

平成21年度  
研修会資料

平成22年2月

社団法人家畜改良事業団  
乳用牛群検定全国協議会

# 目 次

---

## 【講 演】

- 牛群検定成績を活用した農家指導.....

宮城県畜産試験場

総括研究員 沼 邊 孝 氏

## 【講 演】

- 乳用牛群検定の発展と最近の取り組み.....

社団法人家畜改良事業団 電子計算センター

専門役 林 孝

# 牛群検定成績を活用した農家指導

講師：宮城県畜産試験場

総括研究員 沼 邊 孝 氏

# 「牛群検定成績を活用した農家指導」



February 15/17 2010  
沼邊 孝

## 目 次

- 1 はじめに
- 2 検定事業組織体制
- 3 検定成績による指導体制
- 4 指導内容
  - 1) 専用加工ソフトによるデータの分析と現地指導
  - 2) 要請による現地指導（事例）
- 5 指導事業
  - 1) 体細胞低減
  - 2) 繁殖性改善

## 宮城県の酪農

### 乳用牛の飼養頭数等の推移 (宮城)

年	酪農家 戸数	総頭数	搾乳頭数	1戸当たり
H 5	1,950 (100)	43,300 (100)	24,500 (100)	22.2 (100)
H19	845 (43)	27,500 (64)	16,800 (69)	32.5 (146)
H21	773 (40)	24,900 (58)	15,800 (64)	32.2 (145)

飼養頭数は全国第9位

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 検定加入率向上への問題点

1. データが遅い
2. 料金が低い
3. 検定が煩わしい
4. データが使いこなせない
5. データに基づく指導者がいない (刈刈を感じない)
6. 専門の指導者がいない

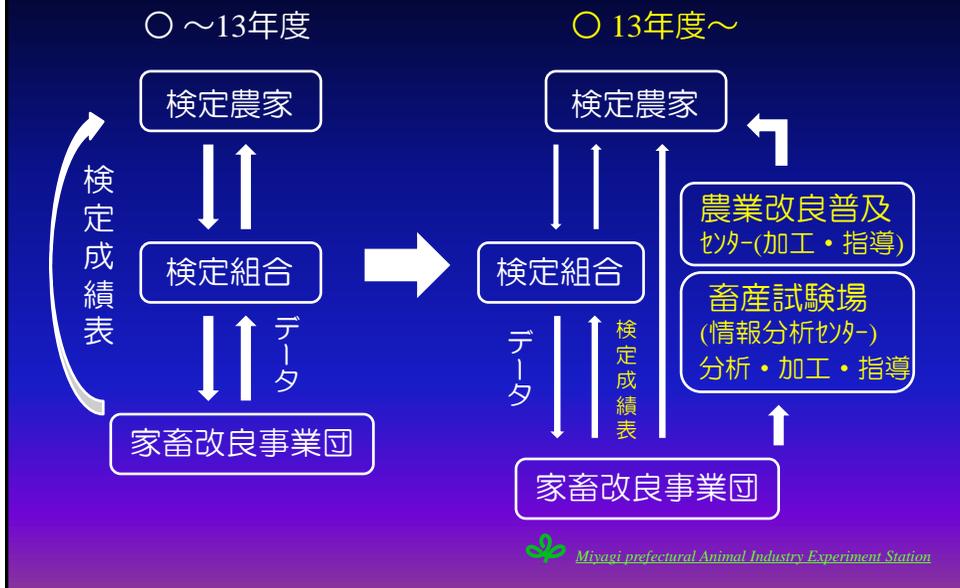
### 指導体制のシステム化及び指導者の養成(育成)が急務 背景

- 1) 検定事業は宮城県乳牛協会が事務局となって事業推進してきた。酪農協(10組合から3組合統合)との関わりがほとんどない状況。
- 2) 専任スタッフがいないこと及び指導者が少ない。
- 3) 指導体制(県・団体)が整っていない。

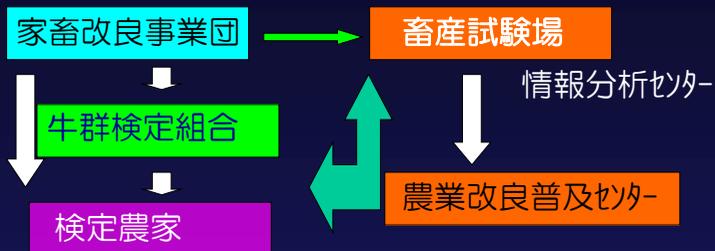
指導体制強化：情報分析センターの再設置及び指導機関として  
普及センター職員による指導体制の構築  
県牛群検定推進協議会の設置：県畜産課に事務局(連携強化)

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 検定事業に係る体制の変化



## 牛群検定指導体制



### 指導体制

畜産試験場にデータ集約（情報分析センター）  
 該当する各普及センターにデータ送信・加工  
 普及センター職員が農家巡回指導  
 必要に応じ畜産試験場職員も同行・独自指導

- 指導員の養成  
 資質向上：研修会の開催（県・検定組合）

## 宮城県の検定事業体制

事業主体：宮城県ホルスタイン協会  
(宮城県畜産協会内)

- |                 |     |       |       |
|-----------------|-----|-------|-------|
| 1 県北乳用牛群改良組合    | 23戸 | 検定員4名 | 事務局1名 |
| 2 大崎・石巻乳用牛群改良組合 | 25戸 | 検定員5名 | 事務局1名 |
| 3 県南乳用牛群改良組合    | 44戸 | 検定員5名 | 事務局1名 |
- 検定農家：92戸  
検定員：14名専属（男5名，女9名）  
事務局：畜産協会職員

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 指導内容

### 1) 加工ソフトによるデータの分析及び現地指導

県情報分析センター  
(県畜産試験場)

データ分析



県地域農業改良普及センター

分析ソフトによるデータ分析

### 2) 要望による現地指導

県情報分析センター  
(県畜産試験場)



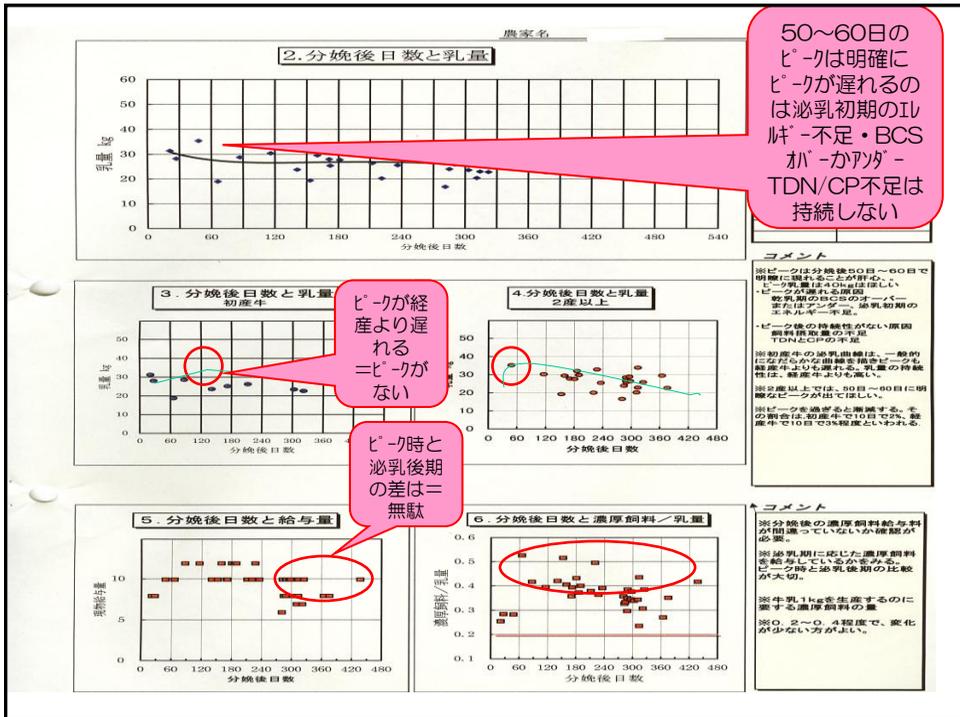
県地域農業改良普及センター



酪農協・検定組合  
検定農家

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station





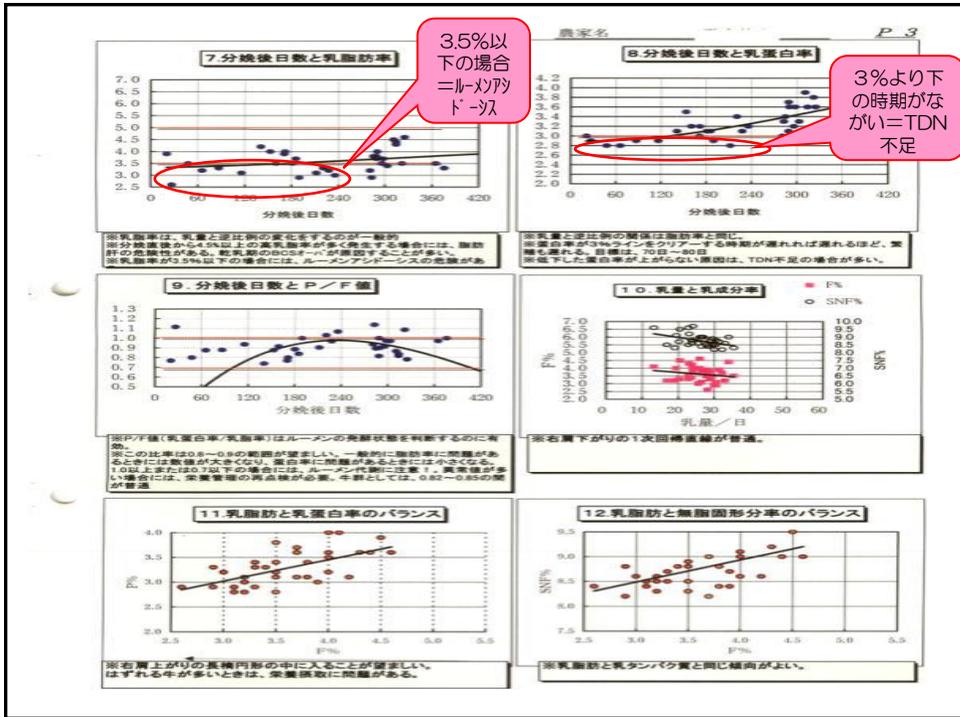
50～60日のピークは明確にピークが遅れるのは泌乳初期のIL牝不足・BCSが-カマダ-TDN/CP不足は持続しない

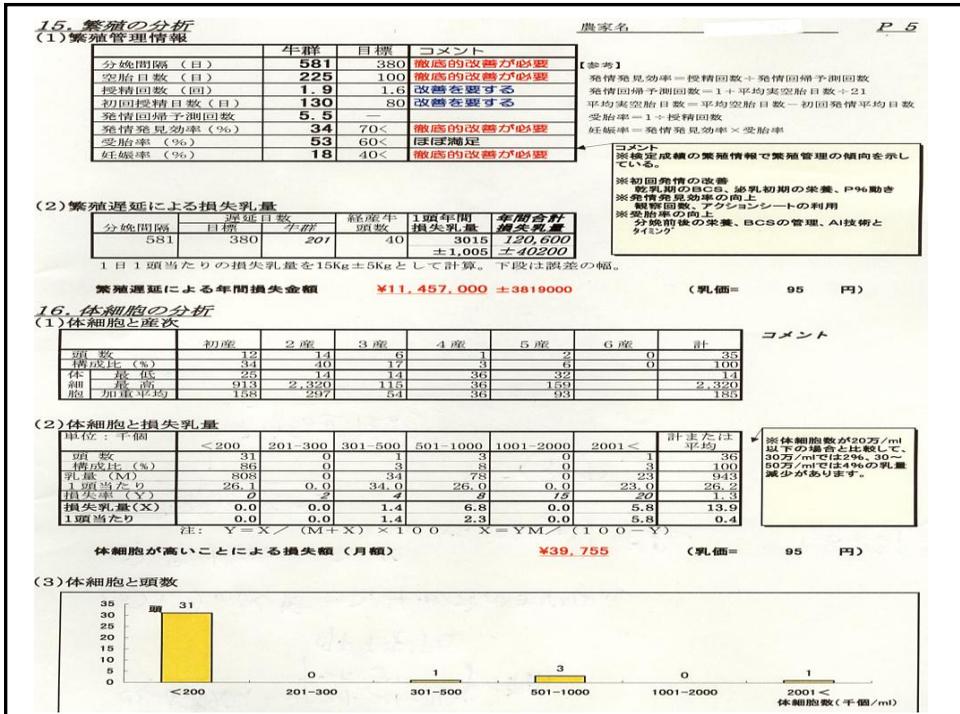
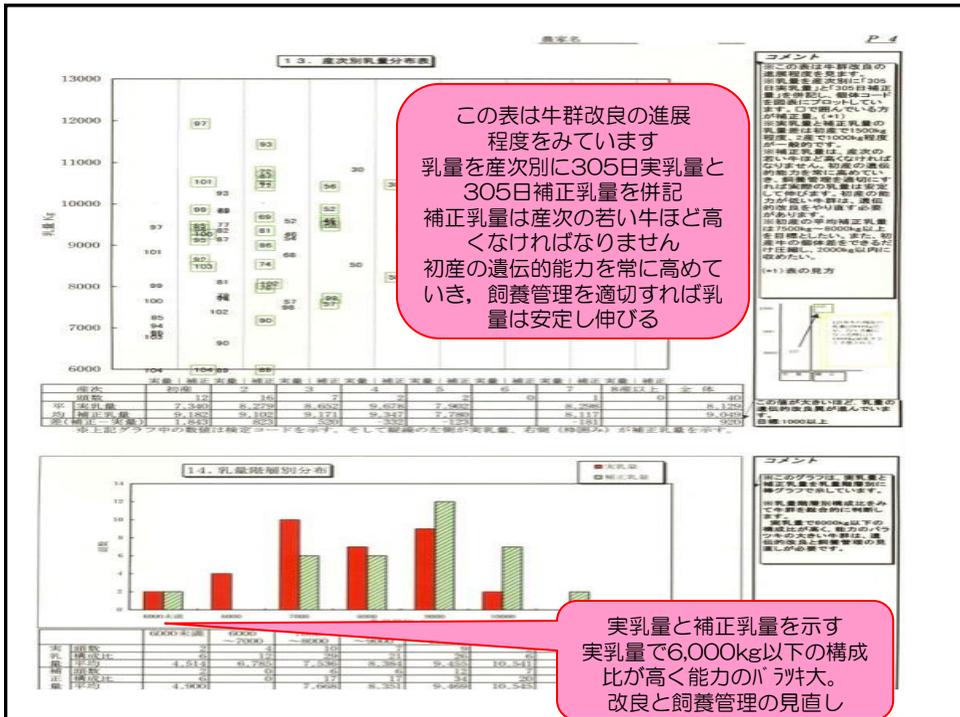
ピークが経産牛より遅れる=ピークがない

ピーク時と泌乳後期の差は無駄

3.5%以下の場合ニルマツド-ツ

3%より下の時期がない=TDN不足







## 乾乳期用配合飼料の特徴

飼料名		A	B	C
TDN	%	75	74	76
CP	%	20	17	17
NFC	%	45.6	48.3	53.2
Ca	%	0.3	0.3	0.7
P	%	0.5	0.3	0.5
Mg	%	0.3	0.7	0.4
Se	ppm	0.3	0.3	0.3
VitA	IU/kg	2.7	4.5	8.5
VitD	IU/kg	0.28	0.77	0.56
VitE	IU/kg	329	450	590
*価格	円/kg	82.5	75	72
H19.11現在				

A ;  
有機ミネラル (パ`ポ`升` Zn, Mn,Cu)  
Se酵母、ビ`タミ`B1,B2,B12、コ`チ`酸、  
パ`ソ`テ`酸添加。Caを低めに設定。

B ;  
有機ミネラル (パ`ポ`升` Zn, Mn,Cu)  
Se酵母、Mgを高め、  
Caを低めに設定。

C ;  
有機ミネラル (パ`ポ`升` Zn, Mn,Cu)  
Se酵母、Caを高め設定。

## 乾乳期用配合飼料の給与



## 高カリウムの予防策（例）

DM%		牧草A	牧草B
TDN	%	55.3	55.9
CP	%	11.3	13.6
NDF	%	67	59
Ca	%	0.16	0.25
P	%	0.19	0.34
Mg	%	0.14	0.24
K	%	3.33	2.68

畜産試験場自給飼料H19

飼料名	給与量kg	DM%	FM%			テアニー比:2以下
			Ca	Mg	K	(K/Ca+Mg)
乾乳期用配合	3.48	88.0	0.77	0.40	0.54	1.35
ロールサイレージ <sup>*</sup> :劣	12	80.6	0.13	0.11	2.68	
トウモロコシサイレージ <sup>*</sup>	2.77	28.5	0.09	0.05	0.51	
ハイキューブ <sup>*</sup>	0.27	89.2	1.19	0.30	2.25	
酸化マグネシウム	0.03	98.0		56		

酸化マグネシウムの給与でテアニー比を2から1.35に低下。ただし嗜好性が良くないので注意。

## 乾乳期用配合飼料の給与試験

	乾乳前期		移行期		移行期 (T区の給与量kg)
	C区	T区	C区	T区	
オーチャードラップサイレージ	84.5	82.8	67.7	64.0	9.16-10.54以上
トウモロコシサイレージ	—	—	5.6	5.0	1.82-2.08
アルファルファハイキューブ	2.0	2.0	4.1	4.0	0.47-0.54
配合 [TDN70, CP16]	2.3	—	13.4	—	—
トウモロコシ	10.6	—	8.5	—	—
乾乳期用配合*	—	15.0	—	27.0	3.23-3.70
第二リン酸カルシウム	0.2	—	0.4	—	—
炭酸カルシウム	0.4	0.2	0.3	—	—
TDN	60.4	61.8	63.0	65.7	
CP	12.2	11.0	12.9	12.4	
Ca	0.50	0.50	0.53	0.45	NRC推奨値
P	0.32	0.33	0.33	0.35	前期 移行期
ビタミンA, 千IU/日	150	227	150	146	80 100
ビタミンD, 千IU/日	50	63	50	250	220 250
ビタミンE, 千IU/日	0.2	1.0	0.2	1.5	1.2 1.2

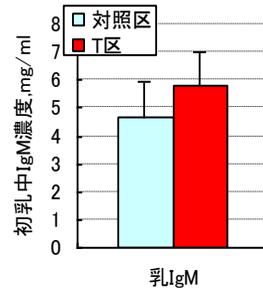
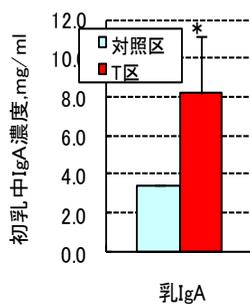
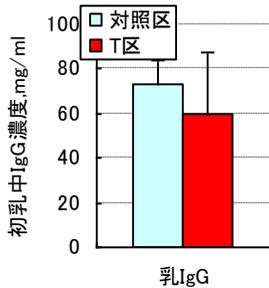
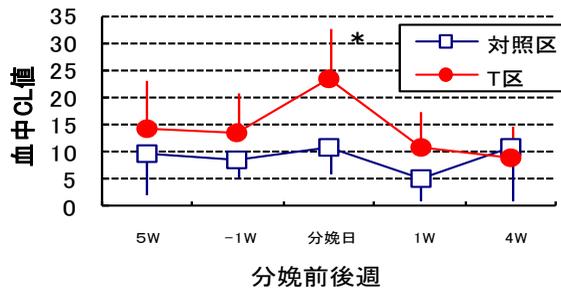
## 方法

- ・調査期間：平成18年11月～19年3月
- ・供試牛：慣行区（C区）5頭  
試験区（T区）4頭
- ・調査項目：血液成分（一般性状，脂質，肝機能他）  
免疫（IgG・A・M，CL能；白血球貪食能），BCS，乳成分，周産期疾病等。

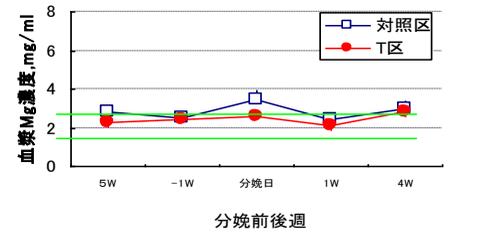
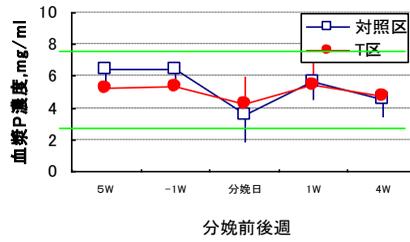
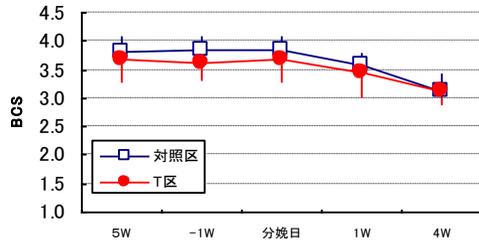
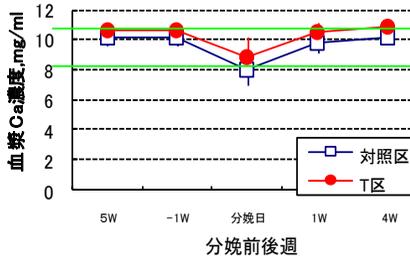
### 疾病

C区は胎盤停滯1頭，乳房炎1頭。  
T区は発症なし。

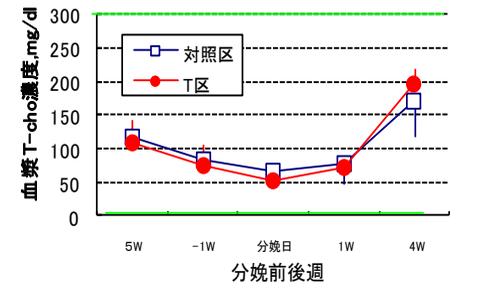
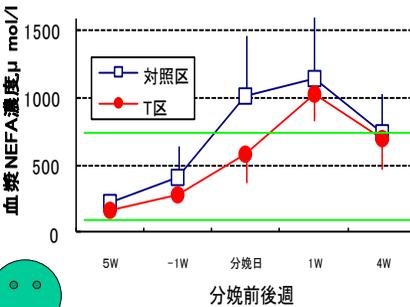
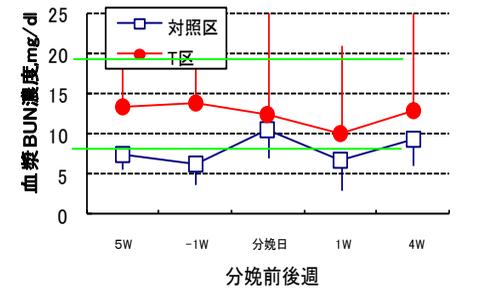
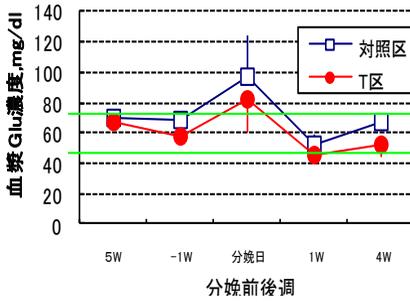
## 免疫の結果



# 血液成分



# 血液成分



## 検定のメリット

検定データによる的確な問題点の抽出と  
対応（実行）

＝データに基づく対応で収益率のUP＝

農家単独での対応＝Yes・No  
指導員を必要＝Yes・No  
専門職員を必要＝Yes・No  
選択できる環境を作ることが必要

＝指導者と農家の関係＝  
お互いに「受け取れる」状況を作らないと変化しない  
お互いの認識の共有化で初めて指導に！！

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 指導事業

1) 体細胞低減事業（平成18～20年度）

2) 繁殖性向上対策事業（平成21～ ）

 Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 宮城県牛群検定推進協議会

杣乃乃協会（事業主体）、検定組合・酪農協及び関係機関との連携検定事業についての理解を深め検定事業を推進する



仙北・大崎石巻・県南乳用牛群改良組合  
みやぎの酪農，宮城酪農，全農みやぎ畜産部，  
農業共済連，畜産協会，杣乃乃協会，宮城県  
（畜産課・農業振興課・畜産試験場）

## 作業部会

各団体から実務担当者による指導チーム  
（畜産試験場がリーダーとなって実施）



Miyagi prefectural Animal Industry Experiment Station

## 体細胞低減事業

### 体細胞数

宮城県内の生乳出荷の集乳路線ごと

平均体細胞数

平成16年度 平均30万/ml

17年度 29万/ml

18年度 25万/ml

注) 平成15年度 宮城 平均32万/ml

全国 28万/ml

宮城県内の生乳出荷の集乳路線ごと  
平均体細胞数は多い傾向

## 体細胞低減推進対策事業について

宮城県牛群検定推進連絡協議会：作業部会

- 1 県全体の体細胞数が多い
- 2 消費減少による生産調整＝生乳品質向上の要求
- 3 飼養衛生管理基準・食品衛生法  
(チェックマニュアル) の施行
- 4 ニーズ：食品の安全性・トレーサビリティ等生産者責任

## 食品安全基本法

生乳生産農家：生産物に対する責任の明確化

生乳生産者＝食品関連事業者

- 食品の安全性確保について一義的な責任を有することを認識し、必要な措置を講じる
- 正確かつ適切な情報の提供に努めるとともに、国等が実施する施策に協力する

厚生労働省

食品衛生法（ポジティブリスト）；基本的な記録事項

記録保存期間

＝生乳生産管理チェック

### 16. 体細胞の分析

#### (1) 体細胞と産次

	初産	2産	3産	4産	5産	6産	計
頭数	12	14	6	1	2	0	35
構成比 (%)	34	40	17	3	6	0	100
体細胞 最低	25	14	14	36	32		14
最高	913	2,320	115	36	159		2,320
加重平均	158	297	54	36	93		185

コメント

#### (2) 体細胞と損失乳量

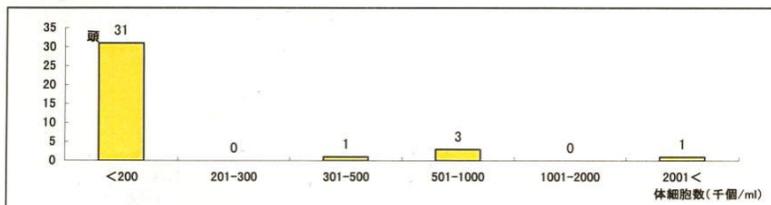
単位：千個	<200	201-300	301-500	501-1000	1001-2000	2001<	計または平均
頭数	31	0	1	3	0	1	36
構成比 (%)	86	0	3	8	0	3	100
乳量 (M)	808	0	34	78	0	23	943
1頭当たり	26.1	0.0	34.0	26.0	0.0	23.0	26.2
損失率 (Y)	0	2	4	8	15	20	1.3
損失乳量 (X)	0.0	0.0	1.4	6.8	0.0	5.8	13.9
1頭当たり	0.0	0.0	1.4	2.3	0.0	5.8	0.4

※体細胞数が20万/ml以下の場合と比較して、30万/mlでは2%、30~50万/mlでは4%の乳量減少があります。

注:  $Y = X / (M + X) \times 100$      $X = YM / (100 - Y)$

体細胞が高いことによる損失額 (月額)                      **¥39,755**                      (乳価= 95 円)

#### (3) 体細胞と頭数



### 16. 体細胞の分析

#### (1) 体細胞と産次

	初産	2産	3産	4産	5産	6産	計
頭数	8	9	7	12	4	1	41
構成比 (%)	20	22	17	29	10	2	100
体細胞 最低	58	19	65	19	49	538	19
最高	784	5,284	2,214	2,054	1,675	538	5,284
加重平均	204	1,006	666	582	893	538	731

コメント

#### (2) 体細胞と損失乳量

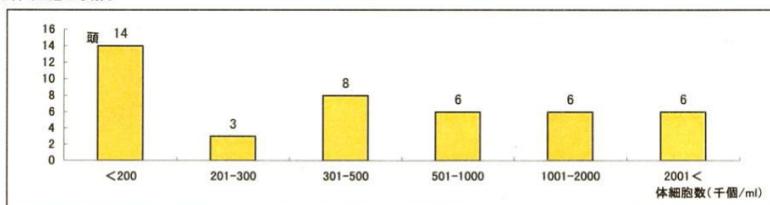
単位：千個	<200	201-300	301-500	501-1000	1001-2000	2001<	計または平均
頭数	14	3	8	6	6	6	43
構成比 (%)	33	7	19	14	14	14	100
乳量 (M)	414	60	153	131	145	107	1,009
1頭当たり	29.6	20.0	19.1	21.8	24.1	17.9	23.5
損失率 (Y)	0	2	4	8	15	20	6.9
損失乳量 (X)	0.0	1.2	6.4	11.4	25.5	26.8	71.3
1頭当たり	0.0	0.4	0.8	1.9	4.3	4.5	1.7

※体細胞数が20万/ml以下の場合と比較して、30万/mlでは2%、30~50万/mlでは4%の乳量減少があります。

注:  $Y = X / (M + X) \times 100$      $X = YM / (100 - Y)$

体細胞が高いことによる損失額 (月額)                      **203,205円¥0**                      (乳価= 0 円)

#### (3) 体細胞と頭数



## 体細胞対策－1

- 1 乳房炎・感染のタイプ  
伝染性 or 環境性乳房炎
- 2 乳房炎・感染の比率
- 3 適切な防除手段
- 4 とう汰基準
- 5 経営状態
- 6 指導に従う姿勢

## 体細胞対策－2

- 1 搾乳手順
- 2 搾乳機器の整備
- 3 泌乳期の治療
- 4 環境整備・畜舎消毒
- 5 乾乳期の治療
- 6 とう汰  
高細胞数・原因菌の同定  
＝牛の数, 乳房炎の回数, 菌の種類  
繁殖成績・泌乳能力・体型等＝



体細胞低減事業に係る農家指導・手順  
宮城県牛群検定事業推進協議会  
2006.6.22  
作業部会 畜産試験場

項 目	担 当
1 農家選定	検定組合・酪農協
2 過去の検定・バルク成績検討	検定成績：畜産試験場 バルク成績：酪農協等
3 対象農家決定 指導体制	作業部会 作業部会：検定組合、酪農協等、ホクマイ協会、共済連 普及センター、家保、畜試
4 連絡調整	県庁畜産課
5 農家巡回指導	検定組合、酪農協等、普及センター、畜試、畜産協会 ＝ハートミーティング：改善事項の確認
6 改善提案書	農家巡回参加者
7 改善実行	対象農家 現地確認＝普及センター、酪農協等 検定成績確認＝検定組合、畜試、畜産協会
8 改善度チェック 農家巡回指導	検定組合、酪農協等、普及センター、畜試、畜産協会 ＝ハートミーティング：改善事項の確認
9 問題点の修正	農家巡回参加者
10 報告書作成	関係機関（畜産試験場）

## 体細胞低減事業（H18～20年度）

宮城県牛群検定普及推進協議会・作業部会

	01組合	02組合	03組合	計
みやぎの	5	0	4(2)	9
宮 酪	3	6*	4*	13
全 農	0	4(3)	4(1)	8
計	8	10	12	30

注) ( ) 内は優良農家  
\* は1回のみ実施農家  
5戸は3年間継続

## 体細胞低減事業に係る改善提案書 H19-1

宮城県牛群検定普及推進協議会・作業部会

農家巡回時改善事項の確認日：平成19年6月24日

立会指導者名：県庁畜産課（平塚）、畜産試験場（沼辺・石黒）、

検定組合（畜産協会・大場）、宮城酪農（屋中）、

項 目	内 容
前年巡回後の対応及び現状	●全体としては減少傾向。感染菌の同定・治療・添加剤給与等で対応するも期待する効果はなかった。今年も $\wedge$ 乳イを受けている。対策としては搾乳後のアルコール施拭中止し SCC の高い初産牛は治療を行う。淘汰優先順位を SCC とし、毎月4頭ずつ淘汰を継続していく。今後は更新率を高くして体細胞低減に向けていく。
改 善 点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 体細胞の高い牛への対応 SCC の高い牛について感受性テストと抗生剤治療を実施</li> <li>2. 搾乳マニュアルの再点検・見直し 搾乳後のアルコール施拭中止</li> <li>3. 毎月4頭程度淘汰し更新率を高める＝高 SCC 牛を優先</li> </ol> <p>※：繁殖成績良好＝配合・蛋白をアップさせ、分娩後 45 日より積極的に AI を実施。万歩計の利用も好結果。</p>

 Miyagi prefectural Livestock Experiment Station

## 巡回指導時における分析結果

総合評価（6項目・各項目5点：総合点30点）

畜産試験場・乳牛チーム

	体細胞に対する知識	高い牛の把握(出荷)	搾乳機器点検	衛生対策	削蹄	飼養管理	総合評価
A	5	1	3	2	2	2	15
B	5	1	5	2	2	3	18
C	5	1	5	3	5	5	24
D	2	2	2	2	2	2	12
E	5	2	1	2	1	2	13
F	5	2	5	4	5	5	26
G	4	1	5	2	1	4	17
H	4	1	2	4	1	3	15
I	5	1	5	3	3	4	21
J	4	1	3	2	1	3	14

## 巡回指導時における分析結果

総合評価（6項目・各項目5点：総合点30点）

事業効果（4項目・各5段階評価：総合事業効果5段階

畜産試験場・乳牛F-A

	前回総合評価	SCC 現状	前回指導 改善度	意識 改善度	継続 必要	事業 効果
A	15	4	4	5	—	4
B	18	4	4	5	—	4
C	24	1	2	3	●	2
D	12					
E	13	3	4	4	●	4
F	26	1	1	1	●	1
G	17	1	2	2	●	1
H	15	2	2	2	●	1
I	21	5	5	5	—	5
J	14	3	2	3	●	3

## 体細胞低減巡回指導・対応総括—1

### 短期的対応

1. 体細胞の高い牛への対応  
分房ごとでの廃棄（別絞りの励行）  
＝最終的には淘汰
2. 独自の判断による出荷の合否  
PLテストの実施と判断基準を低く
3. 搾乳マニュアルの再点検  
自己流搾乳手順のチェック及び改善  
搾乳者間の違いをなくす
4. 乾乳期間における治療の徹底  
乾乳軟膏の使用
5. 搾乳機器の点検 最低1回/年
6. 削蹄の励行 最低2回/年実施

## 体細胞低減巡回指導・対応総括－2

### 長期的対応

1. 体細胞に対する意識改革及び実行  
搾乳マニュアルの再点検＝継続的な指導等
2. 体細胞数の高い牛の摘発・淘汰  
計画的かつ長期的な更新計画
3. 飼養管理の改善  
乾乳期の飼養管理の改善・年2回の削蹄  
泌乳ステージにあわせた飼料給与体系の見直し  
衛生管理の改善
4. 搾乳機器の定期的なメンテナンス  
＝メーカーによっては対応不可：専門業者に依頼
5. 関係機関との連携  
獣医師・削蹄師・人工授精師及び酪農協等  
を含め指導機関との連携強化

### 農家（搾乳者）の意識改革：継続的な指導 （総合的な指導者養成）

指導者＝飼養管理（飼料計算・解析，衛生管理，  
搾乳管理）全般  
（指導者：指導者集団）

## 体細胞低減巡回指導の今後展開

### 継続的な指導体制の構築

- 指導機関が一体となり農家指導にあたり意識改革を進める
- 搾乳マニュアルのチェック
- 指導者集団による飼養管理・衛生指導  
適切な飼料給与のチェック＝飼料計算の実施  
乳房炎検査を含めた衛生管理
- 経営指導等，必要に応じた指導体制の構築

体細胞のみではなく総合的な指導体制の構築

## 指導事業

### 2) 繁殖性向上対策事業（平成21～ ）

県情報分析センター  
(県畜産試験場)



県牛群検定推進連絡協議会  
作業部会

## 平成21年度事業計画

平成19年度初回授精における受胎率は48.7%  
受胎率を含めた繁殖成績は生産性向上に寄与  
検定農家の中で分娩間隔が500日を越える農家がある

これらのことから平成21年度から繁殖率改善を目標  
とした農家巡回を計画

### 指導内容

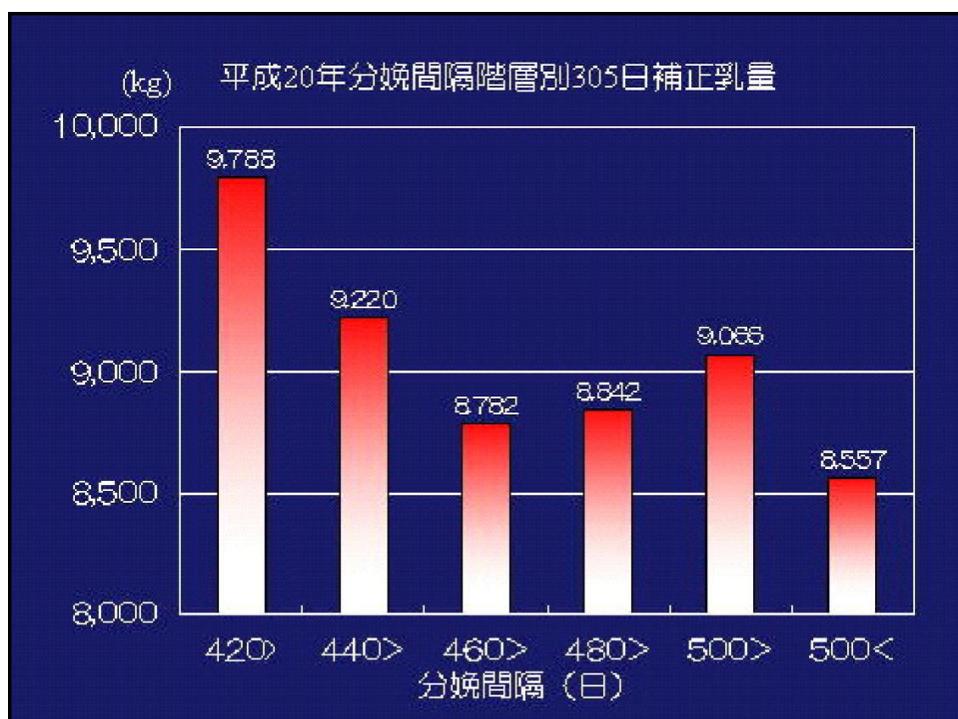
繁殖管理（共済連；繁殖検診との連携）  
飼養管理（飼料計算・解析，衛生管理等）

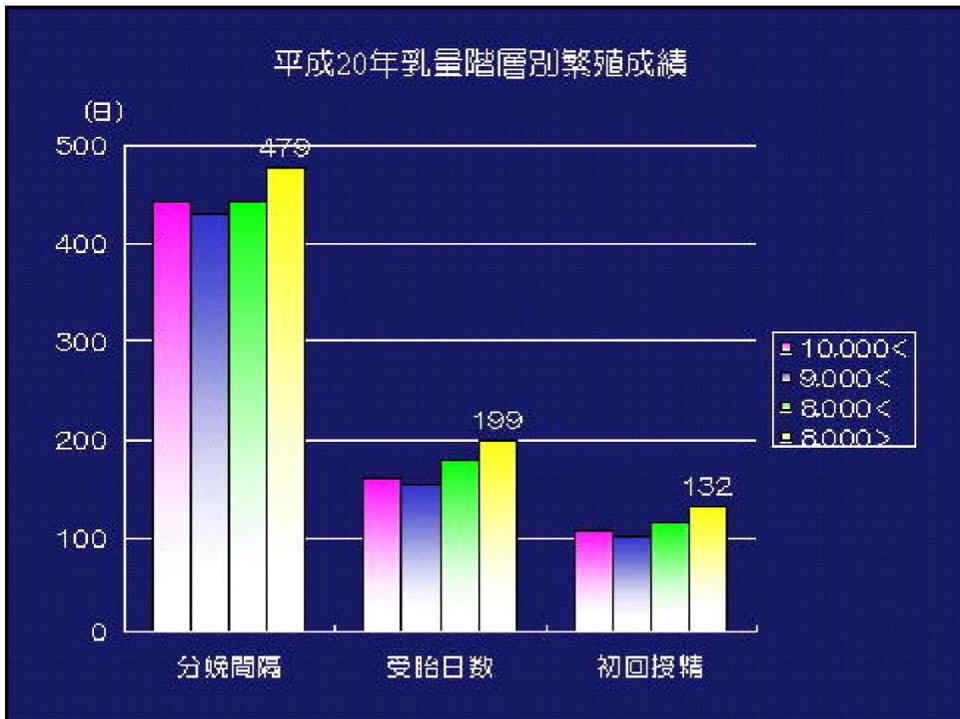
## 受胎率低下の要因

- 1) 泌乳能力の向上：周産期のエネルギー不足がもたら  
す卵子の発生阻害等
- 2) 粗飼料生産，給与体系の変化
  - (1) 粗飼料の生産と保管および給与システムの変化
  - (2) 硝酸態窒素の増加：V t A破壊がもたらす着床障害
- 3) 高K飼料：胃内の高KはMgの吸収阻害し血中低Mg=  
低Ca血症：子宮修復・収縮に影響
- 4) 多頭飼養の進展：発情の見逃し
- 5) 社会の構造変化：ゆとりの創出，発情の見逃し・  
適期授精難
- 6) 人工授精技術者：基本に忠実な授精技術

分娩間隔（H21年4月；年間平均）

分娩間隔	農家戸数 (%)
>400	11 (12)
401~420	14 (15)
421~440	24 (26)
441~460	16 (18)
461~480	13 (14)
481~500	7 (8)
501<	6 (7)





### 検定農家の繁殖成績(平成21年4月検定成績から)

	dry	分娩間 隔	年齢	初産分 娩月	産次	空胎日数	AI回数	初回AI	授精実	授精延
11,000kg以上	57	432	3.6	23.9	2.6	171	2.1	105	68	136
10,000kg以上	64	437	3.8	28.6	2.6	165	2.0	108	38	71
9,000kg以上	64	445	4.0	25.4	2.6	172	2.2	110	33	65
9,000kg以下	65	464	4.3	25.6	2.7	191	2.0	134	25	43
全体平均	64	450	4.0	26.5	2.6	176	2.1	116	38	72
分娩間隔500日	61	538	3.9	24.8	2.3	232	2.1	135	33	54

15. 繁殖の分析

農家名 \_\_\_\_\_ P 5

(1) 繁殖管理情報

	牛群	目標	コメント
分娩間隔 (日)	581	380	徹底的改善が必要
空胎日数 (日)	225	100	徹底的改善が必要
授精回数 (回)	1.9	1.6	改善を要する
初回授精日数 (日)	130	80	改善を要する
発情回帰予測回数	5.5	—	
発情発見効率 (%)	34	70<	徹底的改善が必要
受胎率 (%)	53	60<	ほぼ満足
妊娠率 (%)	18	40<	徹底的改善が必要

【参考】  
 発情発見効率 = 授精回数 ÷ 発情回帰予測回数  
 発情回帰予測回数 = 1 + 平均実空胎日数 ÷ 21  
 平均実空胎日数 = 平均空胎日数 - 初回発情平均日数  
 受胎率 = 1 ÷ 授精回数  
 妊娠率 = 発情発見効率 × 受胎率

コメント  
 ※検定成績の繁殖情報で繁殖管理の傾向を示している。  
 ※初回発情の改善  
 乾乳期のBCS、泌乳初期の栄養、P%動き  
 ※発情発見効率の向上  
 観察回数、アクションシートの利用  
 ※受胎率の向上  
 分娩前後の栄養、BCSの管理、AI技術とタイミング

(2) 繁殖遅延による損失乳量

分娩間隔	遅延日数		経産牛頭数	1頭年間損失乳量	年間合計損失乳量
	目標	牛群			
581	380	201	40	3015 ±1,005	120,600 ±40200

1日1頭当たりの損失乳量を15Kg±5Kgとして計算。下段は誤差の幅。

繁殖遅延による年間損失金額 **¥11,457,000 ±3819000** (乳価= 95 円)

15. 繁殖の分析

農家名 \_\_\_\_\_ P 5

(1) 繁殖管理情報

	牛群	目標	コメント
分娩間隔 (日)	395	380	ほぼ満足
空胎日数 (日)	121	100	改善を要する
授精回数 (回)	1.9	1.6	改善を要する
初回授精日数 (日)	72	80	目標達成!!
発情回帰予測回数	3.3	—	
発情発見効率 (%)	57	70<	改善を要する
受胎率 (%)	53	60<	ほぼ満足
妊娠率 (%)	30	40<	改善を要する

【参考】  
 発情発見効率 = 授精回数 ÷ 発情回帰予測回数  
 発情回帰予測回数 = 1 + 平均実空胎日数 ÷ 21  
 平均実空胎日数 = 平均空胎日数 - 初回発情平均日数  
 受胎率 = 1 ÷ 授精回数  
 妊娠率 = 発情発見効率 × 受胎率

コメント  
 ※検定成績の繁殖情報で繁殖管理の傾向を示している。  
 ※初回発情の改善  
 乾乳期のBCS、泌乳初期の栄養、P%動き  
 ※発情発見効率の向上  
 観察回数、アクションシートの利用  
 ※受胎率の向上  
 分娩前後の栄養、BCSの管理、AI技術とタイミング

(2) 繁殖遅延による損失乳量

分娩間隔	遅延日数		経産牛頭数	1頭年間損失乳量	年間合計損失乳量
	目標	牛群			
395	380	15	159	225 ±75	35,775 ±11925

1日1頭当たりの損失乳量を15Kg±5Kgとして計算。下段は誤差の幅。

繁殖遅延による年間損失金額 **¥3,148,200 ±1049400** (乳価= 88 円)

## 平成20年度検定農家に対するチェック項目

**検定員** ● 搾乳マニュアルのチェック  
チェックシートによる評価=1回/年

**指導員** ● 繁殖管理表による繁殖チェック  
チェックシートによる評価=1回/月

### 巡回指導員

● 体細胞低減に係る巡回指導  
総合診断及び指導効果の確認  
=2回/年

## 繁殖チェック項目

		繁殖管理表（経産牛）					経産牛40頭規模		
月	飼養頭数	分娩頭数 経産 初産	分娩後(A) 40～75日頭数	分娩後(B) 76日以上頭数	AI(A+B) 可能頭数	実際のAI 頭数	受胎 頭数(C)	受胎(D) 目標頭数	受胎達成 率(D/C)
1								3	
2								3	
3								3	
4								3	
5								3	
6								3	
7								3	
8								3	
9								3	
10								3	
11								3	
12								3	
								36	100

● 繁殖管理表による繁殖チェック  
チェックシートによる評価=1回/月

## 検定農家指導一総括

### 1. 検定成績＝現状分析

- 経営の基本データ  
牛管理の基本 乳量・乳成分・繁殖・・・  
＝実際に牛を飼うことの結果  
プラス マイナス＝正確な判断
- 改善が必要か  
現状分析を的確に＝牛の観察が重要（牛を見る）  
いいことも悪いことも的確に判断  
＝検定データと併せて判断
- データの分析：一貫性のある指導  
それぞれの立場の指導者によるそれぞれの指導  
＝異なる指導となり混乱＝関係者間の調整

## 検定農家指導一総括

### 2. 指導体制の整備＝継続的な指導

- 検定農家の求めるもの＝継続的な指導  
的確かつ有効な指導；
  - 1) 指導体制の整備
  - 2) 指導員の養成・専門指導員の養成
  - 3) 関係機関の連携

終わり

ありがとうございました

# 乳用牛群検定の発展と最近の取り組み

講師：社団法人家畜改良事業団

電子計算センター

専門役 林 孝

## 乳用牛群検定の発展と最近の取り組み



家畜改良事業団 電子計算センター 林 孝

略歴 農林水産省東北農業試験場畜産部、草地試験場山地支場、畜産試験場企画連絡室、飼養技術部など、中国農業試験場畜産部など、神戸大学教授併任、中央農業総合研究センター農業情報研究部など

畜産システムに関するモデル作りを行うとともに、鳥獣害、有機農業に研究分野を広げるが、一貫して酪農、乳牛の研究を進める。



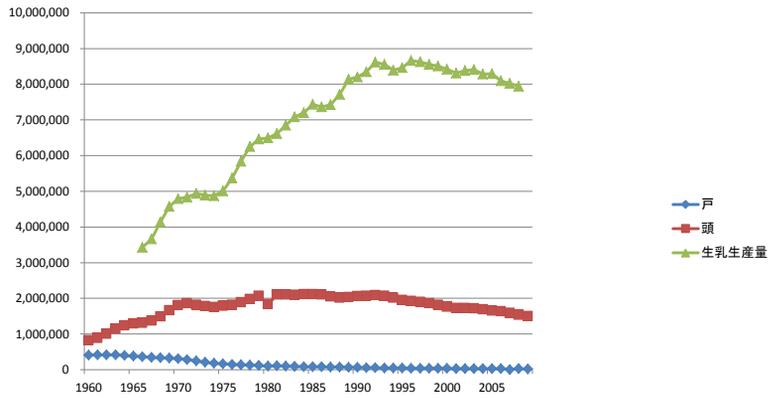
昭和50年代、岩手県奥中山で十数戸の酪農家集団とともに模擬検定の開始する。月に一度乳量、乳脂率の測定し、1乳期乳量を提示する。  
飼料給与診断プログラム、繁殖管理システムを開発し、現場で利用する。



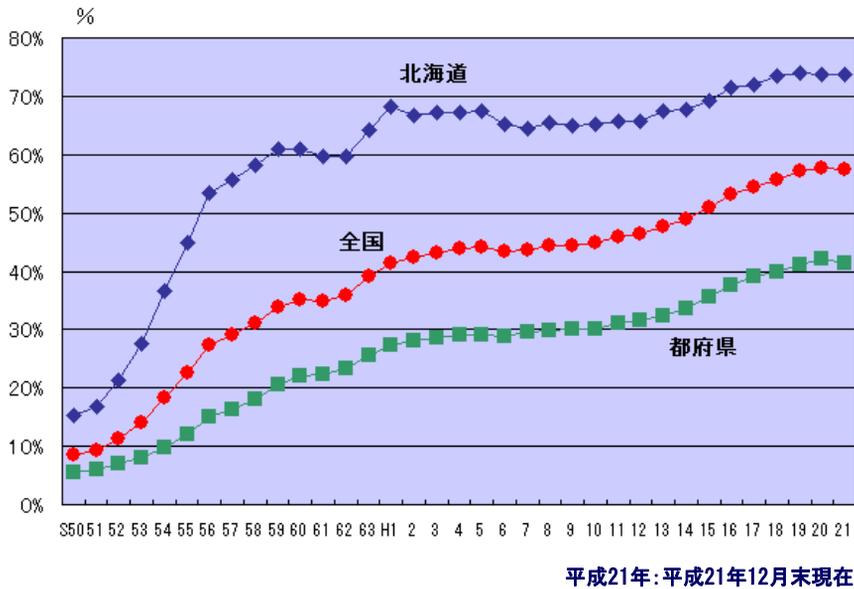
昭和52年、研究用電算機の共用開始、つくばの計算センターのメインフレームコンピュータが専用回線により地域の端末と結ばれたことにより、乳量データの分析、飼料給与診断プログラム等の開発が可能となる。



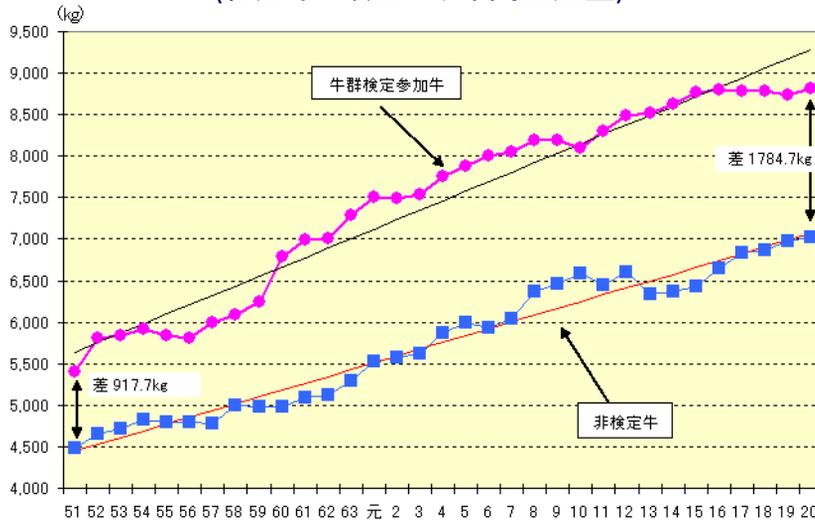
### 乳用牛飼養戸数・頭数・生乳生産量(全国)



### 牛群検定普及率の推移

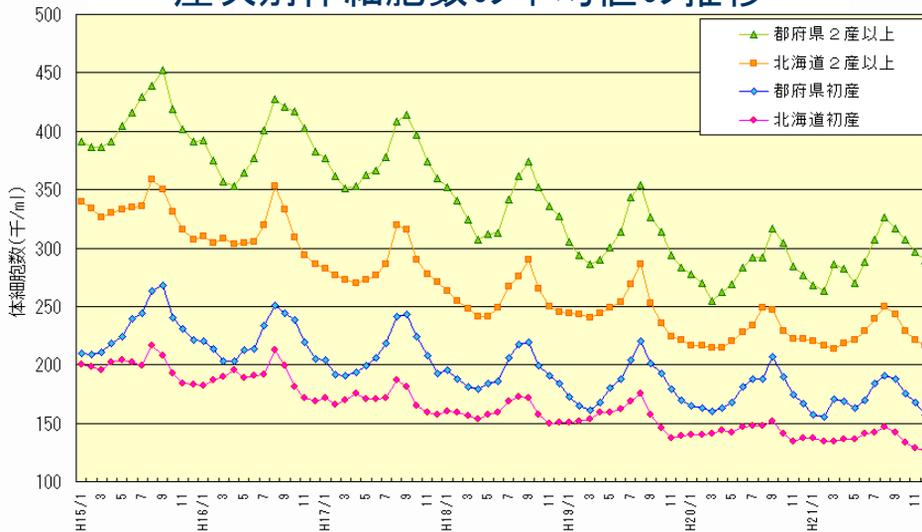


## 牛群検定実施牛と未実施牛の乳量の比較 (経産牛1頭当たり年間生産量)

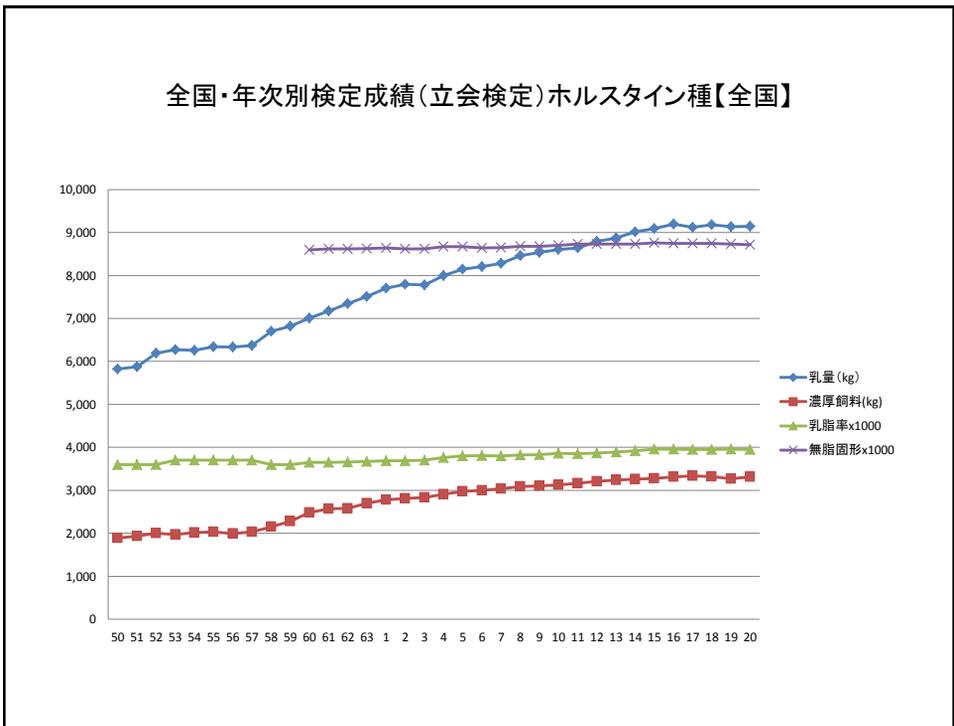
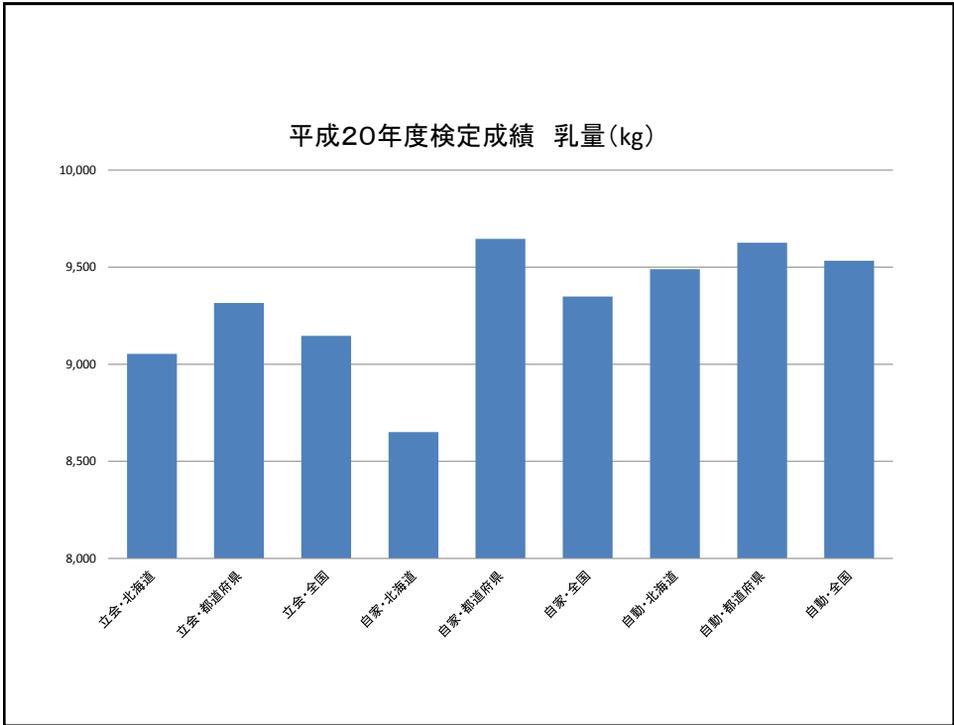


資料:(社)家畜改良事業団推計

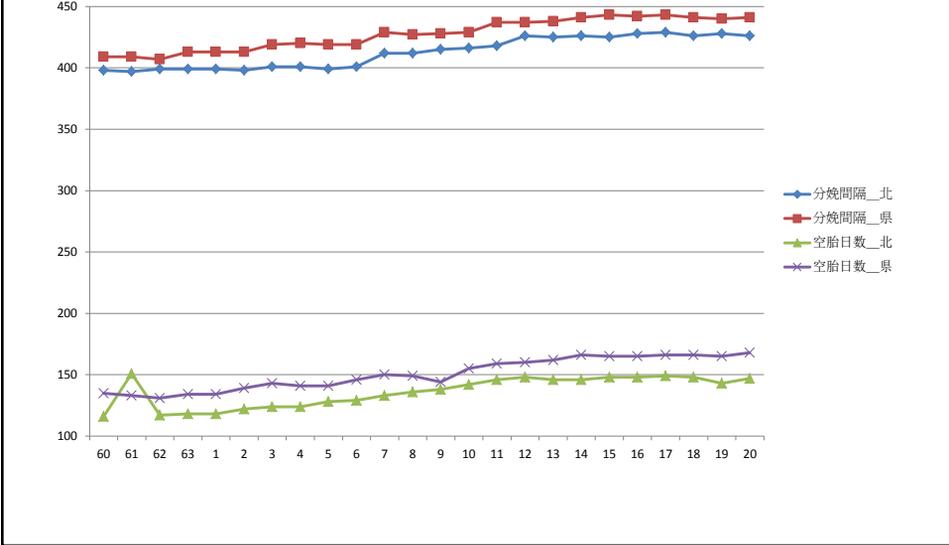
## 牛群検定成績にみる 産次別体細胞数の平均値の推移



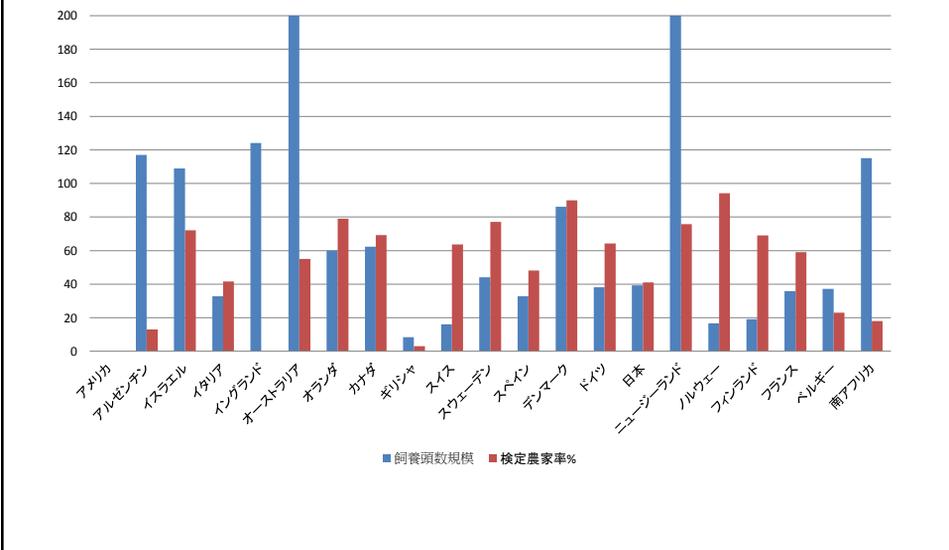
平成21年12月現在



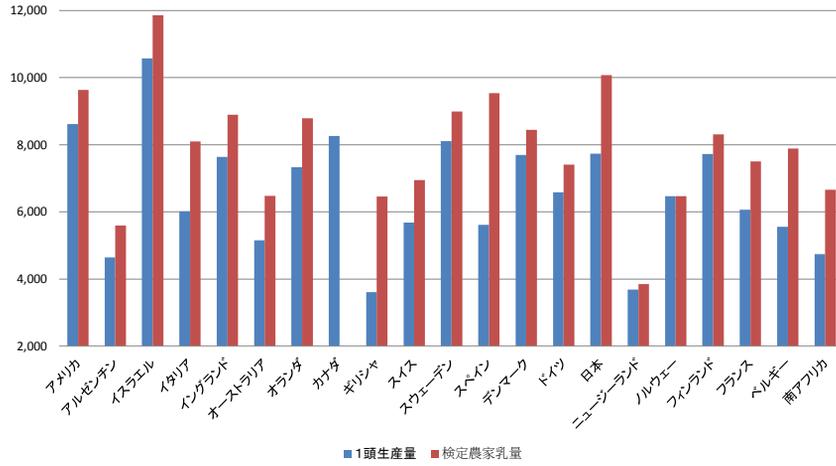
### 年度別繁殖成績の推移



### ICAR加盟国の牛群検定実施状況(2004年)

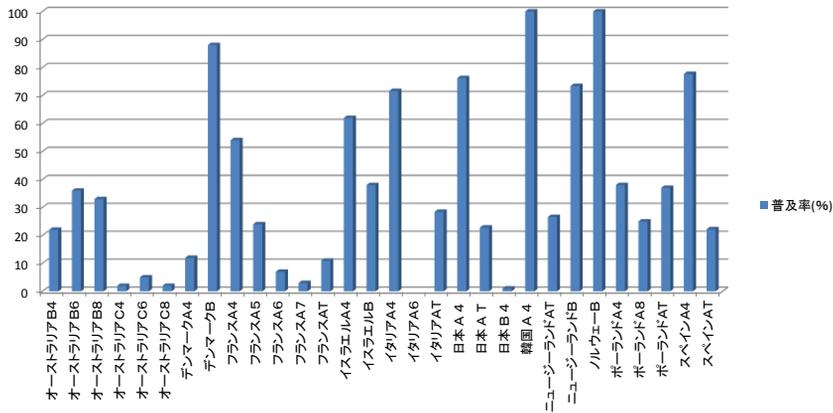


### ICAR加盟国の牛群検定実施状況(2004年)



### 検定方法別普及率

#### 普及率(%)



### セクション1.3 ICAR(国際家畜記録委員会)の 搾乳記録に関する通則

#### A法

全ての計測記録は公式記録機関の検定員によって実施される。但し、公式記録機関の管轄下におかれた農家のパソコンシステムの記録も含む。その記録は農家により改変されてはならない。

#### B法

全ての計測記録は農家あるいはその指名者によってとりおこなわれる。

#### C法

計測記録は農家あるいはその指名者と公式記録機関の検定員によってとりおこなわれる。

### セクション2.1.3. 搾乳記録に用いる標準的な記号

1日当たりの搾乳回数	記号
1回	1X
2回(標準)	2X
3回	3X
4回	4X
連続搾乳(ロボット搾乳)	RX
不定時搾乳(例 10回/週)	1.4X
哺乳と並行して搾乳	SX

交互検定法には記号Tを付す。

1895年、世界初の乳牛の泌乳能力検定は、デンマークの  
ヴァイエン村で始まり、今世紀に入るとたちまち先進酪農国に広がった。

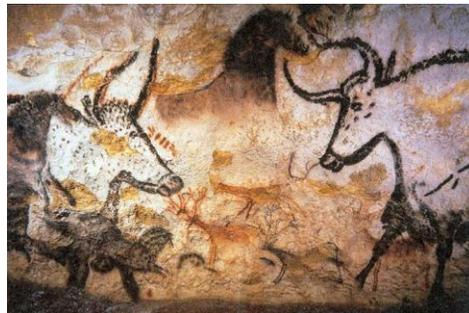


### 米国の乳量測定 of 歴史

19世紀前半 当時の米国内の慣行として乳量の測定は7日間に限られ、  
共進会等の期間にのみ測定されていた。したがって1乳期乳量等の公式記  
録はほとんど残されていない。

1854年 米国における酪農記録はジャージー種成雌牛のフローラ13号が  
350日の間に230kgのバターを生産したことが最初の記録であるとされてい  
る。

同年、ペリー総督が浦賀に来航し、オランダに対して函館を開港した。



ラスコーの  
壁画

19世紀 米国の酪農情報記録は搾乳日数がブリーダーによりまちまちであった。

1871年には、名号不詳であるがホルスタイン種成雌牛を365日間搾乳し、総乳量5700kgの記録を得ている。

1872年(明治5年)には明治天皇が初めて牛肉を試食した。日本における近代畜産の始まりである。



1905年 デンマークからミシガン州に移民したラビルド氏が数戸の酪農家を集めて委員会を設置したことが乳牛検定協会のはじまりであるとされている。

1924年には米国酪農学会の下に普及専門家のための委員会が設置され、牛群検定の基本的なルール作りが開始された。

1927年には検定協会が乳牛改良協会(DHIA)に改称され、本格的な乳牛改良の事業が組織化されていった。



1951年にはユタ州でDHIAのデータが計算機によって処理されて。50年代半ばにはパンチカードを利用したDHIAデータ処理システムが多くの州で利用されるようになり、IBM社製の電子計算機の利用が開始された。

1946年真空管数万本を装備した世界初の電子計算機ENIACが誕生した。このシステムは実験システムであるから、実用的な電子計算機ができあがるのに、その後数年を要した。



1940年代 農家が乳量を測定し、サンプルを採取する非公式の検定が急速に広まった。

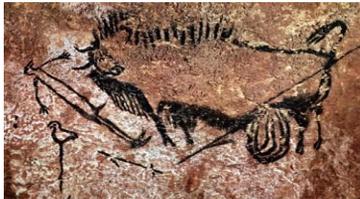
1953年には毎月15日に一斉に乳量を測定するWADAM方式が提案され、1956年にはUSDAもこれを認め、さらに普及が促進された。

1969年(昭和44年)からは、テストインターバル法(TIM)がDHIの標準法となった。この方法は15~45日の間隔を開けて乳量測定と生乳のサンプル採取を行う、現在世界中で実施されている方法である。

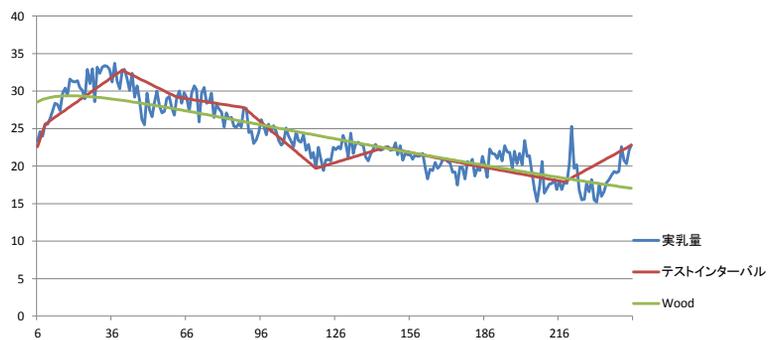


### 国内の牛群検定の歩み

- 昭和25年 人工授精組織の整備(液状精液)
- 昭和31年 メインステーション(県単位)整備、乳牛人工授精普及率90%
- 昭和34年 乳用牛産乳能力検定事業(経済検定)
- 昭和40年 家畜改良事業団設立
- 昭和45年 種畜牧場乳用種種雄牛後代検定事業
- 昭和48年 凍結精液がほぼ100%となる
- 昭和49年 後代検定事業開始



### 牛群検定データから1乳期データ



実乳量    テストインターバル    Wood  
5702    5730    5679kg

### 交互検定法(AT検定法)

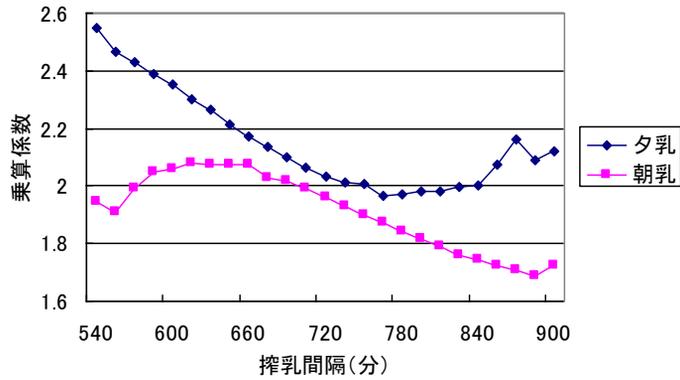
- 交互検定法の最初の立会検定において朝夕どちらでもよいが、初回を夕方とするならば、その日の夕方の搾乳時に乳量を測定し、サンプルを採取する。
- 翌日の朝の乳量測定、サンプル採取は行わずに、1日乳量と乳成分を推定する。1日乳量と乳成分の推定は簡単ではないが、検定システムがする仕事なので、農家は推定には関わらない。
- 翌月の2回目の立会検定では夕方の乳量測定、サンプル採取を行わずに、朝のみ乳量測定、サンプル採取を行い、前回と同様に1日乳量と乳成分を推定する。
- このように朝夕交互に乳量測定とサンプル採取を行うことから、交互検定法と呼ばれる。

### AT法の実施に至るまでの過程 (全国牛群検定推進会議)

平成07～10年度	都府県搾乳時刻データの収集
平成10～12年度	AT法実施に向けてのデータ解析 搾乳時刻記録タイマーの開発(発明特許取得)
平成12～13年度	試験実施
平成14年度～	試験実施の検討結果により本格実施開始 北海道実施
平成18年度～	熊本県実施
現在	栃木県、茨城県、千葉県、京都府、兵庫県、鳥取県、 鹿児島県 他実施

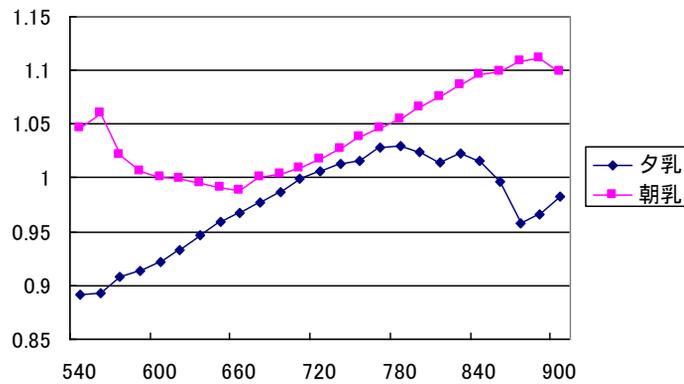
### 先行する搾乳間隔(分)と乳量に対する乗算係数の関係

例えば搾乳間隔が12時間(720分)であれば、朝乳、夕乳ともにほぼ2倍することにより1日乳量が増える。



### 先行する搾乳間隔(分)と乳脂率に対する乗算係数の関係

例えば搾乳間隔が12時間(720分)であれば、朝乳および夕乳の乳脂率は1日平均乳脂率とほぼ同じである。



### 交互検定法による305日乳量成分の推定誤差

- 交互検定法で推定した1日乳量を10カ月分集めて305日乳量をさらに推定すると、その誤差はおおよそ200kgとなる。
- 牛群検定加入牛の305日乳量の平均がおおよそ8800kg(分析データ採取当時)であるから、200kgの誤差は平均の2.3%となり十分に小さい。
- さらに、1日平均乳脂率から305日平均乳脂率を求めると、それぞれの誤差の一部が互いに打ち消しあって推定誤差はおおよそ0.2%となる。

### 交互検定法実施の基本

- 1日乳量、1日平均乳脂率を十分な精度で推定するために搾乳間隔が重要な要素となる。
- この搾乳間隔を農家に依存せず計測するためにミルク用真空ポンプの電源のオンオフを検出するタイマーの開発を行った。
- このタイマーの情報を検定用ハンディターミナルに取り込み、その農家の搾乳時刻とする。
- また、このタイマーにより立会検定日以外の日の搾乳時刻も読み取れることから、立会検定日の搾乳時刻が平常値であることが確認しやすくなる。

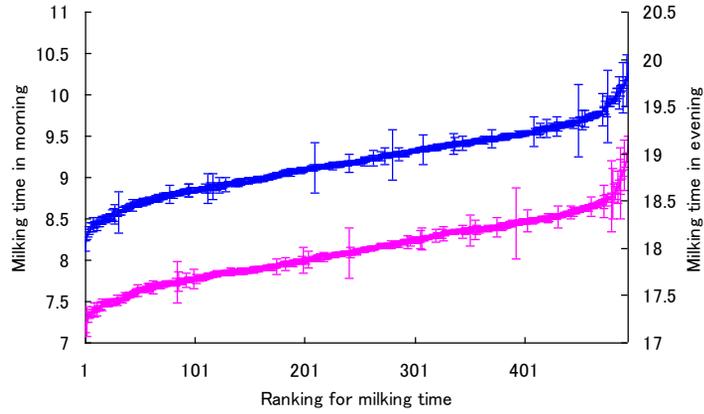
### AT法を実施できる検定農家の要件

- 経産牛全頭が牛群検定に加入していること。
- 搾乳時刻記録タイマーの設置農家であること。
- 生乳出荷量、自家消費量(廃棄乳を含む)を正確に報告できること。生乳出荷量+自家消費量と検定乳量の差が±10%の範囲であること。
- 1日の搾乳間隔が安定していること。
  
- 夜から朝の搾乳間隔が11時間～14時間30分、
- 朝から夜の搾乳間隔が9時間30分～13時間でなければなりません。
  
- 通年的に夜朝交互の立会検定が行えること。
- 牛群全てAT法であること。
- 1日の搾乳回数が2回であること。(3回搾乳については検討中)

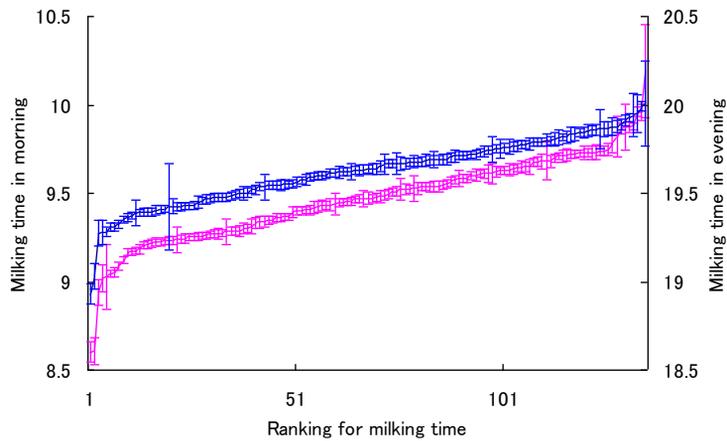
### フリーストール・ミルクングパーラー搾乳システムにおける交互検定法の予測精度について検討

- 大多数の個体はそれぞれの搾乳時刻を反復していることが確認された。
- 朝あるいは夜乳からの1日乳量の予測誤差は2.00,2.21(kg)となり、
- 1日平均乳脂率の予測誤差は0.211,0.219 (%)となった。

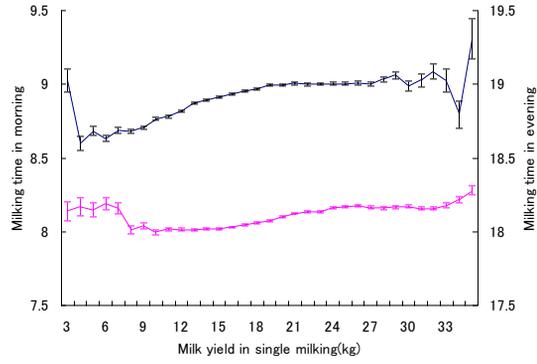
ミルクパーラーの搾乳時刻に及ぼす個体の効果  
下の線が朝、上が夜（新冠）



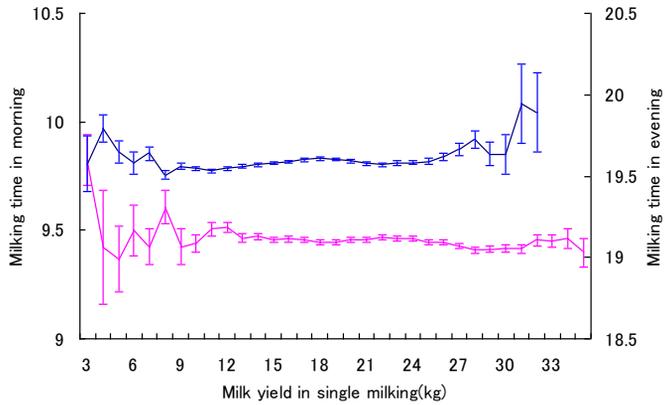
ミルクパーラーの搾乳時刻におよぼす個体の効果  
下の線が朝、上が夜（白河）



乳量が搾乳時刻に及ぼす効果  
下が朝、上が夜(新冠)



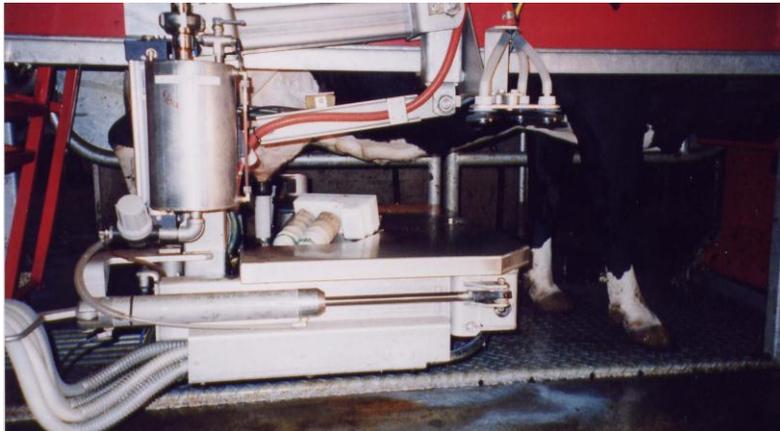
乳量が搾乳時刻に及ぼす効果  
下が朝、上が夜(白河)



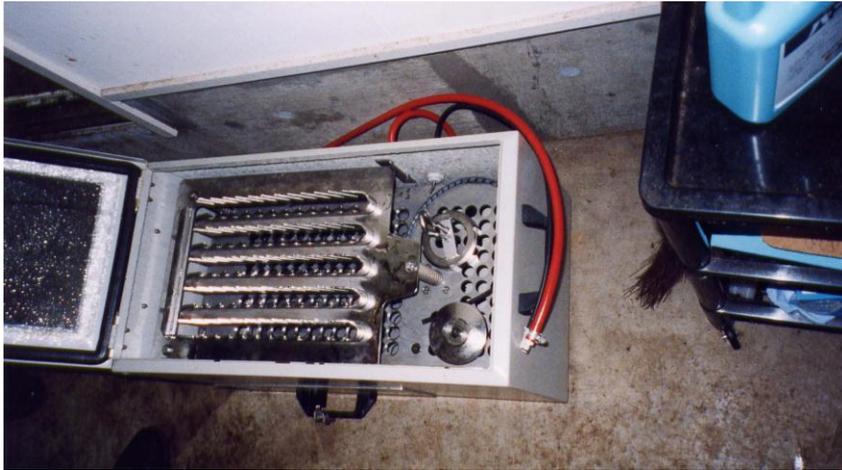
### 搾乳ロボットと牛群検定

- 1993年 我が国における搾乳ロボットの第1号機は、オランダ・プロライオン社と日本のクボタ社との技術提携によって、帯広畜産大学に導入された。その後、国公立の試験研究機関等を中心に、プロライオン社のシステムが数機導入された。
- 1997年にはオランダ・レリー社のシステムが初めて国内に導入された。
- また国産としてはMAT(Milking Automation Technology)社のシステムが、国公立試験場に導入され、実証のための試験が行なわれた。
- その後、各地の大規模酪農家に複数のメーカーの搾乳ロボットが導入され現在では100基以上のロボットが稼働している。

搾乳ロボット レリー社  
岩手県畜産研究所



搾乳ロボット オートサンプラー



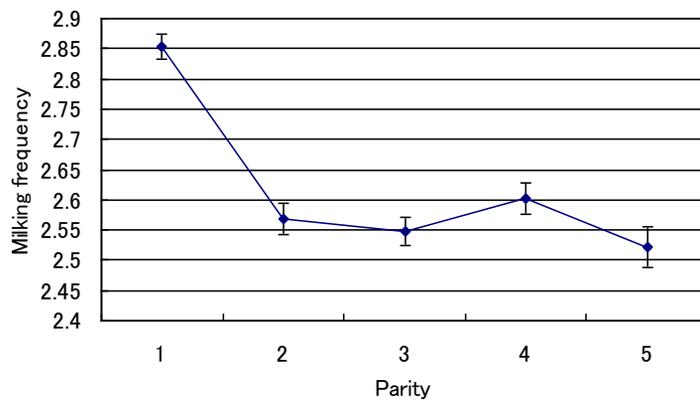
搾乳ロボット関連施設



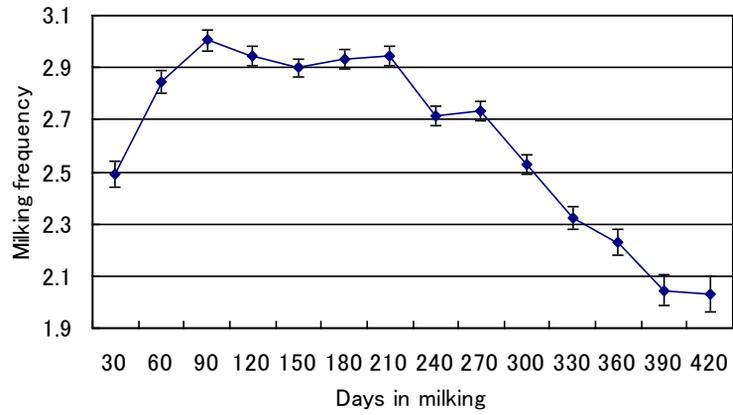
### 搾乳ロボットの管理パソコン (MS-DOS)



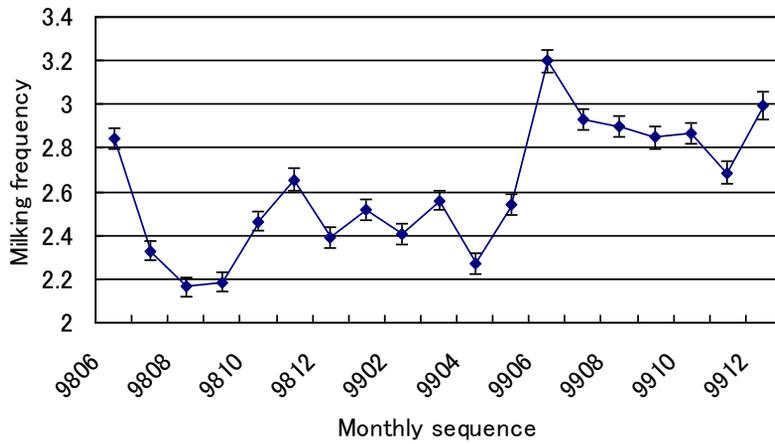
### 搾乳ロボットにおける産次と搾乳回数



搾乳ロボットにおける搾乳日数と搾乳回数



搾乳ロボットにおける年月経過と搾乳回数



## 搾乳ロボットにおけるICARのガイドラインによる 24時間乳量の計算

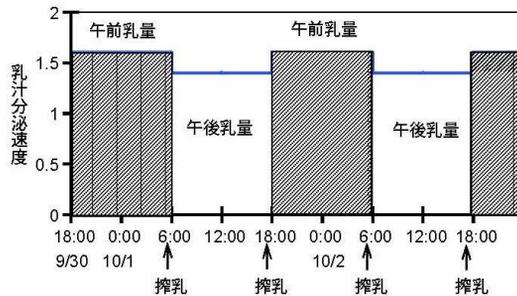
Date	Milk Yield (kg) $y_i$	Time (hrs) $t_i$		
2000-12-26	$y_1 = 10.7$	$t_1 = 6.50$	} Current Milking	
	$y_2 = 10.1$	$t_2 = 6.03$		
	$y_3 = 13.2$	$t_3 = 7.80$		
2000-12-25	$y_4 = 9.6$	$t_4 = 6.00$	} 12 Milkings Back	
	$y_5 = 12.5$	$t_5 = 7.02$		
	$y_6 = 11.9$	$t_6 = 6.50$		
2000-12-24	$y_7 = 10.4$	$t_7 = 6.20$		
	$y_8 = 11.7$	$t_8 = 6.77$		
	$y_9 = 11.0$	$t_9 = 6.38$		
	$y_{10} = 10.1$	$t_{10} = 6.45$		} 4 Days
	$y_{11} = 8.5$	$t_{11} = 5.13$		
	$y_{12} = 13.7$	$t_{12} = 4.32$		
2000-12-23	$y_{13} = 6.0$	$t_{13} = 6.90$		
	$y_{14} = 10.5$	$t_{14} = 6.90$		
	$y_{15} = 9.5$	$t_{15} = 6.30$		

Therefore, 24-hour yield estimation using most recent **milkings** (1+12):

$$24 \text{ Hour Milk Yield} = \left( \frac{\sum_{i=1}^{12} y_i}{\sum_{i=1}^{12} t_i} \right) * 24 = \left[ \frac{(10.7+10.1+13.2+L + 8.5+13.7+6.0)}{(6.5+6.03+7.8+L + 5.13+4.32+6.9)} \right] * 24 = 40.8$$

## 搾乳ロボットにおける24時間乳量および乳成分の計算

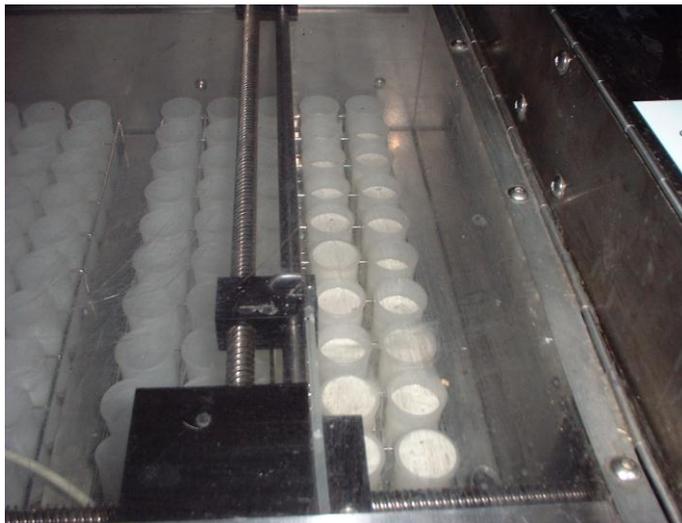
搾乳量と時間の関係の模式図  
2回搾乳



デラバル自動搾乳システム



同社ミルクサンプラー



泌乳持続性について飼養管理の側から考える

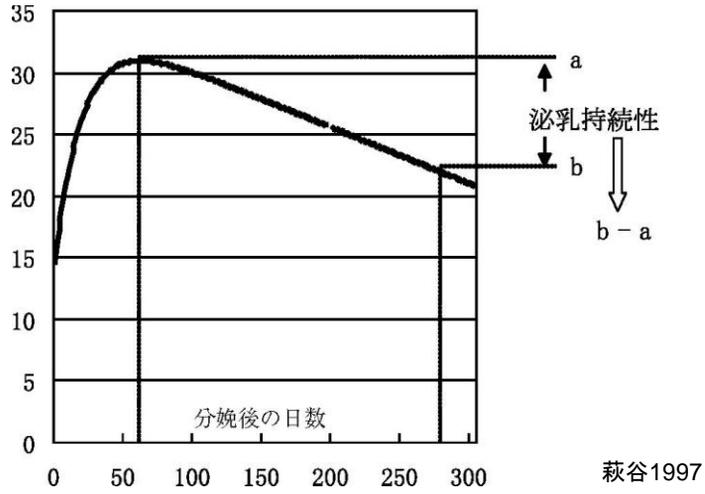
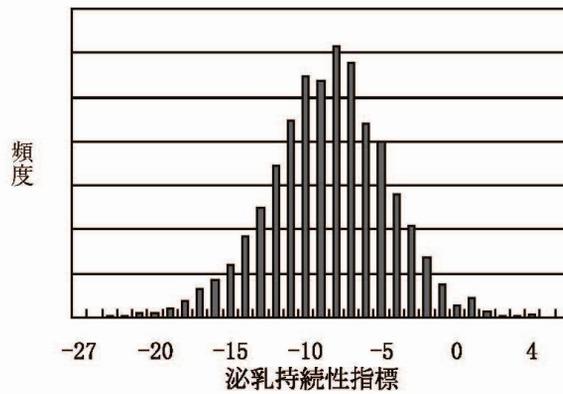
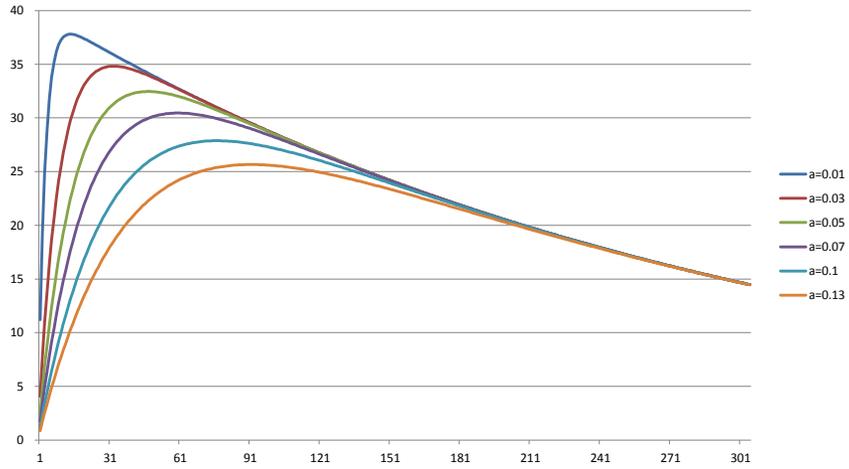


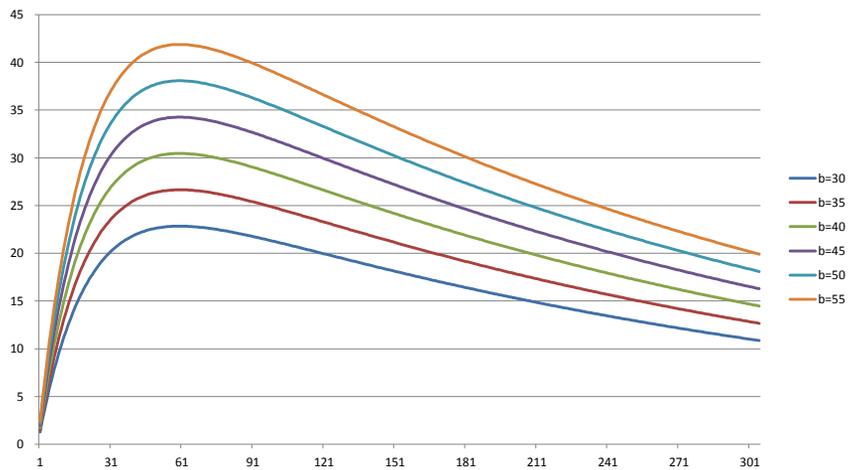
図5 泌乳持続性指標の分布（初産）



泌乳曲線  
 振動モデルを利用して立ち上がりの違いを示す  
 $y = b * (\exp(-t/c) - \exp(-t/a/c))$



泌乳曲線  
 振動モデルを利用して乳量水準の違いを示す  
 $y = b * (\exp(-t/c) - \exp(-t/a/c))$



泌乳曲線  
振動モデルを利用して持続性の違いを示す  
 $y = b * (\exp(-t/c) - \exp(-t/a/c))$

