	10未満	10未満
			平均	220	147	102	50
施設導入後	S牧場	10/2	臭気センサー値	16	29	10未満	12
			臭気指数	130	68	51	35
			平均	10未満	11	13	10未満
施設導入後	K牧場	10/30	臭気センサー値	40	33	15	10
			臭気指数	10未満	10未満	10未満	10未満
			平均	10未満	10未満	10未満	10未満

臭気指数の「10未満」は、検出限界以下であることを示す。
 臭気センサー値 0-50 : 51-99 : 100-199 : 200-399 : 400以上

5. 臭気測定 (室内培養試験)

施設導入前2戸(H、I牧場)、施設導入後4戸(T、S、K、O牧場)の計6戸で、それぞれの施設からふん尿を採取し、各ふん尿調整段階の臭気を測定した。臭気測定は、施設導入後は生(牛舎)ふん尿、流入口、調整槽、配水調整槽(スラリータンカー)から試料採取し、施設導入前は生ふん尿およびスラリーストア等から試料を採取し、室内で培養しガスを発生させてニオイセンサで計測した。

(1) 調査対象牧場とスラリー性状

試験に用いたスラリーの性状として、液温とTS濃度を測定し、その結果を表-4に示した。

導入後のT、S牧場は、調整槽スラリーが30℃以上であり、腐熟していた。K牧場は、前述の臭気調査の試料採取時の9/13時点で液温が35.0℃と高く、腐熟状態が続いていたが27.0℃に低下した。O牧場は、17.1℃と低く、スラリーが腐熟していないと判断した。

導入前の生ふん尿、スラリーストアのスラリーのTS濃度は、それぞれ平均13.3、6.6%であった。一方、導入後のそれぞれのTS濃度は、段階的に低下しているのが明らかであった。

表-4 臭気測定対象牧場のスラリー性状

状況	牧場	採取日	調整槽スラリー液温(℃)	TS濃度 %				
				生ふん尿	流入口スラリー	調整槽スラリー	配水調整槽(スラリーストア)スラリー	
施設導入前	H牧場	11/15	—	12.5	—	—	6.2	
				I牧場	14.0	—	—	7.0
				平均	13.3	—	—	6.6
施設導入後	T牧場	10/31	34.8	12.0	7.3	3.8	2.5	
		S牧場	10/2	36.5	11.6	3.9	4.0	1.9
	K牧場	10/30	27.0	13.4	7.0	5.7	3.3	
		O牧場	10/31	17.1	12.6	5.4	4.6	1.2
	平均	—	—	12.4	5.9	4.5	2.2	

*: スラリータンカーから採取した。

(2) 臭気測定結果

臭気測定結果を表-5に示す。導入前の生ふん尿、スラリーストアスラリーの測定値は平均495、1,262で Hayato, Kunishima, Yuusuke, Sakui, Shinichi, Aoki

であった。一方、導入後の生ふん尿、流入口、調整槽および配水調整槽スラリーの測定値は平均882、1,116、758および345であった。

表-5 臭気測定結果

項目	牧場	生ふん尿	流入口スラリー	調整槽スラリー	配水調整槽(スラリーストア)スラリー
施設導入前	H牧場	373	—	—	758
	I牧場	617	—	—	1,765
	平均	495	—	—	1,262
施設導入後	T牧場	1,058	1,219	396	260
	S牧場	800	459	393	368
	K牧場	878	1,137	976	343
	O牧場	790	1,650	1,267	407
	平均	882	1,116	758	345

各牧場の生ふん尿の値を見ると373～1,058と幅広く、ふん尿自体の臭気の強さが牧場毎で異なることが分かる。そのため、生ふん尿のセンサー値を100とした場合の、それぞれの相対値(以下、「臭気相対値」とよぶ)で評価することとした(表-6)。

その結果、導入前のスラリーストアスラリーの臭気相対値は平均245であった。一方、導入後の流入口、調整槽および配水調整槽の臭気相対値は平均128、90および40であった。導入前は、生ふん尿からスラリーストアへの貯留過程で臭気が2.45倍に増加したのに対し、導入後は流入口にかけて増加するが、調整槽の過程で減少し、配水調整槽では生ふん尿の半分以下の臭気となった。調整槽のスラリー液温が30℃以上でスラリーが腐熟していたT、S牧場では、調整槽スラリーの臭気相対値が低く、30℃未満のK、O牧場では牛舎ふん尿より高くなった。しかし、いずれも配水調整槽では25～52と低くなった。

表-6 生ふん尿を100とした場合の臭気相対値

項目	牧場	生ふん尿	流入口スラリー	調整槽スラリー	配水調整槽(スラリーストア)スラリー
施設導入前	H牧場	100	—	—	203
	I牧場	100	—	—	286
	平均	100	—	—	245
施設導入後	T牧場	100	115	37	25
	S牧場	100	57	49	46
	K牧場	100	129	111	39
	O牧場	100	209	160	52
	平均	100	128	90	40

*: 各牧場の生ふん尿の臭気センサー値を100とした場合の、相対値を示す。

6. 臭気軽減効果の検討

(1) センサー値から臭気指数への変換式の作成

臭気調査で多数のセンサー値を取得したが、この値を用いた環境規制や基準値は存在しない。そこで、本調査と過年度報告結果を基にセンサー値と臭気指数の回帰分析を行い、センサー値から臭気指数への変換式を作成した。このとき、臭気指数が10未満のものは数値として扱えないため、また前述のI牧場のような異常値等は除外した。

センサー値と臭気指数との関係を図-7に示す。セ

ンサー値と臭気指数は、式①のように表される。

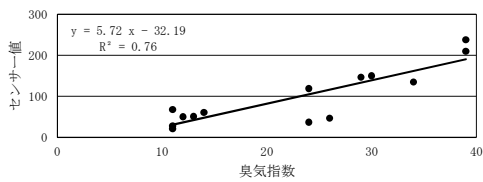


図-7 センサー値と臭気指数の関係

$$Y(\text{センサー値}) = 5.72 \times X(\text{臭気指数}) - 32.19 \dots \text{式①}$$

(2) 臭気指数による評価

悪臭規制法による各規制区域の臭気強度、指数の関係は表-7 に示す通り整理することができる。別海町と根室市は、北海道の悪臭規制地域マップで市街地がA区域に指定されているが、市街地以外は規制が設けられてない。スラリー散布が行われるのは市街地外であるため規制はないが、ここでは規制基準の中で最もゆるい基準であるC区域の規制平均値（臭気指数 18）を基準として、センサー値を前項の変換式から算出した臭気指数を用い、評価する。

表-7 悪臭規制法による各規制区域の臭気強度、指数

規制区域	内容	各規制区域に対応する臭気強度	各臭気強度に対応する臭気指数*		
			最小値	最大値	平均値
A区域	法で定められた規制基準の範囲の中で最も厳しい基準を採用	2.5	10	15	12
B区域	法で定められた規制基準の範囲の中で中間の基準を採用	3.0	12	18	15
C区域	法で定められた規制基準の範囲の中で最もゆるい基準を採用	3.5	14	21	18

*1: 臭気指数規制ガイドライン(2001): 環境省環境管理局が示す参考値

(3) 臭気低減時間の検証

図-8 に、時間経過に伴うセンサー値の推移を示す。散布後の臭気について、導入前は、散布直後から 120 分後までC区域の基準値（臭気指数 18、センサー値 73 相当）を大きく越え、240 分後ようやく基準値を満たすまで減少した。一方、導入後は、散布直後から散布 30 分後までセンサー値が上昇し、散布 60 分まで散布前より高く推移したものの、C区域の基準値を超えることはなかった。以上より、導入後は、導入前より臭気低減効果が高いことが明らかとなった。

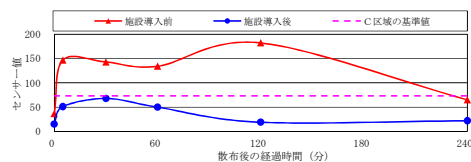


図-8 散布直上箇所の時間経過に伴うセンサー値の推移

(4) 臭気拡散範囲の検証

図-9 に導入前（I 牧場）のスラリー散布箇所からの距離と時間経過に伴うセンサー値の推移を示す。導入前は、散布直後から広範囲に臭気が拡散し、散布箇所から風下方向に離れても、センサー値低下傾向が見られなかった。この状況は散布 60 分後まで続き、いずれの測点もC区域の基準値を越えた。しかし、散布 120 分後には、散布直上から離れるほどセンサー値が減少し、散布 240 分後では散布直上を含む多くの箇所

で基準値を下回った。

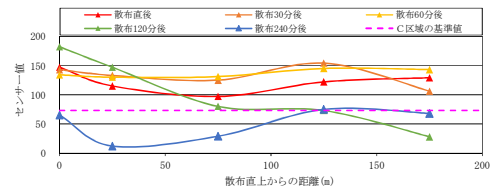


図-9 距離と時間経過に伴うセンサー値（施設導入前）

図-10 に導入後（S 牧場）のスラリー散布箇所からの距離と時間経過に伴うセンサー値の推移を示す。導入後も、散布直後から広範囲に臭気が拡散したが、いずれの測点もC区域の基準値を下回っていたことから、弱い臭気が拡散していると判断できる。

以上より、導入前は散布直後から散布 60 分後まで調査範囲全域まで強い臭気が拡散し、散布 120 分後に散布箇所から離れた測点から徐々に低下する傾向が見られた。一方、導入後も臭気が拡散したものの、その数値は低く、散布 120 分後には全域で散布前と同程度の臭気に戻った。このことから施設導入により臭気拡散範囲が低減していることが明らかになった。

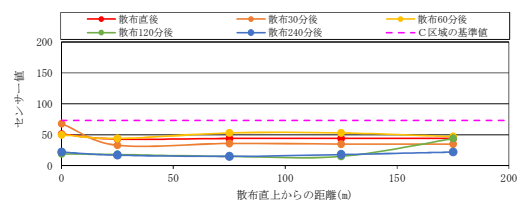


図-10 距離と時間経過に伴うセンサー値（施設導入後）

(5) 各調整段階での臭気軽減

a) 希釈による臭気軽減効果の検証

流入口は、本施設の中で加水調整が行われる箇所であるため、流入口スラリーと生ふん尿を比較することで、希釈による臭気軽減効果の検証を行った。

表-8 に、導入後の生ふん尿と流入口スラリーの TS 濃度と臭気測定結果を示す。流入口スラリーの TS 濃度は、生ふん尿と比べ低いことから確実に希釈が行われている。一方、臭気相対値を見ると、流入口スラリーは 57~209 であり、臭気が増加している牧場が多いことが分かる。なお、S 牧場については、流入口と調整槽が隣接し調整槽スラリーが発泡し流入口

Hayato, Kunishima, Yuusuke, Sakui, Shinichi, Aoki

へ逆流している様子が見られたことから、この影響で臭気が低下したものと推測される。そこで、S 牧場を除いた3牧場の生ふん尿に対する流入口スラリーの希釈倍率とセンサー値の相対値を見ると、希釈倍率が上がるほど、臭気が増加する傾向にあることが分かる。以上より、希釈のみによる臭気の軽減効果は、ないものと判断できる。

表-8 生ふん尿と流入口スラリーのTSと臭気と相対値

状況	牧場	採取日	TS濃度 %		希釈倍率 ^{*1}	臭気相対値 ^{*2}
			生ふん尿	流入口スラリー		
施設導入後	T牧場	10/31	12.0	7.3	1.6	115
	S牧場	10/2	11.6	3.9	3.0	57
	K牧場	10/30	13.4	7.0	1.9	129
	O牧場	10/31	12.6	5.4	2.3	209

*1: 生ふん尿に対する希釈倍率を示す。

*2: 生ふん尿の臭気センサー値を100とした場合の、相対値を示す。

b) 曝気による臭気軽減効果の検証

調整槽は、曝気攪拌処理を行うことで、スラリーを腐熟化させる箇所であり、スラリーの腐熟に伴い液温が上昇する。

図-11 に調整槽スラリーの液温と生ふん尿に対するセンサー値の臭気相対値を示す。液温と臭気相対値には相関関係があり、液温が上昇するほど、臭気が軽減することが明らかとなった。以上のことから、「適切な曝気（スラリー腐熟）」による臭気軽減効果は、明らかにあると言える。

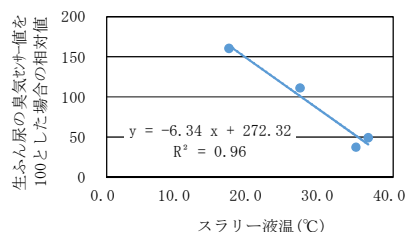


図-11 調整槽スラリーの液温と臭気相対値

c) 施設導入前後の臭気軽減効果の検証

ここでは、施設導入前後の臭気軽減効果の検証を行った。検証に当たり、導入後では試料採取時に調整槽スラリーが腐熟していた T、S 牧場の結果を用い、導入前の H、I 牧場と比較した（表-9）。

表-9 施設導入前後の臭気相対値

状況	牧場	臭気相対値 ^{*1}		
		生ふん尿	流入口スラリー	調整槽スラリー
施設導入前	H牧場	100	—	—
	I牧場	100	—	—
	平均	100	—	—
施設導入後	T牧場	100	115	37
	S牧場 ^{*2}	100	—	49
	平均	100	115	43

*1: 各牧場の牛舎ふん尿の臭気センサー値を100とした場合の、相対値を示す。

*2: S牧場の流入口は、調整槽スラリーの影響があるため、除外した。

その結果、導入前では、生ふん尿からスラリース Hayato, Kunishima, Yuusuke, Sakui, Shinichi, Aoki

トアまでの貯留過程で、臭気相対値が約 2.5 倍に増加することが分かった。一方、導入後では、生ふん尿から流入口の過程で、臭気相対値が 115 へと増加するが、調整槽で 43 と大幅に減少し、配水調整槽では 35 となり、生ふん尿と比べ臭気が 60%軽減され、施設導入による臭気軽減効果が確認された。

7. まとめと今後の課題

本調査において、施設導入による一定の臭気軽減効果を得ることができた。しかし、ほ場調査では、幾つかの課題が検出されたので、以下に整理した。

- ① 一筆ほ場内でもセンサーと臭気指数の関係が異なることがあり、スラリーとは別の臭気が入り込む可能性が示された。そのため、センサー値の上昇がスラリー散布によるものかを判断する必要がある。データの取捨選択を行う必要がある。
- ② スラリー散布時の臭気は、今回の調査範囲を越えて拡散することが分かった。しかし、これ以上範囲を広げて調査を行うことは不可能であるため、調査範囲は現状維持のまま、調査精度を上げて臭気軽減効果を継続することが望まれる。
- ③ 調査時の風向きは一定でないため、散布直上箇所以外で、時間経過に伴う臭気の推移を観測する場合、評価を困難にする。そこで、観測時間毎に風向を確認し、測点を移動するなどが必要である。

また、室内試験による各調整段階におけるスラリーの臭気については、軽減効果が明確に現れたものの、そのデータ数は少ない。今後、継続して調査を行い、データの蓄積に努めることが重要と考える。

8. おわりに

肥培かんがい施設導入によるスラリー散布時や処理段階における臭気の軽減効果について、ニオイセンサーや臭気指数を用いることで定量的に評価することができた。さらに、様々な視点から臭気調査を展開し、施設の有効性をより明確にする必要がある。

今後も効果検証を継続し、受益者に対して施設の有効性と、適切な運転管理の啓蒙を図りたい。

参考文献

- 1) 北海道開発局：第62回（2018年度）北海道開発局技術研究発表会 国営環境保全型かんがい排水事業における臭気軽減効果の調査
- 2) 岩崎好陽（1997）：臭気の嗅覚測定法