

肥培かんがい施設におけるふん尿スラリーの冬期温度変化 Temperature Changes of Manure Slurry in Slurry Irrigation Facility in winter

○中山博敬*、竹内英雄*、西脇康善**、大岸譲**

NAKAYAMA Hiroyuki, TAKEUCHI Hideo, NISHIWAKI Yasuyoshi and OGISHI Yuzuru

1. はじめに 北海道東部の大規模酪農地帯では、家畜ふん尿の有効活用と地域環境保全を目的とした国営環境保全型かんがい排水事業が進められている。事業で整備される施設の一つに、家畜ふん尿に水を加え、空気を送りこんで混合し（以下、曝気と表記）、圃場へ散布する肥培かんがい施設がある。施設の構成要素の一つである調整槽では、ふん尿スラリーを曝気することで腐熟を促進し、流動性の向上や臭気の低減を図ることができる。一方、肥培かんがい施設の運転時には曝気ポンプや攪拌ポンプなどの稼働に電力を消費するため、近年の電力価格高騰に伴い、施設運転時の消費電力削減が課題となっている。寒地土木研究所では 2016 年度よりこれらの課題解決を目標としたプロジェクト研究を開始した。曝気による好気発酵では液温が上昇するため、腐熟の目安としてふん尿スラリーの温度が指標の一つとして示されている¹⁾。そこで本報告では、調整槽の冬期液温変化を把握する目的で実施した計測結果を報告する。

2. 方法 図 1 に調査対象施設の概要を示す。当施設は、牛舎からふん尿スラリーが流れ込む流入口と曝気を行う調整槽が一体となっており、最高液深は 3.5m、流入口の貯留容量は 25m³、調整槽の貯留容量は 346m³ である。調整槽のフロアポンプ稼働時間は、深夜 0 時 15 分から 15 分間隔で起動、停止を 8 回繰り返す設定となっており、合計 2 時間の曝気を行っている。液温の測定は流入口および調整槽それぞれにおいて、底面から上方へ 1m と 2m の位置で実施した。また、調整槽へ空気を送り込むフロアポンプが設置されている格納庫の室内温度と、屋外の気温をそれぞれ測定した。測定期間は 2015 年 12 月 15 日から 2016 年 2 月 7 日までの 55 日間であり、温度測定間隔は 5 分である。

3. 結果および考察 図 2 に調査期間を通した温度変化を示す。なお、液温は 2 深度で測定したが、両者に大差は認められなかったため、底面から上方へ 2m の位置で測定したデータのみを示す。流入口および調整槽の液温は、調査開始から 1 月中旬にかけて約 1℃低下しており、これは気温の低下が影響していると考えられる。調査期間を通した液温は、調整槽が流入口より約 6℃高く推移した。

厳寒時の曝気による調整槽の液温変化を考察するため、図 3 に 1 月 29 日から 2 月 4 日の温度を示す。フロアポンプが設置されている格納庫の室温は外気温が低下するに伴い夜間に低下しているが、フロアポンプが稼働する深夜 0 時から 4 時の間は室温が上昇している。これは、フロアポンプ稼働による発熱が影響しているものと考えられる。一方、曝気中および曝気後の調整槽液温は変化が認められず、曝気に伴いふん尿スラリーが発酵しているかどうかを液温の変化からは判断することができない。本施設では、2015 年秋に調整槽の

* 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI

** 前 国土交通省北海道開発局釧路開発建設部 Kushiro Development and Construction Department, Hokkaido Regional Development Bureau
肥培かんがい、ふん尿スラリー、温度

発泡が顕著となったため、ブローポンプの稼働時間を当初設定時間の4時間から2時間に変更している。調整槽液温の温度上昇が認められなかった要因としては、曝気時間の不足または外気温低下の影響が考えられるが、今回の温度測定のみでは判断することができない。今後、ふん尿スラリーの水素イオン濃度(pH)や溶存酸素などの測定を同時に行い、要因の特定を行っていききたい。

4. おわりに 不適切な曝気処理をおこなうと、ふん尿スラリーの腐熟が進まないため臭気や粘性が低下せず、周辺環境への影響や圃場への浸透性低下が懸念される。今後、良好な腐熟を維持しながら効率的にふん尿スラリーを処理する運転方法を明らかにし、肥培かんがい施設の効果的利用につなげていきたい。

引用文献

1) 村上功, 西脇康善 (2016) : 環境保全型かんがい排水事業における肥培施設整備前後の効果検証－第九報－, 第59回(平成27年度)北海道開発技術研究発表会

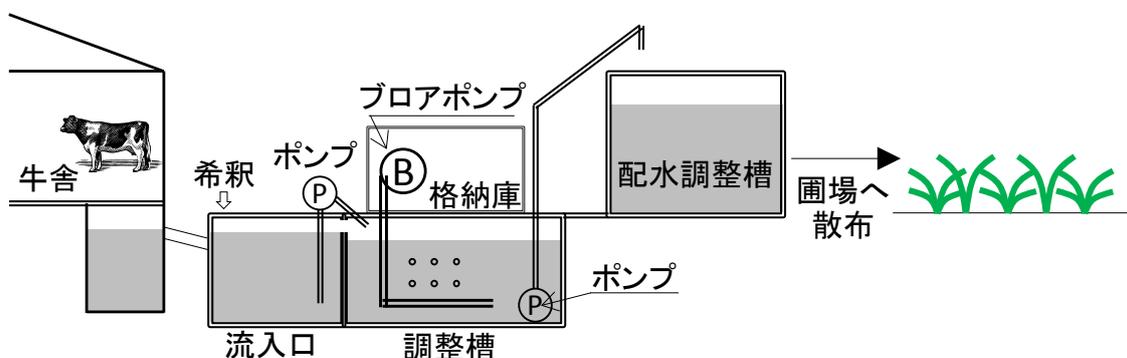


図1 肥培かんがい施設

Fig.1 Slurry Irrigation Facility

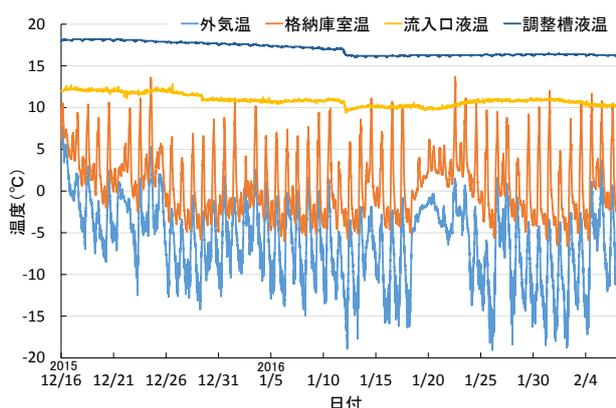


図2 調査期間を通じた温度変化

Fig.2 Temperature change through the study period

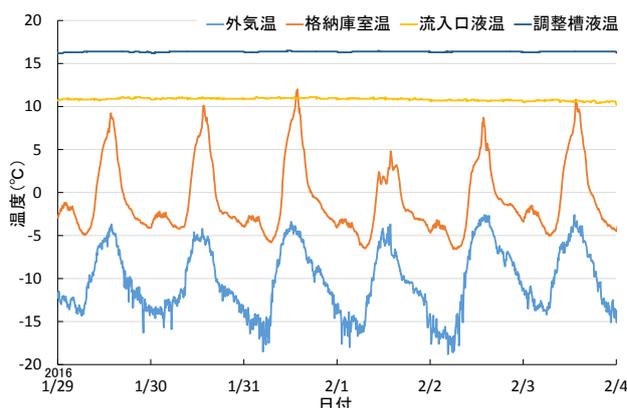


図3 厳寒期の温度変化

Fig.3 Temperature change in the midwinter