HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	酪農生産研究施設（新牛舎）の稼動初期段階における現状総括 : 施設移設の経緯および消化液使用状況に関するレポート
Author(s)	鈴木, 啓太; 新海, 秀史; 平, 克郎; 高橋, 太郎; 八巻, 憲和
Citation	北海道大学農場研究報告, 34, 1-11
Issue Date	2005-12-24
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/13471
Type	bulletin (article)
File Information	34_p1-11.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道大学農場研究報告　第34号：1～11（2005）

酪農生産研究施設（新牛舎）の稼動初期段階における現状総括

～施設移設の経緯および消化液使用状況に関するレポート～

鈴木　啓太・新海　秀史・平　克郎・高橋　太郎・八巻　憲和
（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・生物生産研究農場）

（2005年11月1日受理）

始　め　に

北方生物圏フィールド科学センター・生物生産研究農場（以下，農場と略記）において，これまで札幌北キャンパス（北18条以北）に位置する第二農場（通称）では，乳牛を主体とした草食家畜を飼養し，主に農学に関連する教育研究を展開してきた。近年，大学内の大規模計画（キャンパスマスタープラン）等に関連し，創成科学研究機構等を中心とした各種建物設置計画を発端に，平成15（2003）年3月，農場施設である一連の乳牛飼育施設建物等が，札幌南キャンパスに位置する第一農場（通称）北部に移設された。その経緯については後述するが，新たな設備等を備え，近未来を指向し，環境を考慮に入れた家畜生産の研究基地としての役割が期待されている。現時点で新施設の使用開始後，すなわち牛群の旧牛舎からの移動完了から1年が経過している。この過程の中で，想定以上に種々の問題が浮上している現状があり，未解決事項が多々ある。さらに，平成16年度については，新施設から大量に産出する家畜糞尿の最終形態である消化液の利用に関連する新たな知見を得，今後の管理に活かしていく必要があった。このような背景から，本報告は，酪農生産研究施設（新牛舎）の移設に至る経緯および使用開始から現在までの状況を記録し，今後の業務へ反映することを目的としたものである。

1．酪農生産研究施設移設に至る経緯

1）全学的な背景

近年，北海道大学では，農場の土地を利用することで各種建物等の施設が継続して計画，設置されている。まず，昭和期から検討が進められてきた北18条道路問題について一定の検討結果がまとまり，平成9年度からトンネル化（環状通エルムトンネル）工事が開始された。開通は，平成13（2001）年7月であった。このトンネル化により，地上部は車両以外の歩行者等の通行のみに供することとなった。本工事に絡み，旧北18条道路に面していた旧馬術部施設が，道路設置の障害になることから，移転先を第二農場に求められ，設置された（平成11（1999）年）。この一連の工事に前後し，学内的に見れば，札幌北キャンパスと南キャンパスの位置付けに関する大枠の構想が持ち上がり，全学的な土地利用計画構想が検討され，その総まとめとして「キャンパスマスタープラン96（1996）」が提示されている。ほぼ同時期に，全学的な先端研究を推進する施設として，「先端科学技術協同研究センター」の設置計画が持ち上り，第二農場の飼料作物ほ場の一部を拠出した（平成10（1998）年竣工）。さらに，「北海道産学官協働センター（コラボほっかいどう）」の設置がこれに続いた（平成11（1999）年竣工）。また，第一農場飼料作物ほ場の北側には，ほ場の一部を拠出することで，「平成ポプラ並木」が平成12（2000）年に設置されている。

2）農場組織の推移

農場では，従来から13部体制を敷き，それぞれの部単位で，関連する農学部教官との連携を主体にした運営を行なってきたが，独立性を重視した小セクション単位の弊害が目立ち始めてきており，組織改革の必要性に迫られていた。このため，農場改革案作成委員会を主体に，これからの農場

組織のより良いあり方を集中して検討，方向性をまとめ，平成10（1998）年4月から，農場内部改革により，13部制を廃止し，新体制は3部門（当初4部門：作物，園芸，畜産，機械）でスタートすることとなった。スタート後，間髪を入れずに，学内の学部附属施設を統合する計画が浮上し，農場内部組織改革後の調整に集中できなかった感は否めない。統合計画は，平成13（2001）年4月から実施に移され，学内の学部附属施設の統合による「北方生物圏フィールド科学センター（学内共同利用施設：以下，センターと略記）」がスタートした。農場は，制度上，旧来の学部附属からは外れ，独立部局であるセンターの1組織となった。さらに，平成16（2004）年4月からは，旧国立大学が法人化し，新体制となっている。このように，ここ数年間で農場を取り巻く環境は大きく変化しており，特に，業務に直接影響のある変更があることから，今後のあり方についても予断が許されない状況にある。

3）新畜舎計画

センターのスタート時には，全学的使用に供する各種建物用地として第二農場の飼料作物ほ場を継続的に拠出してきた状況であった。新畜舎関連施設の建設計画が浮上したのは，センター化直後の平成13（2001）年半ば以降のことであった。発端は，巨大建物である創成科学研究機構等の建物建設計画が新たに具体化し，建設予定地が第二農場飼料作物ほ場であったこと，さらには全学的な第二農場の将来利用計画において，各種の利用計画配置図（案）等も出され，それに伴って計画に障害となる家畜関連施設の移転計画が急浮上してきたためと理解される。新畜舎設置計画は，家畜生産に係る施設をまとめて第一農場に配置し，効果的な利用を図ることとしたものであり，牛舎関連施設のみならず，中小家畜（豚，鶏等）施設，畜産製造施設等を含めて移設するものである。使用者側の各種要求は，諸般の事情により大幅に縮小，削減せざるを得ないものとなったが，牛舎施設（酪農生産研究施設）は，平成15（2003）年3月に完成した（1,231 m²）。

2．酪農生産研究施設

1）施設，設備等について

本施設の特徴は，糞尿を発酵することで産出する可燃性ガスを燃焼によってエネルギーとして再利用し，環境負荷を減らし，効果的な糞尿利用を目的としたバイオガスプラントシステム（図1，2）を附帯施設としていることがまず挙げられる。次に，自動給餌システムの導入により，サイレージおよび濃厚飼料については，自動的に機械による給餌が可能になった。さらに，搾乳関連機器として，自動搬送搾乳システムを導入した。繋ぎ式ストールは最大で成牛30頭の繋養が可能である。その他，育成，分娩，ほ乳用牛房がある。また，各種飼養試験に用いるため，地下室を伴ない，固液分離システムを備えた代謝試験システムを設置している。別棟としては，牧草乾草を収納する乾草庫（250 m²），各種作業機械等を収納する機械庫（500 m²），サイレージ用バンカーサイロが新設されている。

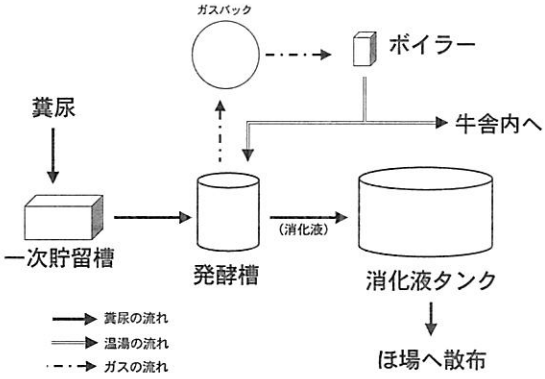

図1．バイオガスプラントシステムの概要
畜舎で産出する家畜糞尿は，まず一次貯留槽に集められ，撹拌によって均一化する。続いて移送ポンプにより発酵槽へと移動する。発酵槽内で発酵の過程を経ることで，バイオガス（メタンガス6割，二酸化炭素4割が基本構成比）が発生する。有毒ガスである硫化水素については脱硫槽で無毒化する。バイオガスは，北大方式では，ボイラーで燃焼し，水を加温し，発酵槽の保温に主に使用する。牛舎内で温湯としても利用できる。発酵の終了した糞尿は消化液と呼び，随時消化液タンクに移送される。消化液は適時ほ場に散布し，肥料として用いる。

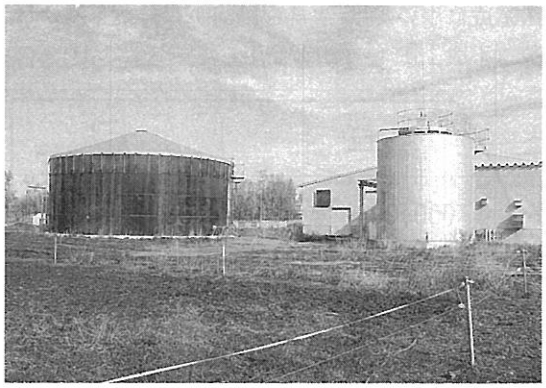

図２．消化液タンクおよび発酵槽外観

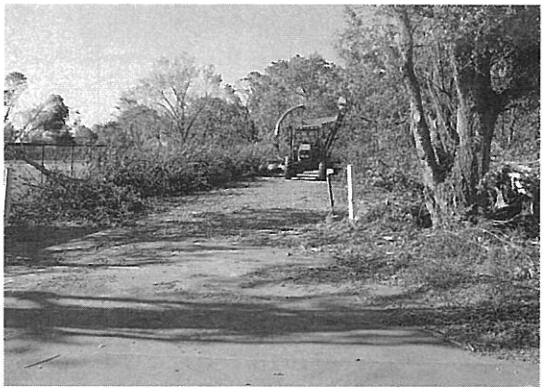

図３．アクセス路入口

図４．平成16年より第一農場での放牧試験を開始

２）施設の使用状況

新牛舎を実際に使用可能となった時期が，乳牛放牧試験の開始時期にずれ込み，第二農場での放牧試験を既に開始していたこと，さらに，前年に収穫した飼料作物は旧牛舎に収納済であり，第一農場には牛の飼料がないこと等から，平成15年度の放牧期に関しては，第二農場の旧牛舎を利用することとした。このため，新牛舎への牛群の移動は，第二農場における放牧試験終了後の平成15(2003)年11月に行い，実際の使用を開始した。この間，新牛舎施設と飼料作物生産ほ場の主要部分を占める第二農場間の往来は，飼料作物収穫物運搬時期に高頻度となることから，アクセス路が平成15（2003）年８月に敷設されている。アクセス路は，運動場（ホッケー場）東側方を通り，獣医学研究科西側に通じる通路に通じている（図３）。また，乳牛飼養に必要な飼料作物は，収穫後に新牛舎に隣接して設置されたバンカーサイロに運搬後，調製し，サイレージとして使用している。バイオガスプラントに関しては，牛群移動前に，あらかじめ発酵に必要な種菌の馴養のため，同年10月中旬に立ち上げを行なった。また，機械庫，乾草庫は，同年12月に竣工した。

平成16年春季には，第一農場における放牧試験（2 ha）を開始した（図４）。前年度秋季から，この時期まで従来通りに牧草乾草を使用したことなどから，一次貯留槽内の撹拌機の性能が充分に発揮されず，原料糞尿の撹拌に問題が生じた（ただし，現時点（平成17年３月）で，牧草の混入はほとんどないにも係わらず，撹拌の問題は生じており，構造等の問題があるものと推測される）。このことに絡み，糞尿のバイオガスプラントシステムへの移送にも問題が生じ，移送不能になる頻度も高いものであった。その対応策として，一次貯留槽に加水することで問題の軽減化を図った。このことから，消化液タンクに貯留する消化液量が，計画に比較して増量する結果となった。また，消化液散布業務の懸案（後述）や，消化液タンク周辺の排水の問題もあった(図５，６)。その他，詳細に関する懸案は，未だに解決されていないものが大部分であり，今後も継続して対応する必要がある。

図5．消化液タンク周辺の状態

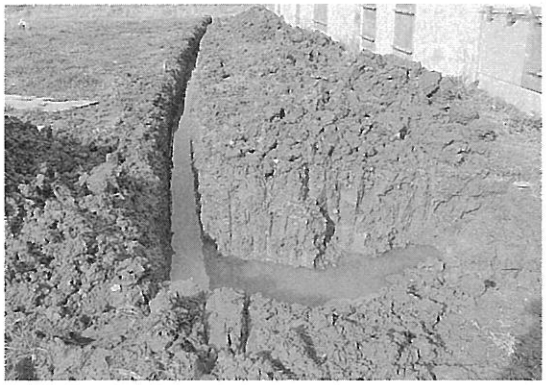

図6．排水のために作成した簡易明きょ

3．家畜飼料作物ほ場に係る土地利用の変更点（平成期以降）

1）第一農場

平成12年度に，平成ポプラ並木整備に係るほ場（0.9 ha）を拠出した。新畜舎群設置に伴った変更点としては，平成14年度に従来飼料作物ほ場として使用してきた2.0 haを畜舎群建設用地として拠出した。また，牛群の移動に伴い，従来中小家畜用飼料作物ほ場であった2.0 haを放牧試験地として使用内容を変更し，乳牛用飼料としてデントコーン（以下DCと略記）の作付に必要な1.0 haを，さらに放牧に伴い必要となるパドック用地として0.5 haを確保した。このため，従来中小家畜用飼料作物向けに使用してきたほ場のうち，5.5 haを新畜舎移設に伴い，使用内容を変更したことになる（図7）。なお，放牧試験に使用する草地の造成については，牛群移動前から作業を開始し，翌（平成16）年度から使用している。

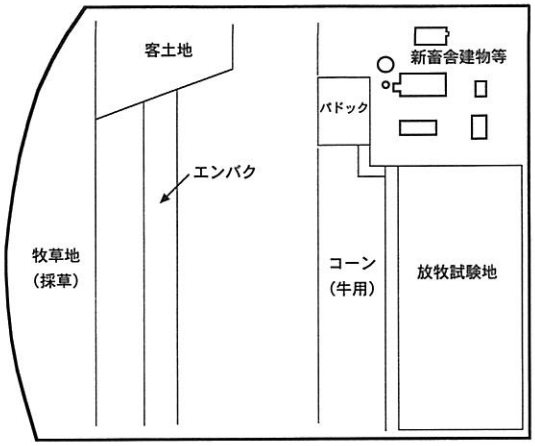

図7．第一農場家畜飼料作物輪作体系ほ場配置図
新畜舎建設により，従来のほ場使用内容を大きく変更した。新畜舎建物用地を始め，放牧試験地，牛用デントコーンほ場，パドック用地を新たに確保した。これらは従来，中小家畜飼料作物ほ場であった。作物名等の記載のない部分は，中小家畜向け飼料作物ほ場として使用している。

2）第二農場

旧馬術部施設の移転（2.0 ha），「先端科学技術協同研究センター」の新設（0.6 ha），「北海道産学官協働センター（コラボほっかいどう）」の設置（0.3 ha），「創成科学研究機構総合研究棟（平成15年9月竣工）」，および「次世代ポストゲノム研究実験棟（平成15年3月（I期）および9月（II期）竣工）」用地（3.5 ha）として，これまで飼料作物ほ場として使用してきた土地を拠出した。したがって，合計6 ha以上に及ぶほ場を全学利用のために拠出したことになる。

4．消化液の利用状況（平成16年度）

1）経緯について

第一農場での放牧試験を開始した平成16年春季には，バイオガスプラントシステムにおける問題，特に消化液量の増量についての解決を図るため，牧草乾草の使用量を極力抑え，一次貯留槽への牧草乾草の混入をできるだけ少なくする対策を

取った。しかしながら，冬季間における消化液の貯留量が大幅に増加したことから，初夏には消化液タンク上部から消化液があふれ出す事態が生じた（1年間分の貯留量を許容できる設計であった)。この段階までに散布作業を実施できなかったのは，散布業務に関する諸懸案事項が未解決であったことによる。第1に，これまで第二農場における糞尿処理については，糞尿を固液分離後，固形部分は堆肥化後，ほ場に散布し，液体部分は配管を通じてほ場に（自動的に）散布したことから，それらの散布作業は過重ではなかった。すなわち，これまでは消化液散布作業は存在しなかったものであったため，想定される具体的な作業方法の問題である。第2に，実際に作業機を運転する場合の運転免許の問題があった。さらに第3には，第二農場に散布する場合の安全性確保の問題であり，現状において，歩行者，自転車等の多量な通行がある経路を通る必要があることに端を発している。加えて，問題が担当セクション内のこととして捉えられがちであったことも大きい。

2）散布方法

消化液の散布には，草地散布用アタッチメントインジェクター(4400/11 SHK, Joskin, Belgium)を装着したスラリー散布機であるスラリータンカー（以下STと略記）(Komfort 6000 S, Joskin, Belgium）を使用し，トラクター（MF 6265, Massey Ferguson, USA)によってけん引した(図8)。本機は，円盤型ディスクを油圧によってほ場表面に押し付けることで生じる溝に液肥を散布するタイプである(図9，10)。散布機としては，他に，シャワー状に散布するタイプなどがあるが，大気中への揮散による肥料成分の損失が大きいことが知られている。今回使用した散布機は，直接地表面に切り込まれた溝に流し込むため，損失分が少ないことが期待できる。

消化液を消化液タンクからSTに移送する際，散布開始当初は，ST上部にある蓋を取り外して使用していたが，移送ごとに蓋取り外しのための作業が必要となり，非効率であったため，側方取り込み口に接続するためのジョイントによって行

図8．スラリータンカーとトラクター

図9．ほ場への消化液の散布

図10．消化液を流し込むための溝を切った後の状態

図11. 消化液タンクからスラリータンカーへの消化液移送時の様子

なうこととした(図11)。元来，消化液タンクからは移送ポンプによってSTに移送するものであったが，移送ポンプが牧草等による詰まりを原因として使用できなくなっている。このため，移送ポンプを経由せず，消化液タンクから直接STに移送することとなった。したがって，消化液タンク液面とST液面の高さの違いによる大気圧によってST内に移送した。消化液タンク内の消化液量が少量になった段階からは，大気圧のみでは移送ができなくなり，PTO動力利用により，ST装備の圧力ポンプを作動させての注入となった。

3）作業日程の概要

諸般の事情により，平成16年度における消化液散布作業開始は夏季まで持ち越されることとなった。

平成16年度に行なった散布作業は，8月にSTの操作方法を確認後に開始した。本来は牛用として用いる飼料作物ほ場に肥料として散布することが望ましかったが，第二農場への移動の際の安全性の問題等，業務上解決できない問題が残されたため，当面，第一農場内のほ場に散布する方針を取った。ただし，この段階では，穀類，イモ類等の作物は生育中であり，散布可能なほ場は限定されていた。散布場所としては，平成12年度に客土を行い，数年間は収穫を目的とした作物を作付しない部分(客土地)，および中小家畜に使用する牧草（採草）地であり，当面は，この2つのほ場を中心に散布した。しかし，これらほ場の許容量もあり，建物周辺および将来中小家畜が移転した後に各種用途への使用を想定している土地（コロニー用地）等にも散布することとした。さらに平成16年度に関しては，9月8日（水）に北海道を襲来した大型台風による被害の関係から，しばらく散布作業の中断があった。10月初旬には，牛飼料用DC収穫後に散布，さらに11月初旬には，放牧試験終了後の放牧試験地に散布し，平成16年度の散布作業は終了となった。この段階までに，消化液タンク内に消化液の残存はない状態となった。この間にも，第二農場に散布する体制を整える方向で進め，試験的にではあったが，2回(2往復)の散布を実施した。

4）消化液散布量および散布実績

平成16年4月から11月までに発酵槽へ投入した原料糞尿総量は389.5 m³，加水量は391.0 m³であり，1日平均量は，糞尿1.60 m³，加水分が1.61 m³であった。時期別では，糞尿，加水分のそれぞれの平均値について，4～6月期では，1.44，2.98 m³，7～9月期では，1.73，0.60 m³，10，11月期では，1.66，1.10 m³であり，特に春季の加水量の多さが目立つ。糞尿量は比較的安定していた。図12に加水，糞尿量の推移を示した。春季は，一次貯留槽から発酵槽への移送に問題が生じ，加水量が著しく多い日がある。なお，秋季における加水量の高いピークは，メンテナンスのための一次

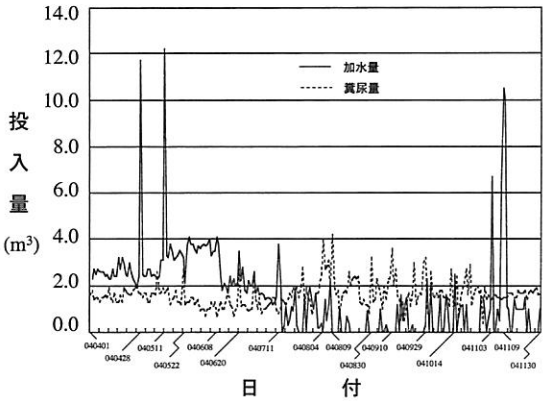

図12. 平成16(2004)年4月から11月までの糞尿および加水分投入量の推移

貯留槽の底さらい作業および消化液タンク詰まり予防のための加水による意図した増量である。

消化液の散布に使用したSTの容量は，6 m³であるが，実際には完全に充てんすることは難しいこと，およびST内に残存する液量等を考慮し，1台あたり5.5 m³として散布量を推計した。また，明らかにタンカー内に残存する消化液量があった場合には，容量の確認窓から見える量によっておおよその散布量を推測した。なお，1回当りの消化液の散布量については，散布機のバルブ調整とトラクターの走行速度に依存している。

平成16年度における散布総量は，1050.1 m³，実散布作業日は25日であった。この内，ほ場以外（周辺用地，コロニー用地）に散布した消化液量は299.3 m³，ほ場として利用している部分には750.8 m³であった（表1）。散布量の根拠は，施肥標準量（表2）を基に，消化液成分（春季のもの）から，牧草地については窒素（N）を基準として試算し，また，DCほ場については，カリウム（K）の過剰施与が懸念されたことから，Kを制限成分として試算した。散布開始前における消化液成分は，N 0.16％，リン酸（P）0.03％，K 0.19％であった（表2，参照値）。施肥標準として，採草地では，N，P，Kをそれぞれ20，10，22（kg/10 a），DC

表2． 平成16（2004）年度　消化液肥料成分および施肥標準（参照値）

	消化液		施肥標準（kg/10a/年）	
	成分比（%）	1m³（1t）当含有量（kg）	草地	デントコーン
窒素	0.16	1.60	20.00	14.00
リン酸	0.03	1.30	10.00	16.00
カリウム	0.19	1.90	22.00	10.00

*：消化液成分は，農学研究科・松田教授による

表1． 平成16（2004）年度　消化液散布実績（総表）

	作業時間			消化液散布量（m³）									
				第一農場ほ場					その他用地				
日付	開始時刻	終了時刻	散布台数	客土地	牧草地	放牧試験地	デントコーン（牛用）	エンバク	コロニー用地	周辺用地	第二農場ほ場	1日当合計	累計
040811	13：00		2	7.5								7.5	7.5
040812	10：00	17：00	13	64.5	5.5							70.0	77.5
040813	9：30	17：10	15		79.8							79.8	157.3
040814	8：40	14：30	10		55.0							55.0	212.3
040815	10：20	15：00	7		15.0				11.0	11.0		37.0	249.3
040816	13：30	17：00	5						27.5			27.5	276.8
040817	8：20	16：40	9	16.5					8.3	24.5		49.3	326.1
040818	10：00	17：00	6	33.0								33.0	359.1
040819	9：20	17：00	14	77.0								77.0	436.1
040825	10：00	17：00	14	5.5	71.5							77.0	513.1
040826	10：00	15：00	9						49.5			49.5	562.6
041004	10：00	17：00	9				49.5					49.5	612.1
041005	9：50	17：00	8				22.0			22.0		44.0	656.1
041006	10：00	16：50	8						11.0	21.5	11.0	43.5	699.6
041014	10：00	16：00	4						16.5			16.5	716.1
041018	10：30	16：20	6							33.0		33.0	749.1
041019	10：40	16：50	6							33.0		33.0	782.1
041020	11：10	16：20	5						27.5			27.5	809.6
041104	11：00	17：15	11			59.0						59.0	868.6
041105	6：40	16：50	12			60.0						60.0	928.6
041106	9：40	14：00	10			50.0						50.0	978.6
041108	11：15	15：30	3			13.0*						13.0	991.6
041109	14：00	16：00	5			25.0*						25.0	1016.6
041110	9：30	11：45	5			3.0*		22.0*				25.0	1041.6
041122	9：30	11：30	2			5.5#			3.0#			8.5	1050.1

*：大量加水後に一次貯留槽から直接回収した糞尿
#：一次貯留槽から直接回収した糞尿

では，14，16，10（kg/10 a）を参照値とし，年当り散布量基準を，牧草採草地では，110から120 m³/ha，DCほ場では，50から60 m³/ha程度とした。各作物別のほ場への消化液散布量実績を表3に示した。単位面積当りの散布量は，客土地，牧草（採草）地，放牧試験地，DCのそれぞれについて，240.0，226.8，107.8，および71.5 m³/haであり，客土地，および牧草（採草）地には，施肥標準を越えた散布量となっている。これは，播種前の散布ではなかったことから，相当量が揮散することを前提としたものである。なお，散布量の中で，放牧試験地に関しては，バイオガスプラントシステム機器の使用管理上，メンテナンスに伴い大量加水した原料糞尿（41.0 m³）および原料糞尿の直接散布分（5.5 m³）が含まれている。牧草（採草）地については，収穫直後の散布ではなかったため，散布作業による牧草への悪影響が懸念されたが，予想以上に牧草の再生力は高く，少なくとも外観からは甚大な影響は観察されなかった（図13，14，15）。

他に公表されている消化液成分としては，ケルダール態窒素，アンモニア態窒素がそれぞれ0.36，0.27％，また，P 0.05％，K 0.19％，カルシウム0.24％とする事例がある[1]。同時に，消化液については成分の変動が非常に大きいこと，即効性があり，また効果のある期間が非常に短いこと，アンモニア態窒素であることから，植物が利用しやすく，2週間以上置くと周辺の草が窒素分を吸収してしまい作物への肥料効果が無くなることも指摘されている。三崎[2]は，N，K～4,000 ppm，P 1,000～2,000 ppmとの値を示している。いずれの場合でも，P割合が低く，Pを基準として散布することは現実的ではない。一方，NあるいはKを基準として肥料設計を行なった場合，Pの追加が必要になる。特に，DCに施肥する場合，Kが制限要因となるため，N，P追加が必要になる（表4）。今後は，これらの各肥料成分について，実際にほ場における動態を調査することが必要であり，特に，Kの蓄積量に着目すべきだろう。

消化液散布作業時間に関しては，全198回の散

表3． 飼料作物への消化液散布量実績（主要部分）

	面積（ha）	消化液散布量	単位面積当散布量（m³/ha）
客土地	0.85	204.0	240.0
牧草（採草）地	1.00	226.8	226.8
放牧試験地	2.00	215.5	107.8
デントコーン	1.00	71.5	71.5

図13． 消化液散布後の牧草（採草用）の状態（8月26日）

図14． 同（9月28日）

図15． 同（10月15日）

表4. 窒素，リン酸およびカリウムを基準成分とした場合の消化液施与量および各成分の過不足量（施肥設計）

作物種	基準成分	消化液散布量 (m^3/10a)	施肥量および過不足分(kg/10a) 窒素	過不足分*	リン酸	過不足分	カリウム	過不足分
草地	窒素	12.50	20.00	0.00	3.75	6.25	23.75	−1.75
	リン酸	33.33	53.33	−33.33	10.00	0.00	63.33	−41.33
	カリウム	11.58	18.53	1.47	3.47	6.53	22.00	0.00
デントコーン	窒素	8.75	14.00	0.00	2.63	13.38	16.63	6.63
	リン酸	53.33	85.33	−71.33	16.00	0.00	101.33	−91.33
	カリウム	5.26	8.42	5.58	1.58	14.42	10.00	0.00

*：過不足分については，「−」が過剰であることを示す

布中，176 回分については所要時間を記録した。その結果，散布場所への移動を含むトラクターの稼働時間は，1 回散布当り平均 18.4 分(第一農場：18.2 分，第二農場 32.0 分)であった。この時間には，消化液タンクから ST への消化液の移送に要する時間（10 分程度）は含んでいない。また，機器類の調整と接続，およびトラクター確保に係る調整等に少なからぬ時間を要した。所要時間に影響する要因は，散布場所までの移動距離，トラクターの走行速度，消化液タンクから ST への消化液の移送時間，散布時の方向転換回数を主要なものとして挙げることができる。

平成 16 年度については，消化液散布作業を早急に開始することが急務であったこと等から，消化液散布に係る試験計画の設計ができず，季節変動等による消化液成分の詳細な分析，土壌の成分分析，収量調査を行なうことができなかった。今後は，消化液散布の有無，および散布量による各種効果の比較を行なうと同時に，環境に与える影響として，地下への浸透・流出量を計測していく必要があるだろう。ほ場の状況，土壌の構造や，傾斜による差異等によって，これらの値は大きく変動することが予想され，測定結果に従った北大農場における最適散布量等を決定していくことが望ましい。

結び

この数年間における農場の土地利用は，全学的な建物等の相次ぐ設置により，大きな変更があった。特に，第二農場飼料作物ほ場については，広大な面積激減を余儀なくされている。その関連として牛舎の第一農場への移転計画が進められ，新牛舎は平成 15 年度から使用を開始している。新牛舎への移行によって発生する各種変更点等を調整し，軌道に乗せるまでには，まだ若干の時間を要するだろう。さらに，国立大学の法人化に伴い，日直業務の廃止等，業務に直接影響のある変更も発生しており，また，中小家畜の移設も控え，混乱した状況はしばらく継続すると思われる。これまで未経験であった消化液の取扱については，今後，効果的な利用法を検討していく必要がある。消化液を処理の必要な廃棄物と捉えるのか，それとも畑の肥料としての貴重な資材として捉えるのかで，対応は大きく異なるだろう。従来の糞尿の取扱法では，大気中への気体の放出，水分の地中への漏出等により，見かけ上の容量，重量が大部分消失しただけのことであって，バイオガスシステムの導入により，環境負荷は現時点においては限りなく抑え込むことが可能になっていると言えよう。一方，消化液散布業務は従来存在していなかった作業であり，その方法に関しては，どのようにしていくことが望ましいのか検討を継続する必要がある。本年度（平成 16 年）までには，消化液が散布後のほ場の土壌成分等におよぼす詳細な影響に関する知見を得る段階にまでは至らなかったが，今後はそれらを追跡し，中長期に渡るモニタリングを実施し，ほ場利用に活かしていくことが可能になると思われる。

引用文献

1．中川悦光：家畜排せつ物などの中・高温メタン発酵処理および消化ガス発電システムの運転実績と液肥利用.「家畜排せつ物の処理・リサイクルとエネルギー利用」NTS, p. 59-81. 2004
2．三崎卓也：バイオガスプラントによる資源循環型家畜排せつ物リサイクルシステムとエネルギー利用.「家畜排せつ物の処理・リサイクルとエネルギー利用」NTS, p. 82-106. 2004

Working system at beginning stage of newly constructed research cattle barn, Experimental Farm, Hokkaido University

—Report about relocation of cattle barn and digested fertilizer (animal manure after fermentation)—

Keita SUZUKI, Hideshi SHINKAI, Katsuro TAIRA, Taro TAKAHASHI and Norikazu YAMAKI
(Experimental Farm, Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, Sapporo 060-0811, Japan)
(Recieved November 1, 2005)

Summary

In this report we have recorded the process of relocation of cattle barn and the utilization of final products of biogas plant system.

In this decade our experimental farm has provided larger field for some university buildings and facilities, Center for Advanced Science and Technology (1998), horse club's field (1999), Co-Labo Hokkaido (1999) and Heisei poplar avenue (2000). After that, big research institutions were planned and decided to construct. Since the area for these buildings and for long term university plan contained the site of old cattle barn, our old cattle barn with some experimental fields needed being moved from the field. The buildings, Creative Research Institute Sousei (2003) and Frontier Research for Post-Genomic Science and Technology (2004), are now started to use.

Newly constructed cattle barn at the first experimental farm field has been used from November 2003. The barn contains biogas plant system (BPS). A large amount of fermented manure has been produced from the BPS. Totally 1051.1 m^3 manure was scattered and 750.8 m^3 was used as fertilizer in 4.85 ha-forage crops and grasses fields. One of the problems in BPS was that trapped hay at the first pit made troubles in transfer of manure to fermentation tank. This caused increasing volume of fermented manure in 2004.

It is necessary to trace the details of the effect of manure from BPS on soil and reflect on the management of crops and grasses production after next year.