

北海道家畜管理研究会報

第 8 号

昭和48年11月

北海道家畜管理研究会

郵便振替 口座番号 小樽4799
北海道拓殖銀行大学前支店 口座番号086-760

北海道大学農学部内
(060 札幌市北区北9条西9丁目)



賛 助 会 員

全酪連札幌支所	060	札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
北海道クボタトラクター販売株式会社	063	札幌市西区手稲東3北3丁目	
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東4丁目	365
久保田鉄工株式会社 北海道支店	060	札幌市中央区北3条西3丁目	富士ビル内
サツラク農業協同組合	065	札幌市東区苗穂町	36
長瀬産業株式会社 札幌出張所	060	札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
日本農産工業株式会社 小樽工場	047	小樽市港町	5番2号
日本配合飼料株式会社 札幌駐在事務所	060	札幌市中央区北2条西4丁目	三井ビル内
新日本製鉄株式会社 札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
ホクレン農業協同組合連合会	060	札幌市中央区北4条西1丁目	北農会館
北海道農業電化協議会	060	札幌市中央区大通東1丁目	北電サービス課内
北海道農協中央会	060	札幌市中央区北4条西1丁目	共済ビル
北海道農業開発公社	060	札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター
北海道糧食株式会社	047	小樽市色内町	3丁目5番1号
北海道食糧産業株式会社社飼料課	060	札幌市中央区北2条西7丁目	北海道中小企業会館内
明治乳業株式会社北海道支社	060	札幌市中央区大通西7丁目	酒造会館ビル内
森永乳業株式会社北海道事業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目	三井ビル内
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園	2の1
雪印乳業株式会社酪農部	060-91	札幌市東区苗穂町	6丁目36番108
スター農機株式会社	062	札幌市豊平区豊平	3条6丁目
磯角農機株式会社	086-11	標津郡中標津町	西2北1
檜崎産業株式会社 札幌支店	060	札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
オリオン機械株式会社	065	札幌市北区北20条西4丁目	宮崎ビル内
片倉テツカリン株式会社 札幌支店	060	札幌市中央区南1条西1丁目	北宝ビル内
日熊工機株式会社	061-01	札幌市豊平区里塚	278
斉藤興業株式会社	063	札幌市中央区北5条西20丁目	
北海道共立エコー株式会社	060	札幌市白石区大谷地	434
ヤンマー農機株式会社技術研究所	060	札幌市中央区北4条西2丁目	
中国工業株式会社札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
オーバーシーズ・コンサルタント・アソシエーツ 札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西3丁目	札幌ビルディング内

北海道家畜管理研究会報

第 8 号

目 次

第13回大会(シンポジウム)講演要旨

バルク・クーラーの構造と取扱いについて.....池 内 義 則.....	1
バルクミルクタンクの性能試験.....斉 藤 亘.....	15
バルク・クーラーの乳質管理について.....大 浦 義 教.....	35
酪農経営上のメリットについて.....麓 田 昭.....	49

バルク・クーラーに関する資料

牛乳の冷却並びに貯蔵用タンクに関する3-A規格	55
IDF規格.....	69
バルク・クーラーの正しい取扱.....	75

寄 稿

第12回大会に参加して.....高 橋 俊 行.....	79
------------------------------	----

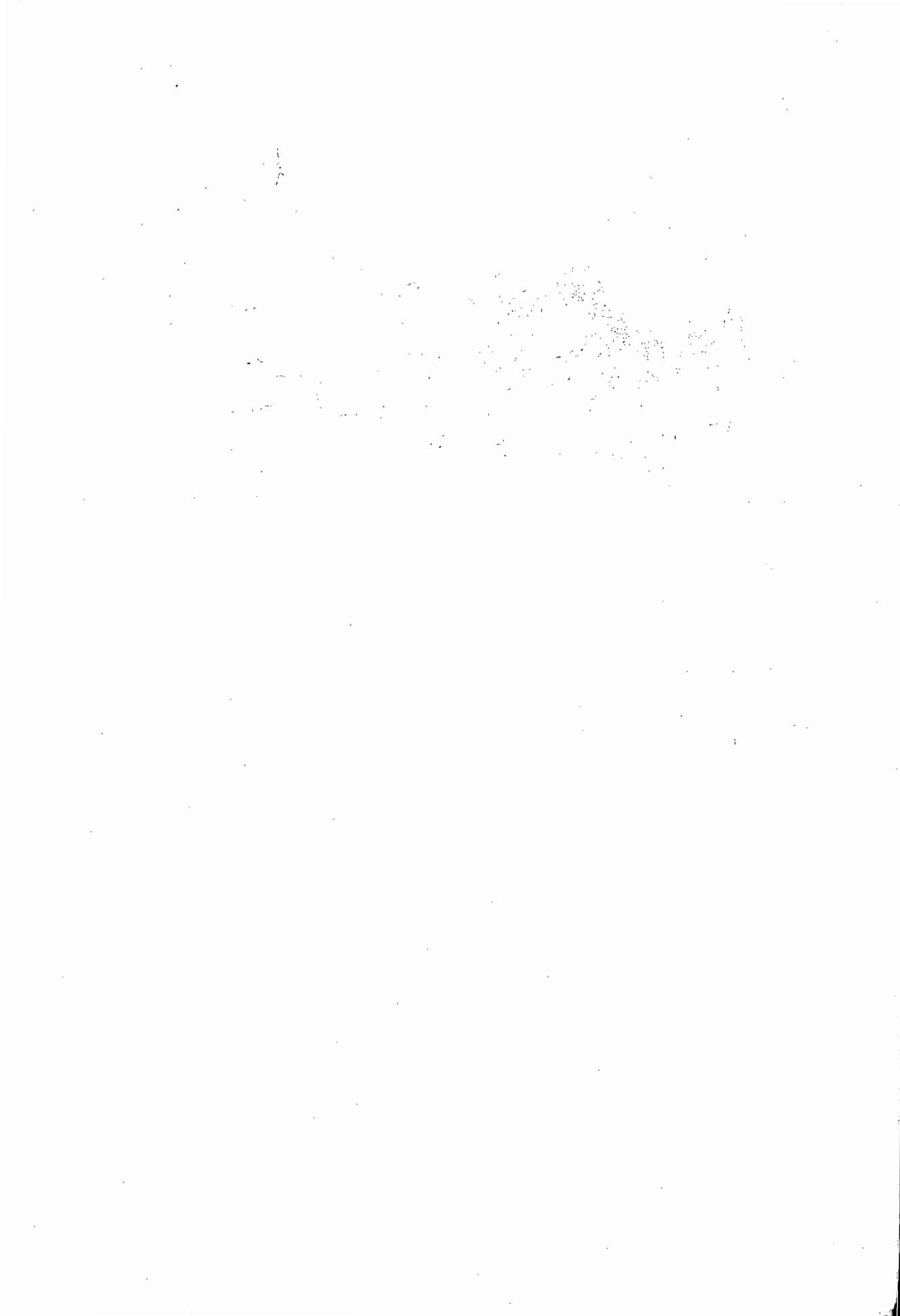
研究会記事	83
-------------	----

ニ ュ ー ス

北海道家畜ME研究会のお知らせ.....	85
----------------------	----

会 員 名 簿	89
---------------	----

編 集 後 記	100
---------------	-----



バルククーラーの構造と取扱いについて

池 内 義 則
(北大農学部)

1 はじめに

搾乳した牛乳はなるべく早く10℃以下の低温に冷却し、2等乳を出さぬよう完全に低温に保っておく必要がある。2等乳(落等乳ともいう)は原料牛乳の日本農林規格(表-1)に合格しない牛乳のことで、その発生は春から夏にかけて多いが、これは牛乳が細菌類の増殖適温に長くさらさ

表-1 原料牛乳の日本農林規格

項 目	特 等 乳	1 等 乳	2 等 乳
色 沢 お よ び 組 織	牛乳特有の乳白色からクリーム色までの色を呈し、均等な乳状で適度な粘度を有し、凝固物、じんあい、その他異物を含まないもの。	左に同じ	左以外のもの
風 味	新鮮良好な風味と特有の香気を有し、飼料臭、牛舎臭、酸臭その他の異臭、または酸味、苦味、金属味その他の臭味を有しないもの。	左に同じ	左以外のもの
比 重	15℃において1.028~1.034	左に同じ	左以外のもの
脂 肪 率	3.2%以上	2.8%以上	2.8%以下
アルコール試験	反応を呈しないもの	左に同じ	反応を呈するもの
酸 度	乳酸として0.16%以下のもの	同じく0.18%以下のもの	同じく0.18%以上のもの

新鮮度2等乳(いわゆる低酸度乳ともいわれるもので酸度は正常であり熱凝固はしないが、アルコール反応は不安定である)。

れ、細菌類の増殖による乳酸の発生増加によるもので、温度が最も重要な要素である。2等乳は牛乳生産者にとって非常に不利益であるから、細菌に増殖の機会を与えないよう牛乳の温度を下げる事が重要である。(表-2)

北海道家畜管理研究会報、第8号、1~14、1973.

表一 2 牛乳中の細菌の増殖に対する温度の影響

(リープスら、1963)

保 存 温 度	12時間保存後の牛乳100中の細菌数
4℃	4,000
8	9,000
10	18,000
13	38,000
16	453,000
21	8,800,000
27	55,300,000

牛乳の冷却器具・施設には、従来から冷たい井戸・泉・流水など天然の冷水を利用するほかに、牛乳缶内に管状の冷却部を入れ冷水を通して冷却する缶取付式冷却器、牛乳缶を水槽に浸漬し、冷却水を循環させる缶浸漬式冷却器などがある。これらの冷却法はいずれも牛乳を牛乳缶に入れて冷却するので、牛乳缶に経費がかかるばかりでなく、その洗滌、運搬などにかなりの労力を要し、集乳が順調に行なわれないときは乳質を低下させる恐れがある。特に、乳量が多くなれば益々その欠点が大きく現われるので、大規模経営には適さない。

これに対し、バルククーラー (Bulk Cooler 又は Bulk milk holding and/or Cooling tank) は、元来、乳質改善を大きな目的として利用されるものであるが、牛乳を、バルク (bulk) すなわち、ばらのまま (缶などに入れない状態) で冷却貯蔵するので、牛乳缶を取り扱かう手数や労力が省け、省力に大いに役立つ。更に、タンクローリーと併用することにより、多頭飼育における生産・貯蔵・輸送面で合理化が図られる。

2 バルククーラーの分類

(1) 原理上からの分類

バルククーラーは原理上から直膨形 (Direct expansion system 又は略して DX system) とアイスバンク形 (Ice-bank system 又は略して IB system) に大別される。直膨形は冷凍機の蒸発器で得られる低温を直接、牛乳の冷却に利用するものであり、アイスバンク形は、冷凍機の蒸発管の周囲につくった氷の融解により冷却した冷水を2次冷媒に使い、間接的に牛乳を冷却するものである。

(2) 牛乳の集荷方式による分類

バルククーラーからの集乳方式により、毎日集荷形 (Every-day pick up 又は ED pick up) と隔日集荷形 (Every-other-day pick up 又は EOD pick up) に分けられる。一般に搾乳は朝夕2回行なわれるが、前日の夕方と当日の朝の搾乳量を合せて1日分を毎日1回集荷するために設けられたクーラーを毎日集荷形といい、同様に、2日分の牛乳を隔日に1回集荷するのに使われるクーラーを隔日集荷形という。

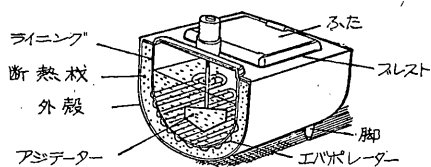
バルククーラーは800ℓから5,000ℓまでの大きさがあるが、タンク容量は、隔日集荷の場合、毎日集荷の2倍を必要とするが、冷却能力は半分でよいことになる。

(3) 牛乳タンクと冷凍機との結合方式による分類

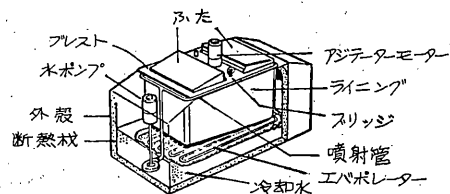
牛乳タンクと冷凍機は多くは同一フレーム上に固定された一体形 (インテグラル形) であるが、両者を離し、蒸発パイプのみで連結した分離形 (セパレート形) もある。

3 バルククーラーの構造

バルククーラーは、原乳を冷却、貯蔵するための乳容器 (タンク)、冷凍機および温度制御装置の主要部分からなり、図-1(a)、(b)に代表的なバルククーラーの構造を示した。同図(a)は直膨形



(a) 直膨形の牛乳タンク



(b) アイスバンク形の牛乳タンク

図-1 バルククーラーの見取図

バルククーラーの乳容器部分、(b)は、アイスバンク形バルククーラーの乳容器部分の見取図である。
また、図-2は、アイスバンク形のクーラーの全体断面図を示すものである。

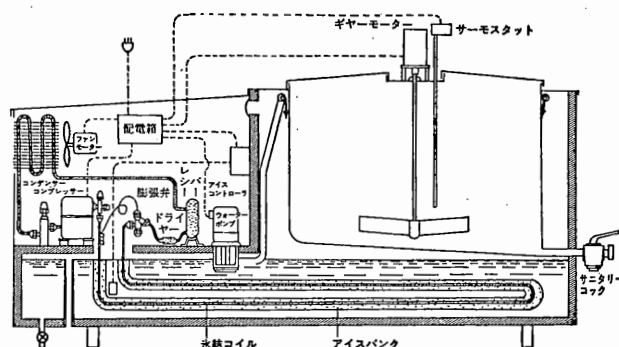


図-2 アイスバンク形バルククーラー構造の一例

バルククーラーは、牛乳という食品を入れるものであるから、その構造は、食品衛生的に適切なものでなければならない。外国では、8A(アメリカ)およびI.D.F規格があり、バルククーラーの材質・構造・冷却性能について厳しく規定を作り、メーカーは、これらの規格に従って製品を作っている。アメリカ農業工学会(ASAE)では1962年以來8A規格を採用しASAE Recommendation R256.1とし公示している。わが国では、まだこれらに相当する規格が完備していないが、当然、これに準拠して製造すべきであろう。

(1) 乳容器(貯乳タンク)(milk holding tank)

乳容器は、牛乳を冷却、貯蔵しておくタンクで、図-1に示すごとく、牛乳が直接接する内壁(inside liningライニング)、牛乳を冷却する熱交換部、保温のための断熱材、外殻(shellシエル)、タンクを支持する脚、排乳口(アウトレット)およびふた(カバー)などの主要部からなり、そのほかに攪拌機(アジテーター)、計量尺、温度計、サーモスタットなどの附属品があり、それらを取りつける取付補強板(Bridgeブリッジ)を含んでいる。

A. 内壁(ライニング)

内壁の形は、図-1の角形のほかに堅形円筒形や舟底形などがあるが、材質は厚さ2mmのステンレススチール(JIS規格のSUS-27)が普通である。

B. 熱交換部

これは、直膨形とアイスバンク形とで著しく異なる所で、直膨形では、内壁の外側底部に接して蒸発器が取り付けられている(図-1(a))のに対し、アイスバンク形では、蒸発器は、内壁から離

れて、水槽の中にある。この水槽の中にアイスバンク（冷凍機が働くと、蒸発器の周りの水が氷って氷の層ができるが、この氷の層をアイスバンクという）ができるわけであるが、水槽が内壁を全部包んでいるものを浸水形、水槽が内壁の外側底部だけにあるものを浮上形と呼ぶ。浸水形では、アイスバンクの下方から空気を送って冷却水を攪拌するか、次の浮上形と同様に、ポンプを使って冷却水を噴射循環させることにより、氷の融解と冷却水の冷却能力を上げるのに役立つようにしてある。浮上形では、小形のポンプを使って冷却水を吸い上げ、内壁上縁の外周にめぐらした噴水管から噴射させてタンク内の牛乳を冷却するしくみになっている。

C. 断熱材

一旦低温に下がった牛乳が、外気の影響を受けて上昇しないよう、また停電時の温度上昇をある程度おさえるため、外殻には断熱材を施す。断熱材には、特殊コルク、グラスウール、発泡スチロール、発泡ウレタンなどが用いられているが、厚さは大体 50 mm のものが多い。

D. 外殻

外殻は、断熱材の外側を包んでいる部分で、鉄板、ステンレス、強化プラスチックなどでできているが、防水性に富み、かつ丈夫なものでなければならない。厚さは 2 ~ 3.2 mm のものが用いられる。外殻と内壁のつなぎの部分をプレスト (breast) というが、これは、すべて熔接または 1 枚もので作り、水滴などが外殻の方に流れ落ちるよう傾斜がつけられる。

E. 脚

脚のないものもあるが、脚のある場合、10 cm 程度の高さの調節ができるようになっているものが多い。

F. 排乳口 (アウトレット)

内径 35 mm または 48 mm で、ステンレス製である。タンクローリーからのホースをつなぐ所であるから、それに合った構造でなければならない。また、牛乳が残り易い所であるから、分解・洗滌の容易なものが要求される。

G. ふた (カバー)

貯乳中のごみの侵入を防ぎ、外気と遮断するためにふたがとりつけられる。ふたは、1 個のものと 2 個のものがあ、ほとんどステンレス製で作られている。1 個の場合は、補強板がないので、附属品はふたに取りつけられる。ふたは原乳を入れるための投乳口 (ソケットまたはパイプライン用) があり、投乳口にはストレーナーがついているものが多い。

(2) 冷凍機

フレオンのように、低温で蒸発し易い液体の蒸発熱を利用して、品物を冷却する方法を機械的冷却法

というが、バルククーラーには普通、往復動圧縮機を用いた小形圧縮冷凍機が用いられる。

図-3は、バルククーラー用冷凍機の原理図を示すもので、圧縮機（コンプレッサー）、凝縮器

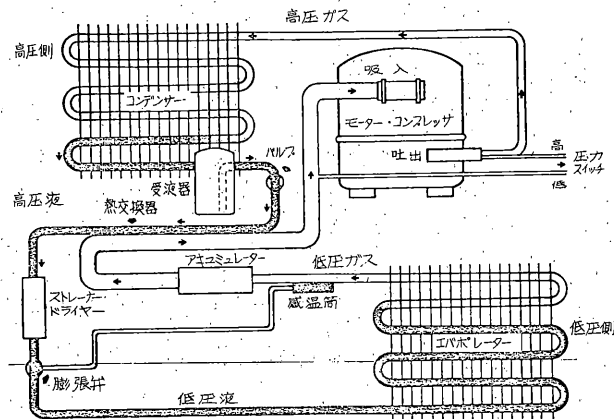


図-3 冷凍機原理図

（コンデンサー）、蒸発器（エバポレーター 又は膨張管）、膨張弁（エキスパンション・バルブ）、受液器（リシーバー）などの主要部分から構成されている。これらを連結するパイプ中を冷媒が通るわけで、冷媒には多くはフロン R-12 又は R-22 が用いられる。

受液器から膨張弁を通して液化された冷媒は蒸発器で蒸発するが、その際、蒸発器の周囲から蒸発の潜熱を奪う。直膨形バルククーラーでは、この蒸発器に接して牛乳タンクの内壁があるので、内壁を介して牛乳が冷えることになり、アイスバンク形では蒸発器の周囲に氷を作ることになる。圧縮器は、一種の往復動ポンプで、凝縮器から出た低圧の冷媒ガスを吸い込み、これを圧縮して圧力を高める作用をする。圧縮機には開放形、密閉形、半密閉形の種類があり、密閉形は圧縮器と電動機が一緒に外被で包まれ、開放形はベルト伝導によって電動機で駆動されるのが特徴である。半密閉形は両者の中間である。圧縮されたガスは高圧になると同時に高温となり、この高圧、高温の冷媒ガスが凝縮器で冷やされ、冷媒は再び液化されて受液器に戻る。凝縮器の構造は銅パイプに冷却フィンまたは冷却パイプを組合せて作られ、冷却には空気又は水が使用される。

バルククーラー用の冷凍機は、圧縮器、電動機、凝縮器その他を1組にまとめて作っており、この1組の冷却装置をコンデンシングユニットといい、たいていの場合、感温自動膨張弁により自動運転ができ、また圧力スイッチなどを用いた安全装置が附属している。

冷凍機の駆動には三相または単相の交流電動機が使用されるが、その大きさはバルククーラーの大きさによって異なり、1000ℓ程度のもので、アイスバンク形では1.5KW、直膨形では1.5～2.2KWの容量である。

なお、図-3中のドライヤーは冷媒回路中の水分を除去し、ストレーナーは冷媒回路中に侵入したゴミを除去するためのものであり、アキュムレーターは、低圧ガスに含まれる液冷媒が直接圧縮機に入るのを防ぐために設けたものである。また、熱交換器は受液器から膨張弁に向かって流れていく液化冷媒を、蒸発器から流出してくる低温の吸入ガスで冷やす作用をし、冷凍機能力を増大するために役立つ。

(3) 乳温制御装置・安全装置

バルククーラー内の乳温を一定に保つために、サーモスタット、電磁弁、アイスコントローラーなどが用いられる。また、圧縮機の異常圧力を防ぐために圧力スイッチ、受液器あるいは凝縮器には爆発防止のために溶せんがある。

A 直膨形バルククーラーの場合

電源からの電気は電磁開閉器(マグネットスイッチ)を経て、圧縮機モーター、ファンモーター、アジテーターモーターを回転させる。これらのモーターが、サーモスタットおよび圧力スイッチによって制御される。

図-4は直膨形バルククーラーの電気配線図の一例である。

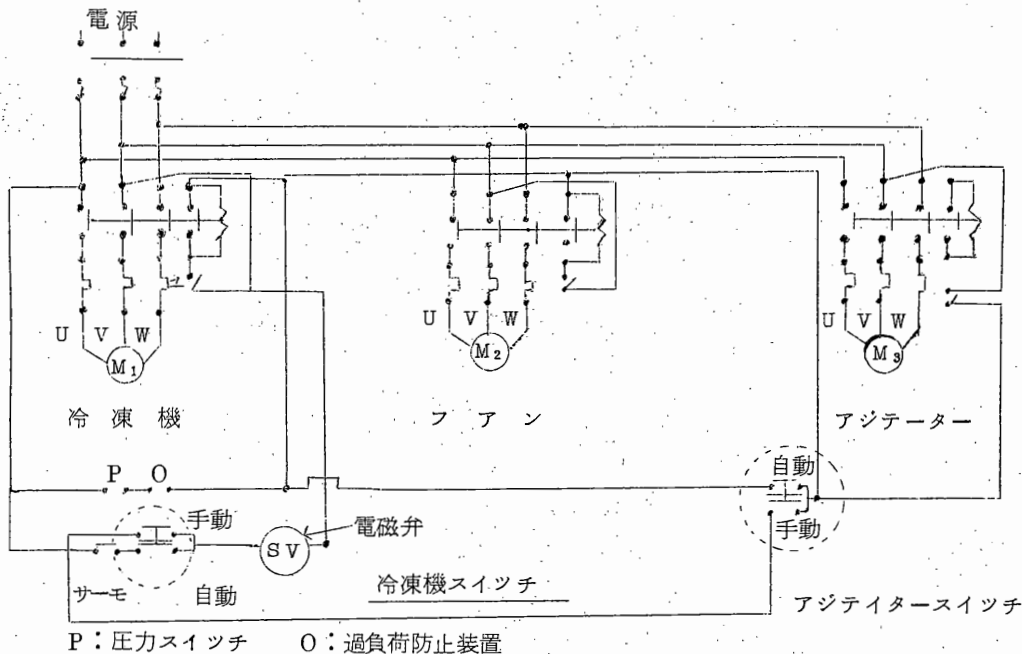
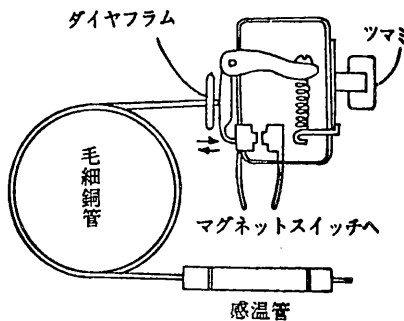


図-4 直膨形バルククーラーの配線図

① サーモスタット タンク内の牛乳中又は内壁にサーモスタットをとりつけ、乳温が上るとサーモスタットにより電磁開閉器が働いて各モーターは運転し、乳温が所定の温度まで下ると、サーモスタットの働きでモーターが停止する。サーモスタットの構造は、図一5に示すように気体封入の感温部、ダイヤフラム、接触器からなり、感温部の温度変化を気体の体積変化に変えてダイヤフラムを動かし、接点を開閉する。接点の開閉により直接電磁開閉器を開閉する場合もあるが、



図一5 サーモスタット

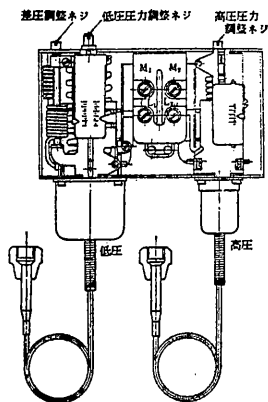
多くは、電磁弁を併用している。電磁弁の開閉によって液体冷媒を流したり止めたりすると、吸入圧力が増減し、圧力スイッチを働かして電磁開閉器の開閉を行なうようになっている。

② 圧力スイッチ 圧力スイッチには高圧スイッチ（高圧しや断器）、低圧スイッチ、高低圧スイッチなどがあるが、一般には、図一6に示すような高低圧スイッチが用いられる。

低圧スイッチは、低圧側の圧力をベローに働かせて、低圧圧力がある一定圧力以下になるとスイッチが切れるようになっている。また、低圧圧力が一定以上になると、スイッチが入っている。スイッチの切れる圧力とはいる圧力との差は差圧調整ネジによって調整できる。

高低圧スイッチは低圧スイッチと高圧スイッチを1つにしたものである。

③ 冷却水調整弁 水冷式凝縮器を使う冷凍機では、冷却水量を節約するために、冷却水調整弁を使用して冷却水がむだにならぬようにしてある。



図一6 高低圧スイッチ

B アイスパンク形バルククーラーの場合

この場合は、圧縮機モーターはアイスコントローラーと圧力スイッチによって制御され、アジテーターモーター および冷却水循環用のポンプモーターはサーモスタットによって制御されるのが普通である。

① サーモスタット並びに圧力スイッチ……直膨形の場合と同じである。乳温が一定温度以下になるとスイッチが切れ、冷却水の循環が止り、牛乳は冷却されなくなる。

② アイスコントローラー

冷却水中に電極を設置しておく、氷の電気抵抗は水よりもはるかに大きいので、冷却管の周りに、ある厚さの氷ができて、電極が氷でつながると瞬間的に電極間抵抗が増大し、電流を遮断することになり、制御回路を開く。この原理に基づいて凝縮機モーターの運転・停止を制御するものである。普通は圧力スイッチと直列にして使用する。

(4) その他の附属品

A. 攪拌機(アジテーター)

牛乳タンクのブリッジに取りつけ、牛乳の冷却効果を上げるようにする。また、出荷前、短時間に牛乳を攪拌し、脂肪の分散が均一になるよう設計される。構造は2～4枚のステンレス制羽根を堅に懸吊した形で、羽根の形はメーカーにより種々のものがある。ギヤモーター(出力100～200W)で駆動し、回転数は50rpm程度が多い。

B. 計量尺・温度計

ステンレス製の平棒に目盛を付けたもので表示になっているものが多いが、タンク断面積の大きいものは誤差が大きくなる傾向がある。

温度計は、一応自動運転の建前で不要のように思われるが、チェックの意味で取り付けられる。棒状またはダイヤル式のものがみられる。

4 バルククーラーの性能

バルククーラーの性能は、冷却・保冷・攪拌・各部の洗滌・耐久性などが重要な項目であり、3A規格では、それぞれ詳細な性能基準を定めている。

(1) 冷却性能

3A規格では次のように規定している。

バルククーラーは次のような冷却性能を有することを条件とする。

A. 第1回搾乳の冷却

① 毎日集荷用に設計されたバルククーラーは、冷凍機を運転冷却しながら原乳をタンクに投入し、タンク容量の50%に充たした後、その原乳を1時間以内に32.2℃から10℃まで冷却でき、更に次の1時間以内に10℃から4.4℃まで冷却できること。

この場合、原乳投入時間は90分で、5分間隔に18回の等量が投入される。

② 隔日集荷用のバルククーラーは、①と同じような条件の下で、タンク容量の25%の原乳を1時間以内に32.2℃から10℃まで、次の1時間以内に10℃から4.4℃まで冷却する必要がある。

る。

B. 第2回搾乳の冷却

毎日集荷でも隔日集荷でも、第2回の搾乳原乳を投入した場合、混合温度はいかなる場合でも10℃を越えてはいけない。

(2) 保冷性能

保冷は断熱効果いかに帰するわけで、3A規格では、乳温と外気温の差が28℃であるときに、タンクを許容量まで充たした牛乳が12時間後に2.8℃以上上昇しないような材質、厚さをもったものでなければならないとしている。

(3) 攪拌性能

4℃に保たれた牛乳を5分間（IDFでは2分間）攪拌して、脂肪率が0.1%以下に均一にすることが要求されている。この場合、攪拌をしすぎるとチャージングを起すので注意を要する。

(4) その他

各部の洗浄性能・耐久性などは材質・構造に関係があり、特に防錆に注意しなければならない。

5 バルククーラーの据付

据付が悪いと冷凍能力を低下させ、故障の原因になるので慎重に行なうべきである。据付場所は①床が水平で丈夫な所（コンクリートが最適）、②凝縮機冷却用のファン排気が室内にこもらぬよう、風通しがよく壁から充分離せる所、③直射日光を受けない所、④周囲温度の低い所、⑤給排水の便利な所（洗浄のため）、⑥タンクローリーとの連結に便利な所などが選ばれる。据付方法は、メーカーの指示に従えばよいが、特にタンクの水平には細心の注意を必要とし、振動のない据付でなければならない。理想的には、牛乳処理室として、バルククーラー占有面積のほかに作業用面積（2.5～3.5m²）およびパイプライン関係施設、洗浄タンク、作業台などの面積を考慮すべきである。

6 バルククーラーの運転

バルククーラーは、ほとんどすべてが一旦正常運転に入れば自動運転になるから、運転操作の方法は、牛乳投入の始動時だけ注意深く行なえばよい。直膨形とアイスバンク形で運転方法が多少異なるが、いずれの場合も洗浄には充分時間をかけ、折角のクーラーから不良牛乳を出さないようにしなければならない。

(1) 直膨形の場合

A. 第 1 回の搾乳

- ① 搾乳の 10 ～ 15 分前に指定の洗浄剤で乳容器を消毒する。
- ② 冷凍機のスイッチを入ると、冷凍機は運転するはずであるが、タンク温度が低く、サーモスタットが開路になっていると、冷凍機は運転しないかも知れない。しかし、原乳を投入すると、タンク温度が上り、サーモスタットが働いて、自動運転になる。普通は、冷凍機とアジネーターが同時に運転するように結線されているので、投乳量が少ない場合、牛乳表面でアジネーターが廻り、泡立ちが起ることがある。これを避けるためにアジネーターのスイッチを手動で停止できるようにになっている。また、最初の投入量が少なく、アジネーターが原乳を攪拌しない場合は、原乳の凍結が起ることがある。これを防ぐには、冷凍機スイッチを手動で開閉を行なうか、初めにバケツ数はいの原乳を入れ、正常の自動運転にしておいて冷凍機を運転するようにする。

- ③ 原乳温度がサーモスタットの設定温度（普通は 3℃）に下ると、冷凍機は自動的に停止する。

B. 第 2 回の搾乳

2 回目、あるいはそれ以降の搾乳分を投入し、乳温が上ると、サーモスタットの働きで冷凍機は運転し続ける。この場合、アジネーターの作用を強めるためにタイマーを連続にしたり、手動切り替ができるようにしたり、又、アジネーターの回転を一時、速くしたりする。

(2) アイスバンク形の場合

アイスバンク形の場合は、牛乳を投入する前に必ず氷を作っておく必要がある。

(3) 集乳

牛乳が冷えていて冷凍機とアジネーターが止っている場合は、直ちにミルク量を計量できる。アジネーターが動いている時は一旦スイッチを切る。それからアジネーターを 2 ～ 5 分廻して脂肪の分散をよくする。アジネーターが止ったら、集乳を始め、タンクが空になったら洗浄を行なう。

アイスバンク形の場合、集乳が終わったら、アジネーターとポンプのスイッチは切り、電源スイッチと冷凍機スイッチはそのまま切らないでおかなければならない。

(4) 洗浄

- ① 集乳が終わったら、直ちに水洗する。
- ② 洗剤を温湯（40℃）にとかして洗浄する。（アルカリ性洗剤）
- ③ 次の牛乳投入前に殺菌液でタンクを殺菌する。（次亜塩素酸ソーダ系）

(5) 停電時の運転

停電時には補助動力が必要になろう。予備発電機はコンプレッサー用 1 馬力当り約 2KW の容量を

必要とする。アイスバンクの場合は、停電中でも氷で冷却されるので、水循環ポンプ及びアジテーター用のモーターのみを発電機で運転すればよい。大体、直膨式の $\frac{1}{8}$ の容量で済むと云われている。

7 バルククーラーの故障診断

故障の原因は一つでも症状はいろいろあり、逆に同じ症状でも種々の原因が考えられるので一口には表わせないが、アイスバンク形の例を表-3に示す。

表-3 故障診断とその対策

状 態	原 因	対 策
電源まで電気が来ていない	1. 停電 2. ヒューズ熔断 3. プラグ端子ネジの締付がゆるい 4. コードの断線 5. 配線工事不良 6. スイッチの故障	電力会社へ連絡 原因を取り除き、ヒューズを入れる 締付けを完全にする コード交換 工事取扱い店に連絡 スイッチ取替
電気は来ているが冷凍機が運転しない	1. マグネットスイッチ不良 2. 配線不良 3. 電極が水中にない 4. アイスコントローラ不良 5. プロデクター不良 6. コンプレッサーロック 7. 電圧降下 8. 水質が悪い	テスターにて導通を調べる 配線図と照し合わせる 水中に入れる アイスコントローラ交換 プロデクター交換 コンプレッサー交換 テスターにてチェック 高感度ブラインと交換
電気は来ているが攪拌機、ウォーターポンプが廻らない	1. マグネットスイッチ不良 2. 配線不良 3. サーモスタットの調節不良 4. サーモスタット不良 5. 攪拌機ポンプスイッチ不良 6. サーマルリレー作動 7. モーター不良 8. ポンプ回転不良 9. 電圧異常	テスターにて導通を調べる 配線図と照し合わせる 調節を直す サーモスタット交換 スイッチ交換 原因を取除き、復帰ボタンを押す 交換 分解修理 テスターにてチェック

状 態	原 因	対 策
冷凍機の起動、停止を頻繁に行なう	1. 電圧異常 2. 単相運転 3. 周囲温度が高すぎる 4. 配線容量が小さい 5. コンプレッサー不良 6. プロデクター不良 7. 接触不良 8. アイスコントローラー不良 9. オーバーチャージ	アスターにてチェック アスターにてチェック 室温測定(40℃以上の時は起動困難) 機械全体の電気値と比較する コンプレッサー交換 プロデクター交換 ねじの締付、端子接続を確認する アイスコントローラー交換 適正ガス量とする
コンプレッサーが廻らない ファンが廻らない	1. コンプレッサーロック 2. プロデクター不良 3. 配線不良 1. モーター焼損 2. ファンが当たっている 3. 配線不良	コンプレッサー交換 プロデクター交換 配線図と照合 モーター交換 直す 配線図と照合
機械は廻っているが氷結不十分	1. オーバーチャージ 2. ガス洩れ 3. コンプレッサー不良 4. 水が汚れている 5. 膨張弁の調整不良 6. コンデンサー熱風の排出不完全 7. アイスコントローラー電極調整不良 8. 水位は適正か	適正ガス量とする 洩れ個所を直しガス封入する コンプレッサー交換 水を交換 膨張弁の調整 熱風排出を良くする 電極調整 水位をオーバーフローパイプまでにする
乳が冷えすぎる	1. サーモスタット調整不良 2. サーモスタット不良 3. 強制スイッチの切り忘れ	調整する サーモスタット交換 強制スイッチは、サーモスタット作動後必ず切る
氷結しても機械が停止しない	1. アイスコントローラー不良 2. " 電極調整不良 3. 配線不良 4. 電極固定不良	アイスコントローラー交換 電極位置調整 配線図と照合 固定する
原乳が冷えない	1. 冷凍機不良 2. ウォーターポンプ不良 3. 配管不良閉塞 4. スプレイパイプノズル閉塞 5. 攪拌不良 6. サーモスタット不良、調整不良 7. 配線不良 8. 乳量が多すぎる 9. 氷が少なすぎる	冷凍機の項参照 分解修理 分解掃除 分解掃除 アジターモーター交換 調整する→交換 配線図と照合 適正乳量にする 適正氷量にする

8 バルククーラーの問題点

(1) 利用のための集団化

(2) 諸設備の整備

- ① 道路の整備(タンクローリーのため) ② 冬期間の除雪
- ③ 電源の三相化

(3) バルククーラーの選定

- ① 形式……直膨形かアイスバンク形か
- ② 容量……乳量、集乳方式によってきめる
- ③ 性能……8A規格に適ったもの、特に制御装置に注意を要する
- ④ 価格……
- ⑤ 電気料金……
- ⑥ アフターサービス……
- ⑦ 耐久性……特に底板の錆に注意すべきである。

(4) 制御装置の問題点

- ① 引込線は直接ミルクハウスにすべきである。牛舎幹線からでは容量不足のおそれがある。
- ② タンクローリー用のアウトレットを別に準備しておく。
- ③ アイスバンク形の制御は、コンプレッサーはアイスバンクの温度又は氷の厚さで行ない、アジテーターと水循環ポンプは乳温によって制御する。この場合、アジテーターのみの運転可能にしておく。

直膨式の場合は、サーモスタットで直接コンプレッサーとアジテーターの運転を制御する場合と、サーモスタットに電磁弁を組み合わせる場合がある。何れも圧力スイッチの併用が行なわれる。

バルクミルクタンクの性能試験

齊 藤 亘

(道立中央農試)

1 試験目的

近年、乳牛の多頭飼養化にともない、生乳の生産・貯蔵・輸送システムの改善および合理化が要求されている。この合理化を進めるに当って、省力化と経済性の追求は当然ながら、品質保全についても検討を要する。

一方、このシステムの重要なポイントとなるミルクタンクの普及が急速にのびつつある。欧米では、このミルクタンクは食品衛生上から厳しく規制し、3A基準、IDF基準などを設けている。また、普及に当っては電化の方向、道路の整備など問題が多い。

そこで、この際、牛舎に施設されるミルクタンクの特性をは握し、充分検討し、導入基準を策定する必要があると考える。

2 試験方法

1) 供試機

道内に導入されている(通称バルククーラー)ミルクタンク全機種、および今後導入計画のあるもので、導入機種の中で最も容量の大きいもの(原則として500ℓ以上)を対象とする。なお、供試機は、ミルクタンクおよびクーラーの他、必要装備品すべてとする。

2) 試験期日・場所

(1) 試験日

昭和46年7月19日より7月24日まで

(2) 場 所

道立中央農試(長沼町)農業機械部不凍実験室

3) 試験項目

ミルクタンクの性能は、3A¹⁾およびIDF²⁾などの基準を参考にするが、次の調査事項について行なう。なお、本機械の性能をより確実なものとするため、必要に応じて現地での利用実態調査も合せて行なう。

4) 試験担当

道立中央農試農業機械部

道立十勝農試農業機械科

北大農学部農畜産加工機械学教室

3 試験調査項目

本調査はミルクタンクの1)材質 2)構造 3)性能などについて行う。調査の要点は次の通りである。

1) 材質調査

牛乳に接する箇所は、3A基準にもある通り18-8ステンレス(C含有0.12%以下)とし、プラスチック・鋼材などは用いないこと。材質は特別な場合を除き、聞き取り調査で行なう。

2) 構造調査

(1) ミルクタンク

大きさは導入機種中最大のものを調査するが、最も普及している型のもので良い。タンクの底の形状は、3A基準の通りとするが、洗浄が容易であることが望ましい。密閉式の場合は、自動洗浄装置を有すること。据付けの脚は、調節可能なもの。容量ゲージは、全容量の0.5%目盛とする。温度計は、3A基準の通りである。

(2) クーラー

冷却性能の項の基準能力を有するもので、使用モーターは、50サイクルで、原則として3相のもの、しかも防水対策が充分であること。

3) 性能

(1) 冷却

冷却方式を調査し、毎日、隔日集荷別にそれぞれ1回の投入を全量の1/2か、1/4とし、1回の投入量を1/1.8に分けて、5分おき、90分で投入を完了する。投入水温度は32℃で、4℃までの冷却の経過を調査する。

この4℃までの所要時間は、それぞれ1/2、1/4容量で、投入し始めから、3時間30分をめぐとする。第2回目以降は、投入中タンク内液温度が10℃を越えないものとする。

(2) 保冷

断熱材および厚さを調査し、容量100%に満した4℃の冷水が12時間経過後に上昇する温度を測定する。外気温が30℃程度で、無風状態で、冷水が7℃に達してはならない。

(3) かくはん

かくはん機の構造を調査する。取りはずし可能が望ましい。性能としては、容量別に4℃の静止状態における牛乳ファットをかくはんし、5分間後の分散を調査する。脂肪の±0.1%を許容限界とする。また、かくはんによるファットの凝固はさける。

(4) 投 入 口

投入口の形状を調査する。紙状の交換ろ紙が使用できること。

(5) 排 出 口

排出口の位置、コックの長さ、大きさを調査する。

(6) 洗 浄 性

洗浄が容易であること、特にコック類・ブリッジ・アジテータ・ガスケット類などに注意すること。ミルクタンクはおのこの特性であるので、標準洗浄用器具を付属すること。

(7) 耐 久 性

タンク内張りが変形しないこと、外装も腐蝕せず清潔なこと。

(注)(1) 3A基準は、米国のIAMFES（牛乳及び食品衛生国際協会）、USPHS（米国公衆衛生局）DICC（酪農業協会）の3つの団体（乳業メーカー、国家、乳機メーカー）で制定した乳機の衛生基準である。

(2) IDF基準とは、International Dairy Federation という名称で、1967年モスクワでデンマーク・フランス・ドイツ・オランダ・スウェーデン・イギリス各国代表が会議を行ない、取り決めたミルクタンクの基準である。

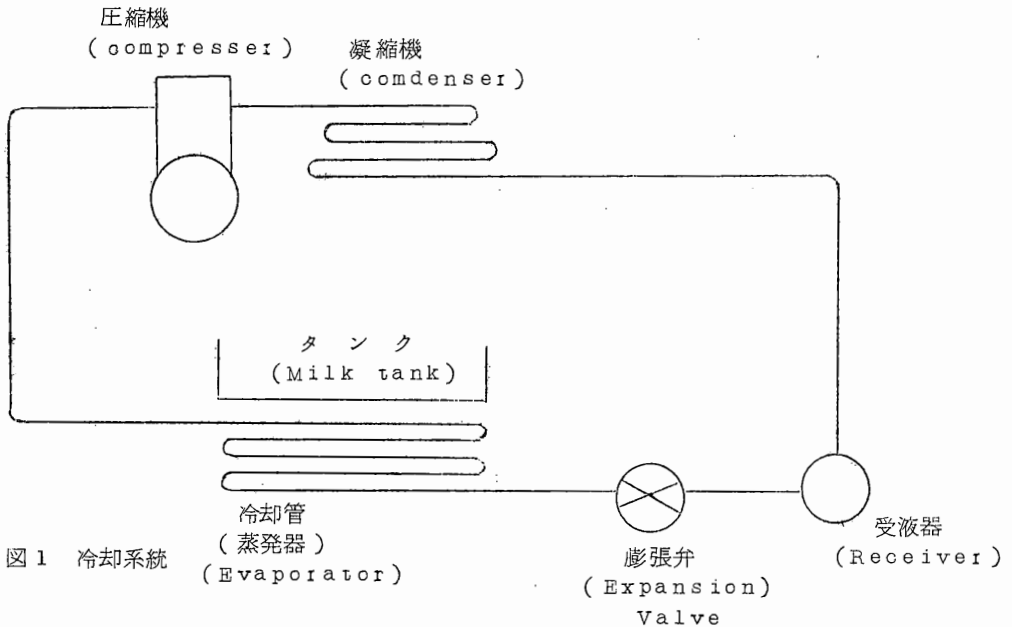
4 試 験 結 果

1) 供試機諸元

供試したミルクタンクは16機種で表1にその概要を示した。型式としては、冷却方式別に直冷式（Direct Expansion）と製氷式（Ice Bank）とがある。直冷式は冷媒ガスが、タンク底面の蒸発器（Evaporator）で、膨張、気化する時に冷却作用をするので、直膨式という。製氷式は、一般にはアイスバンク方式と言われ、間接式とも言われるが、まず、冷却管を水に浸たし、管壁に氷を作りその冷却水（Chilled Water）をタンクにふりかける。この製氷式にはタンクを冷却水につけてしまう浸水型（東式）と全く浮き上げた浮上型（土谷式）とがある。また、冷却水タンクを離別した分離型（富士）がある。この分離型と似ているが、直冷式でコンデンス性能を高めるため、クーラーとタンクを分離してクーラーを日陰の戸外に出すものがある（ガートン）。

分離型として一体型とわかるべきであるが、パイプさえつなげば可能というものも多いので、使用者はこの点注意を要する。

この諸元の項目を理解するために代表的な冷却系統図を図1に示した。



なお、機体の概略図を供試機別の試験結果の表の中に示した。

2) 材 質

(1) 材質で最も重要なことは、牛乳の容器として長年清潔さを保たなければならない。このため、牛乳に接する部分は、18-8ステンレスで炭素含有量0.12%であることを要求している(3A基準)。これはJIS規格ではSUS27に相当する。タンクが大きいので、あるいは、エバポレータの取り付けなどで、タンクは底部と壁部と2分割して、造られるのが普通で、この接合部はすべて溶接しなければならない。この溶接材は母材と同様のものを要求される。勿論、表面は滑らかに仕上げなければならない。

調査の結果は、供試機のすべてが規格通りであった。

(2) 次にタンクの断熱効果であるが、これは保冷性能の項で検討することにして断熱材としては、その要求されている効果が持続する材料を用いなければならない。このため、非吸湿性であるとか、弾力があって、縮まない材料が要求される。この材料としては、発泡性プラスチック材を用いているものが多いが、断熱材を張り付けたものもあり、それらは、長期的には断熱効果が落ちるかもしれない。

3) 構 造

(1) タンク構造で最も重要なのは、毎日の使用の都度、洗浄が容易で衛生構造を有していることである。このためタンクの内部コーナーの制約がある。それは、 135° 以下の内角を持つ場合は、そのコーナーが 12.7 mmR (3A)～ 25.0 mmR (IDF)以上としている。しかし、この取り決めは、牛乳に接する箇所、それ以外は 15.0 mmR (IDF)以上としている。

次に、タンク内には、計量スケール、温度計等が入るがこれも全部取りはずし可能でなければならない。

供試したタンクの形状には、舟底形、箱形、円筒形等有り製作の容易さから、国産では箱形、円筒形が多いが、この点コーナーのしぼりRを充分配慮しなければならない。

(2) 排出口については、集荷タンクローリのホースを結合しなくてはならず、従って、出来ればどの機械も、同一の取り口であることが望まれる。しかし、この点では、3A=外径 $38.1\text{ mm}\phi$ 以上、IDF= $50.8\text{ mm}\phi$ 以上と基準が異なっているように、まちまちである。しかも、実態調査では半数が、排出口取り付けでなく、ホースをタンク内に入れる挿入式であった。

(3) タンクには、水準器を取り付け、常時チェックすべきである。タンクの底部は、主として排乳のため傾斜し($1/20$ 程度)、これが、また傾斜したコンクリートの上にセットされるので、脚は調節可能で、少なくとも 50 mm の動きがなければならない。実態調査では、脚台に、多孔質のレンガを用いているものもあった。

タンク置場はタンクの購入とともに急造したものが大部分であり、据付に充分配慮すべきだろう。

(4) 温度計は、冷却作動を制御する上、大切であり、タンク容量が最低 $20\sim30\%$ (IDF～3A)から適正作動が要求されている。実際の測定範囲は、 $0\sim40^{\circ}\text{C}$ であるが、 -20°C 近辺から 100°C 位まで安全でなければならない。ただし、タンク内の牛乳の指示温度計とクーラーの制御とは無関係というものが多く、この辺の設定の差の割り振りを適確につかむことが利用上大切である。

(5) 容量ゲージは、1目盛が容量の 0.5% 以下 (IDF)を示すものでなくてはならないと言われている。言い換えれば、あまり底面積の大きいタンクは、目盛の誤差が大きくなるから、まずいということである。しかし、あまり底面が小さいとタンクが高くなり、手洗浄が困難となり、タンク内へ入って洗浄することになる。又、舟底形であれば目盛の読み取りが、上下で大きく異なるだろう。

4) 性 能

(1) ことわり

冷却性能は、各主要な基準点をおさえて、記入した。A・B点は、第1回投入で、A点は投入後60分(10℃以下になること)、B点はそれから60分後(4℃以下になること)とした。C点は第2回投入が10℃を越えたかどうかをおさえた。なお、保冷12時間後の平均温度(攪拌5分)を計った(図2参照)

なお、冷却保冷特性には、外気温度が、かなり影響することが知られている。そのため100m³の不凍実験室を加温して用いた。室内温度は24℃～28℃であった。なお、この試験は、各国とも温水を使用している。冷却のことだけ考えれば、比熱が問題となるが、牛乳と水では大差ないので、水を用いた。(図3参照)

(2) 冷 却

冷却性能は、集荷が毎日と隔日で異なり、冷却方式によっても異なる。能力としては、毎日の場合、容量50%投入後、32.2℃の牛乳が1時間で10℃になることを要求されている。

ただし、容量50%投入には搾乳の実際を配慮して、18回に分割して90分で投入される(3A)。

第1回の投入と同時にスイッチ・オンするが、製氷式の場合は、あらかじめ充分氷を作っておく必要がある(8～10時間必要)。

隔日の場合は、容量25%で、同じ方法で行う。(図4参照)

牛乳温度が低くなると、冷却速度(減温/時間)が鈍るが、次の1時間で4.4℃になることが要求されている。温度に端数がついているのはF→℃としたからである。要するに、32.2℃から4.4℃まで3.5時間で冷却すれば良いということである(3A)。例えば、1000ℓタンクであれば、毎日集荷の場合は、1日の搾乳2回分でタンク容量100%となる。そこで、第2回目の投入は、2.8℃までさげてから容量50%の牛乳に対して、32.2℃の牛乳を追加することになる。が、この時、冷却中止状態であれば、32.2℃+2.8℃/2でその他の熱の出入りがなければ、牛乳の温度は17.5℃になる。しかし、3-A基準では、これが10℃をこえてはならないとしている。IDFでは液温35℃牛乳を投入し3時間後に4℃までなれば良いとしている³⁾。

冷却テストの結果は、各供試機別性能表に示したが、3A、IDFいずれかの要求される範囲内に、供試機のすべてはおさまった。

しかし、製氷式で製氷量の調節が適当でなかったり、試験中で、第2回目、第3回目の投入間隔が短いと氷がすっかり溶けて温度が上がったという例もある。また、冷凍能力が大きいと、毎

日集荷型として試験して、第2回目の投入で、3 A基準の10℃以上になったというものもある。これはIDFの基準では問題なく毎日でも使えるものと判断する。隔日なら、全く問題ない。

この隔日、毎日の利用は、乳牛の頭数が増加してゆく経過で変る場合もあり、利用上の都合で毎日として利用する場合もあり、毎日の性能も充分把握しておく必要がある。(図5参照)

(3) 保 冷

保冷については、材質の項でも述べた断熱効果で、外気温、通風性などに影響されるが、4℃に冷却して容量100%に満した牛乳が12時間後で、温度上昇8℃以内すなわち7℃以上にならないよう要求されている。冷却の項でも10℃という温度の限界点を引いているが、7℃～10℃というのは、細菌の活動が活発になる境目の温度と理解してよい。

試験の結果は、すべてが満足すべきで、電気工事などで、半日程度の停電が起った場合でも、搾乳時間を避ければ、問題ない。ただし、タンク液表面の温度がかなり上昇するので、0.5～1時間おきに数分、攪拌の必要があろう。

(4) 攪 拌

攪拌はタンク内の牛乳の冷却を均一にすることと脂肪検査に必要である。これは4℃に保たれた牛乳を5分間攪拌して(IDFでは2分間としている)。脂肪率の差が0.1%以下に均一することが要求されている。この場合、あまり攪拌をしすぎると(時間的に、作動的にも)、脂肪の凝固が起るから、冷却中は、ある間隔をおいて行うとか、2段切り換えがあって、冷却時と検乳時と回転数が異るといった配慮もされている。

今回は、保冷テスト後の攪拌で、タンク内温度差が瞬間的に均一にされる状況をチェックした。なお、この性能について北海道酪農検査所が調査した結果を表2に示した。

(5) 消費電力

電力量は、直冷式では投入と同時にスイッチ・オンし、容量100%満たし、それが4℃迄冷却された時迄の総所要電力消費量を出し、1000ℓ当りで算出した。また製氷式は、投入前、10時間以上製氷し、充分、氷のついたところで、投入し4℃まで冷却した電力量で表わした。

1000ℓ当り電力消費量の比較で、直冷式は15～20KW・h、製氷式では30～40KW・hであった。ただし、製氷式は、次回からは製氷に要する電力は少なくなる。というのは、前回の氷が残っていることと冷却槽に最初用いる水が15℃で、これが、すでに4℃程度迄冷却しているので(高くて7℃位)、次に氷をつくることは最初より電気消費量が少なくなるはずである。このように考えると製氷式では、実際の利用では、20～30KW・hとなる。要するに所要電気量では直冷式が大きいが、消費電力では、製氷式が多くなっている。これは、この種の冷却方式では

一般的に言えることで、重要なことはまずミルクタンク導入地区の総体の電気容量を充分配慮して機種および数量を決定すべきである。(この際の電圧ドロップは、冷凍能力にかなり影響を与える)(図6参照)

注(3) 3A基準では、1000ℓ毎日式で、第1回目に32.2℃の液500ℓを4.4℃まで下げるのに投入時間を含めて8.5時間で完了することを要求している。

単純計算では、1時間当りおおよそ4400Kcalの吸収ということになる。一方、第2回目では、最高温度が投入最後の1.5時間後になるから、8200Kcalを1.5時間で吸収すれば良いことになり、時間当り5500Kcalとなる。従って冷凍機の特性では、第2回目の10℃を越えないということがより厳しくなる。なお、計算式は次の通りである。

$$K = 1.1 \times \frac{L(T_1 - T_2)}{H} \quad (\text{Kcal/h})$$

K 冷却に要するカロリー

L さく乳1回当りの量

T₁、T₂ 冷却始、終温度

H 冷却時間

注(4) 一般に搾乳し、輸送の合理化からすれば、隔日利用となるが、年間を通じて、搾乳量の変動が大きく、本道においては最高期の7月と最低期の2月では、半分以下となる。そこで、一法として、最高期の乳量時に毎日式として用い、最低時には隔日式として利用すれば、冬期間の交通の便からしても合理的であると考えられる。(図7参照)。

5) 費用

費用については、年間の固定費と、変動費を求めればよく、牛乳ℓ当りで表わすのが通例となっている。そこで、固定費は、新調価の大きさが問題で、わが国の場合は、製造、普及の歴史も浅く、とりきめが難かしい。なかでも、製氷式と直冷式の製造原価の比較がはっきりしない。図8にタンク容量別の小売価格を示した。直冷式は、輸入品が多く、国産の製氷式と大体同じで、おおむね、1000ℓ級100万円である。欧米の例では、10～20%直冷式の方が安い。国産の場合もそのような価格が示されている。

次に変動費は、主に電気料金である。図9に試験の結果から、電気料金を示した。これからもわかるように、製氷式の電気料金は1000ℓ当り、月額ともに直冷式より高い。いずれをとっても、製氷式は不利であるにもかかわらず製氷式が普及しているのは、1) 地区の総電気容量が不足してい

る場合、2) 毎日、または、半日出荷が多く、短時間に急冷を要する場合などがあるからである。
念のために表 3 に直冷、製氷式の相違点をあげた。

さて、欧米の例などを参考に 1,000 ℓ 級隔日集荷について計算すると次のとおりとなる。

1,000 ℓ 級ミルクタンク新調価	P
耐用年限(残存価=0)	10 年
年間償却費	$\frac{P}{10} = P \times 10 \%$
利 子(平均価格の 8 %)	$\frac{P}{2} \times 8 \% = P \times 4 \%$
据つけ場所	$P \times 2 \%$
修 理 費	$P \times 1.5 \%$
年間固定費	$P \times 17.5 \%$ (P=100 万円)
	$100 \text{ 万円} \times 17.5 \% = 175,000 \text{ 円}$
電気料(月額 3,000 円)	36,000 円/年
労 賃	21,000 円/年
消毒その他	15,000 円/年
	72,000 円
年間利用経費	247,000 円/年

隔日集荷であるから毎日 500 ℓ、ただしこれは最大量として、その 80 % を平均とすると、年間 146,000 ℓ となり ℓ 当り費用は、1.7 円/ℓ である。もし、毎日集荷用とすれば、新調価が、70 万円となり、電気料金が少し安くなり、労賃 1.5 倍としても、年間 208,000 円/年となり、ℓ 当りでは、1.4 円/ℓ となる。

6) あ と が き

搾乳牛の飼養管理は従来の Bucket Milkers-Manure Fork 方式では 30 頭程度が限界であろう。この方式で、まだ続けているのは酪農実習生のおかげと言い切る経営者も居る。

道の第 3 期計画の 50 頭搾乳では、飼料方式は Milking Parlour-Barn Cleaner-automatic feeder system を採用せざるを得ない。このようになるとかなりの投資を要することであろう。従って選択する施設機械は充分飼養頭数に見合った機能を発揮しなければならない。

かって、酪農専門家から、施設投資の大きさは全搾乳牛の購入額より上まわってはならないとい

う話を聞いた。とにかく多頭飼養は投資効果が最大の問題点と言われている。加えて牛乳は一般農産品と異り、毎日出荷しなくてはならない、すぐ口に入るものであるといった製品の流通、食品衛生の面での厳しさがある。従って、このミルクタンクの性能試験を取り上げるに当っては、従来の機械ブローパー的な感覚とは異った食品衛生面での配慮を必要とした。先進諸外国ではかなり以前からミルクタンクの基準が決まり、今回各方面から資料の提供をうけた。またミルクタンクの製造メーカー、ディーラーは心よく協力してくれた。

ただ、我々試験担当者が性能試験前に現地調査をして感じたことは、使用者は品質改善、省力化とタンクの効用について話をしていたが、タンクへ貯蔵するまでの搾乳、投入の問題、タンクのおかれている場所、あるいは乳業メーカーのタンクローリーのミルクタンクからのミルクの取出し方法などを見て、バクテリアに対する無防備さを感じた。また、省力においてもパーラーもないパイプラインもないミルクタンクの意味を考えさせられた。

性能試験に対するわれわれの態度も反省させられる点はあった。計画が急で、準備が不行届の面があったし、攪拌性能などはミルクを用意出来ず測定が出来なかった。しかし輸入製品でかなり実績のある機械とこれが第1号機という国産品を1ヶ所に集めてみるといろいろな意味で参考になる点はあったように考える。

この結果の結論は、短期間の性能ではどれもが充分能力を有するということである。若干の不満はあるとしても決定的な欠陥でないと考える。ただ、据付けに当っては、電源、道路の状態を充分配慮して、出来れば個別導入はやめて、町村役場、農協などを通してかなりの利用集団をつくり、導入計画をたてて行いべきであると考えらる。

◎なおここにあげた成績は、昭和46年度の成績で、47年度には、20機種程度の調査を終えている。また、エンジン駆動による試験も実施している。

表 1 機 体 調 査 表

銘柄		東冷機工業KK	富士電機家電北海道KK	KK本多製作所	オリオン機械KK	土谷KK製作所	ガー-ton	クボタアルファラバ	
販売会社名		東冷機工業KK	富士電機家電北海道KK	KK本多製作所	オリオン機械KK	土谷KK製作所	橋崎産業KK	クボタ鉄工業道販売	
機体主要寸法重量	型式	AK1000 製氷式	PB0750 製氷式	HB0-110製氷式	BR110 製氷式	THY-6 製氷式	D2-300 直冷式	QRF650 直冷式	
	容量ℓ	1,000	750	1,000	1,200	1,000	1,140	650	
	全長mm	2,250	2,600+α	2,890	2,620	2,500	1,965×α	2,250	
	全幅mm	1,514	1,300	1,320	1,450	1,320	1,390	1,280	
	全高mm	1,550	1,220	1,580	1,350	1,260	1,120	1,200	
	直径mm	1,514	—	—	—	—	—	1,280	
	乾燥重Kg	560	660	1,000	800	約900	640	450	
	据付フレーム有(型式)無	有(100×50×3コ型钢)	無	無	無	無	無	有	
貯乳冷凍部位置		離	離	結	結	結	離	離	
貯乳機	タ-ンク	形式	円筒形	箱形	箱形	箱形	箱形	箱形	円筒形
		内槽・材質厚さ	SUS-27 2	SUS-27 2	SUS-27 2	SUS-27 2	SUS-27 2	SUS-27 2	SUS-27 1.2
		外槽 " "	鉄板 2.3	SUS-27 2	SUS-27 1.5	FRP合成 4	SUS-24 1.2	SUS-27 2	SUS-24 1.0
		底面 " "	鉄板 3.2	SUS-27 2	SUS-27(水槽・ボンデ鋼)	FRP合成 4	鉄板 0.8	SUS-27 2	SUS-27 2.3亜鉛メッキ 2.3
		ふた " "	SUS-27 1.0	SUS-27 1.2	SUS-27 1.5	SUS-27 1.5	SUS-24 1.5	SUS-27 2	SUS-24 1.3
	攪拌機	断熱材種類	グラスウール	発泡スチロール	ハイラツク	ウレタンホーム	発泡スチロール	ポリウレタン膨張フォーム	ウレタンホーム
		" 厚さ	50	50	50	50	50	80	50
		翼材質	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27
		" 枚数	2×2(大、小)	2	2	2	2	3	2
		" 長さ	大4625 小3125	450	540	550	525	600	600
乳付属部装	機	駆動軸材質	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27
		" 外径	24.5	32	22	16	160	19	25
		モーター型式	単相 200V 100W	3相 200V 200W	3相 200V 200W	3相 200V 100W	3相 200V 100W	単相 230V 200W	3相 200V 65W
		翼軸減速法	ギヤ	ギヤ	ギヤード	ギヤ	ギヤ	ナイロンギヤ	ギヤ
		" 回転数	50HZ-75rpm	50-75	50-30	50-30	50-50	50-24	50-33
	付属	" 固定方法	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ボルト	ねじ込み	ボルト
		" 回転方向	右	右	右	左	右	右	右
		乳投入口形式	138φ 円型	295×300 角型	310φ 円型	495×359 角型	360φ×2	190φ×2	195φ
		網・口紙・有無	無	金網・布・口紙	打抜・口紙	金網・口紙	8φパンチングメタル・口紙	無	無
		乳排出口形式	35φ-90°	39φ-360°	34φ-90°	35φ-90°	46φ-360°	35φ-360°	46φ-360°
部装	置	脚型式	角型チャンネルボルト 4本	銀メツキ1インチボルト	ユニクロボルト(25φ) 6本	ボルト 8本	ユニクロボルト 4本	パイプ 60φ 4本	ボルト 30φ 4本
		" 調節範囲	0-40	0-70	0-30	0-100	0-100	0-55	0-100
		ふた把手有無	有	有	有	有	有	有	有
		" 型式	角型(片手)	角型(両手)	角型(両手)	角型(両手)	角型(片手)	一枚プタ、片開	角型(片手)
		計量尺型式材質	角板 SUS-27	角板 SUS-27	角板 SUS-27	角板 SUS-27	角板 SUS-27	SUS-27	
置	置	容量表示方法	ℓ(無)	mm→ℓ(無)	ℓ(検)	ℓ、Kg(無)	mm→ℓ(検)	mm→ℓ(検)	ℓ(検)
		温度計型式	棒状	棒状	棒状	ダイヤル式	棒状	棒状	棒状
		" 計測範囲	0-100℃	-20-100℃	0-100℃	-20-60℃	0-50℃	-20-110℃	0-50℃
		水準器有無・型式	有・球	無	有・球	無	有・球	棒状水準器附属	有・球
		備考	自動洗滌機有					材質はすべて脚以外18-8非磁気性ステンレススチール	

ミ ャ ラ ー	オリオン機械KK	ウエドホルム	KK本多製作所	クボタ アルファラバル	シンプレックス	三菱電機 KK	アルファラバル	エイシャイド
日本牧場設備KK	オリオン機械KK	北海道キセキ 販売 KK	KK本多製作所	クボタ鉄工KK 道 販 売	東急自動車KK	三菱電機 KK	長瀬産業 KK	北海道自動車 k.k
MS-400 直冷式	BRW-135 直冷式	DP-623 直冷式	HBC-54-2A	CRF1000	FTS110	OB-50-B	UK 200	KW1000-1
1,514	1,500	1,800	540	900	300	900	200	1000ℓ
3,226	2,450	3,175	2,110	2,100	1,445	2,825		1411mm
1,280	1,510	1,500	1,140	1,278	1,250	1,030	タンクのみ 715+α	1510mm
1,234	1,600	1,550	1,460	1,200	1,350	1,270	# 850	1218mm
—	—	—	1,150	1,410			# 715	1411mm
450	550	750	約600	550	約500	900	約100	約250Kg
無	有(755×50×3 型鋼)	有(100×80×3 口型鋼)	有	有	無	有	無	無
結	離	結	離	離	離	結	離	離
舟 形	舟 形	舟 形	円筒形	円筒形	箱 形	箱 形	円筒形 (輸送機形)	円筒形
SUS-27 2	SUS-27 3	SUS-27	SUS-24 1.5	SUS-27 1.2	SUS-27 1.2	SUS-27 1.2	SUS-27 1.2	SUS
SUS-27 2	SUS-24 0.8	うきぼり SUS-27	SUS-27 1.2	SUS-24 1.2	SUS-24 1.2	SUS-24 1.2	SUS-24 1.2	SUS
SUS-27 2	SUS-27 3 SUS-24 0.8	SUS-27	ボンデ鋼板	SUS-27 2.0 亜鉛メッキ 2.3	SUS-27 2.0	SUS-27 2.0	SUS-27 2.0	SUS
SUS-27 1.5	SUS-24 1.5	アルミ板 1.5	SUS-27	SUS-24 1.5	SUS-24 1.5	SUS-24 1.5	SUS-24 1.5	SUS
コ (スペイン産)	ウレタンホーム	発泡ウレタン	発泡ウレタン	発泡ウレタン		グラスウール		ウレタンフォーム
50	50	50	50	50		約50		約35mm
SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS
2	2	2	2	2	2	2	4	2
457	580	450		600	305	610	概 図 参 照	624
SUS-27	SUS-27	SUS-27	SUS-24	SUS-27	SUS-27	SUS-27		SUS
253	15	20	163	250	120	200	40	15mmφ
単相 200V 200W	3相 200V 1,00W	3相 220V 0.25PS	単相 200V 65W	3相 200V 170W	単相 100V 200W 12A	3相 200V	3相 35W	単相 220V 120W
ギ ヤ	ギ ヤ	ウォームギヤ 2段	ギ ヤ	ギ ヤ	ギ ヤ	サイクロ減速機		
50-30	50-30	50, 100rpm 2段	50rpm	33	42rpm(50Hz)	313 40rpm(50/60Hz)		25rpm(7)
5φピン	ボルト	半回転固定	ボルト	ボルト	ねじ込み	ボルト		ねじ込み
右	左	左	右	右	右	右		右
180φ 円形	495×359 角形	250φ×2	550mmφ 円形	195φ 円形	209φ×2 円形	196φ×2 円形	パイプライン穴有	円形 191mmφ
無	金網・ロ紙		打抜布袋	無				無
35.9-90°	35φ-90°	35φ-360°		内径46φ(360°)	内径46mmφ	内径46mmφ	吸 引 式	内径382mmφ
角型 ステンレス	ボルト 6本	ホウロウ軟鋼 48φ 4本	ボルト 4本	ボルト 4本	ボルト 4本	ボルト 4本	無	48.5φ 3本
0~60	0~100	0~100	0~50	0~100				30mm
有	有	有	有	有	有	有	無	有
角 型	角 型(片手)	角 型(両手)	角 型(片手)	角 型(片手)	角 型(両手)	角 型(両手)		片 手
角棒 SUS-27	角板 SUS-27	角板 SUS-27	角板 SUS-27	SUS-27	平 角	平 角	無	
mm → δ(無)	δ, Kg(無)	δ	δ(但し今後はKg)	δ(検)	英 ガ ロ ン	δ		無
ダイヤル型	ダイヤル型	ダイヤルサーモ	ダイヤル式	棒 状	ダイヤル式	棒 状	取付穴有	メーター式
-15~35℃	-20~60℃	5~55℃	-30~40℃	0~50℃	-10~100°F	0~50℃		0℃~55℃
有 ・ 球	無	有 ・ 球	無(但し今後は付 ける)	有 ・ 球	無	無	無	無
							輸送機形でシリ ンダー型のエバ ポレータ投入し て冷却する。	壁かけ式 冷凍機

銘 柄		東	富 士	本 多	オ リ オ ン	土 谷	ガ ー ト ン	ク ボ タ アルファバル
型 式		AK-1000	FBC-750	HBC-110	BR-110	THY-6	D2-500	
乳 冷 却 方 式		I . B	I . B .	I . B (浮上)	I . B .	I . B .	D . X	D . X .
冷 却 部	冷 媒 種 類	R-12	R-22	R-22	R-12	R-12	R-12	R-12
	エボレータ型式	15.9φ 銅管コイル状	15φコンジエ ット管折返(1P)	16φ銅管折返し	19φ銅管折返し	18φ銅管折返し	プレート式	プレート式
	# 全長・面積		70,000mm ²	48,000mm ²	1903	600.00		(幅)50×(高さ)15
	コンプレッサー 型 式	開 放 型	密 閉 型	密 閉 型	密 閉 型	半 密 閉 型	密 閉 型	半 密 閉 型
	# モーター出力	0.75KW 200V	1.5KW 200V	1.5KW 200V	0.75KW×2	1.5KW 200V	1.5KW 200V	1.5KW 200V
	# モーター出力相	単 相	3 相	3 相	3 相	3 相	3 相	3 相
	凝 縮 機 型 式	空 冷	空 冷	空 冷	空 冷	空 冷	空 冷	空 冷
	# 断面積	350×500×90	660×340×200	400×620×200	420×350×110	420×220×525	672×355×292	420×220×525
	冷却用ファン数	1	2	1	1	1	2	1
	アキュムレータ 有 無	無	無	有	有	無	有	無
	ドライヤー有無	有	有	有	有	有	有	有
	ストレーナ有無	無	有	有	有	有	有	無
	電磁弁有無	有	無	無	無	有	無	有
	受液器容量		5.5Kg	5ℓ		5ℓ		10ℓ
	膨張弁型式	自動(温度式)		自動(ダンホス)		自 動	自動(ジェット)	自 動
	# 調整有無	有	有	有	有	無	無	有
	ポンプ有無	う ず 巻	う ず 巻	堅 型	羽 型(浸水)	う ず 巻	—	—
	循 モーター型式	単相 1465rpm	3 相	3 相	3 相	3 相	—	—
	# 出力	150W	80W	400W	400W	400W	—	—
	制 御 方 法	水 厚 み	水 厚 み	水温 電子サーモ	水 厚 み	水 温	—	—
タ ン ク 構 造	水 ポンプ吐出量	125ℓ	1200ℓ/h			750ℓ	—	—
	そ の 他							
	タンク底しぼり半径	15mm	—	30	30	30	45	35
	タンク開口縁	10mm	20	15	10	20	無	無
	カバー内縁半径	3.5mm	—	5.0	4.5	5.0	40	30
	カバー最大開度	取りはずし	取りはずし	37°(ストッパー付)	40°(ストッパー付)	55°(1方で ストッパー付)	28	90
	アジテータ位置 (底面からの高さ)	220mm	50	50	120	20	25	15
	乳 温 計 位 置 (#)	400mm	調 節 可 能	調 節 可 能	調 節 可 能	150	約45	20
	計 量 尺 位 置 (#)	200mm	80	—		80	約45	—
	排 出 口 位 置 (床面からの高さ)	約200mm	約240	480+(0~50)	400+(0~100)	180+(0~70)	約250	75+(0~100)

ミ ャ ラ ー	オ リ オ ン	ウ エ ドホルム	本 多	ク ボ タ アルファラベル	シンプレックス	三 菱	アルファラベル	エイシヤード
MS-400	BRD-135	DF-623	HBC54-2A	CR-F1000	FTS110	CB-50-B	UK 200	KW1000-1
D. X.	D. X.	D. X.	Ice Bank	D. X.	I. B.	D. X.	D. X.	D. X.
R-12	R-12	R-12	R-22	R-22	R-22	R-12	R-12	R22
プレート式(ク イルランドシステム)	プレート式	銅 管	銅管 シェール アンドコイル	プレート式	銅 管	プレート式	プレート式 (シリンダ形)	
1/3	容 量 6 ℓ		0.9 m ²	タンク底全面		底全面と両側 460mm迄		底 全 面
密 閉 型	密 閉 型	密 閉 型	密 閉 型	密 閉 型	密 閉 型	開 放 型	密 閉 型	密 閉 式
1.5KW 200V	3.75KW 200V	3.5PS 220V	0.7KW	2.2KW	0.9KW	3.7KW	1.1KW	1.1kw
3 相	3 相	3 相	単相 200V	3相 200V	単相 200V	3相 200V	220/380V 3相	単相220V
空 冷 水	冷	空 冷	空 冷	空 冷	空 冷	水 冷	空 冷	空 冷
		480×510×230	4.59 m ²		260×290			430mm×430mm
2		1	2	1	1		1	1
無	無	無	有	無	有	有		
有	有	有	有	有	有	有		
無	有	無	有	有				
有	有	有	無	有		無		
			3 ℓ	6.5Kg				
		自動(ダンホス)	内部均圧式	自 動	自 動	自 動	自 動	
有	有	有	無	有	無	有	無	
—	—	—	堅 型					
—	—	—	単相 200V 26A					
—	—	—	0.52KW					
—	—	—	水温電子サーモ					
—	—	—	20ℓ/min (1440rpm)					
コントロール ボックス	サクションフィル ①結露り抑制弁							
25	30	30	15	29	70		55	30mm
15	10	30	15	無				15mm
5	70	30	12.5	14.5				
49	52°(支持棒)	41	取りはずし可	90	取はずし可	取はずし可	取はずし可	90℃
28	37	—		18	25	60	30	6.5mm
—	調 節 可 能	—	調 節 可 能	270	調 節 可 能			
—	—	—	最底目盛 150ℓ 底から190mm	60	50	85		
140±40	260+(0~100)	約221						195mm

注：Ice Bank＝製氷式

(I. B.)

Direct Expansion＝直冷式

(D. X.)

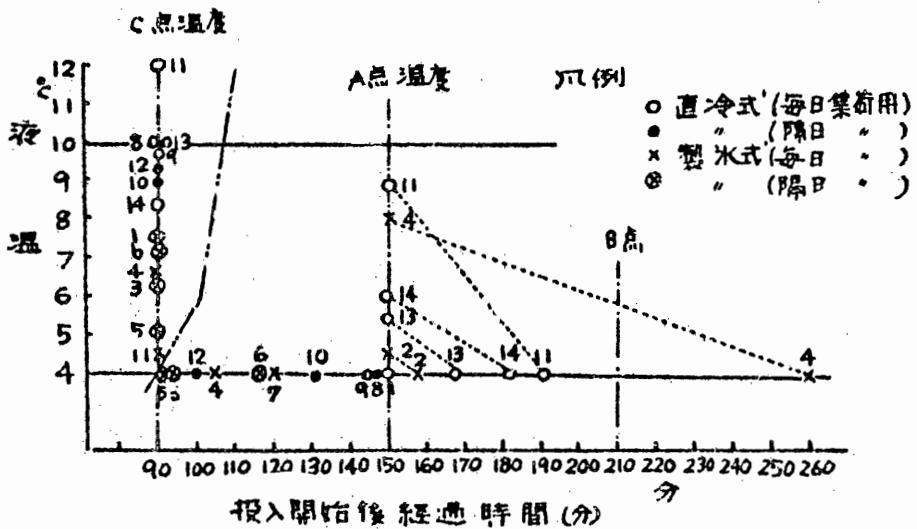
表2 機種別攪拌試験結果

機 種 別 目 別			ミューラー	東	東	土 谷	富 士	本 多	オリオン	ガートン	ウェット	梅 沢
			1.800ℓ	1.000ℓ	700ℓ	1.000ℓ	750ℓ	1.200ℓ	1.800ℓ	2.000ℓ	1.800ℓ	1.200ℓ
			直 冷 式	製 氷	製 氷	製 氷	製 氷	製 氷	製 氷	直 冷 式	直 冷 式	製 氷
試条	対 象 乳 量 (ℓ) (内は容量に占める乳量)		1.370 (76)	750 (75)	615 (88)	300 (30)	300 (40)	500 (42)	900 (50)	500 (25)	960 (53)	500 (42)
験件	静 止 時 間 (時間)		6	7	6.5	9	9.5	6	11	9	8	8
脂 肪 率	2 分	A (ℓ)	3.58	3.14	3.25	3.85	3.42	3.50	3.84	3.89	3.83	3.80
		B (ℓ)	3.58	3.15	3.28	3.86	3.41	3.51	3.83	3.90	3.86	3.76
	3 分	A (ℓ)	3.59	3.15	3.27	3.80	3.41	3.50	3.75	3.88	3.84	3.78
		B (ℓ)	3.58	3.15	3.30	3.77	3.42	3.51	3.76	3.89	3.82	3.74
	5 分	A (ℓ)	3.59	3.15	3.26	3.82	3.41	3.52	3.80	3.89	3.85	3.76
		B (ℓ)	3.57	3.15	3.28	3.82	3.42	3.51	3.81	3.90	3.84	3.75
	7 分	A (ℓ)	3.59	3.14	3.27	3.80	3.41	3.52	3.79	3.88	3.85	3.76
		B (ℓ)	3.58	3.14	3.26	3.81	3.42	3.52	3.77	3.90	3.85	3.75
	1 0 分 対 照 (ℓ)		3.59	3.15	3.26	3.81	3.40	3.51	3.79	3.90	3.85	3.75
	クリームラインの消失する時間 (分)			1	1.5	1.8	2	0.5	—	3	1	—
均質化に要した攪拌時間 (分)			2	2	2	2	2	2	3	2	2	2

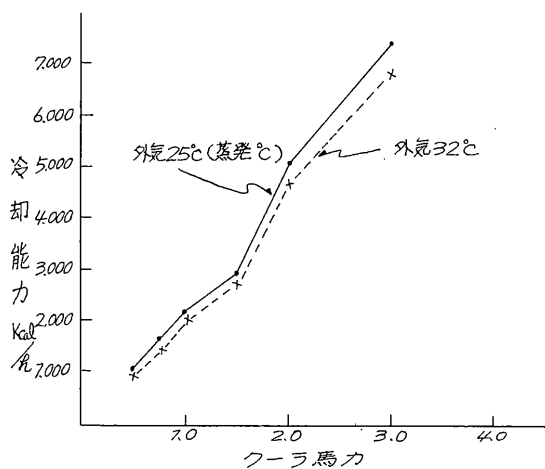
(注) A・Bは採取ケ所 (北海道酪農検査所)

表 3 直冷式と製氷式の比較

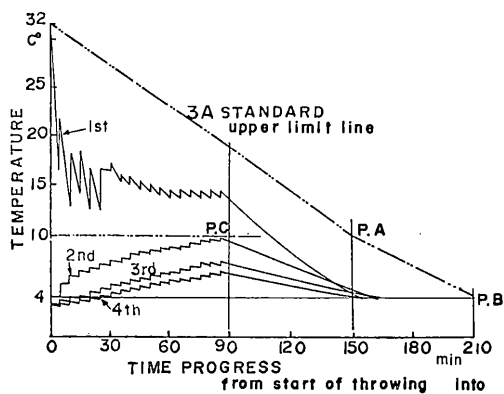
	直 冷 式	製 氷 式	備 考
所 要 電 気	大きい	小さい	150%は大きい
消 費 電 気	小さい	大きい	25%程度大きい
稼 働 率	6時間/24時間=25%	20時間/24時間=83%	製氷式は昼夜働いている
凍 結	少しある	全くない	
据 付 場 所	小さい	大きい	体積で30%程度大きい 重量で40%大きい
維 持 費	小さい	大きい	
取 扱 い	容易	やや難	水そうの洗じよう、バクテリア
耐 用 年 限	長い	短い	ふしよくが大きい
新 調 価	安い	高い	(20%は安価に出来る)



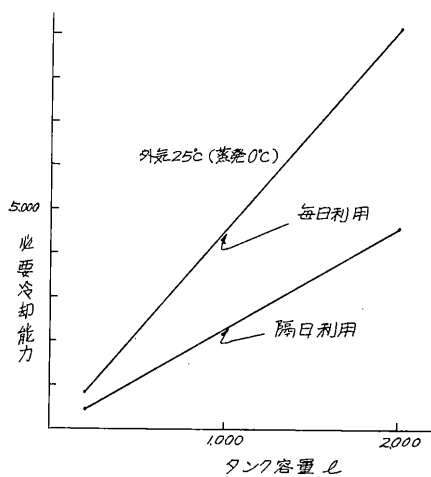
図—2 供試機のA、B、C各点温度と4°C到達時間



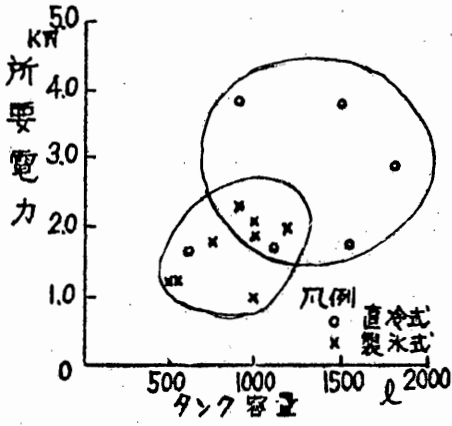
図一3 外気の相違による冷却能力の比較



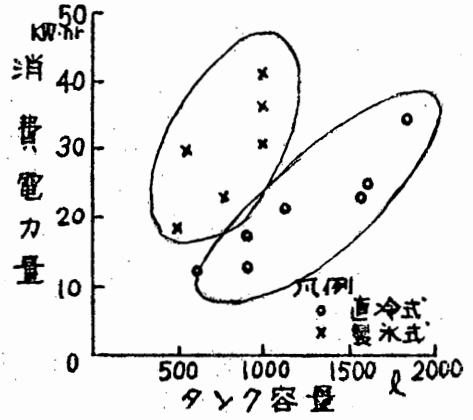
図一4 隔日利用の冷却経過



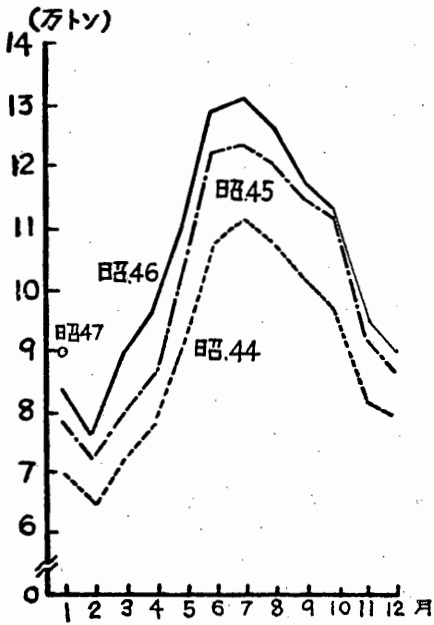
図一5 毎日・隔日利用の冷却能力比較



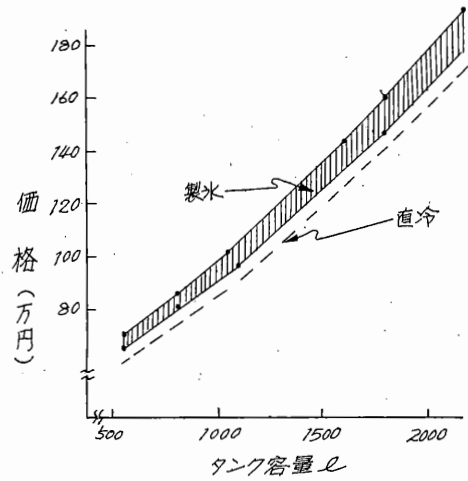
図一6 タンク容量と所要電力



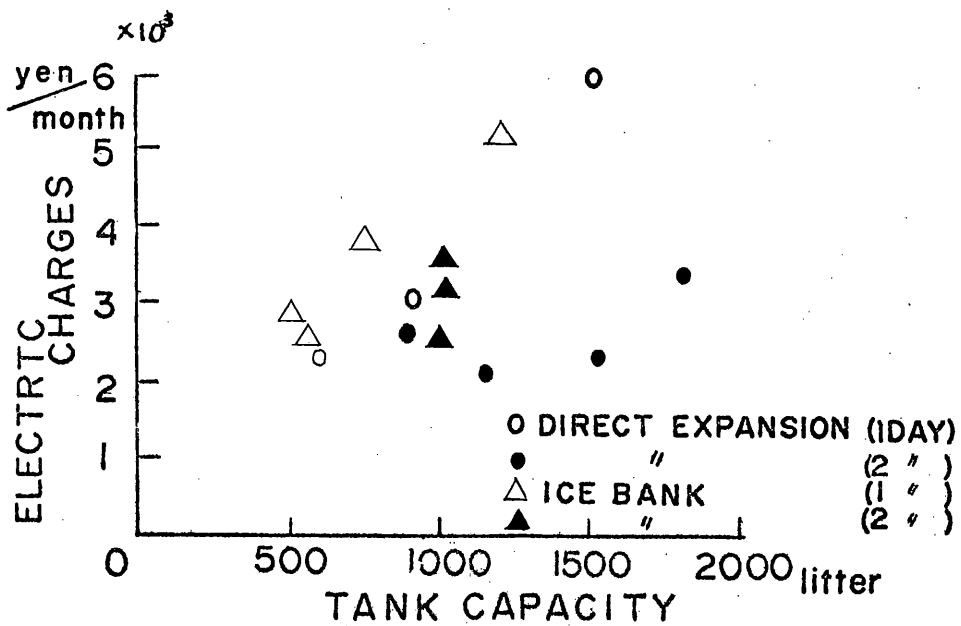
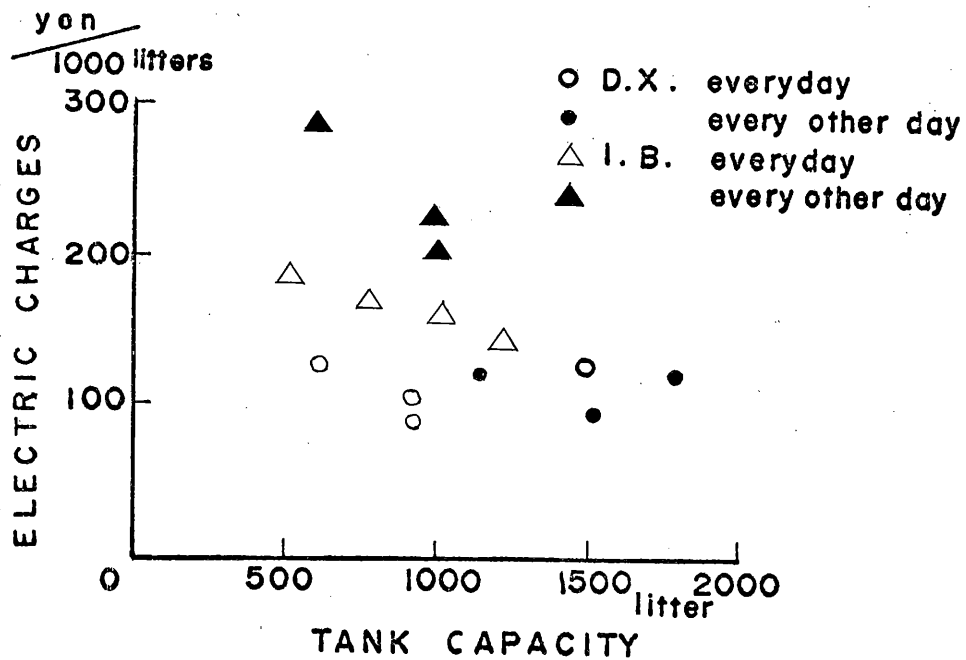
図一6 タンク容量と消費電力量



図一7 生乳生産量の動き(北海道)



図一8 ミルクタンクの価格



図—9 消費電気料金

バルククーラーの乳質管理について

大 浦 義 教

(北海道酪農検査所)

はじめに

乳質改善の歩みをふりかえてみると、古くは昭和 9～11 年に北海道牛乳改良共進会、12～14 年に行幸記念北海道牛乳改良共進会が風味、レダクターゼテスト、ゼジメントテスト、アルコールテスト、脂肪率、比重を審査項目として、夏期間を中心に開催されている。その後戦争の進展につれて、牛乳は軍需要品として利用度合いが高くなり、質より量の生産に重点がおかれてきたため乳質改善に対する意欲も沈滞し、増産共進会にとどまる状態になった。

ところが昭和 30 年ころにいたり、牛乳、乳製品の需要が急激に伸長し、これにともなう乳業工場の新増設が盛んになり、全国的な原料乳の不足をきたし、乳業者間の原料乳争奪が展開された。このような情勢下で再び質よりも量の要求が強くなり、乳量を獲得する手段として、乳質を度外視した過剰サービスをする乳業者もでる始末であった。

その後、生乳生産は順調に伸びてきたが、一方牛乳、乳製品の需要の伸びが鈍化するかわり、世界的な生産過剰にともない、貿易自由化の波が強くなり、さらに牛乳、乳製品の品質および価格に対する消費者の批判が高まり、食品公害との関連を追及されるに至った。

昭和 42 年にいわゆる加工原料乳不足払法の施行にもなって社団法人全国乳質改善協会が設立され、各都道府県の乳質改善組織が強化されるようになったが、以上のような乳質改善運動は古い歴史をもっているにもかかわらず、一貫性に乏しく、その時々的情勢に押流されてきた経緯が、乳質停滞の大きな原因の一つになっているものである。

乳質の定義には衛生的な乳質と理化学的な乳質の二つの意味があり、前者は細菌数や乳房炎乳のような病乳の有無や、農薬および抗生物質の残留、間接的には酸度、アルコール反応、レサズリン還元などが関係する。後者は生乳の一般組成と各成分の性状が主体となるが、風味および色沢、組成、異種成分の混入なども関係する。

一般的に乳質改善というと細菌数だけに片寄った考えを持つが、上記のとおり総合的な乳質を対象としたものでなければならない。

そこで、まず参考までに本道における乳質の概要を述べてから本論に移ることとする。

1 本道の乳質状況

(1) 2等乳率

日本農林規格にもとづいて2等乳と格付されたものであるが、その大部分はアルコール反応陽性乳である。第1表により年次の推移をみれば急速に減少しているが、その主なる原因を推定してみると

- ① 1等乳との乳価差が著しくなり、経済的な影響が大きい。
- ② 2等乳を買入れず、返却するところが多くなったので、これに相当する数量は統計から除かれている。
- ③ 乳質改善の指導が普及した。
- ④ 生産者一戸当りの乳量が増加することによって、一部の不良乳が混入されても、反応が軽度になる傾向がある。

第1表 2等乳率の推移(年平均率)

年度	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
%	3.67	3.51	3.15	2.58	1.92	1.59	1.19	1.00	0.83	0.51

(2) 細菌数

食品衛生法の規定にもとづき、製造工場到着400万/ml以下の生乳を出荷するように指導を行っているが、この改善の転歩が遺憾ながら遅々たるものであって、関係者の今後の努力を期待するものである。

第2表は46年度の全道乳質改善共励会の成績である。これは比較的気質の良い地区を対象としたものであるが、細菌数400万以下のものは、6月78.3%、7月50.0%、8月65.1%、9月75.0%で気温の影響がみられる。

第2表 合乳細菌数（46年乳質改善共励会成績）

月分 細菌数(万)	6	7	8	9	合 計
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
50 以下	15 (9.9)	13 (8.5)	13 (8.5)	7 (4.6)	48 (7.9)
51~100	12 (7.9)	8 (5.3)	11 (7.2)	16 (10.5)	47 (7.7)
101~200	36 (23.6)	12 (7.9)	24 (15.8)	34 (22.4)	106 (17.4)
201~300	37 (24.4)	15 (9.9)	32 (21.1)	26 (17.1)	110 (18.3)
301~400	19 (12.5)	28 (18.4)	19 (12.5)	31 (20.4)	97 (15.9)
401~500	9 (5.9)	13 (8.6)	16 (10.6)	13 (8.6)	51 (8.4)
501~600	8 (5.3)	15 (9.9)	11 (7.2)	8 (5.3)	42 (6.9)
601~700	5 (3.3)	12 (7.9)	8 (5.3)	4 (2.6)	29 (4.7)
701~800	2 (1.3)	11 (7.2)	7 (4.6)	1 (0.6)	21 (3.4)
801 以上	9 (5.9)	25 (16.4)	11 (7.2)	12 (7.9)	57 (9.4)

(3) 乳 成 分

第3表は全道の脂肪および無脂固形分の平均と量的関係を示したものであるが、本州の乳成分に比較していづれも高率となっている。

しかし、本道の乳牛改良目標（脂肪率3.60%、無脂固形分8.55%）に示されている如く
 今後は無脂固形分に主力を注ぎ改善を図る必要がある。

第3表 脂肪と無脂固形分の量的関係

年度	試料数	平均成分（相加平均）		相関係数	回 帰 式	回帰よりの 標準偏差
		脂 肪	無脂固形			
42	1,699	3.48% (σ :0.167)	8.33% (σ :0.177)	0.33***	$S=7.171+0.332F$	0.169
44	1,764	3.57 (σ :0.169)	8.40 (σ :0.133)	0.24***	$S=7.429+0.272F$	0.164
45	614	3.55 (σ :0.156)	8.41 (σ :0.142)	0.26***	$S=7.412+0.281F$	0.145
46	570	3.60 (σ :0.140)	8.41 (σ :0.132)	0.21***	$S=7.600+0.225F$	0.140

注 σ ：標準偏差 ***：1%の有意水準
 S：無脂固形分 F：脂肪

2 バルククーラー乳の乳質

(1) 2等乳の発生状況

第4表はバルククーラー（アイスバンク式）を設置した農家の庭先検査において2等乳となった例数を単純に表記したものである。この落等原因について現地の推定によると、

- ① バルククーラーの故障および停電
- ② 1回の投入量が少量のため、かくはんが不能
- ③ 貯乳時間が80～90時間の長時間におよぶものあり
- ④ 初乳または末期乳の混入

第4表 バルククーラー乳の2等乳発生実例（46. 5. 26～47. 3. 20一紋別地区）

年月日	戸	2等乳量 Kg	出荷間隔	1日当り 投乳量 Kg	バルク クーラー 容量 ℓ	機種	原因
46. 8. 16	676	700.0	1日おき	350	700	安藤式	バルククーラーによる
" " 17	635	797.0	"	395	1,000	"	"
" " 25	456	769.5	"	385	"	"	"
" " 28	46	498.0	"	250	"	"	
" 11.12	164	482.0	"	240	700	"	
" " 21	642	458.0	"	230	"	"	取扱及管理不良
47. 1. 6	411	342.0	3日おき	85	1,000	"	"
" " 13	602	404.0	2日おき	135	"	"	"
" " 18	684	246.0	3日おき	60	700	"	"
" " 24	558	390.0	"	150	1,000	"	"
" " 28	618	621.0	"	155	"	"	"
" 2 5	687	226.0	"	55	700	"	"
" " 22	602	596.0	"	150	1,000	"	"
" 3 4	623	412.0	"	100	"	"	"
" " 6	432	374.0	"	90	700	"	"
" " 16	687	401.0	"	100	"	"	"
計	16戸	7,916.5					

(2) 細菌数、細胞数、乳温等の実例

a 中標津地区の例(45.9.2.~3.)

第5表 乳温と乳量

月日 区分 試料 番号	9月1日	2日		3日	
	夜	朝	夜	朝	
	乳温及び乳量	乳温及び乳量	乳温及び乳量	乳温及び乳量	8.0%アル コール反応
A	←	5℃ 370ℓ	8℃ 550ℓ	4.5℃ 745ℓ	(-)
B			14℃ 340ℓ	4.0℃ 690ℓ	(-)
C			16℃ 160ℓ	5.0℃ 310ℓ	(-)
D	←	2℃ 310ℓ	12℃ 470ℓ	2.5℃ 620ℓ	(-)
E			15℃ 280ℓ	4.0℃ 550ℓ	(-)

第5表について、2日夜の場合Aは追加投入で8℃、Bは第1回目の投入終了時点で14℃、Cは同時点で16℃、Eも同時点で15℃、Dは追加投入で12℃となっている。3日朝のタンクローリー積み込み直前の乳温は全部5.0℃以下になっている。

第6表 細菌数と細胞数

試料 番号	夜搾乳直後細菌数	13時間冷却保持し 朝乳混入直後細菌数	タンクローリー 積み込み直前細菌数	細胞数	工場到着時
A	97	158	280	110	130
B	22	87	27	30	
C	110	90	220	30	
D	66	55	78	36	
E	167	80	188	45	

第6表について搾乳直後とは第1回の投入終了時直後とは第1回の投入終了時直後にバルクタンクから採取した試料の細菌数であり、投入前の細菌汚染の影響が大きい。なおタンクローリーに合乳されて工場に到着した時点の細菌数は130万であった。

b 北見地区の例(45. 8. 28~30)

第7表 乳温と乳量

区 分	28 日		29 日						30 日			
	夜		朝			夜			朝			タンク車 集荷時 気 温
	搾乳時		混入前	混入後		混入前	混入後		混入前	混入後		
	乳 温	乳 量	乳 温	乳 温	乳 量	乳 温	乳 温	乳 量	乳 温	乳 温	乳 量	
A	℃	Kg	℃	℃	Kg	℃	℃	Kg	℃	℃	Kg	℃
A	30	110	5	6	210	6	6	340	6.5	6	435	6
B	25	200	5	7.5	400	5	7	650	5	7	780	5
C	7	120	5	7.0	245	4	6	350	5	5	495	5
D	7	170	6	6.0	350	7	5	450	5.5	6	640	4
E	6	120	5	7	240	3	6	380	3.5	6	490	4
F	6	90	5	7	160	8	5	275	4.5	6	325	5

第7表について。冷却中の生乳に温乳を投入した場合の前後の乳温差を測定したものであって投入後はいずれも10℃以下であった。

第8表 細菌数と細胞数

区 分	28日夜		29日							
			朝				夜			
			混入前		混入後		混入前		混入後	
	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数
	万	万	万	万	万	万	万	万	万	万
A	20	140	121	220	10以下	160	10以下	180	10以下	180
B	18	57	10以下	54	10以下	48	10以下	60	10以下	47
C	10以下	30	10以下	48	10以下	40	10以下	35	10以下	45
D	10以下	170	10以下	150	10以下	160	10以下	140	10以下	142
E	10以下	30	10以下	28	10以下	33	25	34	10以下	30
F	10以下	30	10以下	30	10以下	30	10以下	34	10以下	28

区 分	30 日					
	朝				タンク車	
	混入前		混入後		集荷時	
	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数	細菌数	細胞数
	万	万	万	万	万	万
A	10以下	140	10以下	120	80	150
B	10以下	37	10以下	40	10以下	51
C	10以下	30	10以下	30	10以下	30
D	10以下	99	10以下	150	69	144
E	10以下	30	10以下	25	10以下	28
F	10以下	28	10以下	30	10以下	24

第8表について。隔日集荷ではあるが、細菌数の大部分は10万以下である。しかし細胞数の多いものがあり、乳房炎および異常乳の存在が考えられる。

c 紋別地区の例 (46.7.5)

第9表 個乳の細菌数

酪農家 項目	出荷状況			細菌数	細胞数	参 考		
	時刻	乳温	間隔			乳量	銘柄	容量
		℃		万	万	Kg		ℓ
1	7.45	11.0	毎日	65	49	530.0	A社製	1,000
2	7.55	8.0	"	10	52	460.0	"	"
3	8.05	6.0	"	1,500	120	626.0	"	"
4	8.25	7.0	"	10	72	540.0	"	"
5	8.35	4.0	"	37	91	520.5	"	"
6	8.50	6.0	"	18	42	413.0	"	700
7	8.55	10.0	"	325	60	548.5	"	1,000
8	9.05	7.0	"	15	12	348.0	"	700
9	9.40	6.0	"	35	60	542.0	"	1,000
10	9.45	5.0	隔日	10	42	307.0	"	700
11	9.50	7.0	毎日	1,000	36	416.0	"	700
12	10.10	5.0	隔日	410	37	743.0	"	1,000

項目 酪農家	出荷状況			細菌数	細胞数	参 考		
	時刻	乳 温	間 隔			乳 量	銘 柄	容 量
		℃		万	万	Kg		ℓ
13	10.15	3.0	隔 日	810	25	593.0	A社製	1,000
14	10.30	6.5	"	15	48	960.0	"	1,000
15	11.20	4.5	毎 日	10	96	889.0	B社製	1,800
16	13.40	4.0	隔 日	390	64	698.0	A社製	1,000
17	13.45	3.0	"	60	85	743.5	"	"
18	13.50	3.5	毎 日	1,000	10	512.5	"	"
19	14.00	4.0	隔 日	250	28	633.0	"	"
20	14.10	4.0	"	670	60	515.5	"	700
21	14.25	4.0	毎 日	120	23	519.5	"	1,000
22	14.30	6.0	隔 日	1,000	32	333.0	"	700
23	14.40	3.0	"	35	80	673.5	"	1,000
平均	10.50	5.6	—	340	53	568.0	—	—

第9表について、23例のバルククーラー乳の平均出荷乳温は5.6℃であるが、№1が11℃、№7が10℃のように高温のものがあつた。また細菌数の平均は340万であるが、№3が1,500万、№11、№18、№22が1,000万であつて極めて不良な生乳の存在する実例である。

第10表 出荷時刻と乳温

時刻 \ 乳 温	4.4℃以下	4.5℃～9.9℃	10℃以上	計
10.00以前	1 (4.3)	8 (34.8)	2 (8.7)	11 (47.8)
10.00以後	8 (34.8)	4 (17.4)		12 (52.2)
計	9 (39.1)	12 (52.2)	2 (8.7)	23 (100.0)

注 ()内は%

第10表について、3A規格の4.4℃以下に該当するものは39.1%であつた。出荷が10時以後になり、貯乳時間が長いものは特に温度管理を注意しなければ危険である。

第11表 出荷間隔と細菌数

細菌数 出荷間隔	10万以下	11万～ 100万	110万～ 400万	410万～ 1,000万	1,100万 以上	計
毎 日	3 (13.0)	5 (21.8)	2 (8.7)	0	3 (13.0)	13 (56.5)
隔 日	4 (4.4)	3 (13.0)	2 (8.7)	3 (13.0)	1 (4.4)	10 (43.5)
計	4 (17.4)	8 (34.8)	4 (17.4)	3 (13.0)	4 (17.4)	23 (100.0)

注 ()内は%

第11表について。毎日出荷と隔日出荷に区分して細菌数をみると、100万以下のものでは毎日8戸、隔日7戸、400万以下のものでは毎日10戸、隔日9戸で明らかな差は見られない。

第12表 レサズリンテストの結果

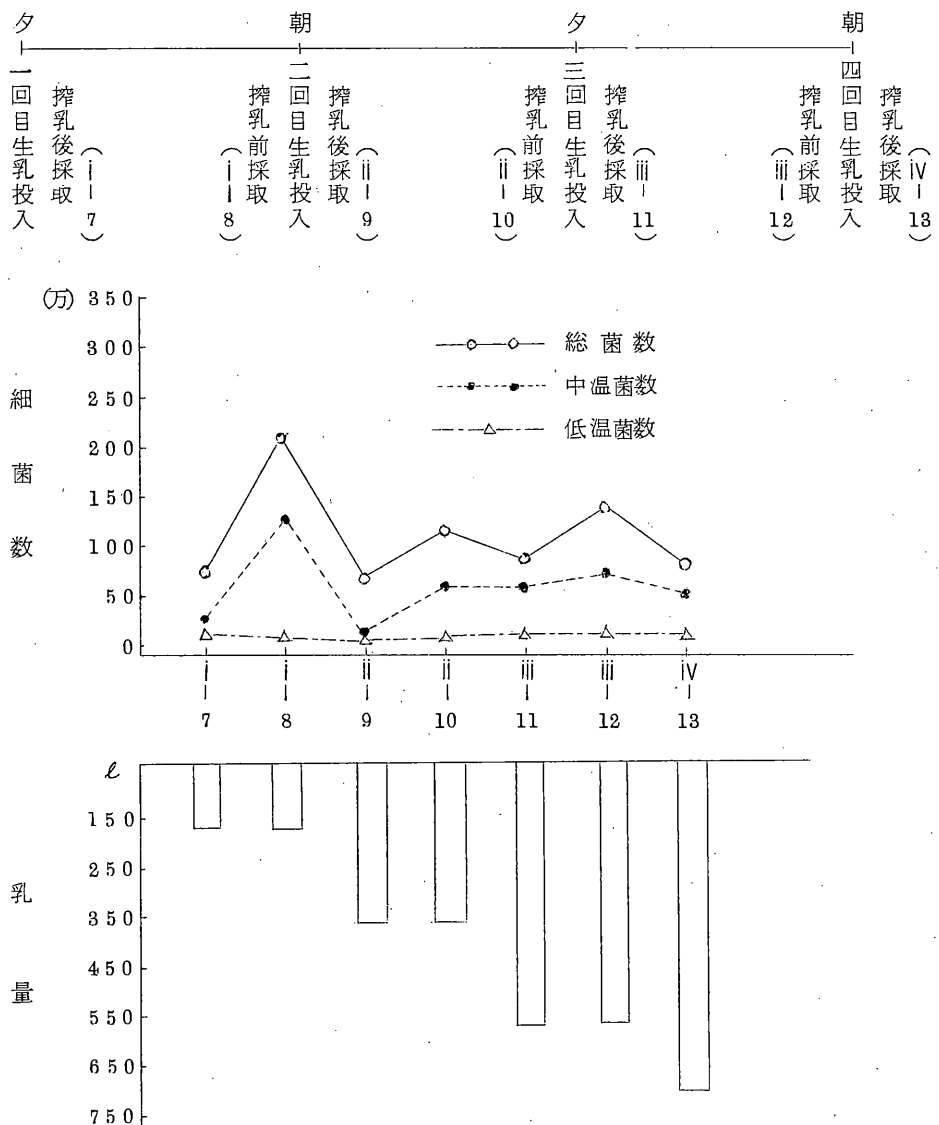
級 月	0	1	2	3	4	計	平均値	標準偏差
46.7	戸 39	戸 35	戸 2	戸	戸	戸 76	0.51	0.55
8	42	37	3	2	1	85	0.62	0.77
9	53	18	14			85	0.54	0.76
小 計	134	90	19	2	1	246	0.56	0.71
47.1	48	18	14	5	3	88	0.88	1.10
2	43	18	14	2	6	78	0.91	1.24
3	51	16	8	1	2	78	0.55	0.91
小 計	142	47	36	8	11	244	0.77	1.10
合 計	276 (56.2)	137 (28.0)	55 (11.2)	10 (2.1)	12 (2.5)	490 (100)	0.66	0.98

第12表について。0～1級に該当したものは7～9月が91.1%、1～3月が77.5%で夏の計は84.2%となっている。前記のブリード法による細菌数よりも良い結果となっているが、ここで問題になることは、バルククーラー乳に対するレサズリンテストの適応性であり、冷温保存乳を対象とした場合の検査精度の検討が必要である。

(3) 貯蔵乳の細菌数変化

帯広畜産大学の報告（三浦 1971）によれば、中標津地区における24戸の酪農家から中程度の経営規模の1戸を対象として、8月の盛夏におけるバルククーラー乳の細菌について調査した結果、次の図に示す如く、中温菌および総菌数は生乳投入直後に希釈をうけて一時的に減少しているが、次の投入時までには増菌の傾向がみられている。また低温菌は殆んど増減することなく推移している。このことから三浦は生乳が投入されることによって貯蔵乳の乳温が一時的に上昇し、増菌するものと考察している。

貯蔵乳の細菌数変化（三浦 1971）



(4) バルククーラー乳の微生物学的性状

第13表 バルクミルク中の菌叢分布 (SWATLINGP. 1968)

総菌数 ×1000	Pseudo monas	PS.以外の グラム陰性菌	Micro coccus	Strepto coccus	Lacto bacillus	その他
<10	13	20	40	2	16	13
10~99	20	28	26	6	1	19
100~999	34	34	13	9	2	7
>1000	37	28	16	9	2	8

第13表にバルククーラー乳の菌叢分布の一例を示したが、立地条件および環境等によって変わるもので種々の報告がある。

バルククーラー乳の細菌増殖による影響については、低温菌に関する多くの報告があるが、帯広畜産大学の報告(三浦 1971)では蛋白分解と脂肪分解について次の表の如くになっている。

第14表 低温性細菌の蛋白分解力(三浦 1971)

卅 (10mm以上)	卅 (5~10mm)	+	- (分解しない)
%	%	%	%
25	14	33	28

1) 498株中の百分率

第15表 低温性細菌の脂肪分解力(三浦 1971)

卅	卅	+	-
%	%	%	%
12	21	49	28

1) 卅〜脂肪分解の強さ

2) 498株中の百分率

第14表については、分離した低温菌498株を脂肪乳を加えた標準寒天培地に接種し、5℃で10日間培養した時の集落周囲の透明環の直径を測定したもので、低温菌の25%は非常に強い蛋白分解力をもっていることが明らかであると報告している。

第16表 低温性細菌接種乳の臭気生乳（PUNCH5, 1961）

供試株 №	27℃, 7日間 培養	5℃, 14日間培養
2	どぶくさ臭	弱いどぶくさ臭
3	腐敗臭	硫化水素臭
6	酸敗臭	なし
8	こげくさ臭	なし
17	どぶくさ臭	なし
19	どぶくさ臭	なし
20	腐敗臭	弱いどぶくさ臭
28	腐敗臭	なし
30	カラメライズ臭	なし
31	チーズ臭	チーズ臭
41	こげくさ臭	弱いこげくさ臭
53	どぶくさ臭	なし
55	低級脂肪酸臭	エステル臭
56	低級脂肪酸臭	なし
60	どぶくさ臭	なし
78	低級脂肪酸臭	なし
83	低級脂肪酸臭	エステル臭
84	刺激性腐敗臭	腐敗臭

第15表については、分離した低温菌498株についてその脂肪分解力をクロスリー寒天培地に接種し、5℃で10日間培養した時の集落周変の青変の強さで比較し、もっとも青変の著しいものを卅、そのつぎに著しいものを廿、青変が弱いものを十、全く青変しないものを一として表示したもので、非常に強い脂肪分解を示す低温菌は約12%を占めていると報告している。

バルククーラー乳の貯蔵中の乳質変化のうち異常風味の発生は注目すべきことであって、この基因は微生物的なもの、理化学的なものおよび両者の混合的なものがある。第16表はこれに関する報告例である。

(5) 理化学的性状

脂肪分解については一般的に乳罐で取扱った生乳よりバルククーラー乳の方が遊離脂肪酸が

多いといわれている。これは乳中に存在する脂肪分解酵素リパーゼの作用によるものであり、本質的に活性の高い生乳もあるが、パイプラインによる温乳の泡立ち、凍結、冷却乳に温乳を投入する時の温度変化、更にアジテーターによるかくはん等の刺戟が脂肪膜物質に変化をあたえてリパーゼの働きを活発にさせることになる。

また脂肪膜に含まれている磷脂質の脂肪酸は不飽和度が高く、乳中に溶存する金属イオンによって自動的に酸化を起すことが多い。ところがバルククーラー乳は低温に保存され細菌増殖が少ないことから、細菌の消費する酸素の量が少ないため、かえって酸化が起りやすいことになる。また水道管やパイプ類から出る銅イオン、容器のさび等も酸化を促進することになる。

その他低温保存中のリン酸カルシウムの一部不溶化が原因となりレンネット凝固性に変化をあたえるとの報告もある。

3 汚染防止対策上の問題点

乳質管理の面から考えると、生乳冷却は極めて重要なことであり、バルククーラーの利用は好ましいことではあるが、ミルカーの普及過程における悪例の如く、省力のみにかたよって当然なすべき作業までも、はぶいてしまつては、逆に乳質低下の原因となるおそれがあるので、バルククーラーの利用に当っては次の事項に対する理解と対策を十分に普及指導することが大切である。

- (1) 生乳冷却の本質的意義の認識
- (2) 搾乳時の汚染防止
- (3) 異常乳の混入防止
- (4) バルククーラーの洗浄と殺菌
- (5) バルククーラーの構造と操作方法

酪農経営上のメリットについて

鷲 田 昭

(雪印乳業 KK)

本道酪農の方向は食糧基地の意味からも又他産業との格差是正の上からも、より充実したものと
する必要があり其の根本である生産者個々の経営安定が急がれる昨今である。当面経営上で問題と
なっている省力の件、食品公害に関するもの更には経営の合理化に関する問題等これらを解決する
一助にB.Cの導入がすすめられていることは確かであるが生産者自身にとって最も大切なことは
B.C自身がもつ経済性を理解することであろう。

例えば乳量が1日に100Kgしかないのに2,000ℓのB.Cを導入することが経済的にどうなのか
それならば何ℓのB.Cが妥当なのか、又年々増加する乳量に対してどの容量のB.Cが適当なの
か等を理解することである。

以上の理由からB.Cの経済性と乳量に見合う容量の選定の目安及び導入地域での複数のB.C
の集送乳の合理化による生ずるメリット等につき考察を述べてみよう。

1 B.C自体のもつ経済性について

これは現時点の経済環境の中での試算であり、試算の基礎も道リース協会の導入価格及び諸規
則を主体としている。

(1) 1000ℓタイプのB.Cの試算例

隔日集荷とし、1日の乳量はB.C容量の45%前後とし朝夕2回の搾乳を原則として試算
している。

A メリット

① 労働時間の低減

① 生乳の処理搬出

集荷日でない日は2時間の低減となる(洗罐40分、ろ過投入朝・夕40分、冷却攪拌
朝・夕20分、集荷台への運搬20分とした)

$$300 \text{円} \times 2 (\text{時間}) \times 183 (\text{日}) = 109,800 \text{円}$$

但し300円は昭和46年度の飼育労働単価292円26銭+ α である。

② 低減時間を再生産に振向ける

$$300 \text{円} \times 2 (\text{時間}) \times 182 (\text{日}) = 109,200 \text{円}$$

② 牛乳罐の経費不用分

$$\frac{2,200 \text{ 円} \times \frac{\text{日量の乳量}}{25 (\text{Kg}) (\text{罐 1 本に入る乳量})} \times 2 (\text{組分})}{2 (\text{年})} = 44,000 \text{ 円}$$

但し罐の単価は 2,200 円

償却は 2 年、集荷には 2 組必要

③ 乳質の保金

$$(45 \text{ 円} 48 \text{ 銭} - 17 \text{ 円} 17 \text{ 銭}) \times 1 \text{ 日の乳量} \times 0.56 (\%) \times 365 (\text{日}) = 26,202 \text{ 円}$$

但し、1 等乳価格 45 円 48 銭、2 等乳価格 17 円 17 銭

昭和 46 年度落差率 0.56 % である。

④ 合 計

$$109,800 \text{ 円} + 109,200 \text{ 円} + 26,202 \text{ 円} = 289,202 \text{ 円}$$

B デメリット

① 償 却 費

$$\frac{750,000 \text{ 円} - (750,000 \text{ 円} \times 0.1)}{5 (\text{年})} = 135,000 \text{ 円}$$

但し、買入れ価格 750,000 円残存価格 10 % 定額償却年数 5 年

② 電 気 料

① 基本料金 1 KW = 340 円 / 月、1,000 ㍔は 3 相 2 KW

(1,500 ㍔は 4 KW、2,000 ㍔は 5 KW)

$$340 \text{ 円} \times 2 (\text{KW}) = 680 \text{ 円} \cdots \cdots 1 \text{ ヶ月分}$$

② 消費電力量料金 1 KW h = 4 円 50 銭

1,000 ㍔当り消費電力量は大部分 20 KW h である (性能試験成績より)

i) 1 日目 1 回目投入

$$4 \text{ 円} 50 \text{ 銭} \times 20 (\text{KW h}) \times \frac{1}{4} = 22 \text{ 円} 50 \text{ 銭}$$

ii) 1 日目 2 回目投入

$$22 \text{ 円} 50 \text{ 銭} + (4 \text{ 円} 50 \text{ 銭} \times \frac{20 (\text{KW h}) \times \frac{1}{4}}{32 (\text{℃}) - 4 (\text{℃})} \times 3 (\text{℃})) = 24 \text{ 円} 90 \text{ 銭}$$

但し 32℃ = 投入乳温

4℃ = 保会温度 3℃ = 12 時間後の上昇温度差

(7℃ - 4℃) …… 何れも道リース協会性能規定

iii) 2 日目 1 回目投入

$$22\text{円}50\text{銭} + (4\text{円}50\text{銭} \times \frac{20(\text{KWh}) \times \frac{2}{4}}{32(\text{℃}) - 4(\text{℃})} \times 3(\text{℃})) \doteq 27\text{円}30\text{銭}$$

Ⅳ) 2日目 2回目投入

$$22\text{円}50\text{銭} + (4\text{円}50\text{銭} \times \frac{20(\text{KWh}) \times \frac{3}{4}}{32(\text{℃}) - 4(\text{℃})} \times 3(\text{℃})) \doteq 29\text{円}70\text{銭}$$

Ⅴ) 全乳量12時間放置

$$4\text{円}50\text{銭} \times \frac{20(\text{KWh}) \times \frac{4}{4}}{32(\text{℃}) - 4(\text{℃})} \times 3(\text{℃}) \doteq 9\text{円}60\text{銭}$$

即ち年間の電気料金は

$$680\text{円} \times 12(\text{ヶ月}) + \{(22\text{円}50\text{銭} + 24\text{円}90\text{銭} + 27\text{円}30\text{銭} + 29\text{円}70\text{銭} + 9\text{円}60\text{銭}) \times 365(\text{日})\} \times 1.07 \doteq 30,993\text{円}$$

但し電力税は7%である。

$$\text{合計 } 135,000\text{円} + 30,993\text{円} = 165,993\text{円}$$

$$\text{差引メリットは } 289,202\text{円} - 165,993\text{円} = 123,209\text{円}$$

(2) B.Cの容量による経済性一覧表

上記(1)の試算例の通り各容量につきまとめてみると次の通りである。

B.Cの 容 量	購 入 価 格	償 却 年 数	残 存 価 格	メ リ ッ ト			
				労働時間 の低減	罐の経費 不 用	乳 質 の 保 金	計
500 ^ℓ	千円 500	年 5	千円 50.0	円 109,500	円 220,000	円 13,101	円 144,601
1,000	750	5	75.0	219,000	44,000	26,202	289,202
1,500	1,125	5	112.5	328,500	66,000	39,303	433,803
2,000	1,500	5	150.0	438,000	88,000	52,404	578,404

デ メ リ ッ ト			差 引
償 却 費	電 気 料	計	メリット
円 90,000	円 154,87	円 105,487	円 39,114
135,000	30,993	165,993	123,209
202,500	46,489	248,989	184,814
270,000	61,986	331,986	246,418

(3) メリット・デメリットの発生限界について

上述の(1)(2)より各B.Cは夫々メリット、デメリット分の金額が算出出来る。これはB.Cの容量により一定のものであることが理解される。

このこと等から次の点に留意する必要がある。

A 500 ㍓のB.Cは1,000 ㍓以上に比して購入価格が割高となっている。出来るだけ1,000 ㍓以上のB.Cの設置が望ましい。

B メリットは投入乳量に左右される。

例えば1,500 ㍓のB.Cに1日500 Kg(2日で1,000 Kg)しか入れない場合は

$$289,202 \text{ 円} - 248,989 \text{ 円} = 40,213 \text{ 円となる。}$$

又2,000 ㍓のB.Cに1日750 Kg(2日で1,500 Kg)の時は

$$433,803 \text{ 円} - 331,986 \text{ 円} = 101,817 \text{ 円}$$

しかメリットがないことになる。

C メリットの発生乳量

$$500 \text{ ㍓のB.C} \quad 500 \text{ ㍓} \times \frac{105,487 \text{ (円)}}{144,601 \text{ (円)}} \div 365 \text{ ㍓}$$

$$1,000 \text{ ㍓のB.C} \quad 1,000 \text{ ㍓} \times \frac{165,993 \text{ (円)}}{289,202 \text{ (円)}} \div 574 \text{ ㍓}$$

$$1,500 \text{ ㍓のB.C} \quad 1,500 \text{ ㍓} \times \frac{248,989 \text{ (円)}}{433,803 \text{ (円)}} \div 861 \text{ ㍓}$$

$$2,000 \text{ ㍓のB.C} \quad 2,000 \text{ ㍓} \times \frac{331,986 \text{ (円)}}{578,404 \text{ (円)}} \div 1,148 \text{ ㍓}$$

即ち500 ㍓のB.Cは容量の73%以上の乳量が必要であり、1,000 ㍓以上は57.4%以上の乳量となる。

(4) 参 考

A 単相電力の場合

基本料金は10Aで200円20Aで300円、30Aで300円であり消費電力量料金は、10円である。

B B.Cの細菌数の一例

年月 バクチェック	46年7月	8月	9月	47年1月	2月	3月	合計	率
0~1(200万以内)	63台	74台	71台	23台	39台	36台	306台	89.2%
2(210~400万)	9	0	3	6	4	5	27	7.9
3(410~1,000万)	1	0	1	1	4	3	10	2.9

C B.Cの償却費については「農畜産業用固定資産評価標準」（農林省）には、冷却機の耐用年数は11年となっている。

2 導入地域の運用による経済性

個々に導入したB.Cを地域的に一括した運用は更にその経済効率を高めるものであり集送乳の合理化と云われるものである。この集送乳がスムーズに展開され更に大きなブロックでの集送乳につながることは、その効率を倍加する。

他方生乳の乳質の保全に直接関係するものであって今問題となっている食品公害の最も手取り早い解決策でもある。

A 単協地区における経済性

本道においては他府県と異なり、個人で設置する場合が多く1台のB.Cを共同で利用することがみられない。このため一定のB.Cの台数が地域にまとまるまで種々の問題が発生する。即ちB.C乳の集荷に経費がかかる難点がある。又、地理的環境の整備は非常に遅れているために、道路動力線更には冬期の除雪問題等が大きな負担となる。此の環境整備を夫々の地域で解決しながらB.Cの普及がなされて来たのが実情であり、今もその問題が残されている。この様な現状の中でB.Cの経済性を論ずるのには相当の問題があるが、それは別として如何なる方法でもこれ等を解決しながらB.Cの導入を進めなくてはならぬ状況下にあることを痛感しているものである。それは全地域がB.Cとなればメリット出てくることがわかっているからでもある。例えばA地区における集荷費をみると、46年度1Kg当り0.82円の運賃が49年度においては0.78円 48年度では0.70円位に下って来ている。当然個人罐も含めての1Kg当りの運賃も48年には0.75円になることが推定される。

年度	区 分	乳 量		運賃推定額	
		乳 量	%	金 額	単 価
46	B.C	6,627 t	88.6	5,484 千円	0.82 円
	個 乳	9,898	61.4	11,713	1.18
	合 計	16,120	100	17,147	1.06
47	B.C	12,432	71.1	9,697	0.78
	個 乳	5,056	28.9	9,617	1.90
	合 計	17,488	100	19,314	1.10
48	B.C	17,492	94.2	12,244	0.70
	個 乳	1,082	5.8	2,413	2.23
	合 計	18,574	100	14,647	0.75

A 地区
の 例

B地区の例
(推定)

年 度	区 分	乳 量		運 賃 推 定 額	
		乳 量	%	金 額	単 価
48	B. C	7,149 t	85.2	6,791 千円	0.95円
	個 乳	13,181	64.8	14,554	1.10
	合 計	20,330	100	21,345	1.05

B地区の例についてはB.Cも個乳も共に1Kgの運賃は1.05円の生産者負担となっているが、内訳は推定額と考えられる。

C地区の例

44年度個乳のみの時0.98円の集荷費が47年度48%のB.C導入により0.97円となっている。

以上は一例にすぎぬが、各地区で同様な状況であることが推察され、その相乗効果は極めて大きなものとなることが期待される。

3 クーラーステーション(C.S)の整備による経済性

B.Cの普及と共にその地域にあるC.Sの整備は更に早さを増すことが考えられる。不足払法によれば、生産者の負担として乳価の中に加算されているC.Sの運営費が、製造工場直送となり不要となって来る。この事は生乳の中継場所が少ない程乳質の低下を防ぐことにもなり、又輸送損料も減少することから一挙両得となる。

4 その他のメリット

B.Cを設置した個々の生産者においては、生活環境の改善になったとする意見が特筆される。

今後は輸送罐の一大改革機器としてのB.Cのもつ意義は深く、諸外国並みに細菌数による格付け等も真剣に討議、実施される必要があり、それが直接メリットとなる様にしたいものである。

牛乳の冷却並びに貯蔵用タンクに関する 3-A 規格

(1953年7月16日に初めて公表)

規 格 番 号 1301

規格制定機関

International Association of milk and Food Sanitarians (I.A.M.F.S.)

牛乳及び食品衛生国際学会

U.S. Public Health Service (U.S.P.H.S.)

アメリカ公衆衛生局

The Dairy Industry Committee (D.I.C.)

酪農業協会

I.A.M.F.S., U.S.P.H.S., D.I.C. による 3-A 衛生規格開発の目的は、新しい発展のために発明的才能を自由に伸ばすようにすることである。したがって、以下述べる基準と異なった技術、設計、材料、構造その他の方法で開発されたミルクタンクやファームタンクが 3-A 規格と合致しなくとも、メーカーや組立業者が、3-A 規格と同等又はそれ以上であると認めたならば、I.A.M.F.S., U.S.P.H.S. 及び D.I.C. の検討に供するよう、いつでも資料として提出できる。

3-A 規格の適用範囲

この規格は、農家における原乳の冷却貯蔵用タンクの材質、設計、組み立てに適用するもので、市乳や加工用牛乳の貯蔵タンクには適用されない。

上記のように定義したタンクが、次の A-材質、B-組立、C-冷却に関する条件を満たした場合に、それらのタンクは、3-A 規格に適合していると見なされる。

A-材質

- 1 原乳が接する部品や表面は、後述の A-6 及び A-7 (イ)~(イ)に該当する場合を除いて、すべて炭素含量 0.12% を超えない 18-8 ステンレススチールでつくられなければならない。
溶接部分及び溶接金属は母材と同様に十分な抗腐食性を持っていないてはならない。

2 ライニング (内張り)

内張りは少なくとも 18 US 標準ゲージ材質で作られなければならない。

3 断 熱

タンクの断熱は、タンクを水で満タンにし、水温と外気温の差が 50°F (28°C)である時に、12時間放置して水温が 5°F (2.8°C)以上上昇しないような性質及び厚さをもっていなければならない。12時間の測定中は動力を停止し、温度測定前には水を攪拌しなければならない。

4 シェル（外槽）

外槽、すなわち断熱材の外側又は熱交換ジャケットを包んでいる部分および他のすべての外面は、なめらかで吸湿性のない丈夫な金属、または防水材料でなければならない。

5 脚

タンク支持用の脚を使用するならば、脚はセットした時に床上部分の表面がなめらかな外面をもつような金属製でなければならない。

6 アウトレットバルブ

アウトレットバルブは、3-A規格の「牛乳用機器やパイプに用いられるフィッティング（金具）に関する標準規格」および補遺に示されている材質で作らなければならない。

7 その他の部分

原乳と接するか、または原乳の流出入する面もっている次の各部分は、もし18-8ステンレススチールを使用しないなら、無毒性で変質しない、非吸着性で耐食性をもち、洗済や殺菌済にも耐え、かつ、なめらかな表面をもったものでなければならない。

- (1) 浸漬型ロッド以外の計量器
- (2) スリンガーまたはドリップ・シールド
- (3) 真空タンクのアジテーターシール
- (4) アジテーターベアリング
- (5) サニタリチューブ或いはフィッティングの保護キャップ
- (6) オーリング、シールおよびガスケット
- (7) のぞき窓
- (8) 真空配管の除湿トラップ（若しあるなら）

B 組 立 て

原乳接触面はすべてよく見え、容易に手がとどき、運転位置のままで洗浄し易くしなければならない。若しそのままで洗浄が困難なら分解してでも洗浄し易くしなければならない。ステンレス部品の表面は、少なくともステンレス板の仕上げがNo.4ミル仕上げ、または加工の場合は120

グリット仕上げと同等のなめらかさでなければならない。計量尺は、ステンレス製の場合、読み取りに便なるよう、荒仕上げにしておいてもよい。

原乳接触面の接合部はすべて熔接とし、熔接部はその近くの面と同等になめらかに研磨されていなければならない。

1 内張り

内張りはタンクの 外槽すなわちタンク本体の内部に正しく固定され、普通の使用条件においてはどんな状況のもとでも、たわみ、曲がり、歪みがないようになっていなければならない。真空式のタンクの場合は、50cm Hgの真空圧に耐えられる構造でなければならない。

タンクを水平においた時、完全に排水できるように、内張りの底部はアウトレットに向かって傾斜がつけられていなければならない。135°以下の内角をもつ内張りのコーナー(角)はすべて $\frac{1}{2}''$ (約13mm)以上のアールをつけなくてはならない。内張りに熔接されていて内角が135°以下であるブリッジ(架構材)や附属品はすべて平面が交わる所で最低 $\frac{1}{4}''$ (6.2mm)以上のアールをつけなければならない。

2 プレスト

プレスト、すなわち内張りとは外槽を接続する金属部は、内張りとは一体にするかまたは内張りとは熔接し、プレストに傾斜をつけたり、その他の方法によりタンクの排水が内張りからすべて流れ去るようにしなければならない。

3 シール(外槽)

外槽は、プレスト、マンホールフレア、アウトレットその他の開口部と外槽との接合部に對し、湿気や害虫を防ぐために有効なシールを施しておかなければならない。外槽の表面はペイントのような保護コーティングで耐食性としなければならない。塗装面の前処理をよくし、塗料は付着性のよい、しかも非吸湿性でなめらかな洗浄し易い丈夫な表面を与えるようなものでなければならない。

4 断熱材

普通の使用条件の下で、断熱材が動いたり、空洞ができたりしないように組立てなければならない。

5 開口部(オープニングズまたは投乳口)

(a) 常圧用のタンクの場合

カバーやブリッジにあるすべての開口部の縁は、少なくとも $\frac{3}{8}''$ (9.3mm)以上のフランジをつけなければならない。パイプラインの接続部や開口部がない場合は、毎日集荷用ならタンク容量の $\frac{1}{2}$ 、隔日集荷用ならタンク容量の $\frac{1}{4}$ の牛乳がそれぞれ90分以内にタンク中に瀦

過するのに充分な大きさと数のストレーナーつきの開口部を設けなければならない。

パイプライン接続にする場合は、ブリッジ、固定カバー、メンカバー、ストレーナーつき開口部カバーなどに接続してよい。パイプの接続部又は開口部は少なくとも $1\frac{1}{2}$ " (37.5 mm) 径のパイプあるいはフィッティングに関する 3-A 規格に合ったフィッティングを設ける必要がある。

ブリッジ、固定カバー、メンカバー、ストレーナー開口部のカバーなどにある各開口部（アジテーターシャフト用の穴は除く）はいずれも持ち上げ式（リフト・オフ）ふたを取りつけねばならない。また、このふたはフランジまたは各カバー表面に密着して、メンカバーを開けた時も開口部のフランジにそのままついているように設計しなければならない。更に、このふたは外縁に自然に排水し、 $\frac{1}{4}$ " (6 mm) 以上の下向きのフランジを有し、衛生的な設計に基く丈夫な把手がついていなくてはならない。

主開口部（メンオープン）は、充分な数と大きさをもち、タンクのすべての原乳接触面に容易に手が届くようにし、（ただし洗浄のために取り外す部品は除く）タンク内に完全に入らなくても点検できるような配置にすべきである。

(b) 真空用タンクの場合

タンクの上面、側面または底面のすべての開口部で、内張りと外槽との接合に用いられる金属は、内張りと一体物または内張りに溶接し、外槽すなわち外側の面から上方に、少なくとも $\frac{3}{8}$ " (9.3 mm) 延長されていなければならない。また、外槽は開口部からの水はけがよいように開口部の立上り縁から傾斜をつけておく必要がある。タンクの開口部は、牛乳接触面が内側に牛乳が流れ込むような構造にし、もし外部フレアやフランジが一体になっていると液の停滞を防ぎ、フレアやフランジに隣接した面の水はけをよくするものである。

主開口部は、充分な数と適当な大きさをもち、タンクのすべての牛乳接触面に容易に手が届くようにし、（ただし、洗浄のために取り外す部品は除く）タンク内に完全に入らなくても点検できるような配置にすべきである。真空用タンクの中に原乳を入れる場合でも、濾過装置が必要である。ストレーナのついた開口部をもった特別なカバーが用いられる場合は、前述の B、5、(a) と同様である。

真空の接続には規準に適合するステンレス製で、直径 1" (25 mm) 以下、長さ 4" (100 mm) 以下のチューブを用いるべきである。（附則-A 参照）

もし、のぞき窓または明りとり窓がある場合は、B、5、(b) の 1 行目の条項に適った設計ならびに構造で、かつ、ガラスは取り外して洗浄できるようにすべきである。これらの窓の直径は 4" (100 mm) 以下であってはならない。

開口部のフタ、マンホール、のぞき窓などのガスケットは取り外し可能でなければならない。ガスケットの溝あるいはガスケットのはまる溝は、ガスケットの幅より深くしてはならない。これらの溝の内角はすべて最小 $\frac{1}{8}$ " (3 mm) 以上のアールをつけなければならない。

- (c) 手で洗浄したり点検のために人間が中へ完全に入らなければならないタンクの場合、原乳接触面が外部から容易に手の届かない寸法のタンクの場合は、上述の開口部に関する B、5 (a) 及び B、5、(b) におけるタンク中に入らないでの手の届き易さとか点検のし易さという条件は除いてよい。このようなタンクは、手洗浄や点検のために完全に中へ入らなければならない。したがって、この場合には 18" (45 cm) 径以上の円形、15" × 20" (37.5 cm × 50 cm) の楕円形、または 12" × 27" (30 cm × 67.5 cm) の長円形のマンホールまたは開口部を設けねばならない。このようなタンクはタンク内部の最大深さは 96" (240 cm)、最小深さは 42" (105 cm) とすべきである。

6 メーンカバーとブリッジ

- (a) カバーの上面は閉じた位置で自然排水になり、ガスケットをつけないなら、すべての縁には最小 $\frac{3}{8}$ " (9 mm) のフランジをつけるべきである。ガスケットのない場合、カバーと容器のクリアランスは最大 $\frac{3}{32}$ " (2.3 mm) とし、カバーの接触する部分はすべてステンレススチールまたは抗腐食性表面をもったものでなければならない。若し、ガスケットがあるなら、ガスケットの牛乳に触れる部分をできるだけ小さくしなければならない。カバーの内側の 135 度以下のコーナーにはすべて最低 $\frac{1}{4}$ " (6 mm) のアールをつけねばならない。

メーンカバーを開けて、その位置に保持する装置のないものは、簡単に取り外し可能で、大きさは長方形ならば 24" × 30" (60 cm × 75 cm)、円形ならば径 30" (75 cm) を越えないようにし、かつ、カバーを再び閉じる時に外部からの液体やじんあいが入らないような構造にしておかなければならない。

タンクから取り外さないメーンカバーは、カバーを開けた時に、固定カバーやブリッジの裏側を含めてすべての原乳接触面の洗浄と点検ができるような構造でなければならない。

カバーを開く場合、どんな位置でも、外部からタンク内に液体が流下する事のないようにしなくてはならない。カバーを全開にした時、カバーの下部にたまる液体が原乳タンクに滴下しないようにしなければならない。カバーには適当な便利な位置に衛生的なデザインの丈夫なハンドルが取り付けなければならない。そしてハンドルはカバー材料に熔接されているか、またはカバー材料と一体物につくられていなければならない。

開口部のカバーは自重または真空によって閉まるようになっており、持ち上げ式で、締め金その他の装置で閉めるようにしてもよい。持ち上げ式のカバーは外縁に自然排水するよう

になっており、衛生的かつ丈夫なハンドルがついていなければならない。

タンクの端部または側面にある開口部の蝶番でとりつけたカバーは、内側または外側えスイングするようになっているが、内側スイング型の場合は、分解や洗浄のために、外側えスイングするようになっているなければならない。カバーやその附属品を取りつけるために、タンク内部にネジやボールジョイントを用いてはいけない。蝶番式カバーは工具なしで取り外せるようになっているてはならない。

- (b) 一般に垂直な側面をもつタンクの端部や側面（または円筒型タンクの半月部）につけられた、一般に水平な固定カバーは、原乳表面から $12''$ (30 cm) 以上の高さにしないようにし自然排水のため外側に傾斜をつけ、そしてメーンカバーとはめ合う所には $\frac{3}{8}''$ (9 mm) 以上のフランジをつけねばならない。

一般に、水平の固定カバーは、タンクの中え入らなくても洗浄や点検時に裏側がよく見え容易に手がとどくような構造でなければならない。

- (c) ブリッジの巾は $24''$ (60 cm) を超えてはならず、完全に水切りができるように外方に傾斜をつけ、椽部がメーンカバーとはめ合わさる所では $\frac{3}{8}''$ (9 mm) 以上のフランジをつけねばならない。ブリッジは、洗浄や点検的に裏側がよく見え、容易に手がとどくようになっていなければならない。

- (d) 内張りの端部又は側面の壁は、固定カバーやブリッジの代りに、一般に上方に伸び内側にまくれている場合がある。この場合は B-5 に合致するような充分な開口部をもっていなければならない。

- (e) 冷却水で冷却する型のタンクにある水槽にはカバーをしなければならない。この場合、容器とのクリアランスは最大 $\frac{1}{16}''$ (1.5 mm) とすべきである。

7 温度計

各バルククーラーは、 2°F (1.1°C) につき $\frac{1}{16}''$ (1.5 mm) 以上の目盛をもち、最低 32°F (0°C) から 80°F (26.7°C) までの範囲の指示温度計をもっていなければならない。温度計は 50°F (10°C) のところで $\pm 2^\circ\text{F}$ ($\pm 1.1^\circ\text{C}$) の精度が必要である。また 0°F (-18°C) から、 212°F (100°C) の温度に耐え、かつ、この温度にさらされても精度を損わず、原乳量がタンク容量の 20 % 以下しか入っていない時でも、乳温を指示できるような位置に感温球をおけるようにしなくてはならない。

温度計は次の 2 つの型のいずれかとすべきである。

- (a) 乳温のみを指示するために、内張りの外側表面に固定した感温球
(b) 温度計に関する 3-A 規格の 8 A 3 型アンブレラフランジに合致する接続をもったカバー

又はブリッジ挿入型温度計

8. アウトレット（排乳口）

アウトレットは内張りにある開口部で、牛乳のタンク外部への流路として定義されている。

アウトレットは衛生的な構造で、すべて熔接されており、（外槽の外まで伸びている圧延口環（rolled-on ferrule）やフランジを用いる時は熔接でなくてもよい）洗浄しやすく内径 $1\frac{1}{4}$ "（30mm）以上、外径 $1\frac{1}{2}$ "（38mm）の標準ステンレスパイプと外径が等しいか、またはそれ以上の寸法でなければならない。アウトレットの牛乳の流れ口の外端は外槽又は、アルコーブ（窪み）の外面より50mm以上延長されてはならない。

アウトレットの牛乳流れ口は外槽の外側で終り、フランジ型の密閉バルブ（クローズ・カップルド・バルブ）に対して、圧延または熔接の口環またはフランジではめ合わせてなければならない。いかなる場合も口環やフランジがタンク外面底部の下につけてはいけない。アウトレットとバルブをはめ合わす場合、バルブのシーリング面がタンクの外壁より $4\frac{3}{4}$ "（12cm）以上突き出てはいけない。アウトレットコネクションの最も低い内部表面から床までの距離は、4"（10cm）以上でなければならない。

すべてのタンクは、次のどのタイプかのアウトレットを備えなければならない。

(a) 水平型

水平型アウトレットは内張りの一番低い所でタンクの端壁または側壁を貫通している内張りの開口部で、一般に牛乳排出流路が、水平にタンクの外部に通じているものと定義されている。牛乳排出流路の低い方の面は内張り底部と同じか、またはそれより低くする。また、この流路は内張りとは外槽の間の空間を貫通しており、水切りのために傾斜していなければならない。

(b) 垂直型

垂直型アウトレットの垂直中心線は、すぐ近くの壁にできるだけ近くすべきである。牛乳流路は、一般に内槽の開口部と一体または熔接されたエルボの水平延長部で、牛乳が流れる場合はタンク外部に最も近い通路を通るようにしなければならない。ただし、アウトレットがタンクの外槽底部を貫通していない場合は別である。

(c) 吸い出しチューブ型（Withdrawl-tube type）

この型のアウトレットは重力以外の方法、すなわち、普通、カバー、ブリッジ、ジャケットなどを貫通するサニタリパイプの垂直部によって牛乳をタンクから排出するものである。

吸い出しチューブは取り外せるが、チューブの下端が内張り底の適当なたまり（well）にあるように、適当な金具でタンク上部にしっかりと固定しておかなければならない。この

たまりは内張り壁から $4''$ (10 cm) 以上離さないようにし、B-8 (a) に述べたような洗浄液用アウトレットをつけておかななくてはならない。ただし、洗浄液用アウトレットの低い方の面がたまりの底面と同じか、または低くし、排水がよいように傾斜をつけておかななくてはいいない。吸い出しチューブには、フィッティングに関する 3-A 規格の図番 3-A-100-11 に示すようなキャップまたは、A-7 で述べたと同じ材料で作った衛生的構造のキャップを上端につけなければならない。

9 アウトレット・バルブ

下記の(a)の場合を除いて、アウトレットバルブやネチ式キャップは、フィッティングに関する 3-A 規格及びその補遺に合致しなければならない。しかし、A-7 で述べた材質からなる衛生的構造のキャップを使用してもよい。

次のタイプのバルブには下記の追加的な規格がある。

(a) 圧力型

金属と金属、あるいは金属とゴムまたはゴム類似の材質からなる圧力型バルブは、容易に取り外して洗浄できなければならない。オーリングの溝はオーリングの直径の $\frac{1}{2}$ より、より大きい半径、または $\frac{1}{16}''$ (1.5 mm) の中で大きい方の半径をとらなければならない。圧力型バルブがタンク内又は牛乳流路中にあり、そのシートが内張りまたは牛乳流路の一部をなす場合は、前述のフィッティングに関する 3-A 規格及びその補遺に従わなければならないという条件から除外される。

圧力型バルブのハンドルまたはバルブ操作棒は、バルブが乳容器内にある場合は、ブリッジまたはメーンカバーの上に延長されているか、あるいは外槽の外側に位置していなくてはならない。

(b) フランジ型

フランジ型の密閉ブラッグバルブが用いられる場合は、タンクのアウトレット流路は、ジャケット内側またはタンク外壁からの汚染が牛乳流路に入らないように、タンクの内張りに熔接されねばならない。また、この型のバルブは、バルブ本体が汎用または専用のガスケットでフランジに装着されていなければならない。(パテとかゴムのような材料を使用してはならない)。アウトレット流路とバルブボアは同じ内径で心が合っていないなければならない。

10 デストリビエーター(拡散装置)

タンクの冷却面に膜状に牛乳を散布するため、デストリビューターを取りつける場合は、容易に取り外しができるか、または、冷却面と一体にすべきである。 135° 以下の内角は $\frac{1}{4}''$ (6 mm) 以上の半径にする。牛乳を拡散させるための孔は面取りをし母材と同じ程度になめらかに

仕上げなければならない。デストリビューターは、ふつうの分解、洗浄、交換などの作業では破損しないよう、充分、丈夫な構造でなければならない。支持物（サポート）は、デストリビューターが、牛乳の流れに必要なスペースを除いて、全長に亘って冷却面と接触し、全長に亘って均一な牛乳レベルを確保し、牛乳が冷却面に向うのを妨げるようなひっかけや傾きのないように設計しなければならない。

若しデストリビューターが取り外せるものなら、1人で容易に取り外しができなければならない。若し、タンク内張りと一体のものなら、洗浄し易く、すべての面に目が届き、点検できるようにでなければならない。

11 タンクの支持物

(a) 脚

調節可能な脚を使用する場合は、充分な数と丈夫さを持ち、満タンのタンクを適当に支えるような間隔にすべきである。脚のベースは密閉してなければならない。脚および脚ソケットの外側は耐食性で容易に洗浄できるようにでなければならない。（磨耗しない面を塗装することは適当と見なされる）。巾または直径が72"（180cm）以下のタンクの場合は、床とタンクの底との間が最少6"（15cm）になるような長さの脚にすべきである。ただし外槽がアウトレットの中心線から上方へ傾斜のついているV型タンクとか丸底の場合は例外で、この場合は、中心線の左右の水平距離30cm以内で、クリアランスが6"（15cm）になっていれば、床とタンク底との最少のクリアランスは4"（10cm）でよい。巾または直径が72"（180cm）以上のタンクでは、床とタンク底との最小クリアランスは8"（20cm）とすべきである。（タンクの水平がとられ較正された後に高さの調整を調べるために脚の上にシールをおくことを度量衡法で決められている所では、シールの穴は、脚に水が入らないような設計、位置を選び且つシールしなければならない。）

(b) 台（アイランド）（附則-B参照）

12 攪拌法

5分以内のアジテーター（攪拌器）の運転によって、原乳を均質にできるようなアジテーターを設ける必要がある。均質度試験は、普通の運転条件の下で、タンク容量の25%以上、100%以下の原乳に対し、乳温40°F（4.4℃）で行わなければならない。

タンク内原乳は、攪拌源から最も遠い所で原乳の各層からとったサンプルの脂肪含有量が、1%につき±0.1%以上の変動がない時に均質であると認められる。原乳の攪拌は、原乳がタンク容量の15%以上満たされた時に攪拌できるようになっていなければならない。

(a) 駆動機構

駆動機構は、アジテーターシャフトの開口部フランジ下面から、ベアリングボスや取り付けボスを除いた駆動部ケースの底面までの距離が最小4" (10 cm) 以上になるように取り付け、駆動機構の下、或いは、その近くのタンクの全表面が洗浄や点検のために容易に手が届くようにしておかなければならない。

- (b) カップリング、シールドおよびシール駆動軸とアジテーターシャフトの間のカップリングは、シールドやロータリシールの上部にあることは勿論、ブリッジ、カバー、タンクより上になければならない。アジテーターシャフトの全周に亘ってはね水、水滴、油、虫その他の汚れがタンクの中に入らないように丈夫な構造の水切りシールドを設けねばならない。このシールドがカップリングの一部である場合は、洗浄のために容易に取り外されねばならない。また、このシールドは、シールドからブリッジ、カバー、アジテーターシャフトの周りの保護フランジのいずれかまでの距離が最大 $\frac{8}{32}$ " (2.5 mm) 以下のクリアランスを与えるような構造、ならびに取り付けでなければならない。

真空式のタンクの場合は、タンクの上にアジテーターシャフトのためのロータリシールを設けねばならない。ロータリシールは詰め物をしない、衛生的な設計で、洗浄しやすいものでなくてはならない。

(c) シャフト穴

アジテーターシャフトが通る、カバー、ブリッジまたはタンク上部の穴は、アジテーターを洗浄するための最小1" (2.5 cm) のスペースを与えるために、充分大きな直径でなければならない。

(d) アジテーター部

洗浄のためにタンクから取り外せるような設計のアジテーター部は、分解、組立てが容易でなくてはならない。そして、下部ベアリングがある場合はそれを洗浄したり点検したりできるような構造でなければならない。また、取り外し可能のアジテーターの場合は、アジテーターの羽根と内張りの最小クリアランスを1" (2.5 cm) 以下とすることができる。

取り外しのできないアジテーターの場合は、それが持ち上げカバーに取りつけられているのでなければ、アジテーターの羽根と内槽の最小クリアランスは1" (2.5 cm) 以上でなければならない。また、この場合、底部のシャフトベアリングを使用してはならない。

原乳接触面を有するアジテーター部のすべての内角は、最小 $\frac{1}{4}$ " (6 mm) 以上のアールをつけねばならない。底部の案内ベアリングは、容易に取り外され、衛生的設計で、洗浄や点検のために、すべての表面にす速く容易に近づけるようになっていなければならない。案内

ベアリング台が溶接されている場合は、排水を妨げないような位置におかねばならない。

13 計量装置

浸漬型の計量棒、または、サーフェスレベルゲージ（表面水準計量尺）は、N. B. S.（アメリカ標準規格局）ハンドブック 44—第 2 版、1955、フェームタンクの項（103～108 頁）の条件に適合し、また、次の仕様を満たさなければならない。

(a) 浸漬型

浸漬型の計量棒は巾 $0.005''$ (0.15 mm) 以上、深さ $0.008''$ (0.2 mm) 以下の目盛をつけなければならない。ハンドル及び計量棒支持装置は、計量棒に溶接され、溶接部はなめらかに研磨されなければならない。ハンドルはブリッジやメーンカバーの上部まで伸びているか又は外槽の外側に取り付けられねばならない。計量棒の突きぬける穴は、タンク外側にある計量棒の部分の汚染がタンク内に侵入しないように保護されていなければならない。計量棒に刻印または食刻されたタンクの一連番号（製造番号）は、浸漬してもよく見えるような高さに示されていなければならない。

(b) サーフェスゲージ型

この型の計量尺の下部キャップは容易に洗浄でき、若し透明のチューブと共に用いるならば、チューブとの接続部は、一体として、または分離して容易に洗浄することができるようになっていなければならない。計量器が入る穴は汚染がタンクに侵入しないよう保護されていなければならない。

C 冷 却

タンクは次のような冷却能力をもっていなければならない。

1 第 1 回搾乳

(a) 毎日集荷用に設計されたタンクは、原乳投入中、冷却システムを運転しながら、タンク定格容量の 50 % の原乳をタンクに満たし、投入終了後 1 時間以内に 90°F (32.2°C) から 50°F (10°C) まで冷却しなければならない。それから、次の 1 時間で上記の量を 50°F (10°C) から 40°F (4.4°C) まで冷却しなければならない。

(b) 隔日集荷用に設計されたタンクは、原乳投入中、冷却システムを運転しながら、タンク定格容量の 25 % の原乳をタンクに満たし、投入終了後 1 時間以内に 90°F (32.2°C) から 50°F (10°C) まで冷却しなければならない。それから、次の 1 時間で上記の量を 50°F (10°C) から 40°F (4.4°C) まで冷却しなければならない。

2 第 2 回搾乳またはその後の搾乳

毎日集荷用でも隔日集荷用でも、2回目またはその後の搾乳分を加えた場合、いかなる場合でもタンク内の牛乳の混合温度が 50°F (10°C) 以上に上昇してはならない。

3 試験方法

ファームタンクが許容時間内に上記のC-1およびC-2に示された冷却性能を有するかどうかは、次の試験法によって判定される。

- (a) すべての装置の試験は周囲温度 90°F (32.2°C) の下で行われねばならない。水冷式のコンデンサーが用いられる時は、冷媒の凝縮温度は 103°F (39.4°C) 以下であってはならない。試験のためには、原乳の代りに 90°F (32.2°C) の水を使用してよい。
- (b) 各搾乳に類似せしめるために、投入する水または牛乳の総量を18回の等量に分け、1回の投入時間を5分間とする。(従って全体の投入時間は1.5時間となる)
- (c) 冷却システムは投入と同時に始動される。
- (d) 冷凍機は2回目の搾乳またはその後の搾乳分を投入する前に運転し、自動停止が働くようにしておく。(12時間に1回、テストする場合には、上述のC-2の冷却能力に適合しなければならない。)
- (e) 第2回またはその後の搾乳分を加える前に、タンク内の牛乳または水は、 37°F (2.8°C) まで冷却されていなければならない。
- (f) 温度測定は、各投入の直前と最後の投入の5分後に行わなければならない。

4 冷却システム

- (a) 冷凍機ユニットがタンクと一体になっている場合には、C-1およびC-2の規定を満足するような冷凍能力をもっていなければならない。
- (b) 冷凍機ユニットがタンクと一体になっていない場合は、タンクは、C-1およびC-2の規定に適合するのに必要な冷凍機ユニットの大きさを基礎として、次のような指示をタンクの上にはっきりと消えないように示しておかなければならない。

本タンクを(E.D. and/or E.O.Dで)運転するのに
必要な最低冷凍機ユニットの能力は

E.D.の場合 _____ E.O.Dの場合 _____

Btu/hr (Kcal/hr) である。

但し飽和吸入温度は _____ $^{\circ}\text{F}$ ($^{\circ}\text{C}$) とする。

註：飽和吸入温度はメーカーによって異なる。

- (c) タンクはそれが毎日集荷用または隔日集荷用のいずれによって設計されたかを明示してい

なければならない。

- (d) タンクは、 37°F (2.8°C) で $\pm 2^{\circ}\text{F}$ (1.1°C) 以下の温度差で作動する機能をもった自動冷却制御が可能でなければならない。

Appendix (附 則)

- A B. 5(b) で述べた真空ラインと除湿トラップは、一般に、他のメーカーやディーラーによって取りつけられる。

真空配管がなされている時は、タンクに接続されたエルボから下流のステンレスパイプ部は下方に傾斜させ、タンクから最初の $12''$ (30cm) の間に $1''$ (2.5cm) 以上の向配になるようにしなければならない。

- B タンクを支持台に載せる場合、支持台の大きさは、タンク外槽からの液がタンクの下にしみ込まないように、少なくとも水平断面にして縦横共 2.5cm づつタンクより小さくすべきである。このような支持台を用いるタンクは、本文 B-11 (a) で述べたような脚がいつでも容易に取りつけられるような構造でなければならない。タンクの支持台は、水平アウトレット接続部の底面が床上 $4''$ (10cm) より小さくならぬよう充分な高さにすべきである。支持台の表面は、タンク据えつけ後タンク外槽の底に空気や水が入らないようにシールするために、亀裂なしに固まるようなしっくい状の材料で厚く被覆すべきである。タンク外槽と支持台のつなぎはシールしなければならない。

- C 牛乳の攪拌に圧搾空気を使う場合は、空気からごみ、虫類、その他余計なものを除去する方法を講じなければならない。空気配管は、サイフォンや逆流によって牛乳が空気パイプに入らないような設計でなければならない。空気パイプのタンク内部分は、パイピングに関する 3-A 規格に合致したもので、取外して洗浄できるようにでなければならない。ネジのあるフィッティングは牛乳内に使用してはならない。空気拡散用パイプの孔壁は洗浄しやすくするため面取りしいばりは全部除去しなければならない。

油の入らない空気は次の周知の方法で得られる。

- (1) カーボンリングつきピストン型コンプレッサーを使用する。
- (2) 冷却によって油の蒸気を効率よく除去できる装置をもった油潤滑式コンプレッサーの使用
- (3) 高圧水潤滑または潤滑を使わないブロー

空気攪拌に関する 3-A 規格が適用される場合は、それが、この Appendix (附 則) C に代る。

(池 内 義 則 訳)

I D F 規 格

I V - D O C 4 9

改 訂

冷却装置付農場用タンク

1969年6月モスコーに於る會議に於て第4委員會に付記すべく回覧する提案草案

1 趣 旨

本仕様は冷却装置付農場用タンク即ち農家或は集乳所に於て乳を大量に自動調節により冷却し且つ貯乳する目的で設計された装置の最低標準を記述するものである。

2 分 類

冷却装置付農場用タンクは冷却方法、構造型式及び使用目的によって分類される。

2・1 冷却方法

2・1・1 直 接

直接冷却式農場用タンクとは冷却装置の蒸発器が、乳と直接熱接触を行うものを云う。

2・1・2 間 接

間接冷却式農場用タンクとは、熱が液体冷却媒体を通じて乳から冷媒へ移行するものを云う。この冷却媒体が水の場合蒸発器には氷が形成される。

2・2 構造形式

2・2・1 開 放 式

乳容器としての開放式タンクは大気圧下で作動するよう設計され、1つ或いは1つ以上の（密閉構造をもたぬ）蓋を備えたものを云う。

2・2・2 真 空 式

乳容器としての真空式タンクは搾乳機の機構に用いられると同様の真空下で作動する様設計されたものを云う。

2・2・3

形式は前2項のいずれかで、しかも固定式あるいは移動式。

2・3 冷却仕様

2・3・1 毎日（ED）（2回搾乳）

E Dタンクとは毎日空にすべきもので、その規格容量の $1/2$ 量を 24 時間毎に冷却する様設計されたものを云う。

2・3・2 隔日(AD)(4回搾乳)

A Dタンクとは隔日あるいは、それ以内に空にすべきもので、その規格容量の $1/4$ を 24 時間互に 2 度冷却する様設計されたものを云う。

3 設計及び構造

3・1 乳容器の容量

乳容器のオーバーフローせず持つ最大容量は(乳攪拌装置が稼働せぬ状態で)製作会社の公表した規格容量よりも 5 ~ 10 % の範囲で大きくしなければならない。

3・2 材 質

乳容器及び総ての附帯器具の乳と接触或いは接触する可能性のある部分は総て 18/8、ステンレススチールか或は、適当な公的機関より証明された材質により製作されねばならない。総ての接合部分は溶接且研磨され且その強度及び耐腐蝕性は母材のそれ以下であってはならない。

シールに用いられる材質は耐油脂性であり、無毒且乳を汚染しないものでなければならない。断熱材に用いられる材質は非吸湿性で沈下をおこさず、又効果的な、外側の気体の断層となるものであること。牛乳と接触せぬ部分はその組成、或は表面加工により、腐蝕しない材質で製作されること。

3・3 構 造

3・3・1

牛乳と接触する総ての表面は衛生的構造であること。乳容器の乳液面下では角度 135° までの隅の半径は 2.5 mm 以上、牛乳液面上の内面隅の半径は 1.5 mm 以上とする。その他の総ての内面の隅及び端は 3 mm 以下の半径であること。

3・3・2

タンクがすき尺を使用して内容を測定するものである場合は、その乳容器は通常の条件下の輸送や使用により変形しないしっかりした構造であり、又その様に補強されたものであること。その乳容器のプロポーションはスキ尺の 1 目盛が規格容量の 0.5 % 以上にならない容量であるか、さもなければ取締当局より指示されたものであること。

3・3・3

乳容器の底部の取出口の公称口径は 50.8 mm (2 インチ) 以下にならぬこと、総ての表面か

ら取出口に自由に排液出来ること。

タンクの底は最小1:20の傾斜を取出口に向いとること。唯し、取出口が洗滌、目的のみ用いられる場合はこの限りでない。

取出パイプの公称口径は50.8mm(2インチ)であり、ベンド及びジョイントを各1つ持ってもよい。唯兩者ともFIL/IDF/14 或いは、その他公認標準の定期洗滌型であること。全長は可能な限り短かいものとし、その端はFIL/IDF/14 仕様或いはその他の公認標準に従ったオスの接手を備えるものとする。

3・3・4

タンクは断熱材で被かれ、その断熱効果は附則に述べられた方法に従い試験を行って、乳の温度上昇が初め4℃であって規格容量が、外気温度8℃で12時間静置され、3℃を越えてはならない。

3・3・5

乳容器から支えられねばならない渡し、或いは腕木は総て、タンクに溶接され、端は10mm高の上向きであり、乳容器の排液内法に向い傾斜をつけること。

3・3・6

開放式タンクは之を被い、端が下向きとなった1つ或いはそれ以上の密着する自然排液可能の蓋を備えること。真空式タンクは、タンクが作動真空に接続された際、効果的に密閉可能の蓋を備えること。

3・3・7

蓋にある乳の穴は総て上向きとし、その口径が70mmまでは5mm高、それ以上の口径の穴の場合は10mm高とする。重ね蓋或いはリフレクターの穴も総て水の混入を防止する構造であること。

3・3・8

手洗い洗滌式に設計されたタンクの蓋は乳と接触する部分は総て手にふれることが出来る構造になって居ること。

密閉タンクは少なくとも400×300mmの楕円に相当する口径の開口部を1つ有すること。小型タンクに於て、乳容器の最大口径(対角線を含めて)が700mmを越えぬものは、200mm以上の口径の1つの開口部を有すること。

3・3・9

固定しておかれる様設計され、又升目として用いられるタンクは調節可能の脚を有し、乳容器の上縁は、1:50の勾配の床で水平を調節可能であること。脚は本体の下に、150mm

を越えぬユトリを持ち、調節後固定出来る様、設計されていること。

3・3・10

真空タンクは内部作動真空500mmHgに耐える様設計され600mmHgでテストされるものであること。

3・3・11

タンクの外部仕上げは洗浄容易であること、水平接手類は密閉を完全に行うこと。垂直よりむしろ水平に近い接手類は水の混入を防止するため、10mmは重なり合うことが望ましい。

3・3・12

タンクはそのシャフトが乳の上から挿入される機械的攪拌機を備えなければならない。その挿入口は、油、或は水の混入を防止する構造であること。真空タンクの場合はシャフトの挿入により、空気が混入しない密閉構造であること。

拌機は、規格容量の乳が満たされた場合、乳をこぼしてはならず、又そのタンクの10ないし100%量の乳を入れた場合、乳中に空気を混合させてはならない。附則に述べられた方法で試験を行った場合、攪拌機は規格容量の10ないし100%の乳を攪拌するものであり乳脂分布が6時間4℃に静置後2分間で乳脂パーセンテージの0.1単位以内に均一となるものであること。

4 計装と調節器

4・1 乳温度計

温度計は規格容量の10ないし100%まで満たされて乳の温度を指示するものであること。読取り誤差は外気温が-10℃から+32℃の間で乳温が10℃/Hの割合で変化する場合、2℃～12℃の範囲で1℃を越えないこと。温度計は0℃から40℃までの目盛とし、読み取り易いものであること。

4・2 乳温調節

直接冷却式タンクの乳温調節方式は攪拌機及び冷却装置を作動するものであること。間接冷却方式タンクの場合は攪拌機と冷媒の循環或は攪拌方式を作動するものである。調節は外気温が-10℃から32℃の間に於て、規格容量の10から100%までの充填のいかなる場合に於ても、効果的でなければならない。中間乳温が5℃を越えぬ様、表面乳温が9℃を越えぬ様、冷却方式は作動しなければならない。

乳の凍結以前に冷却方式は停止しなければならない。

4・3 氷堆積調節

氷の堆積を作る様に設計された間接冷却方式タンクは、冷却装置の独立の調節装置を有すること。之は作られる氷の量を外気温 -10°C から 32°C の範囲で、自動的に調節して、規格容量の10ないし100%の乳のいかなる量に対しても、5に規定された乳冷却の遂行に充分な氷がなければならない。また装置のいかなる部分も変形を起す過度の氷の形成を防止するものでなければならない。

5 冷却遂行

5・1 日常能力

冷却装置は外気温 32°C に於てEDタンク（2回搾乳）に於ては、規格容量の100%を、又ADタンク（4回搾乳）に於ては、規格容量の50%を24時間毎に 35°C から 4°C 迄冷却し、且、他の総ての源からタンクを得る熱を抽出する完全な能力を持つものでなければならない。凝縮器のモーターは外気温が 0°C で装置が作動して、過負荷となってはならない。

5・2 冷却率

5・2・1 EDタンク

外気温 32°C に於て、タンクが 4°C の乳を、規格容量の50%を満し、残りの50%の乳が1バッチとして 35°C で加えられた場合、3時間後に総ての乳は 4°C に冷却されなければならない。

5・2・2 ADタンク

外気温 32°C に於て、タンクが 4°C の乳を規格容量の75%を満し、残り25%の乳が1バッチとして 35°C で加えられた場合、3時間後に総ての乳は 4°C に冷却されなければならない。

バルククーラーの正しい取扱

社団
法人 北海道酪農リース協会

まえがき

本道において農業機械部門で始めて本協会がバルククーラーのリース事業として普及に乗出したのでありますが、バルククーラーとは冷凍機で生乳を急速に冷却し一定温度を保持させる機械であって、悪い乳質を良くする機械ではありません。従ってバルククーラーを正しく理解し、大切に使用し、乳質の保全並びに経営の省力化に努めて載きたいと念願して止みません。

本冊子は、北海道酪農リース協会事業運営委員会において編集したものである。

1 バルククーラーの構造と機能

(1) 構造

(イ) アイスバンク方式

冷凍機によって水槽内の氷結コイルの廻りに氷を作り水槽内の水を冷却しその水で生乳を冷やすものである。

(ロ) 直膨式

フロンガスで直接生乳を冷却する。即ちコンプレッサーから送られるフロンガスがエバポレーターを通過するときに生乳を冷やすものである。

(2) 機能

(イ) 冷却

バルククーラーは 32°C の生乳を初めの1時間で 10°C 以下、次の1時間で 4°C まで冷却出来ます。又追加投入した場合に 10°C 以上にならない。

(ロ) 保冷

バルククーラーの容量に100%入った生乳が12時間後で温度上昇は 3°C 以内である。

(3) 据付条件

バルククーラーの据付ける場所

(イ) 牛舎の一部で牛房と隔絶した個室が理想である。

(ロ) 据付する床面積 $\begin{cases} 500\text{ l} \sim 1,000\text{ l} \text{ は } 16.5\text{ m}^2 (2\text{ k} \times 2.5\text{ k}) \\ 1,200\text{ l} \text{ 以上は } 20.25\text{ m}^2 (2.5\text{ k} \times 2.5\text{ k}) \end{cases}$

(ハ) 床は水平でコンクリート基礎(排水を良くするための溝を作る)

- (⇒) 壁は水洗に適し清潔が保たれること。
- (※) 室内温度の低いこと（但し、冬期は0℃以下としないこと）
- (ハ) 通風のため窓は勿論別にコンデンサー用の吸排気口を作ること。
- (ト) 給水、排水設備は完全にすること。

2 機械の操作及び点検

(1) 操 作

アイスバンク式

冷凍機運転 —— 所定氷結完了 —— 据付時、業者が実施

第一回操作

攪拌機ウォーターポンプ、スイッチON（自動）→第一回目生乳投入→冷凍機、攪拌機、ウォーターポンプ自動運転

第二回操作

攪拌機ウォーターポンプ、スイッチ強制に切替え→第二回目生乳投入→攪拌機ウォーターポンプ、スイッチ自動に切替え→全モーター自動運転→生乳排出、攪拌機ウォーターポンプスイッチOFF（この場合冷凍機スイッチはそのままとする）

第三回以降の操作については第二回操作と同様である。

直 膨 式

第一回操作

生乳投入（アジテーター翼まで到達）→冷凍機攪拌機スイッチON（自動）→冷凍機、攪拌機、自動運転

第二回操作

冷凍機、攪拌機スイッチを強制に切替え（第二回投入のため）→第二回目生乳投入→冷凍機攪拌機スイッチを自動に切替→冷凍機、攪拌機自動運転→生乳排出→全モーターのスイッチをOFF（この場合メンスイッチを切る）

第三回目操作については第二回操作と同様である。

(2) 点 検

- (イ) 水槽水位及汚水の点検（アイスバンク式の場合）
- (ロ) 配線関係のネジのゆるみ点検
- (ハ) 氷量調整及び点検（アイスバンク式の場合）
- (ニ) 攪拌機モーターのオイル量点検
- (ホ) 電圧の点検

(イ) 停電時の注意（メインスイッチを必ず切る）

3 乳質管理

(1) 異常乳を混入しないこと

わずかな異常乳を入れても自己のタンク内の生乳は勿論タンクローリーに合乳されたものも汚染されるので、次の生乳は投入しないこと。

- (イ) 乳房炎に患っている牛からの生乳
- (ロ) 分娩後5日以内の生乳。
- (ハ) 抗生物質等の生乳に影響のある薬剤を使用して3日以内に搾乳した生乳。
- (ニ) ワクチン等の生物学的製剤を注射して著しく反応を呈している生乳。
- (ホ) アルコール反応陽性生乳（2等乳）
- (ヘ) その他の異常乳。

(2) バルククーラーの洗浄殺菌

バルククーラーを生乳の細菌汚染源にしないため、次の洗浄殺菌を励行すること。

(イ) 水洗い

バルククーラーが空になったらすぐ温湯で充分水洗いすること。

(ロ) アルカリ洗剤液によるブラシ洗浄

40℃～50℃前後の温湯に酪農用アルカリ洗剤を使用説明書により定められた濃度にかして、スポンジかナイロンブラシで隅々までよく洗うこと。蓋やブリッジの裏面、排乳バルブは特に注意すること。取り外し可能な部分（攪拌機、計量器、温度計、サーモスタット、排乳バルブ）は全部取り外して洗浄すること。

(ハ) バルククーラー外側の洗浄。

(ロ) で使用した洗剤液を利用して外側を洗浄すること。

(ニ) 水ゆすぎ

汚水の溶けた洗剤液を完全に取り除くため水を豊富に使って洗い流すこと。

(ホ) 酸性洗剤液によるブラシ洗浄

前(ロ)の洗浄は毎日行いが5日に1回は酪農用酸性洗剤の1%溶液で前記(ロ)と同じ方法の洗浄を行なうこと。

殺菌

(イ) 殺菌は生乳の投入直前（15分）に行なうこと。

(ロ) 殺菌剤は使用説明書により定められた濃度に薄め、スプレーに入れて、機内全部に吹きつけて3～5分間放置し充分殺菌すること。

イ) 次に清潔な水で水洗いし殺菌剤を落すこと。

(3) 設置場所の清浄

イ) 設置場所を物置がわりにしないこと。

ロ) 機械に使用した洗浄液、殺菌液等を上手に使って清掃すること。

ハ) バルククーラー内に生乳が入っている時は蓋の上からタンクの全体に清潔な布をかけ、ハエ、ゴミ等の侵入を防ぐこと。

4 集 乳

(1) 集乳方法はタンクローリー車によって庭先で合乳して工場に持込まれる。

(2) 集乳時における計量、乳質検査等はホクレンの定める「バルククーラー設置にともなう生乳の自主検査要領」によることとする。

第12回大会(現地研究会)に参加して

高 橋 俊 行

(弘前大学農学部)

去る47年9月11日～12日の2日間にわたり、根釧地方の畜産施設・酪農経営についての現地研究会が開催されたので、その様子を次に紹介しよう。11日13時40分に釧路駅前をバスにより出発したわれわれは、国道38号線を西へ、大楽毛からまりも国道へ入り最初の見学地である北海道畜産振興公社の釧路食肉処理工場(釧路市新野)へ向う。

釧路食肉処理工場：北海道畜産振興公社はホクチクと略称し、昭和45年8月に設立されたが、その目的は酪農の進展にともない増加する乳用雄子牛を肉用として肥育する技術を確認し、その肉を近代的方法により処理加工し、食肉の生産・流通の近代化により酪農経営の安定と食生活の向上をはかることである。4億6,800万円を投じ46年11月から操業を開始しただけあって、新しい近代的な施設である。

ここでの作業順序は、けい留場から引き出された牛は体重を測定し、ノッキングベンにおいてと殺銃によりと殺され、高架軌条に懸乗されたまま放血・解体・剥皮され、分割作業を経て枝肉となる。枝肉は懸肉室に運ばれ、冷蔵庫に保管される、次に高架軌条により加工室へ運ばれ正肉となる。正肉は真空包装され、ダンボール箱に詰められ、チルド肉(真空包装肉)として出荷される。

と殺解体能力は大動物1日100頭・小動物1日200頭であり、冷蔵保管能力は1日230頭である。

施設をみると、動物けい留場390m²、と殺解体室430m²、内蔵処理室270m²、懸肉室150m³、冷蔵室330m³、冷凍保管室210m³、資材室や機械室など合計2,074m²ある。その他に焼炉80m²、浄化槽430m²を設け、いわゆる畜産公害の防止に意を用いている。

建物・施設が新しいせいもあるが、室内は清潔で、従業員の顔もいたって明るい。いわゆる、と殺場といった暗いイメージは全く感じられなかったことは喜ばしかった。見学予定時刻をオーバーし次の見学地である標茶町育成牧場へバスを走らせた。

標茶町多和育成牧場：磯分内に近く、総面積1,477haを占め、昭和42～46年にわたり総事業費6億7,770万円を投じて完成したものである。採草地260ha、放牧地730haがある。夏期間の(5～10月の150日)1日平均放牧頭数は昭和47年の実績では2,200頭、冬期間の(10～5月の215日)1日平均舎飼頭数は400頭であった。

農業機械関係の施設は、トラクタと付属機械8セット3,194万円、その格納庫1棟324m²

498万円がある。乾牧草調製施設としてドライヤ1台と乾草舎1棟310万円がある。他に電気関係の施設としては単相線があるが、動力源としては物足りない感じがした。

牧場の展望台において、場員の方から種々と説明を聞いたのであるが、日は暮れてくるし寒いということで、早々に引き上げ、今夜の宿泊地である養老牛温泉へ車を走らせた。

佐藤牧場：養老牛温泉を早朝に出発したわれわれは、中標津町侯落の佐藤牧場を訪問した。昭和30年群馬県から入植し、現在は兄弟2人の共同経営である。採草地70ha、放牧地30ha、その他をあわせ142haの土地と乳牛86（うち経産牛56）、肉牛39を所有している。昭和46年度の経営収支をみると所得率29%であって低い感じがする。1頭当たり乳量は4150kg脂肪率3.4%であり、全体的にみて健全経営であるといっておかろう。

ここでの機械施設は、自走ハーベスタ1セット（5戸共同）、トラクタは77馬力をはじめ56馬力と36馬力合計3台あり、ワゴン2台、グラスチョップなどの作業機8台ある。農機具庫は132m²1棟あるが、狭いためと収穫期であった関係からか、かなりの機械類が屋外に放置されており、しかも手入れは十分でないように感じられた。

この施設での特長はサイロであるといえそうだ。すでに5基あるが、ほかにFRP気密サイロを建設中であった。これは某薬品メーカーの試作品であって、佐藤牧場に設置するものは試作第2号ということである（第1号は広島町に設置したという）。直径4.2m、高さ9.7m、容積100m³、自重3tとのことである。FRPというのは、Fファイバー、Rレインフォースド（強化）、Pプラスチックの略称で、プラスチックとガラス繊維とを固めたものといわれている。

FRPの特長はメーカーの説明によると、軽くて機械的強度が大きい、化学薬品に腐蝕されない耐光性と耐水性が優れている。衝撃強度が大きく変形しにくい、着色が容易で変色や褪色がない。遮熱性が大きい、であってまことに結構づくめということになる。しかし前述のように試作品であって、今後は気密性、強度、内壁の平滑性、内部の温度と気圧、さらに仕上りのサイレージの品質についても調査する予定のようである。メーカーの宣伝どおりとすれば良質のサイレージができるはずであり、調査の結果に期待したい。なお、このサイロにボトムアンローダを設置して、サイレージ取り出し労力の軽減をはかっている。

竹下牧場：中標津町侯落にあり、採草地60ha、放牧地50ha、乳牛142（うち経産牛84）の経営である。昭和46年の実績によると、所得率28%で低い感じはするが、1頭当たり乳量4,320kg脂肪率3.5%であり、まあまあ健全な大型酪農経営といえる。佐賀県から昭和31年に入植したのであるが、九州大学卒の農学士だけあって少々変わった経営を行ってきた。夏期間だけ搾乳を主体とする営農により乳牛の増殖をはかり、36年頃からは経営が安定してきたので42年以後は農業構造改善事業により機械の導入・畜舎の新設・離農跡地の購入などにより、経営の大型

化をはかった。

農業機械の関係では、共有の自走式ハーベスタ1セットのほか、トラクタ2台、グラスチヨツパ・ヘイモア・ヘイレキ・ヘイペーラなどの牧草収穫機のほか、スラリーポンプ（糞尿中の長い草やわらを細切し、尿を送り出すポンプ）尿散布機やブロードカスターなどの糞尿処理や施肥の機械など2台のトラクタと9点ほどの作業機を所有している。これらの機械類を格納するため139m²ブロック造りの農機具庫が新築されていた。

われわれが牧場を訪問したのは午前8時頃であったが、10時頃から牧草の収穫を行なうということで（われわれ見学者の便宜も考えてくれたのであろう）収穫作業に用いるトラクタ・フォレンジハーベスタ・ウインドローア・ワゴンなど一連の作業機がずらりと整列されていた。機械の保守管理の状況は良好のように見受けられた。

当農場は3相電力の供給があるので最近2000ℓ容量のアイスバンク式バルククーラーを導入し、パイプライン搾乳方式の採用と相まって、搾乳の省力化と乳質改善を図っている。また、乾草の運搬、給飼の省力化を目的として電動キャリヤが施設されていた。

糞尿の処理、いずれの牧場においても頭のいたい問題であり、パंकクリーナを施設しても舍内での労力問題は解決されるが、寒冷多雪地帯では舍外での処理が問題になる。この牧場のもうひとつの特長は、スノコ落下式牛舎（825m²）である。スラリーポンプと尿散布機の組み合わせにより、合理化をはかっている。この方式は今後とも普及すると思われるが、問題は建設費であろう。

標津依橋地区大規模草地：中標津町と標津町の間でやや標津寄りで国道272号線の北側に展開する草地である。標津町役場の岡本課長さんの説明を聞いたが、放牧地（低位泥炭）590ha、採草地（沖積土）120haある。放牧は5月下～10月上旬の130日間行なうが、1群200頭の乳用育成牛を12群編成し（計2,200頭）2～5日のローテーションにより放牧する。10月上～5月下の235日間はルーズハウジング方式で舎飼する（利用頭数230頭）。利用対象農家は標津町270、中標津町600である。

草地造成の工法を紹介すると、泥炭地では抜根（レーキドーザ）明渠堀削（ショベル）野地坊主転圧（湿地ブルドーザ）土じょう改良資材散布（ライムソフ）耕起（ロータベータ）鎮圧（ケンブリッジローラ）排水（トレンチャ）播種（グラスランドドリル）鎮圧（ケンブリッジローラ）の順に施行する。沖積地では、明渠・野地坊主転圧・排水は不用であり、耕起碎土にはブラッシュブレーカとハローを用いる。

ホクチク根室肥育実験牧場：最初に見学した食肉処理工場とベアーになった施設といってよい。寒冷地での屋外肥育方式（フィードロット）による肥育技術の開発と普及を目的とする実験牧場である。月令14～18ヶ月の肥育用牛を約6ヶ月間肥育し、生体重600kgの肉用牛に仕上げる実

験を行ない、肥育を終った牛は釧路食肉処理工場へ移す。

施設としては予備肥育ロット、8,000 m²のロット3、6,400 m²のロットこのほかバンカーサイロ、乾草舎、農具舎、トラックスケールなどがあり、収容能力は1,000頭である。各ロットには簡単な畜舎・水呑場・草舎・総飼槽が備えられているが、乾牧草や飼料の給与に便利のように施設されている。また作業の便と保温を兼ねて、一部にロードヒーティングがなされている。

根釧酪農の現況と問題点：食肉処理工場から標茶町育成牧場へ向う車中で根釧農試の金川専技さんの講話があった。酪農といえば宗谷天北と比較されがちであり、根釧とくに根室酪農は大型であり、大農業機械が普及し、経営内容も飛躍的に発展しているといわれているが、その一部を紹介すると、100戸当たりのトラクタは全道が20台に対し根室35台（宗谷15）トラック全道27台に対し49台（宗谷12）フォレージハーベスタ1台に対し13台（宗谷1）ヘイベータ1台に対し2台（宗谷1）という具合で、貴重な資料が多数表示されていた。金川専技の御好意に深く感謝する次第である。



現 地 研 究 会 風 景

（ホクチク釧路食肉処理工場事務所前，47年9月11日）

研究会記事

① 庶務報告

① 昭和47年度現地研究会

9月11日(月)、12日(火)の両日、根釧地域において開催した。見学個所は畜産公社牛肉処理施設、標茶町育成牧場、養老牛温泉(泊、総会、懇親会)、中標津町(酪農家2戸、バルククーラー施設)、俵橋大規模草地、畜産公社肉牛フィードロットで参加人員は約130名であった。



② 昭和47年度第2回評議員会

10月21日、北大農学部において評議員6名、幹事3名が出席し、シンポジウム開催について討議した。課題は“バルククーラーについて”とし、12月中旬、札幌市において開催することと決定した。

③ 昭和47年度シンポジウム開催

12月13日(水)、札幌市北海道自治会館において“バルククーラーについて”のシンポジ

ウムを開催した。池内義則氏（北大農学部）、斉藤亘氏（道中央農試）、大浦義教氏（道酪農検査所）、近藤邦広氏（道農務部）、鷺田昭氏（雪印乳業KK）が話題提供し、出席者は約120名で活発な討論がなされた。

④ 昭和48年度第1回評議員会

5月16日、雪印パーラーにおいて評議員9名、幹事3名が出席のうえ、昭和48年度現地研究会開催について討議し、9月中旬に天北地域において実施することを決定した。

② 会計報告

昭和47年度会計報告
(昭和47年4月1日～昭和48年3月31日)

一般会計 (単位円)

収 入		支 出	
前年度より繰越	72,848	会報第7号発行費	105,800
個人会費 300円×32=9,600 500円×217=108,500 200円×1=200	118,300	現地研究会費 バス代 33,500 謝礼 16,430 大会補助 12,480 印刷代 4,900	67,310
賛助会費 5,000円×23=115,000 10,000円×3=30,000	145,000	シンポジウム前刷印刷費	73,300
		シンポジウム費用	54,380
会報売上げ	10,000	会議費	3,800
シンポジウム前刷代金	65,100	通信費	44,615
予金利子	10,049	事務費	5,266
雑収入	470	次年度繰越	67,296
計	421,767	計	421,767

特別会計 (単位円)

収 入		支 出	
前年度繰越	258,310	次年度繰越	262,310
47年度指針売上げ(千円)	4,000		
計	262,310	計	262,310

監査報告

昭和47年度の会計監査の結果、間違いのないことを認めます。

昭和48年5月11日

森 田 修 印

桜 井 充 印

会 員 名 簿

(昭和48年11月1日現在)

普 通 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
(A)		
相 田 隆 男	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
青 山 順 一	065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧株式会社
赤 松 勉	096	名寄市西4条南3丁目
天 野 憲 典	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
浅 川 英 夫	070	旭川市6条9丁目 旭川市役所
浅 原 敬 二	087	根室市常盤町 根室支庁産業課
朝日田 康 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
荒 川 裕 一	044	虻田郡倶知安町北4条東8丁目 中後志地区農業改良普及所
厚 海 忠 夫	060	札幌市中央区北3条西6丁目 道庁酪農課 酪農課
安 宅 一 夫	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
安 藤 道 雄	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
(B)		
坂 東 健	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
(D)		
出 村 忠 章	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所
堂 腰 純	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
伝 法 卓 郎	060	札幌市中央区北3条西4丁目 北海道開発局農業調査課
(E)		
榎 本 博 司	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及所
遠 藤 清 司	060	札幌市中央区北4条西7丁目 北海道畜産会
遠 藤 工	089-54	中川郡豊頃町湧洞
(F)		
古 谷 将	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
古 屋 将 邦	080-14	河東郡上士幌町児童会館内 十勝北部地区農業改良普及所 上士幌駐在所

氏 名	郵便番号	住 所
藤 井 健 治	098-17	紋別郡雄武町字末広町 雄武町役場
藤 本 義 範	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所
藤 田 裕	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
藤 田 昭 三	069-15	夕張郡長沼町1区 道立中央農業試験場農業機械部
藤 田 保	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
福 原 正 人	060	札幌市中央区北2条西4丁目 三井ビル内 日配札幌駐在所
福 家 正 直	055-01	沙流郡平取町 日高西部地区農業改良普及所
(G)		
郷 司 昭 夫	052	有珠郡伊達町末永9 有珠地区農業改良普及所
(H)		
八 戸 芳 夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産 学科
橋 立 賢二郎	089-01	上川郡清水町南3条2丁目 十勝西部地区農業改良普及所
橋 本 孝 信	086-11	標津郡中標津町東4条北3丁目 北根室地区農業改良普及所
橋 爪 徳 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
端 俊 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
早 川 正 男	060	釧路市浦見町 釧路支庁
早 川 普 八	081	上川郡新得町福山 狩勝牧場
早 川 政 市	082	河西郡茅室町新生 北海道農業試験場畑作部
早 川 勝 竜	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
芳 賀 六 男	593	大阪府堺市平岡町183-6 マンション平岡303(長瀬産業KK)
花ヶ前 薫	098-57	枝幸郡浜頓別町字戸出 宗谷家畜保健衛生所
東 山 啓 三	044	函館市赤川通町205 函館地区農業改良普及所
広 瀬 可 恒	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
平 賀 即 稔	060	札幌市中央区北4条西7丁目 北海道畜産会
平 沢 一 志	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
平 山 秀 介	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
平 田 征 男	080	帯広市大通南7丁目4番地 道東クボタ農機販売KK
堀 口 郁 夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
干 場 秀 雄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
北農中央会 帯広支所	080	帯広市西3条南7丁目14

氏 名	郵便番号	住 所
(I)		
今 淵 宗 男	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
伊 藤 鉄太郎	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
伊 藤 道 秋	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
伊 藤 和 彦	060	札幌市中央区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
池 盛 重	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
池 内 義 則	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
石 井 俊 貞	089-38	足寄郡足寄茅登市街 足寄役場茅登支所
石 坂 光 男	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
五十嵐 辰 夫	180	武蔵野市八幡町2-3-14 鉄興社中央研究所
五十嵐 義 任	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
井 谷 定 幸	098-16	紋別郡興部町 興部町役場農林課
井 芹 靖 彦	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
市 川 舜	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
市 川 武 雄	098-57	枝幸郡浜頓別町旭ヶ丘 宗谷家畜保健衛生所
猪野毛 好	061-13	恵庭市島松仲町 石狩南部地区農業改良普及所広島駐在所
入 沢 充 穂	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
市 丸 弘 幸	086-11	標津郡中標津町東4西2 北根室地区農業改良普及所標津駐在所
(K)		
門 脇 博	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
帰 山 幸 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
上 出 純	078	旭川市8条12丁目 旭川開発建設部
亀 岡 敏 彦	070	釧路市幣舞町 北海道開発局釧路開発建設部
籠 田 勝 基	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
海江田 尚 信	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
加 勢 孝	060	札幌市中央区北4条西6丁目 北海道開発コンサルタント株式会社
金 川 博 光	077	留萌市高砂町 留萌開発建設部
金 川 直 人	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
唐 橋 需	365	埼玉県鴻巣市大字鴻巣1227 農事試験場作業技術第2研究室
柏 木 甲	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部

氏 名	郵便番号	住 所
堅 田 彰	020-01	盛岡市下厨川字赤平 東北農業試験場畜産部
川 上 忠	071-14	上川郡東川町西4号南1番地 東川町農業協同組合
川 上 克 己	069-01	江別市西野幌 酪農学園大学
河 崎 嵩	086-11	標津郡中標津町字茶志骨パイロット
川 島 洋 三	096	名寄市西4条南2丁目 名寄地区農業改良普及所
川 原 敬 治	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
金 子 忠	049-54	虻田郡豊浦町字幸町 豊浦町農協
釜 谷 重 孝	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
木 原 義 正	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
菊 地 力	074	深川市7条7番2号 北海道電力深川営業所
菊 池 富 治	044	俱知安町南3条東8丁目 中後志地農業改良普及所
木 下 善 之	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
桐 山 優 光	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
北 誠	061-05	樺戸郡月形町役場内 空知中部地区農業改良普及所
北 村 方 男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
北 守 勉	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
小竹森 訓 央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
小 林 久 男	061-01	札幌市豊平区里塚278 日熊工機株式会社
小 林 道 彦	060	札幌市中央区北3条西7丁目酪農センター内 北海道酪農協会
小 松 芳 郎	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
小 南 豊	089-36	中川郡本別町仙美里 道立農業講習所
小 崎 正 勝	060	札幌市中央区北3条西6丁目 北海道農業改良課
加葉田 剛 吉	060	札幌市中央区北4条西1丁目 北農中央会
日 下 博	060-91	札幌市東区苗穂町36 雪印乳業(株)酪農部
朽 木 太 一	071-14	上川郡東川町西4号南1番地 大雪地区農業改良普及所東川駐在所
久 米 小十郎	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
黒 沢 不二男	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
近 藤 知 彦	041-12	亀田郡大野町 道南農業試験場
工 藤 吉 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
(M)		
松 明 繁 夫	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場

氏 名	郵便番号	住 所
松 居 勝 広	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 田 従 三	060	" "
松 田 俊 幸	055-01	沙流郡平取町本町 日高西部地区農業改良普及所
松 見 高 俊	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 木 功	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
松 村 宏	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
松 尾 信 三	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
松 岡 栄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
松 井 武 志	085-11	阿寒町鶴居村幌呂 幌呂農業協同組合
松 川 五 郎	066	札幌市西区琴似町山の手6条1丁目
松 本 圭 右	087	根室市常盤町3丁目28番地 根室支庁経済部産業課草地係
松 本 達 夫	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発総合庁舎内 (財)北海道開発協会
松 谷 隆 志	098-55	枝幸郡中頓別町 宗谷中部地区農業改良普及所
松 沢 裕 一	088-23	川上郡標茶町川上町 釧路北部地区農業改良普及所
蒔 田 秀 夫	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
増 田 益 男	069-12	夕張郡由仁町字由仁 由仁農協
目 黒 勝 春	067	江別市1条2丁目江別市農協内 石狩南部地区農業改良普及所 江別駐在所
目 黒 義 亮	098-33	天塩郡天塩町 天塩町役場産業課
峰 崎 康 裕	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
水 戸 東 治	099-21	常呂郡端野町2区 端野農協
三 浦 四 郎	063	札幌市西区発寒3-3-186
三 島 哲 雄	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
三 品 賢 二	077	留萌市高砂町 南留萌地区農業改良普及所
三 股 正 年	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
光 本 孝 次	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
溝 浩	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
宮 本 啓 二	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
宮 沢 香 春	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
宮 沢 典 義	335	埼玉県蕨市北町1-26-21 日本車輛廠寮
桃 野 作次郎	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業経済学科

氏 名	郵便番号	住 所
森 二三男	089-15	河西郡更別村字更別南 2 線 9 2 番地 十勝南部地区農業改良普及所 更別村駐在所
森 勉	098-33	天塩郡天塩町字川口 北留萌地区農業改良普及所
森 紘 照	060	札幌市中央区北 3 条西 3 丁目富士ビル 三晃化学(株)
森 糸 繁太郎	049-56	虻田郡虻田町入江 公宅 10 号
森 田 修	069-01	江別市大麻東町 21-8
棟 方 惇 也	060	札幌市北区北 10 条西 4 丁目 北海道開拓農業連合会
村 井 信 仁	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
(N)		
中 川 忠 昭	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
中 松 喬三郎	062	札幌市豊平区福住 26-11
中 本 憲 治	062	札幌市豊平区月寒東 4 条 9 丁目 北海道開発コンサルタント KK
中 沢 功	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
長 野 宏	099-44	斜里郡清里町羽衣南区 斜網東部地区農業改良普及所
長 岡 英 之	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工学科
南 部 悟	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
難 波 直 樹	329-27	栃木県那須郡西那須野町 農林省草地試験場家畜部
檜 崎 昇	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
西 部 圭 一	098-41	天塩郡豊富町西 1 条 5 丁目 宗谷北部地区農業改良普及所
西 部 慎 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場企画連絡室
西 本 義 典	080	帯広市西 1 条南 9 丁目 北農中央会十勝支部
西 村 充 一	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
西 埜 進	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
西 塚 直 久	061-05	樺戸郡月形町 空知中部地区農業改良普及所月形駐在所
忍 関 尙 武	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 北農中央会
野 田 哲 治	088-14	厚岸郡浜中町茶内 浜中農協
野 村 喬	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
野 村 貞	068	岩見沢市並木町 22 空知中央地区農業改良普及所
納 田 裕	086-11	標津郡中標津町東 4 条北 3 丁目 北根室地区農業改良普及所
(O)		
岡 村 俊 民	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工学科

氏 名	郵便番号	住 所
岡 本 全 弘	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
岡 本 喜代治	086-16	標津郡根室標津町役場 農林課
越 智 光 正	071-05	上川郡上富良野町役場内 農業改良普及所
越 智 勝 利	061-01	札幌市豊平区東月寒2 7 北海道家畜改良事業団道央事業所
及 川 寛	081	上川郡新得町 新得畜産試験場
小 野 哲 也	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
小野瀬 勇	088-23	川上郡標茶町桜町 釧路北部地区農業改良普及所
大 橋 忠	048-17	虻田郡留寿都村字留寿都 南羊蹄地区農業改良普及所 留寿都駐在所
大 橋 和 政	089-15	河西郡更別村字更別南2条9 2 番地 十勝南部地区農業改良普及所 更別村駐在所
大 岩 良	080	帯広市北1 4 条南6 丁目 十勝家畜保健衛生所
大久保 正 彦	060	札幌市北区北9 条西9 丁目 北大農学部畜産学科
大 浦 義 教	060	札幌市中央区北3 条西7 丁目酪農センター 北海道酪農検査所
大 森 昭 二	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
大 本 昭 弘	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
大 川 勇三郎	101	東京都千代田区大手町1-8-3 全農東京業務支所
小 川 慈	097	稚内市大黒2 丁目 ホクレン稚内支所
小 川 博	071-02	上川郡美瑛町中町2 丁目 大雪地区農業改良普及所
近 江 嘉 博	098-57	枝幸郡浜頓別町旭ヶ丘 宗谷家畜保健衛生所
近江谷 和 彦	060	札幌市北区北9 条西9 丁目 北大農学部農業工学科
小 倉 紀 美	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
奥 田 信 義	065	札幌市東区苗穂町3 6 サツラク農協
長 田 家 広	060	札幌市中央区北3 条西6 丁目 道庁農業改良課
(S)		
佐 野 信 一	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
匂 坂 昭 吾	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
沢 村 浩	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
沢 口 明	059-24	静内郡静内町字御幸町 日高中部地区農業改良普及所
斉 藤 亘	069-13	夕張郡長沼町北長沼 道立中央農業試験場農機部
斉 藤 斉	057	浦河郡浦河町堺町8 3-1 日高東部地区農業改良普及所
斉 藤 利 雄	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所

氏 名	郵便番号	住 所
酒 井 義 広	099-21	常呂郡端野町字端野 端野農協
桜 井 允	069-13	夕張郡長沼町 東6線北15号 道立中央農業試験場畜産部
佐 原 浩 二	069-03	岩見沢市中幌向町71の2 久保田鉄工車輛技術部北海道分室
佐 藤 博	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
佐 藤 和 男	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
佐 藤 繁 雄	088-23	川上郡標茶町字川上町 釧路北部地区農業改良普及所
佐 藤 実	086-02	野付郡別海町字西別 南根室地区農業改良普及所
佐 藤 拓次郎	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
佐 藤 忠 昭	056-01	静内郡静内町字御園 農林省新冠種畜牧場
佐 藤 秀 雄	079-22	上川郡占冠村 富良野地区農業改良普及所占冠村駐在所
佐 藤 正 三	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
曾 根 章 夫	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
笹 島 克 巳	069-13	夕張郡長沼町 道立中央農業試験場農業機械部
杉 山 英 夫	060	札幌市中央区北4条西7丁目畜産会館 北海道畜産会
住 吉 正 次	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
首 藤 新 一	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
鈴 木 省 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
鈴 木 昇	058-02	幌泉郡えりも町字歌別 北海道襟裳肉牛牧場
佐々木 春 夫	034	青森県十和田市三本木字下平60 佐々木農機株式会社
寒河江 洋一郎	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
背 戸 皓	098-33	天塩郡天塩町川口 北留萌地区農業改良普及所
赤 城 望 也	060-91	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン種苗課
白波瀬 幸 男	099-01	網走市字北浜99番地 南網走農業協同組合
白 井 俊 三	065	札幌市東区苗穂町3丁目 サツラク農業協同組合
四野見 悠喜男	060	札幌市中央区北3条西7丁目水産ビル 農地開発機械公団北海道支所
品 沢 寛 文	095	士別市西士別町東ノ沢
篠 原 紀世史	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
進 藤 重 作	060	札幌市中央区北3条西7丁目水産ビル 農業開発機械公団北海道支所
島 田 実 幸	069-13	夕張郡長沼町北長沼 道立中央農業試験場農業機械部
(T)		
多 田 重 雄	060	札幌市北区北19条西9丁目 北大農学部第2農場

氏 名	郵便番号	住 所
田 中 正 俊	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
田 中 慧	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
田 中 貞 美	079-01	美瑛市美瑛1601-1 専修大学北海道短大
高 井 宗 宏	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
高 石 克 己	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産資材課
高 橋 俊 行	036	弘前市文京町 弘前大学農学部農業工学科
高 橋 英 紀	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
高 畑 英 彦	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
高 倉 正 臣	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
高 野 信 雄	329-27	栃木県那須郡西那須野町 農林省草地試験場牧草部
高 野 定 郎	060	札幌市中央区北4条西7丁目 畜産会館内 北海道畜産会
高 安 一 郎	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
滝 沢 寛 禎	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
武 田 太 一	036	弘前市文京町 弘前大学農学部農業工学科
武 田 明	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 北海道農業開発公社
竹 蘭 尊	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場物理部
竹 内 寛	060	札幌市中央区北3条西7丁目 北海道農業会議
丹 代 建 男	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
谷 口 隆 一	073	" "
寺 尾 日出男	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
寺 島 正	098-01	上川郡和寒町農協内 士別地区農業改良普及所和寒町駐在所
戸 田 節 郎	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
鳶 野 保	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
鳥 山 正 雄	060	札幌市中央区大通西5丁目 全農札幌支所飼料畜産部
所 和 暢	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
泊 川 宏	065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧株式会社
谷 喜久次	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
時 枝 久	086-11	標津郡中標津町 ホクレン中標津支所
豊 川 好 司	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
坪 松 戒 三	036	" "
土 田 鶴 吉	089-01	上川郡清水町下美蔓 日本酪農協同農場(札幌市西区手稲富丘187-28)

氏 名	郵便番号	住 所
土 谷 紀 明	080-24	帯広市西21条北1丁目 土谷特殊農業機具製作所
土 屋 馨	089-36	中川郡本別町字仙美里 道立農業講習所
堤 義 雄	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
常 松 哲	079-01	美唄市美唄1610 専修大学北海道短期大学
(U)		
上 田 義 彦	104	東京都中央区銀座4-9-2 全酪連
上 村 慶 治	060	札幌市中央区北4条西2丁目 ヤンマー農機(株)技術研究所
上 山 英 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
宇那木 宏 昌	078-02	旭川市永山町7丁目46ノ1 全農北海道講習所
裏 悦 次	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
浦 上 清	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
梅 津 典 昭	065	札幌市北区北20条西4丁目宮崎ビル オリオン機械KK
梅 田 安 治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
鶴 沼 緑 野	088-14	厚岸郡浜中町茶内 釧路東部地区農業改良普及所
(W)		
鷺 田 昭	060-91	札幌市東区苗穂町36 雪印乳業(株)酪農部
渡 辺 寛	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
渡 辺 正 雄	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別町北オホーツク畜産センター
渡 辺 信 吾	060	札幌市中央区北1条西17丁目北都ビル内 北海道キセキ農機販売(株)
渡 辺 良 雄	053	苫小牧市表町15-14 ホクレン苫小牧支所
(Y)		
安 田 昭 彦	085	釧路市幣舞町 北海道開発局釧路開発建設部
保 田 博	062	札幌市中央区北4条西6丁目 北海道開発コンサルタント(株)
山 田 勝 美	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場経営部
山 田 正 義	068-07	夕張市沼の沢102 空知南東部地区農業改良普及所
山 島 由 光	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
山 崎 了 介	060	札幌市中央区北4条西7丁目畜産会館内 北海道畜産会
山 下 陽 照	081	上川郡新得町福山 狩勝牧場
米内山 昭 和	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
米 田 裕 紀	073	" "
梁 川 良	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部

氏 名	郵便番号	住 所
吉 田 富 穂	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
吉 田 稔	061-24	札幌市西区手稲富丘187
吉 田 寿 一	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別役場
吉 田 悟	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
吉 田 一 男	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
吉 田 則 人	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
吉 井 栄 治	063	札幌市北区新琴似8条12丁目池上マンション1号室
吉谷川 泰	099-14	常呂郡訓子府町駒里 ホクレン種畜改良牧場
芳 垣 勲	530	大阪市北区茶屋町62 ヤンマー農機(株)技術研究所
弓 座 澄 夫	093-05	常呂郡佐呂間町 東紋東部地区農業改良普及所佐呂間駐在所
八 幡 林 芳	694-01	島根県大田市川合町 中国農業試験場畜産部
(計 286名)		

新 入 会 (481211 現在)

榎 本 泰 明	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
後 藤 美 城	060	札幌市中央区北4条西1丁目ホクレンビル 北海道家畜改良事業団
東 勝 利	064	札幌市中央区南19条西12丁目 ㈱ニットウ
細 川 泰 二	135	東京都江東区東雲1-9-31 三菱製鋼㈱機械事業部
石 束 宣 明	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場 物理部
桃 野 寛	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
三 上 昇	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
松 山 竜 男	061-01	" " 物理部
名久井 忠	082	河西郡茅室町新生 " 畑作部
大 槻 清 彦	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 " 畜産部
大根田 襄	061-01	" " 物理部
奥 村 隆 雄	135	東京都江東区東雲1-9-31 三菱製鋼㈱機械事業部
関 谷 鎬	080	帯広市大通南7丁目 北海道クボタトラクター販売㈱道東支社
沢 口 則 昭	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン種苗課
斉 藤 和 郎	060	札幌市中央区北3条西3丁目富士ビル クボタ鉄工㈱
山 本 和 博	080	帯広市稲田町 帯広畜大農業工学科
(以上 16名)		
(総計 302名)		

編集後記

第8号をお届けします。例年、会報は7月頃に発行してまいりましたが、ことしは、遅れに遅れて師走になってしまいました。すべての責任は編集幹事にあります。心からお詫び申し上げます。

本号は、ごらんのように、昨年の第13回大会のバルククーラーについてのシンポジウムを中心に編集しました。講演要旨は、予稿に加筆して載いたもので、シンポジウムに出席されなかった方にも十分に御理解願えるものと思います。「3-A規格」、「IDF規格」、「バルククーラーの正しい取扱」の資料は、会計幹事の池内先生に蒐集・翻訳をお願いしたものです。御活用下さい。

昨年第12回大会の現地研究会は、研究会記事にもあるとおり、約130名の参加で、極めて盛会。しかもはるばると津軽の海のみこうから参加された弘前大学の高橋先生からは、玉稿を載きました。ことしの現地研究会も好評裡に終わりましたが、これについては次号の記録に載せる予定です。
＜蔭の声：本研究会が盛会なのは、懇親会も充実しているからである＞

本号には、関連研究会（家畜ME研究会）の発足を紹介をしたニュース欄を設けました。関心を持たれる方もあると思われますので、会長のおゆるしを得て紹介した次第です。入会希望の方は滝川畜試の事務局へどうぞ。

毎号、会員名簿を収録し、誤りなきを期していますが、会員各位の移動の情報を適確にキャッチできなくて、御迷惑をおかけする場合は、まゝあります。勤務先等の変更が生じた時は、事務局へ是非御一報願います。郵便番号もお忘れなく。

（48、11、15 朝日田 康 司）

北海道家畜管理研究会報 第8号

昭和48年12月15日 印刷

昭和48年12月20日 発行

（会員領布）

編集兼発行者

北海道家畜管理研究会

会長 広 瀬 可 恒

060 札幌市北区北9条西9丁目

北海道大学農学部内

電話011-711-2111（代表）

郵便振替口座番号 小樽4799

北海道拓殖銀行大学前支店

口座番号086-760

印刷所 北海道大学生協同組合プリント部

北海道家畜管理研究会々則

- 第 1 条 本会は北海道家畜管理研究会と言ひ、その事務局を北海道大学農学部に置く。
- 第 2 条 本会は家畜管理等における機械化、省力化、衛生管理並びにその経済性などに関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。
- 第 3 条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。
- 1 講演会及び研究会の開催。
 - 2 機関誌の刊行。
 - 3 その他本会の目的を達するに必要とする事業。
- 第 4 条 本会は本会の目的に賛同する個人及び団体で構成する。
- 第 5 条 本会は役員として会長 1 名、副会長 1 名、評議員、幹事、各若干名及び監事 2 名をおく。役員の任期は 2 ケ年とする。但し再任を妨げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要とする事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことが出来る。
- 第 6 条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第 7 条 会員を分けて普通会員及び賛助会員とし、普通会員は個人とし、その会費は年 500 円とする。賛助会員は個人又は団体で、その会費は年 1 口 5,000 円、1 口以上とする。
- 第 8 条 総会は毎年 1 回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことが出来る。
- 第 9 条 本会の会計年度は 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。
- 第 10 条 本会々則の変更は総会の決議によらなければならない。

