

# 肥培かんがい効果検証調査結果を用いた営農支援

酒井 邦晴

## 1. はじめに

### (1) 調査の目的

本地区は、北海道留萌支庁管内の北部に拓けた酪農地帯で、総面積の約8割が原野と山林で占め、サロベツ原野は利尻礼文サロベツ国立公園の入り口でもあり豊かな自然を有している。

地域の酪農は、昭和26年の道貸付牛の導入等の政策により、乳牛多頭化が進められてきたが、経営規模の拡大にともなう家畜ふん尿処理が問題となっていたほか、農地の生産性も低い状況にあった。

このため国営かんがい排水事業「幌進（一期、二期）地区」により、貯水池1箇所、用水路43km、ファームポンド1箇所、畑地かんがい施設28箇所の整備を図り、家畜ふん尿を有効活用した自然循環型農業を推進し、農業生産性の向上及び農業経営の安定化を図ることを目的に、平成10年度に事業着手、平成20年度に事業が完了した。

本調査は、本事業で整備された肥培かんがい施設

### <調査の実施期間>

#### 過年度調査実施状況

	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年
A農家	—	—	—	○	○※	—	●	●	●
B農家	—	—	—	△※	●	—	●	●	●
C農家	○	○	○	—	※	—	—	●	●

注1) ○：整備前調査 ●：整備後調査 ※：施設整備年

### (2) 調査の概要

肥培かんがい施設整備による事業効果の発現状況を検証するため、代表農家（3戸）を対象とした施設整備前後における営農変化を「農家経営」、「飼料生産状況」、「営農投下労働」、「営農経費」の観点から調査を実施し、効果の発現状況を可能なかぎり定量化することを目的に数値的な把握、検証に努めた。また、代表農家を除く肥培かんがい整備農家を対象に訪問面接方式のアンケート調査を実施し、代表農

の事業効果を検証するため、平成11年から平成19年にかけて、代表農家（3戸）を対象とした肥培かんがい施設の整備前後における営農変化を調査するとともに、代表農家を除く肥培かんがい施設導入農家（25戸）を対象に施設整備前後の営農変化を確認するための聞き取り調査を調査最終年度（平成19年度）に実施し、事業効果の発現状況と受益農家の抱える課題を明らかにし、受益農家の経営改善に資する資料を作成することを目的とした。

### <地区の概要>

- ・関係市町村：北海道天塩郡幌延町
- ・受益面積：1,653ha
- ・受益戸数：29戸
- ・工 期：幌進（一期）平成10年～平成19年  
幌進（二期）平成13年～平成20年
- ・主要工事：貯水池1箇所、用水路43km、ファームポンド1箇所、肥培施設28箇所

家を対象とした調査結果の妥当性、本地区の酪農家が抱える課題等の把握に努めた。

受益農家への調査にあたっては、農家聞き取り調査を基本に、JA幌延町資料（土地利用、家畜飼養、営農経費、乳量・乳質など）、農業共済組合資料（家畜疾病状況）を用い営農変化を検証した。飼料生産状況は、対象ほ場による収量調査により、施設導入による牧草生産性の変化を検証した。

### (3) 主な調査項目及び調査手法

#### 1) 代表農家を対象とした調査

##### ① 農家経営調査（土地利用、就労、家畜飼養頭数、乳量・乳質、家畜疾病）

肥培かんがい施設の整備にともなう、営農作業及び各作業の労働時間の変化が農家経営に与えた影響を検証するため、施設整備前後における農家経営の変化を調査した。

調査項目は、①農地に関すること（土地所有状況、賃貸借状況、土地利用状況）、②労働力の確保に関すること（家族労働状況、ヘルパー利用状況）、③家畜飼養に関すること（成牛頭数、育成牛頭数）、④乳量・乳質に関すること（乳量、乳脂肪、蛋白質、無脂固形分）⑤家畜疾病に関すること（疾病頭数、治療費）である。

##### ② 飼料生産状況調査（圃場履歴、牧草単収・成分）

家畜ふん尿を腐熟化（スラリー、堆肥）して、ほ場に還元することによって作物生産性の向上が見込まれることから、牧草の収量調査及び成分分析調査を実施し、施設整備前後における牧草収量と成分の変化を調査した。

対象ほ場の選定にあたっては、ほ場条件が大きく変わらないよう事業実施期間中に草地更新を行わないほ場とし、ほ場履歴調査（最終草地更新年度、更新時の草種・播種量、化学肥料の散布時期・散布量、施設整備後のスラリー散布時期・散布量）を行った。

収量調査の実施にあたっては、代表農家との調整により刈り取り作業直前の調査を基本とし、各農家2ほ場、各ほ場3地点（1地点：1m×1m）で実施し、平均値で対象圃場の単位当たり収量とした。

牧草成分分析は、収量調査を実施したほ場の牧草成分を調査することとし、牧草の栄養価（TDN（可消化養分総量）、CP（粗タンパク質）、Ca（カルシウム）、P（リン）等）、安全性（NO<sup>3</sup>-N（硝酸窒素）等）について調査を行った。

##### ③ 営農投下労働調査（牛舎内作業、牛舎外作業）

肥培かんがい施設の整備にともない、家畜ふん尿処理に係る作業体系が変化するとともに、その他の作業についても作業内容、作業時間が変化する可能性があるため、農家聞き取りにより4月から11月の作業種別の労働時間を調査し、肥培かんがい導入前後の営農投下労働時間を調査した。

調査項目は、牛舎内作業（床掃除、搾乳時間、給餌作業、バルクタンク洗浄、牛移動、巡回など）、牛舎外作業（施肥作業、牧草収穫作業、ふん尿処理作業など）である。

特に作業体系が大きく変わると想定されたふん処理作業については、①スラリー製造に係る作業（施設の運転・管理、スラリー散布）、②堆肥に係る作業（ふん切返し、積み込み・搬送、堆肥散布）について重点をおき調査を行うこととし、施設導入前調査の実績と対比し、労働時間の変化を検証した。

また、スラリー散布により化学肥料の単位当たり散布量・散布時間及び、その肥料成分についても変化が生じると予測されたことから、施設整備前後の化学肥料の散布状況について調査を行った。

##### ④ 営農経費調査（肥料費、飼料費、電気料、燃料費）

肥培かんがい施設の整備にともない、節減することが予測される化学肥料費、濃厚飼料費の節減状況、肥培施設の運転により増加が見込まれる水道費・光熱費の増加について、施設整備前後における変化を調査した。

## 2) 肥培施設導入農家への聞き取り調査（代表農家3戸を除く）

肥培かんがい施設整備農（25戸）を対象に施設整備前後の経営等変化状況を確認した。

### ① 草地管理に関すること

スラリー散布状況（散布時期、散布量）、化学肥料散布状況（散布時期、散布量、肥料成分）の変化

### ② 生産性に関すること

牧草単収の変化、マメ科牧草の変化、草地更新時期の変化、牛の食い込み

### ③ 労働時間に関すること

労働時間節減状況（作業種別）の変化

### ④ 畜舎周辺環境に関すること

畜舎周辺環境の変化（臭い、見た目など）

### ⑤ 営農経費に関すること

濃厚飼料給与量の変化、化学肥料の購入量の変化、水道・光熱費の変化

### ⑥ スラリー製造に関すること

施設の稼働日数（牛舎→流入口、流入口→調整槽、調整槽→配水調整槽、曝気作業、攪拌作業）施設の稼働時間（曝気時間、攪拌時間）

## 3) スラリー成分分析調査

肥培かんがい施設整備農家を対象に肥培施設で調整されたスラリーの性状を把握するためのスラリー性状分析調査（窒素、リン酸、カリウム、ph）を実

施した。

また、地区内の肥培かんがい施設は、その大半が除塵機を用いたふん尿分離方式であり、除塵機（スクリーンプレス、ローラープレス等）の違いにより、ふん尿の分離度合が異なる可能性があるため、除塵機の概要を調査した。

## （4）調査結果

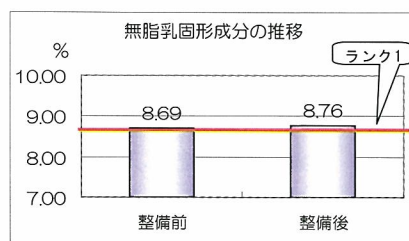
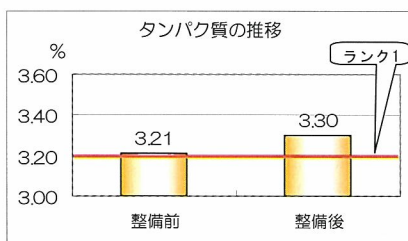
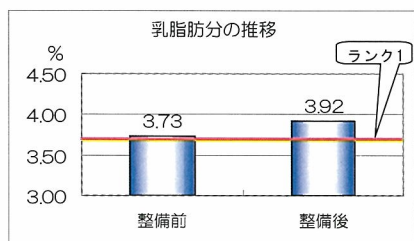
### 1) 農家経営調査結果の概要

代表農家の経営面積は、3戸中2戸で施設整備前から約10ha拡大し、戸当り経営面積は73haとなっており、幌延町の戸当り平均経営面積70ha（2005年センサス）と比べ、ほぼ同水準にある。

就労状況は、家族経営（3～4人）が基本となっており、搾乳作業にヘルパーを活用しているが延べ15日以内で、施設整備前後で大きな変化はみられなかった。

家畜飼養頭数は、施設整備前後で大きな増減はなく、戸当り平均飼養頭数は107頭で幌延町の戸当り平均飼養頭数96頭（2005年センサス）に比べ、ほぼ同水準にある。

乳量・乳質は、施設整備後で全国乳質改善協会の定める乳成分ランクにおいてランク1に該当し良質な生乳生産が行われている。乳質の悪化は生乳取引価格にも影響を与えることから、良質な牛乳生産は農業経営の安定に繋がっている。



注1) 対象農家は代表農家

注2) 資料は検定成績書(牛群)による

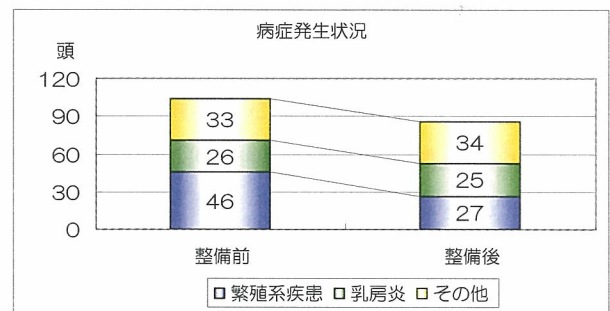
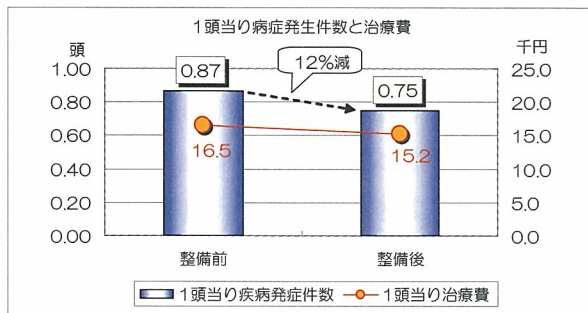
乳成分ランク区分

対象項目	ランク 1	ランク 2	ランク 3	ランク 4
乳脂肪	3.7以上	3.5～3.69	3.0～3.49	3.0未満
タンパク質	3.2以上	3.0～3.19	2.7～2.99	2.7未満
無脂乳固形成分	8.7以上	8.4～8.69	8.0～8.39	8.0未満

資料：全国乳質改善協会

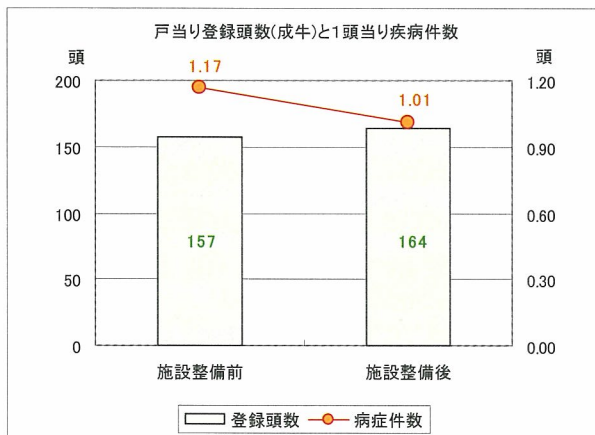
家畜疾病状況は、いずれの農家も減少傾向にあり、2戸で繁殖系疾患、1戸で乳房炎が減少している。酪農家ではふん尿処理に係る労働時間が節減し、搾乳牛の見回り等、飼養管理時間の確保が容易になり、

牛の疾病早期発見が可能になりつつあるほか、乳質の向上にも繋がっていると評価しており、施設整備によるふん尿処理作業の軽減が、家畜の飼養管理に良い影響を与えていると推測される。



注1) 対象農家：対象農家と施設導入農家の平均値

注2) 対象：整備前（スラリー散布前）、整備後（スラリー散布後）  
（農業共済組合資料による）



注1) 対象農家：施設導入農家(代表農家を除く25戸)

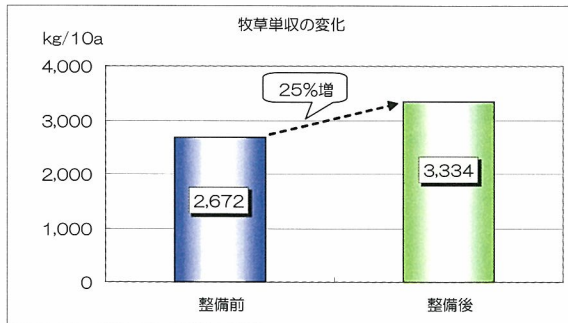
注2) 対象：整備前（スラリー散布前）、整備後（スラリー散布後）

資料：農業共済組合資料

## 2) 飼料生産状況調査結果の概要

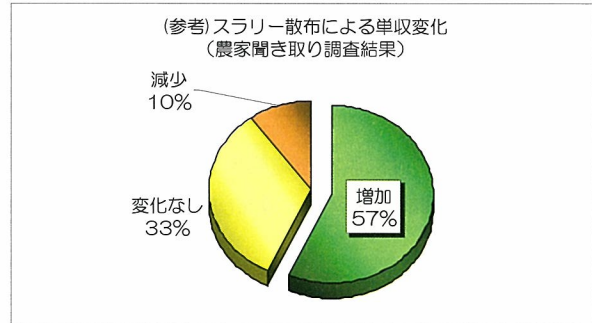
### ① 牧草収量調査結果

収量調査の結果、3戸中2戸で収量増が確認され、3戸平均で施設整備前より25%の牧草収量の増加が確認された。また、農家聞き取りに



注2) 対象年度：整備前（スラリー散布前）、整備後（スラリー散布後）

おいても約6割の農家で牧草収量が増加したと感じており、家畜ふん尿を腐熟化（スラリー、堆肥）して、ほ場に還元することで、牧草の生育に良い影響を与えていると推測される。



注1) 対象農家：施設導入農家(代表農家を除く25戸)

### ② 牧草成分分析結果

牧草成分分析の結果、スラリー散布ほ場におけるTDN（可消化養分総量）は、日本飼養基準（1999年）のチモシーのTDN標準値（60.1%）を上回る65.3%であった。

また、牧草の安全性を確認するため、硝酸態窒素（ $\text{NO}_3-\text{N}$ ）について確認を行ったが、いずれのほ場も0.1%未満であり、どのような状態で給与しても安全と判断され、スラリー散布による牧草品質への悪影響はないと推測される。

#### 参考) 硝酸態窒素含有量と給与上の注意点

$\text{NO}_3-\text{N}$ 含量 (乾物中%)	危険の有無と注意点
0.0-0.1	どのような状態でも安全
0.1-0.15	非妊娠動物では安全、妊娠動物では粗飼料の50%給与では安全
0.15-0.2	乾物量で粗飼料の50%給与まで安全
0.2-0.35	飼料の35-40%に制限する。妊娠動物には使わない
0.35-0.4	飼料の25%以下に制限する。妊娠動物には使わない
0.4以上	中毒の恐れがあるので給与しない方がよい

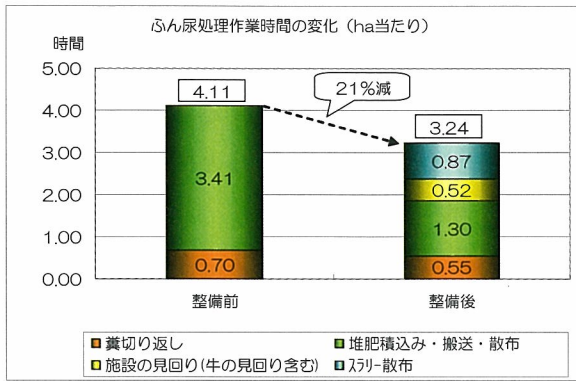
資料：自給飼料品質評価研究会編「粗飼料の品質ガイドブック」より抜粋

## 3) 営農投下労働調査結果の概要

営農投下労働調査において牛舎内作業、牛舎外作業の労働時間について調査を行った結果、肥培かんがい施設整備前後で労働時間が変化した作業として、ふん尿処理に係る作業が減少している。特に牛舎から排出された糞（敷ワラ含む）の「切り返し作業」、「堆肥積み込み・搬送作業」、「堆肥散布作業」で作業時間の節減が確認されている。

酪農家では、牛舎から排出されるふん尿は除塵機によって水分（尿）が脱水され、作業機械による切

り返し作業が容易になったと評価している。また、水分調整が容易になり堆肥の発酵が促進されるなど、堆肥の製造に良い影響を与えているほか、施設整備前には多量の水分を含んだ堆肥をマニュアルブレードに積込み、ほ場まで運搬・散布していたが、整備後には堆肥の積込み・運搬・散布作業が容易になるとともに、堆肥運搬時の道路への“こぼれ落ち”がなくなり、周辺環境の改善にも繋がっていると評価している。



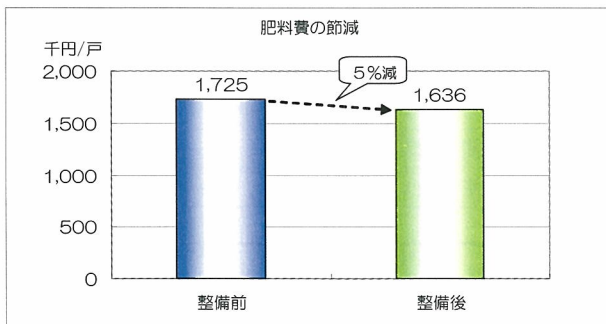
注1) 対象農家：対象農家と施設導入農家の平均値  
 注2) 対象：整備前（スラリー散布前）、整備後（スラリー散布後）

#### 4) 営農経費調査結果の概要

営農経費調査において肥料費、飼料費、水道・光熱費の調査を行った結果、肥培かんがい施設整備前後で購入肥料費の節減、水道・光熱費の増加が確認された。

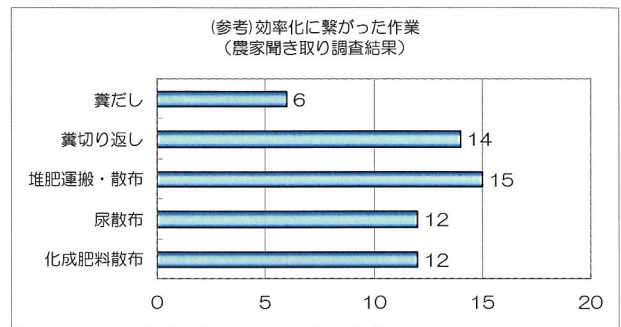
##### ① 肥料費

肥料単価が上昇（平成15年から平成18年までに平均27%上昇）するなかで、戸当り肥料費は、整備前の1,725千円/年から整備後の1,636千円/年へ89千円/年節減している。また、農家聞き取



注1) 対象農家：対象農家と施設導入農家の平均値  
 注2) 対象：整備前（スラリー散布前）、整備後（スラリー散布後）

資料：J A 幌延町資料による



注1) 対象農家：施設導入農家（代表農家を除く24戸）

りにおいても散布量を減らしている酪農家が多く確認されており、スラリー散布が化学肥料の節減に繋がっている。

但し、化学肥料の散布量は、スラリーの肥料成分分析及び土壌調査等の結果から施肥設計を行い、スラリー散布で補えない肥効分を単肥で補うことが望ましい。しかしながら、受益農家で施肥設計を立てている農家は少ない状況にあり、適正な肥培管理を行うことで更に効果が発現する可能性がある。

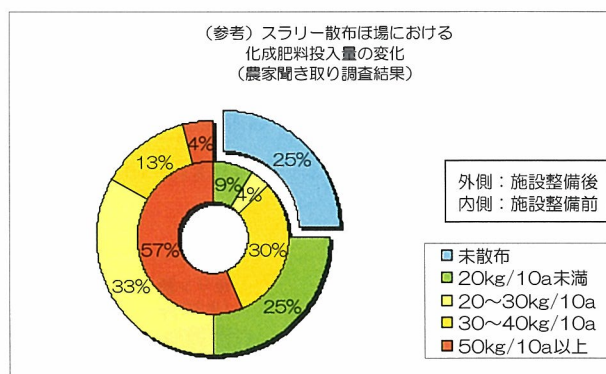
#### 肥料単価増加率

		平成15年	平成18年	増加率	
単肥	硫安	20kg	501	689	38
	重過石	"	1,222	1,497	23
	塩化加里(粒)	"	828	1,111	34
B B 肥料	草地化成BB052	"	1,055	1,302	23
	草地化成BB055	"	1,148	1,411	23
	草地化成BB121	"	1,037	1,264	22
平均		"			27

資料：J A 幌延町

○代表農家における化学肥料投入量の変化

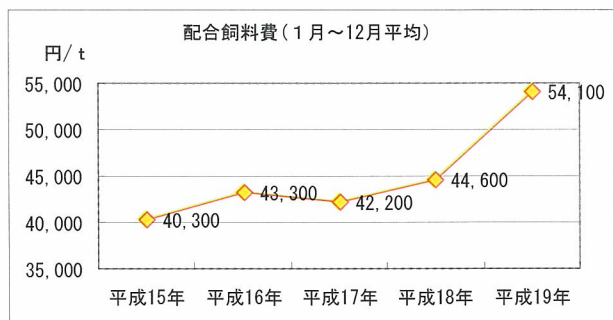
<b>A農家</b>
整備前：30kg/10a (BB肥料)
整備後：30kg/10a (BB肥料)
<b>B農家</b>
整備前：30kg/10a (BB肥料)
整備後：30kg/10a (単肥)
<b>C農家</b>
整備前：40kg/10a (BB肥料)
整備後：20kg/10a (グリーン1号)



注1) 対象農家：施設導入農家(代表農家を除く24戸)

② 濃厚飼料費

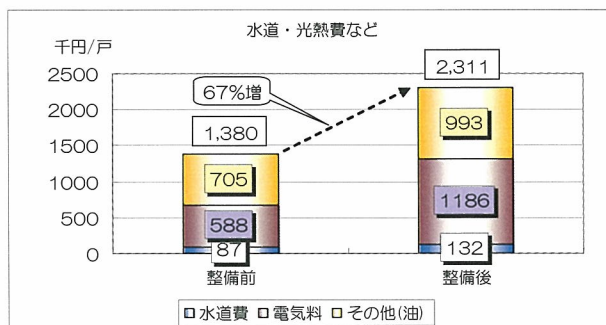
戸当り濃厚飼料費は、整備前の13,224千円/年から整備後の14,421千円/年へ1,197千円/年増加し、1頭当りで5%の増加となっている。但し、濃厚飼料単価の上昇(平成15年から平成19年までに平均11%上昇)を考慮すると飼料費の節減に努めていると推測される。農家聞き取りでは、濃厚飼料給与量の変化は乳量にも影響する恐れがあるため、急激な飼料給与量の節減は難しいと感じている。



資料：JA幌延町

③ 水道・光熱費

水道・光熱費は、整備前の1,380千円/戸から整備後の2,311千円/戸へ931千円/戸増加しており、これは施設の稼働(曝気ポンプなど)によるものと推測される。



注1) 対象農家：対象農家と施設導入農家の平均値

注2) 対象：整備前(スラリー散布前)、整備後(スラリー散布後)

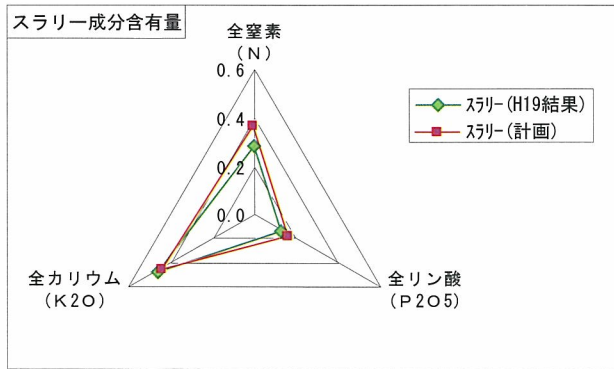
資料：JA幌延町資料による

5) スラリー成分分析調査結果の概要

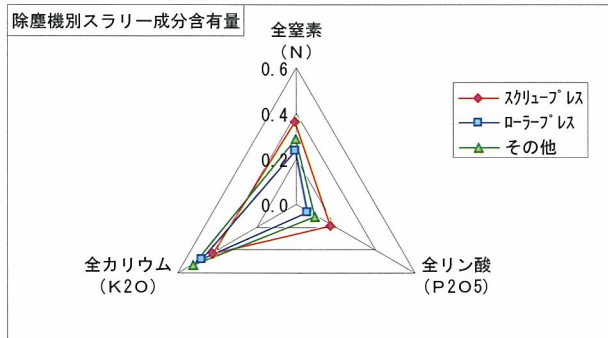
① スラリー成分分析結果

スラリー成分分析を実施した25戸の平均スラリー成分含有量は、全窒素(N) 0.29%、全リン酸(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0.13%、全カリウム(K<sub>2</sub>O) 0.46%であり、国営幌進土地改良事業計画の成分含有率(計画値)に比べて窒素が低い傾向にあった。

農家間でスラリー成分含有量に差が生じており、要因の一つとして除塵機の違いが上げられる。地区内で整備された除塵機は大きく①スクリーンプレス、②ローラープレス、③その他(スノコ)に区分されるが、ローラープレス、スノコによる分離方式はスクリーンプレスに比べ、ふんの混入量が少なく肥料成分量が異なる結果となっている。また、スラリーの希釈倍率、曝気や攪拌時間等も影響しているものと推測される。



スラリー (H19結果) : 施設導入農家25戸の平均値  
 スラリー (計画) : 国営幌進土地改良事業計画変更説明資料の成分含有率 (計画値) の算定基礎



スラリー (H19結果) : 施設導入農家25戸の平均値

除塵機タイプ別にみたスラリー成分分析 単位: g/l

タイプ	試料番号	pH	全窒素 [N]	全リン酸 [P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ]	全カリウム [K <sub>2</sub> O]	備考
スクローブレス	1	7.4	3.22	0.55	3.58	
	2	7.4	3.60	1.57	5.19	
	4	7.3	5.59	1.43	3.55	
	9	7.0	3.70	1.50	6.25	
	10	7.2	4.12	5.73	4.22	
	12	7.0	2.21	0.63	2.93	
	15	7.5	2.09	2.59	3.78	
	16	7.3	2.82	1.18	4.57	
	24	7.7	0.13	0.12	0.80	
	平均		3.57	1.84	4.20	
ローラーブレス	5	8.7	1.86	0.13	4.30	
	6	7.0	2.52	0.91	5.23	
	8	7.3	4.27	0.59	6.28	
	11	8.0	1.20	0.69	2.42	
	13	8.8	2.62	0.68	7.79	
	18	8.0	1.75	0.18	2.37	
	19	7.1	3.47	1.75	5.52	
	23	8.5	1.61	0.10	4.33	
	平均		2.41	0.63	4.78	
その他	3	8.7	2.24	0.11	4.85	
	7	8.5	2.70	0.90	7.38	
	14	7.3	1.88	0.84	3.47	
	17	6.9	4.40	1.73	3.42	
	20	7.4	4.79	1.91	5.95	
	21	7.5	1.39	0.06	6.48	
25	6.7	3.12	1.43	4.50		
	平均		2.93	1.00	5.15	

## ② 肥培かんがい施設の稼働状況

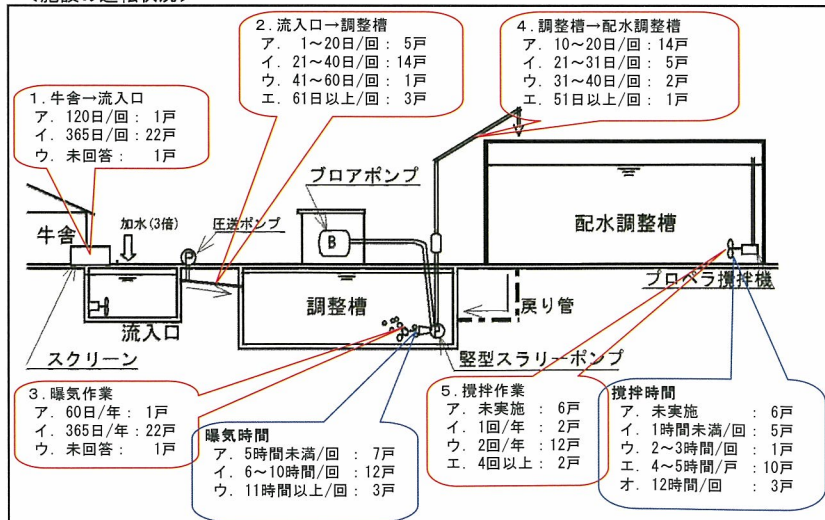
肥培かんがい施設の運転は、施設整備時の曝気試験より施設の稼働時間がタイマーにより設定されているが、農家の中に手動 (タイマー解除) で施設を稼働させている農家もあり、適正な曝気時間が確保されていない可能性もある。

施設の稼働状況は、曝気作業は毎日 (365日) 行っている農家が9割以上を占めるが、1日の

曝気時間は「11時間以上/日」が約1割、「6～10時間/日」が約6割、「5時間未満」が約3割となっている。

また、スラリー散布前に攪拌作業が行われているが、攪拌時間についても農家によって違いが確認され、未実施と回答した農家 (6戸) もおり、スラリー成分の均一化が図られないまま散布されている可能性がある。

<施設の運転状況>

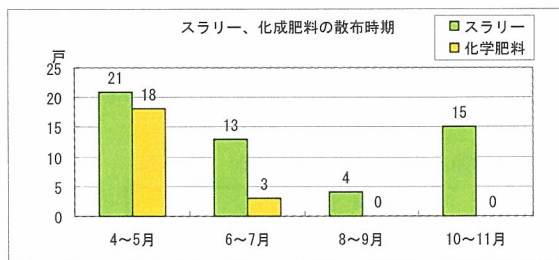
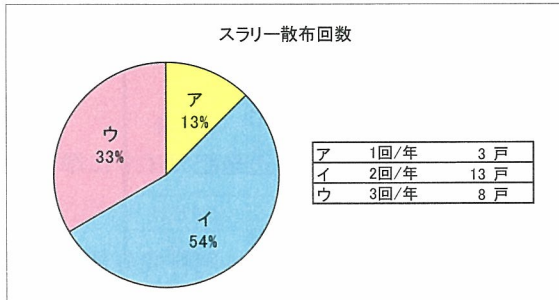


農家聞き取り結果による



### ③ スラリーの散布状況

スラリー散布は、1番草収穫前（4～5月）と1番草収穫後（6～7月）の年2回散布が最も多く、次いで土壌が凍結する前の10月頃の散布も含めた3回散布が多い傾向にある。



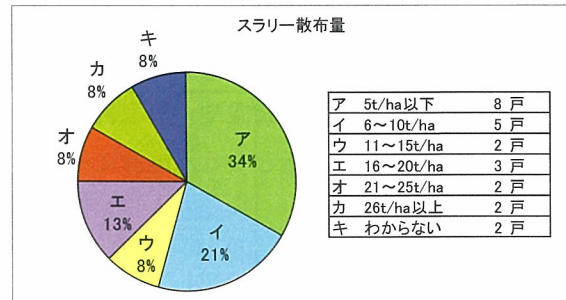
### (4) 受益農家の課題と対策

飼料生産状況調査の結果から牧草収量の増加、栄養価及び安全性の確保が図られているほか、ふん尿処理作業の効率化等の効果が発現していると想定されるが、一方で、肥培施設の稼働状況、スラリー成分、スラリー及び化学肥料の散布状況などが農家によって異なっている。

スラリー散布により化学肥料の散布回数及び散布量を減少させている農家が多いが、施肥設計を行わずスラリーで補えない肥効分を単肥で補うのではなく、施設整備前に使用していた化学肥料を使用している農家も多い状況にあり、肥培かんがい施設導入後の経過年数も短いことから、適正な施肥管理の確立に至っていないことも考えられる。

適正な肥培管理の実施により、更に効果の発現が期待されることから、良質スラリーの製造、スラリー及び化成肥料の適正な施用に向けた啓蒙資料を農家個々に作成することとした。

スラリーの散布量は、農家個々で大きく異なっており、整備後の経過年数が短い農家では、適正な散布量が解らないとの意見もあり、適正量の散布が行われていない可能性がある。



注1) 対象農家：施設導入農家（代表農家を除く25戸）

### 1) スラリーの腐熟度を判断する簡易法

良質スラリーの製造に向けて、スラリー腐熟度の判定方法を紹介することとした。現場で簡易に腐熟度を判定する方法として、粘性、臭気、色調、pH、液温の変化が挙げられる。しかし、粘性と臭気は化学的に定量化した場合を除き、主観的要素が大きいことから簡便な判定項目として利用することは実用的ではないと判断し、現場で簡易に測定可能で客観的に判定が出来る色調、pH、液温の方法について紹介した。

#### ① 色調変化からの判定

曝気処理による腐熟化にともなう色調変化をAF-123標準土色帖（農林水産省農林水産技術会議事務局監修）を用いて紹介した。

#### ② 成分構成（pH）からの判定

流入口における原スラリーのpHは、一般に概ね6～7の微酸性～中性を示すが、その後、調整槽で曝気による分解過程でpHが上昇（アルカリ性に移行）し、その後安定段階に入る。腐熟の目安はpHが7.8以上になると考えられ、

成分構成からの変化（pHの変化）を簡易かつ安価に測定が可能である試験紙及び器具等について紹介した。

### ③ 微生物反応（液温）からの判定

スラリーの液温は、曝気処理により上昇し40℃～50℃で安定すると考えられており、微生物反応からの変化（液温の変化）を計測するため、肥培施設への水温計の設置や、農家自身が簡易かつ安価に測定が可能となる水温計について紹介した。

## 2) スラリー成分分析結果を用いた化学肥料の投入量と節減額

スラリー成分分析結果を用いて、スラリーの肥料成分量から化学肥料の投入量の試算を行うとともに、スラリー散布しない場合の化学肥料の投入量を試算

し、化学肥料費の節減額を試算した。この試算は農家個々に実施し、化学肥料の投入量の参考となることを目的とした。

下記に試算例を整理する。スラリー成分量は28戸の平均値、化学肥料は地元農家で現在も多く使用されている肥料（BB055）を使用して試算した。

### ① 化学肥料補填量の算出

施肥基準量は、北海道施肥ガイドに準じて設定した。

現在のスラリー散布量、肥料成分量から化学肥料の補填量を算出した。

その結果、化学肥料の補填量を窒素60kg/ha、リン酸69kg/ha、カリウム139kg/haと設定した。

表-1 現在のスラリー散布状況

スラリー散布量：	22 t/ha (地域の平均散布量)
----------	-----------------------

表-2 スラリー成分含有率（平成19年調査結果） 単位：%

	全窒素 [N]	全リン酸 [P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ]	全カリウム [K <sub>2</sub> O]
H19分析結果	0.29	0.13	0.46
(参考) 計画	0.37	0.16	0.44

表-3 スラリー成分量の算出（スラリー散布 22 t/haの場合）

	(ha当り肥効量)	(成分含有率)	(肥効率)	(品質補正係数) (施肥時期補正係数)		(Q)	(T)	
				(Q)	(T)			
窒素 (N)	22,000kg/ha	× 0.29%	× 40%	× 1.0	× 0.80	=	20kg/ha	
リン酸 (P)	22,000kg/ha	× 0.13%	× 40%	×	×	=	11kg/ha	
カリウム (K)	22,000kg/ha	× 0.46%	× 80%	×	×	=	81kg/ha	

表-4 スラリー22 t/ha散布の場合の化学肥料補填量 単位：kg/ha

	基準 施用量 ①	スラリー 成分量 ②	化学肥料 補填量 ③=①-②	備 考
窒 素	80	20	60	
リン酸	80	11	69	
カリウム	220	81	139	

注1) 基準施用量は、表-5による

注2) スラリー成分量は、表-3による

表-5 牧草地の施肥標準量

	地帯	地帯 区分	まめ 科率 区分	泥 炭 土 (kg/10 a)			
				目標 収量	施肥標準量		
					N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
採草地の維持段階 (チモシ草地)	道北	10 ~ 12	1	4,000 ~ 4,500	2	10	22
			2		4	10	22
			3		8	8	22
			4		14	8	22

資料：「北海道施肥ガイド」平成14年9月

② 化学肥料費の試算

①で試算した化学肥料補填量を基に肥料費がどれくらいかかるかを試算した。

化学肥料銘柄の選定に当たっては、地域で比較的多く使用されているBB055を基本とし、不

足成分を単肥で補うこととした。

その結果、化成肥料の購入費はスラリー散布の場合で34千円/ha、スラリー散布を行わない場合で46千円/haで12千円/ha (27%) の節減となる。

表－6 化成肥料補填量に対する金額

銘柄	①スラリー散布の場合			②スラリーを散布しない場合		③差額(割合) (③=①-②)	
	化学肥料 銘柄別補填量 (kg/ha)	化学肥料 単価 (円/kg)	金額 (円/ha)	最大化学肥料 銘柄別補填量 (kg/ha)	金額 (円/ha)	差額 (円/ha)	(割合) (%)
BB055	276	70.6	19,486	320	22,592	△3,106	△14
硫安	152	34.5	5,244	229	7,901	△2,657	△34
塩化カリ	163	55.6	9,063	287	15,957	△6,894	△43
計			33,793		46,450	△12,657	△27

注1) 化学肥料銘柄別補填量は、表－8による。※化学肥料費の節減率は27%になります。

注2) 肥大化学肥料銘柄別補填量は、表－9による。

表－7 化学肥料銘柄別補填量の算出(スラリー散布22 t/haの場合)

単位: kg/ha

銘柄	化学肥料 補填量	BB肥料		不足分	硫安		塩化カリ	
		成分量	上限値 補填量		成分量	補填量	成分量	補填量
窒素(N)	60	10	28	32	21	152		
リン酸素(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	69	25	69					
カリウム(K <sub>2</sub> O)	139	15	41	98			60	163
計			276			152		163

注1) 化学肥料補填量は、表－5による。

注2) リン酸はBB055で全て補填することとし、不足分を単肥で補填することとしました。

○BB055の散布量(上限値)にそれぞれの肥料成分を乗じて、BB055で補填可能な成分量を算出した。

○BB055で補えない肥料成分(不足分)を単肥(硫安、塩化カリ)で補充する。

表－8 スラリーを散布しない場合の化学肥料銘柄別補填量の算出(最大化学肥料銘柄別補填量) 単位: kg/ha

銘柄	基準 施用量	BB肥料(未使用)		不足分	硫安		塩化カリ	
		成分量	上限値 補填量		成分量	補填量	成分量	補填量
窒素(N)	80	10	32	48	21	229		
リン酸素(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	80	25	80					
カリウム(K <sub>2</sub> O)	220	15	48	172			60	287
計			320			229		287

注1) 基準施用量は、表－1による。

表－9 化学肥料の単価

肥料名	成分量(%)			価 格
	全窒素 [N]	全リン酸 [P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ]	全カリウム [K <sub>2</sub> O]	
BB055	0.10	0.25	0.15	1,411円/20kg、(70.6円/kg)
硫安	0.21	—	—	689円/20kg、(34.5円/kg)
塩化カリ	—	—	0.60	1,111円/20kg、(55.6円/kg)

資料: JA幌延町資料(平成18年12月資料)

### ③ 試算結果の考察

化学肥料の購入費は、受益農家の平均値を用いた場合で、スラリー散布の場合で34千円/ha、スラリー散布を行わない場合で46千円/haで12千円/ha (27%) の節減となった。但し、スラリー成分 (H19結果) は、個々で成分量が異なっており、スラリーの肥料成分量が低い酪農家では化学肥料費の節減効果が見込めない場合もある。このため肥培かんがい施設の適切な運用とスラリー腐熟度の判断を行いスラリーの窒素、リン酸、カリウムの3要素の成分量をいかに高めるかが、肥料費節減に重要と考えられる。

### 3) 濃厚飼料節減の可能性

調査農家のスラリー散布ほ場における牧草収量及び成分分析結果から、購入飼料の節減の可能性について検討した。但し、飼料の給与体系を急激に変更

することは難しいと考えられ、牛の健康状況等を見ながら飼料の節減に取り組むことが必要であり、営農経費節減の一つの例として紹介した。

検証の結果、牧草生産量が25%増と仮定した場合で、濃厚飼料費の節減額は、ha当たり約41千円の節減が見込まれる。

#### ① 飼料費節減額の検討

ア. 経営面積：73ha (うち採草地 56.4ha)

飼養頭数：107頭 (うち経産牛 62頭)

(平成19年調査結果：対象農家の平均値)

イ. 牧草の生産量

スラリー散布 1,881 t (3,334kg/10a × 56.4ha)

スラリー未散布 1,507 t (2,672kg/10a × 56.4ha)

} 374 t (25%増収)

ウ. 牧草の増加生産量に伴うTDN養分量の増加

利用区分	生草換算	利用率	利用量	TDN		利用面積割合
				率	養分量	
乾草	112	18	20.2	49.6	10.0	30%
サイレージ	187	60	112.2	20.7	23.2	50%
生草	75	70	52.5	11.7	6.1	20%
計	374				39.3	

注1) 利用率は、生草中の利用率を示す。(資料：北海道農業生産技術体系)

注2) TDN (率) は、現物中のTDN (%) を示す。(資料：第4次幌延町酪農肉用牛生産近代化計画)

注3) 利用面積割合：生草はH19年度実績より、乾草、サイレージ割合は聞き取りにより利用率を推定。

エ. 飼料費節減額

TDN養分量 (t)	飼料配合比 (%)	飼料量 (t)	飼料単価 (円)	飼料費節減額 (千円)
①	②	③=①×②	④	⑤=③×④
39.3	70	56.1	41,786	2,344 (41.6)

注1) 試算に使用した飼料はスーパーフレイク18 (TDN配合比率70%)

注2) 飼料費節減額の下段は、ha当たりの節減額

ha当たり (千円)	ha当り飼料費 節減額 (千円)	ha当たり 推定飼料費 (千円)
⑥	⑦	⑧=⑥-⑦
215.5	41.6	173.9 (19)

注3) ha当り計画飼料費の下段は、現況飼料費に対する減少割合

## （５）その後の状況

肥培かんがい施設整備後の現状を確認するため、平成22年度に農家聞き取りを実施した。

農家では、スラリーが化学肥料の代替えとして高い効果があると評価しており、化学肥料の節減にも繋がっている。なお、化学肥料の散布量は、スラリー成分のほか各ほ場の土壌条件にも関係することから、スラリー散布ほ場への化学肥料の多量施用による牧草成分のバランス悪化、例えば窒素過多等に留意して化学肥料を投入している。

また、肥培かんがい施設の運転等について、設置当初は、手動で行っている農家もいたため、施設が故障する農家もみられたが、現在は、適切な施設の運転に心がけている農家が多い。良質スラリーの製造に向けて、除塵機がスクリーンプレスの農家では、ふんの混入割合がローラープレス等に比べ高いことからスラリーの粘性をみながら希釈を行うようになっているほか、スラリーの腐熟度をスラリーの色や臭いで判断するなどして、良質スラリーの製造と、適正な施肥管理に向けて取り組んでいるところである。

## ２．おわりに

事業効果に関する調査は、平成11年度から平成19年度までに8ヵ年実施した。平成20年度に事業が完了し、翌年の2月に受益農家を対象とした地元説明会が実施され、本業務の調査結果として、肥培かんがい施設整備による牧草生産性の向上、牧草成分の品質及び安全性の確保、ふん尿処置に係る労働時間の節減、購入肥料費や水道・光熱費の変化をはじめ、乳質の向上、家畜疾病件数の減少などの効果について受益農家に説明が行われた。

また、肥培管理の参考資料として、スラリー散布による化学肥料の補填量等について農家個々に配布され、受益農家が調査結果等を参考に、農家個々の経営にあった肥培管理体制の確立に取り組んでいるところであり、更なる効果の発現に期待したい。

最後に、本文の執筆にあたり、発表の機会を与えていただき、かつ多大なるご協力を頂きました関係各位に感謝の意を表します。

(株)地域計画センター)