

當つてゐる。而して牛乳中のカゼインの構造を母乳のカゼインに比較すれば、燐と硫黄との量に於てその趣を異にしてゐる。又牛乳中の蛋白質は常温に於てはコロイタルの状態をしてゐて、酸か胃液素かに遇ふと凝固するが、母乳中の蛋白質はカゼインの量が少なく、Albumen (アルブミン) と Globulin (グロビュリン) の量が多く、常温に於て酸や胃液素に接しても容易に凝結せないうで、常に液状を保つてゐる。随つて此等二種の乳汁が人體内に入つて胃液に接した場合にもその變化は自ら異なるものである。

又之れと同様に牛乳に含まれた脂肪中には揮發性酸類を多量に——母乳の十倍程も含んでゐるが、オレイック酸 (Oleic acid) は母乳の方が遙かに多いのであるから、結局母乳中の脂肪は常温に於て液状を保ち、又人體内に吸収され易くもあると云ふことになるのである。次に乳糖の量が母乳に於て多量に存在してゐると云ふことは、乳糖は腦髓の構成に必要であるから、腦髓の發達した人類の母乳に比較的少量に含まれてゐる。

ると云ふことは當然のことであらう。其他母乳中には澱粉を消化するダイヤスタチツク、ファーマメント (Diastatic ferment) 及び脂肪を分解するリパーゼ (Lipase) 等を多量に含有してゐる。要するに此等は自然に牛乳は牛を育てるに適し、母乳は人を育てるに適してゐるのである。それで止むを得ず牛乳を以て母乳に代用する場合には、之れを種々混和して比較的母乳に近い牛乳を作ると云ふことが必要である。今次にその一々の例を示したいと思ふ。

三、育兒用牛乳の配合

育兒用牛乳即ち母乳の代用に供する牛乳の配合法には種々あるが、それを大別すれば先づ母乳の化學的成分 (Chemical Composition) を標準とする法と、母乳の熱量 (Caloric Value) を標準にする法との二つになる。此の化學的成分を標準とする法はピーダート氏及びマイグス氏の考案をロッチ博士が實地に應用し得べくしたもので、此法は先づ最初に牛乳を稀薄にして、其蛋白質の割合を一、五%前後に引下げ、それに必要

量の脂肪即ちクリームを加へ、最後に適量の乳糖を加へるのである。例へば脂肪一、五%乳糖五%蛋白質〇、七五%の牛乳約二十オンスを得んとするには、

(第十三圖)



ク
リ
ム
二オンス
牛乳
二オンス
水
十五オンス
乳糖
五分の四オンス

を加へよく混合すればよい。

又脂肪三%乳糖五%蛋白質一%の牛乳約二十オンスを作るには、
ク
リ
ム
四オンス
牛乳
一オンス半
水
十三オンス半
乳糖
五分の四オンス

を加へて混合すればよい。此の場合の原料牛乳は四%の脂肪を有するもので、クリームは十二%の脂肪を含有してゐるものを用ひた場合である。又水の代りに粥汁の如きもの即ち白米の粥汁(Rice Water)或は大麥の粥汁(Barley Water)又は燕麥の粥汁(Oat Water)等を用ふる場合もある。その混合法の計算を正確に示せば、

全固形物	灰	分	蛋	白	乳	糖	脂	肪
牛乳を七オンス	オンス	九〇三	オンス	二二四	オンス	三五七	オンス	二七三
十八%の含有脂肪の		二六〇		〇〇五		〇二五		〇五五
クリーム一オンス		五〇〇		—		—		—
乳糖半オンス		—		—		—		—
Barley water		—		—		—		—
大麥の煎汁七オンス半	全部を十六オンスに成す迄大麥煎汁を加ふ	—		—		—		—
合計		一、六六三		〇五四		二四九		九一二
母乳十六オンスの成分		一、八八八		〇三二		二四六		一、〇五七
此の十六オンスの混合牛乳の成分を%で示せば		一〇、四%		三、四%		一、五五%		五、七〇%
								二、八六%

母乳の成分を%で示せば 一一、八〇% 二〇% 一、五四% 六、六一% 三、四五%

以上の如くなるが、その混和すべき砂糖の種類に就ては學者の間に各種の説もあるが結局乳糖と麦芽糖が最もよいと云ふことになつてゐる。併し實驗の結果によると麦芽糖が最も宜しく乳糖及び甘蔗糖は共に下痢を起し易く、加ふるに乳糖は殺菌することが困難である。併しマアシェウス博士は小兒の頭腦の發育に乳糖は最も必要なものであると云つてゐる。又此の稀薄用に粥汁を用ふことは佛國のジャコヒー氏に依つて唱道されたことで小兒の下痢には米の粥汁又は大麥の粥汁を用ゆるがよい、便秘の場合にはオートミールの粥汁を用ふるがよい。オートミールの粥汁は熱量を増し、鐵分を十分に供給するものとレヴンソン氏は云つてゐるのである。

次に熱量にする方法はヘブナー及びブルプナーの兩氏が小兒に於ける新陳代謝の實驗を基礎としたもので、六箇月未満の小兒はその體量一ポンド毎に約四十乃至五十熱量を要する割合であるから、ヘブナー氏唱道の育兒用食物は第一は牛乳三分の一と乳糖

八分、其他は水を混じ、第二は牛乳二分の一と乳糖一割、其他は水、第三は牛乳三分の二と乳糖一割二分て其他はやはり水を混ざるのがよいと云つてゐる。

四、小兒の年齢と牛乳の用量

小兒の年齢に對する牛乳の用量は小兒の簡性及び母の状態等によつて多少の相異はあるが、大體に於て、

生後一箇月以内	一回	二オンス
二箇月以内	同	四オンス
三箇月以内	同	五オンス
四箇月以内	同	六オンス
五箇月以内	同	七オンス
六箇月以内	同	八オンス

等で最大量八オンスを越してはならない。又二十四時間内に六回以上を與へてはな

らない。ブチン氏法によると十ポンドの體重ある小兒は一日間に一ポンドの乳を與へ二十四時間内に一ポイント(三合一勺五宛)の乳を與ふ。換言すれば小兒の體量一封度毎に一オンス半乃至一オンスと四分の一の乳を二十四時間内に與へるのが適當であると云ふのである。

哺乳に要する時間は普通一定はしてゐないが、大體に於て一回毎に十五分乃至二十分間を適當とする。又哺乳時と哺乳時の間に於ける哺乳せしめない時間は三時間乃至四時間を必要とし、二十四時間内に七回を越へないのを適當とする。テイラー氏の實驗した所によると、出産後二週間以内の小兒は哺乳後二時間十五分で飢餓を生じ産後二週間乃至四箇月以内の小兒は哺乳後三時間四十分で矢張飢餓を來した。それで産後二週間以内の小兒は二時間半乃至三時間毎に哺乳し、二週間以上四箇月の小兒は四時間毎に哺乳するがよいと。

今此處に體量九封度の小兒があるとして、それに哺乳せしめる場合には、生後一箇

月未滿の間は一回二オンスを三時間毎に一日七回與へ、二箇月までは一回四オンスを二十四時間内に六回與へる、即ち二十四時間内に合計二十四オンスを與へる譯である。

又一封度の體量について一日一オンス半の牛乳を與ふる割合とすれば、九封度の體量ある小兒には一日十三オンス半の牛乳を要する。これを與ふる場合には十三オンス半の牛乳を十オンスの水で薄めて與へるのであるが、尙十三オンス半の牛乳は二百八十四熱量であるのに、小兒一封度の體量に要する熱量は四十五熱量で、九封度の體量に要する總熱量は四百五熱量であるから、これのみでは尙百二十一熱量の不足を生ずる。此の不足は麥芽糖又乳糖を以て補ふがよい。麥芽糖一オンスは約百二十熱量であるから、以上の不足は麥芽糖一オンスを以て略補ひ得るのである。

次に産後五六箇月を経過した小兒は一日一回は穀物を與ふるがよい。殊に七箇月以上を経過した小兒に於ては必ず一日一回は穀類を與へ、一回は野菜汁を用ひ、他の三回は母乳若しくは育兒用牛乳を用ふるがよい。牛乳の量は體量や個體によつて一定せ

ないが先づ一回分六——七オンスを用ふるがよい。牛乳は八箇月以上の小児には其儘用ひてもよいと稱する學者もある。

母乳で育てた小児は普通十——十一箇月で離乳するがよい。餘り永く哺乳せしめると小児の顔色は蒼白になり、貧血を惹起することがある。これは母乳中の含有鐵分が少量であるのに歸因するのである。又場合に依つては佝僂病を惹起することもあるから注意すべきである。故に産後二三箇月の小児には時々果實汁を與へるがよい。殊に沸騰牛乳を與へる場合にはヤ、もすれば壞血病を生ずることがあるから、常に柑橘汁を用ふるがよく、斯くすれば沸騰牛乳は最も有効に使用せられるものである。尙これ等の果汁は哺乳の三十分間位前か又は後に與ふるがよい。若し果實汁のない時は馬鈴薯實汁を用ひてもよい。此等の果實汁若くは馬鈴薯汁中には抗壞血病性の要素ウオーター・ソルユブル・シーと云ふものを含有してゐるからである。それで以上の如き混合法により穀類、果實汁、馬鈴薯汁等を牛乳と共に、適宜に與ふれば、牛乳中からは小児の

發育に必要な生長素 (growth promoting substances) を得、果實汁、穀汁等からは抗壞血病素を得、其他の蛋白質、脂肪、炭水化物等も適當に攝取せられて、小児は完全に發育することができるのである。

牛乳の分量

米國紐育市保健院兒童衛生局長 ヨセフ、インペーカー博士の研究

年 齡	授 乳	體重(匁)	牛乳の重量	刺水の重量	乳糖の重量	一回分の重量	授乳の時刻	授乳の回数	一日の總攝取量
生後第一週		七二〇	一四二	二八四	二八	五七	午前三、六、九、十二時 午後三、六、九時	七	三九九
生後第二週		八五〇	一七〇	二八四	二八	五七	同	七	三九九
生後第三週		九〇〇	二八四	二八四	二八	七〇	同	七	四九六
生後第四週		一、二〇〇	四五四	二八四	一〇	一〇〇	同	七	六八七
生後第三月		一、三〇〇	五一〇	二八四	九	一一三	同	七	七九四
生後第四月		一、五〇〇	六三三	二二七	九	一四一	午前六、九時、十二時 午後三、六、九時	六	八五〇
生後第五月		一、六〇〇	七三七	二二七	七	一五五	同	六	九三六
生後第六月		一、八〇〇	八五一	二二七	七	一九八	午前六、十時 午後二、六、一〇時	五	九九二

第四編

人體發育上に及ぼす牛乳の効果

生後第七月	一、九〇〇	九〇七	二二七	五	二一七	同	五	一、一三四
生後第八月	二、〇〇〇	九〇七	二二七	五	二二七	同	五	一、一三四
生後第九月	二、一〇〇	九四〇	一七〇	三	二二七	同	五	一、一三四
生後第十月	二、二〇〇	九六四	一七〇	三	二二七	同	五	一、一三四
生後十一月	二、三〇〇	一、〇〇〇	一一二	三	二二七	同	五	一、一三四
生後十二月	二、四〇〇	一、一三四	……	……	二二七	同	五	一、一三四

▲體重は尠、他は瓦(グラム)乳糖の代りに砂糖を用ふれば半量にてよし

五、煉乳を育兒用牛乳に代用する場合

煉乳若くは粉乳を育兒用牛乳に代用するには何うしたならばよいかと云ふに、先づそれらのものの、成分を比較して見れば、

生乳煉乳並粉乳の比較

水分	脂肪	蛋白質	乳糖	灰分	
生乳(外國)	八七、一〇	三、九〇	三、二〇	五、一〇	〇、七〇
生乳(内地)	八七、三九	三、三八	三、三四	四、九〇	〇、六八
粉乳(外國)	三、六二	二六、七五	三二、〇六	三一、九〇	五、六七

粉乳(外國)	五、〇一	一五、二六	三八、三九	三四、六七	六、六七
同	八、一六	一、七三	三三、八四	四九、三五	六、八七
煉乳(外國)	二五、七一	一〇、六五	八、四六	一一、九七	一、二九
同	四三、六〇	一五、六六	一七、八一	一二、五〇	二、〇〇
同	六二、四〇	一一、九一	九、六八	一三、〇四	二、一四
同	六九、二四	九、八五	八、六六	九、八五	一、五五

備考 粉乳は牛乳其の儘より製したる者、半脱脂乳より製したる者、脱脂乳より製したる者、煉乳は甘蔗糖入、無甘蔗糖、同、同等の種類がある

右の如き相違があるのであるから育兒用には充分に選擇せねばならぬ。而し粉乳は我國では未だ其の需要が尠ないから之れをおき煉乳のみに就て述べて見れば、煉乳は元來保存的に作られたもので、保存を完全にすることが爲めに甘蔗糖を多く加へられたものが日本では最も多く需用されてゐる。

併しこの甘蔗糖は育兒用には餘り適當なものではない。萬一過剰に甘蔗糖を與ふれば體內の滲透壓に差異を生じ、従つて粘膜を刺戟する等少からぬ害を與へるのである。それで出来るならば成るべく無甘蔗糖の煉乳を使用するがよい。米國に於ては一度も

甘蔗糖入の煉乳を家庭で使用してゐる所を見たことがない。米國の家庭で生乳の代用
 に使用するものは無甘蔗糖の煉乳ばかりであつたのである。實際衛生上よりして無甘
 蔗糖煉乳が遙に甘蔗糖入りの煉乳に勝り、殊に育兒用に於て然りである。又保存の點か
 らしても現在の知識に於ては、無甘蔗糖煉乳は決して甘蔗糖煉乳に劣るものではない。
 次に煉乳に於て牛乳中の成長素は損ぜられてゐないかと云ふに、近頃我國の關根農
 學士の研究によれば、牛乳を煉乳に製造したが爲めに貴重なる成長素は餘り損じられ
 てゐないが抗壞血病素は消失されてゐると、云ふことである。されば煉乳を用ふる場
 合には無甘蔗糖煉乳なれば最もよいが、甘蔗糖煉乳でも甘蔗糖の量の餘り過剰になら
 ぬやうに注意し、これに穀汁、果實汁、馬鈴薯汁等を混合して與ふれば育兒用牛乳に
 代用することが十分にできるのである。

六 世界に於ける一年未滿の小兒の死亡率

過去數年前と、十數年前に於ける一年未滿の小兒の死亡率を見るに

年	諸 威	英 國	白耳義	佛 國	米 國	伊 太 利	獨 逸	奧 地 利	露 國
自一八八四	九、五%	一四、六	一六、三	一六、七	—	一九、〇	二、二〇	二四、九	二六、八
至一九〇〇	七、〇%	一〇、九	一四、一	一一、〇	一一、二	一四、七	一七、〇	一九、七	二〇、六

以上の如き相異である。之れ固より醫術衛生思想等の進歩にもよらうが、哺乳用牛
 乳の研究の進歩こそはその原因の最も主なるもの、一つであらねばならない。殊に近
 來牛乳の研究は益々進歩し、之れが人類の食品として最も完全に近いものとされて
 る。されば牛乳は單り育兒用のみに止まらず、廣く人類の生命に大なる使命を齎す
 ものであると云へる。

第四章 嬰兒發育と灰分との關係

宮農學博士が、専門紙上に公にしたる論説を轉載すれば、哺乳動物の生長に際
 しては、何より第一に骨格の發育が必要である。骨は何んであるかと云へば、申す迄
 もなく之れは灰分である、然らば此の灰分は何處から來るのであらうか、嬰兒時代に

は勿論嬰兒が攝取する母乳から来る事は明かである、それ故に乳汁中の灰分の多少、即ち灰そのもの成分が大切となるのである。哺乳動物の乳は各種類により其の成分を異にするもので、今灰の成分に就て見るに又多少づゝ違つて居るのを認める。今フオーク氏の研究に依る乳汁の成分と其の兒供の發育關係とを記載すれば下の如し。

種類	出生當時の體量の倍 加に要する日數	乳中の蛋白質	灰分	石灰	磷酸
人	一八〇	一、六	〇、二	〇、〇三三	〇、〇四七
馬	六〇	二、〇	〇、四	〇、一二四	〇、一三一
牛	四七	三、五	〇、七	〇、一六〇	〇、一九七
山羊	二二	三、七	〇、八	〇、一九七	〇、二八四
綿羊	一五	四、九	〇、八	〇、二四五	〇、二九三
豚	一四	五、二	〇、八	〇、二四九	〇、三〇八
猫	九、五	七、〇	一、〇	—	—
犬	九	四、七	一、三	〇、四五五	〇、五〇八
兎	六	一〇、四	二、五	〇、八九一	〇、九九七

此の表に依つて見れば早く大きくなる哺乳動物に於ては蛋白質も非常に多く、特に灰分の割合が著しく多いのを知る事が出来る、灰分中石灰及磷酸は骨格を作るものとしては極めて重要な作用を有し、之れが蓄積に依りて骨組織が漸次發育して行くのである。故に嬰兒發育の遲速は乳汁中の灰分と非常に密接な關係を有する事が略、諒解出来るのである、如斯きことも乳を子供に與へる場合にはよく考へて置かねばならぬ。一般に磷酸は加熱により沈澱する故、高温に加熱する事は有要なる成分を沈澱させ消化吸収されない様にする虞がある。

兒供に與へる乳汁の加熱に注意を要すべきことは今述べたやうにその灰分中の、石灰及磷酸に大なる關係があるが、體乳中の灰分とは如何なるものから成立つて居るのであるか一口に云へば灰分とは燃焼して跡に白く残る物質ではあるが、決して單純なものではない、種々の物質が混合して存在するのである。

然らば如何なるものから成るのであるかと云ふに、常に一定はせぬが、主要なる成

牛乳の新知識

一八〇

分は、「カリウム」、「ナトリウム」、「石灰」、「マグネシヤ」、「鐵」、「磷酸」、「鹽酸」、「硫酸」等から成立つて居る、それ等の成分の割合は常に同一ではない、多數の學者により研究せられたものを表示すれば次の如くである、(但し灰分中の百分率)

種類	研究 者	加里	曹達	石灰	苦土	鐵	硫酸	磷酸	鹽酸
牛乳	シユロツト及ハ フライシユマン	二五、四二	一〇、九四	二二、四三	二、五四	〇、一一	四、一一	二、四一	一四、六〇
	水牛乳	二五、七一	一一、九二	二四、六八	三、二二	〇、三三	—	二、五七	一六、三六
綿羊乳	ビスケ及ケンボ	一四、一六	六、二二	三三、七六	三、三四	〇、一八	二、九三	三、四〇	七、三九
	山羊乳	ストーマン	—	—	二、五五	—	—	—	—
駱駝乳	ドラゲンドルフ	一九、三九	三、四三	二六、三二	四、六一	—	三、五〇	二、九二	一三、六六
	馬乳	バ	二五、四四	三、三八	三〇、〇九	三、〇〇	—	—	三、〇六
野馬乳	エルレンベルグ	二〇、四九	八、〇五	二五、八五	三、一七	〇、〇一	三、四二	三、三九	七、三六
	海豚乳	同	九、〇九	九、〇〇	五、一七	三、一〇	〇、一七	—	三、〇三

如斯動物の種類により乳汁中の灰分の性質が違ふ、例へば「加里」は人に多いが他の動物には比較的少い、殊に早く發育する動物に於て特に少い、「曹達」も同様の感がある、之に反し石灰は生長の速な動物に非常に多く、人類などは少い、「苦土」は各種動物共大差なく、鐵の含有量に至つては分拆の方法が不完全である爲か差が大變多く、何等一定の關係を見出し得ない、恐らく分拆法の缺陷から來る誤差であらうと思はれる、次に硫酸の量に關しては學者間に非常に議論のある處で、或學者は普通の灰分中にある礦物成分中には存在せず、之れが分拆上に現はるゝのは蛋白質中にある硫黄が酸化されて現はれるものであらうと主張する向もある。兎に角硫酸の量は少いのであるから特に問題とするに足らない、磷酸の量は石灰の量に比例し、磷酸の多い處に

石灰も亦多い傾向がある、鹽酸は「加里」曹達の多いものに比例して多いやうに認めらるゝのである。

大體に於て以上述べたやうな次第であるが、併し、前表を仔細に見れば、同じ母乳も研究者により異なる成績を示して居る、殊に石灰、磷酸に至つては差が極めて大い。パンチの報告にては石灰一五、六七磷酸二、四二がカメラの報告では石灰一三、九〇磷酸一一、四〇となつて居る、斯く差の大なるは分拆の缺陷であるか、或は他の條件によつて違ふのであらうか、勿論分拆の差にも依らうが一面乳の供給品の取り方、採取の時期、或は種々の關係によりて違ふのであるから、常に同一であること云ふ事は不能である、乳期の初め、即ち初乳時代の灰分と、普通の乳の灰分と、上り乳(乳期の末期)の灰分との成分には各々差がある。又病的の乳汁も成分が異つて居るのである。

それで牛乳の灰分につきトルンツ氏の研究の結果に依れば乳期の初めと、中頃と終りに於て種々の差がある、之れを表示するに、

		灰分總量		「加里」		「曹達」		「石灰」		苦土		鐵		鹽酸		磷酸	
牛 第一號	初乳期	〇、〇五	二四、六一	七、二四	二九、二七	三、五八	〇、〇四	二、一七	二、五八	〇、〇三	二、〇一	二、四六	〇、〇二	二、〇一	二、四六	〇、〇一	二、〇一
	第一乳期	〇、〇五	二六、〇五	六、〇〇	二八、〇三	三、二一	〇、〇四	二、〇〇	二、三〇	〇、〇三	二、〇〇	二、四〇	〇、〇二	二、〇〇	二、四〇	〇、〇一	二、〇〇
	第三乳期	〇、〇五	二七、五七	六、〇八	二九、五九	三、二五	〇、〇四	二、〇四	二、三六	〇、〇三	二、〇六	二、四二	〇、〇二	二、〇六	二、四二	〇、〇一	二、〇六
牛 第二號	初乳期	〇、〇六	二五、六八	七、四八	二八、一六	三、〇〇	〇、〇三	二、〇一	二、四〇	〇、〇二	二、〇一	二、四六	〇、〇一	二、〇一	二、四六	〇、〇一	二、〇一
	第一乳期	〇、〇五	二六、五一	六、九八	二九、〇三	三、〇三	〇、〇三	二、〇一	二、三九	〇、〇二	二、〇一	二、四〇	〇、〇二	二、〇一	二、四〇	〇、〇一	二、〇一
	第三乳期	〇、〇五	二八、三二	六、六三	三〇、九五	三、〇七	〇、〇三	二、〇一	二、四二	〇、〇二	二、〇一	二、四二	〇、〇二	二、〇一	二、四二	〇、〇一	二、〇一

由是看之、初乳時代と普通の牛乳とは差異ある事を示し、乳期の進むに連れ漸次變化して行く事がよく解るのである、殊に差異の著しいのは「曹達」と鹽酸である。乳期が進み、上り乳になれば兩者はクロールナトリウム「食鹽」の形に於て非常に多く出て来る故にかゝる、際には牛乳が鹽辛くなるを見る、之れは乳汁中に「ナトリウム」と鹽酸即ち「クロールナトリウム」が多くなつたからである。鹽辛い牛乳は上り乳に多い事は分拆表でも知ることが出来る、飲用に際し鹹味を訴ふるが如きは、その乳が既に上り乳であつて飲用に適せぬ證據である。鹽味を訴ふる牛乳は上り乳のみならず、時として病牛の乳の場合にもある。

ベゴールト及スタイン兩氏の研究に依つて鹹味乳の灰分と普通健康乳の灰分との分析を比較すれば次のやうである。

乳の種類	加里	曹達	石灰	苦土	磷酸	硫酸	鹽酸
健廉乳	二〇、五九	一三、〇三	二、五五	二、七三	二、六四	三、六六	一五、五八
鹹味乳(一)	二二、六九	一四、七七	二〇、九三	二、三三	三、〇三	三、四八	八、六五
同	(二) 二〇、九五	三三、一七	二、七〇	二、一六	一五、六五	六、七三	三三、三三
同	(三) 二一、九〇	三二、〇九	四、四六	一、二六	五、三四	三、九二	三九、二九

此の表に依れば鹹味乳には『ナトリウム』と『鹽酸』とが著るしく多いことが知られる。シユロツトは殆んど乳の出ない程の上り乳に於て『加里』八、五二%『曹達』四〇、八〇%石灰は少なく八、〇四%『苦土』一、八二%鐵〇、九七%硫酸五、六八%磷酸は非常に少量で九、七〇%鹽酸二四、三五%を定量した、如斯状態である上り乳には、骨格を作るに緊要なる磷酸及『加里』は少なく、『曹達』及鹽酸の増量を見、牛乳をして鹽辛くするのである。之れ恐らく味の變化した事に依つて自然か兒供に最早此の乳を飲用し

てはならぬと云ふことを教へるのではあるまいかと思はれるのである。又乳房炎に罹つたものの乳の灰分を分析して見ると著しく、『曹達』及鹽酸の多さを示す、これも乳房炎の乳汁は兒供の飲用に不適當であるから味を變へて悪いと云ふことを知らせる様に思はれる、ストーク氏の乳房結核に罹れる牛乳の灰分を見ても著しく『曹達』及鹽酸の多き事を説明して居る、即ち『曹達』は四二、三七%鹽酸は四四、六四%の多きに達して居るのである、然るに『加里』、『石灰』磷酸等は著しく少なくなり、『加里』、『石灰』、『苦土』等が僅かに〇、七九%磷酸は〇、八%に過ぎないのである、かゝる變化を來せるは結核に罹れる乳も兒供に飲んではいけないと云ふことを知らせる爲めに、牛乳に鹹味を賦與し自然が警戒するやうに思はれる。終りに兒供の灰分と親の分泌する乳中の灰分とを比較したものがあつた。参考になると思ふので之れを述べる事にする、即ちバンチ及アプデルハルデンの研究したもので次のやうである。

牛乳の新知識

成分	犬		兔		豚海		人	
	母乳	乳	母乳	乳	母乳	乳	母乳	乳
加里	八、四九	二、八六	一〇、八四	一〇、〇六	八、〇九	九、六九	七、〇六	三、一〇四
曹達	八、二二	五、七五	五、六六	七、九二	六、七九	九、〇〇	七、七七	一三、一〇
石灰	三五、八四	三、七四	三五、六五	三、三六	三、三六	三、〇七	三、〇八	一三、九〇
苦土	一、六一	一、五七	〇、一九	二、二〇	三、四四	三、一〇	一、四三	一、九〇
鐵	〇、三四	〇、二二	〇、三三	〇、〇八	〇、三六	〇、一七	〇、四四	〇、七〇
磷	三九、八二	三、七九	四、九四	三、六六	四、七九	三、三〇	三、七六	二、四〇
鹽酸	七、三四	一三、一四	四、九四	五、二四	九、四六	三、八四	六、六一	二、七〇

鐵「アルミニウム」の混合したる量

此の表に依つて見れば大體に於て一般補乳動物は兒供の灰分と、乳の灰分とはよく似て居る、併し、人間の兒供の灰分と母乳の灰分とは非常に差がある。

第五編 牛乳と疾病との關係

第一章 疾病に對す、牛乳の效果

前に牛乳が人體や兒童に對して、特に必要缺くべからざるものであることは詳説したが、茲には疾病に對する牛乳の效果を略説して見やう。

脚氣本病は我國で最も多い疾病で有つて外國には極めて少い、我國特有の疾病とも言ふて良い位だ、而して其原因に就いては是れ迄種々な説が有つたが、最近ビタミンBの缺乏症であることが瞭となつた、即ち邦人が精白した米を常食とする結果である。ビタミンBを豊富に含有する食料品たる牛乳を飲用する諸外國人では本病に冒されるものは尠ない、特に邦人の如き米食主義で炭水化物に富んだ食料品を選択するものに對しては、ビタミンBを一層多量に攝取せねばならぬのである。青年が老人よりも脚氣に罹り易い原因なども、青年期には運動が盛んでその熱量は主として含炭素から來るものであるに拘らず、之に伴ふビタミンBの攝取量が不足した爲に容易く脚氣に冒されるのである、其外男女や年齢や職業や生理的狀態に依つて種

々相違あるものであるから、ビタミンBを含有して居る牛乳の如き食品を絶えず飲用することは緊要である。

壞血病 之れは長期間航海を續けて寄港することのない場合に、船客が屢々本病に冒される、其他探險隊や戦争や饑饉や監獄中の囚人に發病することがある。併し邦人には極めて尠くない、之れはビタミンCの缺乏症である、前述の境遇に生活する人々は注意すべきことである。

佝僂病 本病は主として小兒が冒される、時には稍々生長した子供も罹ることがあるが大抵生後九ヶ月からニケ年位の生長期に罹り易い病氣で、今迄何となく成長した幼兒が夜分眠られなくなつたり、頭から發汗したり、骨が軟かになつて腫んで來たり、胸廓や骨盤が變形したり、各關節が腫れたりする、此の病氣で死亡するものはないが、抵抗力が、甚しく衰へて來るので各種の疾病に冒され易くなる、本病はビタミンAの缺乏症であるから、之れに富んだ肝油や牛乳などを平素から與へて置けば本病に罹る心配はない。

結核病 本病は我國に最も多くして寧ろ我國の風土病と謂はれて居る位だ、又之れに依つて死亡する我國民の數は極めて多數である。本病は遺傳病でなく傳染病で、その傳染毒は結核菌で常に到る所に飛散して居るので吾人は常に何程の結核菌を吸收して居るかも知れない、或は吾人の血液中には結核菌を含有して居るものが尠くない、併し本病を發しないのは身體強健なる爲めに結核菌が増殖し得ないからである、其れ故に吾人が結核病に冒されない様にするには先づ第一に身體を頑健にし其抵抗力を増進せしむることが肝要である、之れには日光と、適當なる運動と牛乳や肝油や卵等の營養品を攝取することである、牛乳の消費量の多くない市町村に最も結核病が多いことを外國の統計では明かに示して居る、即ち牛乳消費量は結核病のパロメーターとなつて居る、之れから考へると我國の如き牛乳の尠い國に結核病の多いのは決して不思議でない。

夜盲症 之れは俗に云ふ鳥目で我國には極めて多い、從來は脂肪の不足に因るもの

と思はれて、肝油や鶏の肝臓が妙薬とされて居つた、然るに肝油や鶏の肝臓もビタミンAに富んで居るものですから、恐らくは本病もビタミンAの缺乏症である。一般に以上の如き、或栄養素の缺乏から起る疾病に胃されてから、初めて種々な食品を選択する様では、盗人を見て繩を綱ふと同一で、時の間に合はない、そこで平素此等の栄養素に富んだ、しかも容易く得らるる牛乳を飲用することが緊要である。

第二章 牛乳に因つて傳播せらるゝ主なる疾病

我國で販賣されて居る牛乳は凡て殺菌牛乳で、生牛乳は殆んどないと云ふても良い之れがためか牛乳に因つて傳播されたと言ふ疾病の調査を耳にしたことがない、併し調査すれば之れに基因する疾病も尠くないと思はれる。諸外國では生牛乳を常に使用する結果か之れに基因する疾病は非常に多し。

今牛乳に因つて傳播さるゝ主なる疾病を擧ぐれば左の如し。

- 一、人類に基因する疾病。窒扶斯、實布的里亞、猩紅熱、傳染性扁桃腺炎、結核病。

二、畜牛に基因する疾病、結核病、傳染性扁桃腺炎、畜牛固有の諸疾病

合衆國保健課に勤務し居りたるジョン、ダブリュ、ツラスク John W. Trask 氏は窒扶斯、猩紅熱、實布的里亞、の傳播の系統を調査したるに、牛乳に因つて傳播されたる窒扶斯は三百七十七件、猩紅熱は百二十五件、實布的里亞は五十一件で有つたことを公にした、然るに氏の調査以前迄は牛乳が傳染病の仲介物たることが未だ研究されて居らなかつたことと、多くの傳染病の傳播系統に關する政府の調査が極めて不完全で有つたために、本調査は極めて重要視せられた。

ロセナウ Rosenau 氏はボスストーン市に就いて最近四ヶ年間に牛乳に基因した流行病を詳細に調査し次の如く報告した。

一九〇七年	實布的里亞	七十二件
一九〇七年	猩紅熱	七百七十七件
一九〇八年	窒扶斯	四百件

第五編 牛乳と疾病との關係

牛乳の新知識

一九二

一九一〇年 猩紅熱
一九一一年 扁桃腺炎

八百四十二件
二千六十四件

合計

四千〇九十一件

前表に示したる一九一一年に於ける扁桃腺炎の流行は真に劇烈で有つて今尙ほ市民に畏怖の念を與へて居る。本病の病原菌は生牛乳に依つて傳播せられたるものにして、其傳播系統は牝牛の乳房炎より來た連鎖狀菌球で有つて、人類が其等の連鎖狀菌球を牛乳と共に飲用したのであると報告して有る。

畜牛の結核病が牛乳に依つて人類に傳染すと言ふことは現今漸く確實となつた。人獸結核菌の同不同なる問題は最近盛に研究せられて居る、特に英國や獨逸國や米國などの研究所に於ては然りである。著者は茲に本問題を解決せんためウキリアム、エッチ、パーク William, H. Park 博士の紐育市に於ける研究の結論を略述せん、博士は同市に於ける。

五歳以下の幼兒の結核病にて死亡した總數の七パーセントは、牛乳或は乳製品より來たるものなり。

五歳以上の小兒に有つては牛乳より來りたる致命の結核病は極めて稀なるも、淋巴結節に感染したものは尠くない。

五歳乃至十六歳の小兒に發生する淋巴結核の三十パーセント或はそれ以上は畜牛結核菌より來るものなり

と主唱して居る、そこで五歳以下の幼兒の結核病にて死亡した七パーセントたるパーク博士の數字を引用すれば、凡ての結核病にて死亡した數の一五パーセントは明かに畜牛の結核病より來たことが知らるゝ。

ラベネル博士は、畜牛の結核菌は人體に浸入後はその形態を變化し、人類の結核菌と同一の形態になると唱へて居る。若し此の説が眞なりとせば前に述べたる數字（一、五パーセント）以上、牛結核より來たる人結核の存すべき所以を豫想することが出來

る。

結核菌は市内に販賣せらるゝ牛乳内に屢々見出せらるゝ、合衆國の四大都市たる市、俄古、紐育、華盛頓、ローチエスター市に於ける検査成績をロセナウ博士は公にした。

即ち検査數五百五十一點中より結核菌を含有したる牛乳は四十六點にして八、三パーセントに當つて居る、此數字は實際上よりも少數に見積つてある。之れは細菌數の極めて少量なる場合にそれを檢出し得ざる實驗方法を用ゐたからである。次にローチエスター市に於て牛乳小賣業者百八十五名より蒐集したる牛乳中の一二、六五パーセントは、結核病に關する動物試験に陽性であつたとの報告がある。

結核菌は普通畜牛の乳房結核に依つて乳汁中に移行するものであるが其他の場合も尠くない。腸結核は結核菌が排糞に依つて多數排泄せらるるものであるから、搾乳當時塵埃に混じて乳汁中に混入することも稀でない。又結核病の傳染は結核病牛より來

る許りてなく疾病の徴候を少しも現はさない輕症牛よりも來るものである。最後の場合はツベルクリンの注射を行つて初めて之れを決定する。

多數の農家に生産したる牛乳を蒐集するは取扱上多數の時間を要すること、且つ長途の運搬は細菌の汚染や乳質の變化を一層容易ならしむるものである。又取扱ふべき乳量が多量なる程多種多様の牛乳を混合するものであるから、多數の需用者に病毒の傳送を一層迅速ならしむる所以となる。

そこで牛乳は何故に消毒すべきかと言ふ題目の下で、チャーレス、イ、ノース Chas. E. North 博士の講演を茲に拔萃することにすれば左の如し。

(一)。生牛乳は嬰兒死亡の原因となる

- イ。人類の死亡總數中二十五パーセントは五歳以下の小兒である。
- ロ。小兒は胃腸の疾病にて死亡するものが最も多い、然るに小兒の常食物は牛乳である故に、之れに塵埃や細菌の混入せざる様注意すべきである。壯齡の者に

は塵埃や細菌は無害なるも、小兒に有つては腸を刺戟し炎症を發し易い

(二) 生牛乳は傳染性扁桃腺炎の原因となる。

イ。傳染性扁桃腺炎は扁桃腺炎中最も劇烈なるものである。

ロ。本病は急性關節癱瘓質斯、丹毒、腹膜炎、心臟内膜炎、及び其他劇烈なる炎症を屢々併發する。

ハ。本病は主として壯齡者を胃し屢々死に到らしむ。

ニ。乳房の創傷内に發見する細菌と扁桃腺炎に見出さるゝ細菌とは酷似して居る

(三) 生牛乳は窒扶斯の原因となる。

ツラスク博士は生乳に起因した窒扶斯の發生が三百十七件あつたことを報告して居る。

(四) 生乳は結核病の原因となる。

イ。一九一四年十一月證明牛乳を生産する最も有名なる搾乳業者の所有牝牛六百

三十二頭中より百九十一頭の結核病牛を發見した又同年十二月極めて宏大な用意周到の模範搾乳業者の所有牝牛八十六頭中より七十二頭の結核病牛を發見した。

ロ。人類の七十五乃至九十パーセントはその生活中に結核病に罹り、その内大多數は人類相互間より傳染するものであるか、殘餘の者は畜牛の結核病より來たるものであると某醫師は唱へて居る。

ハ。パーク氏及びクラムウキデ氏に依つて作製された表は左の如し。

結核病數	牛結核に起因するもの	パーセント
十六歳以上の壯齡者	六八六	九
五歳乃至十六歳の小兒	一三二	一、三
五歳以下の嬰兒	二二〇	二五、〇
計	一、〇三八	二七、〇
		一〇、〇

(五) 生牛乳は猩紅熱の原因となる。

ツラスク博士は生牛乳に起因する猩紅熱の發生件數百二十五を蒐集したと報告し

て居る。

(六) 生牛乳は實布の里亞の原因となる。

ツラス博士は生牛乳に起因する實布の里亞の發生件數五十一を蒐集した。人獸共通の傳染病に關しその傳染系統を精密に調査するは極めて必要なことである。

第六編 清潔牛乳生産法

清潔牛乳の生産には健康な牝牛を用ゆることが第一の要素である、若し牝牛が疾病に胃された場合などでは、その動物の乳汁は疾病を發生する細菌を含有して居るか、或は乳質に變状を呈するものである、之れに反して乳汁が健康なる動物の乳腺から分泌されると、殆んど細菌を含まない。併し乳汁が乳房内の乳槽や乳頭管を通過する際には其處に生存して居つた細菌で多少は汚穢せらるゝが常である。併し之れは餘り重要視する必要はない。何故かと言へば健康なる乳房内では細菌數が到つて少く、乳汁の一立方センチメートル中に數十乃至數百以下に過ぎないからだ。乳房が疾病に胃される乳汁中に細菌數やその胚種の含有量が少くないので、近來は諸學者が乳汁の變状や炎症生産物の存在を見出さんため、特別に乳房には注意を拂ふ様になつた。

第六編 清潔牛乳生産法

る原因となるものは動物體の外表に附着する汚物から来る。そこで牝牛には塵埃や牛糞などの附着せない様に常に管理し置くべきである。放牧地に於ける牝牛は舍飼したものよりも概して清潔である。一般に動物は清潔らしく見へても極めて塵芥の多いものであるから、搾乳前には必ず梳拭せねばならぬ。又舍飼された動物は尠くとも一日一回以上動物體の全部に清潔法を行ふことが必要である。乳房や臍部や又尾毛などは最も汚穢し易いから特に注意せねばならぬ。其他敷藁を乾燥せしむることや、動物を慰安するため多量の敷藁を與へることや、舍床をコンクリートにて設備することなども必要な要項となる。

搾乳の直前には決して動物を梳拭したり、敷藁や飼料等を與へてはならぬ。此等の作業は舍内の空氣を不潔にして塵芥や細菌を含ましむることになる。敷藁の給與に就いて注意すべきことは、その大量を施すことが必要で、夜間に舍内を巡視してから後にその給與を行へば、翌日牝牛の手入が極めて容易で普通手入に二十分を要すとせば

その半ばで充分である。次に牛糞は牛舎から可成的遠隔の場所に毎日運搬せねばならぬ。然らざれば之れから來たる悪臭は常に乳汁を汚染する。又汚物の附着せる蠅などで牛乳は汚穢せらるゝことが多い。蠅の害毒は主として牛糞の堆積に依つて起るものであつて、蠅は常に之れに依つて増殖するのであるから、牛糞を毎日田畑に搬出することが肝要となる。蠅は細菌や汚物を傳播するものなるも、吾人の熱烈なる努力はその増殖を減退せしめ、牛舎を清潔に保持し得るのである。それには牛舎やその周圍に牛糞や他の汚物を堆積せしむることなく、絶えず蠅捕草や蠅捕器を利用して、之れが撲滅を計らねばならぬ。次に堆積した牛糞の搬出と同様に、牝牛を繋留する床土をも時々變換し、新鮮なるものとなすべきである。その外葡萄や甘藍や蕪菁や劇臭を有する他の飼料は、牛乳の芳香に極めて敏活に作用するものであるから、此等の飼料を給する場合には必ず搾乳後に行ふべきである。この時では乳汁の汚染に關し危害が尠い。又放牧地に胡や洋葱等の混生された場合には、そこに放牧されたる牝牛は、搾

乳前敷時間内に引揚げ而して後搾乳するが良い。

搾乳後善良なるシレーヂー（埋藏飼料）の給與は、牝牛の健康上に有益なる許りでなく、乳質の改善に預つて力がある。シレーヂーは搾乳後給與すべきもので、若し食盡し得ざりし残飼の存する場合には、直に舍外に搬出し、空氣中にその臭氣の残留せぬ様に常に注意すべきである。終りに乾草や穀粒やシレーヂー等の飼料より來たる塵埃やその臭氣が乳汁中に移行する點より考ゆれば、此等の飼料は搾乳前よりも寧ろ搾乳後に給與する方がよい。

第一章 搾乳前に於ける設備と作業

一、牛 舍

牛舍は常に自然的排水の便ある高處に成べく建設すべきである。家禽場や豚舎や便所や堆肥場や、又舍内の空氣を不潔ならしめたり、蠅の増殖に便なる如き建築物は、決して牛舍の近傍に設置してはならぬ。

牛舍は飼料調理室に依つて、サイロと連續するを可とするのであるが、この場合は必ず緊密なる扉を以て全然閉鎖し得べきを要する。この構造は作業上極めて便利で有つて、飼養時間以外に舍内に浸入するシレーヂーの臭氣を遮斷し得るからである。シレーヂーを給與したる後は次の搾乳時前迄に厩舎の扉を開放し、舍内の空氣を一變せねばならぬ。

運動場の理想的位置は南方に傾斜し、排水に便なるべし。若し運動場に泥濘多き場合は、特に排水方法を計るか、或は鐵濘か石炭屑又は砂利等を容れて改善せねばならぬ。清潔なる運動場は塵埃又は牛糞に因る牝牛の汚穢を妨止する上に於て最良の効果を呈するものである。

バンク式の牛舍は一般に薄暗くして陰鬱である。之れは一側又は數側を閉鎖するのであるから、光線の射入が良くない。斯の如き牛舍は一般に清潔を保ち難く、又牛糞の搬出不便のため、牛舍は恰も蠅の増殖場に轉じた如き感がある。次に曝露された

梁や繩索や塵埃の停滞すべき棚等を多数有する牛舎は、不潔に陥り易いから、決して賞讃すべきものではない。

牛舎の構造は乳汁を取扱ふ場所の様には重要ではないか、併し牛舎を清潔に保持する上に於て、必要なる労働賃銀を軽減するものであるから、相当顧慮すべきことが必要となる。

牛舎は直に清潔にせられ得べき硬固なる舎床を存せねばならぬ。この目的にはセメントにて固め置くが良い。

牝牛の後方に存する小溝は排泄物を受容するに必要なる大さたるべし。その廣さは十六乃至十八吋、深さ七吋あれば充分である。小溝は尿が吸収せらるゝことなく速に流出する様相當傾斜を存すべきである。牛室の内部は塵埃や汚物の貯積に便なる如き表面を呈せざることと、換氣に故障のない様に設備すべきである。一般に木造の牛舎は清潔に保ち難く、流行性疾病の發生の場合などには完全に消毒を行ひ難いから金

屬管にて作られた牛舎が稱讚せらるゝ。

搾乳用牛舎の最も普通なる缺點は清潔を缺くことである。天井に於ける蜘蛛の網や障壁上の牛糞は如何なる所でも普通に見受ける、搾乳業者が善良なる乳汁を生産せんと欲せば、常に蜘蛛の網や塵埃や或は汚物を除去することに注意せねばならぬ。緊密平滑なる天井、平滑なる障壁を有する牛舎は最良牛乳を生産するに決して困難でない。一般に牛舎はその障壁や天井を一ケ年に少くとも二回以上石灰水を以て洗滌すべきである。之れは牛舎を清潔にすると同時に光線の射入を善くする。光線の射入は動物に極めて有要なるものなれば、窓の装着等には特に注意せねばならぬ。一頭の牝牛に對し硝子窓の廣さは四立方呎以上を必要とするのである。又牛舎を南北に建設すると朝夕二回の光線を受けるから甚だ都合である。

各牛室は常に新鮮なる空氣を保つ様に換氣装置を工夫すべきである。若し舎内で不快な感を起す様な場合には換氣法に缺陷があるのであるから直に改造せねばならぬ。

又動物をして有害なる隙風に遭はしめざる様注意すべきである。

二、乳 舎

乳汁を取扱ふべき乳舎は牛舎に近い方が便利ではあるが、牛舎の臭氣や塵埃が之れに移行せない場所でないならぬ。理想的の場所は牛舎よりも若干高くして排水の便なる所が良い。そこで運動場や豚舎や便所や或は汚物の堆積所から遠ざからねばならぬ。氣候寒冷の土地にありては搾乳室は厩舎に接近して設立しても支障は尠ないが、併し牛舎より乳室に移行する臭氣を遮断する様に兩舎間の通路を緊密に扉を以て閉合せしめ置くべきである。乳舎に關する注意は略ぼ牛舎と同一であるが、その出入口は特別なる設備をなし、壁と柱との間は緊密で悪臭や隙風の浸入せざることが肝要である。

乳舎の建築に關する重要な條項は、乳汁生産物を他の凡ての作業と全く別に取扱ふ様場所の準備をなすべきである。此理想を發現するには建築物の内部を二つ以上に

區分するを要す。即ち器具洗滌室と乳汁取扱室とである。乳舎の設計は必要でない手数を省く様に營むと、勞力を經濟的に使用する利益がある。清潔は常に忘るゝことの出来ない要件であれば、舎内には不必要な棚や粗荒な表面を有する器具を放置してはならぬ。作業後直に清潔にし易いことが必要である。乳舎の床はコンクリートで作り、水管から流水の便あるが良い。而して壁縁を圓形ならしむるは塵埃や汚物の集積を防ぐがためである。障壁や天井は密に板を以て組み合せ、その間にセメント性の漆喰を施し、金屬製の貫を使用し置かば一層良好である。乳舎には常に新鮮なる空氣を注ぎ込み、決して酸敗又は願望せざる臭氣の浸入せざる様、換氣法に注意すべきである。又洗滌室には蒸氣を放出する便あるを望む。窓は極めて重要で、新鮮なる空氣の浸入や日光の射入が充分であれば仕事の能率を揚げしむるものである。夏季には窓から蠅やその他の昆虫の來せざる様設備せねばならぬ。

乳室には寒冷なる流水の豊富なる供給の出來得ることが必要である。若し灌水法を

行ふことが不可能であれば、自動揚水機や發動機や風輪機や又は手唧筒等を備へ附け之れに依つて高き水桶より導管にて給水せしむるが良い。一般に取扱者は乳汁を冷却し器具を洗滌するに當り、桶内に水を運搬するに多大の時間を要するを心良しとせないから之れの必要がある。又器具を洗滌するには温湯の多量を供給する準備を豫めなし置くが良い。然らざれば洗滌は決して完全となすことは出来ない。終りに不良なる用水は如何なる場合でも決して使用してはならぬ。市内にチブス病の發生は多くは洗滌用水の不良なる乳舎より來たることが多いと外國では唱へて居る。表層の排水や牛舎の漏水や庖厨の排水や放牧場の流水等を受けたる淺き井水は不良なるがため決して使用してはならぬ。

三、器具

牛乳を取扱ふ凡ての容器は堅牢にして平滑、吸収性を有せざる金屬を以て製作するが良い。木製の容器は殺菌困難なるがため善良なる設備を有する搾乳業者に有つては決して之れを使用して居らない。次に著しく使ひ耗らしたり又錆の附いたり或は滅込みたりした容器は用ゐてはならぬ、之れ等は清潔困難なると鐵板に接觸した牛乳がその香氣を損するからである。

牛乳の容器は使用後直に冷水を以て漱濯すべし。而して乾燥前ソーダ又は洗粉を加したる温湯を以て完全に洗滌すべきである。それ等の器具を洗滌するに刷毛を用ふれば清潔容易にして且つ作業も迅速である。

洗滌後凡ての器具は漱濯して後殺菌すべきである。手桶及び鏝は肉眼上清潔に見ゆと雖も、牛乳の酸敗を早めたり、牛酪や乾酪に不良なる臭氣を與へたり、或は傳染性の病原菌を包有したりするものである。普通牛乳中に發見せらるゝ疾病の原因たる細菌は、華氏の百四十五度の温度にて二十分間熱すれば無害となし得る。胞子として知られた抵抗力の強い細菌の芽胞は殺菌困難で沸騰點以上に久しく曝露するにあらざれば撲滅することは出来ない。

器具の普通の殺菌法には蒸氣か或は熱湯を使用する。之れは少くとも二十分間熱湯内に沈入するか或は同時蒸氣の噴出口上に保つのである。併し最も有効なる方法は堅密なる戸棚に容れて、少くとも三十分間蒸氣を通することに依つて滅菌するのである。一般に器具は温暖なる際に蒸氣又は熱湯中より取出すが良い、さすればそれ等の器具は自己の温度にて自然に乾燥する。而して之れを使用する迄は汚穢の虞なき清潔なる室内に倒に安置し置くべきである。終りに業者の衣服も上に述べたる方法にて五分間沸煮洗濯し、而して清潔なる所で乾燥せねばならぬ。

四、搾乳

搾乳時に於て充分なる注意をなすにあらざれば、細菌の多数が乳汁中に移行するものである。それ故搾乳は光線の射入良き清潔なる舎内で行ふことが必要となる。薄暗くして塵埃多き舎内にて善良なる乳汁を生産するには、多大の苦心を経るに非ざれば出来得べきことではない。かゝる舎内に於て清潔牛乳を得るなどは殆んど不可能である。

(圖四十第)



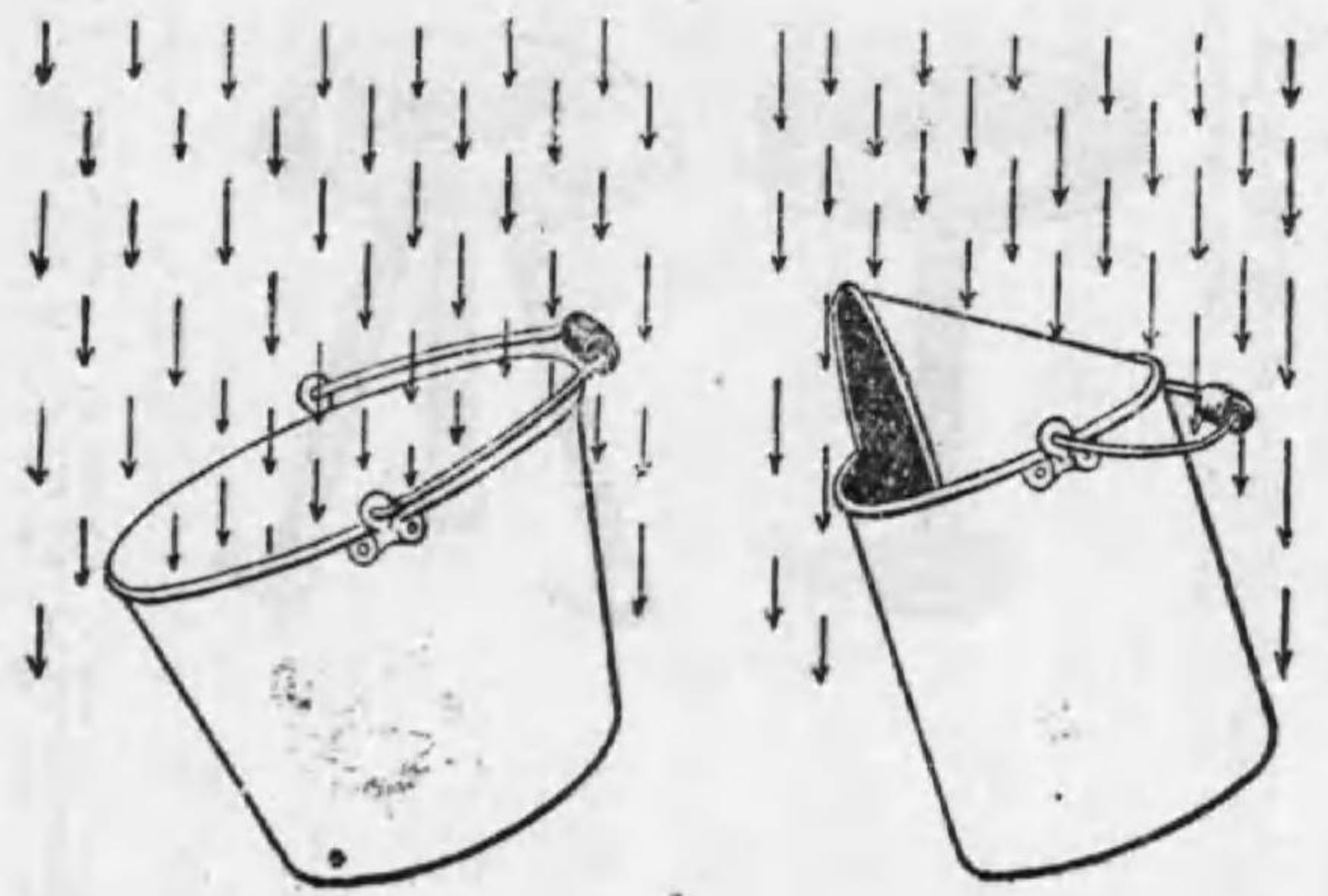
ある。次に牝牛の手入や飼養や舎内の掃除や排糞の運搬などは搾乳前決して行ふべきものではない。それ等の作業は乳汁を汚穢する悪臭や塵埃や細菌を空气中に放散せしむるからである。搾乳は手入後数十分を経て行ふべきもので、動物の乳房や臍部や腹側部を濕潤せる片布を以て充分に拭ふが良い。之れ罐内に浸入すべき塵埃や脱毛を拭き取るがためである。

搾乳に就いて以上の準備が整ひたる後、搾乳夫は手掌を完全に洗滌し、清潔なる上衣を着るを順序とする。搾乳用の上衣は常に清潔に保ち時々蒸氣又は熱湯にて消毒し置くべきである。又搾乳夫の手掌の汚穢を防ぐため常に清潔な

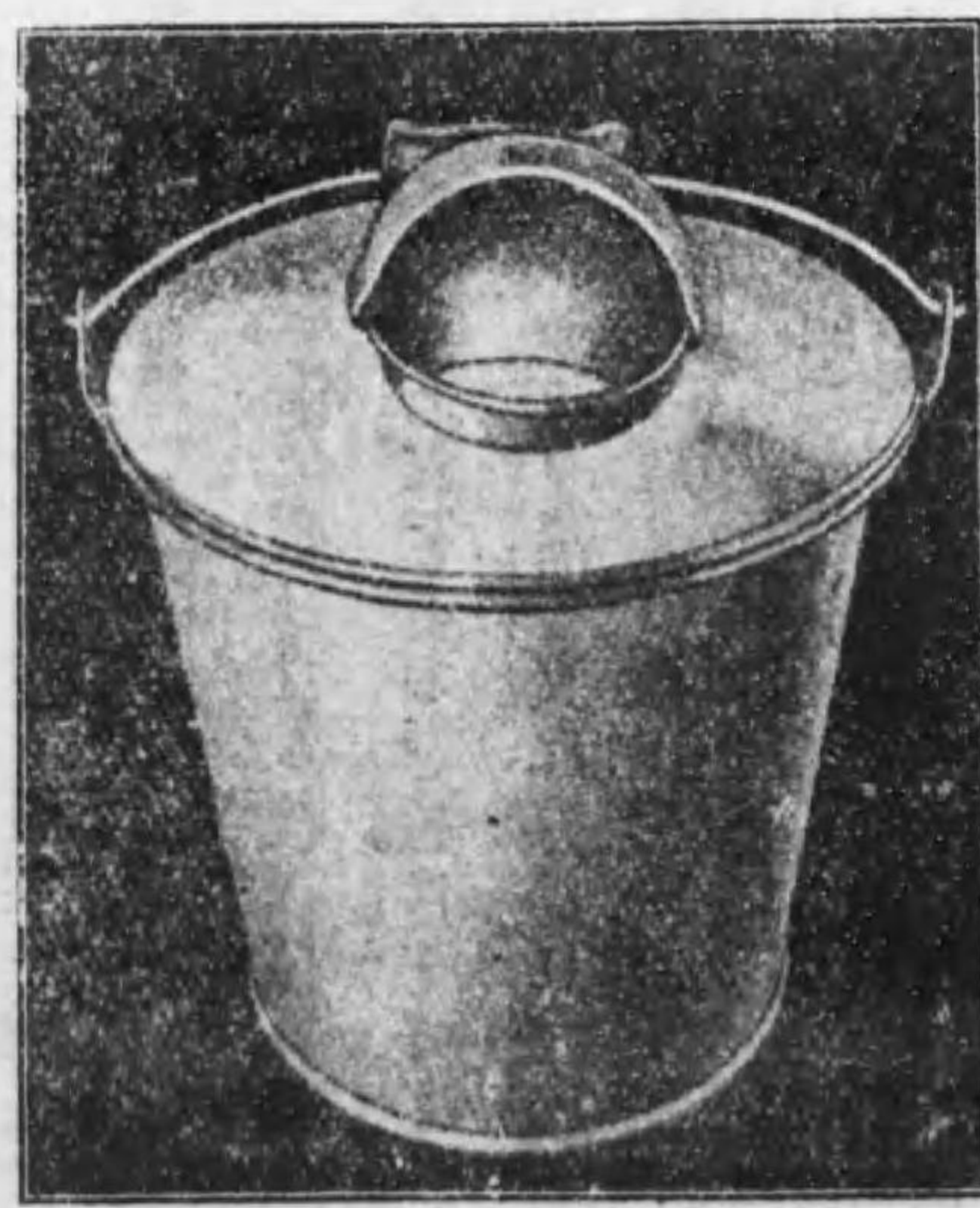
る搾乳用腰掛をも使用せねばならぬ。(第十四圖参照)

清潔牛乳を生産する最近の搾乳業者は小頭搾乳罐を使用する。斯の如き罐は空氣中

(圖五十第)



(圖六十第)



(圖七十第)



又は牛體より落下する塵埃を鈔なからしめんため特に小頭となしたのである。小頭搾乳罐は普通搾乳罐よりも乳汁中に於ける細菌数が著しく減少して居ることは幾多の實驗で瞭である。近來搾乳罐の種々なる形状の者が販賣されて居るが、現在の廣口罐にても第十七圖に示すが如き小口を有する上蓋を附着すれば、之れ亦小頭搾乳罐となるのである。

搾乳夫は必ず乾燥した手掌を以て搾乳すべきである。初め乳汁を以て手掌を濕し搾乳するなどは不潔なる方法なるのみならず、尙ほ冬季に於ては乳頭に皸裂を起し易い。搾乳に當つては乳頭に手荒き急引を感せしむることなく、安靜にして且つ迅速に手落

(圖八十第)



なく遂行せねばならぬ。而して搾乳後は直に搾乳罐を被蓋し乳室に運搬すべきである。

「諺に曰はく搾乳夫は極めて汚穢し易きものを取扱ひつゝあるとの觀念を以て常に作業をなすべきである」と

終りに人獸共通の疾病を有するものは搾乳夫たるの資格なきのみならず、斯の如き人は牛舎或は乳室に立入ることさへ嚴禁されて居るのである。

第二章 搾乳後に於ける乳汁の取扱法

一、乳汁の曝露法

乳汁中に包含せる臭氣を放散せしむるには空氣中に乳汁を曝露する必要がある。乳汁中の臭氣は牛乳の表面より放出する。然らば瓦斯の形に於て乳汁中に存する異物の臭氣は凡て空氣中に脱出し得るものである。最善の乳汁は放出せしむべき臭氣を含有せざると雖も、牝牛が劇烈なる臭氣を含有する飼料を食したる場合か、或は牛乳が舍内の空氣より來たる臭氣を含有する場合には、乳汁を氣中に曝らす必要が生ずる。乳

汁が普通の状態の下に生産せられ而して直に冷却された場合には一般に不快な臭氣を含有するものであるから曝露法を行ふが良い。併し牛乳の品質最上なるものは搾乳後空氣中に曝露することなく直に罐詰となし氷水中に沈入すべきである。一般に曝露法で乳質を改善すと言ふことは、給氣器や冷却器が乳質改善に關し有利なる結果を呈する事實で明かとなる。而して冷却法は曝露法よりも亦一層有効である。曝露法を行はんと欲せば臭氣や塵埃を全く含有せざる大氣中で營むことが緊要で、然らざれば乳汁の性質は却て最初よりも惡變することになる。

二、乳汁の清淨法

外來の塵埃を全く包含せざる乳汁の生産には嚴格なる法式に従はねばならぬのである。それ故斯の如き乳汁は市内に於て販賣されて居る乳汁の代價にては、到底賣却し得ない。然るに近來塵埃を全く含有せざる市乳の要求が益々劇しくなつて來た結果、普通牛乳中に檢出し得べき塵埃を除去する特別なる方法が考案された。本器は普通の遠

心力分離器を使用して乳汁をして其器内を通過せしめ、而してクリームと滓乳とは再び同一桶内に於て混合せしむる様に出来て居る。然れども之れは乳汁の品質を損ふこ

とが發見されて以來、乳汁中の異物を除去するには極めて有効なるにも拘はらず一般の使用とはならなかつた。然るに最近遠心力分離器の改善發達は益々進歩し來たつて、乳汁中の異物の除去器が發明された。之れは牛乳清淨器と稱せられ現在一般に使用されて居り、塵埃は柔泥狀となつて沈澱するのである。この沈澱物中には獨り塵埃のみならず諸種の細菌や白血球の多量を含有一して居る。

(圖九十第)



三、乳汁の冷却

乳汁の取扱上その保存すべき温度程重要なものはない。乳汁が縦令嚴格なる法式の下で生産されても、その内には常に細菌の多少を含有して居る。而してこの細菌は乳汁が暖所に保たるゝ場合には驚くべき速度を以て倍數的に増殖する。そこでその迅速なる繁殖を防止せんには搾乳後直に華氏の五十度以下に冷却せねばならぬ。換言すれば最低温度に冷却する程細菌の發達は減退し、乳質は完全に保持し得るものである。今細菌の増殖や乳質保存に關する實驗成績を示さば下の如しで、一定の乳汁を七つに分ち、夫れ々次表の温度に十二時間保ち、而してその乳汁中に存する細菌を計算し、又乳質の實驗に供したる後の試料を華氏の七十度に於て保存し凝結するに至る迄の時間を調査したのである。

十二時間保持したる温度	七十二度の温度にて凝固する迄の時間
四〇度	七五時間
四、〇〇〇	

二	四五	九、〇〇〇	七五
三	五〇	一八、〇〇〇	七二
四	五五	三八、〇〇〇	四九
五	六〇	四五三、〇〇〇	四三
六	七〇	八、八〇〇、〇〇〇	三二
七	八〇	五五、三〇〇、〇〇〇	二八

新鮮なる普通の乳汁一立方仙米突中には約五千の細菌を包含して居る。而して之れを華氏の七十度の温度に保ては五十二時間にして凝結するものである。そこで前表は細菌数の異なる試料を種々な温度に於て保存した結果である。而して凝固時間に差あには特別な温度にて十二時間保存された結果なることを了解せねばならぬ。

これ故に乳汁を最低温度に迅速に冷却すべきことは極めて緊要にして、配達する迄、少くとも數時間は冷却せねばならぬ。この事柄は搾乳業者には特に必要で、乳汁生産後消費者に達する迄の時間の長きに亘る所に有つては、此冷却法は益々重要となるのである。冷却法は一般に細菌を撲滅するものではない、併し乳汁が再び温暖に保

たると直に細菌は活動的となつて増殖することも亦忘れてはならぬ。それ故に乳汁の品質を保證するには常に最低温度に保存し置くべきことが肝要となる。

四、乳汁の冷却装置

乳汁が一層寒冷なる他の物質に其温を讓與するときには乳汁は冷却する。この二物質間の温度の交換を迅速ならしむるには兩物質間に同一なる密度を有せしむることが緊要となる。空氣と乳汁との如き兩者間の密度に大なる差異あるものは、縦令空氣の温度低しと雖も乳汁の冷却は迅速となるものではない。例へば乳汁を冷氣中に放置せば罐壁に接觸せる部分の乳汁は既に氷結するにも拘はらず、罐の中央部に存する乳汁は今尚は温暖であるが如きである。一旦氷結したる乳汁は脂肪の分布状態が均一でないから、此等の乳汁は正規の乳汁の様に善良なるものではない。

農場に於て乳汁を冷却するには、乳汁を容れたる罐を水槽中に沈入せしむることが最善の方法である。この冷却装置を最も便利に又最も安價に設備するには、細長なる

セメント製の水溜器を作製するが良い。水溜器は側壁約十二吋（八分四厘）床面上に現はる、様地中に埋入して構成するが便利である。この構造は乳汁罐を如何なる高さにも保持し易く、且つ床面の洗滌に當つて汚物の浸入を防止し得るの便がある。而して水溜器の表出したる壁面は罐の出入に當りセメントを破損するの虞れあるが故鐵板にて覆ふが良い。この種の水溜器は乳汁が漏出して用水を汚穢せしめたりすることがある。それ故器の底側に排水孔を準備し必要に應じ用水を一新せねばならぬ。又器の上側にも流出口を設け過剰の用水を注入した場合には自然的に流出し、乳汁罐の浮遊を避ける様にせねばならぬ。

冷却用水溜器の他の形状では、全部亜鉛板にて作られたるものもある。斯の如き水溜器はセメント製のもの程有利ではない。併し木製のものよりも一層堅牢で清潔に保ち易い。現在乳汁罐四五個を冷却するに充分なる亜鉛板製の水溜器は十六圓乃至二十圓位にて製作せらるゝ。水溜器の大きさは乳汁罐の數に應じて太くならねばならぬ。

普通各牛乳罐の間隔は約三吋にして罐と器壁との間は約四吋である。一般に水溜器が太いと之れに要する用水は多量で且つ是等の水を却するに多量の氷を要するのであるから、水溜器は必要以上決して太く製作してはならぬ。終りに水溜器の深さは乳汁罐の頸部に用水の上る位を程度とする。若し深さが必要以上に失したる場合には、器底に匡を据る調節を計るが良い。

五、冷却用物質

牛乳を冷却するに普通使用する物質は冷水か又は氷水である。一般には氷水を用ゆるが良い。普通の井水又は流水は適當は温度に乳汁を冷却する程、寒冷でないことが多い。次に冷却に要する氷の數量は實驗に依つて定むる外他に途がない。何故かと云へば冷却すべき乳汁の分量や、氷を加ふべき水の温度に依りて常に氷の數量を異にするからである。

六、冷却中乳汁の攪拌

冷却方法を完全ならしめんためには、水溜器中に乳汁罐を沈入せしむると同時に、その罐中の乳汁を時々攪拌するの必要がある。乳汁を攪拌せざれば罐壁に接觸する乳汁は冷却するにも拘はらず、中心部の乳汁は尙ほ高温に保たれ細菌の増殖に便利である。今攪拌に關するロツス氏及びマクインエルネー氏に依つて研究せられたる成績を引用すれば次表の如し。

温度の冷却の際に攪拌に依つて生ずる差異

罐の番號	十分毎に攪拌したる場合 牛乳の温度		攪拌せぬ場合 牛乳の温度		温度の差異
	試験の初度	二十分の終度	試験の初度	二十分の終度	
一號	九五	六八	九五	七五	七
二號	九五	七三	九五	八五	一二
三號	九〇	七五	九二	八〇	五
四號	九六	七三	九六	七九	六
五號	九八	七一	九八	八八	一七
六號	九五	六九	九五	七八	九

號	條	號	號	號	號
九	八	九八	七三	九八	七六
九	八	九八	七三	九八	八八
九	八	九六	七二	九八	八六
九	八	九六	七三	九九	八二
九	八	九六	七三	九九	九

前表に依れば冷却二十分間の終りに於て、攪拌に依つて生ずる温度の差は三度乃至十七度である。而して攪拌したる場合と攪拌せざる場合との間に於ける乳汁の平均温度の差は九度七分である。この平均温度の差は攪拌に因つて、牛乳の温度を下向せしめ、細菌の發育を著しく防止し、而して乳汁の品質を保存せしめたのである。

一時間罐を氷水中に容れたる場合に於ける冷却の實驗

試験の番號	少しも攪拌せぬ場合		五分毎に攪拌したる場合		十分毎に攪拌したる場合		絶えず攪拌したる場合	
	度	度	度	度	度	度	度	度
一號	六一	七二	四五	四六	四五	四六	三九	三四
二號	六一	七二	四五	四六	四五	四六	三九	三四

平十九八七六五四三

均號號號號號號號

六一、二 六一 五八 五九 五八 五六 五七 六三 六七

(圖十二第)

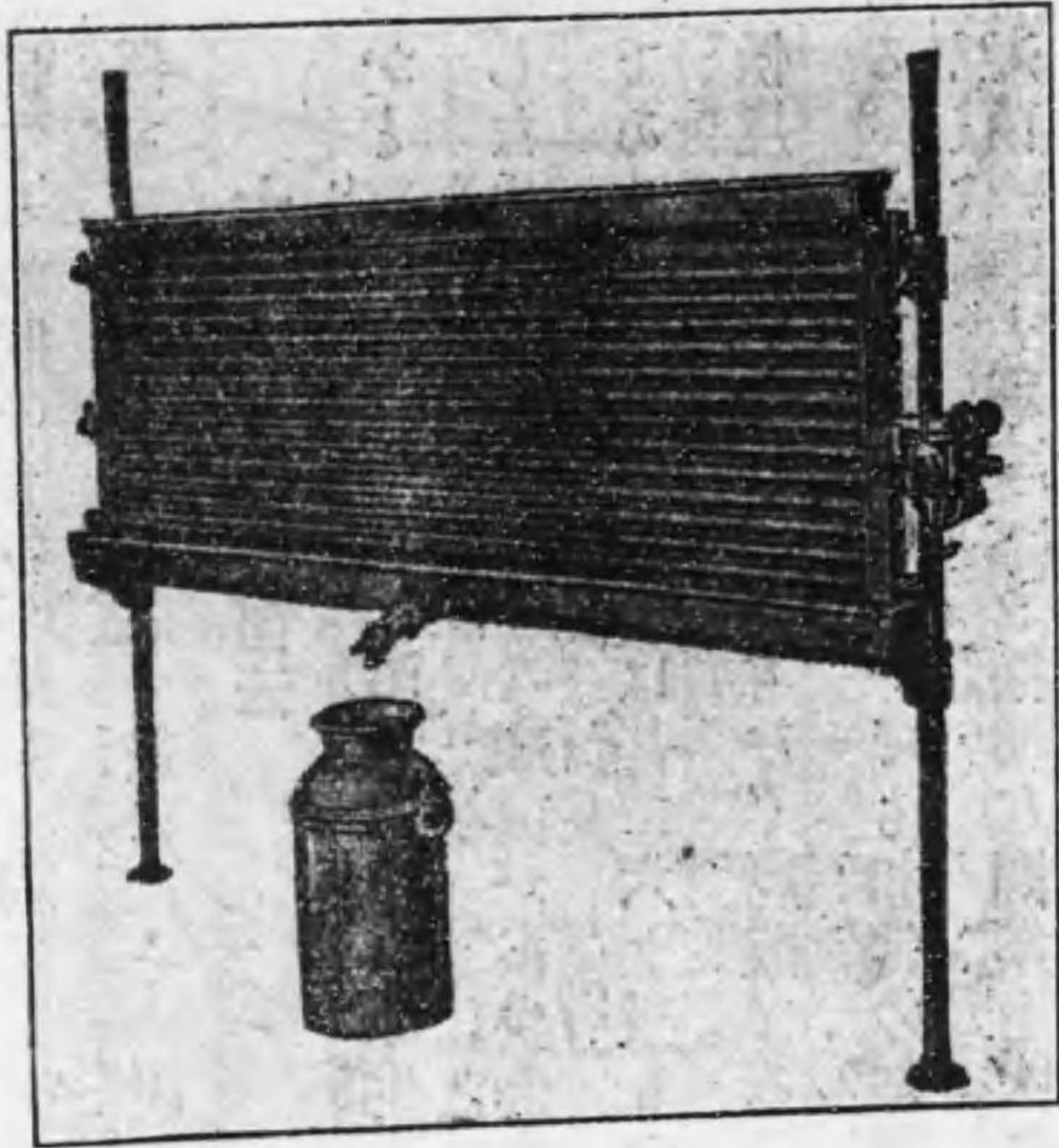


前表に依れば一時間中十分毎に一回宛、罐内の牛乳を攪拌すれば良結果を得る。終りに急速に最低温度に落下せられたる牛乳は、細菌の繁殖を一層完全に妨止し、乳質を保持するに有力なる効果を有するものである。故に搾乳後直に搾汁を冷却せんと欲せば、搾汁を

五三	五三	四七
五七	五八	五三
四八	四九	四一
五二	五二	四三
五三	五八	四四
五五	五五	四六
五五	五五	四六
五四	五四	四〇
五二、六	五三、五	四五、三

して寒冷なる表面を有する冷却器を通過せしむるのである。第二十圖は冷却器の最も安價なる形状の一つを示したるものにして、大鼓狀の器の内部には冷水又は氷水を充滿し、その外表を乳汁が薄層となつて通過する様構成されたものである。

(圖一十二第)



汁を冷却し得る極めて簡單にして便利なものである。一般に如何なる冷却器を使用するに當つても、冷却の際乳汁の汚穢を來たすことが多いから之れを防ぐため塵埃及び

臭氣を含有させる空氣中に於て器の使用を行ふことが肝要となる。それ故に冷却器は牛舎内に於て使用してはならぬ。必ず清潔なる乳舎に於て營むべきである。尙ほ冷却器の如何なる形状のものが最も有利なるべきかは、その器に供給する用水の温度に著しく關係するものである故、茲にはその説明を避くることにする。

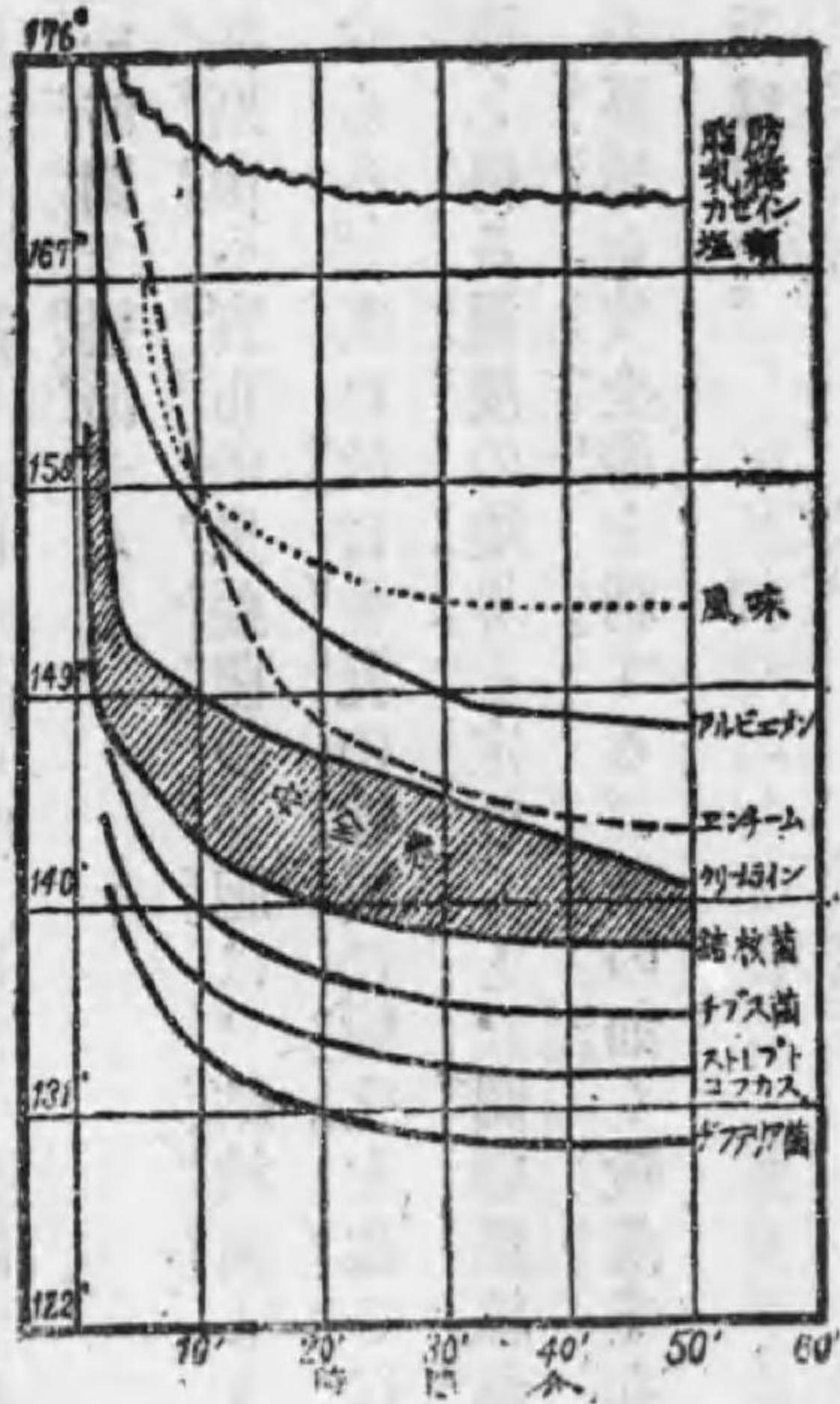
七、乳汁の殺菌法

何れかと言へば、牛乳は消毒せないで生乳の儘飲用するのが良い、併し如何に清潔に生産した牛乳でも、種々な細菌が多少含有されて居るものであるから、殺菌する方が安全である。牛乳の殺菌は甚だ六ヶ敷もので、高度に殺菌すれば栄養物質の効用を損ひ、低度に殺菌すれば間もなく腐敗するので、取扱が他の食物に比し極めて困難である。そこで菌殺に就いても相當の知識を有する技術者でなければならぬ。今牛乳の殺菌標準と稱すべき簡明な圖解を次に表示せん。

挿圖第二十二圖の垂直線は温度を示し、水平線は熱を加へた時間を示したのである。

之れに依つて見れば牛乳中の鹽類は華氏の百七十度の熱で四十分間熱すれば變化を初め、若し更に高い百七十六度の熱を與ふれば僅か一分間で胃かされる。即ちカルシ

(圖 二 十 二 第)



ウム鹽類や或は磷の大部分は沈澱するのである。蛋白質は熱に對して極めて過敏で百四十九度では三十分間、百五十八度では十分間、それより高い熱では温度の昇るに従ひ短い時間で變化を受ける。

エンチムは圖に示す如く百四十九度で二十分間、百四十五度で三十分間、熱を與へても少しも變化を受けないが、併しそれより一層低い温度でも長時間熱を與ふれば、變化を受けるのである。或學者の研究

では酵素は百四十九度から百五十八度迄の温度では数分間で活動力を滅殺し、百五十八度乃至百七十六度の温度では数分間で死滅すると唱へて居る。

結核菌の芽胞は百四十度の熱では二十分間で死滅し、それより一層高い温度では一層短い時間で撲滅せらる。

窒扶斯菌や實布的里亞菌の芽胞は、結核菌よりも更に低い温度で、而も短い時間で撲滅せらる。其れ故に牛乳の性質に變化を起さない様に、又病原菌に對する殺菌の目的を達し得る温度の境界を定むると、圖の黒線部で即ち之れが安全な區域である。故に此の區域を安全帯と稱する。斯の如く殺菌することは極めて八釜敷しくして容易なことではない。

塩装殺菌乳にせよ或はタンク殺菌乳にせよ、殺菌した牛乳は直に冷却せねばならぬ。之れには冷水か或は氷塊を使用し、少くとも攝氏の拾度以下に常に保持すべきでそこで冷蔵庫の設備が緊要となる。

八、市乳の審査法

米國に於ける乳牛家は、最近まで牛乳の品質が肝要であると云ふ事に就いて注意を拂はなかつた。然るに近來になつて、消費者が一年間に牛乳に投する金額が何億弗と云ふ巨額に達し、尙其消費高は品質さへ最良であらば、益々増加する事が、初めて彼等の腦裡に判つて來たのである。そこで市乳を改善するには、何よりも先づ市内に販賣されて居る商品たる牛乳に就て、直接審査を行ふことが、最良の方法であると言ふことになつて、この審査法が生れた。

牛乳得點票

細菌數	三五點
香味	二五
沈澱物	一〇
脂肪	一〇
無脂固形物	一〇

酸 度

塩 及 蓋

合 計

五 五

一〇〇

一、細菌の數 次表の如く一立方仙米中五〇〇以下の場合を三十五點とし、以上五〇〇を増す毎に〇、一點を減じ、四千以上は千毎に〇、二點を減じ、一萬五千一、以上は五千毎に一點を減じ、十萬の以上は一萬毎に二、五點を減じ、二十萬以上は〇點とす。但し各地方に於て其地方に規定せられたる數字ある場合には本規定に依らずしてその規定に依つて定むると。

細菌數に因る採點票

細菌數	採點	細菌數	採點
五〇〇、以下	三五、〇	二五〇〇一	二九、〇
五〇一	三四、九	三〇〇〇一	二八、〇
一〇〇一	三四、八	三五〇〇一	二七、〇
一五〇一	三四、七	四〇〇〇一	二六、〇

二〇〇一	三四、六	四五〇〇一	二五、〇
二五〇一	三四、五	五〇〇〇一	二四、〇
三〇〇一	三四、四	五五〇〇一	二三、〇
三五〇一	三四、三	六〇〇〇一	二二、〇
四〇〇一	三四、〇	六五〇〇一	二一、〇
五〇〇一	三三、八	七〇〇〇一	二〇、〇
六〇〇一	三三、六	七五〇〇一	一九、〇
七〇〇一	三三、四	八〇〇〇一	一八、〇
八〇〇一	三三、二	八五〇〇一	一七、〇
九〇〇一	三三、〇	九〇〇〇一	一六、〇
一〇〇〇一	三二、八	九五〇〇一	一五、〇
一〇〇〇一	三二、六	一〇〇〇〇一	一二、五
一一〇〇一	三二、四	一一〇〇〇一	一〇、〇
一二〇〇一	三二、二	一二〇〇〇一	七、五
一三〇〇一	三二、〇	一四〇〇〇一	五、〇
一四〇〇一	三一、〇	一六〇〇〇一	二、五
一五〇〇一	三〇、〇	一八〇〇〇一	〇、〇
二〇〇〇一	二五、〇	二〇〇〇〇一以上	〇、〇

二、香味臭氣 供試品は先づ華氏の九十八度に加熱すると。外來臭は大低此溫度に

て發散するのである。檢臭は蓋を明けると同時に嗅ぐが良い。檢臭が終れば供試乳を
 ビーカーに注ぎて味ひ其香味を記載する。この時乳牛臭、苦味、飼糧臭、無味、濃味
 等の語が普通用ひらるゝ。熟練なる檢定者はこれ等の語を更に細別して記載すること
 が常である。時として他の外來臭を検出することもある。例へば不潔の搾乳器具を用
 ひたる場合や乳牛の服藥せる藥臭や、或は牛舎の清潔消毒を怠りたる爲の臭氣等であ
 る。蕉臭は高熱消毒の結果として生ずる。優良の香味を有する牛乳の附點は通常二十
 三點以上を附するのである。故に最善のものは先づ二十二點乃至二十三點を附すべく
 良品には二十一點乃至二十二點を與ふべく、二十一點以下のものは香味に乏しきもの
 に附するが常で、而して明かに臭味を感じるものは十八點以下を附するのである。元
 來香味及臭氣に對して付點することは各地方の熟練者の判定に任するより外はない。
 そこで地方に依りてその區々たるを免かれぬが併し香臭に對して市の標準を定め置
 くことも必要である。

三、塵芥 之れは肉眼にて認め得る範圍の塵芥に就きての檢定で、通常一クオート中
 (六合餘)にある塵片一箇に對して、一點を減ずるのである。而して大形のものは其形
 の大小に應じて減點を増減する。塵芥は主として家畜の雲脂、毛、藁片、注入器のゴ
 ム等の如きものである。塵芥檢定には先づ供試乳の容器を靜置して後靜かに罎を檢定
 者の頭部より稍高く取り上げて、肉眼又は廓大鏡を以て、罎底に澱める塵の種類及
 數を數ふる。少しでもあると滿點の資格がない。出來得るならば其塵芥の種類をも記
 帳すれば良い。

四、含脂率及無脂固形物量 含脂率はバツプコック式を以て檢出する。四プロセント
 以上の含脂率は滿點として十點を附し、以下三、五プロセント迄は〇、一プロセント
 に付各〇、二點を減じ、其以下は〇、一毎に各一、〇點を減じ、二、七プロセント以
 下は〇點とする。但地方の規定が此制限以上なる時は其制限に達せざるものは、〇點
 とす。裝纏せる市乳には、上部にクリーム線あるを普通とする。一般の顧客は此線の

厚きを悦ぶ習慣があるけれども、本検定には此のクリーム層に就き考慮する必要はない。何故ならば此層は消毒操作の如何に依りて現はれざる事があるからだ。

含脂肪量に依る採點票

含脂肪量	採	含脂肪量	採
四、〇布仙以上	一〇、〇	三二、〇同	六、〇
三、九同	九、八	三一、〇同	五、〇
三、八同	九、六	三〇、〇同	四、〇
三、七同	九、四	二九、〇同	三、〇
三、六同	九、二	二八、〇同	二、〇
三、五同	九、〇	二七、〇同	一、〇
三、四同	八、〇	二七、〇以下	〇、〇
三、三〇	七、〇		

無脂肪形物の量はゲバニー氏比重計を以て比重を測定し公式に依りて算出するのである。八、七プロセント及びそれ以上あるものを満點とし、一〇點を附す。以下〇、一プロセントを減ずる毎に一、點を減じ、七、八プロセント以下を〇點とす。但し地

方の規定が之れ以上の時は其に達せざるものは〇點とする。

無脂肪形物に依る採點票

無脂肪形物	採	無脂肪形物	採
八、七布仙以上	一〇、〇	八、一	四、〇
八、六同	九、〇	八、〇同	三、〇
八、五同	八、〇	七、九同	二、〇
八、四同	七、〇	七、八同	一、〇
八、三同	六、〇	七、七布仙以下	〇、〇
八、二同	五、〇		

酸度は酸度計を以て計り〇、二プロセント以下のものを満點とし五點を付し、以上〇、〇一を増す毎に一點を減じ、〇、二四以上は〇點とする。

酸度	採	酸度	採
〇、二〇布仙以下	五、〇	〇、二三同	二、〇
〇、二一	四、〇	〇、二四同	一、〇
〇、二二	三、〇	〇、二四布仙以上	〇、〇

五、罐及蓋、罐は透明なる硝子製にして金屬物の付着なきもので、蓋は溶解性パラフ

インを用ひたるものを良とす。尙ほ蓋の上部は他物を以て異物の滲入を防げる装置あらば、更に妙である。色硝子を用ひたるものや、金物を用ひたるものや、滲透性の口蓋や、空虚ある内容や、腐敗を誘致し易き状態や、或は外觀の醜き事等は凡て減點する。

先づ數回壘を逆にして裝蓋の完全なるや否やを検する。無論壘は清潔でなくてはならぬ。又罎があつたり、缺けて居たりするのは駄目である。乳は一杯這入つて居なくてはならぬ。蓋の留めと口縁は水や塵埃などが付かない様に洋皮紙又は金屬製の口覆がしてなくてはならぬ。普通のパラフィン浸の蓋紙丈ならば覆がないから一點を減する。又壘が汚れたり、壘の硝子に氣胞があつたり、又赤或は帶綠色の硝子であつたり、又壘が缺けて居つたり、蓋が緩かであつたりするものは、二點五分乃至五點の範圍で減點する。

併し必づしも斯く付點せよと言ふことではない。只其標準を示したものである。人

手蓋付は器械蓋付より評點を減するのが恒である。人手蓋付は器械動作に比して、細菌の誘引の機會が多いからだ。

凡て檢乳をなすには三壘を要する、之れは一は細菌検査二は化學檢定三は壘蓋及香味臭氣の檢定用とするからである。

以上は牛乳検査に就いて、採點上の規定であるが、現在では更に檢溫を加へて左の如き評點を付するものもある。

細菌	三五點、	香味及臭氣	十五點、
沈澱物(塵)	十點、	脂肪率	十五點、
無脂肪形物量	十五點、	壘及蓋	五點、
乳溫及酸度	五點、		

而して檢溫に就いての採點は左の標準に依るのである。

五十度(攝氏)以下は五點、五十度—五十三度は四點、五十四度—五十六度は三點、五十七度—六十度は一點、六十度以上 〇點

尙ほ採點票の雛形を示せば左の如し。

牛乳採點表

出品人			
出品人住所			
科目	満點	採點	摘要
細菌數	35		検出セル 細菌ノ數
氣味及香味	25		
座	10		
含脂率	10		
無脂固形物量	10		
酸度	5		
塩及蓋	5		
計	100		
採點者			
檢定日			

第七編 牛乳の検査

牛乳の良否を鑑定するため、従来記載された數百種の試験を茲に詳細に説述するは、本書の目的とする所ではない、本書は現在歐米文明諸國に於て、實際に行はれつゝあつて而も簡便にして正確なる方法に就いてのみ、主として論じ、我國に於ける市乳改善の一助に供せんためである。

第一章 細菌検査

牛乳中の細菌數の検査法には三つの方法がある、一つは細菌の集落 Colony 検査で次は顯微鏡にて行ふ細菌數の直接検査で第三は脱色試験である、三者共何れも重要であるか、前者は中者及び後者よりも一層實際上に現在應用されて居る、之れは従来長い培養期間を経過するにあらざればその結果を得難い不便もあつたが、併し近來は可なり短時間でその成績を得易くなつた結果である、中者及び後者も可なり汎く應用さ

圖 三 十 二 第



二四〇
れて居る、之れ全く牛乳の細菌
検査なるものが公衆衛生上必要と
なつたからである。

甲 集 落 檢 査

本試験は細菌の増殖に最も都合
のよい培養基に、試験すべき牛乳
の一定量を添加し、之を濕温の適
度な所に於て培養するのである。普
通、牛乳と培養基の混合物は無菌
の器皿に容れ之を消毒したる硝子
皿にて覆ひ、而して之を冷却すれ
ば培養基は固まつて、各細菌は固

圖 四 十 二 第



着するのである、次に器皿を細
菌の増殖に適したる温度に保た
し、孵卵器中に容れる、そこで細菌
は繁殖して集落を形成する、そ
の集落は數日にして肉眼を以て
見出し得べき様な大なるものと
なる、その集落の數より細菌の
含有數を算出し得るのである、
併しながら斯の如くして算出し
たる細菌數は牛乳中に實際含有
して居る細菌數よりも稍々少な
い數を示すことが常である。

それには二つの原因が有つて一つは細菌の凡てがその培養基中で完全に繁殖せなかつたこと、次は集落の或物は一種の細菌にあらずして、二三種の細菌が結合して一集落を形成することがあるからである。

次に培養基の組成や反應は細菌数の試験成績に著しく關係するものである、或學者は培養基の種類や反應に就いては重要視せざると雖も、多くの學者は結果の上に著しき影響が存することを主唱して居る、例へばスラークのBaker氏は一、布仙の寒天と、フエノールフタレインに對し、一、五布仙の酸の反應を呈する肉の浸出液との培養基は、牛肉の浸出寒天或は一、五布仙の寒天培養基よりも、幾分か常に多い数の細菌を示すのであると、又一方ではコーン Conn 氏は媒介物の組成並に反應は左程重きを措くに足らずと唱へて居る。

アイアース A.Yers 氏は牛乳の試験に最も適合したる培養基はカゼイン寒天で、特に牛乳中の細菌数を決定するには極めて重要なることを主唱して居る、今その培養基の製造法を述べれば次の如し。

蒸餾水の三百立方仙米突にカゼインの拾グラムと普通の水酸化ナトリウムの七立方仙米突を加へ、沸煮に因つてカゼインを溶解し、完全なる溶液を得るためには數時間放置する、而して其の溶液を五百立方仙米突に作り上げて溶液の反應をフェラー・スケール Fuller's scale にて十・一乃至十・二の間に持ち來たすのである、併しその溶液はフエノールフターリン對してアルカリ性或は十・〇、二以上であつてはならない、若しカゼインが精密に檢秤せられ而して溶液が正確であるならばその反應は約十・〇・二である。

寒天溶液は寒天の十グラムを、蒸溜水の五百立方仙米突中に溶解せしむることに因つて製造せらる。

カゼイン溶液と寒天溶液とは何れも爐過して之れ等を混合し、試験管に詰めて二十分間壓力を加へて殺菌し、而して管を氷水中にて冷却する、培養基の最後の反應はフェ

ライス・スケールにて十〇・二でなからねばならない、若し培養基がアルカリ性であるならば細菌の發達は拘束される、又培養基が十〇、一以上であらばカゼインの或部
分は殺菌の際に沈澱する、カゼイン寒天はペトリ皿に容れたる際には透明で殆んど無
色でなからねばならぬ。

乙 顯微鏡検査

牛乳の検査は或場合では結果の迅速を要するため、直接に検査して細菌数を計算す
ることが研究された、集落検査がまだ發達せぬ際には細菌数を直接鏡検して計算し
たのである、汚物中の細菌数を計算する顯微鏡検査は一九〇五年ウインスロー Winslow
氏に依つて案出されたのであるが、牛乳中の細菌数を検査し初めたのはスラーク氏
である。

この方法は一定量の牛乳を遠心器に懸けて沈澱物を採取し、この沈澱物を滅菌水の
一二滴にて四平方仙米突の面に塗布し、之れを弱き熱を以て乾かし、メチレンブ

ラウにて染色し、而して細菌数を檢微鏡下にて計算するのである、この方法は細菌数
が極めて少數なる場合には非常に正確ではあるが、併し多數の細菌を含有する場合に
は集落試験を利用する方法が適當である。

プレスコット Prescott 及びブリード Breed 兩氏は牛乳中に含有する細胞を直接顯微
鏡下にて計算する方法を案出した、この方法はブリュ Breu 氏に依つて次の如く記さ
れてゐる。

特別に度盛りしたピペットを以て、充分に振盪した試料から、直接に牛乳の〇・〇一
立方仙米突を取り、而してその一小滴を清潔なるスライド消子の上に滴下し、白金線を
以て一平方仙米突の廣さに擴げる、同一なるスライドガラスの上に各試料の塗布を一
對以上宛作り、而して之れを蒸氣暖爐の上に置いた木板上の弱い熱を以て乾かすので
ある、この時塗布物に小罅を作る様な高熱では良くない、小罅を起すと染色が不可能
となる、乾燥後は直にスライドガラスを脂肪を除くためにキシロールを含んで居るコ

プリン染色瓶に暫く浸し、而して過剰のキシロールは濾過紙を以て吸ひ取り、塗布物が乾いた後九五布仙のアルコールにて固定し、固定後は染色するため二三分間レオフィラー氏のメチレンブラウ液に浸し、而して又九五布仙のアルコール液の中にて薄青を呈する迄脱色するのである、細菌数の計算法はオイル・インメルジョン・レンズの行はれる、一立方仙米突内の細菌数が計へられ、これ等を平均して一定の數を得て、之れから算出されるのである。

ブリウ氏の實驗に因れば、牛乳が極めて少數の細菌を有する場合は、直接顯微鏡検査は、集落検査よりも細菌数が約四十四倍丈多い、而して細菌の群が單一細胞として計へらるゝ場合は十六乃至十七倍多くあることを示した、又細菌数が百萬に近き場合は、直接顯微鏡検査は、集落検査よりも約五布仙多きが普通であると唱へて居る。

丙 メチレンブラウの脱色試験

牛乳中に混在して居る細菌の發育に因つて、一定の色澤は脱色さるゝ、そこで之れを基礎としてその細菌数を計算し得るのである。

先づ五〇布仙のアルコール百cc中に、メチレンブラウの二グラムを溶解して試験薬を作り、而して多數の試験管に牛乳の一・ccから〇、〇五cc迄の各量を注ぎ、各試験管に試験たるメチレンブラウの溶液三滴宛を滴下し、次に煮沸したる牛乳を各試験管が一〇ccになる迄注加し、而して後混合物の表面をパラフィン油を以て被覆し、攝氏三十七度の孵卵器の中に、これ等の試験管を容れ置くのである。若し新鮮なる生乳の一ccのものは一時間乃至二時間に脱色する、古い牛乳が或は多數の細菌を含有する牛乳は之れより一層短時間にて脱色する、又加熱牛乳は徐々に脱色する、六十度にて二十分間熱した牛乳は六時間にして脱色するが煮沸乳は脱色になほ一長時間を要するのであるから、細菌數はその脱色に要したる時間に依つて計算せらるゝ。

第二章 脂肪の檢定

甲 バブコツク法

米國で脂肪檢定に最も汎く使用されて居る方式はバブコツク法で、本法式の原理は

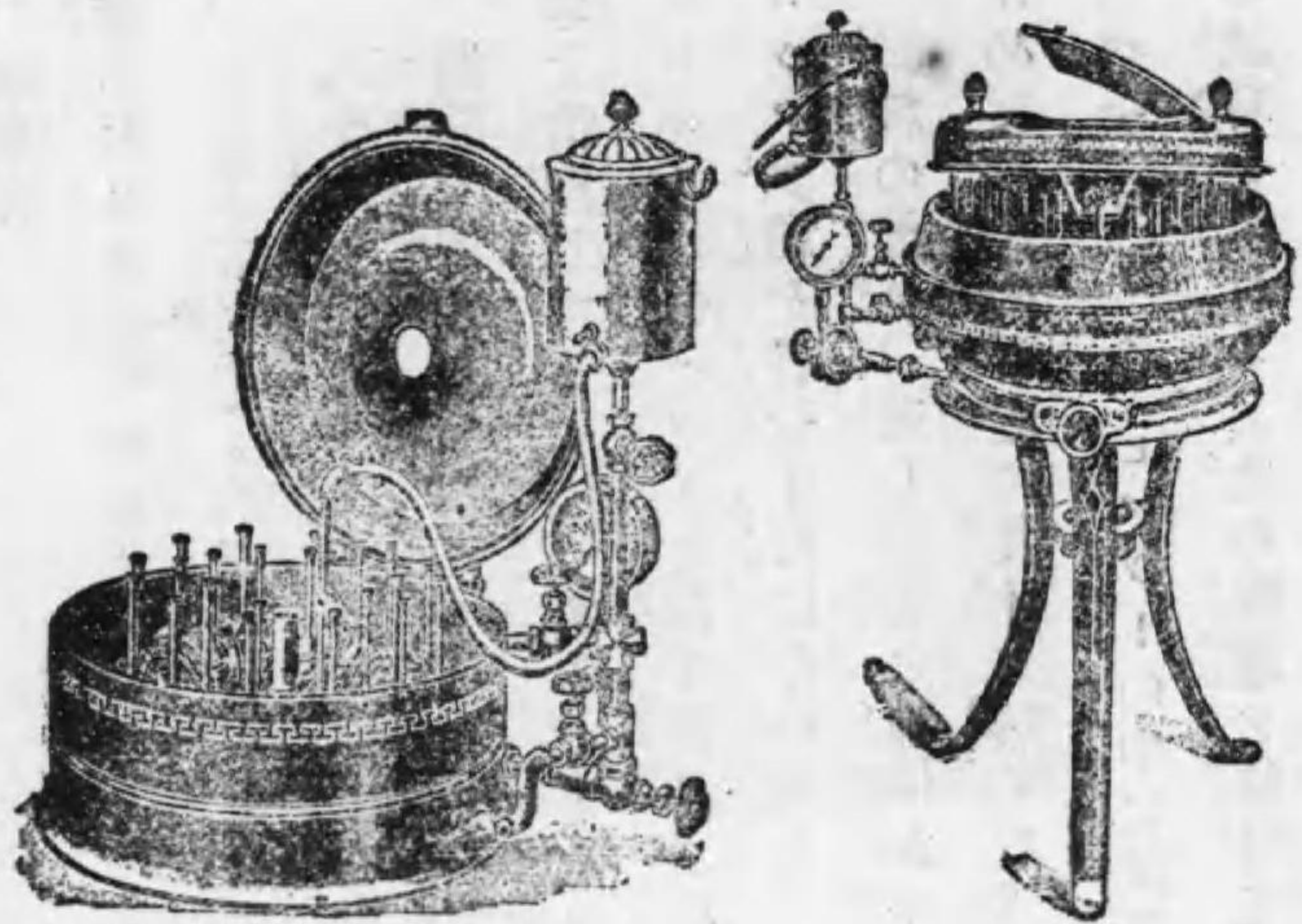
大約左の如してある。

- 一、強硫酸の作用に依つて牛乳中の膠質物が完全に溶解する。
- 二、酸と牛乳との混合に際して著しき熱を生産するため脂肪が完全に溶解する。
- 三、特別に製造されたる試験管の頸部に於ける度盛に因つて脂肪含有量の百分率を直に読み取り得ることである。

硫酸は牛乳中のカゼインを溶解するが故に、牛乳はその脂肪球を浮遊し易き状態となすので、脂肪は分離し易い、又牛乳と硫酸の混合に因つて生じたる熱は恰も分離したる脂肪球を結合する様に働くので、溶解したる脂肪の層を表面に現はし易くなる、尙ほ硫酸は混合物の比重を増加するを以て脂肪の完全なる分離を容易ならしむるのである。

本試験に要する器具は左の如し。

- 一、乳汁用吸管 一七・六立方仙米突を計り得るピペット



(第 二 十 五 号)

第七編 牛乳の検査

二、特別に構成されたる試験壺、之れには三種あつて一はクリーム中に含有する乳脂を検するに用ふ、二は尋常乳を検するに用ふ、三は兩頸壺にして脱脂乳を検するに用ふ。

三、小形の液量圓筒器。之れは十七・五立方仙米突の記號を有し、強硫酸を計測するに用ふ。

四、水を熱するためのパン。

五、熱湯を加へるためのピペットやその他の器具。

六、遠心回轉器

七、酸度計

次の藥品が又必要である。

- イ、一・八二乃至一・八三の比重を有する硫酸
- ロ、八十布仙のグリセリンと二十布仙の水とより成立して居るクリセリンの溶液
- ハ、脂肪を飽和したるアルコール溶液、之れは暖きアルコールにバターの一茶匙を溶解したるものである、アルコールと脂肪とを容れたる壘は暖所に保ちアルコールはバターを以て飽和される迄屢々振盪せねばならぬ。
- バブコック試験を營む手續は左の如し
- 一、試料の混合、若し脂肪の塊團か牛乳の表面に現はれて居らば、脂肪を溶解するために華氏の百度に乳汁を熱する。
- 二、バブコック・ピベットのの中に試料の一七・六立方仙米突を取りて、壘の内にその試料を容れる、此の際壘を傾けて壘頸の側壁に沿ふて牛乳を流すのである。

- 三、硫酸を一七・五立方仙米突丈計取り、之れを壘口を塞くことなく徐かに注ぎ込むのである。

(圖 六 十 二 第)

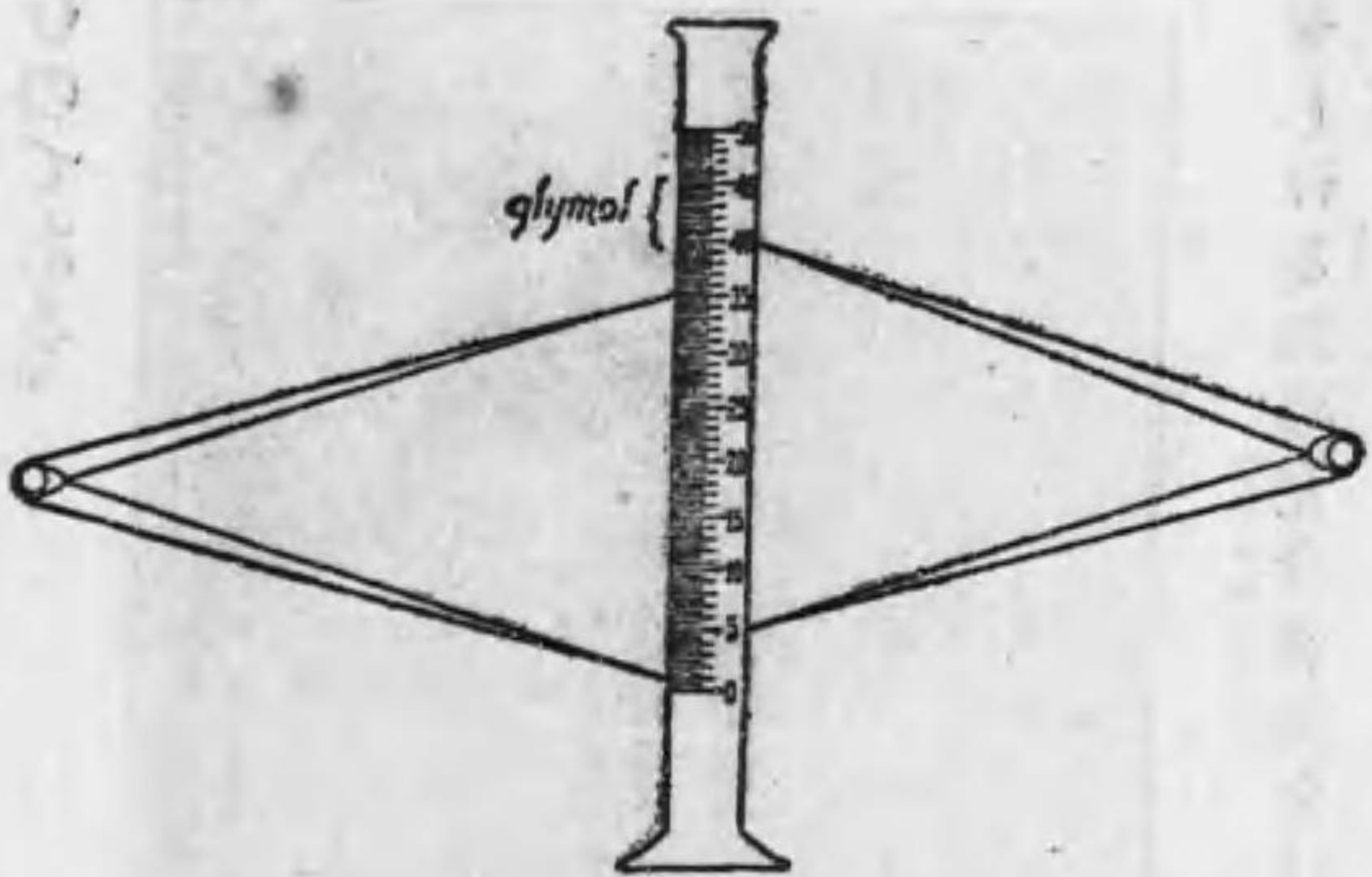


せしむるため充分熱湯を注加し、而して再び二分間廻轉するのである。

- 四、廻轉振盪に依つて酸と乳汁とを混合せしむる(挿圖を見よ)液は初は黄色に而して暗黒色となつた際に數分間静置し而して再び同轉振盪する。
- 五、遠心回轉器の内に壘を容れ四五分間同轉する。
- 六、廻轉か止んで後、壘頸の下部に迄脂肪を達
- 七、脂肪柱か壘頸の度盛の所に現はれる迄熱湯を加へ、再び一二分間廻轉する

八、華氏の百二十度乃至百三十度の温度に於て、脂肪柱の上下の部分度を盛の所に

(圖 七 十 二 第)



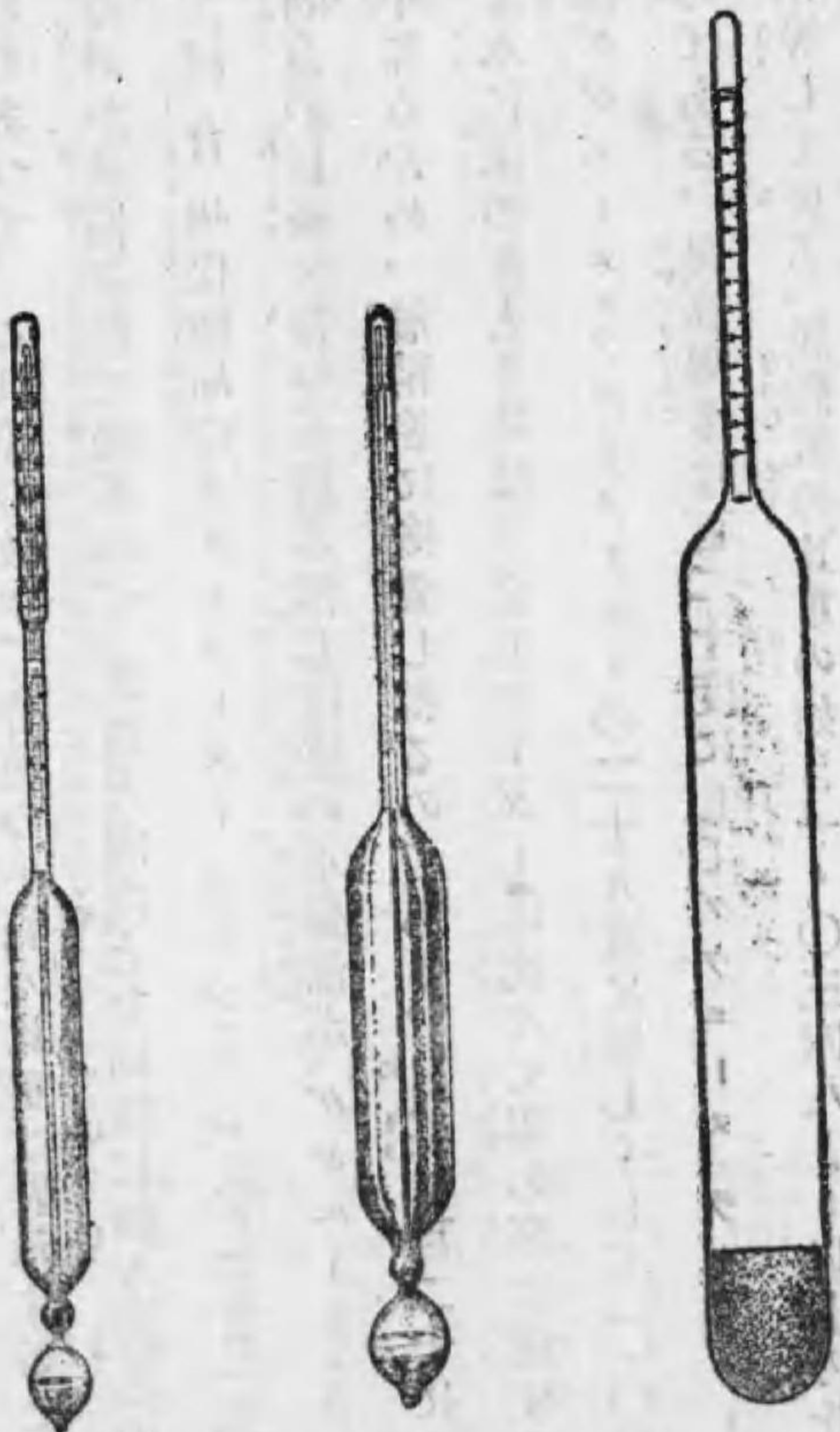
現はさしめて、脂肪の含有量を讀むのである。この時デバイダーを使用すればその含有量を一層容易く讀み下し得るのである、即ち脂肪柱の上下をデバイダーにて計りその一端を零の所に置き他の端を度盛の所に置かば容易く讀下し得るのである(挿圖)試験か終つた際には脂肪の固結を防ぐため湯を以て壞は洗滌せねはならぬ、その他の方法では洗滌は完全に出來ない。

乙 ゲルベル法

本法は我國に於て汎く使用せられ、讀者は既に了解し居るを以て、之れか説明を省く。

第三章 比重の測定

(圖 八 十 二 第)



乳汁計

普通に使用されて居る乳汁計には三種ある、一つはクヴェーヌ氏のラクトメーター、次は紐育州保健局のラクトメーター、第三はシュウ・エンド・エツケル氏の

ラクトメーターである。

(一)クヴェーヌ・ラクトメーター Quevene Lactometer は他の二種よりも宏大なる範圍

に於て使用されて居る、度盛は二十五に分割されて居るか、十五度から始まつて四十度に終つて居る、これ等の數字は小數點以下の第二位及び第三位の數字を現はすのであつて、これ等の數字で普通の牛乳の比重は表示することが出来る、本器は寒冷計が具備されて居るので、比重と温度とを同時に知り得るの便利がある。

(二) 紐育州保健局のラクトメーター The New York Board of Health Lacto meter は随意の目盛を持つて居る併し度盛の小分法か、グヴェーヌ・ラクトメーターよりも細小なるため一層精密に検査し得るのである、目盛は百二十に分割されてある、之れを水に沈めたときにはラクトメーターは沈んで零の所に達するのである、その百度はグヴェーヌ・ラクトメーターの二十九度に等しくして一〇二九の比重を意味するのである、最高限度は百二十度にしてグヴェーヌ・ラクトメーターの三十四度八に相等して居る、脱脂乳の比重の如き一・〇三四八より以上の比重を有する乳汁は、本ラクトメーターにては計ることが出来ない、又このラクトメーターは寒暖計を具備

ニューヨークラクトメーターとグヴェーヌラクトメーターに於ける比重の関係

ニューヨーク	グヴェーヌ	比重	ニューヨーク	グヴェーヌ	比重
90	17.4	1.0174	91	26.4	1.0264
81	17.7	1.0177	92	26.7	1.0267
82	18.0	1.0180	93	27.0	1.0270
83	18.3	1.0183	94	27.3	1.0273
84	18.6	1.0186	95	27.6	1.0276
85	18.8	1.0188	96	27.8	1.0278
86	19.1	1.0191	97	28.1	1.0281
87	19.4	1.0194	98	28.4	1.0284
88	19.7	1.0197	99	28.7	1.0287
89	20.0	1.0200	100	29.0	1.0290
70	20.2	1.0203	101	29.3	1.0293
71	20.6	1.0206	102	29.6	1.0296
72	20.9	1.0209	103	29.9	1.0299
73	21.2	1.0212	104	30.2	1.0302
74	21.5	1.0215	105	30.5	1.0305
75	21.7	1.0217	106	30.7	1.0307
76	22.0	1.0220	107	31.0	1.0310
77	22.3	1.0223	108	31.3	1.0313
78	22.6	1.0226	109	31.6	1.0316
79	22.9	1.0229	110	31.9	1.0319
80	23.2	1.0232	111	32.2	1.0322
81	23.5	1.0235	112	32.5	1.0325
82	23.8	1.0238	113	32.8	1.0328
83	24.1	1.0241	114	33.1	1.0331
84	24.4	1.0244	115	33.4	1.0334
85	24.6	1.0246	116	33.6	1.0336
86	24.9	1.0249	117	33.9	1.0339
87	25.2	1.0252	118	34.2	1.0342
88	25.5	1.0255	119	34.5	1.0345
89	25.8	1.0258	120	34.8	1.0348
90	26.1	1.0261			

すると雖も、連結して使用し得る他の寒暖計を買入れねはならぬ不便がある。

(三) ラクトメーターの稍々異つた形状はシヨウ・エント・エクルス Shon and Eekles 氏に因つて考案せられた、本器は長き球部と細い身軸を有することがグヴェーヌ・ラクトメーターと異なつて居る、度盛を表はして居る部分か長い故に、度盛はグヴェーヌ・ラクトメーターより一層精密である。

温度に對する比重の關係

ラクトメーターの 度数	温度 (華氏)										
	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
20	19.0	19.0	19.1	19.1	19.2	19.2	19.3	19.4	19.4	19.5	19.6
21	19.9	20.0	20.0	20.1	20.2	20.3	20.3	20.3	20.4	20.5	20.6
22	20.9	21.0	21.0	21.1	21.2	21.2	21.3	21.3	21.4	21.5	21.6
23	21.9	22.0	22.0	22.1	22.2	22.2	22.3	22.3	22.4	22.5	22.6
24	22.9	22.9	23.0	23.1	23.2	23.2	23.3	23.3	23.4	23.5	23.6
25	23.8	23.9	24.0	24.0	24.1	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6
26	24.8	24.9	24.9	25.0	25.1	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6
27	25.8	25.9	25.9	26.0	26.1	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6
28	26.7	26.8	26.8	26.9	27.0	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5
29	27.7	27.8	27.8	27.9	28.0	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5
30	28.6	28.7	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5
31	29.5	29.6	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4
32	30.4	30.5	30.5	30.6	30.7	30.8	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4
33	31.3	31.4	31.4	31.5	31.6	31.8	31.9	32.0	32.1	32.3	32.4
34	32.2	32.3	32.3	32.4	32.5	32.7	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3
35	33.0	33.1	33.2	33.4	33.5	33.6	33.8	33.9	34.0	34.2	34.3
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
20	19.7	19.8	19.9	19.9	20.0	20.1	20.2	20.2	20.3	20.4	20.4
21	20.7	20.8	20.9	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.5
22	21.7	21.8	21.9	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.5
23	22.7	22.8	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.5
24	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.5
25	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.5
26	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6
27	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.3	27.4	27.5	27.6	27.6
28	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.3	28.4	28.5	28.6	28.6
29	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.3	29.4	29.5	29.6	29.6
30	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.3	30.4	30.5	30.7	30.7
31	30.5	30.6	30.8	30.9	31.0	31.2	31.3	31.4	31.5	31.7	31.7
32	31.5	31.6	31.7	31.9	32.0	32.2	32.3	32.5	32.6	32.7	32.7
33	32.5	32.6	32.7	32.9	33.0	33.2	33.3	33.5	33.6	33.8	33.8
34	33.5	33.6	33.7	33.9	34.0	34.2	34.3	34.5	34.6	34.8	34.8
35	34.5	34.6	34.7	34.9	35.0	35.2	35.3	35.5	35.6	35.8	35.8
	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
20	20.5	20.6	20.7	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.5	21.6	21.6
21	21.6	21.7	21.8	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.6
22	22.6	22.7	22.8	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.7	23.7
23	23.6	23.7	23.8	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.6	24.7	24.7
24	24.6	24.7	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.5	25.6	25.7	25.7
25	25.6	25.7	25.9	26.0	26.1	26.2	26.4	26.5	26.6	26.8	26.8
26	26.7	26.8	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.7	27.8	27.8
27	27.7	27.8	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.6	28.7	28.9	28.9
28	28.7	28.8	29.0	29.1	29.2	29.4	29.5	29.7	29.8	29.9	29.9
29	29.7	29.8	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.7	30.9	31.0	31.0
30	30.7	30.8	31.1	31.2	31.3	31.5	31.6	31.8	31.9	32.1	32.1
31	31.7	31.8	32.0	32.1	32.2	32.4	32.5	32.6	32.8	33.0	33.1
32	32.7	32.8	33.0	33.1	33.3	33.4	33.6	33.7	33.9	34.0	34.2
33	33.7	33.8	34.0	34.1	34.3	34.4	34.6	34.7	34.9	35.1	35.2
34	34.7	34.8	35.0	35.1	35.3	35.4	35.6	35.7	35.9	36.1	36.3
35	35.7	35.8	36.0	36.1	36.3	36.4	36.6	36.7	36.9	37.1	37.3

第七篇 牛乳の検査

二五七

牛乳の新知識

二五六

右表はグヴェーヌ・ラクトメーターと紐育保健局のラクトメーターと比重との關係を現はしたのである。

この比重計は華氏の六十度に於て最も精密に牛乳の比重を表示する、一般に温乳は軽く冷乳は重い、故に華氏の六十度以外の温にて得たる度数は次表に照して訂正すべきである、表中左側の第一項は比重計の度数を示し、上欄内は、検乳の温度を示したのである、例へば、華氏の六十五度の温を有する乳汁を検する際に、比重計が二十八度を示したりと假定すれば、その華氏六十五度の温度に於ては二十八・六なるを以て、この乳汁の眞の比重は一・〇二八六となることを知るべきである、その他は凡て之れに準ずる。

検乳は搾取後六時間以上を經過し、豫め充分よく攪拌混和したるものが良い、牛乳を硝子の圓筒内に注入するには、圓筒を稍々斜に保持し筒側に沿ひ靜かに乳汁を流入すべきである。かくの如くせば泡沫の發生を防ぎ容易に比重計の度数を読み下すことが

出来る。

比重計の把柄を取つて静かに硝子の圓筒内に盛れる検乳中に挿入し、三十度の點に至り徐かに手指を放ち自在に浮遊せしむれば一浮一沈して、平準を得るに至つて止むのである。若し手を放ちたる後に最初挿入の儘少しも昇降せざる時は、指頭を以てその上端を輕打し一二度沈下せしむべし、該器平定したる後液面と平準の劃度を認あ比重の如何なるやを記載し、之れに一〇を加ふれば検乳の比重を知ることが出来る。

第四章 公式に依つて無脂乾物質の計算法

牛乳中の脂肪の布仙と比重とが知られて、無脂乾物質の含有量の近似數を得んと欲する場合には、バブコック氏の公式に依つて計算することが出来る、次の表は之れを示したのである。

表の使用法

比重が完全數であらば、總乾物質の布仙は脂肪の布仙に相當する水平欄と、比重を

比重と脂肪の布仙とに對する無脂乾物質の數量

Table with columns for fat content (脂肪の布仙) and specific gravity (比重), and rows for dry matter percentages (26-36%).

比重と脂肪の布仙とに對し無脂乾物質の数量

脂肪の布仙	華氏六十度のクゲエースラトメーターの度										
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
2.00	8.90	9.15	9.40	9.65	9.90	10.15	10.40	10.60	10.91	11.16	11.41
2.05	8.96	9.21	9.46	9.71	9.96	10.21	10.46	10.72	10.97	11.23	11.47
2.10	9.02	9.27	9.52	9.77	10.02	10.27	10.52	10.78	11.03	11.28	11.53
2.15	9.08	9.33	9.58	9.83	10.08	10.33	10.58	10.84	11.09	11.34	11.59
2.20	9.14	9.39	9.64	9.89	10.14	10.39	10.64	10.90	11.15	11.40	11.65
2.25	9.20	9.45	9.70	9.95	10.20	10.45	10.70	10.96	11.21	11.46	11.71
2.30	9.26	9.51	9.76	10.01	10.26	10.51	10.76	11.02	11.27	11.52	11.77
2.35	9.32	9.57	9.82	10.07	10.32	10.57	10.82	11.08	11.33	11.58	11.83
2.40	9.38	9.63	9.88	10.13	10.38	10.63	10.88	11.14	11.39	11.64	11.89
2.45	9.44	9.69	9.94	10.19	10.44	10.69	10.94	11.20	11.45	11.70	11.95
2.50	9.50	9.75	10.00	10.25	10.50	10.75	11.00	11.26	11.51	11.76	12.01
2.55	9.56	9.81	10.06	10.31	10.56	10.81	11.06	11.32	11.57	11.82	12.07
2.60	9.62	9.87	10.12	10.37	10.62	10.87	11.12	11.38	11.63	11.88	12.13
2.65	9.68	9.93	10.18	10.43	10.68	10.93	11.18	11.44	11.69	11.94	12.19
2.70	9.74	9.99	10.24	10.49	10.74	10.99	11.24	11.50	11.75	12.00	12.25
2.75	9.80	10.05	10.30	10.55	10.80	11.05	11.31	11.56	11.81	12.06	12.31
2.80	9.86	10.11	10.36	10.61	10.86	11.11	11.37	11.62	11.87	12.12	12.37
2.85	9.92	10.17	10.42	10.67	10.92	11.17	11.43	11.68	11.93	12.18	12.43
2.90	9.98	10.23	10.48	10.73	10.98	11.23	11.49	11.74	11.99	12.24	12.49
2.95	10.04	10.29	10.54	10.79	11.04	11.30	11.55	11.80	12.05	12.30	12.55
3.00	10.10	10.35	10.60	10.85	11.10	11.36	11.61	11.86	12.11	12.36	12.61
3.05	10.16	10.41	10.66	10.91	11.17	11.42	11.67	11.92	12.17	12.42	12.68
3.10	10.22	10.47	10.72	10.97	11.23	11.48	11.73	11.98	12.23	12.48	12.74
3.15	10.28	10.53	10.78	11.03	11.29	11.54	11.79	12.04	12.29	12.55	12.80
3.20	10.34	10.59	10.84	11.09	11.35	11.60	11.85	12.10	12.35	12.61	12.86
3.25	10.40	10.65	10.90	11.16	11.41	11.66	11.91	12.16	12.42	12.67	12.92
3.30	10.46	10.71	10.96	11.22	11.47	11.72	11.97	12.22	12.48	12.73	12.98
3.35	10.52	10.77	11.03	11.28	11.53	11.78	12.03	12.28	12.54	12.79	13.04
3.40	10.58	10.83	11.09	11.34	11.59	11.84	12.09	12.34	12.60	12.85	13.10
3.45	10.64	10.89	11.15	11.40	11.65	11.90	12.15	12.40	12.66	12.91	13.16
3.50	10.70	10.95	11.21	11.46	11.71	11.96	12.21	12.46	12.72	12.97	13.22
3.55	10.76	11.02	11.27	11.52	11.77	12.02	12.27	12.52	12.78	13.03	13.28
3.60	10.82	11.08	11.33	11.58	11.83	12.08	12.33	12.58	12.84	13.09	13.34
3.65	10.88	11.14	11.39	11.64	11.89	12.14	12.39	12.64	12.90	13.15	13.40
3.70	10.94	11.20	11.45	11.70	11.95	12.20	12.45	12.70	12.96	13.21	13.46
3.75	11.00	11.26	11.51	11.76	12.01	12.26	12.51	12.76	13.02	13.27	13.52
3.80	11.06	11.32	11.57	11.82	12.07	12.32	12.57	12.82	13.08	13.33	13.58
3.85	11.12	11.38	11.63	11.88	12.13	12.38	12.63	12.88	13.14	13.39	13.64
3.90	11.18	11.44	11.69	11.94	12.19	12.44	12.69	12.94	13.20	13.45	13.70
3.95	11.24	11.50	11.75	12.00	12.25	12.50	12.75	13.00	13.25	13.51	13.77
4.00	11.30	11.56	11.81	12.06	12.31	12.56	12.81	13.06	13.32	13.57	13.82
4.05	11.36	11.62	11.87	12.12	12.37	12.62	12.87	13.12	13.38	13.63	13.89
4.10	11.42	11.68	11.93	12.18	12.43	12.68	12.93	13.18	13.44	13.69	13.95
4.15	11.48	11.74	11.99	12.24	12.49	12.74	12.99	13.24	13.50	13.76	14.01
4.20	11.54	11.80	12.05	12.30	12.55	12.80	13.05	13.31	13.56	13.82	14.07

現はす鍾直欄との結合する所に於て、容易く見出し得るのである、例へば脂肪が三八布仙、比重か三二二であるとして假定すれば、その固形物は一二・五七なることを直に見出し得るのである。

然れども比重が完全数でなく、小數點以下の數字を有する場合には、初め完全數丈の固形物の數量を表に依つて見出し、次に左表の助を借つて小數點以下の數字の乾物質の量を計算し、前者に之れを加へて現はすのである。

小數點以下の比重 〇・一 〇・二 〇・三 〇・四 〇・五 〇・六 〇・七 〇・八 〇・九
 總乾物質に加ふべき數 〇・〇三 〇・〇五 〇・〇八 〇・一〇 〇・一三 〇・一五 〇・一八 〇・二〇 〇・二五
 例へば脂肪が三八布仙で、比重が三二二・五であると假定せば、先つ小數點以上の三二・〇の比重に相當する乾物質一二・五七を見出し、而して前表に依つて小數點以下の〇・五の所の〇・一三を見出し、兩者を合せた數字即ち一二・七〇なるものが乾物質の布仙となる。

前述の表を詳細に考察するに、乾物質の布仙は實際上比重の一に對し〇・二五、脂肪の一布仙に對し一二の割合を以て増加して居ることが明である、そこでバブコツク氏が、これ等の關係を基礎として一つの公式を作り出した。

乾物質の布仙 = $\frac{\text{比重}}{4} + 1,2 \times \text{脂肪の布仙}$
 例へは脂肪が四布仙で、比重が三二・と假定せば
 乾物質の布仙 = $\frac{32}{4} + 1,2 \times 4 = 12,8$

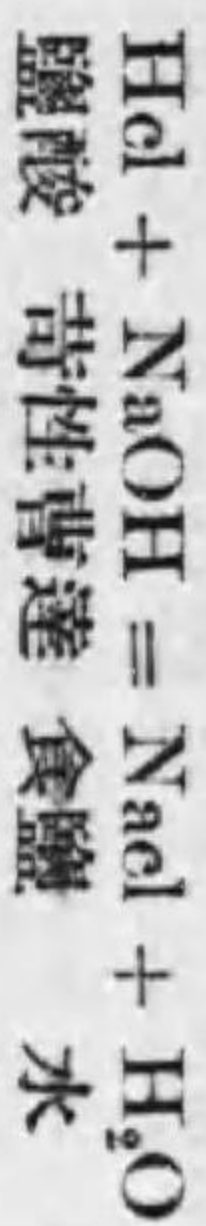
さ、どこの公式は表のない場合に使用すべきである。

第五章 酸度の決定法

牛乳中の酸度は主として二つの原因に依つて起るものである、一つは牛乳中に磷酸鹽と二酸化炭素とが存する場合で、次は細菌の作用にて乳糖が分解して磷酸又は他の酸を生じたる場合である、新鮮なる牛乳のフェノールフタレインに對して、酸性を呈するときは、その酸度は〇・〇七—〇・〇八布仙であつて、これは初めの原因に屬す、

酪酸は新鮮なる牛乳中には存在せないか、併し牛乳を久しく放置すると生産するのである、一般に牛乳は少くとも〇・三布仙の酸性を呈する迄は、味つても吾人は酸味を感せない。

牛乳中の酸度は、普通酪酸として計算せらるゝ、酸度を決定する原理は、酸とアルカリとの化學的反應に依るもので、之れは苛性曹達の溶液に鹽酸を作用せしむることにて説明せらるゝ、苛性曹達の溶液は石鹼質狀の感や特殊な臭氣を有するに係はらず鹽酸は極めて劇烈なる酸性を呈して居る、若し鹽酸が充分強い場合は皮膚を刺戟するのである、そこで苛性曹達の溶液に徐かに鹽酸を加へると酸性は漸次に消失して、酸性でもなく亦アルカリ性でもなく全く中性となるのである、而して新生物たる鹽酸ナ



トリーム即ち食鹽と水とを生ずるのである、然れども吾人の味覺は中性のその極點を決定することが出来る様には過敏でない、然るにフェノールフタレインの溶液は、僅

微のアルカリ性に對しては石竹色を、酸性に對しては無色となるの性を有する有機化合物であるが故に、この物質は中性の眞の極點を見出すに至便である。

甲 マンス・アシジイデー・テスト

牛乳中の酸度檢出に種々なる方法があるが、最も廣く使用され、又最も正確なるものは、マンス・アシジイデー・テスト Mann's acidity test にして、その實驗法を詳述せん。

ピベットにて牛乳或はクリーム量の五〇ccを取つて、之れをピーカーか或はコップに容れ、之れにフェノールフタレインの溶液二三滴を加へる、この際若しクリームが濃厚であるならば少し暖めると良結果を得る、次にビュレットに十布仙の苛性曹達の溶液を容れ、その上面は度盛の零の所に調節し置くべきである、而してビュレットから徐かに溶液を、牛乳或はクリームの内へ滴下し、硝子棒を以て攪拌するのである、この時苛性曹達の溶液を滴下すると直に石竹色を呈するが、攪拌すれば又直に消色す

る、而して苛性曹達の溶液が漸次増滴するに從つて、消色の程度が遅れて來る、最後に苛性曹達の溶液が滴下されると、遂に弱い石竹色を呈するに至る、之れが中性に達した記號である、この色は空氣中の二酸化炭素を吸収して消色するのであるから、實驗後時を移して色の鑑別をしてはならぬ、實際に使用したる苛性曹達の量は、ビュレットに因つて計られるのである。

酸度の布仙は、使用した苛性曹達の溶液の量に〇、〇〇九を乗し、之れを使用した牛乳或はクリームの量にて除し、その商を百倍することにて得らる。

$$\text{酸度の布仙} = \frac{\text{苛性曹達の量} \times 1009}{\text{使用したる牛乳或はクリームの量}} \times 100$$

例へば使用したる牛乳の量が五〇ccで、中和するために要したる苛性曹達の溶液が一〇ccであると假定せは、その酸度は

$$\frac{10 \times 1009}{50} \times 100 = 2018 \text{ 布仙}$$

乙 アルコホール試験

酸度の見出に用ゆるアルコホール試験は、我國では汎く使用されて居るも、現今米國などでは全く使用せない、普通の新鮮乳は、六八布仙のアルコホールの等量と混合するも凝固せないものである、併しアルコホールの等量に對して凝固即ち白塊を生じた場合は、酪酸の〇・二五布仙を含有して居るものとして、牛乳の新舊の區別に使用せらるゝのである、最近アイエル氏とジョンソン氏と、本法は世人が信頼し來たつた様には正確でないと言ふことを發見した、それは酸度が極めて低い新鮮な牛乳でも、そのアルコホールを加へると凝固することがある、之れはカゼインの凝固を起すからである、牛乳に六八布仙のアルコホールの等量を加へて凝固を呈した場合の試験は、牛乳が普通のものでないことを意味するので有つて、何等新舊の鑑別にはならない、斯の如き牛乳を生産した牛乳を調査すると、レンネットに生産するバクテリアが存在すれば、常に陽性たることを見出した、そこで凝固は酸かレンネットか或は兩者が存すれば、必ず起るものである、その結果アルコホール試験は信頼するに足らなくなつた。

ば、必ず起るものである、その結果アルコホール試験は信頼するに足らなくなつた。

第六章 加水又は脱脂に對する試験

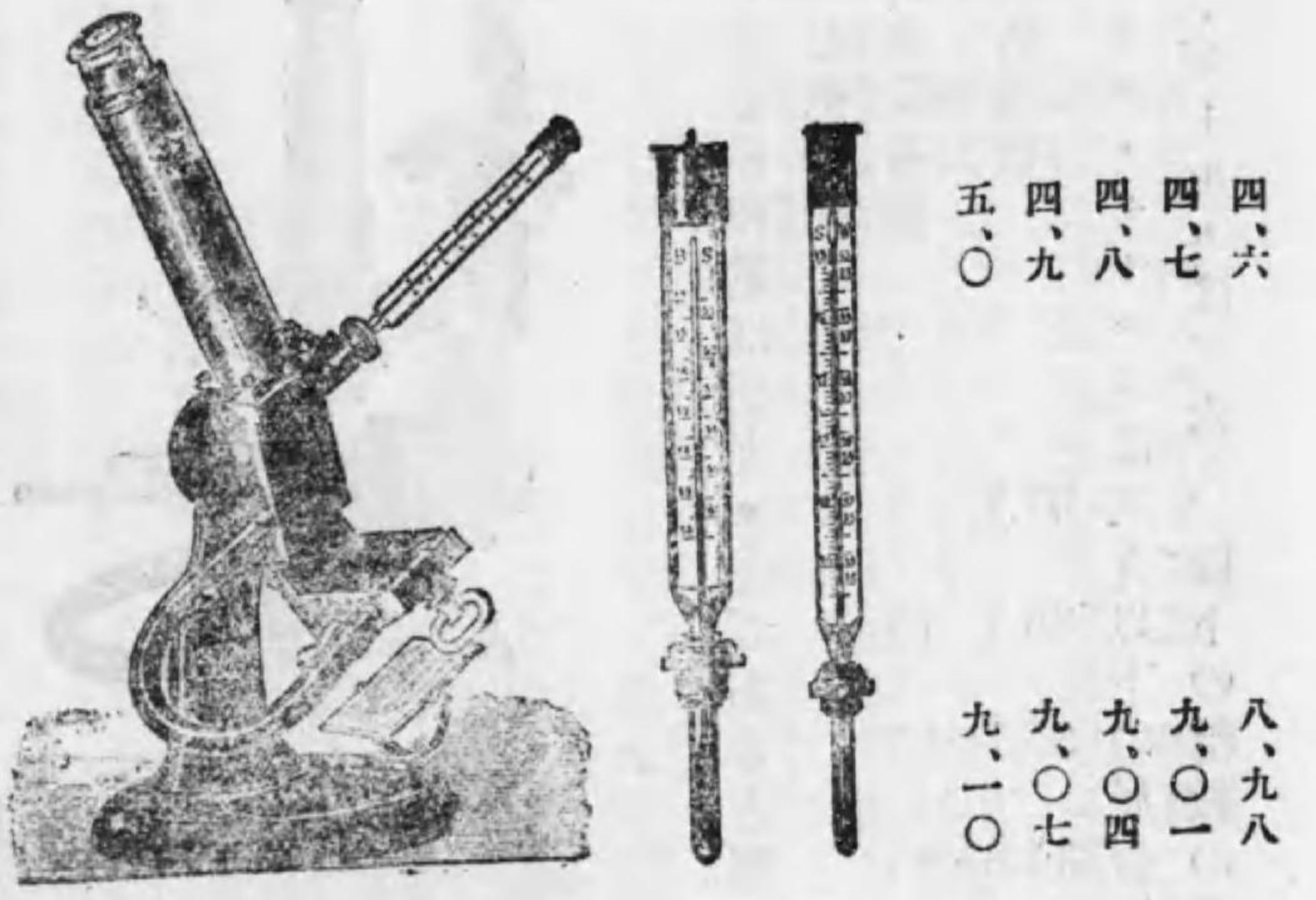
牛乳の化學的成分に對する法規には、必ず二つの要項を明記してある、即ち一つは脂肪と無脂乾物質と總固形物とが一定の布仙を含有して居らねばならぬと、次に牛乳は如何なるものを加へても、亦除去つても良くない、最初の要項は脂肪と乾物質とを直接検査するに因つて決定せらるゝが、併し第二の要項は決定甚だ困難であるが、主として牛乳中より脂肪を抜き取るか或は加水することである、一般に牛乳は前に示したる法規に従ひ得る迄脂肪量や固形物を換へ得るものである、例へば法規に脂肪の布仙が三・〇と定められたるときは、四布仙の脂肪を有する牛乳は三布仙迄脱脂し得るのである、斯の如き牛乳は法律上支障なきも、矢張變化した乳として取扱はるゝのである。

牛乳中に含有する脂肪と無脂乾物質との割合は次表の如くである。

牛乳中に含有する脂肪と固形物の割合

脂	肪	無脂肪乾物質	總固形物	脂肪と固形物の割合
三、〇	八、三三	一一、三三	一一、三三	一一、二七
三、一	八、四〇	一一、五〇	一一、五〇	一一、七一
三、二	八、四六	一一、六六	一一、六六	一一、六四
三、三	八、五二	一一、八二	一一、八二	一一、五八
三、四	八、五五	一一、九五	一一、九五	一一、五二
三、五	八、六〇	一二、一〇	一二、一〇	一一、四六
三、六	八、六五	一二、二五	一二、二五	一一、四〇
三、七	八、六九	一二、三九	一二、三九	一一、三五
三、八	八、七二	一二、五二	一二、五二	一一、三〇
三、九	八、七六	一二、六六	一二、六六	一一、二五
四、〇	八、七九	一二、七九	一二、七九	一一、二〇
四、一	八、八二	一二、九三	一二、九三	一一、一五
四、二	八、八六	一三、〇六	一三、〇六	一一、一一
四、三	八、八九	一三、一九	一三、一九	一一、〇七
四、四	八、九二	一三、三二	一三、三二	一一、〇三
四、五	八、九五	一三、四五	一三、四五	一一、九九

(圖 九 十 二 第)



第七篇 牛乳の検査

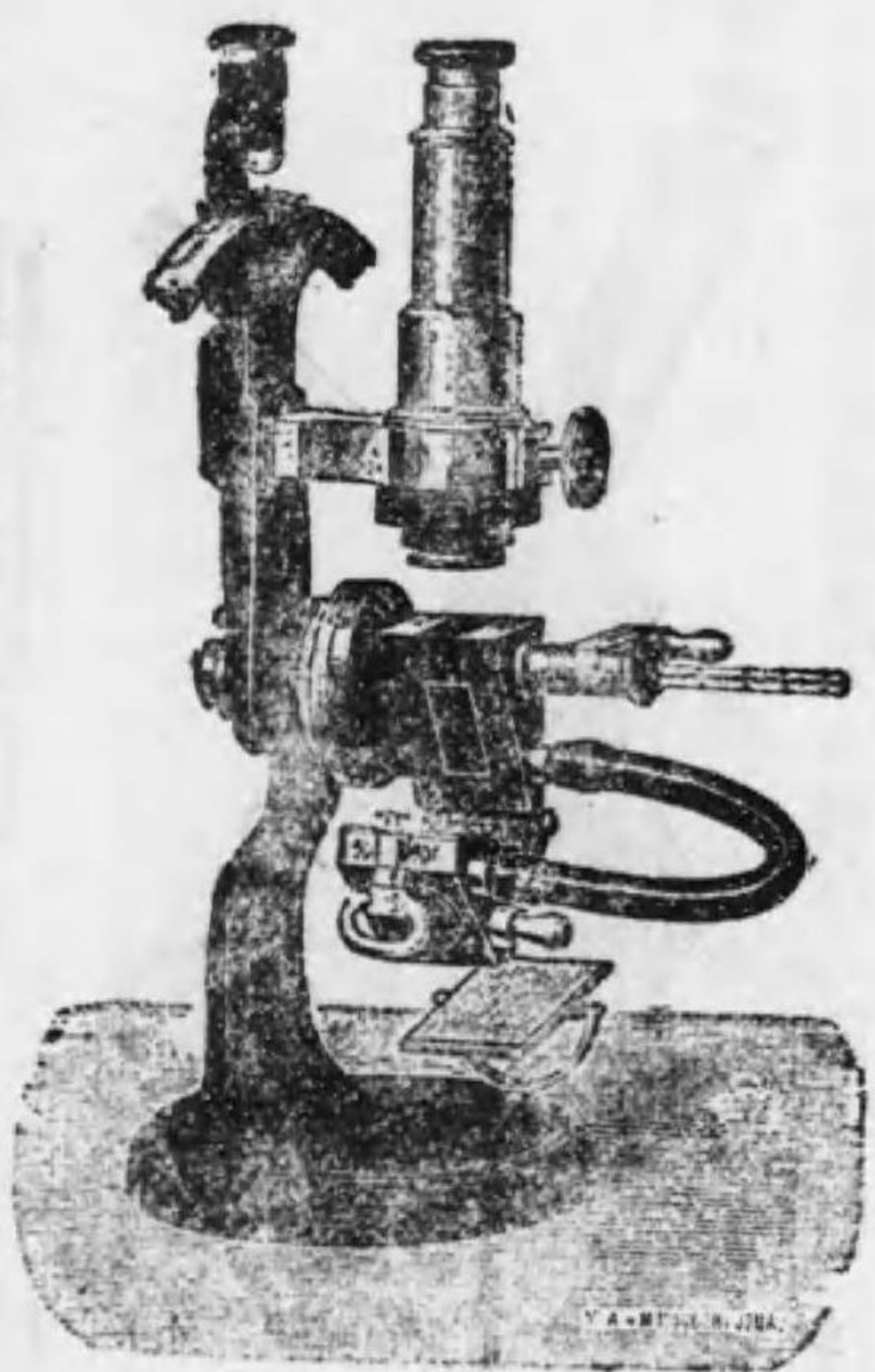
それ故に脂肪が少くして、無脂肪乾物質が多き時は脱脂したることを示し、之れに反して脂肪が少く又無脂肪乾物質が一層少ない場合は加水したることを示すのである、加水の見出法には種々の方法があるが、レフラクトメーター Refractometer とクリオスコプ Cryoscope とが最も正確である

甲 レフラクトメーター

レフラクトメーターは乳漿の屈折指數を

四、六	八、九八	一一、九五
四、七	九、〇一	一一、九二
四、八	九、〇四	一二、八八
四、九	九、〇七	一一、八五
五、〇	九、一〇	一一、八二

(圖 十 三 第)



知るに用ゐらる、普通使用されて居る本器は、チャイス・インメルジョン・レフラクトメーター Zeiss immerzion refractometer である。乳漿の色々な種類はアセツイク・ゼールム。ゾーア・ゼールム。及びコツバー・ゼールム等とに分つのである。アクケルマン Ackerman 氏は普通の牛乳の屈折指數は三八・五—四〇・

五にしてその平的は三九・〇であると唱へて居る、尙ほ氏は加水量と屈折指數との關係を次の如く示した
加水量布仙 5 37.7 10 36.7 15 35.7 20 34.8 25 34.0 30 33.3 35 32.3 40 32.0 45 31.4 50 30.9
アセツイク・ゼールムは三九以下の屈折指數にソア・ゼールムは三八・三以下に、コツバー・ゼールムは三六・〇以下の指數の場合に用ゐらるゝ

アセツイクセルムの作り方は、攝氏二〇度の温度を有する牛乳一〇〇ccをビーカーに容れ、之れに二五布仙の錯酸溶液（比重一・〇三五）二ccを加へ、加熱し、シヤレを以て被ひ、攝氏七十度の湯煎に二十分間浸し、而して後ビーカーを十分間氷水中に容れ一二・五ccの折り重りたる濾過器を通して乳漿から、凝固物を分離し、乳漿の約三五ccを、温度を調節し得る湯煎を併有するビーカーに移し、チャイス・イムメルジョン・レフラクトメーターと結合して、攝氏の三十度に於て、レフラクトメーターの度盛を讀み取るのである、三十九度は加水を表示し、三十九乃至四十度は凝間を挿むのである。

乙 クリオスコープ

數年前多數の研究者が集つて、牛乳の凍結點は不變で有つて攝氏のマイナス〇、五五度なることか決定された、そこで之れに因つて加水の量を計算するゝ様になつた。

極最近で最も知られて居る器械は、ミネソダ州の化學者たるジュリアス・ホートベット Julius Hortvet 氏の發明したるホートベット・クリオスコープ Hortvet Cryoscope であ

る。この器械では牛乳の凍結點が迅速に加之も正確に決定せらるゝ而して加水の量か直に計算し得らるゝのである、ホートベツト氏は、基礎牛乳の凍結點が不明で加水量の三布仙以下のものでも安全に見出すことが出来ると主張して居る、一般に牛乳の凍結點が、水の凍結點（零度）に接近する程、加水の量多きを示すのである。例へば牛乳の凍結點がマイナス〇、四五九であるとせば加水量は一・六五布仙なることを示すのであると。

第七章 防腐劑の檢出法

防腐の目的で、牛乳中に投せらるゝ藥品は、主としてフォルマリン、硼酸及硼砂とである。これ等の混藥の檢出は少しの注意を拂へば實驗し得べきことである。若し實驗者か實驗に慣ざる場合は、先づ三種の實驗を行ふことが便利である。即ち一つは疑のある乳、次は防腐藥を含有せしめたる乳、三は全く何にも含まない普通の乳とである。

甲 フォルムアルデハイド檢出法

本品の檢出法として汎く應用されて居つて而も正確なるものは、ヘーネル氏法とリーチ氏法とである。

ヘーネル氏法 Helmer test 先づ牛乳の五ccを、長さ六寸直徑半寸の試験管に容れ、鹽化第二鐵の痕跡を有する濃厚硫酸の等量を加へるのである、この際硫酸は管壁に沿ひて徐々に注加し、牛乳と混合せぬ様にする。然るときは數分にして、若し本品が存在するときは、牛乳と硫酸との接觸面に紫色の環を呈するのである。

之れは酸に因つて牛乳の焦けたものと混同としてはならぬ、この牛乳の焦を避けるため、米國農務省では使用すべき硫酸を、一、八の比重を有する迄水を以て稀釋することになつて居る。

リーチ氏法 Leach test 本法は前法よりも一層細密である、先づ牛乳の一〇ccを磁器の蒸發皿に注ぎ、之れに比重一・二の濃厚鹽酸（一〇布仙の鹽化第二鐵の溶液を五百分の一丈含有するもの）一〇ccを加へ、而してブンセンの火口上にて徐々に沸煮すると

きは、フォルムアルデハイドは強度の紫色を現はすに因つて検出し得るのである。

乙 硼及び硼砂の検出法

牛乳の二五ccを取り。之れに、リトマス試験紙が明かに青色に變する迄石灰水を加へ而して、その混合物を白金皿中に於て灰化し、この灰に濃厚鹽酸の數滴を加へて弱酸性となし、水の數滴を注加し、薑黃紙の長片を之れに浸し、之れが乾燥した時に、若し硼酸又は硼砂が含有さるゝ場合は、極めて奇麗な櫻赤色を呈するのである、尙ほ本試験はその薑黃紙をアルカリ溶液に浸したる時、暗色のオリブ色を呈すれば、一層正確である。

米國農務省に於て定められたる硼酸及び硼砂の検出法は、點火を避ける法で、即ち牛乳の一〇ccを磁器の蒸發皿の中で、濃厚鹽酸の五ccを混合し、約三吋の薑黃紙の長片を取り、その三分の一を浸たすときは、毛細管作用に因つて、紙の乾燥部は漸次濕潤するに至るのである、若し硼酸及び硼砂が現存すれば、この際薑黃紙は赤褐色を呈す

る、防腐劑の痕跡位が存在する場合には、數時間の後赤褐色となるのである。又之れにアムモニア水の一滴を滴下すればオリブ綠色を呈するが、アムモニアが蒸發すればその色は消失する。

第八章 添加物の検出法

澱粉の検出法

牛乳中には米の磨汁、アイスクリーム中にはコーンスターチ、バターの中には澱粉等が混入されて居ることが多い、これ等は凡て澱粉検査で見出し得るのである。斯の如き牛乳は濃厚にして一種特有の臭氣を有し、之れを放置すると糊様の沈澱を生じ、沸煮すれば糸を曳く、之れを検出するには顯微鏡的検査を行ふが、或は濾過してその濾液を蒸發して四分の一位になし、之れに沃度丁幾を加ふれば、若し澱粉を含有して居れば固有の青色を呈するのである。

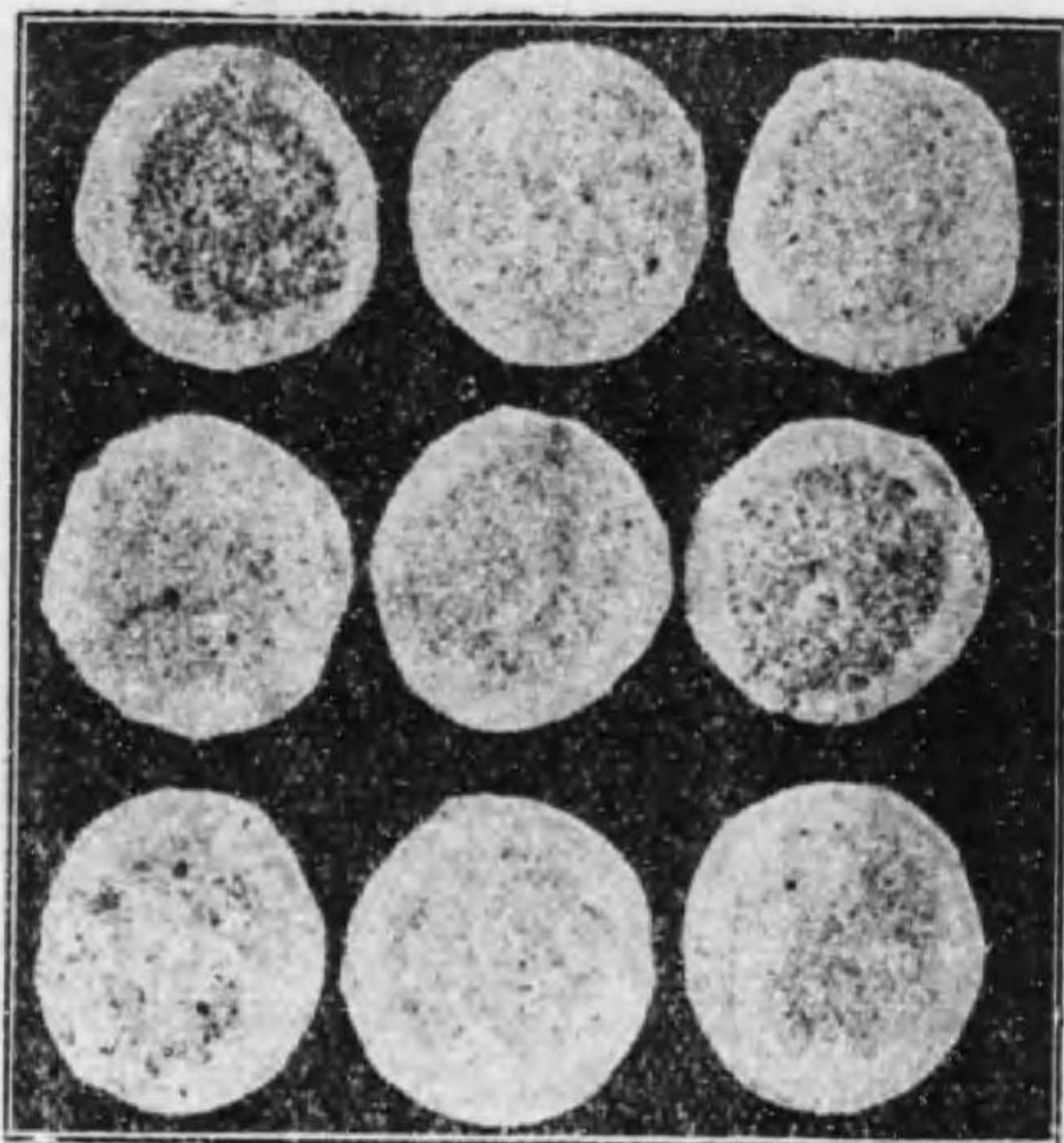
第九章 汚物の検出法

(圖 一 十 三 第)



牛乳中に含有する汚物の検出に就いて、最も實用的の器械はローレンツの汚物試験器 Lorenz sediment tester 之れはバブコック氏とファリングトン Farrington 氏とに依つて案出されたものである。牛乳が吸収性の綿(脱脂綿)の細小なる層を通じて、濾過せらるる、而してその脱脂綿を基礎標準と比較するために白紙上に貼り附ける。實驗の結果は牛乳の温度に著しく關係するものである。實驗の結果は牛乳の温度に著しく關係するものである。これは温暖な牛乳は冷却した牛乳よりも一層迅速に濾過されるからである。そこで本器は牛乳を温暖に保持するため温湯を容れたる湯煎を準備されて居る、脱脂綿の層は金網を以て支へられ、而して牛乳の濾過を妨げない様に工夫されてある、一定量の牛乳を濾過して得たる脱脂

(圖 二 十 三 第)



綿は純白の紙上に貼り附け、而して之れを基礎標準のものと比較するのである。基礎標準とは牛糞の一定量を粉末にし、之れを蒸溜水に溶解し、脱脂綿にて濾過して得たものである一般に標準としては牛糞の二分一ミリグラム。一ミリグラム、二ミリグラム……十グラム迄のものがある。

第八編 市乳問題に關する研究

第一章 市乳の改善に就いて

一 市乳の改良を要すべき理由

明治三十三年七月内務省令第十五號に依つて牛乳營業取締規則が發布された、而して同年七月、警視廳令第三十一號を以て施行規則が公布され、その後三十四年三十七年四十四年大正六年に施行規則は數度改正せられて今日に及んだ。規則は極めて細密て要を得て居るとは言ふものゝ、現在市乳の概況を観するに、牛乳需用者側に取つては牛乳の價額が常に高潮を保ち居るため、その需用の希望者多數ありと雖も、之れを満足せしむることが出来ない。それがため幼児患者は勿論青年學生に到る迄只その少量を使用するのみで、營養上果た又保健上缺陷が尠くない。そこで市民の保健を完全に保持するには是非共牛乳の價額を遞減せしむる方法を講すべきことが第一の要務で

あろうと思ふ。

次に市内に販賣せらるゝ牛乳は、毎日毎回異つて居るものである。換言すれば毎日生産したる乳汁は、その日か或は翌日迄には必ず消費せらるゝものである。然るに廳令公布以來乳質の改善のため、年々數度の途上検査を施行し來たり、不合格乳を販賣する營業者に對しては、法律上の制裁を加へ來りたりと雖も、過去二十有餘年間に於ける乳質改善の成績を回顧すると、不合格乳は減少しない様であるそれがためか、市民は現在の市乳に對し、不安の念を起し少しも安堵の態かない、嬰兒を抱く母親や、患者を手にする保護者の如き、最良なる牛乳を得んことに日夜苦心しつゝあるの情は實に見るに忍びざる所である。茲に於て著者は乳質を改善し市民に一日も早く確信を與ふべき方法を講ずるは、維政者として焦眉の急務と言はざるを得ない。

二、乳價を遞減せしむる方法

牛乳一合を八錢と假定し、その價額の高低を論ずるに當り、著者は之れを先づ二つ

に區別して説明せん。即ち一つは卸直段にして他は小賣直段である。

甲 卸直段の遞減法

イ、乳牛の改良

卸直段は主として乳牛の改良と飼料の高低相場に關係する。乳牛の改良が進歩して泌乳能力の進んだ乳牛を營業者が飼養する様にならば、その卸直段は比較的安くしても搾乳業者の收支は償ふのである。之れに反して泌乳能力の尠ない乳牛を飼養すれば卸直段は尙ほ高くしても經濟上不利となる。そこで乳價を遞減せしむるには先づ畜産の改良、即ち乳牛能力の増進である。この事業は幾代の政府を始め民間營業者も多年その進歩發達に努力し來たりたる結果、近來著しく泌乳能力は増進した。例へば大正七年東京府下搾乳業者の飼養する乳牛一頭の一日の搾乳量は平均三升六七合で有つた。然るに現在にあつては五升五合乃至六升五合に増加して居る。換言すれば五ヶ年間に三升以上の増進を來たして居るのである。又我國に於ける最高泌乳能力を調

査しても大正三年、岩手縣下小岩井農場に於けるフキマール號は一日二斗七升五合を産出したことが最初であつて、最近に於ては府下八丈島のエレンビーター・ゼ・グラントン號は一日四斗二升のレコードを有して居る。之れ故に過去八年間に約一斗五升の増進を來たした。現在斯界の當業者は尙ほ能力を増進すると同時に劣等牛を淘汰し優良牛のみを飼養することに努めて居る。それ故に近き將來には乳汁の生産高は著しく増進することゝ推定せらるゝ。

ロ 生産費の低減

次は乳價は動物飼料の高低相場に關係するもので、飼料が高價となれば乳價は之れに應じて上り、飼料が低廉となれば乳價は之れに伴つて下るのは當前である。即ち乳價は生産費に従ふものである。そこで畜産家は常に動物飼料に關し研究を重ね、成べく經濟的廉價な飼料を用ゐて乳牛を飼用し、その泌乳能力の増進に腐心せねばならぬ。府下に於ける畜産に就いて、生産費を最も低廉にし隣縣の生産費よりも一層安價に

牛乳を生産する方法には、その飼養頭數に一定の限度を保つて行かねばならぬ。その限度以上動物の頭數を飼養すると生産費は高まつて來て従つて乳價は高上することになる。然らばその限度とは何を根底にするかと言ふに、之れは府下に生産する農産製造の残滓物の數量に依るのである。即ちビール粕、餵粕、豆腐粕、製粉糠等で、之れ等の數量に因つて動物の頭數を左右せねばならぬのである。之れ等の残滓物に濃厚飼料の少量を添加して動物を飼養すれば、生産費は慥かに隣縣の生産費よりも遙かに低廉に保ち得るのである。そこで將來如何に他府縣より牛乳が輸入されても、決して府下の畜産は衰頹するものでないから、維政者はその大綱を握つて進歩發達を計るべきである。

ハ 牛乳の調節

牛乳の需用供給の關係は乳價に大影響を及ぼすもので、牛乳の生産額よりも需用が增加せば一般に乳價は高上し、需要が減少して餘乳を過度に生産する場合には自然乳

價は低落する。そこで乳價を低廉ならしむるには牛乳の生産とその需用關係との調節が最も肝要となるのである。

従來行はれ來たつた牛乳の調節法は、乳價を只一定の價額に支持し而して之れに依つて生じたる餘乳をバターに製造し來たのみである、牛乳の調節は極めて六ヶ敷もにて諸外國に於ても頭を痛めて居る、何故かと言へば牛乳は常に需用量丈搾乳する譯には行かない、必ず餘乳を生ずるか或は不足を來たすのである。府下に於て餘乳の多い月例へば十二月より翌三月迄は一日多きは四十石乃至七十石にも達することがある。最も尠なき月例へば七、八月でも五石乃至十石は一日に餘るのである、これ等の餘乳の多寡は直に乳價に影響するものである。それ故市乳行政上乳價を安値に保持するには餘乳の出來ない様に調節することが肝要となる。之れには季節を考へて乳牛の頭數を増減したり、或は乳牛の繁殖時期を考察して常に牛乳需用量の多い時期に分娩する様心掛くべきことがその一つである、次に天候の都合に依つて搾乳量は著しく

變化する、例へば雨天續きて有つて急に天候が改まるとその日は搾乳量が減少するところが多い、斯の如き場合には需要量は減少せないので供給に不足を來たすのである。之れに反して日曜祭日には郊外に静養するものが多い、そこでそれ等の日にはミルクホールやレストラン等は餘乳が出來て、著しい損害を招いて居る、それ故に市乳行政上最も緊要なることは極めて完備したる調節機關が必要となる、それ等の關係で牛乳の調節は普通の人では出來ない、その都市に於て畜産上の多年の經驗と、凡て他の業界の事情に通曉したる權威ある専門智識を有する人にあらざれば全く不可能である。例へば今回の震災に當つて見るに府下の搾乳業者は二千五百頭乃至三千頭の乳牛を屠殺するに至らしめたが、世人は之れを單に搾乳業者が飼料が高價であるのと、牛乳の需用額が頓に減少したから屠殺したのであると考へて居る、又隣縣などでは東京市では牛乳が賣れないため遂に三千頭の乳牛を屠殺した。そこで我々農家は乳牛を飼養しても將來見込がない、一日も早く賣却する方が利益であると唱へて居る。

之れ等は全く皮相な考へて乳牛三千頭の屠殺の影響は何處に現はれるかと言ふことを追想せねばならぬのである。著者はその影響が各煉乳會社に及ぼすのであると推定するのである、何故なれば今回の震災で東京市は慥かに四十餘萬戸は焼失し百五十餘萬人はこれが被害を蒙つたのであるが、然しながら今年度の市内に於ける牛乳需用高を豫想すると、著者は前年度の八割以上消費せらるゝものと推定するのである。何故かと云へば震災の被害は主として家屋であつて人口には影響がない。焼失前の二百五十萬人以上は現在でも住んで居るのである。只財界上の關係で一般市民が緊縮する結果、牛乳の需用高に約二割の減量を來たすに過ぎない、然らば今年の夏季には一日約四百石以上の牛乳は是非準備をせねばならぬ、これにて約七千頭以上の乳牛が必要となる。府下現在の乳牛は五千頭であるがこの内陶汰や斃死や疾病等で今年夏期迄には約一千頭異動すると假定せば、尠くとも三千頭以上の補給を要することになる、然るに實際泌乳しつゝある乳牛三千頭を府下搾乳業者が買入るとせば、その供給地は何處か

と言ふに煉乳會社の所在地にして又産牛地たる静岡千葉石川富山北海道及び伊豆七島と有つて、これ等の地方から現在泌乳しつゝある乳牛三千頭を抜き取らるゝとせば、煉乳會社は乳量著しく減少するため非常な損失を招くので有つて、農家は乳用牛沸底のため賣却牛を高價に賣り上げ多大な利益を占めることと思はれる。かくの如く種々なる關係が連結して居るのであるから、牛乳調節には餘程の先見を要することを忘れてはならぬ。

乙 小賣値段の低減法

卸値段を四錢とし小賣値段を八錢と假定せば、先づ牛乳を小賣するには一合四錢の費用を要する。併し著者は現在の小賣方法にては一合四錢の費用が懸ることは決して無理ではないと深く信じて居る、今小賣値段を高上する諸項を説明し之れが改善を促さん

イ 配達方法の改善

市内に於ける現在の牛乳配達方法を観するに極めて複雑である、例へば品川方面に生産した乳汁が深川本所方面迄、又千住方面で搾つた牛乳が芝方面迄、或は大島砂村方面の乳が山の手方面に迄運搬配達されて居る、これは各搾乳業者並に小賣業者の營業上の發展から來たものではあるが、牛乳一合の配達費を調査すると意外に多額に上つて居るのである、著者の實際の調査に依れば一合の牛乳配達費は場所に於て多少は異なるが、大抵一錢乃至一錢五厘に達して居る、市内に於ける牛乳配達車の總數を述べると約一千八百臺で、之れに従事する配達夫は一千五百名である。配達夫は朝夕二回宛市内を疾走せねばならぬので、その最遠距離を調査すると一回に四里で、朝夕二回て八里の路を短時間に車を牽きながら走つて居るが、併し全體の平均は一日四重の行程になつて居る、そこで一千五百名の配達夫の行程を延長すれば六千里に達する、今東京市を三里四方と見て一町毎に路が通つて居ると假定して全路を延長せば六百四十八里となるのである。そこで配達夫は市内の全路を拾倍丈疾走することになる、換言す

れば或通りを一人で充分であるのを十人で走つて居るのである、そこで現在の複雑な配達方法を中心配達法に改善し二回配達を一回に改めれば、配達夫も配達車もその十分の一即百五十名で足りるのである、今一合の配達費を一錢五厘とせばその十分の一即ち一厘五毛となるので配達費は著しく遞減せらる。

ロ 消毒方法の改善

市内に於ける小賣業者は總數七百五十八名で、これ等の小賣業者の内最も多量の牛乳を取扱ふ者は一日二十七石で、最少量を取扱ふ者は一日一斗前後である、而してその平均は六斗で先づ一日四斗乃至一石位の者が最も多數である。そこで市内に於て小規模の牛乳消毒所が七百五十八ヶ所存在することになる、その中には不衛生的の設備のものも尠なくない様で、獨り設備のみならず牛乳の取扱ひ方に附ても寒心に堪えざるものが有る様だ、牛乳の消毒法は乳質に變化を及ぼさない様にして保存の効果がなからねばならぬ、即ち低溫殺菌法に因るべきであるが、市内に販賣される消毒法は全部

高温殺菌法で有つて乳質の變化に就いては多少憂慮すべき點が少くなくない、中には無智の取扱者に任せて温度の加減などに留意せざるものもある。そこで著者は牛乳の消毒には相當の技術者を招聘することが必要であると考へて居る。然るに一日五六斗の牛乳を消毒するに専門技術者を備入るなどは到底不可能であるから、過去幾十年を経過し來ても乳質の改善成績の上らざるは當前のこととて有る、それ故衛生上の見地よりしても現在の小規模の消毒所を集合せしめた、大規模の牛乳消毒所たるミルクプラントの建設は極めて緊要なることであると信じて居る。

次に前述の如き小規模の多數の消毒所に於ける消毒費の總額と、大規模に依る等量の牛乳の消毒費とは格段に差異あるもので、前者が一合一錢を要すとせば後者は約その二分の一で充分である。勿論現在市内に於て多量の乳を取扱つて居る業者では専門技術者も備入れ、その設備も完備して居る所ではその必要もないか、併し小規模の小賣業者に對しては經濟上から見ても集合せしめたミルクプラントの設立が必要の様

に思はれると

ハ 容器の改良

極言かも知れないが現在の牛乳營業取締規則は衛生上に重きを置き過ぎた結果却て需用者に不利不便を與へて居る様な感がある。何故かと言へば市内に販賣する牛乳は全部瓶裝になつて居るからである、瓶裝牛乳は衛生上の見地よりすれば極めて必要ではあるが、常に乳價を高上せしむる主要なる原因となるのである。乳價が高上すれば従つて需用量が減少して來る、需用量の減少は又乳價を益々高上せしむるものである、一合八錢の乳價は決して安價なものではないと世人は稱へて居るが、現在の牛乳營業取締規則に因つて生産するものとしては、之れより安價に生産することは恐らくは出來ないことと思はれる、そこで現在の規則を改正して次の如き規則に改むれば、乳價も安價となり消費量も増加して牛乳の普及は出來得ることと信ずる、牛乳の普及は又市民の保健衛生の普及となるのである。

瓶裝牛乳に因る販賣法より來たる小賣業者の損失は實に多大なものであつて、第一に消毒や取扱ひの際に破損する瓶代、次は需用者に配達して後返り來たらざる所謂紛失したる瓶代は意外に高上するもので、一合八錢の牛乳代金中には之等の損害額が少くとも五厘乃至一錢は見積られてあると言ふても決して過言ではない、換言すれば、一合八錢の牛乳代金中には約一錢の瓶代が含まれて居ると言ふことになる。

次は五勺瓶の需用である、牛乳は古來藥餌用として使用されたが之れが現在は進んで營養食料品否普通食料品となつたのである、嬰兒たりとも一日五勺の牛乳を飲用する位では左程の効果はない、少くとも成人は最低三合以上六合は飲用せねばならぬ。然るに市内の營業者の販賣店を覗くと今尙ほ之れ等の小瓶が有る、之れは需用者が五勺瓶で甘んじて居るのでなく、一合以上を希望して居るのであるが、月末の乳價が高まるので必然的の五勺瓶を注文することになつた、所謂經濟上の關係から來たのである、又瓶の取扱上から言へば、細小な瓶程不便であつて且又その紛失數も多大である。

そこで一合八錢とせば五勺瓶は五錢に賣るべき理となる、之れに反して二合瓶三合瓶五合瓶一升瓶等を製作して多量を要する家庭に配達する様にせば、五合瓶は少くとも一合六錢位の割で即ち三十錢充分であらうと思ふ。之れは取扱が容易であるのと、配達費や瓶の破損紛失費が尠くなるからである。然るに現在では或家庭に五合を要すと假定せば、一合容り五本の瓶を配達して、その價額四拾錢を申受けて居る、若し五合瓶を配達して三拾錢申受けるとしたら、需用者は一日拾錢宛の利益があつて、一年には三拾六圓以上に達する、然るに現在では之れと反對に需用者が三拾六圓以上損失を招いて居つて營業者が利益を占めて居る、それ故著者は小瓶を排して大瓶作製に努むると同時に乳量の賣上石數を増加せしめたき考へてある。

次は學校や合宿所やレストランや或は旅館等に配達する牛乳は罐人にして配達し、飲用者の所要量をコップに注いで與へる様にしたならば、牛乳一合の小賣の値段を下げて或は差支へないと思はれる。現在の青年學生に一合八錢の乳を勤める事は經

濟上なかり許されないが、五錢位とならば極めて安價で有るがため勸めなくとも自
 から進んで飲用する様になり、従つて學生の體格も一層改善せらるゝことと思はれる。
 現在の瓶裝に因る牛乳販賣法は衛生を重ずる患者用が嬰兒用には必要であるが、一
 般市民の飲料としては餘りに規則が嚴重に失するため、乳價の高上を來して却てその
 普及を妨害して居ると言はねばならぬ。

三 乳質の改善

前既に述べし如く、市内に販賣せらるゝ牛乳は毎日毎回異つて居るものである。
 そこで警視廳で乳質改善の目的で途上検査を行つても、その當時は多少改善せらるゝ
 も、絶対に安心を與へしむると言ふことには行かない。これは市民に牛乳の飲用を勸
 めしむる上に以ても、主なる缺陷であつて、又市民の保健衛生上憂慮に堪えざる點で
 ある。そこで著者は市乳の検査は從來の如き姑息的方法ではなく、徹底的に施行せ
 ねば到底その目的を達し得ざるものと確信するのである。これには市内に販賣せらる

ゝ牛乳を、全部市内の適當なる場所に集めて、學識ある検査官の手にて徹底的に検査
 すべきことである、牛乳を蒐集せしむるその一定の場所をミルク、プラントと稱する。

四 ミルクプラントの設立

ミルクプラントとは乳置場或は牛乳受入所、壘詰所、輸送所、乳産製造所とも言ふ
 が、適當な譯語がない、余の述べんと欲するミルクプラントは、生産したる牛乳を全
 部プラントに集めそこで受乳の際徹底的に學理上の検査をなし、不合格乳は除去する
 が或は乳製品を作り、合格乳は消毒を行つて壘詰又は罐詰となし、之れにプラントの
 證明したる封印あるレッテルを附し、小賣業者又は牛乳需用者に交附せしむる迄の作
 業を営む所である。そこでプラントには二種あつて一つは都市に於けるプラントと他
 は田舎に於けるプラントとである、後者は田舎に生産したる乳を受入れて之れを冷却
 し而して輸送する迄の作業を営む所である。將來は我國にても東京市乳として静岡千
 葉縣下の牛乳は輸入せらるゝことになる、と推定されるので、かゝる時期に達すれば田

舎は於けるミルクプラントが必要となる。前者は都會地附近に生産したる乳や、或は田舎のミルクプラントから輸送し來たりたる乳を受入れて。こゝで乳汁検査、消毒、罐詰又は罐詰にし一定の区域内に於ける小賣業者に交附し、之れを中心配達法に依つて需用者に供給するのである、かゝる方法に従へば以上説述し來りたる如く、乳質の根本的改善を果たし市民に一大安堵を與へ得ると、尙ほ乳價の遞減を來たし得るのである。故に以上の改善方法を勵行し得れば一合八錢の牛乳を六錢位に販賣し得るであらう。そこで一日四百石の乳に對し八千圓の遞減を來たし、一ケ年には二百九十二萬圓 卽約三百萬圓の遞減を來たし得るので有る、それ故市民に對してこの牛乳問題なるものは如何に重要なかが視はれるのである。

第二章 米國に於ける市乳の販賣機關

市乳の取扱ひ並に販賣機關の進歩して居る米國の實況を説述せん。

一 牛乳の置場

牛乳を取扱ふため、或は小賣するためには、乳置場を設置するのが普通である、乳置場は大抵牛乳室か、或は搾乳家の牛乳を販賣する設備の一部分たる作業所の發達したものと言ふて良い。元來斯の如き作業所は事業を營む上に於て、最も便利な場所か或は牛乳を冷却するため流水か豊富であるか或は井水をタンクに吸み込み易き場所か選定せらるゝのが常である、若し搾乳業者が牛酪を乳置場で製造する様な場合には、チャーンを備へ附けたり、或は牛乳冷却器や、罐詰器や、分離器等をも準備するのである、其外排水溝の問題や残物の整理等にも遭遇する、兎に角其等の作業所は實際的に經營せねばならぬのである。

今牛乳置場を區別すれば、田舎(生産地)に存するものと、都市に設立されたものとの二種に分たれる、此の二種の乳置場を通過し來りたる牛乳は、大體に方て同質であるが、只生産地の遠近に従つて多少の差が出来ることになる。

二 田舎(生産地)に於ける乳置場

米國に於ける田舎の乳置場には種々な名稱がある、即ち乳産製造所 Creamery や、

牛乳受入所 Milk-receiving depot や、壘詰所や、Bothing-Plant や、輸送所 Shippingstation 等で、此等は一般に市乳取

扱者に依つて經營されて居るが、間には農家側で經營されたものもある、最近都市に於ける牛乳の需用が激増した爲め、田舎の

乳置場の數は數拾倍に達した、そこで取扱者の中では乳置場の特別なる設計を立て新築したものも多いが、或者は古い建物を改

築したものも有る、田舎の乳置場は、諸種の利益がある、第一田舎に於ける乳置場の建築費は、都市に於けるもの、様に多額の建築費を支出する必要がない、建築物の構造や設備たる機械類に従

つて多少の差異があるが、一般に二千弗乃至二萬弗あれば充分である、次に

には勞働賃金が低廉であること。田舎に於ける生活費は、都會に於ける生活費



(圖三十第)

る。次にには勞働賃金が低廉であること。田舎に於ける生活費は、都會に於ける生活費

よりも少額で而も氣樂に家族を生活せしめ得ることが出来る。第三には田舎の乳置場は事業上自己の欲する中心點に容易く設立し得るのであるから、之れに自働貨車を準備し置けば、何等の不便はない、之れは各所に曝された牛乳罐を數個宛集めて都市に送る様な輸送方法よりも遙かに優つて居る。

三 過剰乳の處分に就いて

牛乳を取扱ふ上に於て、需用と供給とは常に全く一致するものではない、必ず過剰の牛乳が出来るのである、そこで此の過剰乳は都會よりも田舎(生産地)に於て處分した方が有利である、牛乳の生産は六月が最高で有つて、七月八月と漸次に減量するに至るものである、乳牛の泌乳期間中は毎日其乳量に大なる變動が有るものではないが、併し天候の激變や飼養管理法の變化した際には、著しく乳量に増減が起るのである、又乳牛の泌乳期が進むに従つて乳量は漸次減少するものであるから、搾乳業者が一ケ年中一定の乳量を毎日生産すると言ふのも又困難なことである、之れに對して

牛乳の需用量も毎日一定して居るものでない。暑い日は寒い日より多量の乳汁が消費せらるゝ、又ミルクホールなどでは雨天の日は、晴天の日よりも賣れ行きが尠ない土曜日や日曜日などは郊外散歩や汽車旅行者が多いので、牛乳の賣れ行きは著しく減少する、此等の際に於ける牛乳の残留量は、都市に依つても異なるが、米國の統計では先づ拾乃至六拾布仙に達すると、之れ故に小賣業者は契約書に締結したる乳量を餘義なく受け入れるので、其處に乳量の過剰を來たすのである、時としては二日分以上の乳量を貯積することがある、又之れと反對に牛乳が意外に消費せらるゝ時には、其の不足を來たすので餘義なく遠隔の地方から、法外の價格で牛乳を購入せねばならぬ、そこで非常輸送が起ることになる、過剰の場合に多大の損害を免れんために、牛乳よりバターやチーズや他の乳製品を製造する。併し市乳供給用として契約したる牛乳は、乳製品用として契約されたるものよりも、常に高價である故に只損失を軽減する許りに過ぎないのである、ベック氏はフキラデルフキアー市に於けるアボット氏の

アルダーネー酪農會社に就いて、二十年間に於ける需用供給に關するの損失額は、全賣上額に於て一クオツオに付き二分の一仙なることを公にした、又市乳供給に當り不意に供給乳量の減額した即ち不足の實例として氏は一九一三年の夏期、紐育市のセーフキルト・ファーム・スロウソン・テツカー會社と、市俄古市のポーマン酪農會社に於て、實驗された眞の損失を公にした。即ち前會社の市乳供給に於ける不足數量は、七月十日から同月十一日迄に、一萬三千四百五十五封度で、又同月十三日から十四日迄に、一萬八千四百六十封度で有つて、同時に需用量の増加は七月十一日から同月十二日迄に一萬七百七十封度の申込が有つた、そしてそれ等の不足乳量を補充するために、他より買入れたる牛乳の數量は、七月には七十九萬二千六百五十五封度で、八月には三百五十五萬八千八百六十五封度で有つた、之れがため普通の乳價よりも一萬五千三百六十七弗九十六仙丈、多大の金額を支拂つたのである、次に後者の會社は七月三十日から同月三十一日迄に於ける供給不足數量は、一萬五千四百〇六封度で八

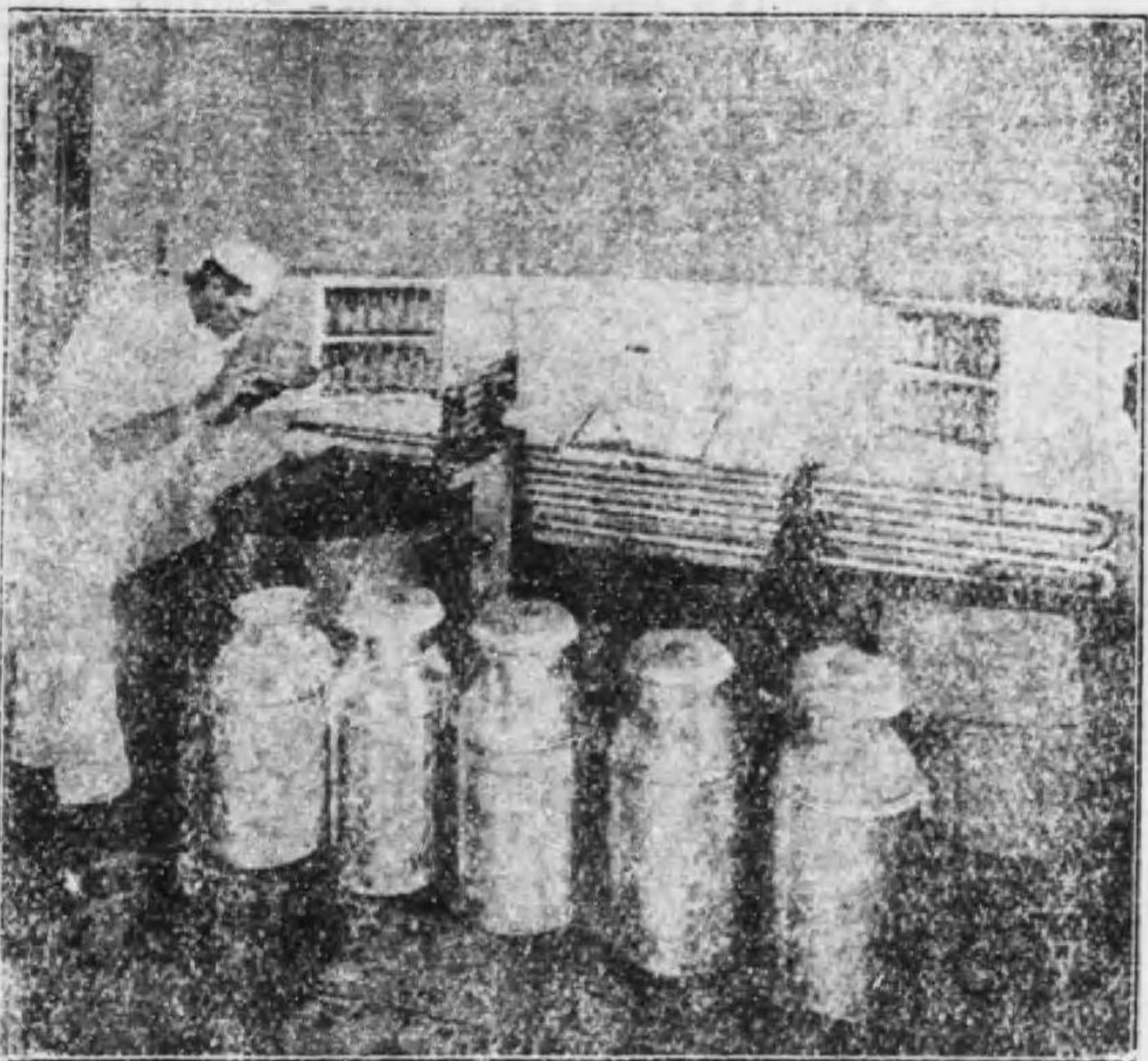
月八日から同月九日迄の供給不足數量は、二萬〇三百三十九封度で、九月十九日から

二十二日迄の供給不足數量は二萬九千八百五十封度で有つた、それ故七月十日より九月二十二日迄の市乳供乳の全不足數量は二十一萬一千八百三十四封度に達したので、之れも普通の乳價よりも多大の金額を支拂つたので、尠なくない損害を招いたのである。

四 田舎の乳置場に於ける牛乳の取扱

田舎の乳置場から都市の乳置場に輸送した牛乳は、輸送の際に施した牛乳の取扱ひ方法の如何に依つて、その品質に多大の差異がある、そこで田舎の乳置場は牛乳を檢

(圖 四 十 三 第)



量して罐に詰め直し貨車に積み込む様な簡單なる乳置場と或は牛乳を檢量し清潔器に懸け、消費者の要求に應ずる様にクリームを含有せしむるか、又は規定の含脂肪量に直し而して後罐や壘に詰めて華氏の四十度乃至五十度に冷却し、最後に貨車に積み込む如き、完全なる設備を有する乳置場との二種がある。

一般にスキムミルクは種々な方法に使用せらるゝか、主として農場に買戻されて糞の飼養に用ゐらるゝ、此際スキムミルクは結核菌や其他の傳染性疾病の病原菌の汚穢を虞ふので必ず殺菌することになつて居る、又カゼインを酸を以て沈澱せしめ、此の沈澱物をカゼイン工業會社に賣却する事業を營んで居る所や細菌培養法に因つて、バターミルクやク्रीミスや其他の牛乳醸造品をスキムミルクより製造し居る所もある。

五 都市に於ける乳置場

都市に於ける乳置場の起りは田舎に於けるものよりも一層古い、其起源は最初市内の小賣業者が、田舎から輸送されたる乳を受ける爲めか或は取引上の關係から設けた

乳置場で有つて、極めて簡單なる事業に起因して居る、即ち牛乳の販賣高が漸次増加するに従つて、牛乳を取扱ふ場所たる乳置場が必要となつたのである、最初は小賣業者にしても自己の事業を田舎に迄ても及ぼす様な計畫はなかつたのである、併し田舎の乳置場が發達して、或農村では煉乳事業を始めたり、或は各農村の中央部に酪農事務所を設け、之れより牛乳を都市に輸送して市乳の供給を營むが有利なることを見出したり、或は都市の小賣業者は牛乳の需要が年々増加するので、新たな供給地を求める關係上遂に遠隔の生産地より牛乳を輸送せる様になつた、茲に於て田舎の乳置場と、都市に於ける乳置場とが必要となつた。

今都市に於ける乳置場の有利なる點を述べれば、牛乳貨車や電車や自動車等では、瓶詰牛乳は罐入牛乳の様に、牛乳の多量を運搬することが出来ないのと、瓶や函は罐よりも（牛乳の同一量に對して）常に重いので、瓶詰牛乳の輸送は罐入牛乳よりも多大の費用を要するのである、次に瓶や函の輸送は罐よりも破損が多いので従つて損失

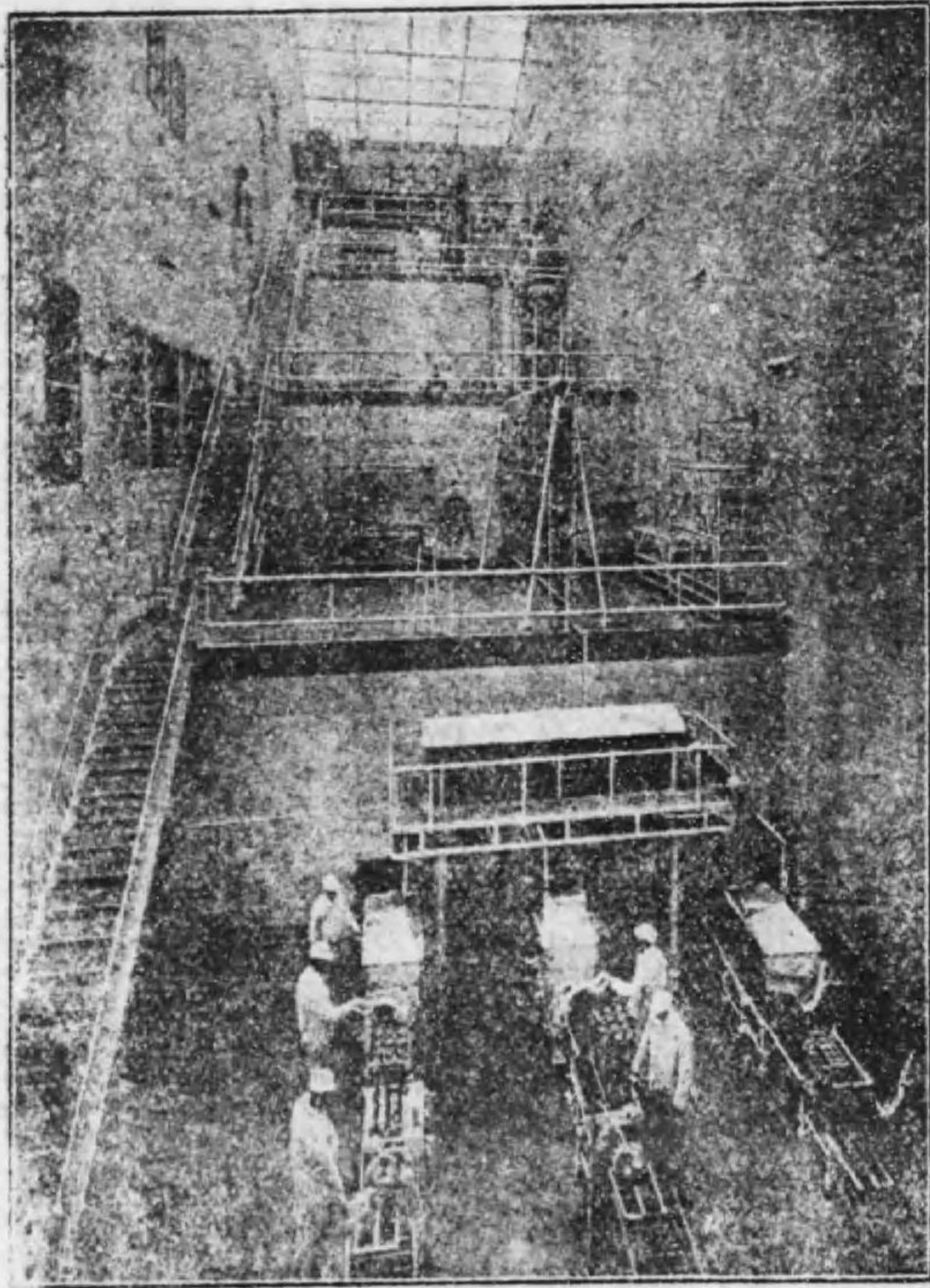
が多い、第三には田舎に於ける小規模の乳置場では都市に於ける設備の完全なる乳置場の様に、作業が出来ない結果諸種の損害が尠くない、第四には都市に到達した牛乳を都市の乳置場で、殺菌したり瓶詰にして配達することは又時間の節約となる、何故かと言へば田舎の乳置場では各農家の乳が不定に到達するので、其聚集を待つこと、小規模の殺菌器は大規模のもの、様に急には殺菌し得ないので、之れに多大の時間を要するからである、第五には器械や其他の故障に依つて汽車時間に合はないことがある、斯くの如き出来事は罐入輸送に比し屢々あることで之れは損失を益々高からしむる、第六には都市の乳置場では衛生部より検査員が来て、毎日乳質の検査を管む上に便利であると同時に需要者も安心して飲用し得るの利益がある。

六 都市に於ける乳置場の一般構造

都市に於ける乳置場は一般に停車場の附近に限局されて居るが、最近では牛乳の配達區域の中央部に設立した方が便利であると言ふことになつて、漸次斯の如く改造さ

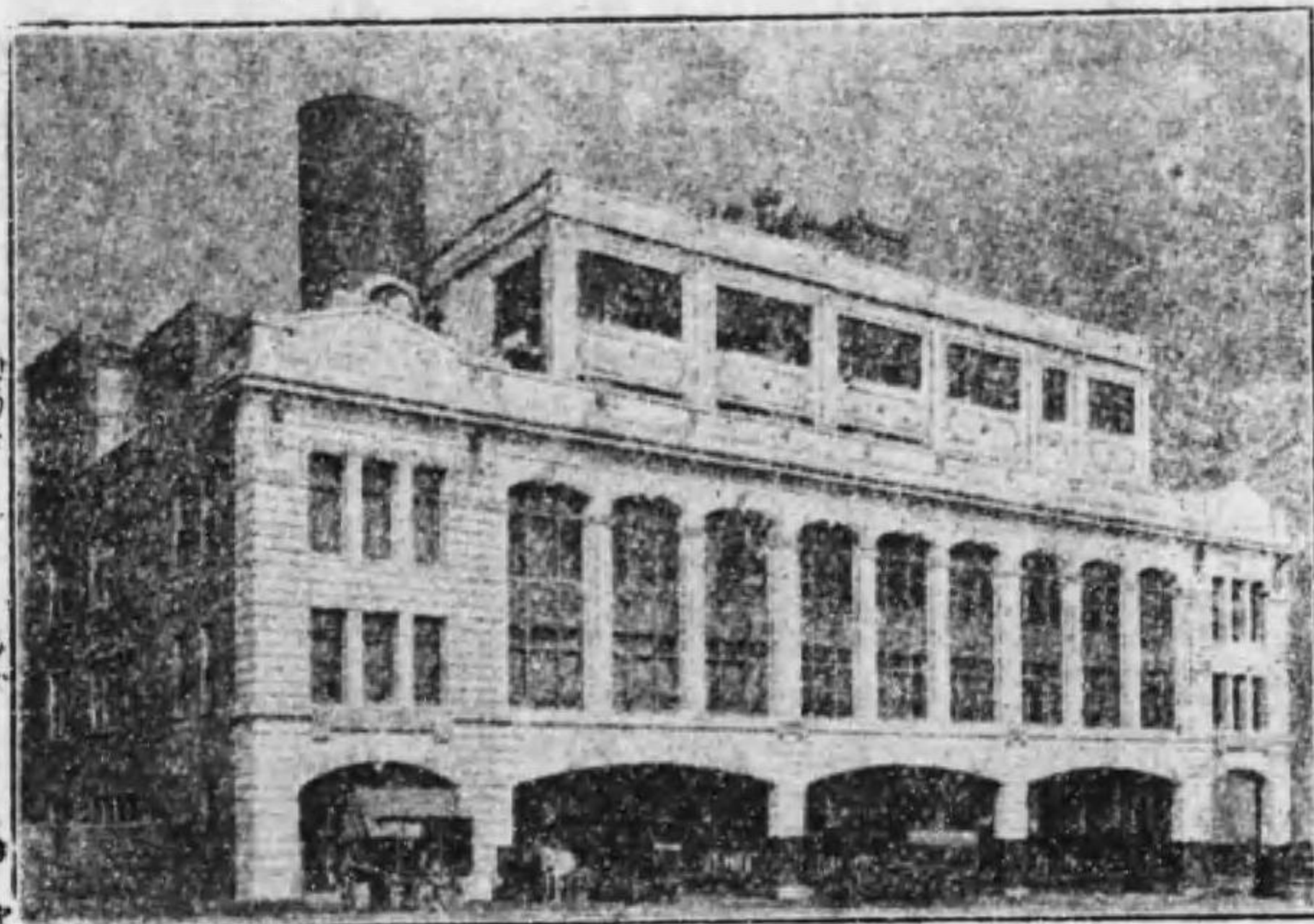
れつゝある、併し多くの場合、事業が細小である間は、小規模の器械を用ひ漫然たる設備で經營して居つて、事業が擴張するに伴つて増築したり或は附屬舎を建築したりするものが尠くない、そこで乳置場の構造には事業の大小に應じて種々なる構造が現はるのである、然るに最近衛生的の牛乳を販賣するためと、諸經費と時間とを節約する目的

(圖 五 十 三 第)



て、ミルウオーギー市やインディアナポリス市やフキラデルフキア市や紐育市に於て、特別に設計なされた乳置場が建設された、其等の乳置場の位置は充分に考究され、而して其構造や材料は衛生的で需要者に對して牛乳を準備するには凡て最近の器械を使用し、最も迅速に且つ經濟的な方法で有るが、その作業の如きは整然たるものである。乳置場には牛乳を混合したり或は貯藏したりするために、宏大なる鐵製の桶や、清淨器や殺菌器や瓶詰器が準備されて居る、其他バターやチーズの醸造乳や、均等牛乳を製造する設備や、器械の修理所や、洗濯所や、蒸氣機關が据ゑ附けられてある、又分析室や生物學の實驗室や使用人の食堂や配達夫の勘定室や、事務室や會計室や自動車倉庫や馬車室や、厩舎や鍛工室に至る迄全部準備されてゐる、そこで此等の乳置場を視察したことのない人々は、乳置場は如何な仕事を爲す所であるか恐くは了解し得ない、現在米國內で建築されて居る其等の最も宏大なるものは、一九一六年紐育市に設立されたもので、本建築物は七階から出來て居つて、其前面の長は二百五十二呎、側面の長は百二十五呎で、建築費の總額は三十萬弗である、本場にて毎日取扱

(圖 六 十 三 第)



ものである。小都市に於ては規模の小さい乳置場が設置されて、其利益も亦従つて些

ふべき牛乳の能率は一萬二千噸(約七萬八千石)で之れに使用する傭人は百二十名乃至百五十名である。次に其等の宏大なる乳置場には、牛乳や乳製品や鶏卵の販賣店が大底附屬して居る或は牛乳料理店の設備のある所もある、一般に牛乳販賣事業は漸次大會社に吸収されて、小なる販賣店は減少しつつある、而して此等の大會社の株は主として西洋料理店や、アイス、クリーム製造會社や、菓子製造會社等の有力者や、金貸業者の手に歸して居る。

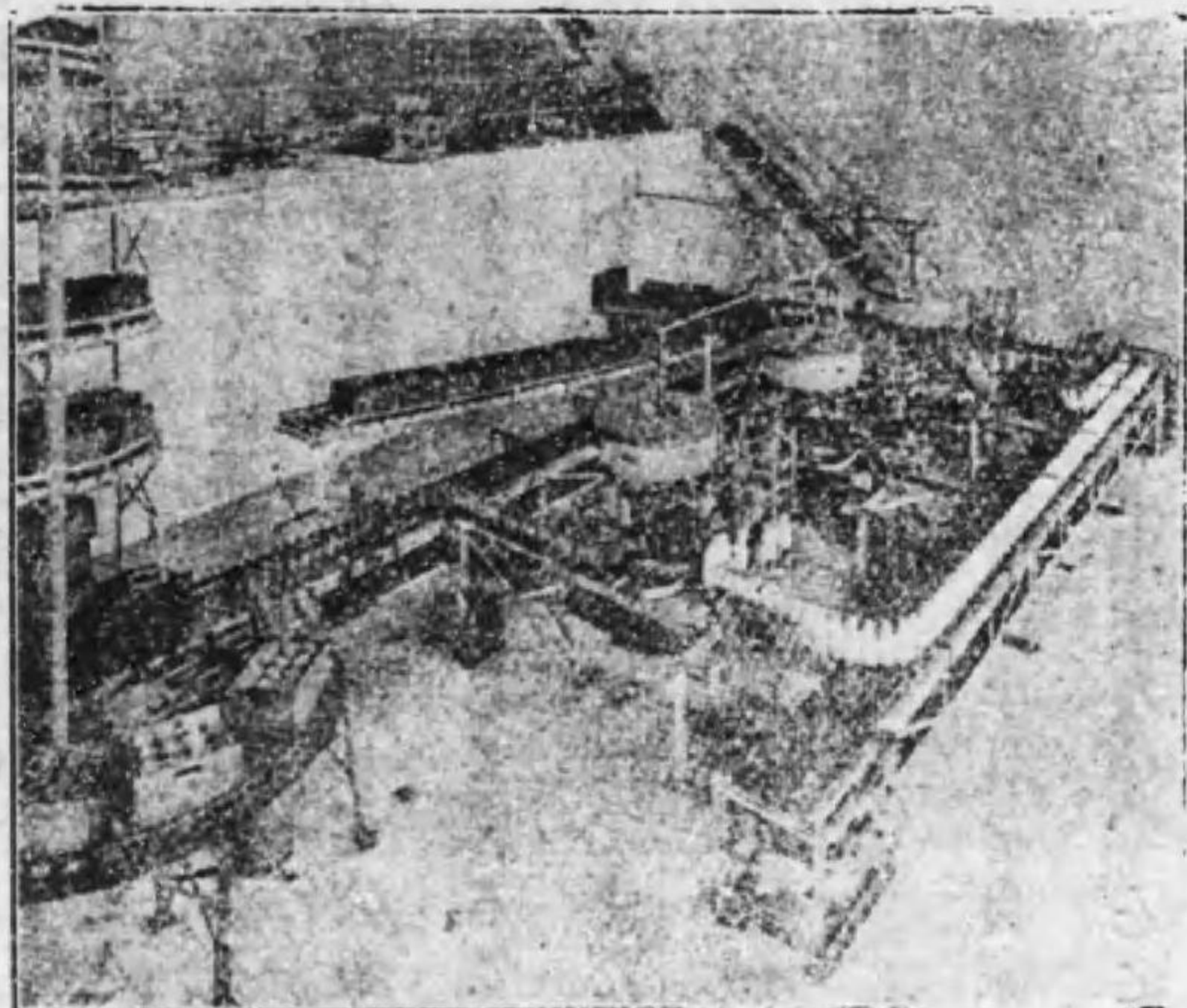
細である、大都市に於て宏大なる一個の乳置場が設立せらるゝ時は、牛乳の取扱ひ事業は極めて圓滿に進行するのであるが、併し競争する商會や組合が多數の乳置場を設立する時は、相互共繁昌することの出来ない不良な結果を呈する、最初に設立される會社は多くは事業上の最良なる位置を占めて居つて、牛乳を殺菌したり、適當なる冷蔵設備を營んだり、而して公衆の求めに迅速に應ずることの出来る様になつて居つて、殆んど商權を掌握して居ることが普通である、衛生局では牛乳の一部又は全部を殺菌すべき法規に就いては、まだ不問に附して居るが、併し殺菌装置の不完全なる乳業者は逐次廢業せしめ、而して殺菌装置の完備した大乳業者のみで營業せしめんとの方針である。

或都市では小賣業者が牛乳を自家で取扱ふため、完全なる乳置場を有して居らない又設立しても維持が出来ない、そこで需要者側から凡ての牛乳を完全に殺菌すべき乳置場を、小賣業者が一團となつて設立すべきか、或は市營の乳置場を設立すべきもの

てあるとの要求が起り、牛乳取引上の缺陷を補ふためには、何れかの計畫をなすべく

極めて運動が劇烈となつて來た所もあつた。

市場に出す牛乳の準備は各都市に於て夫れ夫れ異なつて居る、最小なる乳置場は單に生牛乳を取入れ、瓶詰にして之を低温度で需用者に配達する丈の操作を營む所もある。最大なる乳置場は、牛乳を受けたる際に其の香氣や沈渣を試験して後、混合槽に入れて、清淨器に掛け、需要者の要求に従つて脂肪を加減して市内に配達する、若し牛乳が過剰で有つた場合には豫め設備しある冷蔵庫に容れ保藏するのである。卸賣や小賣の目的に従つて罐や瓶に詰め、一度に



(圖七十第三)

これには脂肪を確定し殺菌して後、

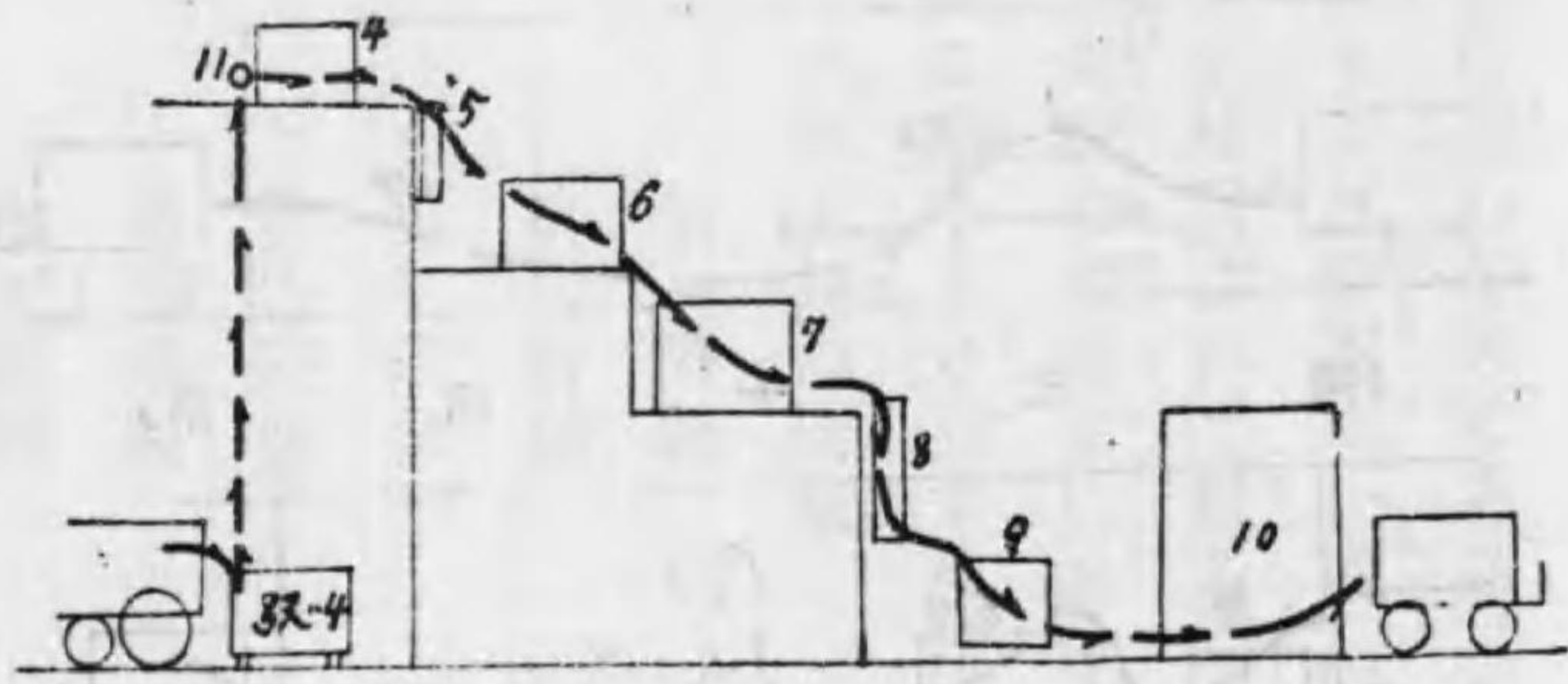
華氏の三十五度乃至五十度に冷却し、配達する迄は冷蔵庫か或は冷室に貯藏して置く、又最大なる乳置場の多くは牛乳飲料の製造場の設けがあつて製造品は直に運搬馬車にて發送する、其他過剰の牛乳はバターやチーズを製造する様になつて居る。

七 プラントの構造上に於ける區別

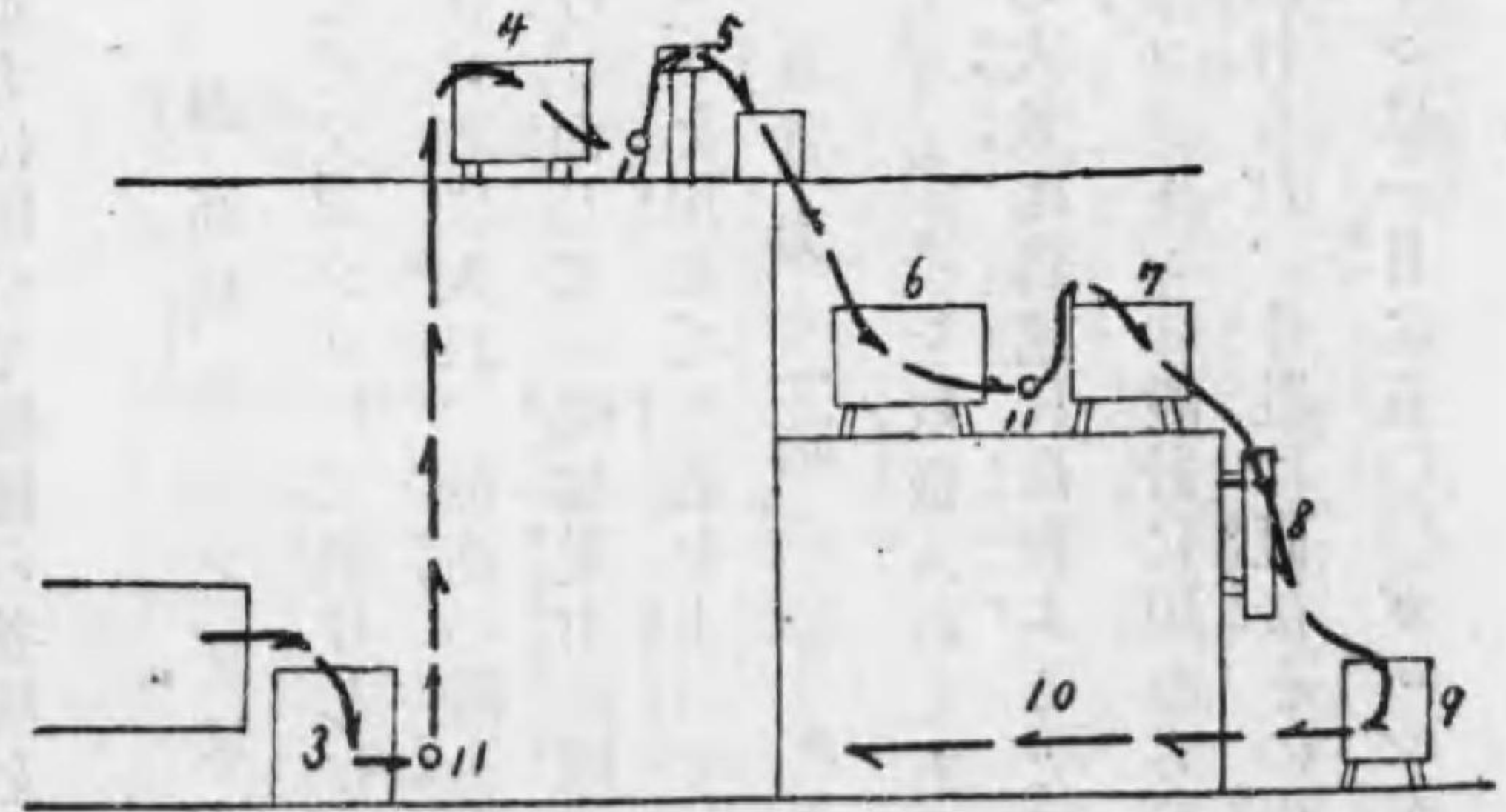
現在米國に存在して居るミルク、プラントの構造は種々あつて、その區分法は殆んど困難であるが、合衆國農務省畜産局酪農課のアーネスト、ケレー氏は牛乳を取扱ふ方法を基礎として、ミルク、プラントを六つの階級に區別すべきことを主唱した今之れを述べれば

- 一、重力 一階以上數階——プラントの此の種はミルクを罐のまま、昇降機にて最高の階上に擧げ、そこに之を卸し而して少しもポンプを利用せないて重力に因つて牛乳が殺菌器やその他の器械を経て流出する様な装置を云ふのである。(第三十八圖)
- 圖中1は昇降器 2は傳送器 3は卸場 4は受乳槽 5は清淨器 6は殺菌器

(圖 十 四 第)

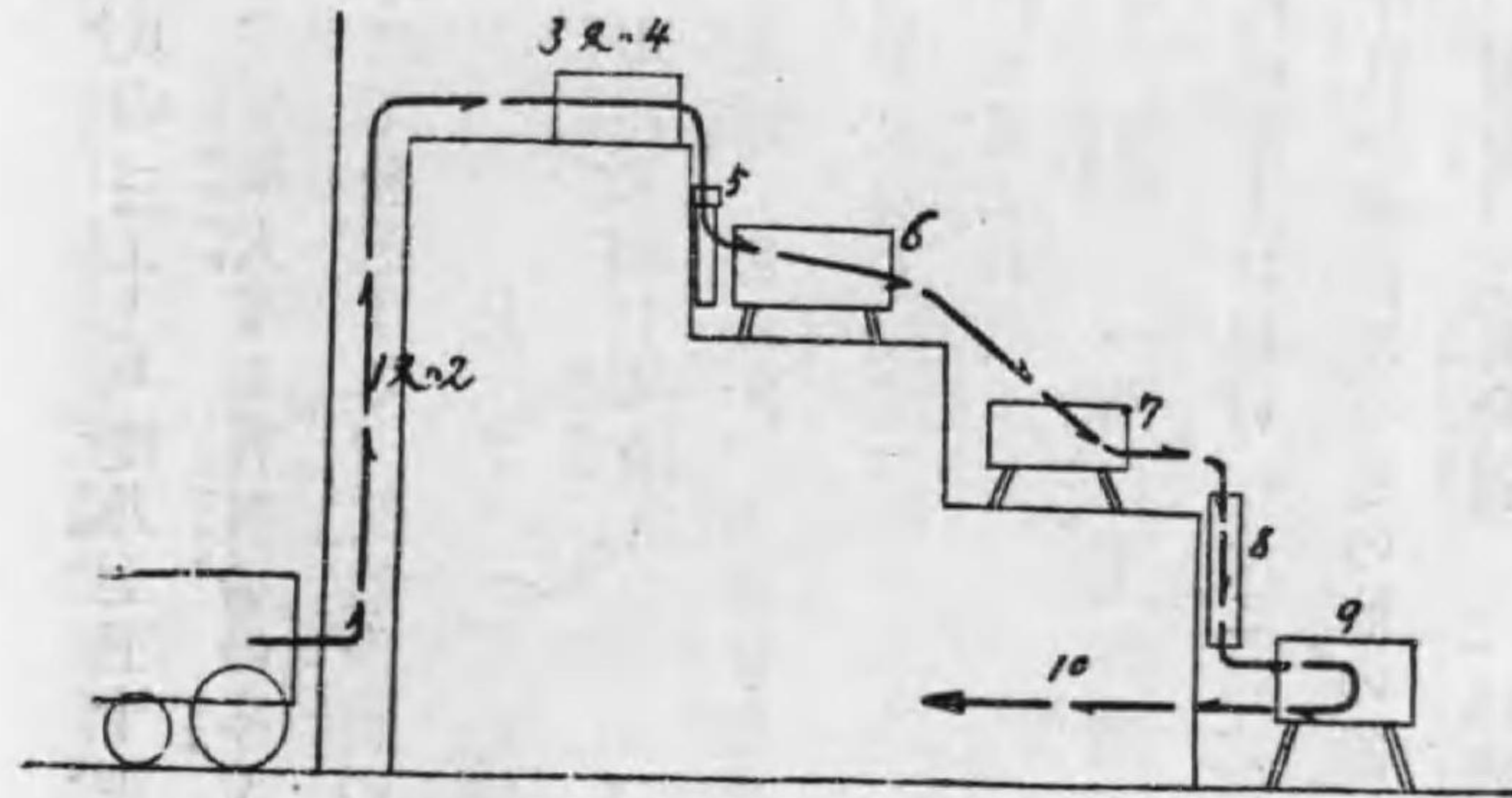


(圖 一 十 四 第)

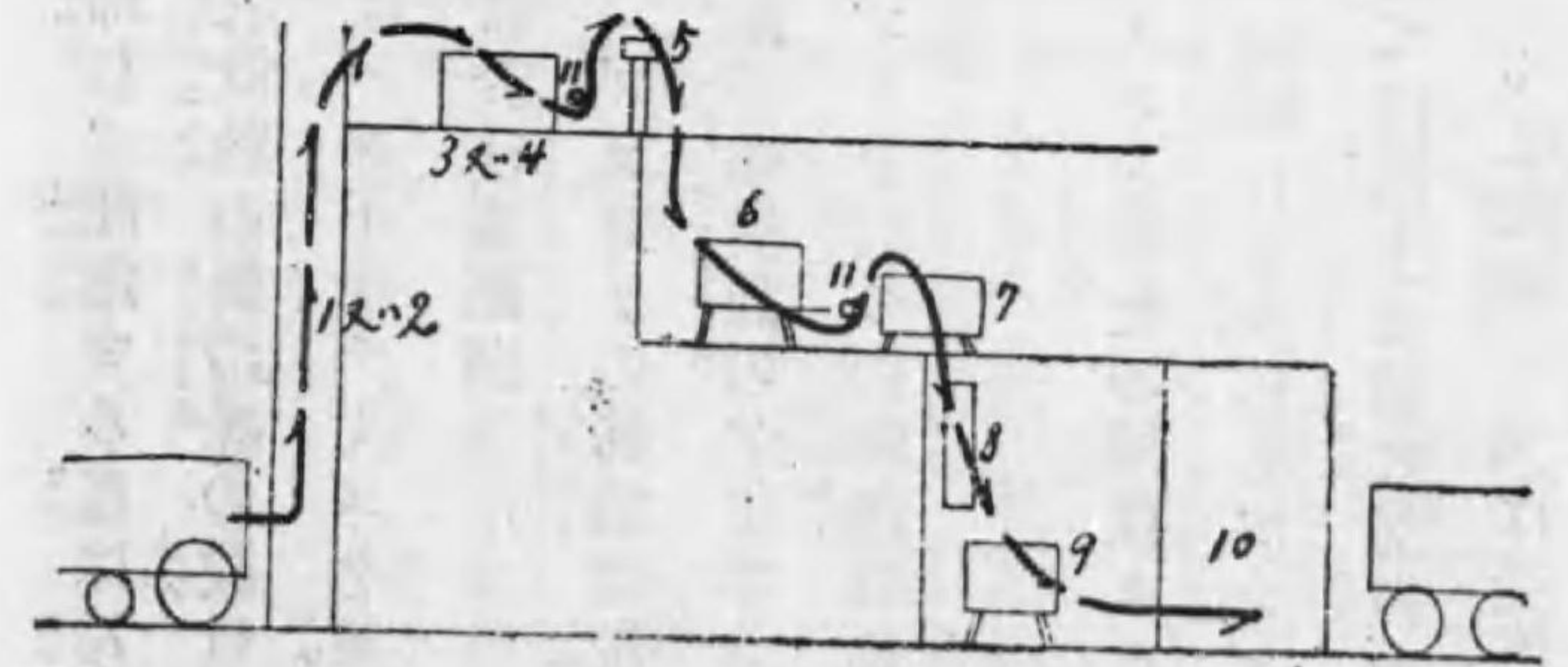


はポンプを利用して亦
高めて之れを流す如き
装置である。(第三十九圖)
三、高所迄ポンプに
て擧げ、而して重力
にて流出せしむる方式
——最低の所で牛乳を
タンクに入れ、最高の
階上迄ポンプを利用し
て之れを擧げ、而して
最早少しもポンプを利
用することなくして、

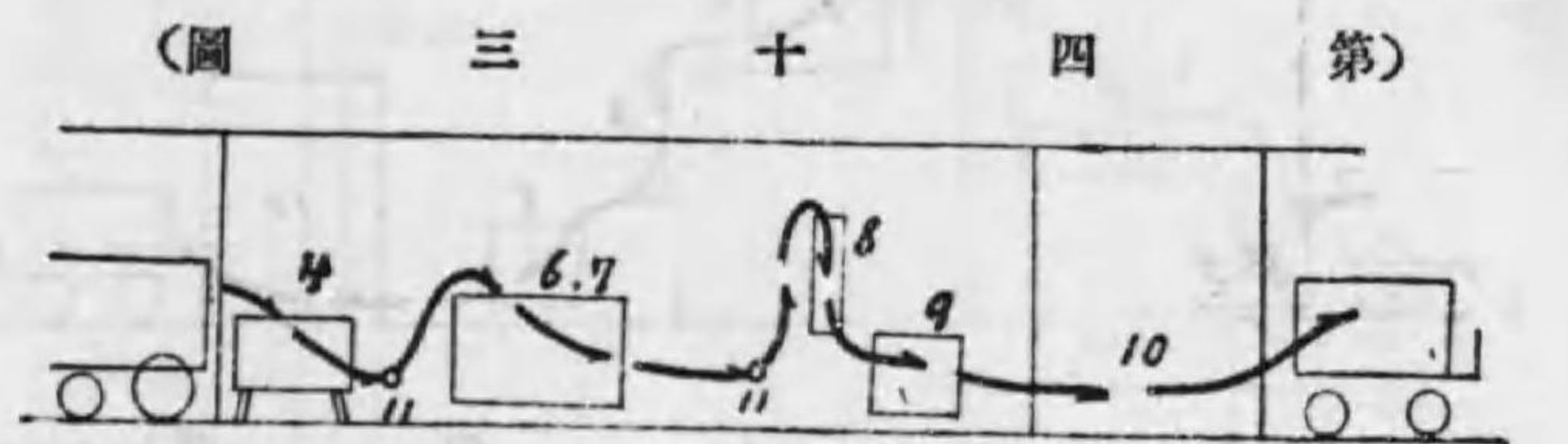
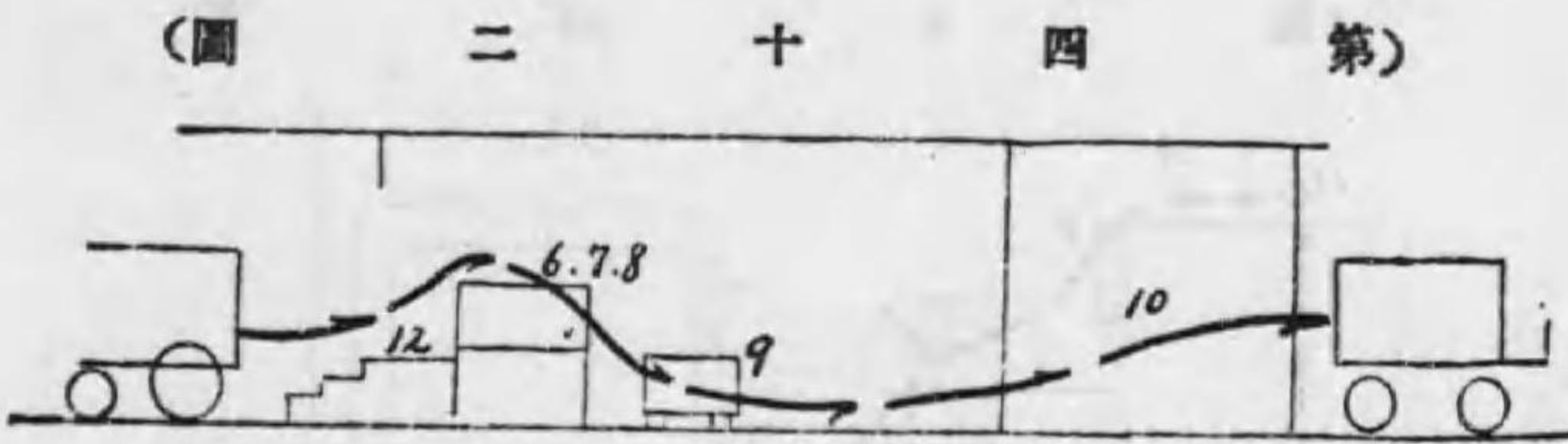
(圖 八 十 三 第)



(圖 九 十 三 第)



三一二
7 保温器 8 冷却器
9 攪拌器 10 貯藏所
11 ポンプ 12 プラット
ホーム
(二) 重力とポンプ。一
階以上數階——牛乳
は鐘と共に最高の階
上に昇降機にて擧げら
れ、そこに之れが卸さ
れ而して重力に因つて
機械の大部分を通過す
るが、併し必要は所て



重力に因つて機械の各所を通して流出する設備である。

(第四十圖)

(四) 高所迄ポンプにて舉げ重力にて流出せしめ而して又ポンプにて舉げしむる方法——最低の所で牛乳をタンクに入れ、最高の階上迄ポンプを利用して之れを舉げ、而して一部は重力に因つて流出せしめ、或所てはポンプを用ゐて牛乳を上向せしめる方法である。(第四十一圖)

(五) 重力一階——ミルク、ポンプを用ゐずして一階でミルクを取扱ふのである、斯様なプラトンは牛乳の大量は迅速に取扱ふことは出来ない、主として之れは小プラトンの設計に用ゐられて居る。殺菌器は平面上に据付られ、牛乳は直接その中に入れらる、この種のプラトンは一日に五〇〇ガロンから一〇〇〇ガロンを取扱ふ

場合に用ゐるのである。(第四十二圖)

(六) ポンプ装置で一階——牛乳は二階丈で取扱はれるので有つて、一ヶ或は數ヶ所にポンプが使用されて居る。之れは古い建物に屬するものが主として含まれる。(第四十三圖) 合衆國の大都市に於ける主要な小賣業者の百七十五個のミルクプラトンを、以上の階級に因つて分別すれば左表の如くなる。

プラトンの階級

プラトンの數

第一階級	二
第二階級	五
第三階級	一七
第四階級	五七
第五階級	一〇
第六階級	八三

計

一七四

第六階級の八十三ヶ所のプラント中四十八ヶ所は毎日五十ガロン以下を取扱ひ、第四階級の五十七ヶ所のプラント中二十九ヶ所は毎日三〇〇〇ガロン以上を取扱つて居る。

八 ミルクプラントの建設費

甲 家屋の建築費

ミルク、プラントの新建築に投資すべき金額は、取扱ふべき牛乳の數量や、建築材料や、労働賃金や、建築場所の如何に因つて異なるものである。次表は米國の各都市に建設された、大さの異なる八十四箇の代表的プラントの建築に投資したる金額を示したのである、建築方法や建築材料に就いて一定して居らないために、投資金額は夫々著しく異なつて居る。然れどもそれ等の數字は將來建築する場合や又それ等の建築物を購入する際に支出すべき金額に就いて、大體の觀念を與ふるのに充分であると

思ふ。

牛乳の數量 100ガロン以下	毎日取扱 プラントの數	毎日取扱 の總ガロ ン數	毎日取扱 の平均ガ ロン數	プラント の設備費 の總額	プラント の設備費 の平均額	プラントの設 備費の範圍	毎日百ガ ロンを取 扱ふもの 之れに要 する平均 設備費の 範圍	毎日百ガ ロンを取 扱ふもの 之れに要 する平均 設備費の 範圍
101-150	16	3,076	192	3,753	196	400-5,000	1048	221-2500
151-200	22	11,226	399	141,045	464	1,181-25,700	1139	488-13,000
201-250	23	17,985	382	221,031	475	3,100-10,000	1172	1000-2500
251-300	25	19,400	296	225,069	368	4,000-13,000	1181	331-282
301-350	29	16,400	183	242,751	292	7,500-20,000	1480	499-5000
351-400	35	33,983	257	146,329	298	10,000-47,856	1177	260-2275
401-450	39	36,850	299	146,329	298	10,000-47,856	1177	260-2275
451-500	49	44,375	358	206,654	298	10,000-47,856	1177	260-2275
501-10,000	5	4,375	875	619,000	123,800	50,000-265,000	1496	558-1650
10000以上	6	103,791	17298	1,008,127	168,021	12,000-577,000	971	639-2394
	22	223,987	2223	3,059,348	224,475	400-577,000	2159	221-5000

乙 器械費

ミルク、プラントの器械費は、購入すべき器械の品質や數量や大さに關係するもの

である。次表は種々異なりたる大きさの百二十五箇所のプラントに於ける器具器械に投資したる金額である、同じ太さのプラントでさへもその投資した金額には非常に差異があるが、併し表に依つて投資すべき金額の大體の高が推知し得るのである。

牛乳の数量 トの數	毎日取扱 プラントの數	毎日取扱 プラントの平均ガロンの數	ミルケプラントに於ける器具器械の總額	一プラントに於ける器具器械の平均額	器具器械費の範圍	毎日百ガロン取扱ふものとして之に要する器具器械費の範圍
100ガロン以下	五	四三〇	九,〇〇〇	一,八〇〇	1,000—2,000	1,000—2,000
101—150	九	一,九三五	一八,〇〇〇	二,〇〇〇	2,000—3,000	2,000—3,000
151—200	三三	九,〇六五	八九,〇〇〇	三,七七八	3,000—4,000	3,000—4,000
201—1,000	一四	一〇,六五五	一一〇,三三五	七,八八一	4,000—5,000	4,000—5,000
1,001—1,500	一〇	一三,〇五〇	一四二,二五五	一四,二五四	5,000—6,000	5,000—6,000
1,501—2,000	五	九,二〇〇	一六,〇〇〇	三,二〇〇	6,000—7,000	6,000—7,000
2,001—3,000	四	一〇,三八一	二七,〇七五	三,七六六	7,000—8,000	7,000—8,000
3,001—5,000	八	一三,三五〇	四六,七三二	五,八四五	8,000—9,000	8,000—9,000
5,001—10,000	三	二六,〇〇〇	四九〇,〇〇〇	一五〇,〇〇〇	10,000—15,000	10,000—15,000

次表は大きさの異なるプラントに要した主要なる器具費や牛乳罐や罐や函などの所要費を計上した。

10000以上	五〇〇〇	一〇〇〇	二〇〇〇	四〇〇〇	一〇〇ガロンのプラント	五〇〇	一〇〇〇	二〇〇〇	四〇〇〇
三	二九,〇〇〇	一三,〇〇〇	五五,〇七五	一七六,二五八	五〇〇	一,七〇〇	二,〇〇〇	三,〇〇〇	四,〇〇〇
八	一五,〇五八	一,八三三	三〇,三三三	二四,一八五	五〇〇	一,四〇〇	一,六〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇
三	二六,〇〇〇	八,六六六	四九〇,〇〇〇	一五〇,〇〇〇	一〇〇〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
四	一〇,三八一	二,五九六	二七,〇七五	三,七六六	二〇〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇	四,〇〇〇
五	九,二〇〇	一,八四〇	一六,〇〇〇	三,二〇〇	四〇〇〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
九	一,九三五	二,二五	一八,〇〇〇	二,〇〇〇	五〇〇〇	一,七〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
三三	九,〇六五	三,九四	八九,〇〇〇	三,七七八	一〇〇〇	一,八〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
一四	一〇,六五五	七,六一	一一〇,三三五	七,八八一	二〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇	四,〇〇〇
一〇	一三,〇五〇	一,三四	一四二,二五五	一四,二五四	四〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇	四,〇〇〇
五	九,二〇〇	一,八四〇	一六,〇〇〇	三,二〇〇	一〇〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
四	一〇,三八一	二,五九六	二七,〇七五	三,七六六	二〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
八	一三,三五〇	四,一六九	四六,七三二	五,八四五	四〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇
三	二六,〇〇〇	八,六六六	四九〇,〇〇〇	一五〇,〇〇〇	八〇	一,五〇〇	二,〇〇〇	二,五〇〇	三,〇〇〇

九 乳置場の検査

乳置場に於ては外部より運搬し來たる牛乳の全部に就て、其温度と清潔の程度を検査せねばならぬ、而して生物學的並に化學的の分析用の試料をも蒐集するのである。凡ての器具機械や導管やポンプ等は極めて清潔で順序正しく使用せらるゝ様に完備して置かねばならぬ、検査官は床や壁や天井などが清潔なるや否やを検することが肝要で、其他建物は開閉し易く、牛乳は合理的迅速に取扱ひ易くして、空気に曝露せらるゝことなく、常に冷却されて華氏の四十五度以下に保たることが必要である、又従業員は夫れも清潔にして且つ健康なることゝ、常に清潔に洗濯し易き服装を着て居ることや、小賣に關する準備も亦清潔にして配達の際などは特に牛乳に對し、完全なる保護を加へねばならぬ、そこで小賣配達用の車の如きは被覆を有するもののみに許可し、又炎暑の際には氷を以て冷却の出来る様な設備が必要である、一般に牛乳の温度は華氏の五十度以上に決して上昇せしめてはならぬ、生物學的の試験材料は

乳置場の作業を検査するために、時々配達中の牛乳を蒐集せねばならぬ、都市の乳置場は規定されたる許可の下に於て作業せねばならぬ、それ故に、記載法に據つて完全を期するに非ざれば、検査は無意味なものとなるので、記載法の中には作業上の規定や評點法や分析の結果などを記入し得る様になさねばならぬ。

十 ミルクやクリームのスタンダーライジング。

異なつた成分のミルクやクリームを希望する一定の成分にするには、混合法が行はれねばならぬ、普通の混合法は脂肪に就いて考へる許りて、無脂乾物質に關しては考へて居らないか、併し之れも考慮すべき必要が存するのである。例へば茲に脂肪量の異つたミルクがあるとし、脂肪量の三布仙と四布仙のミルクの等量が混合せらるゝ場合は、その混合乳は三・五布仙の脂肪を含有するのである。

即ち、三布仙のミルク百封度中には三封度の脂肪を含有し、四布仙のミルク百封度中には四封度の脂肪を含有するのであるから、兩者を加へたる二百封度のミルク中に

は七封度の脂肪を含むことになる。そこで之れを百分率に現はせば三・五となるのである。

甲 直角法

ピアソン博士 Dr. R.A. Pearson は直角法を案出した、之れに依るとミルクとタリームは容易く混合し得るのである、この方法は先づ直角形を書き而してその中央に所要の脂肪率の数字を書き、次に左上角隅に混合に使用する一種のミルクの脂肪率を記し、又左下角隅に他種のミルクの脂肪率を記すのである、而して對角線狀に大なる数字より小なる数字を引き去り、その差を反對の角隅に記すのである。然るときは混合すべきミルクの數量は右角隅の上下に現はる。

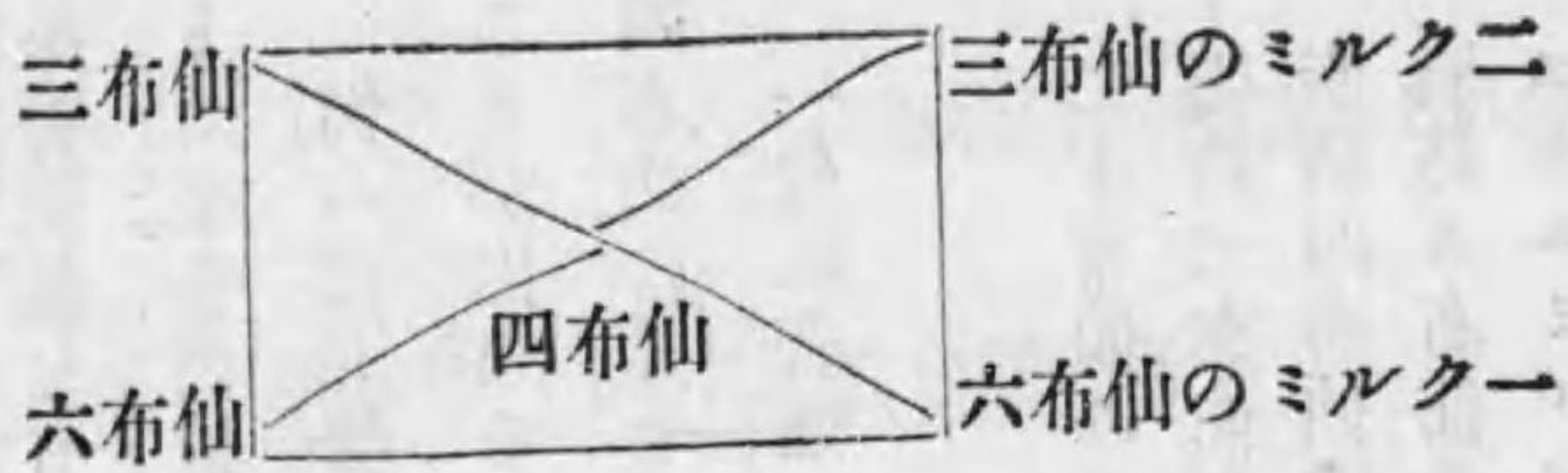
例へば三布仙のミルクと、六布仙のミルクとを混合して、四布仙のミルクを作るには

若し混合乳の百分度を要求する場合には次の算式を用ゆ。

$$\frac{2}{3} \times 100 = 66.67 \text{ 封度} \quad \text{三布仙のミルク}$$
$$\frac{1}{3} \times 100 = 33.33 \text{ 封度} \quad \text{六布仙のミルク}$$

ミルクは法律上の規定に従ふ迄、クリームを添加して濃厚となすことがある、又之れと反對に高度の脂肪を含有するミルクは、スキムミルクを加へて脂肪率を遞減せしむることがある、著者は斯の如き方法は稱讚すべきものでないと考へて居る、何故かと云へばこれ等は多くの場合に理論に合はないことがあるからだ。

乙 スタンダードミルクの榮養價値



$$2+1=3$$
$$2 \times 3=6$$
$$1 \times 6=6$$
$$6+6=12$$
$$12 \div 3=4$$

牛乳の新知識

三二四

スキムミルクを混和して一定の脂肪量に遞減した混合乳は、普通の乳汁よりも高き栄養價値を有するも、クリームを加へて一定の脂肪量に昇せた混合乳は普通の乳汁よりも栄養價値が少ないものである。

例へば五仙布の脂肪を含有するミルクは、スキムミルクを加へて四布仙に遞減することが出来る而して三布仙の脂肪を含有するミルクは、二十布仙のクリームを加へて、四布仙に昇せることが出来る。

一般に普通のミルクやクリームは左の如き分析表を持つて居る。

二十布仙のクリーム
脂肪三布仙のミルク
脂肪四布仙のミルク
脂肪五布仙のミルク
スキムミルク

脂肪

二〇

一五 四三

無脂乾物質

七、一五
八、三三
八、七九
九、一〇
九、二五

第八編 市乳問題に関する研究

三布仙の牛乳	四布仙	$16 \times 8,33$ 無脂肪乾物質 = 133,28
二十布仙のクリーム		$1 \times 7,15$ 無脂肪乾物質 = 7,15
		17) 140,43
		8,26

そこで先づ混合方法に就いて考ふれば、即ち八、二六無脂乾物質となる、然るに四布仙の普通乳の無脂乾物質は八、七八で有つて〇、五二丈少くない

五布仙の牛乳	四布仙	$4 \times 9,10$ 無脂乾物質 = 36,40
零布仙のスキムミルク		$1 \times 9,25$ 無脂乾物質 = 9,25
		5) 45,65
		9,13

又後者の場合を考ふれば、即ち九、一三無脂乾物質となる、之れを四布仙の普通乳の無脂乾物質八、七八に比較すれば〇、三五丈多いのである、又前者と後者を比較すれば〇、八七の差を來たすので栄養上注意すべきである。

三二五

丙 クリームのスタンダーライジング

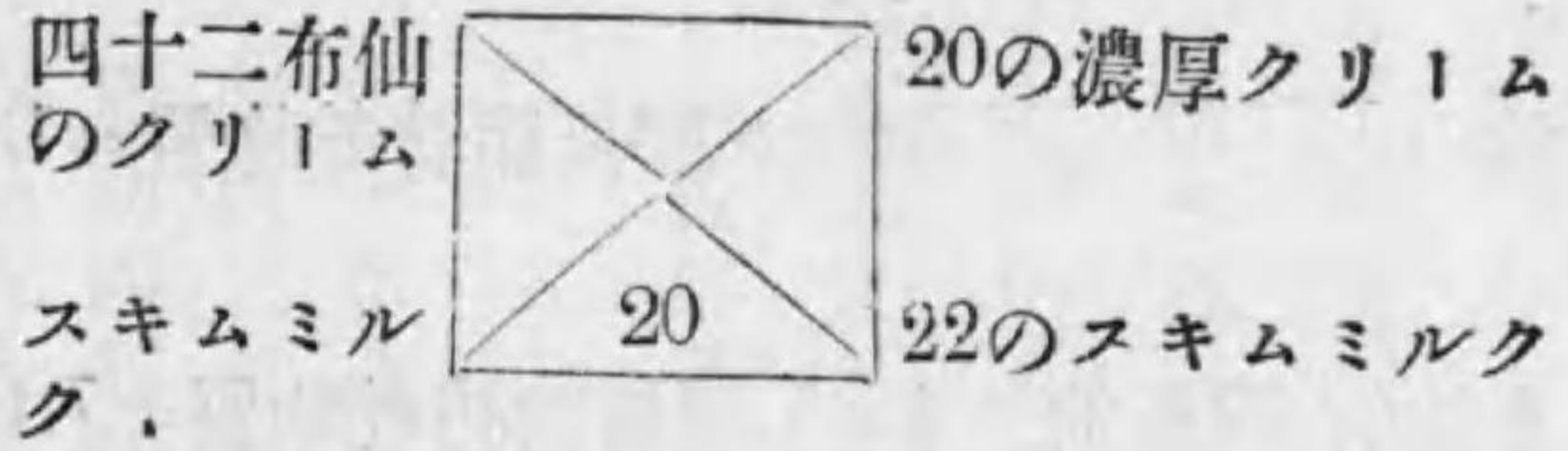
濃厚なるクリームを稀釋するには三つの方法がある、一つはスキムミルクを加へる法、次は全乳を加へる法、第三は薄いクリームを加へて作る方法である、その混合法は直角法に依るが便利である。

一例。四十二布仙のクリームとスキムミルクを用ゐて、二十布仙のクリームを作るには

この方法にて、四十二布仙の濃厚なるクリームの二十、スキムミルクは二十二の割合で混合すれば、二十布仙のクリームを生産するのである、然るに所要のクリーム二十五封を生産せんと欲せば、その各々は

$$\frac{20}{42} \times 25 = 11.9 \text{ 濃厚なるクリームの量}$$

$$\frac{22}{42} \times 25 = 13.1 \text{ スキムミルクの量}$$



二例。三十二布仙のクリームと四布仙の全乳とを混じて、十八布仙のクリーム四十封度を作るには

上圖の如して、各々等量を要するのである、それ故に兩者共二十封度を使用すれば良い。

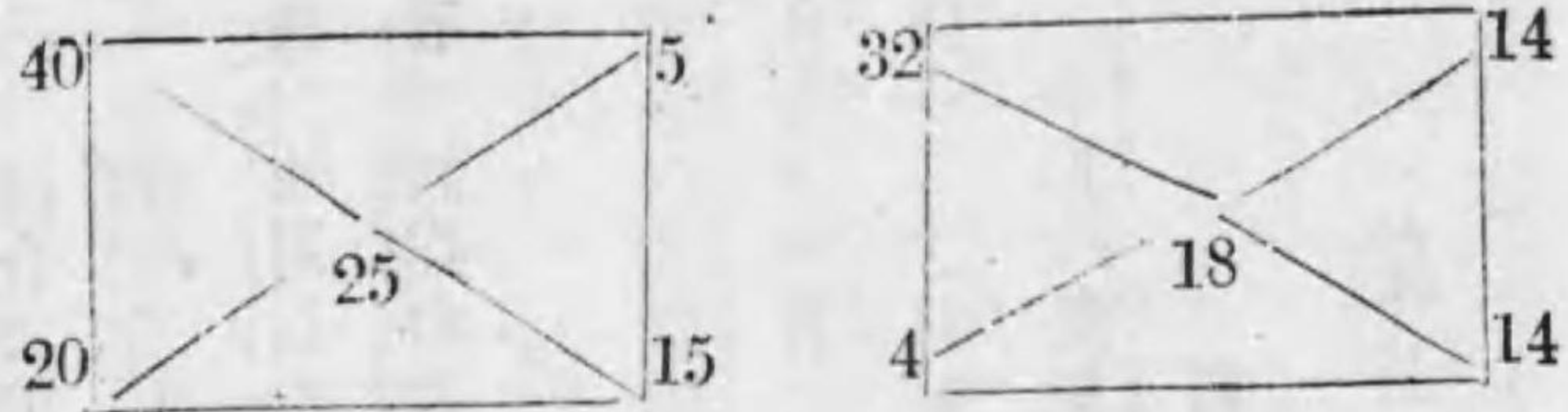
三例。四十布仙のクリームと二十布仙のクリームとを混じて、二十五布仙のクリーム三十五封度を生産するには、上圖の如して

$$\frac{5}{20} \times 35 = 8.75 \text{ 四十布仙のクリームの量}$$

$$\frac{15}{20} \times 35 = 26.25 \text{ 二十布仙のクリームの量}$$

丁 スタンダーライジングに際して注意すべき要項

- 一、混合に使用する牛乳とクリームは正確に検査し置くこと
- 二、使用すべき量を計算するに誤算のない様に注意すること



- 三、混合に用ふる用器は充分に滅菌したるものを使用し、作業は清潔なる室内に於て營み、生産物は毫も汚染せざる様注意すること
- 四、使用したる材料は、全く混合せしか否を試験するを要す
- 五、誤謬の起らぬ様にするには、生産品の検査を再び行ふことである。

第九編 牛乳の輸送方法に關する調査

第一章 牛乳の運搬

牛乳が農場や牧場で生産された後は、必ず需用者や消費者の所迄運搬されねばならぬ。そこで此等の業を營む人々の大多數は、其の生産したる牛乳を運搬車に積み込んで、自分で小賣するか或は小賣業者に送附するか、或は罐詰めて乳脂販賣所か、又は其附近の乳置場に運搬するのである。後者の場合では牛乳は多少殺菌されて冷却さるゝ、が常で、其後他の輸送罐か或は罐に容れ換へて、都市に向つて輸送せらるゝ、それで牛乳を汽車輸送する農場や牧場は、時刻を違へず既定の時間内に牛乳を乳置場に到着せしむることが緊要である。農家に生産した牛乳の少數宛の罐或は罐を、全部一ヶ所に集合せしむる迄には、通常多大の時間を空費するので、之れは乳質を惡變する原因となる、従つて農家は之れがため損失を招くことが尠くない、そこで進歩した

會社又は組合などでは、其等の運搬を合同して營むがため餘程經濟的となつて居る、一般の農家では牛乳を市内に運搬することを共同事業とするか、或は牛乳の運搬を本職とする運搬業者に委託せねばならぬのである、後者の方法は多少非難攻撃がある、それは注意の足らない無智の馬方が、各所の農場から來た各種の牛乳を混合することである、又其内不正直な者は妄に牛乳をいぢつて悪くする、そこで馬方に取扱はれた牛乳は種々なる原因で惡變する性質を有する、又馬方は一般に主要なる大道のみを運搬するので、そこで細路に沿ふて農場を經營して居る農家は、大道迄牛乳を搬出せねばならぬのであるから、牛乳は此際不良なる馬方の行爲にて、日光や雨露や塵埃に曝露せらるゝことになる。之れと殆んど同様なる危害が又停車場のブラット・ホームに於ても、監督者が居なかつた場合には、再々出會するのである、其れ故牛乳の輸送に際しては細心の注意を拂はねばならぬ、何故ならば天候に就いても酷暑の場合には凍結の爲め其性質を不良ならしめたり、又暖氣暑氣の際には牛乳中の細菌が増殖する

ので、牛乳は腐敗分離するからである。

第二章 運搬中に増加する牛乳の温度と細菌數

牛乳中の細菌は華氏の五十度以上の氣温に於て急劇に増殖する、而して細菌の増殖が旺盛となれば益々牛乳の温度は増加するものである、そこで輸送中牛乳の温度を上昇せしむることは嫌忌すべき條件となる、今米國の農務省に於て實驗したる結果を見ると、運搬前に牛乳を五十度に冷却し、開放したる運搬車に積み込み、外氣温度の八十二度六分の好天氣に十三哩運搬し、三時間を要した試驗成績は、毛織の被物を以て罐を覆ひたる場合は五度五分、濕りたる麻布を以て罐を覆ひたる場合は八度五分、少しも被物を以て疵護せなかつた場合は二十八度五分の増温を來たしたのである、又ダキスコンシン州ミルウオキー市に於てガーン氏が本題に付いて研究した結果を示せば次表の通りである。

卸賣車にて運搬したる牛乳の温度

一九二一年八月十三日ウキスエン州ミルウキー市に於て

運搬者の数	運搬の場所	運搬の時間 (午前)	交付の時間	搬出當時の 牛乳の温度	交付當時の 牛乳温度	増加温度
一	路傍の農場	六、三〇	一、〇五	五六	六四	八
四	農場に於ける冷たき水槽	六、三五	一、三〇	五二	五八	六
五	路傍の農家	六、五〇	一、三〇	五七	六二	九
六	農場の冷水槽	六、五五	一、二、五〇	五六	六〇	四
七	同	六、五五	一、二、一五	六〇	六二	二
八	路傍の農家	七、〇〇	一、二、五〇	五六	六二	六
一〇	同	七、一五	一、一、三〇	五六	六二	一
一一	同	七、二〇	一、一、二〇	四五	五六	一
一二	同	七、二〇	一、一、二〇	五三	五八	五
一四	同	七、二五	一、一、二〇	四八	六〇	一二
一五	農場の冷き水槽	七、三〇	一、一、四五	六一	六三	二
一七	路傍(保護を加へない)	七、三五	一、二、〇〇	五六	六二	六
一八	路傍の農家	七、四〇	一、二、〇〇	五八	六〇	二
一九	同	八、一〇	一、一、四五	五九	六〇	一
二〇	農場の冷い水槽	八、二〇	一、二、一五	六〇	五六	六
二一	同	八、四〇	一、二、一五	五六	六〇	四
二二	同	八、四五	一、二、三〇	六〇	六〇	〇
二五	同	九、四〇	一、二、三〇	六四	六四	〇

(一)運搬の際に於ける気温五十度、(二)交付に於ける気温七十度、(三)市内に於ける配達哩数は十六哩、
 (四)配達要したる時間数は五時三十五分間

マサチユセツト州スプリング・フキールド市に於て、ガンブル氏は輸送されたる牛乳の温度と其細菌数との關係を研究した、之れは三回程試験し何れも十五哩以上運搬した、第一回は千九百十年八月二十三日で其當時使用されて居つた日覆のない運搬車を用いた、各所の酪農場から搬出し來つた十クオット容の罐貳拾個より貳十本の試験材料を取つた、第二回は千九百十一年七月二十九日で第三回は其翌年七月二十三日で何れも日覆のある運搬車を用いた、大氣や其他の事情が同一で有つて同一なる酪農場から來たる十クオット容の罐から試験材料を聚集したのである、本試験成績は次表の如くであつて、牛乳の温度が四十四度乃至四十六度の間である二ツの試験は、五十六度乃至六十四度の間にある試験よりも、細菌の数が著しく減少し居ることを明らかに

事實の上に示したのである。

マサチューセツト州スプリング、フキルト市に於ける甘ケ所の

製酪所内の牛乳の温度と細菌數

製酪所 番號	千九百十年八月二十三日		千九百十一年七月二十七日		千九百十二年七月二十三日	
	温度	細菌數	温度	細菌數	温度	細菌數
一	六	七〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇	六	三二,〇〇〇
二	六	二〇,〇〇〇	六	三七〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇
三	六	三〇,〇〇〇	六	四〇〇,〇〇〇	六	三〇,〇〇〇
四	六	五〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇	六	三〇,〇〇〇
五	六	四六〇,〇〇〇	六	一四〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇
六	六	一三〇,〇〇〇	六	二七,〇〇〇	六	二八,〇〇〇
七	六	一四〇,〇〇〇	六	六〇,〇〇〇	六	一七〇,〇〇〇
八	六	一〇,〇〇〇	六	五〇,〇〇〇	六	四四,〇〇〇
九	六	四〇〇,〇〇〇	六	二四〇,〇〇〇	六	二四,〇〇〇
一〇	六	一六〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇	六	二八,〇〇〇
一一	六	一,〇〇〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇	六	一八,〇〇〇
一二	六	六,〇〇〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇	六	四一,〇〇〇

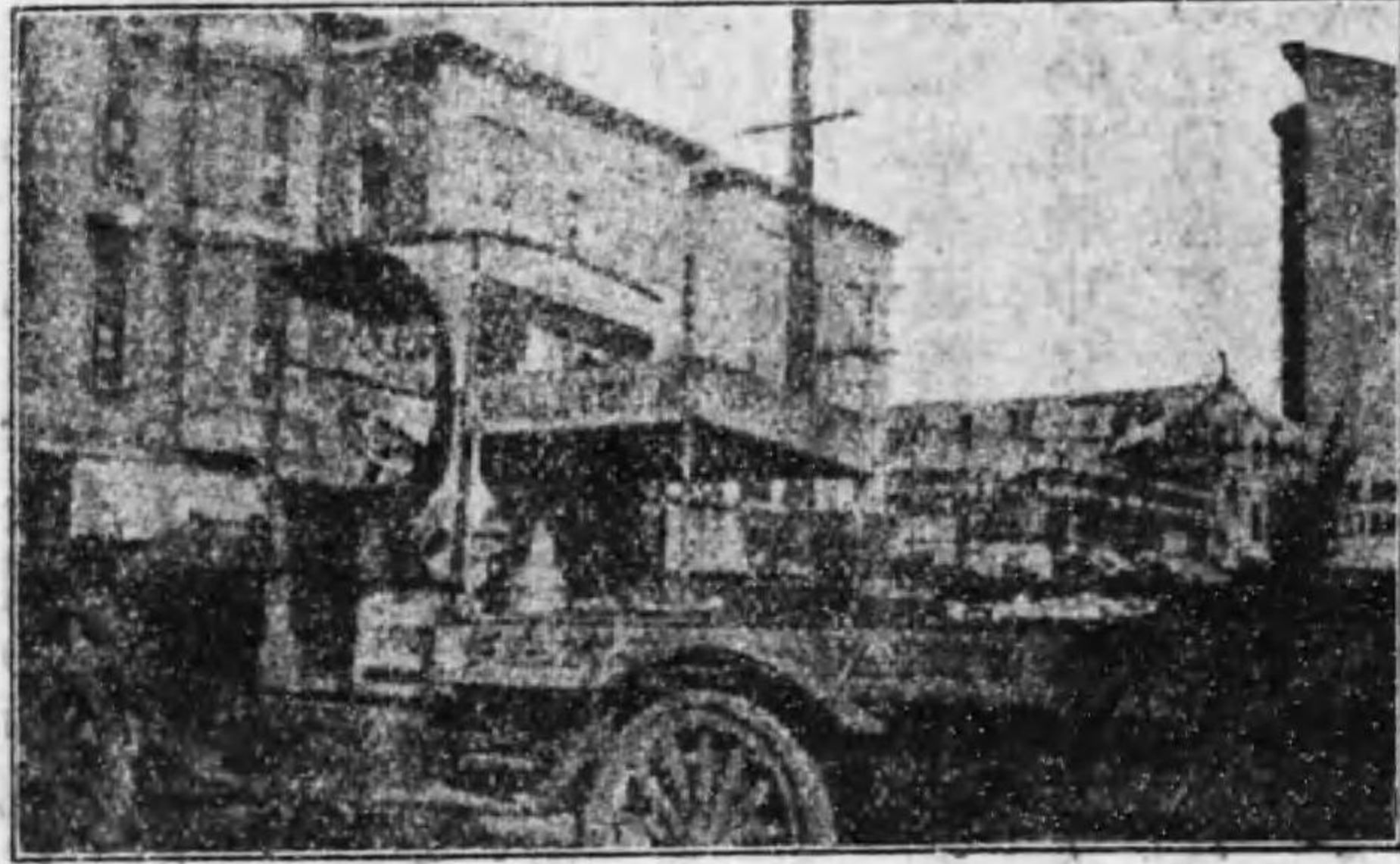
平均	温度	細菌數	温度	細菌數	温度	細菌數
一三	六	四〇,〇〇〇	六	三〇,〇〇〇	六	一四〇,〇〇〇
一四	六	一,一〇〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇
一五	六	八〇,〇一〇	六	一〇,〇〇〇	六	五,〇〇〇
一六	六	三〇〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇
一七	六	七〇,〇〇〇	六	一〇,〇〇〇	六	七〇,〇〇〇
一八	六	二〇,〇〇〇	六	五〇,〇〇〇	六	七〇,〇〇〇
一九	六	六〇,〇〇〇	六	四〇,〇〇〇	六	中
二〇	六	一〇,〇〇〇	六	四六〇,〇〇〇	六	中
平均	六	五七〇,〇〇〇	六	一四〇,〇〇〇	六	四六,〇〇〇

農場と小賣業者との間に於ける細菌の増殖と、小賣業者と消費者との間に於ける細菌の増殖歩合比較

酪農場の番號	農場に於ける牛乳の温度		小賣業者に於ける牛乳の温度		消費者の手に於ける牛乳の温度	
	温度	細菌數	温度	細菌數	温度	細菌數
一	四二	六,一〇〇	四四	四〇,〇〇〇	天	一三〇,〇〇〇
二	五〇	二七,〇〇〇	四四	七〇,〇〇〇	天	一四〇,〇〇〇
三	五六	二四,〇〇〇	四四	一八〇,〇〇〇	天	八〇〇,〇〇〇
四	五〇	一,一〇〇	四四	五,一〇〇	天	一〇,〇〇〇
五	四八	九,三〇〇	四四	四〇,〇〇〇	天	八〇,〇一〇

第九編 牛乳輸送方法に關する調査

(圖 四 十 四 第)



第九編 牛乳輸送方法に関する調査

る様になつた、此方法でインデアナ・ボリス市は全供給高の三布仙を、クリーブラン市は五布仙を、フキラデルフキア市は五布仙を、パルチモーア市は七布仙を、デツリオット市は八布仙を運搬して居る。

二、汽船に依る運搬

汽船も亦牛乳の運搬に若干使用せらる、市俄古市は夏期に此方法で牛乳の少量を受けて居る、而して紐育市は毎日六千クオットを受け、同市の一日の全供給高の〇、二布仙に當つて居る。

三、電車に依る運搬

電車は牛乳の大量を運搬する、都市が電車に依つて受ける牛乳の量は、市内の電車線路の發達程度に係

牛乳の新知識

三三六

平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六
平均	一八	一七	一六	一五	一四	一三	一二	一一	一〇	九	八	七	六

第三章 運搬機關利用上に就いて

一、自動トロツコの利用

都市に隣接する農場から市内に牛乳を運搬するに、自動トロツコを近時益々利用す

するものである、米國の中部以西の都市は此の關係が極めて良く發達して居る、市俄古市は電車に依つて全供給高の五布仙を受け、デツリオット市は三十九布仙を、クリーブランド市は四十五布仙を、インデアナ・ポリス市は六十八布仙を受けて居る、然るに東部の都市たる、フキラデルフキア市は僅かに四布仙を受け、ポストン市や紐育市やバルチモア市は、全く電車にては運搬されて居ない、或意味から言へば電車は牛乳の運搬を全部占領する如き結果を呈し、極めて便利なものとなつて居る、然しながら運搬の準備が少しも考究されなかつたために、不注意に牛乳は取扱はれた、例へば車掌や運轉手は罐を開けて牛乳を飲んだり、又罐は腐敗惡臭の貨物や、塵埃多き種々の貨物中に積み込まれたり、或は牛乳が收容せらるゝステーションに、少しの日覆の設備もなく、貨車に積み込まれる前數時間、風雨や日光に曝露されたのである、斯くの如き有様は全く不注意で有つて、牛乳検査員の居る所では決して許されないのである、次表はミルウォオキ市迄の輸送途中の電車停留所に於て、蒐集したる牛乳の

温度に就いてガーン氏の研究した結果である、即ち外界の温度が攝氏の八十度で有つた際に、牛乳の試験材料八十四本の内、一・二布仙は攝氏の四十五度乃至四十九度を保ち、二十三・八布仙は五十度乃至五十九度を、五十五・九布仙は六十度乃至六十九度を、十七・九布仙は七十度乃至七十九度を保つたのである、換言すれば牛乳の八十五・七布仙は細菌の發育に、最適の温度を保つたことを示して居るのである。

電車輸送と蒐集當時の牛乳温度

停留所名	午 前	電車に積み込みたる時の牛乳の温度
ポートワシントン	八時二十五分	六七、六三、六四、六六
第二四、停留所	八時三十分	六九、六九
第二三、同	八時三十五分	七〇、六四
第二二、同	八時五十分	八三、六六
第二一、同	九 時	六六、六六
第一八、同	九時十五分	六七、七〇、五八、六六、六八、六九、六六、六六、六七
第一七、同	九時二十分	六八、七〇、七二
第一六、同	九時三十分	六〇、五八、六四、六六、五〇、五三、六四、六六、七〇

牛乳の新知識

第一六、同	九時五十分	六六、五九、五五、五三、五二、五一、五〇、五〇、五〇、五〇、五〇、五〇
第一五、同	九時五十五分	六六、五〇、六四、六五、六六、五〇、五〇、五〇、五〇、七一、七三、六六
第一四、同	十時	六六
シンスピール	十時五分	六七、六七、五六、五五、六四、六六、六五
メータクオン	十時十分	五八、六六、六八、六四
第九、停留場	十時二十分	六八、七〇、五五、六六
第八、同	十時二十三分	六六

備考

- 一、出發當時の外界の温度は華氏八十度
- 二、輸送距離は三十哩
- 三、到着當時の外界の温度は華氏八十八度
- 四、輸送に要したる時間は二時間

四、汽車に依る輸送

小都市に使用する牛乳の總量は、馬車にて運搬せらるゝが普通である、併し都市が膨張して來て漸次大都市となると、之れに供給する牛乳の生産地は益々遠方となつて來ると、牛乳の消費量が益々多量となるのであるから、汽船や電車や汽車を利用して、其供給を仰ぐのは當然である、今汽車にて各都市に輸送する牛乳の量を調査すれ

(圖 五 十 四 第)



は、インデアナ・ボリス市に於ては全供給量の五布仙を、デツリオット市は三十五布仙を、ワシントン市は五十布仙を、クリーブランド市は五十五布仙を、ミルウォオキー市とサンフランシスコ市とは六十布仙を、ニュー・オルレアンス市は六十五布仙を、バルチモア市とシンシアナチ市とセント・ルイス市とは何れも七十五布仙を、フィラデルフィア市は八十三布仙を、ボストン市は九十布仙を、市俄古市は九十五布仙を、紐育市は九十八布仙を受けて居る。

米國に於て鐵道が初めて布設されたのは千八百二十五年である、其後千八百二十九年までは牛乳の輸送は馬車にて全部營まれた、其當時蒸氣機關が輸入されて急速に鐵道が發達し

たのである、汽車で牛乳の輸送が始つた當時は極めて小仕掛で有つた、そこでウール

マン氏は千八百五十五年、ブリヂー町即ち今のフキラデルフキア市の、スプリング・ガアズンに於ける氏の同族を説服し、客車の前に牛乳罐を載せて、市内まで其れを輸送したのである、之れはフキラデルフキア市に於て、牛乳が汽車輸送された初めての試みて有つた、ホイテーカー氏は米國に於ける牛乳の汽車輸送は、恐くはボストン市が最初であつたと主唱して居るが、此の最初の輸送は千八百三十八年四月で、ボストン・エンド・ウォルチエスター鐵道線に依つて、ヤンソン・カンベルレイン氏が行つたのである、氏は其當時牛乳の九・五クオット容の罐を二十五仙にて販賣したのとこ

とである、其後氏は此事業をルフス・ホイツイグ氏に賣り渡した、而して間もなく牛乳は貨車の急行に積み込まれる様になつた。

其後牛乳貨車が行商人の組合に依つて、ウエストボローとボストン市の間を走つた、尙ほ遅れてボストン市の牛乳會社がコルタビレーまで牛乳貨車を運轉せしめた、一層遅れてロウエル氏とケレー氏とが合資して、ノースボローやフェビレーから牛乳

を輸入した。又千八百四十三年にニュ・イングランドの農民は、一小賣業者がウオセスター鐵道線に依つて、ボストン市に輸入する牛乳の總量は、一ケ年に二十萬ガロンに上つて、同市の全供給高の十布仙を占めて居つて、牛乳一ガロンの輸送費は二十布仙で有つたことを物語つて居る。ボストン市の人口が十萬位で有つた當時、主なる消費者でも、一日に二分の一ピント以内を使用して居つたので、今日では實に兒戲の様に思はれる、又ボストン・ウオセスター鐵道線から輸送し來りたる牛乳は、主として市の南部に供給せられ、市の北部は牛乳營業會社が出來て、マサチューセツト州のコンコルドやニュ・ハンプシヤア州のウキルトン地方から輸入されたのである、其後此の事業は千八百五十七年にダビット・ホイツイグ氏の手に落ちた。

千八百四十三年九月六日ニュ・イングランドの農民が、アルバニーの勞農から聴取した記事を述べれば、鐵道の布設が漸次擴大してから、五十哩の遠方から牛乳を容易く輸送する様になつて、而も其牛乳は非常に善良なものであつた、其結果市乳は改良

せられ乳價は低減されたことは、ボストン市に於て著しく感じたのである、而して紐育市は鐵道に依つて運搬された牛乳の恩恵を、最も早く受けた市であると、千八百七十年まではボストン市にて消費する牛乳の全量は、六十五哩以内の地方より輸入され、而して千八百九十年には百五十哩も遠隔せるメイン州より輸入され、千九百十一年には二百七十五哩の遠距離より牛乳が輸送されたことを主唱して居る、兎に角千九百年以前迄は紐育ニユ・ヘブン・エンド・ハアトフォード鐵道線から、ボストン市に輸入された凡ての牛乳は、市から三十四哩以内であつたが、千九百年に於ては八十五哩の所より輸入し、千九百十年には二百一十一哩の遠距離より輸入する様になつたのである。

牛乳列車と名づけられた紐育市の最初の列車は、オレンヂー・カシツリーから紐育市まで布設して有つたイリー鐵道線有つて、千八百四十七年に運轉したのが初めてであるが、尙ほメリット氏の調査したる紐育市及びフィラデルフキア市の、牛乳輸送

に關する發達狀況を序に述べれば

△紐育市 前に述べた如く千八百四十二年前迄は、紐育市で消費されて居つた牛乳は、凡て附近の田舎から馬車にて運搬されて居たものである、然るに千八百四十七年にイリー鐵道線が竣工して、オレンヂー・カンツリーから牛乳を輸送する様になつた、其後數年遅れて紐育市のハーレム區は、ハドソン河の西岸に於ける地方より牛乳を輸入し始めた、其れと同時にニユ・イングラランドのニユ・バーク・ダツチエス・エンド・コンネクチカット支線は、ハドソン河の支流を遡りたる地方より、紐育市に牛乳を供給した、數年遅れて紐育ニユ・ヘブン・エンド・ハートフォード鐵道線では、紐育の市場に牛乳を供給するために、ニユ・イングラランドから牛乳輸送を始めたのである、千八百七十年デラウエア・ラクカワナ・エンド・ウエスタン鐵道線は、ニニ・ゼルシー州サセツクス附近の牛乳の委託販賣を依頼された、而して同年に、ニユ・ヨーク、センツラル・エンドウエスタン鐵道線では、紐育州のブルーミングバーグから紐育市迄牛乳貨車を運轉し

始めたのである、ハーレム區が二百四十哩の遠隔せるヴェルモンド州の、ルートランドから牛乳を輸送することを除いては、凡ての鐵道線では大概百哩が最も遠い所で有つた、而して千八百九十年まで牛乳の生産地は殆んど變化がなかつた、千八百九十年にユヨーク、オントリオ・エンド・ウエスタン鐵道線では、百七十九哩の遠隔地たる、紐育州のウアルトンまで其輸送を擴張した、其後若干遅れて鐵道の各線は牛乳貨車を發車する様になつた、レハイ・ヴァレー鐵道線は、牛乳の輸送を紐育州ツライデンを限りとして開始した、千八百九十三年デラウエア・エンド・ハドソン鐵道線は、牛乳を受けて之れをデラウエア・ラクカワナ・エンド・ウエスタン鐵道線にて紐育市まで輸送した、千八百九十年に西海岸の牛乳の輸送事業は擴張されて、アルバニー州を越えてシラキユースに及んだ、其後二年遅れて中央紐育線のハドソン河の鐵道支線は、前者と同一の地方迄事業を擴張した、千九百十年には紐育市に輸送さるゝ牛乳の最遠距離は三百哩以上で有つた、次表は主要なる鐵道線路の事業の發達狀況を示したのである。

紐育市に輸送した牛乳とクリームの數量

(單位拾萬カロン)

鐵道線路名	一八八五年	一八九〇年	一八九五年	一九〇〇年	一九〇四年	一九〇九年
ニューヨーク・セントラル線	一四、〇	二二、三	一〇、一	二二、二	三三、一	三六、一
デラウエア・ラクカワナ・エンド・ウエスタン線	二、一	二二、〇	二〇、〇	一七、九	二五、三	二五、三
イリ	一五、〇	一七、〇	一五、九	一八、二	二二、六	二二、六
ニューヨーク・オントリオ・エンド・ウエスタン線	六、〇	九、九	一四、六	一八、二	二二、二	二二、二
レハイ・バルレー線	—	〇、五	三、〇	七、一	一三、三	一三、三
ウエスト・シヨア線	三、〇	五、一	六、四	六、八	八、五	八、五
ニューヨーク・サスクエハンナ・エンド・ウエスタン線	五、一	五、九	七、〇	七、六	七、七	七、七
ニューヨーク・ニューヘブレン・エンド・ハアフォルド線	三、九	二、四	四、二	四、三	六、〇	六、〇
ラームスデル・ポート線	一、五	二、七	二、六	二、五	一、七	一、七
ニューゼルシ州のセントラル線	一、八	一、〇	一、〇	〇、七	〇、四	〇、四
ロング、アイラント線	一、五	一、一	〇、三	—	—	—
其他	三、三	二、四	二、三	二、二	二、三	二、三
計	五七、三	七三、三	八七、二	一〇八、八	一四七、二	一四七、二

備考 クリームはミルクに換算してない

△**フィラデルフィア市** 千八百七十年前迄は本市を中心として、約五十哩の半径を以て畫きたる線内の土地より牛乳の供給を受けた、而して此大部分は鐵道輸送で有つた千九百十年まではフィラデルフィア市に輸送したる、ペンシルヴァニア鐵道線中最も遠隔の地は、ペンシルヴァニア州ではハリスバーグやリーヅイクで、ニエゼルシー州ではミルフオードやプリンセトンや、ハイツスタウンやサレム市附近であつた、然るに千九百十一年に於ては此等の地方は著しく延長されて、バファローの數哩近くまで達したのである、千九百十年リーヅイング鐵道線は、ペンシルヴァニア州よりフィラデルフィア市に牛乳の供給を始めた、次表はフィラデルフィア市に鐵道に依つて供給さるゝ、牛乳の輸送事業の發達を示したのである。

フィラデルフィア市に輸送したる牛乳の數量

(單位拾萬ガロン)

鐵道線路名	一八九〇年	一九〇一年	一九〇二年	一九〇三年
ペンシルヴァニア・システム線	九四	九六	一一五	一四二
フィラデルフィア・エンド・リーリング線	九二	八八	九六	一二六
バルチモア・エンド・オハヨウ線	一四	一六	一六	二六
アアゴーン線	二六	二二	一七	一五
ツロレー線	一	一	一	一一
レハイ・バルレー線	〇・五	二・〇	二・五	〇・八
アダムス急行線	一	一	一	〇・五
ユウナイテッド・ステート急行線	一	一	一	〇・一
計	三三一	二四一	二六七	三三六

以上の如く米國に於ける牛乳の鐵道輸送事業は著々發達して來た、而して現在では少くも酪農村を貫いて居る鐵道線の凡ては、牛乳の取扱が正規の事務となつた、又鐵道に依つて運搬せらるゝ牛乳の數量は、年一年と増加し來たのである然しながら牛乳の消費者の内には、鐵道輸送の牛乳は不衛生的に生産されたもので、其の輸送中は極めて不注意に取扱はれたものである、又牛乳を販賣する人々は衛生思想が乏

しくて、不潔極まつて居るなどの偏見を持つて居つた、そこでポストン市では千八百五十九年に、乳置場を市の一端か或は市外に移轉せしめ、不良なものは全部禁止したのである、紐育市では千八百七十三年に始めて之れを行つた、千八百九十年迄は牛乳の大部分は、百哩以内の所から輸送されて來たものであるが、併し都市の發達に伴ふて、牛乳の生産方法や其輸送方法も改良され、牛乳の取扱法も著しく進歩し毫も其品質を變ずることなく、最遠距離から輸送せらるゝ様になつた、現在の輸送距離は二百哩乃至四百哩が普通である。

甲 汽車輸送に依る牛乳の温度

遠隔の農場から都市に向つて輸送する牛乳の品質を善良に保つには、低温に保持することが肝要である、一九一一年メリーランド州バルチモア市の衛生局では、鐵道に依りて同市に輸入したる牛乳に就いて、特別なる調査研究を遂げた即ち牛乳の七十九種の温度を貨車に積み込みたる際と、貨物(牛乳)が市内のステーションに到達し

た際とに於て檢温したのである、貨車内では牛乳を冷却する様な設備がなかつたので車内の温度は大抵華氏の六十九度から七十一度で、最遠距離から牛乳を輸送するに要した時間は、二時間と十五分て有つた、今其研究の結果の大要を示せば次表の如し。

バルチモア市に輸送したる牛乳の温度の調査

項 目	鐵道 甲線	鐵道 乙線	鐵道 丙線
最初の檢温時間	午前六時四十分	午前六時三十分	午前六時四十五分
最後の檢温時間	自午前八時四十分 至午前九時	自午前八時四十五分 至午前九時	自午前八時十分 至午前八時二十五分
最初の檢温に於ける平均温度	六四・七度	五九・六度	六三・二度
最後の檢温に於ける平均温度	六六・五度	六三・八度	六四・一度
輸送中上昇したる平均温度	一・八度	三・九度	二・四度
最初の檢温に於ける最高のもの	八六・五度	七五・二度	七七・〇度
最後の檢温に於ける最高のもの	八二・五度	七三・〇度	七六・〇度
最初の檢温に於ける最低のもの	四六・〇度	四四・七度	五八・〇度
最後の檢温に於ける最低のもの	五四・五度	五三・〇度	六二・〇度
輸送中温度の最も多く上昇せるもの	八・五度	七・三度	四・〇度

輸送中温度の最も少く上昇せるもの

No. 10

No. 11

No. 10

前表に依れば最初の検温に最高を示した貨物(乳)は、最後の検温に於ても亦最高を示して居る、而して輸送中温度の上昇する割合は最低である、換言すれば牛乳の最初の温度が車内の温度より高ければ高い程、輸送中の牛乳は益々冷却せらるゝことになる、同様に最初の検温に最低を示したる貨物(乳)は、最後の検温に於ても亦最低を示して居る、併し輸送中温度の上昇する割合は最高となるのである、牛乳罐は貨車内に綿密に詰め込まれても、車内の温度は多くの場合に於て牛乳の温度に只僅かしか影響するに過ぎなかつた。

シャールウエル氏は牛乳罐四個を、紐育州バルトウキンスピレーから、ニュゼルシー州のニューアークまで三百四十哩輸送し、其温度を調査したるに試験用の牛乳四個は四ヶ所の農場の牛舎に生産し、其内三個は牛舎の採點數六十六點より七十點で有つて、可なり清潔で有つたが、併し乳牛の乳房は充分に拭き取りもせず、又最初の乳も混じ

ながら搾つた、残りの一箇の牛舎は其採點數五十五點で、極めて不潔で有つたのである、其等の牛乳を生産した農場では、搾乳室もなかつたし又牛乳を冷却する様な設備もなかつた、又乳産製造所迄之れを運搬する駁者で、馬車に積載せらるゝ迄は路傍にも放置された、乳産製造所に到達して牛乳は、受入桶に注入されて冷却器の上を走つて後、又初めの罐に詰められて冷却するため、水と氷とを容れたるコンクリート製の水槽中に投入された、乳産製造所に於ては牛乳を取扱ふ際に、汚穢を防ぐべき手筈などは何にも營まなかつた、牛乳を運搬した貨車は、六百八十哩の旅行中一回冷却した許りである、輸送の初めに於て氷室内には、僅か五十封度の氷が有つたに過ぎない然れども牛乳が冷却されて居つたことで、貨車内の温度は五十度に保たれた、其後温度は漸次上昇して六十五度に達した、そこで貨車内の罐は正午セナゴリ・フオークスに於て氷塊を以て覆はれた、氷にて覆ひたる効果は、牛乳がニューアークに到達した時に、三個の罐は五十六度で残りの一個は五十八度で有つた事實よりして、判断し

得るのである、最後に四個の罎は何れもルーズ・ミルクとして販賣すべき、四ヶ所の小賣店に送られた、而して牛乳中の細菌数の検査は、罎の内容物が半ば販賣されて空虛となつた頃に行はれた、農場から此小賣店迄の輸送中に於ける、四個の牛乳罎内に於ける細菌の増殖状態は、次表に示すが如くである。

牛乳の鐵道輸送に依りて増殖する細菌數

乳産製造所に到達した當時に於ける牛乳の温度八十八、八十六、八十六、八十四度
貨車内に置かれた時五十度

四個の牛乳罎中に於ける牛乳一立方仙米突内に存する細菌

注

意

牛乳が乳産製造所から送り出された際の四場平均細菌數四、二〇七、五〇〇(一立方仙米)

甲	五、四〇〇、〇〇〇
乙	五、二〇〇、〇〇〇
丙	四、五〇〇、〇〇〇
丁	一、五〇〇、〇〇〇
甲	九、〇〇〇、〇〇〇
乙	七、七〇〇、〇〇〇
丙	三、七〇〇、〇〇〇
丁	二、六〇〇、〇〇〇

七時間の輸送後に置ける四場平均細菌數一一、六〇〇、〇〇〇(一立方仙米突)

ニユアークに於て五十五、五十六、五十六、五十八度

小賣店にて半ば空罎となりたる時

甲	一九、三〇〇、〇〇〇
乙	一五、七〇〇、〇〇〇
丙	一八、〇〇〇、〇〇〇
丁	二五、〇〇〇、〇〇〇
甲	一九、九〇〇、〇〇〇
乙	三四、〇〇〇、〇〇〇
丙	七五、〇〇〇、〇〇〇
丁	六、〇〇〇、〇〇〇

四場平均細菌數一九、五〇〇、〇〇〇(一立方仙米突)

四場の平均細菌數四九、四七五、〇〇〇(一立方仙米突)

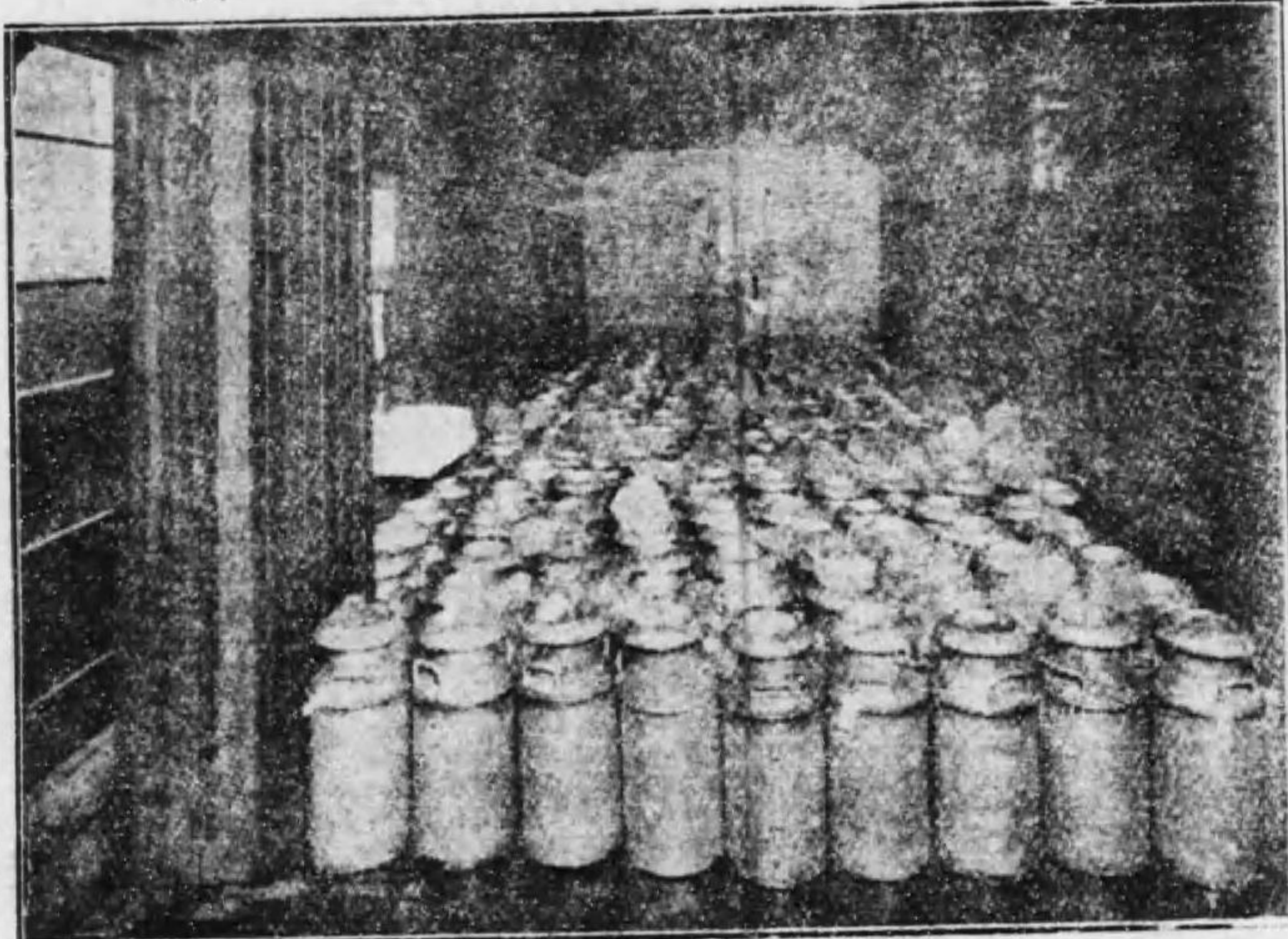
乙 輸送に用ゆる貨車の典型

牛乳を輸送するに用ゆる貨車には、種々な構造のものがある、少量の牛乳の輸送であらば、普通の手荷物貨車や急行列車用貨車にて營まれる、併し之れには牛乳を冷却する様な冷蔵設備は一つもない、貨車は牛乳が積み込まれた際に有する温度を單に保つ位に過ぎない、普通使用せらるる冷蔵設備の貨車には二つの典型がある、其一つは通常の荷物貨車の形狀で有つて少しも區劃がない、そこで之れは短距離の輸送に使

用せらるゝのみて、牛乳罐は床上に併列せられ暑氣に際しては、其周圍に氷塊を詰め込む位である、而して氷が融解した時には、其水が戸の處か或は床の龜裂部から流出する、他の一つは貨車の一端に氷塊が或は鹹水槽を置く様に設備されて有る、積載量に對する氷の量は十一立方呎に對し一呎の割合となつて居る、近來食鹽と氷との混合物が氷のみを使用するよりも、一層低き温度を保ち得るがために、貨車にも之れを利用する様になつて來た。

ホイテカー氏が一九〇五年ニユ・イングラントに於て使用する、牛乳貨車に就いて記載した所に依ると、貨車の内徑の長さは四十八呎で、中央部に八呎半乃至九呎の牛乳管理室が有つて、兩側に二つの窓を備へて居る、此貨車は二つの棚を備へ何れも四つに區劃せられ、一區劃は三呎四分の一か或は四呎位で、八、五クオット容の罐を三列に整頓する様に出來て居る、一區劃内に於ける罐の收容力は九十罐であつて、一貨車内には七百二十罐の收容力を持つて居る、貨車の兩端には三、五呎の廣さの戸が設

(圖 六 十 四 第)



第九編 牛乳輸送方法に関する調査

備されて有つて、氷塊や牛乳罐を出し入れする様に便利になつて居る、貨車の床上の部分を利用すると、全積載量は九百六十罐となるのである、併し此貨車の典型は現今餘程消失して來た最近の貨車は、牛乳管理室が其兩端に設備せらるゝ様に改造された、而して八、五クオット容の罐一千〇五十個の收容力を持つて居る、ニユ・イングラントにて普通使用して居る貨車の典型は、廣大なる冷蔵設備の貨車で有つて、其兩端に戸を備へて一端に牛乳管理室がある、此貨車は氷を使用せぬ場合は、八、五クオット容の罐一千五百個を收容し、罐上へ氷塊を置く場

合は一千三百個の收容力がある、又貨車の最も改造されたる新典型のものは、中央部に戸を備へて冷蔵設備も完備し、牛乳管理室などは全くない、之れは四十クオット容の罐三百〇八個の收容力がある、貨車の此の三典型は何れも氷室の設備がないから、夏季牛乳罐は氷塊を以て覆はるゝに過ぎない。

そこで現在使用されんとして居る、満足すべき貨車はタンク貨車である、之れは牛乳を最良なる品質に保持し、且つ経済的であると言ふ理由の下に有名となつて來た、其構造は鋼鐵製のタンクで其内面は硝子を以て被はれ、其外面は鐵線を以て巻き、士瀝青のコークス煉瓦を以て覆はれたものである而して形狀は圓筒狀にして其底端は圓く出來て居る、之れを普通の貨車に据え附ける、此タンクは牛乳の一萬二千四百八十六クオット、或は千四百六十九罐を收容し得るのである、三十八度乃至四十五度に於て、タンク貨車で輸送されたる牛乳は、百七十五哩の輸送後、最初積み込んだ際の温度よりも二度以上は決して上昇せないて、ボストン市に到着することである。

これ等のタンク車を使用するに、最も困難なことは、各驛に於てタンクに注入する牛乳の温度を、タンク車内の牛乳の温度と同一にせねばならぬことである、之れは極めて困難である、若し同一温度でない、異なつた温度の牛乳を注入すると、直に全牛乳は腐敗し易くなる。

デラウエア・ラクカワナ・エンド西部鐵道局の牛乳運輸課長たるヂツベル氏は、一九一〇年に、鐵道に依つて牛乳を輸送する、理想的の貨車の典型を公にした、これは現在に於ても實際上著しく使用されて居る、その典型は車臺が鋼鐵製で、四十二呎の長を有し、最高速度に對する空氣製動機を備へ、車床は全く上等客車のものと同一である、この貨車は四十クオット容の牛乳罐三百個、或は十二クオット容の牛乳罐五百五十個を積載する丈の能率を持つて居る、而してプラットフォームに於ける作業を便にするために、その兩端と側方とに、内方に開閉する、帆布綿にて被はれた戸を備へ、又廣大なる氷室が貨車の兩側には準備されてある。

又最近特に設計されたる換氣装置の貨車は、氷塊の溶解を均等ならしむる方法で、それは貨車の外壁を下の如く建築する、即ちハンテン木の四分の三時の板で、最外壁を作りその内側は二時半の空氣層を備へ、又その内側は、ハイヅレキス 甌を以て被はれた白松板にて作り、その内壁は一時半の空氣層を隔て、白松板を以て作られたものである。

終に貨車の色彩か、車内の温度に關係するものであるか否やの實驗も試みられたかその成績に因ると、格別影響するものではないと報告されて居る。

第十編 ミルクの小賣配達に關する研究

第一章 米國に於ける小賣配達狀況に就いて

米國に於けるミルクの小賣方法は、最近二三年間に著しい進歩をなした、昔に逆つて其の初めを尋ねると、硝子壺がまだ米國に輸入されなかつた以前には、小賣商人は錫製の罐に大量のミルクを容れ、車に乗せて運搬し、而して其罐を手で下げて各戸の門前に立ち、家人の一日に要するミルクの量を自由自在に手早く計つて賣たものである、其後若干年を経て此等の錫製の容器の代りに、車臺の前に攪拌器と呑口とを備へた二つの罐が据え付られ、其呑口から所要のミルクが切賣されることになつたのである、然に斯様な方法でミルクを小賣するには、三つの主なる缺陷がある、その一つは取扱ひ方の如何に因つて、或需要者は他の需要者よりも常に一層濃厚なるミルクを得ることになる、次は市内の塵埃や取扱者の不潔なる手に度々曝されるので、ミルクは益

々不潔となる、第三は配達の此方法は時間を浪費することが多いので、そこで多大の費用を要することになるから、餘程注意を要する。

配達法に依りてミルクの汚染せらるゝことの研究は、ウエー氏が一九〇六年の十一月と十二月とに於て米國オハヨウ州のクリーブランド市で行つたのが初めてで、氏は異つた七名の小賣商人から平均四十本宛の試験材料を集めて調査した然るに汲賣ミルク Bottlemilk は、瓶詰ミルク Grassmilk よりも三十七布仙以上多大の細菌數を含有し而して汲賣ミルクの試験材料中七十七、五布仙は多大の細菌を含有して居つて瓶詰ミルクの試験材料中二十二、五布仙は、多大の細菌を含有して居つたのである。

乾燥した嚴寒の時期に於ける配達法に就いて調査すると、汲賣ミルクの細菌含有量は同一なる時期に於ける瓶詰ミルクの細菌數よりも數百布仙以上多大なることが普通で有つた。

ミルクの生産や販賣方法を、實際に餘り嚴重に取締らない町村に於けるミルクの配

達法は、汲賣方法が普通で有つた、ミルクの取扱上瓶詰に依る配達方法が最良なることは認められては居るが、此方法が遅々として普遍的に行はれない、之れは結極顧客がミルクを罐から取ることに習慣附られて居るから、それを轉換するを好まないのと賣子と顧客との兩者が、ミルクを瓶詰にすると大變高價なものになる様に考へて居つたことと、嚴重なる家婦は市内を此處彼處と彷徨し來たミルク瓶を、自己の家庭に入れるを欲せなかつた結果である、又ミルク瓶は價染病毒の輸送物たることが、明かに證明され得るので、配達上瓶詰ミルクは汲賣ミルクよりも、概して危険であつた爲である、併し傳染病毒を有する瓶の危険は、衛生規則に依つて毎日ミルク瓶を殺菌すべき事になつて居る。そこで極めて嚴重に取締まられ得るのである、それ故に瓶詰ミルクは汲賣ミルクに將來確かに打勝つべきものである、實際上では此瓶詰ミルクは賣子が顧客に對しミルクのクリームラインを説明するに有利であり、又ミルク中に毫も沈渣のなきことを示すに便利であり、尙ほ瓶は飲用者を吸引する如き包装であるから、家庭に