

1 新技術情報 その2

低コストな家畜ふん尿の貯留・堆肥化施設の取り組み

北海道立畜産試験場技術体系化チーム 阿部英則

いわゆる「家畜排せつ物法」では家畜ふん尿の「施設の整備」と「利用の促進」をかねており、前者については平成16年11月を達成期限としている。したがって、まず「施設整備」をクリアする必要があるが、それだけで問題が全て解決するわけではなく、ふん尿の草地、飼料畑への適正還元や耕種部門での利用など、「利用の促進」をはからねばならないことを認識する必要がある。

当面のハードルである施設の整備を達成するため、低コストかつ機能的なふん尿の貯留・堆肥化施設の提示が望まれている。そこで、道立畜試では4種類の施設を作製し、実証検討している。これらは固形物ふん尿に対応するものである。施設の設計にあたっては、北海道の実態をふまえ、①ふん尿処理はただちに収益につながるものではないため、できるだけ設置コストを抑えること。②わら類などの敷料、副資材を十分量確保することが困難な地域が多いため、施設内でのれき汁排出による低水分化・腐熟促進の機能をもたせること、の2点を念頭においた。

以下、得られたデータに基づいて施設を紹介する。試験は今も継続中であって、必ずしも確定的な評価を下すには到っていないものもあるが、施設整備の際の参考となれば幸いである。

A. れき汁排出促進型堆肥舎(図1)

全部で4区画あって、右側2区画はれき汁排出促進構造となっている。壁はスリット構造とし、床に排汁溝として切り込みのある塩ビ管を埋設することで、れき汁の排出を促し、前方への水勾配と排汁溝によりれき汁を貯留槽に回収する。

この施設に乳牛ふん尿を堆積して、れき汁排出、堆肥化促進を検討した。試験は春・夏(第1回試験)と秋・冬(第2回試験)に2回行った。2回の試験とも30トン前後の乳牛ふん尿(敷料は小麦稈)を堆積し、おおむね1カ月間隔で切り返しを兼ねて隣の区画に移動し、約3カ月間堆積した。

写真1に堆積状況を、図2にれき汁量の推移を示した。第1回試験では移動によってれき汁の日平均量が増え、移動の効果が認められた。第2回試験では1回目の移動後に顕著なれき汁排出は認められず、半月後にはれき汁が出なくなり、2回目の移動を行っても同様であった。移動時は寒冷期に入って外気温が低くなっており、れき汁の流動性が低下し、ついには凍結したものと考えられる。開始時堆積重当たりのれき汁排出量は第1回試験では11%、第2回試験では6%であった。

水分含量の変化を表1に示した。第1回試験では開始時の78%から終了時では72%に低下した。第2回試験でも水分は低下する傾向であった。品温の推移を図3に示した。第1回試験では経時的に品温は上昇して、終了時には50°Cを越えた。第2回試験では40~50°Cで推移したが、移動による上昇はみられなかった。乾物減少率は2回の試験とも40%を越えていた。

以上より、本施設では家畜ふん尿をただ貯留するだけでなく、れき汁排出による水分低下、それに伴う品温の上昇から、堆肥化は順調に進んでいるといえる。このことは高水分ふん尿の堆肥化に当たって、敷料や副資材を大量に必要とすることなく、これらが節減できることを示している。

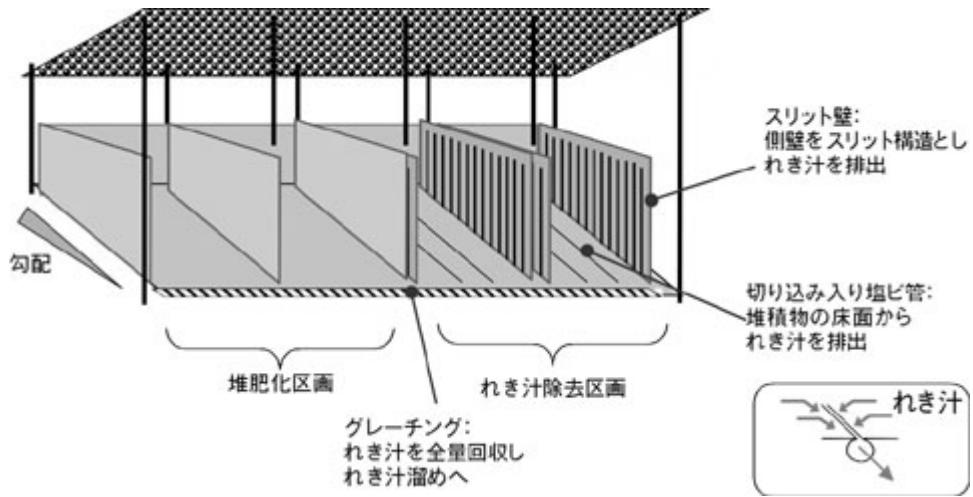


図1 れき汁排出促進型堆肥舎



写真1 堆積状況

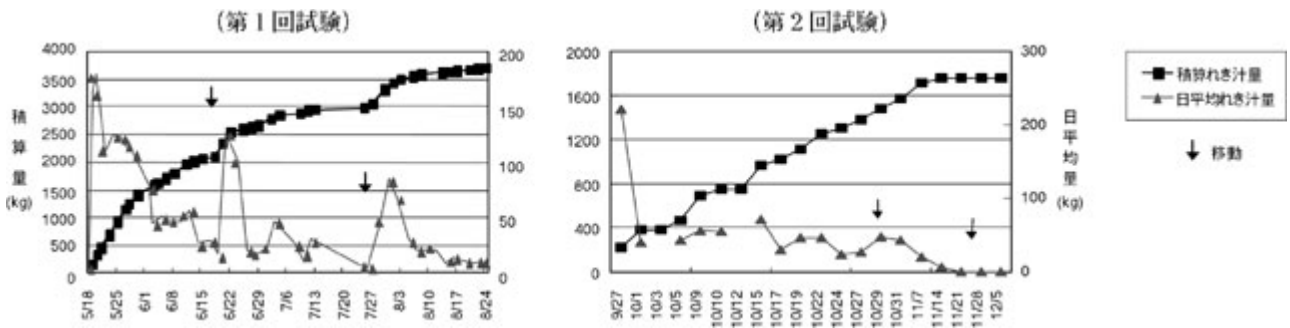


図2 れき汁量の推移

表1 水分含量の変化 (%)

	開始	1回目移動	2回目移動	終了
第1回試験	78	79	74	72

## B. シートを利用した簡易貯留施設(図4)

この施設はできるだけ低コストにふん尿を貯留することを目的に考案した。底部に遮水シートを敷いてふん尿成分の地下浸透を防ぎ、上に被覆シートをかけて屋根代わりとした簡易なもので、自力施行が可能である。遮水シートの上にはシートを保護するため床土(花崗岩風化物)を敷き、作業機械が入れるようタイヤショベルで締め固めた。遮水シートの上には集水管を置き、床土を通してれき汁が回収できるようにしてある。道立畜試では有効面積が約90㎡と130㎡の2基を造成した。

この施設に牛ふん尿を堆積し、搬入・搬出の作業性やれき汁の発生量などを調査した。試験は2回行い、第1回試験では1冬堆積した牛ふん尿(敷料:小麦稈、オガクズ)88トンを293日間、第2回試験では乳牛ふん尿(敷料:小麦稈)72トンを344日間堆積した。

図5に日平均れき汁量の推移を示した。いずれの試験も開始当初、れき汁はすみやかに排出されたが、冬期にむかうにしたがって低下し、ついには凍結によって停止した。その後、春になり堆積物が融解し、れき汁排出が再開した。総排だれれき汁量は第1、2回試験では開始時堆積量の13、17%であった。これにより、水分含量は第1回試験では78から76%に、第2回試験では84から79%に低下した。なお、第2回試験では高水分ふん尿を用いたため、れき汁の床土への浸透が間に合わず、床表面にれき汁が滞留した。このため、勾配の最も低いところに塩ビ管を縦に埋設し、れき汁を直接床中の集水管へ流し込むようにしたところ(写真2)、れき汁の滞留はなくなった。

試験終了時のふん尿堆積物は第1回試験では悪臭やベタツキなどの汚物感は感じられなかった。第2回試験では堆積物下層部に黄褐色の部分が見られたが、全体として取扱い性は改善されているものと判断された。また、終了時の床土の貫入抵抗(コーン指数)を測定したところ、第1回試験では貫入不可であって、作業機械に対する十分な支持力を有していた。第2回試験ではれき汁が表面に滞留した部分でコーン指数は低かったが、堆積物搬出の作業にとくに差し支えるものではなかった。

以上のように、本施設はふん尿の貯留性が良好であって、かつ、れき汁排出・水分低下によるふん尿の取扱い性改善がうかがわれた。

ふん尿を全て1カ所で管理することは施設の建設コストが高くなること、また堆肥を圃場(草地、飼料畑、畑作)へ還元する際に圃場への移動時間がかかることから、この施設は堆肥舎の代わりやその補完だけでなく、圃場近辺に複数設置することで利用場面の拡大が期待される。道立畜試での造成費はm<sup>2</sup>当たり3?4千円程度であるが、現在、北海道の7カ所でこの施設を実証しており、そこでは遮水シートの種類や床土の代替え物(火山灰、圃場土、山砂など)を検討しており、より低コスト化をめざしている。

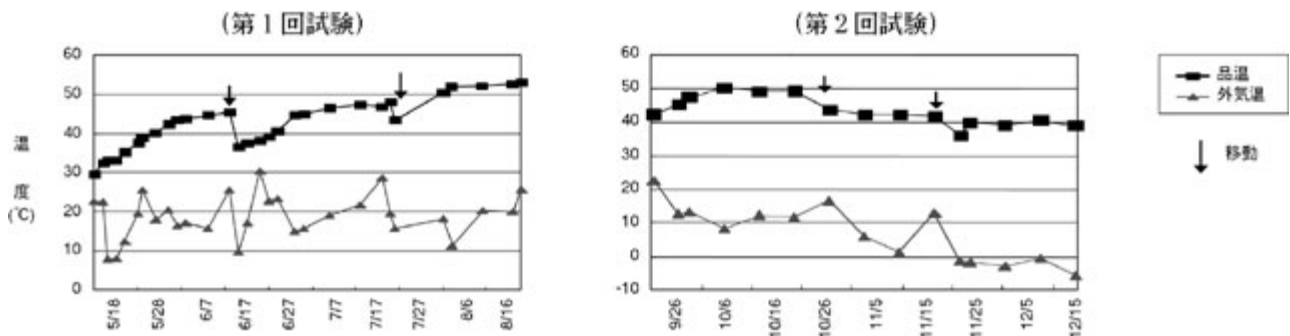


図3 品温の推移

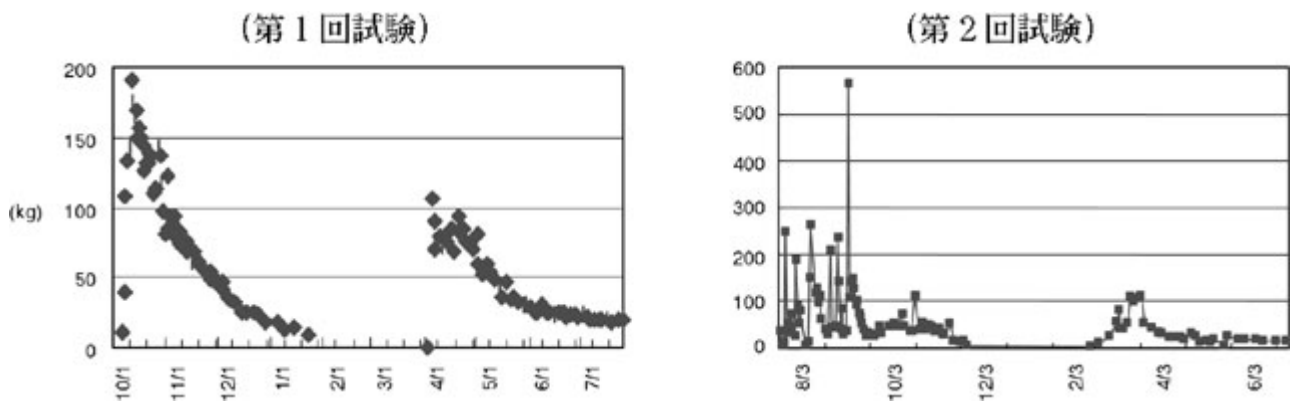


図5 日平均れき汁量の推移

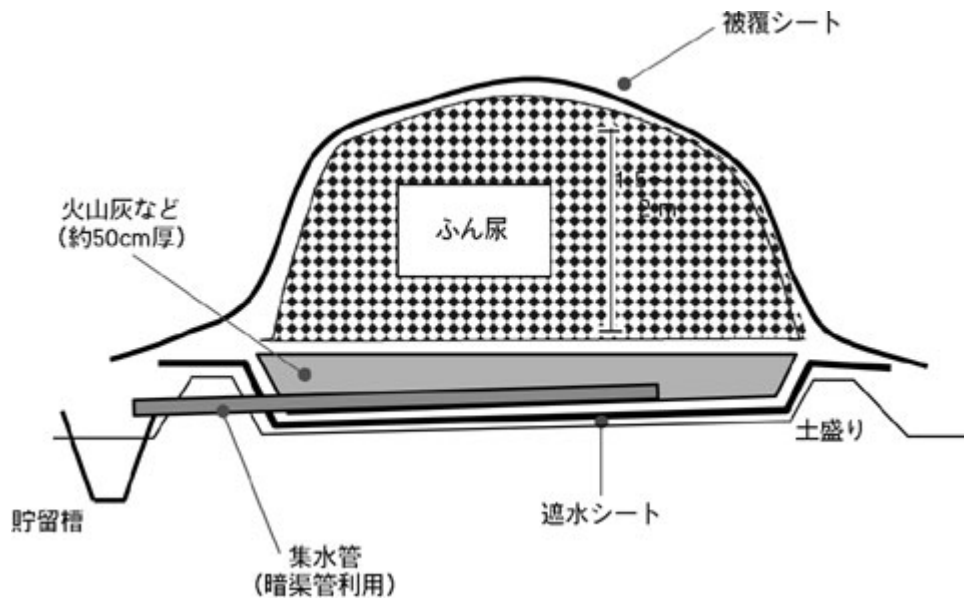


図4 シートを利用した簡易貯留施設



写真2 縦型集水管

### C. バンカーサイロ型貯留施設(図6)

この施設はバンカーサイロと同様に、既存のL型コンクリートブロックを横に並べて側壁をつくり、中央部はベタコンを張っただけの簡易なものである。低コスト化のため屋根は設けずシート被覆とし、コストは㎡当たり1万円程度である。

この施設に約100トンの牛ふん尿を堆積し、作業性を調べた。ベタコンでもタイヤショベルの作業に差し支えはなく、また側壁があるため、ふん尿の積み高さが確保でき、かつ搬出時において堆積物のショベル積み込みが容易であった。現在、3冬目を迎えているが、ショベル走行や凍上などによる側壁や床の亀裂は何らみられていない。写真3に搬出時の堆積物の状況を示した。

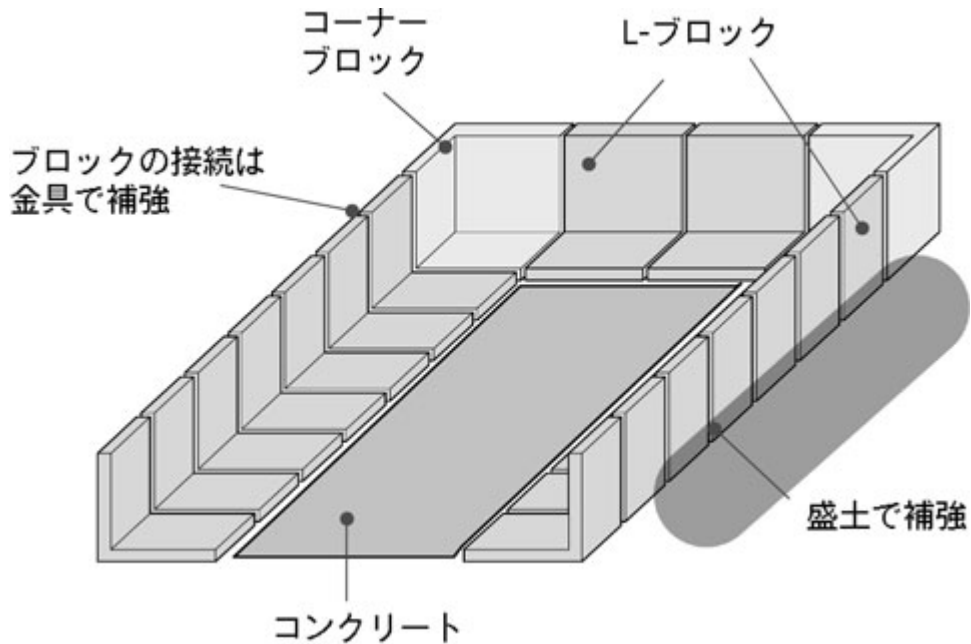


図6 バンカーサイロ型貯留施設

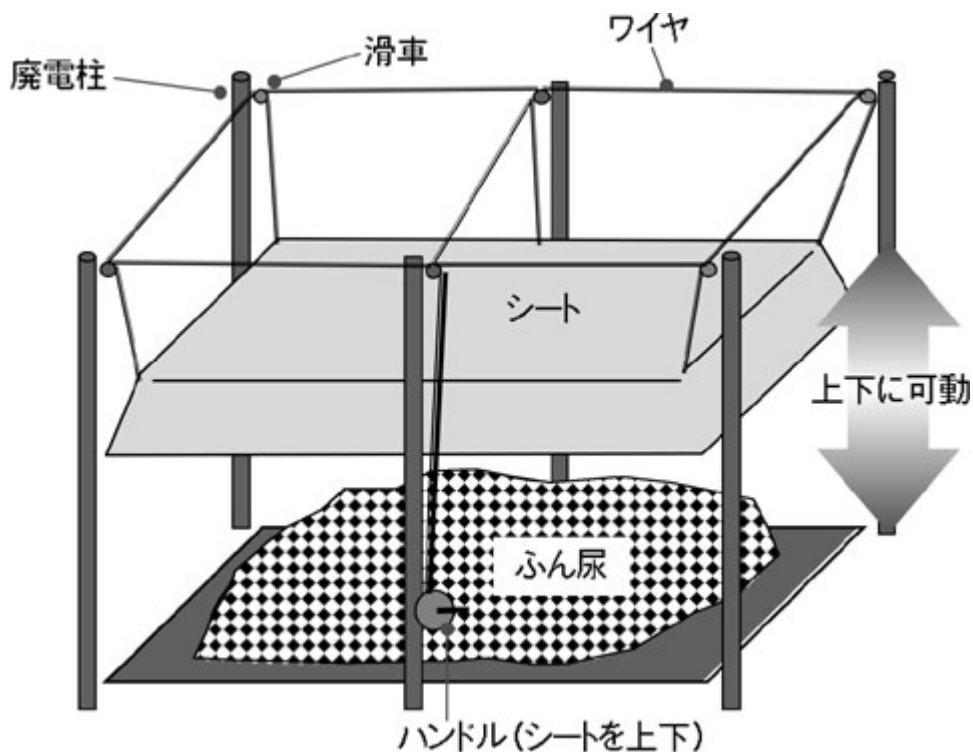


図7 廃電柱を利用したシート屋根掛け



写真3 堆積物の状況

#### D. 廃電柱を利用したシート屋根掛け(図7)

この施設は既存の堆肥盤への屋根掛け施設である。ふん尿を堆肥盤へ搬入・搬出の都度、シートを手作業でめくり、またかけ直すことは手間がかかる。この施設はシートをワイヤで吊り下げ、ウィンチを利用することでシートを上下させるため、シート開閉の省力化がはかられる。柱にはコンクリート製の廃電柱を用いており、1本1万円程度で購入できる。

現在、おおむね100トンの牛ふん尿を堆積して検討中であるが、搬入作業ではダンプトラックによるダンプアップ(写真4)やタイヤショベルによる積み上げ作業(写真5)に支障はなかった。シートの吊り上げには一人で20分程度を要することから、電動化が今後の課題である。

以上、道立畜産試験場で実証試験中の4施設を紹介した。これら施設では腐熟促進、取扱い性改善、減量化をはかるため、れき汁を排出させることが特徴である。当然、れき汁の貯留槽が必要であるが、れき汁は液肥として圃場施用が原則であり、貯留槽の容量は圃場への散布スケジュールを考慮して設定すべきである。

B施設については現在、普及をはかっており、他施設についても結果がまとまり次第、農家へ提案していく予定である。なお、これら施設は畜産環境整備機構の事業で作製した。



写真4 ダンプアップ



写真5 作業状況